



УЧЕБНИК

Д. Н. МУРУСИДЗЕ  
В. Н. ЛЕГЕЗА, Р. Ф. ФИЛОНОВ

**ТЕХНОЛОГИЯ  
ПРОИЗВОДСТВА  
ПРОДУКЦИИ  
ЖИВОТНОВОДСТВА**



«Колос»

УДК 636/.637(075.8)  
ББК 45/.46я73  
М91

Редактор *Е. В. Мухортова*

Рецензенты: *Л. Г. Боярский* — заслуженный деятель науки РФ, доктор с.-х. наук, профессор (ЦНИИ технологии кормов и кормления с.-х. животных), *М. С. Найденский* — заслуженный деятель науки РФ, доктор с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой зоогигиены (МГАВМиБ)

**М91** Мурусидзе Д. Н., Легеза В. Н., Филонов Р. Ф.  
Технология производства продукции животноводства. —  
М.: КолосС, 2005. — 432 с.: ил. — (Учебники и учеб. пособия  
для студентов высших учебных заведений).

ISBN 5—9532—0260—1

Приведена производственно-технологическая характеристика животноводческих предприятий, изложены основы зоогигиены. Освещены вопросы технологии заготовки и приготовления высококачественных кормов, полноценного кормления сельскохозяйственных животных, производства мяса, молока, шерсти. Большое внимание уделено технологии производства животноводческой продукции в крестьянских (фермерских) хозяйствах.

Для студентов высших учебных заведений по специальности «Механизация сельского хозяйства».

УДК 636/.637(075.8)  
ББК 45/.46я73

ISBN 5—9532—0260—1

© Издательство «КолосС», 2005



---

# 1. ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ



## 1.1. КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Животноводческое предприятие (ферма, комплекс) — это специализированное подразделение сельскохозяйственного производства, которое объединяет поголовье животных того или иного вида, основные и вспомогательные постройки, а также инвентарь, необходимый для производственной деятельности.

По назначению животноводческие предприятия делят на племенные, занимающиеся воспроизводством животных, и товарные, производящие животноводческую продукцию. Товарные предприятия различают по специализации — производству той или иной продукции: предприятия крупного рогатого скота — молочные и откормочные; свиноводческие — откормочные и репродукторные; птицеводческие — по производству мяса и яиц; овцеводческие — мясо-шерстно-молочные, шерстно-мясные, каракулеводческие и общего назначения.

Животноводческие предприятия промышленного типа, предназначенные для равномерного круглогодового производства продукции и связанные единым технологическим ритмическим процессом, называют *животноводческим комплексом*. В отличие от ферм производственный процесс на комплексах характеризуется узкой специализацией, большим объемом продукции, углубленным разделением труда с применением комплексной механизации и автоматизации, а также методов поточной организации производства, характерных для промышленности. В птицеводстве такие комплексы называются *птицефабриками*.

По производственной структуре животноводческие предприятия могут быть с законченным производственным циклом, специализирующиеся на производстве одного-двух видов продукции или на определенном этапе производства продукции (репродук-

ция, дорастивание, откорм) и осуществляющие только часть технологического процесса.

По источнику поступления кормов различают фермы и комплексы, использующие привозные корма и имеющие собственную кормовую базу.

С инженерно-строительной точки зрения животноводческие предприятия состоят из нескольких разных по назначению и объему зданий и сооружений основного и вспомогательного назначения, расположенных на одном участке и объединенных единым процессом производства животноводческой продукции.

Существуют животноводческие здания следующих видов: коровники, телятники для молодняка крупного рогатого скота, свинарники-маточники, свинарники-откормочники, овчарни, конюшни, птичники, шеды и др. В состав предприятия наряду с животноводческими зданиями входят ветеринарно-санитарные и административно-бытовые помещения, хозяйственные постройки, кормовой двор, сооружения для хранения и переработки навоза, забора воды, инженерные сети, подъездные пути.

Фермы и комплексы строят, как правило, по типовым проектам с учетом природно-климатических, инженерно-геологических и топографических условий.

## **1.2. ПРЕДПРИЯТИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

### **1.2.1. РАЗМЕРЫ ПРЕДПРИЯТИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Размеры предприятий крупного рогатого скота зависят прежде всего от их специализации. Производство молока на молочно-товарных предприятиях на 400 коров и более, мяса — на 3 тыс. скотомест и более и выращивание нетелей на 1200 скотомест и более рекомендуется организовывать на промышленной основе, то есть на животноводческих комплексах. Согласно нормам технологического проектирования (НТП-1-99) рекомендуются размеры предприятий крупного рогатого скота, приведенные в таблице 1.1.

### 1.1 Рекомендуемые размеры животноводческих предприятий крупного рогатого скота в зависимости от их специализации

Специализация предприятия	Единица измерения	Размер предприятий	
		товарных	племенных
Производство молока	Коров	200...1200	200...800
Выращивание нетелей: с 14...20 дней до 6...7-месячной стельности	Скотомест	600...6000	600...2000
с 6-месячного возраста до 6...7-месячной стельности		450...4500	450...1500
Производство говядины: мясные с полным оборотом стада и репродуктивные	Коров	200...1200	200...800
выращивание телят, дорашивание и откорм молодняка с 14...20-дневного до 13...18-месячного возраста	Скотомест	1000...1200	
дорашивание и откорм молодняка молочных и мясных пород с 6 до 16...18-месячного возраста		1000...1200	
откорм крупного рогатого скота		1000...1200	
откормочные площадки		1000...10 000	
Элеверы по выращиванию племенных бычков до 12...14 мес			100...200

Примечание. Проектирование предприятий размерами более указанных допускается с разрешения Министерства сельского хозяйства РФ, менее — по заданию заказчика.

### 1.2.2. НОМЕНКЛАТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, СОСТАВ ПОМЕЩЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

Размещение отдельных помещений фермы (комплекса) и технологическая связь между ними должны быть такими, чтобы обеспечивались рациональная организация работ и правильное течение технологических процессов в зависимости от системы содержания крупного рогатого скота и назначения зданий. Номенклатура основных зданий и сооружений предприятий крупного рогатого скота приведена в таблице 1.2.

## 1.2. Номенклатура основных зданий и сооружений предприятий крупного рогатого скота

Основные производственные здания и сооружения	Максимальная вместимость, гол.	Состав помещений	Нормы площади, м <sup>2</sup> /гол.
<i>Предприятия по производству молока</i>			
Коровник с привязным содержанием коров	400	Стойловое помещение для коров Помещение или площадка для инвентаря	По расчету 4...6
Коровник с беспривязным содержанием коров: при боксовом и комбикоксовом содержании	800	Помещение для содержания коров Помещение и площадка для инвентаря и подстилки	По расчету 4...6
при содержании на глубокой подстилке	400	Помещение для содержания коров	По расчету
Доильно-молочный блок	По расчету	Доильный зал с преддоильными и после- доильными площадками Молочная-моечная для приема, первич- ной обработки (включая пастеризацию) и временного хранения молока не менее чем от двух доений Вакуум-насосная Помещение для холодильной установки Лаборатория для определения качества молока Помещение или бункер для хранения те- кущего запаса концентрированных кор- мов Помещение для хранения и пригото- вления моющих и дезинфицирующих средств	По габаритам оборудования То же » 6...8 Из расчета 2-суточного запаса концентрированных кормов 6...8

Молочный блок	По расчету	Молочная-моечная для приема, первичной обработки (включая пастеризацию) и временного хранения молока не менее чем от двух доений	По габаритам оборудования
		Вакуум-насосная	То же
		Помещение для холодильной установки	»
Родильная (родильное отделение)	По расчету фермы	Лаборатория для определения качества молока	6...8
		Помещение для хранения и приготовления моющих и дезинфицирующих средств	6...8
		Помещение для отела и содержания голубостельных и новотельных коров	По расчету
		Профилакторий для содержания телят до 14...20-дневного возраста	То же
		Помещение для санобработки животных	10
		Помещение для хранения текущего запаса кормов	10...15
		Помещение для инвентаря и текущего запаса подстилки	6
		Помещение для дежурного персонала	По габаритам оборудования
		Вакуум-насосная	12...18
		Молочная-моечная	2
Телятник	500	Кабина с одной душевой сеткой	10
		Помещение для хранения инструментов и медикаментов	10
		Помещение для телят	По расчету
		Молочная-моечная	По габаритам оборудования
		Помещение для хранения текущего запаса и подготовки кормов	18



Основные производственные здания и сооружения	Максимальная вместимость, гол.	Состав помещений	Нормы площади, м²/гол.
Выгульно-кормовые двory при всех помещениях для содержания коров с телятами до 20-дневного возраста	По вместимости помещения	Секции для животных	По расчету
Летний лагерь	Один на гурт	То же	То же
2. По выращиванию телят и откорму молодняка (при содержании животных в здании)			
Телятник	2000	Помещение для телят Молочная-моечная	По расчету По габаритам оборудования 18
		Помещение для хранения текущего запаса и подготовки кормов	6
		Помещение для инвентаря и текущего запаса подстилки	10
		Помещение для дежурного персонала	По габаритам оборудования
		Площадка для выпойки телят (по заданию на проектирование)	То же
		Весовая	
Здание для дорашивания и откорма молодняка	2000	Помещение для молодняка Помещение или площадка для инвентаря	По расчету 4...6
Трехстенные навесы или легкие закрытые здания	3. Откормочные площадки 500	Секции для содержания молодняка	По расчету
Выгульно-кормовые двory	По вместимости зданий и навесов	То же	То же

Для определения числа скотомест (поголовья) в помещениях для содержания животных различных групп на предприятиях крупного рогатого скота по производству молока и мяса используют расчетный коэффициент (табл. 1.3.).

При групповом содержании скота на одно животное предусматривают среднюю площадь помещения, м<sup>2</sup>: для коров — 4...5; молодняка — 2...3; телят до 3-месячного возраста — 1...2; телят в возрасте 3...6 мес (в боксах) — 1,5; коров и нетелей (в стойлах) — 1,7...2,3.

Коровники для привязного содержания сооружают на 200 и 400 голов. При четырехрядном расположении стойл ширину здания принимают равной 18 м (использование стационарных кормораздатчиков) и 21 м (использование мобильных кормораздатчиков). Коровники шириной 18 м строят, как правило, однопролетными без внутренних колон; шириной 21 м — одно- и трехпролетными (ширина крайних пролетов по 7,5 м, среднего — 6 м). Каждые два ряда стойл объединяют общим кормовым или навозным проходом. В одном непрерывном ряду допускается не более 50 стойл.

Коровники для беспривязного содержания скота рассчитаны на 400, 600, 800, 1200 и 2000 голов. Помещения разгораживают перегородками на секции для отдельного содержания различных групп животных с учетом продуктивности, периода лактации и физиологического состояния. В каждой секции предусматривают выход на выгульный или выгульно-кормовой двор. Животных содержат на глубокой сменяемой 1 раз в год подстилке. При содержании скота без подстилки секции оборудуют индивидуальными боксами. Бокс представляет собой место для отдыха животного, ограниченное с боков разделителями, а спереди — либо перегородкой, либо стеной. К верхней части разделителей боксов (на уровне затылка коровы) крепят горизонтальные ограничители. Ширина бокса дает животному возможность свободно поворачиваться в нем, таким образом, большая часть бокса не загрязняется навозом. Чтобы в бокс не попадали загрязнения из навозного прохода, места отдыха для животных устанавливают на возвышении (15...20 см) и с небольшим уклоном в сторону навозного прохода.

Боксы бывают двух видов: только для отдыха животных и комбинированные — для отдыха и кормления. Комбинированные боксы оборудуют поилками, а в полу предусматривают щели и навозные решетки. Ряды боксов располагают вдоль и поперек помещения. В одном непрерывном ряду допускается не более 50 боксов.

Телятники строят, как правило, на 200 голов, совмещая их с родильным отделением. Телят в возрасте до 10...14 дней содержат в индивидуальных клетках изолированного профилактория, до 2 мес — в групповых станках на 4...6 голов и старше

### 1.3. Расчетные коэффициенты для определения поголовья при содержании различных групп крупного рогатого скота

Группа животных	Предприятия по производству молока со структурой в стаде коров, %			Предприятия мясного направления	
	50	60	90	Выращивание всего молодняка на предприятии (в структуре стада около 40 % коров)	Репродукторные (в структуре стада около 85 % коров)
Коровы	1	1	1	1	1
В том числе:					
дойные	0,75	0,75	0,75		
сухостойные	0,13	0,13	0,13	—	—
новотельные и глубоководные в родильном помещении	0,12	0,12	0,12	0,29	0,29
с подсосными телятами до 8 мес	—	—	—	0,71	0,71
Нетели (за 2...3 мес до отела)	0,12	0,12	0,12	0,2	0,2
Телята профилактичного периода (до 14...20-дневного возраста)	0,06	0,06	0,06	—	—
Телята	0,6	0,6			
В том числе:					
от 14...20 дней до 3...4 мес	0,3	0,3		—	
от 3...4 до 6 мес	0,3	0,3		1,15	
Молодняк	0,45	—			
В том числе:					
от 6 до 12 мес	0,15			—	
от 8 до 12 мес и нетели до 6...7-месячной стельности	—			1,15	
от 12 до 18 мес и нетели до 6...7-месячной стельности	0,3				

Примечание. Число скотомест в помещениях для различных групп крупного рогатого скота определяют умножением размера предприятия на расчетные коэффициенты.

2 мес — в групповых станках на 10...15 голов. В групповых клетках для одного животного должна быть предусмотрена площадь 1,1...1,5 м<sup>2</sup>.

Родильное отделение на молочной ферме (комплексе) должно быть разделено на две секции сплошной перегородкой: в одной из них предусматривают помещение для отела коров; в другой — профилакторий для телят. В родильном отделении устраивают денники для отела коров. Размеры денников 3 × 3 м, а их число составляет 4...5 % поголовья коров на ферме. В профилактории рядами размещают индивидуальные клетки для телят. В одном помещении телятника устанавливают групповые клетки для телят в возрасте от 10 дней до 4 мес и от 3 до 6 мес.

При интенсивной технологии производства говядины с полным (завершенным) циклом предусматривается выращивание, доращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота в возрасте от 15...20 дней до 15...18 мес на специализированных фермах промышленного типа и комплексах.

В технологии производства говядины сформировалось два основных направления получения мяса: от животных специализированных мясных пород и от животных молочных и мясо-молочных пород. Технология предусматривает непрерывность процесса выращивания и откорма молодняка по циклическому графику. Телят в возрасте от 10...20 дней до 3...4 мес содержат безвыгульно — без привязи на щелевых полах или на привязи в боксах. Доращивание и откорм осуществляют в закрытых помещениях или на площадках открытого и полукрытого типов.

При любой системе содержания на фермах и комплексах крупного рогатого скота предусматривают выгульные дворы (табл. 1.4).

**1.4. Норма площади выгульных дворов для крупного рогатого скота**

Группа животных	Площадь выгульного двора, м <sup>2</sup> /гол.	
	с твердым покрытием	без твердого покрытия
Коровы и нетели за 2...3 мес до отела на молочных фермах	8	15
Молодняк всех возрастов и нетели в возрасте до 6...7 мес	5	10
Молодняк и взрослый скот на откормочной площадке	5	15...20
Телята в возрасте от 10 дней	2	5
Коровы мясных пород с телятами в возрасте до 7...8 мес	8	18

### 1.2.3. ФЕРМЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КРЕСТЬЯНСКИХ ХОЗЯЙСТВ

К крестьянским хозяйствам относят фермы, специализирующиеся по производству молока, выращиванию нетелей, выращиванию телят, доращиванию и откорму молодняка. Ниже приведены рекомендуемые размеры ферм крупного рогатого скота крестьянских хозяйств:

по производству молока с полным оборотом стада и специализированные, коров	8...100
по выращиванию нетелей, скотомест	50...500
по производству говядины:	
мясного направления с полным оборотом стада и репродукторные, коров	8...100
по выращиванию телят, доращиванию и откорму молодняка, откорму крупного рогатого скота, скотомест	50...500
откормочные площадки, скотомест	50...500

Основные производственные помещения на фермах по производству молока и говядины в крестьянских хозяйствах — коровники и выгульные (выгульно-кормовые) дворы. Кроме этого на территории фермы размещают также подсобные производственные и складские здания и сооружения: навес или сарай для сена и подстилки; траншеи для силоса и сенажа; склад концентрированных кормов; хранилище для корнеклубнеплодов; навес для техники; навозохранилище; автовесы.

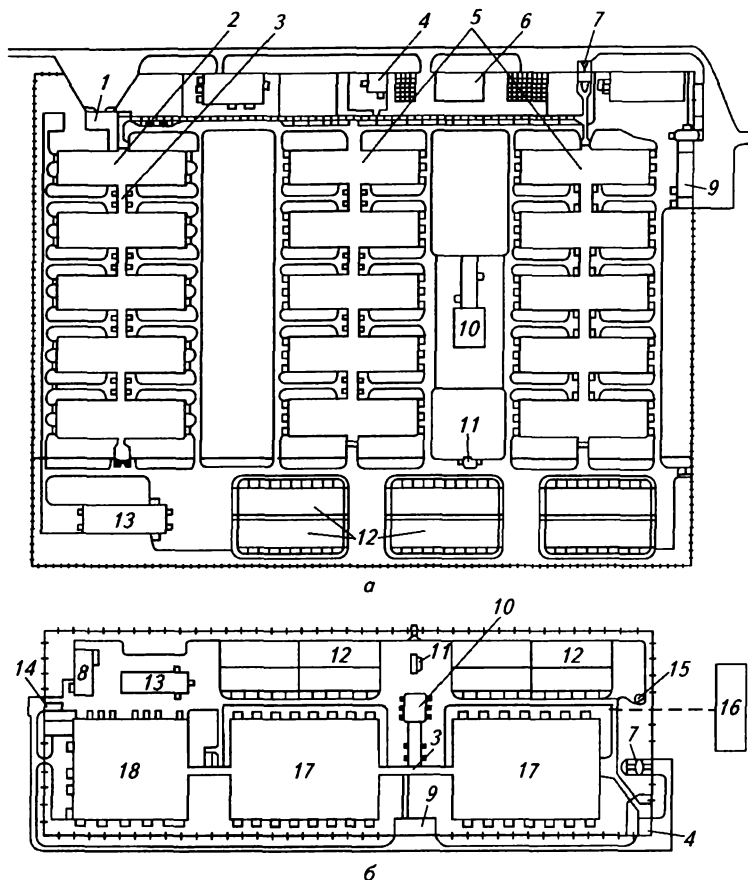
### 1.2.4. ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ ПРЕДПРИЯТИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

На генеральном плане предприятия выделяют специализированные зоны: производственную, кормовую, санитарную и др.

Помимо основных и вспомогательных зданий на каждой ферме или комплексе возводят инженерные сооружения (водопровод, канализация, сети электро- и теплоснабжения), навесы для грубых кормов, траншеи или башни для сенажа и силоса, навозохранилища, укрытия для техники, пункты технического обслуживания, а также оборудуют внутрифермские дороги, площадки с твердым покрытием и ограждения по наружному периметру территории (рис. 1.1).

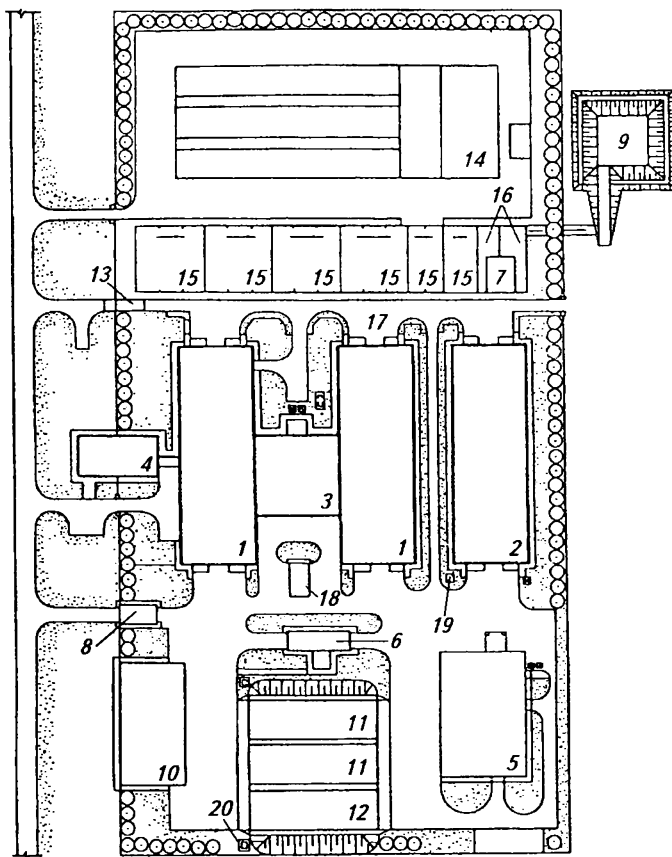
На рисунке 1.2 показан генеральный план фермы на 400 коров привязного содержания, предназначенной для круглогодичного производства молока и выращивания телят до 6-месячного возраста. Содержание коров и нетелей — в стойлах на привязи. Гене-





**Рис. 1.1. Генеральный план комплекса по выращиванию и откорму 10 тыс. голов молодняка крупного рогатого скота в год:**

*a* — павильонная застройка (типовой проект 819—215); *б* — застройка укрупненными зданиями (типовой проект 801—376); 1 — здание для приема телят; 2 — телятник на 720 голов; 3 — соединительная галерея; 4 — санитарно-убойный пункт; 5 — здания для молодняка на 720 голов; 6 — котельная; 7 — здание для отгрузки скота; 8 — пункт технического обслуживания; 9 — ветеринарно-санитарный пропускник; 10 — кормоприготовительное помещение со складом комбикормов; 11 — автовесы; 12 — телятники на 1000 голов каждый; 13 — сараи для сена; 14 — блок для дезинфекции транспортных средств; 15 — помещение для насосов; 16 — навозохранилище; 17 — здания для молодняка на 4 тыс. голов каждое; 18 — телятник на 4 тыс. голов



**Рис. 1.2. Генеральный план фермы на 400 коров с применением автоматической привязи и доением в доильно-молочном блоке:**

1 — коровники с автоматической привязью на 200 коров; 2 — родильная на 50 коров; 3 — доильно-молочный блок на две установки типа «Тандем»; 4 — санитарный пропускник; 5 — блок кормовой зоны; 6 — автове-сы; 7 — ветпункт; 8 — дезбарьер; 9 — емкость для ливневых стоков; 10 — сарай для сена; 11, 12 — траншеи хранения для силоса и сенажа; 13 — рампа для погрузки животных; 14 — площадка для компостирования на-воза; 15 — выгульные площадки; 16 — загоны-накопители; 17 — скотоп-рогон; 18 — трансформаторная подстанция; 19, 20 — жижесборники вместимостью 25 и 35 м<sup>3</sup>

ральный план фермы решен с разделением на производственную и кормовую зоны. В кормовой зоне размещены сарай для сена, траншеи для хранения силоса и сенажа; в производственной — коровники, доильно-молочный блок и санпропускник.

### 1.3. СВИНОВОДЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Свиноводческие предприятия по назначению делят на племенные и товарные. Племенные предприятия предназначены для совершенствования пород и выращивания высокоценного молодняка для товарных свиноводческих предприятий. Товарные свиноводческие фермы и комплексы промышленного типа служат для производства мяса и бывают специализированные (репродукторные и откормочные) и с законченным производственным циклом (рис. 1.3). Репродукторные предприятия вы-

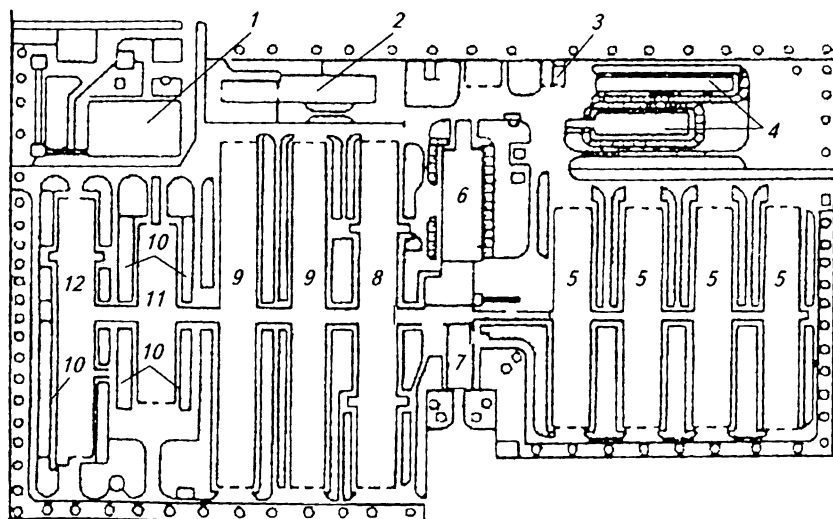


Рис. 1.3. Генеральный план комплекса с законченным производственным циклом на 12 тыс. свиней в год:

1 — ветпункт; 2 — котельная; 3 — хранилище травяной муки; 4 — силосохранилища; 5 — свиноматки-откормочники на 1,2 тыс. голов каждый; 6 — кормоцех с кормохранилищем; 7 — служебные помещения; 8 — свиноматки на 2,5 тыс. поросят-отъемышей; 9 — свиноматки для проведения опоросов на 160 станков; 10 — выгульные площадки; 11 — свиноматки на 360 свиноматок с установленной супоросностью; 12 — свиноматки на 343 холостых и супоросных маток, 10 хряков и 280 голов ремонтного молодняка

рашивают поросят, предназначенных для откорма на специализированных откормочных фермах, комплексах промышленного типа и в подсобных хозяйствах. На откормочных предприятиях с законченным производственным циклом выращивают поросят, предназначенных для откорма, и организуют откорм собственного молодняка на мясо.

Для осуществления принципа «свободно — занято» и удобства проведения всех необходимых мероприятий по санитарной обработке и дезинфекции помещений их следует разделять сплошными перегородками на изолированные секции. Вместимость секций, зависящая от размеров технологического оборудования, должна быть следующая, гол., не более: хряков — 100; ремонтного молодняка — 300; холостых и супоросных маток — 400; маток, готовых к опоросу, — 60 на комплексах промышленного типа или 30 маток на племенных и товарных фермах; поросят-отъемышей — 600; свиней на откорме — 1200.

Свинарники для хряков, как правило, входят в состав станций по искусственному осеменению свиней. По заданию на проектирование свинарники могут предусматриваться также на племенных фермах.

Пункт искусственного осеменения должен быть заблокирован со свинарником для холостых и супоросных свиноматок. При содержании свиноматок, подлежащих осеменению, в индивидуальных станках в составе пункта искусственного осеменения манеж для осеменения и передержки осемененных свиноматок не предусматривается.

При необходимости в зданиях отводят помещения для установки технологического оборудования, а также пультов управления механизмами.

Здания и сооружения зоны хранения и приготовления кормов размещают с учетом принятого на предприятии типа кормления: кормоцех — при въезде на территорию предприятия с наветренной стороны по отношению к остальным зданиям и сооружениям; склад концентрированных кормов и хранилище для корнеклубнеплодов, силоса и других кормов — в непосредственной близости к кормоцеху или в блоке с ним.

Вместимость сооружений для хранения и обработки навоза определяют с учетом нормативов выхода экскрементов от животных, количества поступающей воды в каналы навозоудаления при уборке помещений, ее расхода на гидравлическую транспортировку навоза. Навоз из станковых помещений удаляют главным образом с помощью гидравлических систем — гидросмывных и самотечных, с площадок для дефекации и из навозных каналов — гидросмывом.

### 1.3.1. РАЗМЕРЫ СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Размеры основных свиноводческих предприятий в зависимости от направления приведены далее.

Племенные, гол.:	
фермы для содержания среднегодовых свиноматок отцовских пород	150, 300
фермы для содержания среднегодовых свиноматок материнских пород	300, 600
репродукторные по выращиванию свинок для комплексов на 54 тыс. свиней в год	До 20 % от среднегодового поголовья свиноматок
Товарные:	
репродукторные, тыс. поросят в год	3, 6, 12, 24
откормочные, тыс. свиней в год	3, 6, 12, 24
с законченным производственным циклом, тыс. свиней в год	3, 6, 12, 24, 27, 54

### 1.3.2. НОМЕНКЛАТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ, СОСТАВ ПОМЕЩЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

Строительные конструкции зданий и сооружений свиноводческих предприятий должны быть достаточно прочными, долговечными, огнестойкими и экономичными.

Здания для содержания свиней следует проектировать одноэтажными, прямоугольной формы с пролетами одинаковой ширины и высоты. По габаритам они должны отвечать требованиям технологического процесса. Рекомендуемая ширина зданий до 18 м.

Многоэтажные и широкогабаритные здания шириной более 18 м допускается проектировать только после рассмотрения и утверждения экспертными органами технико-экономического расчета эффективности данного решения и согласования с органами Государственного надзора.

В помещениях для содержания животных необходимо обеспечивать параметры внутреннего воздуха в соответствии с требованиями Ведомственных норм технологического проектирования свиноводческих предприятий ВНТП2-96.

Строительные конструкции стен, перегородок перекрытий, покрытия полов должны быть устойчивыми к воздействию дезинфицирующих веществ и повышенной влажности, не выделять вредных веществ, а противокоррозийные и отделочные покрытия быть безвредными.



Полы должны быть нескользкими, трудностираемыми, водонепроницаемыми, беспустотными, малотеплопроводными, стойкими к воздействию сточной жидкости и дезинфицирующих веществ, не выделять вредных веществ.

В местах содержания поросят допускается устройство несгораемых полов с пустотами для воздушного обогрева.

Поток теплоты от лежащих животных в пол (средний за первые 2 ч контакта) не должен превышать для свиней на откорме  $200 \text{ Вт/м}^2$ , для остальных групп —  $170 \text{ Вт/м}^2$ . Показатель теплоусвоения щелей полов для содержания животных на подстилке не нормируют.

При устройстве щелевых железобетонных полов в станках для свиней ширина планок решеток должна быть для поросят-отъемышей, ремонтного молодняка и откормочного молодняка 40...50 мм, хряков и маток — 70 мм, а ширина щелей для хряков и маток — 26 мм, для остального поголовья — 20...22 мм. В щелевых полах из других материалов должны быть предусмотрены планки шириной не менее 35 мм, с просветами между ними — не более 20 мм. В станках для опороса ширину щелей во всех случаях следует принимать 12 мм.

Полы в проходах следует устраивать выше планировочной отметки земли на 15...20 см. Уклоны полов в групповых станках делают не более 5 %, а в проходах — не более 2 % в сторону навозного канала.

Каналы навозоудаления, перекрытые решетками, при кормлении свиней сухими кормами располагают в задней части станка, а влажными и жидкими — вдоль фронта кормления с отступлением от кормушек (на 20...30 см для поросят-отъемышей и на 30...40 см — для остального поголовья).

В станках для подсосных маток и поросят-отъемышей можно использовать щелевые полы, приподнятые на 15...20 см над полом прохода.

В районах с расчетной температурой наружного воздуха ниже  $-20^\circ\text{C}$ , а также в районах с сильными ветрами входы в здания делают с тамбурами шириной на 100 см более ширины ворот и дверей и глубиной на 50 см более ширины полотнища. Ширину полотна ворот и дверей принимают с превышением габаритных размеров транспортных средств не менее чем на 40 см.

В районах с перепадами расчетных температур внутреннего и наружного воздуха в холодный период года более  $25^\circ\text{C}$  окна свинарников должны иметь двойное остекление. Не менее половины окон делают с открывающимися створками. Высоту от пола до низа окон принимают не менее 120 см. Внутренняя высота помещений для содержания свиней должна быть не менее 240 см от пола до низа выступающих конструкций покрытия (перекрытия)

и не менее 2 м до низа технологического оборудования в проходах. Оголовки стоек не должны выступать за плоскости ограждения станков более чем на 20 см. Размещение их в середине станков не допускается.

Помещения вспомогательного назначения следует отделять от помещений для содержания свиней противопожарными преградами в соответствии с требованиями СНиП «Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и помещения» и предусматривать в этих помещениях самостоятельные выходы.

Внутренние поверхности стен в помещениях для животных должны быть гладкими, невосприимчивыми к влаге и окрашенными в светлые тона. В манеже, лаборатории и кормоприготовительной стены должны быть облицованы глазурованной плиткой на высоту 1,5 м, а выше — окрашены влагостойкими красками светлых тонов.

При обработке строительных конструкций для их коррозиестойкости и огнестойкости в помещениях для животных не допускается применение токсичных материалов.

Ограждения технологических элементов (станков, выгулов и т. д.) должны быть прочными, безвредными и стойкими к воздействию животных и окружающей среды.

### 1.3.3. СВИНОВОДЧЕСКИЕ ФЕРМЫ КРЕСТЬЯНСКИХ ХОЗЯЙСТВ

Технология производства свинины в крестьянских хозяйствах включает следующие процессы: циклично-туровые опоросы, выращивание, откорм и реализацию свиней — на фермах с законченным циклом производства; откорм и реализацию животных — на откормочных фермах; получение, выращивание и реализацию поросят-отъемышей — на репродукторных фермах при кормлении животных многокомпонентными кормами влажностью не выше 72 %.

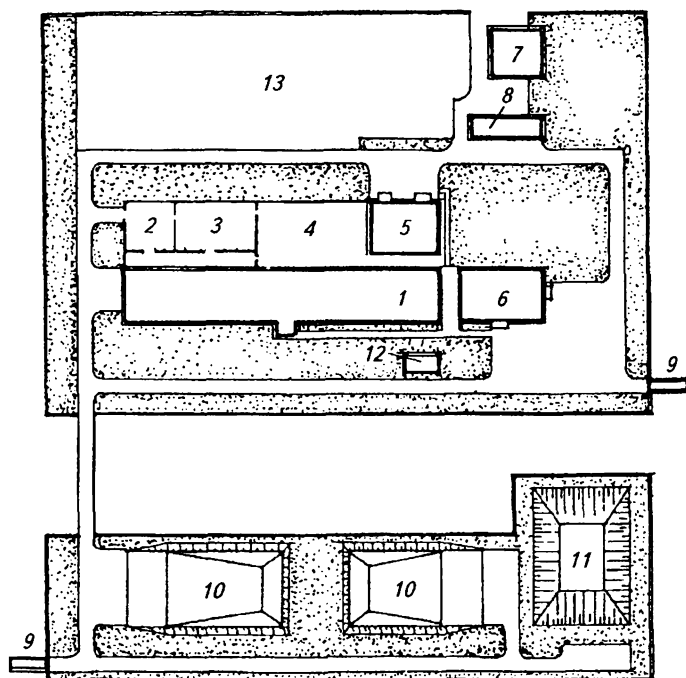
Рекомендуемые размеры свиноводческих ферм крестьянских хозяйств приведены ниже.

С законченным производственным циклом, гол. в год (поголовье маток)	100 (8), 150 (12), 200 (16), 250 (20), 300 (24), 500 (40), 1000 (80)
Репродукторных, поросят в год	100, 150, 300, 500, 750, 1000
Откормочных, гол. в год	100, 200, 300, 500, 750, 1000, 1500, 2000

### 1.3.4. ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ СВИНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

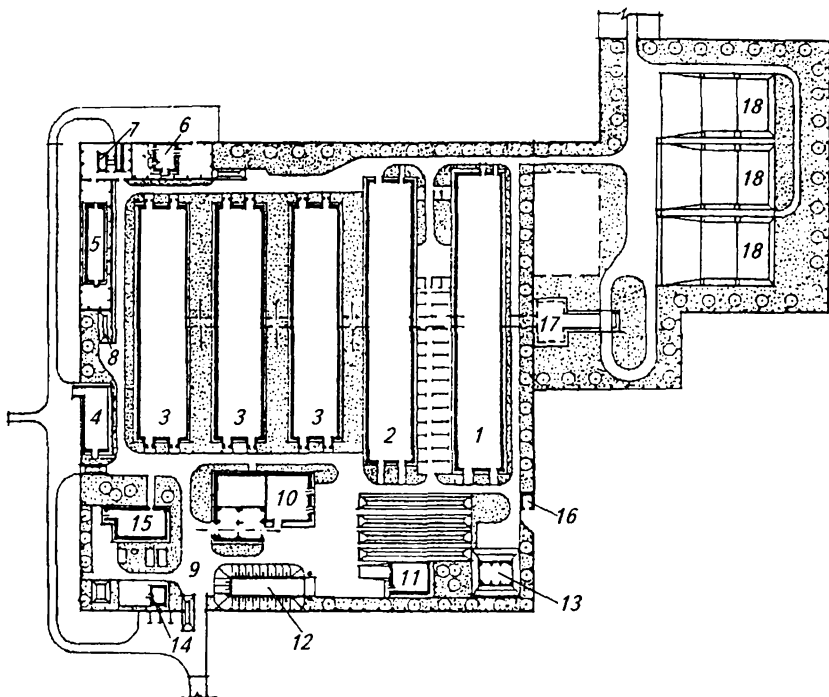
Эффективность прогрессивных технологий зависит от соблюдения технологических норм при проектировании и размещении основных и вспомогательных зданий на территории свиноводческого предприятия.

Для круглогодичного производства свинины предназначена ферма по выращиванию и откорму 500 свиней в год (рис. 1.4). Содержание свиней на ферме свободно-выгульное в групповых станках, кроме глубокосупоросных и подсосных маток; кормление — влажными кормосмесями, которые готовят в смесителе; раздача кор-



**Рис. 1.4. Генеральный план фермы по выращиванию и откорму 500 свиней в год:**

1 — свиарник для выращивания и откорма 500 голов в год; 2 — выгульный двор для хряков; 3 — выгульный двор для ремонтных свинок, холостых и супоросных маток; 4 — выгульный двор для подсосных свиноматок; 5 — хранилище кормовых корнеплодов; 6 — склад для хранения зерна; 7 — жилой дом; 8 — хозяйственные постройки; 9 — дезбарьеры; 10 — навозохранилища; 11 — пруд-отстойник; 12 — грязеотстойник; 13 — полеводческий участок



**Рис. 1.5. Генеральный план фермы по выращиванию и откорму 6 тыс. свиней в год с кормлением поголовья влажными кормовыми смесями:**

1 — свиновик на 300 холостых и супоросных маток, 40 голов ремонтного молодняка, 4 хряка, 1040 поросят-отъемышей; 2 — свиновик для проведения опоросов на 120 мест; 3 — свиновик-откормочник на 1 тыс. мест; 4 — санитарный пропускник на 30 чел; 5 — изолятор для свиней на 20 станков; 6 — ветпункт с убойной площадкой; 7 — весовая с крытым манежем и погрузочной эстакадой; 8 — дезбарьер; 9 — дезинфекционная площадка с обогревом; 10 — цех влажных кормосмесей; 11 — склад рассыпных и гранулированных кормов; 12 — траншея для хранения силоса; 13 — навес для хранения сена вместимостью 60 т; 14 — пункт технического обслуживания; 15 — котельная; 16 — трансформаторная подстанция; 17 — навозосборник; 18 — навозохранилища

мов — тележками; поение — из индивидуальных поилок; удаление навоза из свиновика — транспортером ТСН-2Б в тракторный прицеп с вывозом в навозохранилище.

При промышленном производстве свинины (рис. 1.5) технологический поток напоминает «живой конвейер», звенья которого представлены такими половозрастными группами, как свиноматки, хряки-производители, поросята-сосуны, поросята-отъемыши, свиньи на откорме, ремонтный молодняк (свинки и хрячки). Каждую группу животных содержат в отдельном здании (или его секции) и своевременно согласно схеме производственного процесса

переводят в другое здание, а на ее место помещают очередную группу. Помещения эксплуатируют по принципу «все занято» или «все свободно». Это дает возможность проводить необходимые профилактические мероприятия.

## 1.4. ОВЦЕВОДЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

### 1.4.1. РАЗМЕРЫ ОВЦЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ, НОМЕНКЛАТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

В зависимости от климатических и экономических условий, наличия кормовой базы и основного направления производства существуют овцеводческие фермы и комплексы различных размеров (табл. 1.5).

1.5. Размеры овцеводческих предприятий, тыс. гол.

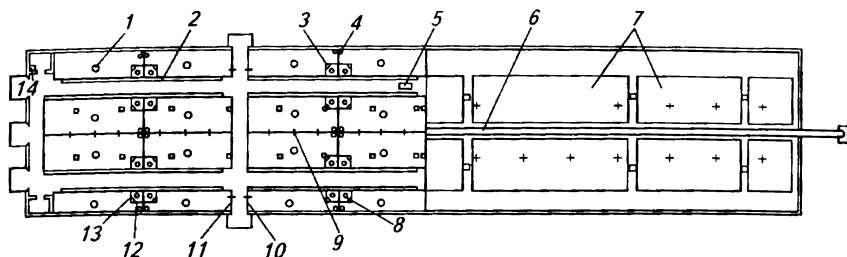
Предприятия	Направление продуктивности		
	тонкорунное, полутонкорунное	полугрубошерстное	грубошерстное
Специализированные:			
маточные	0,5; 1; 2; 3	0,25; 0,3; 0,5; 1	1,5; 3; 6
ремонтного молодняка	0,5; 1; 2	0,5; 1; 2	0,25; 0,5; 1; 3; 6
откорма молодняка и взрослого поголовья	3; 5	0,5; 1; 2	3; 5
Неспециализированные с законченным оборотом стада	0,5; 1; 1,5; 2; 3	0,25; 0,5; 1	0,75; 1,5; 3

Созданы специализированные предприятия для содержания овец одной половозрастной группы (маток, ремонтного молодняка и т. д.) и неспециализированные — для содержания овец разных половозрастных групп.

Состав и взаимное расположение на участке основных производственных зданий и сооружений, а также объектов обслуживающего назначения определяют с учетом системы содержания овец, направления продуктивности, специализации и размера предприятия.

В производственной зоне размещают: баранник — для содержания баранов-производителей и баранов-пробников; овчарни — для содержания маток или маток с ягнятами, содержания и ягнения маток (оборудованные тепляком и родильным отделением), искусственного выращивания и откорма ягнят, выращивания ремонтного молодняка; баз-навес — для укрытия овец; пункт искусственного осеменения; пункт стрижки овец; пункт доения овец.





**Рис. 1.6. План размещения технологического оборудования в овчарне для ягнения на 800 маток:**

1 — прибор инфракрасного излучения ССПО-250-001-УЗ; 2 — кормушка универсальная одно-сторонняя КО-2; 3 — поилка угловая ПО-1А; 4 — поилка автоматическая АП-1А; 5 — тележка ручная универсальная ТУ-300; 6 — транспортер тюков ТТ-4; 7 — тюки сена; 8 — индивидуальная клетка; 9 — стойка С-1; 10 — щит-калитка ЩК-1; 11 — щит ЩО-3; 12 — щит ЩО-2; 13 — щит универсальный ЩО-1; 14 — электрокоагулятор КНЭ-25

На овцеводческих предприятиях всех направлений продуктивности при бараннике и овчарнях предусматривают выгульно-кормовые площадки из расчета  $3 \text{ м}^2$  на 1 голову для баранов-производителей, баранов-пробников и маток;  $2 \text{ м}^2$  — для ремонтного молодняка;  $1 \text{ м}^2$  — для откормочного поголовья и валухов.

Овчарни проектируют, как правило, одноэтажными и прямоугольными. Овец содержат в секциях, вместимость которых для баранов-производителей должна быть не более 25 голов, баранов-пробников — 50, ягнят на искусственном выращивании в возрасте до 45 дней — 25, в возрасте старше 45 дней — 75, маток, ремонтного молодняка и откормочного поголовья — 250 голов.

В связи с тем что технологией предусмотрена постоянная перегруппировка отар, никаких стационарных перегородок, разделяющих помещения на секции, не делают.

Для зимнего ягнения маток в овчарне устраивают тепляк вместимостью 30 % общего поголовья маток (рис. 1.6).

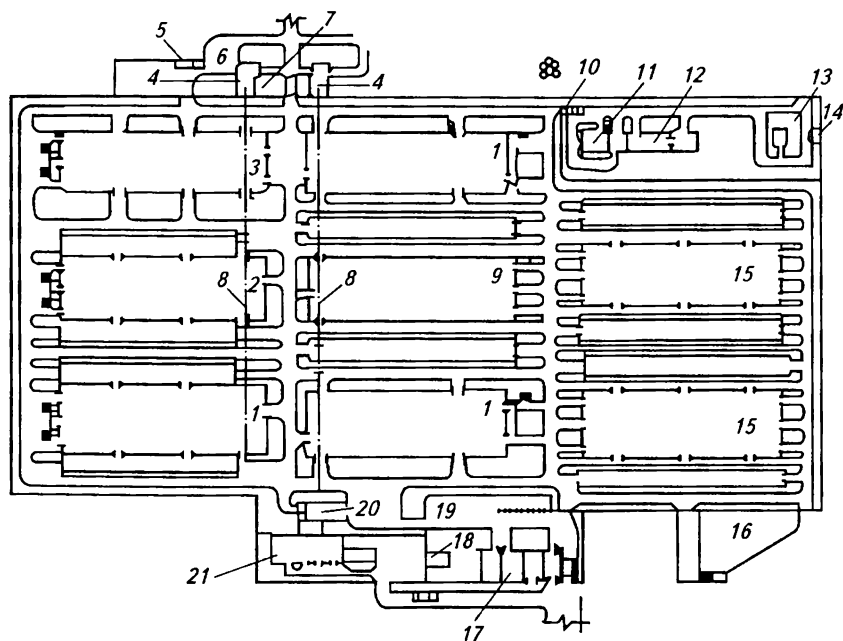
### **1.4.2. ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ ОВЦЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Для современных технологий в овцеводстве характерны: ранний отъем ягнят; выращивание их на заменителе овечьего молока (ЗОМ); интенсивный откорм на мясо; выращивание ремонтного молодняка (ярок) и раннее покрытие.

Наилучшие предпосылки для внедрения таких технологий имеются в романовском овцеводстве, где комплексно-механизированные фермы рассчитаны на содержание значительного по-

головья животных. На рисунке 1.7 приведен генеральный план овцеводческого комплекса на 5 тыс. маток романовской породы. На комплексе предусмотрена поточно-цеховая система организации производства продукции (овчин, шерсти, баранины) с законченным циклом. Содержание основного поголовья стойловое, ремонтных ярок и холостых маток — стойлово-пастбищное. Выпасают их на долгодетных культурных пастбищах. Технология предусматривает ежедневное искусственное осеменение маток группами, ягнение в течение всего года, перевод технологических групп из одного цеха в другой через 7 сут (в соответствии с ритмом производства).

В комбикормовом цехе производительностью 4 т/ч рассыпных и 1,5 т/ч гранулированных комбикормов функционируют три поточные линии: загрузки сырья в накопительные бункера; подачи



**Рис. 1.7. Генеральный план овцеводческого комплекса на 5 тыс. маток романовской породы:**

1 — цехи ягнения на 650 маток и выпойки ягнят на 700 голов; 2 — цех выращивания ягнят на 2 тыс. голов и дорастивания ремонтных ярок на 900 голов; 3 — цех откорма овец на 3 тыс. голов; 4 — навозосборники; 5 — весы автомобильные передвижные РП-10Ш-13; 6 — эстакада с площадкой для погрузки овец; 7 — дезбарьер; 8 — навозопроводы; 9 — цех воспроизводства; 10 — канализационные очистные сооружения; 11 — изолятор для овец на 20 мест; 12 — амбулатория со стационаром для овец на 50 мест; 13 — убойно-санитарный пункт для овец; 14 — утилизационное отделение; 15 — цехи на 1500 маток; 16 — механизированная купочная установка; 17 — ветеринарно-санитарный пропускник; 18 — трансформаторная; 19 — гараж (для 3 тракторов); 20 — склад рассыпных и гранулированных кормов на 480 т; 21 — комбикормовый цех

сырья на агрегат ОКЦ-30; производства и гранулирования комбикормов (ОГМ-1,5). Объем производства комбикормов составляет 15 300 т в год, в том числе гранулированных 6120 т.

Для проведения ягнения и содержания маток с ягнятами в стойловый период в состав овцеводческих ферм входит цех для ягнения.

Для поения овец внутри овчарни применяют автоматические поилки АП-1А, в индивидуальных клетках — угловые наливные поилки ПО-1, а на выгульно-кормовых площадках — автопоилки АГК-4А с электроподогревом воды в зимний период.

Кормушки заполняют мобильными кормораздатчиками КТУ-10 и КУТ-3БМ, а в индивидуальных клетках — вручную.

Убирают навоз из помещения и с выгульно-кормовых площадок 1 раз в год перевода маток на пастбища. Для уборки используют тракторы с бульдозерным оборудованием.

Овцеводческие фермы каракульского направления в основном предназначены для производства смушек (шкурки) каракуля. Содержание овец пастбищно-полустойловое с продолжительностью стойлового периода 30 дней. В основных помещениях (базы-навесы для овец с ягнятами) предусмотрены тепляки для ягнения. В стойловый период животным насыпают гранулированные корма в железобетонные кормушки, воду они получают из групповых поилок.

Для стрижки овец оборудуют специальные стригальные пункты. После стрижки проводят профилактическую обработку овец в купочной ванне с дезинфицирующими растворами и эмульсиями (рис. 1.8).

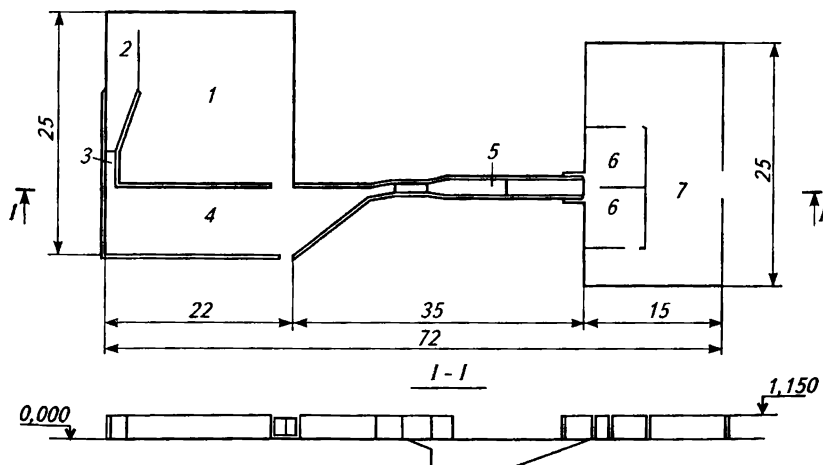


Рис. 1.8. Купочная ванна для овец (размеры в м):

1 — загон для необработанных овец; 2 — раскол; 3 — ложная ванна; 4 — предкупочный загон; 5 — купочная ванна; 6 — площадки для отстоя; 7 — загон для обработанных овец

Отару, предназначенную для профилактической и лечебной обработки, размещают в загоне для необработанных овец. Затем их перегоняют через раскол и ложную ванну с раствором в предкупочный загон.

В силу инстинкта стадности при прогоне овец через раскол и ложную ванну за первыми животными устремляются остальные. При этом ложная ванна вызывает уверенность в возможности преодоления препятствия, усиливает стадный инстинкт и животные стремятся не отстать от впереди идущих.

Из предкупочного загона животные попадают в направляющий коридор. Дойдя до конца коридора, дно которого находится ниже уровня раствора, овца, уверенная в возможности свободного преодоления препятствия, продолжает движение, падает в раствор и плывет до конца ванны (в течение 60 с). За первыми животными устремляются и плывут последующие овцы.

Во время нахождения овец в купочной ванне ветеринарный работник с помощью рогака каждую овцу погружает в раствор с головой на 1...2 с.

Из ванны животные по трапу попадают в одну из двух секций площадки для отстоя, где в течение некоторого времени с них стекает раствор и по уклону поступает обратно в ванну.

Через 20 мин после выхода последней овцы из ванны животных выпускают с площадки для отстоя в загон для обработанных овец. В таком же порядке проводят обработку следующих отар.

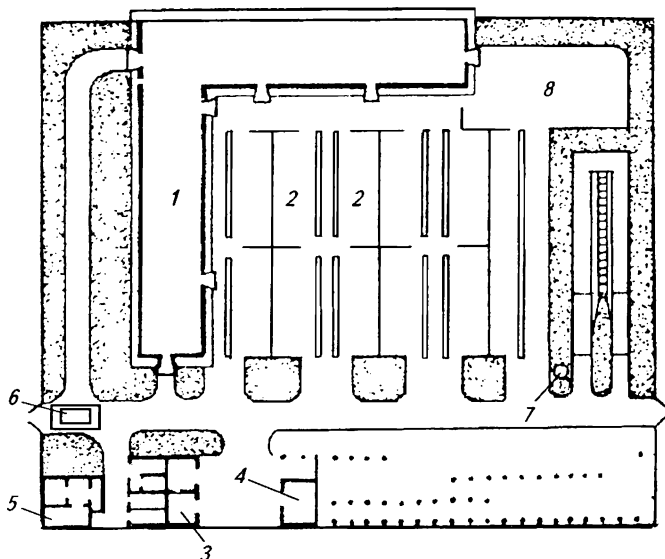
Основная продукция каракулеводства — смушка — весьма разнообразна и включает: каракуль — шкурки новорожденных ягнят, забитых в первые 1...3 дня после рождения; шкурки плодов, называемые голяком, каракульчой и каракуль-каракульчой, соответствующие примерно 125, 132 и 142 дням внутриутробного развития ягненка.

Маток после отбивки ягнят объединяют в группы для доения обычно 2 раза в день в течение 2...3 мес.

Убой каракульских ягнят и первичную обработку шкурок осуществляют по поточной технологии в пунктах убоя, оборудованных специальными установками.

Для откорма овец устраивают площадки следующих типов: открытого или площадки-навесы; сезонного (лето, осень) использования — для откорма сверхремонтного молодняка и взрослых выбракованных овец; круглогодического использования — для выращивания и откорма молодняка (валухов). В летний период на площадках находится сверхремонтный молодняк, а в зимний — ремонтные матки. Содержание овец на площадках стойловое, в овчарнях (кошарах) или под навесами — в секциях со щелевыми полами или на грунтовых полах с подстилкой из соломы. Интенсивный откорм взрослых овец длится 60 дней, а молодняка — 90 дней.

Для производства шерсти, мяса и воспроизводства стада предназначена овцеводческая ферма на 600 маток (рис. 1.9). Сверхремонт-



**Рис. 1.9. Генеральный план овцеводческой фермы на 600 маток:**

1 — овчарня для ягнения на 600 маток; 2 — выгульно-кормовые площадки; 3 — хозблок с гаражом; 4 — склад концентрированных кормов с навесом для сена; 5 — жилой дом; 6 — дезбарьер; 7 — пруд-отстойник; 8 — площадка для складирования навоза

ный молодняк после отбивки передают на специализированные ремонтные фермы или на фермы (площадки) дорастивания и откорма.

Овчарня предназначена для проведения ягнения и содержания маток с ягнятами до 3,5...4-месячного возраста в индивидуальных и групповых секциях.

Раздают корма и убирают навоз вручную с помощью гужевого транспорта. Для поения применяют индивидуальные и групповые поилки. Теплоснабжение — от электрокалориферов, водоснабжение — от внешних источников.

## 1.5. ПТИЦЕВОДЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Для промышленного птицеводства используют кур, индеек, уток, цесарок, перепелов, гусей. Птицу каждого вида делят на три основные категории: взрослая, ремонтный молодняк и молодняк, выращиваемый на мясо. В зависимости от производственного назначения различают птицу племенного стада (исходные линии, прародительское и родительское стадо); промышленного стада (куры и перепела); ремонтный молодняк, выращиваемый для за-

мены особой племенной и промышленного стада; молодняк, выращиваемый на мясо.

Современное производство яиц и мяса птицы основано на применении комплектов машин и технических средств для механизации и автоматизации основных производственных процессов, включая содержание и выращивание птицы, раздачу корма, поение, уборку и переработку помета, сбор и обработку яиц, убой птицы, обработку тушек и др.

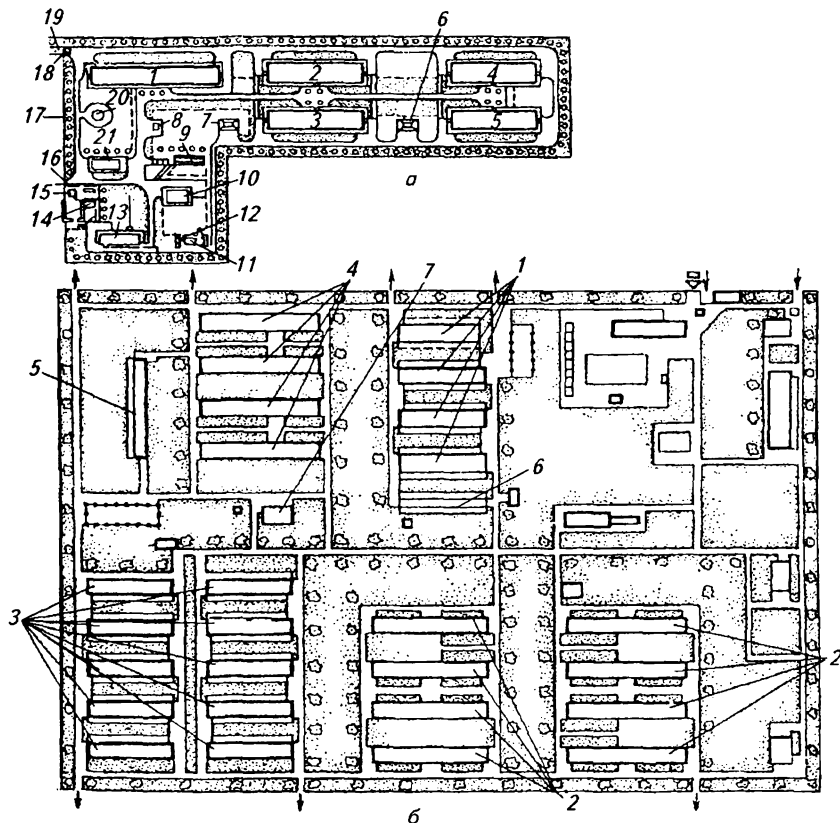


Рис. 1.10. Генеральные планы птицеводческих предприятий яичного направления:

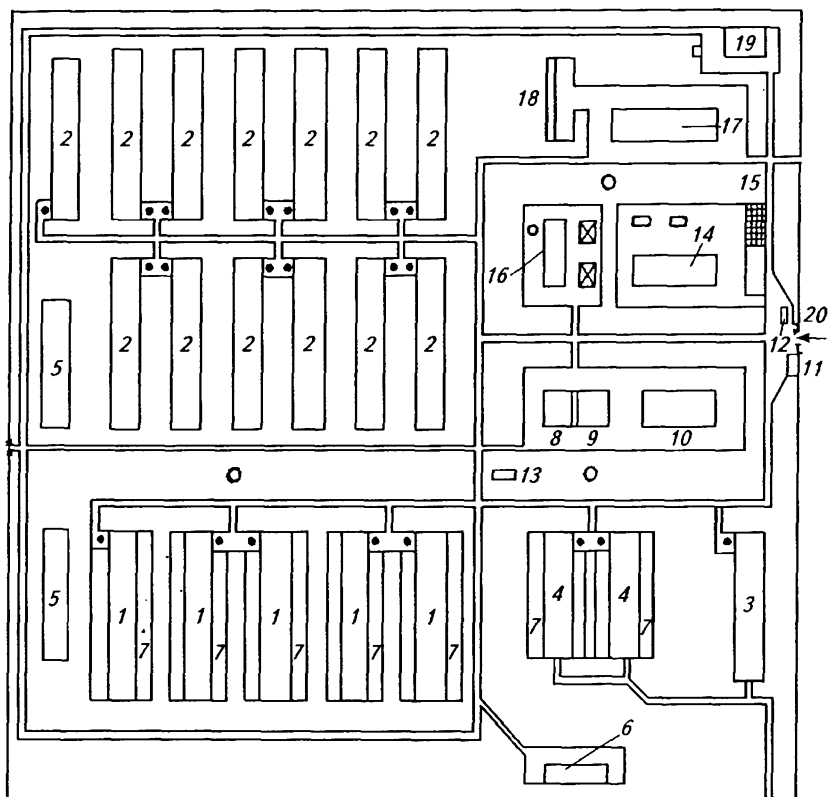
*а* — птицеферма на 50 тыс. кур-несушек: 1...3 — птичники для содержания кур-несушек в клетках; 4, 5 — птичники для содержания цыплят в клетках от 1 до 140 сут; 6, 7 — резервуары для воды; 8 — трансформаторная подстанция; 9 — склад кормов; 10 — санпропускник; 11, 12 — отстойники; 13 — котельная; 14 — служебное помещение; 15 и 18 — дезинфекционные барьеры; 16 и 19 — ворота; 17 — ограждения; 20 — насосная канализационная станция; 21 — подстанция; *б* — птицефабрика на 200 тыс. кур-несушек: 1 — птичники на 5 тыс. кур-несушек маточного стада; 2 — птичники на 30 тыс. мест кур-несушек с клеточным содержанием; 3 — акклиматизаторы на 12...15 тыс. голов молодняка; 4 — батарейный цех для цыплят; 5 — птичник на 1 тыс. кур чистых линий; 6 — птичник для цыплят маточного стада на 12 тыс. мест; 7 — инкубаторий на 4 инкубатора

Существуют следующие типы птицеводческих предприятий:

товарные — яичного и мясного направления;

специализированные — птицефабрики и фермы (без родительского стада), функционирующие на основе технологической кооперации в составе объединений, а также с замкнутым циклом производства — птицефабрики и объединения;

генеральные — по выращиванию гибридной птицы для товарных хозяйств; инкубаторно-птицеводческие станции;



**Рис. 1.11. Генеральный план птицефабрики мясного направления на 1 млн бройлеров в год:**

1 — птичники для кур маточного стада на 5 тыс. голов; 2 — птичники для бройлеров на 20 тыс. голов; 3 — птичник для ремонтного молодняка кур в возрасте от 1 до 70 дней на 17,5 тыс. голов; 4 — птичники для ремонтного молодняка кур в возрасте от 71 до 180 дней на 8 тыс. голов; 5 — склады подстилки на 2500 м<sup>3</sup>; 6 — инкубаторий; 7 — выгульные площадки; 8 — комбикормовый цех производительностью 20 т/сут; 9 — склад комбикормов на 500 т; 10 — склад концентратов на 1 тыс. т; 11 — контора; 12 — автовесы; 13 — трансформаторная подстанция; 14 — блок специально-производственных помещений с санпропускником на одну дезинфекционную камеру; 15 — открытая стоянка для автомашин; 16 — котельная; 17 — птицебойня производительностью 5 т/смена; 18 — склад тары; 19 — ветеринарная лаборатория; 20 — главный въезд с дежурным

племенные — по совершенствованию существующих и выведению новых специализированных пород и сочетающихся линий птицы, производству прародительских и родительских форм, гибридов для снабжения ими товарных предприятий и инкубаторно-птицеводческих станций.

Генеральные планы птицеводческих предприятий яичного направления представлены на рисунке 1.10, мясного направления — на рисунке 1.11.

### 1.5.1. РАЗМЕРЫ ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Размеры товарных птицеводческих предприятий яичного направления определяют по среднегодовому поголовью кур-несушек (самок перепелов) промышленного стада и годовому производству пищевых яиц от них; мясного направления — по числу сдаваемых в год бройлеров (цыплят, индюшат, утят, гусят, цесарят, перепелят) и годовому производству мяса в живой массе; племенных — по числу птицемест для взрослой птицы и выходу суточного племенного молодняка или инкубационных яиц в год для реализации; специализированных — по числу выращиваемых в год гибридных кур-молодок и по годовой их реализации; инкубаторно-птицеводческих станций — по числу яйцемест (табл. 1.6).

**1.6. Размеры товарных птицеводческих предприятий в зависимости от производственного направления**

Предприятия	Выход основной продукции по зонам страны			Поголовье птицы, тыс. гол.
	I	II	III	
Специализированные птицефабрики и птицефермы (без родительского стада) по производству:				
пищевых яиц, млн шт.	12...147	12...144	...141	50...600
мяса бройлеров, т:				
цыплят	375...9600	350...9000	337...8700	250...6000
утят	275...2200	275...2200	262...2100	125...1000
индюшат	300...1650	275...1375	265...1325	50...250
гусят	400...1000	300...950	370...825	100...250
Строящиеся птицефабрики с замкнутым циклом по производству:				
пищевых яиц, млн шт.	255	250	235	Не более 1000
мяса бройлеров, т:				
цыплят	15500	14500	14000	Не более 10000
утят	4400	4400	4200	Не более 2000
индюшат	3125	2750	2650	Не более 500
гусят	1000	950	925	Не более 250



Птицеводческие предприятия следует отделять от жилой застройки санитарно-заградительными зонами. Расстояние от птицеводческой фермы до границы жилой застройки должно быть не менее 300 м; от птицеводческого предприятия размером 1...3 млн бройлеров в год или 100...400 тыс. кур-несушек и от племенного предприятия — не менее 1000 м; от птицеводческого предприятия размером более 400 тыс. кур-несушек или более 3 млн бройлеров в год — не менее 1200 м.

Для выращивания молодняка и содержания взрослого поголовья птицы строят помещения павильонного типа, как правило, одноэтажные (одно-двухзальные). Их следует комплектовать партиями птицы одного вывода. Многоэтажные и сблокированные птичники для содержания кур-несушек промышленного стада и выращивания цыплят-бройлеров допустимо проектировать только при соответствующем технико-экономическом обосновании. Возрастной диапазон птицы в таких птичниках должен составлять не более 3...5 дней для бройлеров и 14 дней для кур-несушек.

При павильонном содержании птицы (на глубокой подстилке, сетчатых и планчатых полах) с учетом заполненности и направления продуктивности установлены следующие нормы посадки ее на 1 м<sup>2</sup> площади пола, гол.: для кур — 3,5...5, для индеек — 1...2, для уток — 2,3...3, для гусей — 1...1,5, для цесарок — 4...5.

При клеточном содержании, например кур, площадь пола батарей для одной особи составляет в среднем 0,05...0,1 м<sup>2</sup>.

Для уменьшения опасности распространения заболеваний птицы, повышения эффективности профилактики и обеспечения ритмичной работы предприятия предусматривают строгое зонирование территории, а также ограничивают концентрацию поголовья в одной зоне. Как правило, выделяют следующие зоны: производственного сектора, административно-хозяйственную, убоя и переработки птицы, склад, помехохранилище.

Птицеводческие здания в производственном секторе размещают по зонам и подзонам в зависимости от технологического процесса и возраста птицы.

Производственный сектор птицеводческого предприятия яичного и мясного направлений включает в себя следующие основные зоны: родительского стада кур, ремонтного молодняка родительского стада, инкубатория, промышленного стада, ремонтного молодняка промышленного стада.

Товарные предприятия яичного и мясного направлений размером не более 300 тыс. кур-несушек, 3 млн бройлеров, 750 тыс. утят, 250 тыс. индюшат возводят на одной площадке, предусматривая между отдельными зонами и подзонами расстояние (зооветеринарный разрыв) не менее 60 м. При строительстве более крупных птицефабрик технологические группы птиц, инкубаторий и цех убоя размещают на разных площадках в обособленных зонах,

зооветеринарные разрывы между которыми должны быть не менее 300 м.

Концентрация поголовья в соответствующих подзонах должна быть не более 350 тыс. голов промышленного стада, 50 тыс. кур родительского стада, 20 тыс. цыплят-бройлеров. Максимальная вместимость подзон, тыс. гол.: для уток, гусей, индеек родительского стада и их ремонтного молодняка — 20, для утят-бройлеров — 200, для гусят и индюшат-бройлеров — 100.

Допустимая вместимость отдельных секций птичников на товарных предприятиях при напольном содержании, гол.: кур промышленного стада — 2 тыс., племенного — 300; индеек — 150, индюков — 15; уток — 100; гусынь — 120, гусак — 12; ремонтного молодняка кур промышленного стада — 2,5 тыс., племенного — 1 тыс.; цыплят, выращиваемых на мясо (бройлеры) — 500; молодняка индеек — 250; молодняка гусей — 250; молодняка уток промышленного стада — 300, племенного — 100.

Максимальная вместимость птичников, тыс. гол.: при клеточном содержании кур промышленного стада — 150, племенного стада — 16, ремонтного молодняка — 200; при напольном содержании кур племенного стада — 5, ремонтного молодняка — 20.

### **1.5.2. ТРЕБОВАНИЯ К ЗДАНИЯМ И СООРУЖЕНИЯМ ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Здания и сооружения для птицы должны отвечать требованиям технологического процесса: строительные решения и инженерное оборудование обеспечивают поддержание в них микроклимата и освещенности в соответствии с нормами проектирования. Сблокированные в одно здание помещения должны быть изолированы друг от друга глухими стенами или перегородками и иметь выходы наружу.

Перегородки между секциями в птичниках предусматривают на всю высоту помещения: для взрослых уток и молодняка, а также гусят до 9 нед — 0,6 м от уровня пола, взрослых гусей и молодняка в возрасте 9...34 нед — 1,2 м. Высота ограждений соляриев для уток и молодняка, а также гусят до 9 нед — 0,6 м от уровня земли, для гусей и молодняка в возрасте 9...34 нед — 1,5 м.

Сетка для устройства перегородок и ограждений должна иметь ячейки следующих размеров: для цыплят в возрасте до 9(10) нед и индюшат до 17 нед — не более 30 × 30 мм; взрослых кур и индеек, а также молодняка кур старше 9(10) нед и индеек старше 17 нед — 50 × 50 мм. Перегородки секций должны быть сборно-разборными и отвечать противопожарным нормам. Для индеек, мускусных уток и их молодняка при обрезке крыльев перегородки между секциями предусматривают высотой не менее 1,5 м. В птичниках для напольного выращивания кур мясных пород возможно использование насестов.

Ширину ворот и дверей, их число и размеры определяют с учетом технологических требований, габаритных размеров машин, оборудования и строительных параметров, но они должны быть не менее, чем предусмотрено противопожарными нормами. Ворота и двери в помещениях для содержания птицы и на путях эвакуации должны открываться в сторону выхода. Во всех производственных зданиях необходимо предусматривать не менее двух эвакуационных выходов, а в многоэтажных — не менее двух лестниц, размеры которых определяют с учетом противопожарных и технологических требований (ширина марша не менее 1,2 м).

В районах с расчетной температурой наружного воздуха ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  ворота и двери помещений постоянного пользования должны быть с тамбурами, а в обоснованных случаях — с воздушно-тепловыми навесами. В районах с расчетной температурой воздуха от  $-10$  до  $-20^{\circ}\text{C}$ , а также с сильными зимними ветрами тамбуры или воздушно-тепловые завесы допускается предусматривать в зависимости от продолжительности и частоты открывания и защиты входов от продувания (ориентация зданий по отношению к направлению зимних ветров, рельефа и др.).

Внутренняя минимальная высота производственных помещений от уровня пола до низа выступающих конструкций покрытия (перекрытия) должна быть следующей:

в помещениях для напольного содержания птицы — в зависимости от габаритных размеров механизмов, применяемых для удаления подстилки, но не менее 3 м;

в залах для клеточного содержания птицы, инкубационных и выводных залах инкубаторов, кормоприготовительных лабораториях, на яйцескладах, в служебных и других производственных помещениях — в зависимости от габаритных размеров оборудования, но не менее 3 м;

в помещениях для напольного содержания гусей и уток — в зависимости от габаритных размеров оборудования, но не менее 2,7 м.

Для защиты строительных конструкций внутренние поверхности помещений для содержания птицы должны быть покрыты гидрофобными составами и известковой краской. Поверхности стен помещений и ограждающих конструкций должны легко подвергаться очистке и дезинфекции. Стены в залах убоя птицы и сушки яичного порошка облицовывают керамической плиткой на всю высоту.

Отклонение от норм площадей допускается в обоснованных случаях до 20 %.

В инкубатории допустимо объединение помещений для приема и сортировки яиц. В птичниках для клеточного содержания взрослых кур вместимостью менее 20 тыс. голов яйцесклад можно не планировать; в птичниках вместимостью свыше 30 тыс. голов — дополнительно к яйцескладу предусматривать помещение (площадь) для сортировки яиц.

На предприятиях, в которых проектируется цех сортировки и упаковки яиц, указанные помещения не предусмотрены.

В птичниках родительского, прародительского и селекционного стада необходима камера дезинфекции яиц.

## **1.6. КОНЕВОДЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Коневодческие предприятия по назначению подразделяют на племенные, товарные и рабочие (конные дворы).

Лошадей содержат в конюшнях индивидуально или группами: жеребцов-производителей и весь молодняк в тренинге — в денниках; племенных и рабочих кобыл с жеребятами, молодняк верховых, рысистых и тяжеловозных пород — в денниках или секциях; рабочих лошадей — в стойлах на привязи. В летнее время лошади находятся на пастбищах, оборудованных постройками летнего типа.

### **1.6.1. РАЗМЕРЫ КОНЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Размеры основных племенных и товарных коневодческих предприятий по числу кобыл, гол., приведены ниже.

Племенные:	
с конюшненным содержанием	10, 20, 40, 60, 80, 100, 200
культурно-табунным содержанием	50, 100, 200, 300, 400
Продуктивные с табунным содержанием:	
кумысные	50, 100, 200, 300, 400
мясного направления	150, 300, 600, 900
Фермерские хозяйства с конюшненным содержанием	5, 10, 15, 20, 50

В зависимости от зон содержания размеры коневодческих предприятий могут варьировать.

### **1.6.2. НОМЕНКЛАТУРА ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ КОНЕВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ, СОСТАВ ПОМЕЩЕНИЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НИМ**

Конюшенные помещения можно проектировать для одновременного содержания в них разных половозрастных групп.

Для кумысных предприятий с законченной структурой стада следует проектировать отдельные конюшни: для содержания дойных кобыл; жеребят (в секциях с денниками); выжеребки кобыл; жеребцов-производителей; сухостойных кобыл (в секциях).

На рисунке 1.12 приведен генеральный план кумысной фермы на 50 кобыл, предназначенной для сезонного производства кобыльего молока с последующей переработкой его на кумыс и выращивания жеребят до 8-месячного возраста с последующей передачей их на фермы дорашивания.

Технологическим процессом предусмотрено содержание: в зимний и ранневесенний стойловые периоды (210 дней) — конюшенно-групповое беспривязное; летний и осенний — культурно-табунное.

На кумысной ферме выжеребка кобыл проходит равномерно в течение 2 мес — с февраля по март — в денниках. Случку кобыл осуществляют двумя способами: ручным и вальковым.

Доить кобыл начинают с 25...30-го дня после выжеребки. Продолжительность дойного периода составляет 240 дней. Для доения используют доильный аппарат ДДА-2. Надоенное молоко отправляют в кумысный цех для дальнейшей переработки.

Отбивку жеребят проводят в возрасте 8 мес при средней живой массе одной головы 220 кг. После отбивки молодняк передают на фермы дорашивания и откорма или реализуют другим хозяйствам. Выбракованное маточное поголовье (возрастной брак, больных, холостых) сдают на мясо.

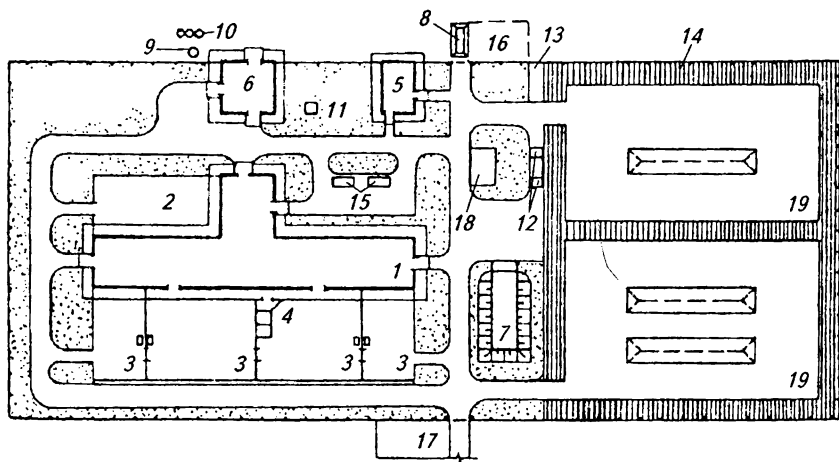


Рис. 1.12. Генеральный план кумысной фермы на 50 кобыл:

1 — конюшня на 50 кобыл с кумысным цехом; 2 — поддок для жеребцов; 3 — поддоки с навесом для кобыл и жеребят; 4 — загон-раскол; 5 — бригадный дом на 10 человек; 6 — зернохранилище; 7 — траншея для хранения силоса; 8 — дезбарьер; 9 — септик СКС-3; 10 — колодец фильтрующий КРКС-1; 11 — трансформаторная подстанция; 12 — весы автомобильные передвижные РП-15Ш13; 13 — эстакада для погрузки животных на автомашины; 14 — ограждение фермы из металлической сетки; 15 — площадки для складирования угля и золы; 16 — площадка для стоянки вне фермерского транспорта; 17 — площадка для складирования навоза; 18 — площадки для хранения корнеклубнеплодов; 19 — площадки для складирования грубых кормов

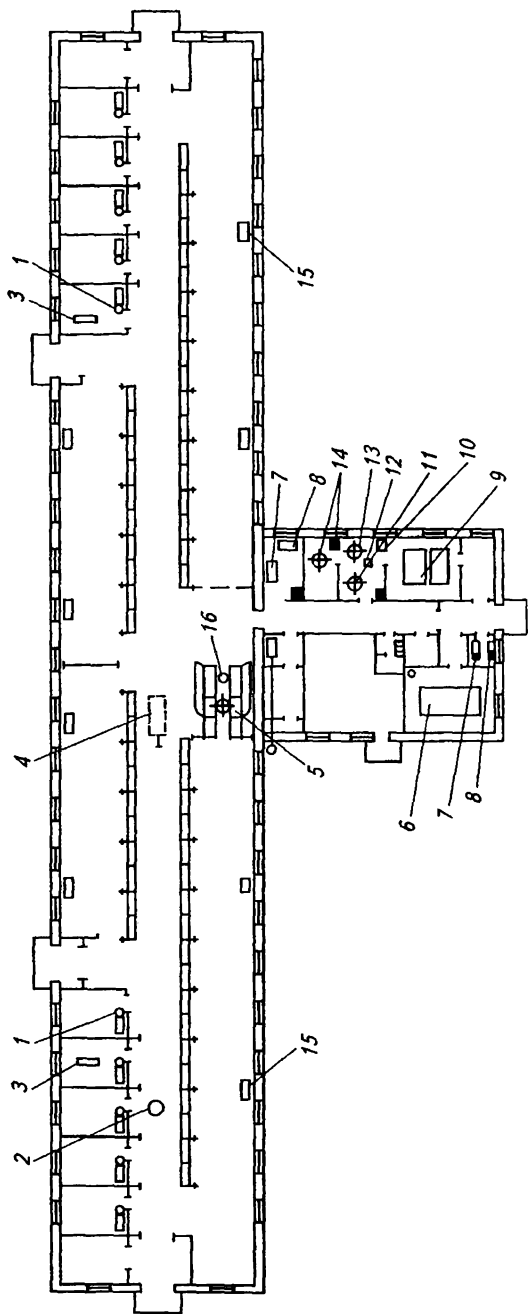


Рис. 1.13. План размещения технологического оборудования в конюшне на 50 кобыл с кумысным цехом:

1 — поилки автоматические ПА-1А; 2 — пылесос «Буран-5М» ПН-600; 3 — облучатели бактерицидные; 4 — тележка ручная универсальная ТУ-300; 5 — доильная установка для кобыл ДДУ-2; 6 — камера холодильная среднетемпературная КХС-2-12Б; 7 — шкафы; 8 — столы одностумбовые; 9 — ротационная бутылочная машина; 10 — бак молокоприемный; 11 — разливочно-укупорочная машина РП-2; 12 — насос молочный НМЦ-6; 13 — ванна длительной пастеризации ВДП-300; 14 — установка заквасочная ОЗУ-300; 15 — поилки групповые поллаковые; 16 — фляга

В летний пастбищный период кобыл (косяками по 25 гол.) круглосуточно содержат на пастбищах и только на период дойки пригоняют на ферму.

Для поения всего поголовья предусмотрены индивидуальные и групповые автопоилки. Убирают навоз в денниках и групповых секциях ежедневно вручную и вывозят с помощью тележек на конной тяге.

Конюшня, входящая в состав кумысной фермы на 50 кобыл (рис. 1.13), предназначена для группового содержания кобыл, жеребят от рождения до отъема, денникового содержания жеребцов-производителей в стойловый период. В кумысном цехе конюшни полученное кобылье молоко перерабатывают в кумыс.

Для круглогодичного стойлового содержания 40 рабочих лошадей предназначена конюшня, показанная на рисунке 1.14. Рабочих лошадей размещают в стойлах, а жеребых кобыл и жеребцов-производителей — в денниках.

Выжеребка кобыл проходит в мае—июне. Жеребят после отъема в возрасте 7 мес переводят в группы дорастивания, где их содержат до 3-летнего возраста, а затем передают в основной состав.

Кормят лошадей из индивидуальных кормушек грубыми, сочными и концентрированными кормами. Раздают корма с тележек на конной тяге или ручных. Лошадей, содержащихся в стойле, поят на специально отведенной для этого площадке, где установлена групповая поилка, рассчитанная для одновременного подхода 5 голов, а в денниках — из индивидуальных автопоилок ПА-1А.

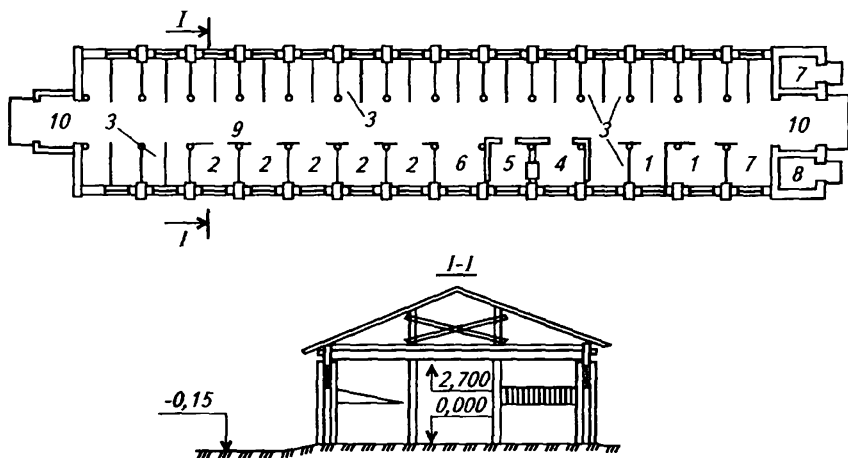


Рис. 1.14. Конюшня на 40 рабочих лошадей:

1 — денники для жеребцов-производителей; 2 — денники для рабочих кобыл с жеребятами; 3 — стойла для рабочих лошадей; 4 — дежурная; 5 — сбруйно-инвентарная; 6 — площадка для водопоя лошадей; 7 — фуражная; 8 — помещение для грубых кормов; 9 — кормовой проезд; 10 — тамбуры

Чистят лошадей вручную ежедневно. Навоз из стойл и денников убирают каждый день. Его грузят в конную тележку и вывозят на площадку для хранения навоза.

## 1.7. КРОЛИКОВОДЧЕСКИЕ И ЗВЕРОВОДЧЕСКИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Кролиководческие хозяйства или фермы в зависимости от производственного направления бывают племенные и товарные. Племенные фермы выращивают чистопородный молодняк и молодняк гибридных линий, который реализуют товарным кролиководческим фермам. Товарные кролиководческие фермы производят разнообразную продукцию (мясо, меховые шкурки, пух).

На звероводческих предприятиях получают шкурки норок, лисиц, соболей, нутрий и пушных зверей других видов.

В зависимости от условий окружающей среды применяют различные способы содержания кроликов и зверей:

кролики основного стада — в индивидуальных клетках, сараях (шедах) везде во всех зонах России, кроме районов с летней температурой 35 °С и выше, а также районов с расчетной зимней температурой наружного воздуха —40 °С; в индивидуальных клетках, одноярусных батареях, сараях (шедах) — во всех зонах России;

молодняк кроликов — в групповых клетках, сараях (шедах) во всех зонах России, кроме районов с летней температурой 35 °С и выше, а также районов с расчетной зимней температурой наружного воздуха —40 °С; в групповых клетках, одноярусных батареях, сараях (шедах) — во всех зонах России;

норки, хорьки, соболи основного стада и молодняк соболей — в индивидуальных клетках, размещенных в сараях (шедах) во всех зонах России, кроме районов с летней температурой 35 °С и выше;

молодняк норок и хорьков — в клетках попарно, сараях (шедах) в аналогичных условиях;

лисицы, песцы основного стада (самки) — в индивидуальных клетках, сараях (шедах) во всех зонах России;

лисицы, песцы основного стада (самцы) — в отдельно стоящих индивидуальных клетках во всех зонах России.

В кролиководстве основной способ содержания — клеточный. Ниже приведена характеристика систем клеточного содержания:

наружная система — предполагает содержание кроликов круглый год под открытым небом в спаренных клетках длиной 120 см, шириной 65 см, высотой передней стенки 50 см и задней стенки 35 см. Такую систему применяют в основном в хозяйствах любителей-кролиководов и на мелких фермах;

шедовая система — широко распространена на крупных и средних фермах. Животные защищены от неблагоприятных погодных условий, при их кормлении и поении, а также при уборке навоза воз-



можно применение простейших средств механизации. Шеды (сарай) строят из железобетонных, металлических и деревянных конструкций; закрытая система — крольчатники с регулируемым микроклиматом — наиболее прогрессивна. Ее широко используют в промышленном кролиководстве, базирующемся на интенсивной технологии. Фермы оборудуют комплексом машин и механизмов для уборки навоза и средствами поддержания оптимального микроклимата, что позволяет обеспечивать круглогодное производство продукции.

Рекомендуемые размеры кролиководческих и звероводческих ферм (поголовье самок), тыс гол., приведены далее.

Кролиководческая	0,2...6,0
Нутриевая	0,2...6,0
Норковая	0,3...40,0
Лисья	0,15...3,0
Песцовая	0,2...3,0
Соболиная	0,2...12,0
Хорьковая	0,3...12,0

Большинство кролиководческих хозяйств имеет законченный производственный цикл, включающий выращивание и откорм кроликов (рис. 1.15).

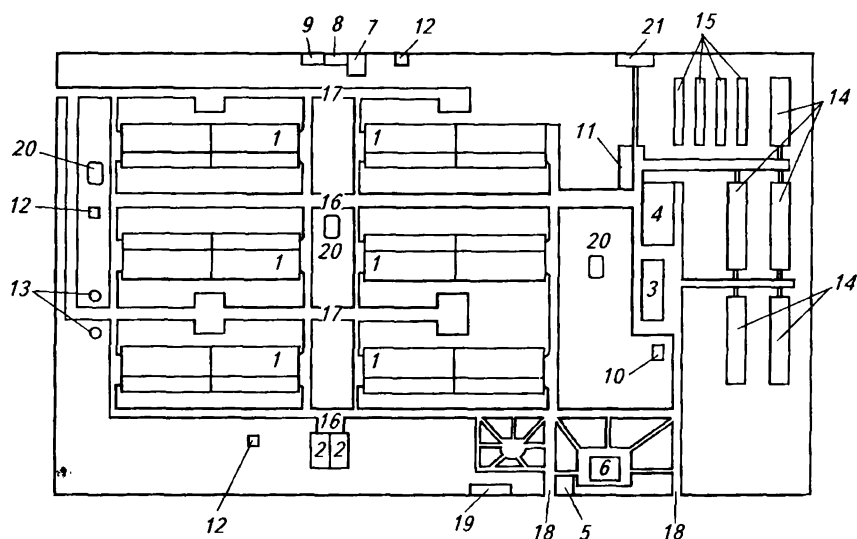


Рис. 1.15. Генеральный план кроликофермы на 1800 основных и 720 проверяемых маток:

1 — четырехсекционные крольчатники с ремонтным сехом; 2 — помещения для самцов; 3 — склад концентрированных кормов; 4 — кормоцех; 5 — санпропускник; 6 — дом кролиководов; 7 — ветеринарный пункт; 8 — санитарный блок; 9 — утильцех; 10 — электроподстанция; 11 — навес для внутрифермского транспорта; 12 — туалеты; 13 — жижеборники; 14 — площадки для сена; 15 — траншеи для корнеплодов; 16, 17 — дороги для транспортировки кормов и навоза; 18 — дезбарьеры; 19 — площадка для транспорта; 20 — пожарные водоемы; 21 — склад ТСМ

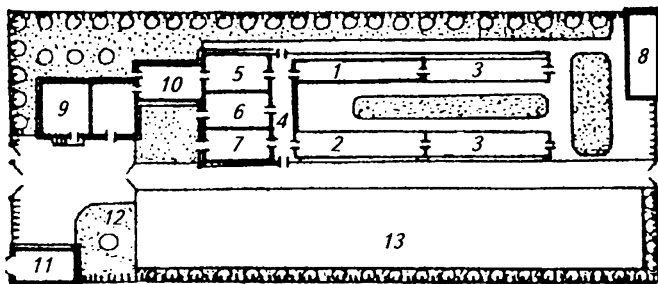


Рис. 1.16. Генеральный план семейной кролиководческой фермы:

1 — сарай на 25 крольчих; 2 — сарай на 25 крольчих (расширение до 50 крольчих); 3 — расширение фермы до 100 крольчих; 4 — коридор; 5 — кормоцех; 6 — помещение для концентрированных кормов и корнеплодов; 7 — мастерская; 8 — сарай для сена; 9 — жилой дом; 10 — теплица; 11 — гараж; 12 — колодец; 13 — полеводческий участок

Годовое производство кроличьего мяса при ритме 90 дней — 148 (247) т/год. Вместимость одной секции (одной технологической группы) — 300 (500) кроликомест.

Внутри крольчатника блоками размещают одноярусные батареи для ремонтного молодняка и двух- или трехъярусные для откормочного поголовья. Клетки изготавливают из оцинкованной или пластифицированной металлической сетки. Площадь пола одной клетки для самки с приплодом до отъема, для 5...7 голов откормочного молодняка старше 3 мес и для самца-производителя должна быть 0,5 м<sup>2</sup> (и более), высота клетки для самок, самцов и ремонтного молодняка — не менее 40 см, для молодняка на откор-

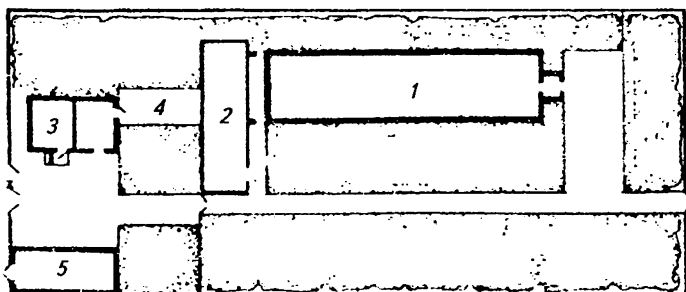


Рис. 1.17. Генеральный план семейной фермы на 50 самок нутрий:

1 — помещение для нутрий; 2 — блок вспомогательных помещений; 3 — жилой дом; 4 — теплица-переход; 5 — гараж

ме — не менее 30 см. В клетку для самок вставляют гнездовые ящики открытого типа из фанеры, пластмассы, металла или сетки.

Для получения кроликов мясошкурковых пород предназначены кролиководческие фермы с содержанием поголовья в шедрах (сараях) с нерегулируемым микроклиматом.

На рисунке 1.16 показан генеральный план семейной кролиководческой фермы. В зависимости от мощности фермы производство кроликов за год составит 600, 1200 и 2400 голов.

Зверофермы строят по типовым проектам. Шеды изготавливают из железобетона, древесины и металла, клетки и выгул — из металлической оцинкованной сетки. В качестве примера на рисунке 1.17 показан генеральный план семейной фермы для разведения нутрий.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Дайте определение животноводческой фермы и комплекса. 2. Какие признаки лежат в основе классификации животноводческих предприятий? 3. Каковы размеры предприятий товарных и племенных ферм при производстве молока и говядины? 4. Перечислите основные виды производственных животноводческих помещений, предприятий крупного рогатого скота. 5. Для каких целей устраивают выгульные площадки (выгульно-кормовые дворы)? 6. Что представляет собой генеральный план животноводческой фермы? 7. Сформулируйте основные требования, которые необходимо учитывать при проектировании генерального плана животноводческого предприятия. 8. Какие технологические требования предъявляют к зданиям и сооружениям свиноводческих предприятий? 9. Назовите основные принципы производства продукции птицеводческих предприятий на промышленной основе. 10. Охарактеризуйте размеры и номенклатуру птицеводческих предприятий. 11. Каковы размеры и структура коневодческих предприятий? 12. Опишите технологические процессы, предусмотренные для кумысной фермы на 50 кобыл. 13. Перечислите рекомендуемые размеры кролиководческих и звероводческих предприятий. 14. Охарактеризуйте системы клеточного содержания кроликов.

---

## 2. ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ И ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЫ



### 2.1. ПРОИСХОЖДЕНИЕ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Животноводство (скотоводство) возникло в глубокой древности, когда человек начал приручать диких животных, затем одомашнивать их и использовать для хозяйственных нужд. Человек изменил природу диких животных и добился повышения их продуктивности.

Процесс одомашнивания животных включает два этапа: приручение и собственно одомашнивание. В связи с этим различают домашних и прирученных животных.

*Домашними животными* называют животных, прирученных человеком и разводимых им для удовлетворения хозяйственных и других потребностей. Домашние животные размножаются в неволе под контролем человека и дифференцированы внутри вида на породы. В создание домашних животных вложено огромное количество человеческого труда, процесс приручения домашних животных длился несколько тысячелетий. Прирученные и одомашненные животные были более надежным источником пищи, чем дикие.

*Прирученные животные* в отличие от домашних, хотя и приносят пользу человеку, но в неволе не размножаются и сохраняют все основные черты диких животных (например, индийские слоны).

Не все виды диких животных легко поддаются одомашниванию. Достаточно отметить, что из 8 тыс. видов млекопитающих, ныне живущих на земле, одомашнено только 60, из 8,6 тыс. видов существующих птиц — лишь 12.

Превращение диких животных в домашних совершалось постепенно. Под влиянием новых условий среды (кормления и содержания) и искусственного отбора у животных стали появляться признаки, отличающие их от диких.

Большая изменчивость признаков домашних животных по сравнению с дикими предками является результатом искусственного отбора, проводимого человеком в течение длительного времени. Подмечая отдельные ценные признаки и свойства, возникающие у животных, человек отбирал этих животных и широко использовал в воспроизводстве, усиливая и закрепляя эти изменения в потомстве. Работа в этом направлении продолжается. Од-

нако надо иметь в виду, что наряду с процессом одомашнивания животных идет и обратный процесс — одичание. Примером может служить мустанг — одичавшая домашняя лошадь, распространенная в прериях Северной Америки.

## 2.2. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

*Разведение сельскохозяйственных животных* — это наука о размножении животных, улучшении их наследственных качеств, совершенствовании существующих и выведении новых пород. Разведение сельскохозяйственных животных включает в себя теоретические и практические приемы племенной работы применительно ко всем видам животных. Теоретической основой разведения служат биология и, главным образом, генетика. *Генетика* — наука о закономерностях наследственности и изменчивости организмов и методах управления ими.

*Генная инженерия* — раздел молекулярной генетики, разрабатывающий методы конструирования новых функционально активных генетических структур. В настоящее время в ряде стран мира ведутся работы по пересадке генов различными методами: прямая микроинъекция в мужской пронуклеус; интродукции с помощью ретровируса; введение выбранного гена в популяцию эмбриональных клеток, отбор клеток, экспрессирующих этот ген, и введение их в бластоцисту.

К основным направлениям по пересадке генов относят: манипуляции с генами, контролирующими работу ряда ферментных систем (например, с генами гормонов); конструирование и отбор новых эффективных последовательностей ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота); создание трансгенных животных и получение новых генных продуктов от трансгенных особей; замещение одних генов другими (олигонуклеотидный мутагенез); работы с РНК (рибонуклеиновая кислота) — кодирующими генами.

Перспективное направление генной инженерии — создание трансгенных животных, то есть организмов, в геном (геном — совокупность генов, содержащихся в одинарном наборе хромосом данного организма) которых искусственно введена дополнительная генетическая информация, представляющая собой либо отдельный участок ДНК с собственными регуляторными последовательностями (эукариотическая транскрипционная единица), либо сконструированный из различных молекул ДНК гибридный (рекомбинантный) ген.

Разведение сельскохозяйственных животных включает в себя теорию и практику отбора животных, методы их более интенсивного и племенного использования. Один из основных разделов разведения — учение о породе как целостной и взаимосвязанной

группе животных. Изучаются взаимосвязи численности породы и темпов генетического совершенствования, эволюция широкозональных крупных и малочисленных локальных пород, а также структура породы. Разрабатываются методы выведения новых высокопродуктивных пород сельскохозяйственных животных и птицы. Ведутся работы по генетическому копированию сельскохозяйственных животных, а также по применению методов генной инженерии в животноводстве. Вся селекционно-племенная работа базируется на генетических основах наследственности и изменчивости.

*Наследственность* — это проявление у предков и потомков одинаковых или схожих признаков и передача специфических наследственных задатков, ответственных за образование признака. Наследственностью объясняется относительная устойчивость видов, пород, линий животных. Передача признаков от родителей потомству никогда не бывает полной. Чем менее устойчивы в передаче из поколения в поколение отдельные признаки животных, тем труднее вести племенную работу, направленную на сохранение и развитие этих признаков. Наследственные качества организма выражаются прежде всего в его реакции (ответе) на всевозможные воздействия внешней среды. Поэтому само понятие «наследственность» необходимо рассматривать в единстве с условиями существования организмов. Благодаря наследственности родители и потомки имеют сходный тип биосинтеза (химический состав тканей, характер обмена веществ, физиологические отправления, морфологические признаки).

Материальную основу наследственности составляют нуклеиновые кислоты — ДНК и РНК. Молекула ДНК — полимер со сложной структурой, состоящий из двух нитей, закрученных в виде спирали вокруг общей оси.

Участок молекулы ДНК, называемый геном, — элементарная единица наследственности, материальный фактор, который наследуется в поколениях и контролирует развитие определенного признака или свойства, а также их характерные особенности.

Наследственные признаки передаются в процессе размножения через половые клетки (гаметы) — яйцеклетки и спермии.

*Изменчивость* — свойство живых организмов приобретать новые признаки или утрачивать прежние под влиянием тех или иных факторов внешней среды. Различают изменчивость наследственную (генотипическую), связанную с генетическими изменениями в организме (в генотипе), и ненаследственную (фенотипическую), возникающую под влиянием условий внешней среды. Этот вид изменчивости не связан с изменением генотипа, то есть возникшие изменения признака не наследуются, а реализация наследственности обусловлена факторами внешней среды. Эти признаки сохраняются до тех пор, пока организм подвергается воз-

действию определенных условий среды. Пример ненаследственной изменчивости — выращивание гусей для получения от них жирной печени с применением специального принудительного откорма. В результате в организме птицы откладывается жир, особенно в печени, и она увеличивается в несколько раз. Если этих же гусей кормить по технологии, принятой для мясных гусят, их печень будет иметь обычные размеры.

Генотипическая изменчивость бывает двух типов: комбинативной и мутационной. Комбинативная изменчивость связана с получением новых сочетаний генов в генотипе. Сами наследственные факторы (гены) при этом не изменяются, а новые сочетания их приводят к появлению организмов с новыми свойствами. В животноводстве комбинативная изменчивость — основная форма наследственной изменчивости, широко используемая при выведении новых и совершенствовании существующих пород животных, создании высокопродуктивных пользовательных животных.

Примером комбинативной изменчивости в скотоводстве может служить скрещивание крупного рогатого скота с зебу для получения животных, устойчивых к кровепаразитарным и другим заболеваниям, а в свиноводстве — скрещивание крупной белой породы с ландрасом для получения свиней для мясного и беконного откорма.

Мутационная изменчивость возникает под влиянием условий внешней среды и проявляется как случайные (спонтанные) изменения генов и хромосом особи. Мутационные изменения опасны, если они произошли на уровне половых клеток, так как могут быть закреплены наследственно, что приведет к изменению генотипа. Мутационные изменения можно проводить и целенаправленно: изменять число хромосом, их структуру, сам ген. Установлено, что под воздействием физических, химических и биологических факторов — мутагенов — могут возникать мутации. Процесс возникновения мутаций называют мутагенезом.

Мутационные изменения бывают полезные (используемые при разведении животных, создании новых пород и линий), нейтральные и вредные. К полезным мутационным изменениям, например у кур-мутантов мясных и яичных пород, относят карликовость, которая передается не полностью рецессивным геном *dw*, связанным с полом признаком. На базе популяций этих кур, имеющих живую массу на 25...35 % ниже живой массы обычных кур и потребляющих на 22...28 % меньше корма, для промышленного использования созданы породы и линии мини-кур. К нейтральным мутациям птицы, не вызывающим летального исхода, относят длиннохвостость (у петухов породы иокогама), курчавость, шелковистость оперения и другие признаки. Вредные мутационные изменения вызывают уродства или приводят к гибели.

## 2.3. ЭКСТЕРЬЕР, ИНТЕРЬЕР И КОНСТИТУЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. ИХ СВЯЗЬ С ПРОДУКТИВНОСТЬЮ

**Экстерьер.** Термин «экстерьер» (от фр. *exterieur*, лат. *exterior* — наружный, внешний) — внешние формы телосложения животного, то есть его наружные формы в целом, а также внешние особенности и развитость частей тела — введен в зоотехническую литературу в 1769 г. французским ученым К. Буржелем в книге «Учение об экстерьере лошади».

По экстерьеру определяют тип конституции, породность животных, индивидуальные особенности телосложения и направление продуктивности (мясная, сальная, молочная, шерстная, яичная и т. д.), а также судят о здоровье животного, его биологической стойкости, крепости телосложения, уровне продуктивности. Для оценки экстерьера применяют глазомерный (описательный) метод, измерение, прощупывание животных, специальные шкалы, фотографии. При глазомерной оценке описывают общее телосложение с точки зрения гармоничной выраженности породного типа. При этом каждое животное сравнивают с установленным стандартом или выдающейся особью стада. Затем оценивают *статисти* — части тела животного, по которым судят о его телосложении, типе (мужской или женский), породных признаках, направлении продуктивности, воспроизводительных качествах и племенной ценности (рис. 2.1). Зоотехническое название статей не всегда совпадает с анатомическим.

К признакам нормального телосложения относят общую пропорциональность, глубокую и широкую грудь, крепкое и достаточно развитое туловище, крепкие конечности, прочный блестящий волос, неломкий гладкий рог, ярко выраженные половые признаки.

У крупного рогатого скота важное значение имеет оценка коров по форме вымени и пригодности к машинному доению. Различают чашеобразную, округлую и козью формы вымени (рис. 2.2). Экстерьер коров оценивают обычно после первого и третьего отелов, быков — ежегодно до 5-летнего возраста.

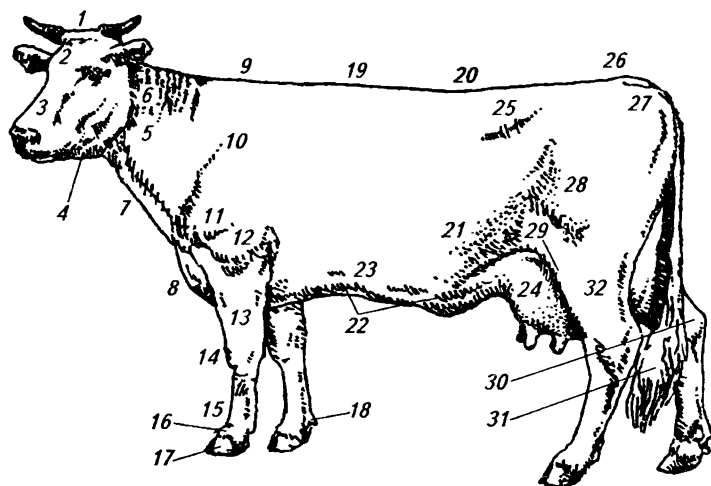
При оценке экстерьера важно знать пороки телосложения, которые в значительной мере влияют на здоровье и продуктивность: пороки конечностей — иксообразность, саблистость, косяпость и др. (рис. 2.3); плохо развитое вымя (козья форма) (см. рис. 2.2).

Более точный метод оценки экстерьера — измерение частей тела в определенной анатомической точке и вычисление индексов по каждой стати.

**Интерьер.** Это совокупность физиологических, биохимических и гистологических особенностей организма сельскохозяйственных животных, связанных с их конституцией и направлением продук-

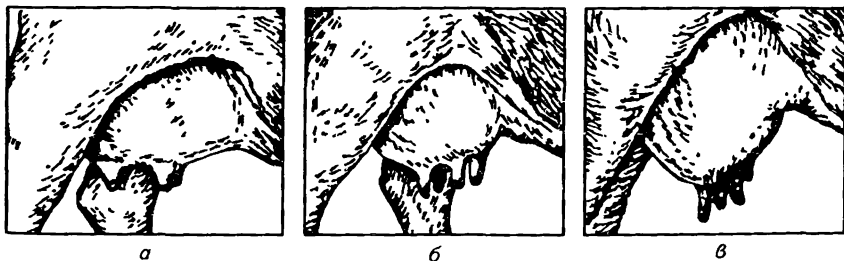


тивности. Между животными разных типов конституции и направлений продуктивности существует множество различий по интерьерным показателям. Так, у молочного скота по сравнению с мясным лучше развиты соединительные ткани молочной железы, органы пищеварения, дыхания, кровообращения и т. д.



**Рис. 2.1. Стати молочной коровы:**

1 — затылочный гребень; 2 — лоб; 3 — морда; 4 — нижняя челюсть; 5 — шея; 6 — загривок; 7 — подгрудок; 8 — грудинка (челышко); 9 — холка; 10 — лопатка; 11 — плечелопаточное сочленение; 12 — локоть; 13 — предплечье; 14 — колено (запястье); 15 — берцовые кости (пять); 16 — бабка (путь); 17 — копыто; 18 — копытце; 19 — спина; 20 — поясница; 21 — шуп; 22 — молочные колодцы; 23 — молочные вены; 24 — вымя; 25 — маклоки; 26 — круп; 27 — седалишный бугор; 28 — бедро; 29 — коленная чашка; 30 — скакательный сустав; 31 — кисть хвоста; 32 — ляжка



**Рис. 2.2. Форма вымени коров:**

а — чашеобразная; б — округлая; в — козья

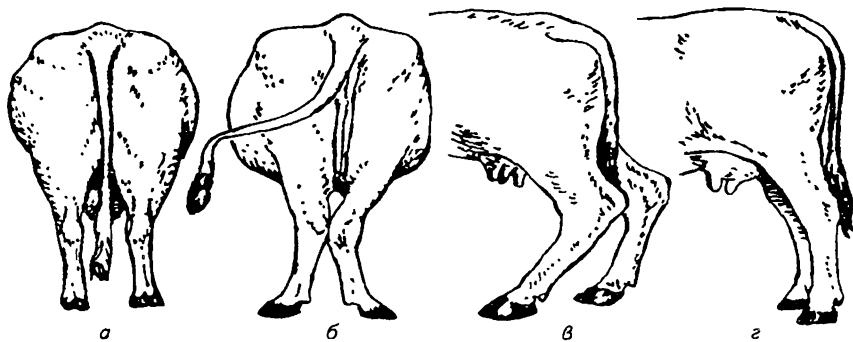


Рис. 2.3. Постановка задних конечностей у крупного рогатого скота:

а — правильная постановка; б — иксообразная постановка; в — саблитая постановка; г — прямая, или слоновая

**Конституция.** Это общее сложение организма, обусловленное анатомо-физиологическими особенностями строения животного, его наследственными факторами, а также связанное с характером продуктивности и способностью организма определенным образом реагировать на воздействия внешней среды. О конституции животного судят по внешнему строению организма (экстерьеру), особенностям развития тканей, внутренних органов и их функций (интерьеру), а также по темпераменту.

При комплексной оценке животных используют классификацию, предложенную П. Н. Кулешовым, согласно которой различают конституцию четырех основных типов — нежную, рыхлую, плотную, грубую.

Профессор М. Ф. Иванов дополнил классификацию П. Н. Кулешова крепким типом, близким к плотному.

Животные *нежной конституции* отличаются легким, но крепким костяком, плотными мышцами, тонкой кожей с большим количеством складок, обладают живым темпераментом и повышенным обменом веществ. Для крупного рогатого скота этого типа характерна слабая способность к жиротложению. Такие животные плохо откармливаются и для промышленной технологии малопригодны. У свиней нежный тип конституции характерен для скороспелых пород сального типа, который нежелателен в современном свиноводстве, так как животным этого типа свойственно переразвитие. Овцы такой конституции характеризуются тонкой рыхлой кожей, тонкой и недостаточно крепкой шерстью.

Нежную конституцию имеют птицы декоративных пород. Они небольшого размера, костяк и мышцы развиты слабо, ноги тонкие, темперамент «нервный». Птице этого типа присущи изне-

женность и требовательность к условиям содержания и кормления, у них невысокая яйценоскость.

Животные *рыхлой (сырой) конституции* имеют сильно развитую подкожную соединительную ткань, легкий, но крепкий костяк, мягкую, но эластичную кожу. Животные обладают высокой энергией роста. Такой тип конституции имеют большинство пород крупного рогатого скота мясного направления, сальные породы свиней, овцы мясного и мясошерстного направления.

Рыхлая конституция присуща азиатским мясным породам кур (брама, кохинхины, лабгшаны), а также некоторым породам гусей (тулузские и др.) и уток (руанские). Они имеют большую живую массу, рыхлое оперение, замедленную энергию роста и опережность молодняка, рыхлые мышцы, флегматичный темперамент. Как правило, воспроизводительные качества их невысокие, а мясные — удовлетворительные.

Животные *плотной (сухой) конституции* характеризуются крепким костяком, хорошо развитыми, но плотными мышцами, толстой кожей. У крупного рогатого скота сухая конституция встречается у коров молочного направления, для овец она наиболее желательна в шерстном и смушковым овцеводстве.

*Плотную конституцию* имеет большинство яичных пород (куры породы леггорн, утки породы индийские бегуны, кубанские и китайские гуси и т. п.). Для них характерны более низкая живая масса по сравнению с другими породами внутри вида, тонкий костяк, плотно прилегающее к телу оперение, хорошо развитые мышцы, подвижный темперамент, интенсивный обмен веществ, высокая яйценоскость и хорошие воспроизводительные качества.

Животные *грубой конституции* отличаются грубым массивным костяком, плотными мышцами со слаборазвитой жировой тканью, толстой кожей. У крупного рогатого скота такой тип конституции наиболее свойствен рабочему скоту, а также породам двойной продуктивности. У свиней этот тип конституции присущ примитивным позднеспелым породам. У овец с грубой конституцией шерсть в руне недостаточно уравнена и довольно грубая, а у грубошерстных овец наблюдается повышенное содержание в ней мертвого и сухого волоса. Овцы этого типа конституции нежелательны при любом направлении продуктивности.

Животные *крепкой конституции* отличаются хорошим здоровьем и гармоничным телосложением. Крепкая конституция присуща большинству кур и гусей бойцовских пород. У них крепкое телосложение, хорошо развит костяк, мышцы с незначительным отложением жира, сильно развиты грудь и клюв, плотное оперение. Для них характерны агрессивный темперамент, невысокие яйценоскость и воспроизводительные качества, поздняя половая зрелость.

Типы конституции не являются строго породными, а потому их не всегда можно четко выделить у конкретного животного.

## 2.4. ПОРОДА И ЕЕ СТРУКТУРА. ОТБОР И ПОДБОР В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

**Порода и ее структура.** Для качественного совершенствования животных необходимо знать породу, ее характерные особенности, положительные и отрицательные стороны.

Порода — это целостная, достаточно многочисленная, приспособленная к конкретным природно-климатическим условиям группа животных одного вида, созданная трудом человека в определенных социально-экономических условиях. Животные одной породы имеют общее происхождение, характеризуются специфическими экстерьерно-конституциональными и хозяйственно полезными признаками, устойчиво и стойко передающимися потомству. По существующей классификации различают примитивные (аборигенные), заводские и переходные породы.

*Примитивные породы* сформировались стихийно под влиянием естественного отбора. К ним относят монгольскую и якутскую лошадей, якутский скот.

*Заводские породы* созданы трудом человека с широким применением искусственного отбора. Они отличаются высокой продуктивностью, скороспелостью, большим разнообразием и повышенной изменчивостью. Некоторые из пород, например черно-пеструю и герефордскую породу крупного рогатого скота, крупную белую породу свиней, кур породы леггорн и др. используют наиболее широко.

*Переходные породы* занимают промежуточное положение между примитивными и заводскими. На их создание значительно повлияли искусственный отбор и улучшенные условия кормления и содержания. Для них характерна неоднородность структуры. К этим породам относят холмогорскую и ярославскую породы крупного рогатого скота, некоторые породы лошадей.

По численности и ареалу породы делят на многочисленные (широкого ареала) и малочисленные (локальные, генофондные).

К *многочисленным породам*, широко используемым в разных странах, относят: в молочном скотоводстве — голштинскую, симментальскую, швицкую; в свиноводстве — крупную белую, ландрас и др.

*Локальная порода* — это группа редко встречающихся животных определенной породы, отличающихся генетико-селекционными особенностями и находящихся под угрозой исчезновения. Например, такие породы крупного рогатого скота, как красная тамбовская, красная горбатовская и суксунская встречаются лишь в отдельных хозяйствах.

По направлению продуктивности породы сельскохозяйственных животных дифференцированы. Например, голштинская порода крупного рогатого скота — молочная, а герефордская — мяс-

ная; ставропольская порода овец — тонкорунная, а романовская — шубная (грубошерстная).

Породы сельскохозяйственных животных имеют свою структуру. Основные единицы породы — линия, семейство.

*Линия* — это группа животных, отличающихся от других особей той же популяции общностью происхождения, степенью развития определенных признаков, способная к длительному самовоспроизводству и распространяющаяся в основном через мужских потомков.

В каждой породе имеются выдающиеся племенные животные. Например, среди скота костромской породы — бык Силач; украинской степной белой породы свиней — хряк Асканий I и др. Эти животные были родоначальниками линии и способствовали совершенствованию данной конкретной породы.

Животные каждой линии имеют свои характерные особенности в экстерьере, продуктивности, наследственных качествах. Родоначальник линии должен быть молодым, крепким, проверенным по качеству потомства. После выбора родоначальника (производителя) потомство линии размножают. Обычно в линии существует пять-шесть поколений. Затем их разделяют с выделением новых линий, отвечающих повышенным требованиям.

Для совершенствования линий часто прибегают к межлинейным кроссам, то есть спариванию животных, принадлежащих к разным линиям породы. При этом получают более жизнеспособных животных, устраняют недостатки той или иной линии.

Наряду с линией в породе выделяют *семейство* — высокопродуктивную группу маток, происходящих от одной выдающейся родоначальницы. Для создания семейства отбирают лучшее потомство, оценивают его по всем признакам, показателям и ведут с ним углубленную племенную работу по закреплению ценных свойств родоначальницы.

**Отбор и подбор.** В результате многовекового отбора и подбора выведены новые породы, получены высокопродуктивные животные.

Отбор животных ведут по продуктивности, экстерьеру, интерьеру, конституции, происхождению (качеству предков) и качеству потомства. Различают естественный и искусственный отборы.

*Естественный отбор* (по определению Ч. Дарвина) — это борьба за существование или выживание наиболее приспособленных особей. Характерные особенности этого отбора — непрерывность его действия и учет мельчайших особенностей организма. Наиболее сильное действие он оказывает на дикие виды животных на первых же этапах одомашнивания. При разведении сельскохозяйственных животных человек создает для них искусственные условия, обеспечивая необходимыми кормами, хорошими помещени-

ями и пр. Все это значительно ослабляет силу естественного отбора, но не устраняет его полностью.

*Искусственный отбор* осуществляется человеком, который составляет для дальнейшего воспроизводства лучших (с его точки зрения) по продуктивности или другим признакам животных.

Искусственный отбор ведут прежде всего по основным продуктивным признакам: удою (у коров), настригам шерсти (у овец), мясным качествам, яйценоскости. Однако нередко стремление получить животных с высокими показателями продуктивности без учета их конституциональных особенностей (односторонний отбор) приводит к появлению в стаде конституционально слабых особей низкой плодовитости, то есть к вымиранию.

Отбор должен быть комплексным: не по одному признаку, а по основным ведущим признакам с обязательным учетом конституциональной крепости и выносливости животных, их приспособленности к местным условиям кормления и содержания, невосприимчивости к ряду заболеваний или способности легко их переносить.

Организационная форма отбора в стаде — *бонитировка* — оценка племенных и продуктивных качеств животного или иной продукции (материала). Бонитировку проводит специальная комиссия. Например, молочность скота оценивают по окончании лактации независимо от сезона; качество шерсти овец (тонкорунных) — после стрижки.

При бонитировке животных оценивают по фенотипу (по реализованной наследственности) и по генотипу (потенциальным наследственным особенностям).

Оценки животных *по фенотипу* осуществляют на основе их показателей, которые могут быть непосредственно учтены при осмотре, измерении и взвешивании, определении продуктивности и др. Однако оценка по фенотипу не дает представления о потенциальных возможностях данного животного и о том, в какой степени были реализованы эти наследственные возможности. В связи с этим животных оценивают *по генотипу* — происхождению и качеству потомства.

В животноводстве применяют подбор — это составление родительских пар для получения от них потомства с желаемыми признаками. Правильно организованный подбор теснейшим образом связан с отбором, так как он базируется на материалах оценки производителей и маточного поголовья по комплексу признаков.

Различают однородный (гомогенный) и разнородный (гетерогенный) подборы. При *однородном подборе* спаривают животных, сходных по своим признакам и наследственным особенностям. В основу такого подбора положен принцип: лучшее с лучшим дает лучшее. В результате желательные признаки, по которым ведут отбор, сохраняются в потомстве. Полученные животные обладают

способностью стойко передавать эти признаки последующим поколениям. Данный метод чаще используют для выведения племенных животных с устойчивой наследственностью. Путем однородного подбора можно сохранить в стаде ценные особенности, накопленные в нем в результате длительного отбора, например повышенную жирномолочность коров.

Крайняя форма однородного подбора — *инбридинг* — спаривание животных, находящихся в родстве. Работами многих исследователей было показано отрицательное влияние родственного спаривания на качество потомства. Вредные проявления инбридинга, такие, как снижение скорости роста, плодовитости, продуктивности, ослабление организма, появление уродов, называют *инбредной депрессией*. Особенно опасен инбридинг в свиноводстве и коневодстве.

Основная цель инбридинга — сохранить наследственные особенности того или иного выдающегося предка. Поэтому его надо проводить целенаправленно только на определенном выдающемся животном.

Степень родства определяют по родословной и в зависимости от того, в каком ряду родословной встречается общий предок, различают: тесный инбридинг (кровосмешение) — спаривание родных братьев и сестер, родителей и детей; умеренный — спаривание полубратьев и полусестер; дальний — спаривание более далеких предков. В племенной работе селекционеры прибегают к инбридингу для закрепления и развития у потомков качеств, присущих предкам, а также для консолидации наследственности. В связи с тем что инбридинг ослабляет конституциональную крепость животных, а в отдельных случаях приводит к нарушению их развития, необходимо обращать внимание на крепость конституции.

Сложное биологическое явление, при котором животное или птица, полученные при определенном подборе, превосходит лучшую из родительских форм по жизнеспособности, энергии роста, плодовитости, крепости конституции, устойчивости к заболеваниям и продуктивности, называют *гетерозисом*. Гетерозис проявляется в первом поколении, затем он постепенно затухает и исчезает.

В основе гетерозиса лежат наследование количественного характера различных признаков; важнейшие генетические и биологические процессы, происходящие в организме; интенсивное протекание нуклеинового обмена; повышение интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме.

При *разнородном подборе* спаривают животных, различающихся по ряду признаков и имеющих разные наследственные особенности. В результате объединения наследственности несходных по своим признакам животных получают потомство, обладающее свойствами отца и матери.

## 2.5. МЕТОДЫ РАЗВЕДЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. ПЛЕМЕННОЕ ДЕЛО

Методы разведения животных — это определенная система спаривания животных с учетом их принадлежности к определенным линиям, породам, видам. Различают чистопородное разведение и скрещивание.

**Чистопородное разведение.** При чистопородном разведении спаривают животных одной породы для закрепления присущих данной породе признаков. Биологическая основа метода чистопородного разведения заключается в сохранении и усилении наследственности животных желательного типа. Большинство животных, имеющих рекордную продуктивность (молочную, шерстную, яичную), получено методом чистопородного разведения.

При чистопородном разведении большое внимание уделяют происхождению животных, которое определяют по записям в племенных книгах, экстерьеру и группам крови.

**Скрещивание.** Это метод разведения, при котором спаривают животных, принадлежащих к разным породам. Потомство, полученное в результате скрещивания, называют *помесью*, или *метисами*. Суть скрещивания заключается в том, что оно ведет к обогащению и расширению наследственной основы организма, новообразованиям в породе и повышению жизнеспособности животных. В зависимости от поставленной цели различают следующие виды скрещивания: воспроизводительное (заводское), поглотительное (преобразовательное), вводное («прилитие крови»), промышленное, переменное и гибридизацию.

**Воспроизводительное скрещивание** применяют для создания новых пород из двух или нескольких. Это наиболее сложный вид скрещивания. Новая порода может сочетать в себе ценные свойства исходных пород или качественно отличаться от них. Суть этого скрещивания заключается в том, что среди помесей двух-трех поколений тщательно отбирают лучших особей и разводят «в себе», то есть применяют чистопородное разведение. При участии в скрещивании двух пород его называют простым, трех и более — сложным. С помощью воспроизводительного скрещивания выведены: бестужевская, костромская и другие породы крупного рогатого скота; орловская рысистая порода лошадей; северокавказская, кемеровская, украинская степная белая и другие породы свиней; кучинская юбилейная, московская белая, адлерская серебристая и другие породы кур.

**Поглотительное скрещивание** (рис. 2.4) применяют для коренного улучшения низкопродуктивных пород в высокопродуктивные, в отдельных случаях используют для выведения новых пород. Порода, которую улучшают, называется улучшаемой, а та порода, с помощью которой проводят улучшение, улучшающей. При поглотительном скрещивании вначале получают две породные поме-



си, а затем в ряде поколений помесных самок спаривают с производителями улучшающей породы. Обычно скрещивание продолжают до четвертого-пятого поколения. Затем помесей разводят «в себе», проводя целенаправленный отбор и подбор животных.

Различают поглотительное скрещивание простое, когда в качестве улучшающей используют одну породу, и сложное, когда используют две-три породы. Для преобразования низкопродуктивного беспородного крупного рогатого скота в чистопородный требуется более 20 лет (нужно получить четыре-пять поколений), у свиней — 6...7 лет, у овец — 4 года. Однако следует помнить, что без создания для животных хороших условий кормления и содержания нельзя получить положительного результата.

Метод поглотительного скрещивания прост и доступен для массового применения.

**Вводное скрещивание** применяют в том случае, если необходимо улучшить отдельные признаки существующей заводской породы или создать новую. Суть вводного скрещивания (рис. 2.5) заключается в том, что чистопородных маток одной заводской породы спаривают со специально подобранными по типу производителями другой заводской породы, имеющей ряд более ценных признаков по сравнению с улучшаемой. Помеси в течение двух-трех поколений спаривают с производителями улучшающей породы. Если полученное потомство соответствует желательному типу, его используют для разведения «в себе».

Вводное скрещивание применяли для улучшения почти всех современных пород скота и птицы.

**Промышленное скрещивание** используют для повышения продуктивности животных за счет эффекта гетерозиса. Оно бывает простое, когда помесей первого поколения убивают

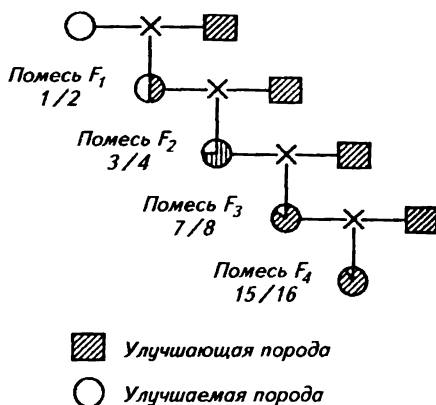


Рис. 2.4. Схема поглотительного скрещивания

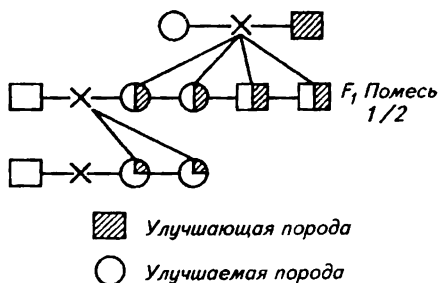


Рис. 2.5. Схема вводного скрещивания

на мясо, и сложное, когда предусматривается покрытие маток производителями какой-либо третьей породы. Выбор производителей имеет большое значение. Для получения высокопродуктивной птицы мясного и яичного направлений более эффективно скрещивание не отдельных пород, а сочетающихся линий (межлинейная гибридизация). Этот вид скрещивания широко распространен в промышленном птицеводстве и скотоводстве.

*Переменное скрещивание* (одна из форм промышленного скрещивания) применяют для создания пользовательных животных желательного типа и направления продуктивности. В этом случае животных разных пород последовательно скрещивают по определенному плану с целью сочетания в помесях желательных признаков исходных пород. Например, при двухпородном переменном скрещивании маток-помесей первого поколения спаривают с производителями одной из пород, маток-помесей второго поколения — с производителями другой породы и т. д. Переменное скрещивание позволяет получить выраженный гетерозис и закрепить его в нескольких поколениях. Этот вид скрещивания используют в основном в свиноводстве, птицеводстве и мясном скотоводстве.

*Гибридизация* — это скрещивание животных генетически различающихся видов, пород, инбредных линий, а также отдельных особей. Потомство, полученное от скрещивания генетически различных родительских форм, называется *гибридом*. В скотоводстве гибриды получают при скрещивании разных видов, в свиноводстве и овцеводстве — при скрещивании разных пород, в птицеводстве — при скрещивании разных линий. Гибридная птица по продуктивности и жизнеспособности превосходит чистопородные родительские формы.

Главная проблема гибридизации — нескрещиваемость отдельных видов. В большинстве случаев межвидовые гибриды бесплодны, что обусловлено генетическими факторами (различный набор и неодинаковая структура хромосом в гаметах, эмбрионная патология). Бесплодие гибридов проявляется в виде утраты плодовитости только одним полом, тогда как другой пол может давать потомство при спаривании с одной из исходных форм. Среди птиц обычно бесплодны самки. Учеными разработаны методы преодоления нескрещиваемости далеких видов: переливание крови животного одного вида другому, смешивание спермы животных разных видов, применение обратных скрещиваний, генетический метод, пересадка яйцеклеток.

Примерами гибридизации могут служить мул, полученный в результате скрещивания осла и кобылицы, и лошак — при скрещивании ослицы с жеребцом. Многие породы крупного рогатого скота созданы методом гибридизации. Так, после гибридизации зебу с шортгорнской породой в США выведена порода санта-гертурда, а зебувидного скота с шортгорнской и герефордской породами — ценная мясная порода бифмастер. В птицеводстве представ-

ляют интерес гибриды мускусной утки (самцов) с пекинскими утками — муларды. Получены также гибриды от скрещивания петухов с цесарками, домашней курицы с павлином, цесарки с фазаном, курицы с перепелом, курицы с индейкой.

**Племенное дело.** Это система мероприятий, направленных на сохранение и улучшение желательных наследственных признаков животных, и их рациональное использование для производства продукции. Процесс улучшения животных происходит на всех этапах развития животноводства, начиная с одомашнивания. Разведением племенных животных и использованием племенной продукции (материала в селекционных целях) занимается *племенное животноводство*. *Племенным животным* считают животное, происхождение которого подтверждено документально. Под *племенной продукцией* понимают животное в целом, семя, эмбрионы.

Племенную работу проводят на основе точного учета продуктивных и племенных качеств животных и стад. *Племенная ценность* (качество) — это уровень генетического потенциала племенного животного и влияние данного генетического потенциала на хозяйственно полезные признаки потомства. *Продуктивность племенных животных* — совокупность хозяйственно полезных признаков животных, в том числе качество получаемой от них продукции.

На важность *племенного учета* указывает тот факт, что в нашей стране введена государственная регистрация племенных животных и племенных стад в *Государственной книге племенных животных* (совокупность данных о наиболее ценных в определенной породе племенных животных или племенных стадах, полученных в результате чистопородного разведения) и *Государственном племенном регистре* (свод данных о племенных стадах) для идентификации, определения происхождения и установления продуктивности как отдельных племенных животных, так и племенных стад.

Происхождение животного должно подтверждаться *племенным свидетельством (сертификатом)*. Основа племенного учета — *мечение* (идентификация), когда племенному животному наносят татуировку, ставят тавро или прикрепляют бирку, что позволяет точно идентифицировать это животное.

### Контрольные вопросы и задания

1. Какие изменения свойств животных произошли в процессе одомашнивания?
2. Какое значение имеют наследственность и изменчивость в селекции животных?
3. Что такое генная инженерия?
4. Каково значение экстерьера при оценке направления и уровня продуктивности сельскохозяйственных животных?
5. Расскажите об интерьере и конституции животных.
6. Какие типы конституции сельскохозяйственных животных и птицы вы знаете?
7. Каковы основные факторы пороодообразования? Дайте определение породы.
8. Какие факторы влияют на эффективность отбора?
9. Каковы формы и принципы подбора?
10. Что такое инбридинг, инбредная депрессия?
11. Каково значение чистопородного разведения сельскохозяйственных животных в племенной работе?
12. Какие виды скрещивания применяют при разведении животных и для каких целей?
13. Что такое племенное дело? Каковы его задачи?

---

### **3. ГИГИЕНА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ (ЗООГИГИЕНА)**



#### **3.1. ЗНАЧЕНИЕ ЗООГИГИЕНЫ В ПОВЫШЕНИИ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Зоогигиена (от греч. *zoon* — животные + *hygienig* — целебный, приносящий здоровье) — наука об охране здоровья животных. Она изучает влияние на организм различных факторов среды (атмосферы, климата, почвы, состава воды и др.). Зоогигиена разрабатывает способы устранения неблагоприятного влияния факторов внешней среды, правила и нормы зимнего и летнего содержания животных, рекомендует условия рационального содержания, кормления и использования животных.

Производство продукции животноводства, и в частности на промышленной основе, связанное с большой концентрацией поголовья на ограниченных площадях, предъявляет к зоотехнии повышенные требования. Для проявления высокой продуктивности животным необходимо создать благоприятные условия: полноценное кормление по рационам, сбалансированным по всем питательным веществам; использование высококачественных кормов и питьевой воды; добротные типовые помещения с комплексной механизацией и автоматизацией производственных процессов и др.

Среди вышеперечисленного большое значение имеет соблюдение санитарно-зоогигиенических норм, правил и требований по проектированию и строительству животноводческих предприятий.

#### **3.2. ВЫБОР УЧАСТКА ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Санитарно-гигиенические требования к животноводческим предприятиям.** При современных системах содержания животных последние значительную часть своей жизни (6...8 мес в году) или круглый год проводят в помещениях. В этих условиях особое значение имеют животноводческие помещения, соответствующие зооветеринарным требованиям. При содержании животных в помещениях, отвечающих санитарно-гигиеническим нормам и требованиям, при удовлетворительном кормлении и уходе за ними значительно экономятся корма, повышается продуктивность и ес-

тественная устойчивость животных к заболеваниям, обеспечиваются нормальное течение полового цикла у самок и своевременное их оплодотворение.

Поэтому при проектировании и строительстве животноводческих помещений, вспомогательных объектов, а также при эксплуатации их с учетом зональных климатических особенностей и технологий содержания животных необходимо строгое соблюдение гигиенических и санитарно-ветеринарных требований. Проектирование и строительство животноводческих ферм, зданий и сооружений регламентируются нормами технологического проектирования, в которых отражены следующие требования:

- участок для ферм и комплексов необходимо правильно выбрать и надлежащим образом благоустроить;

- здание проектировать и строить с достаточно утепленными наружными ограждениями (стены, полы, потолки);

- предусматривать гигиенические нормы микроклимата в помещениях для разных видов и хозяйственных групп животных;

- обеспечивать удобное размещение животных;

- внутреннюю планировку, оборудование помещений и механизацию процессов труда осуществлять в соответствии с принятой технологией содержания и кормления животных.

**Санитарно-гигиенические требования к участку для животноводческих предприятий.** При выборе участка для возведения животноводческих построек учитывают климатические особенности района, расположение населенных пунктов и других производственных комплексов, а также возможности обеспечения животноводческих объектов водой, электроэнергией, удобными подъездными путями. Площадь участка устанавливают из расчета на одно животное: скотоводческие постройки — 100...120 м<sup>2</sup> (молочные фермы) и 50 м<sup>2</sup> (по откорму крупного рогатого скота); свиноводческие — 160 м<sup>2</sup> (на свиноматку) и 8...9 м<sup>2</sup> (откормочные); овцеводческие — 15...20 м<sup>2</sup>; птицеводческие мощностью до 300 тыс. кур-несушек — 1 м<sup>2</sup>, а свыше 300 тыс. — 0,4...0,5 м<sup>2</sup>.

На территории ферм и комплексов предусматривают место для возделывания зеленых и сочных кормов, выгульные площадки.

Участок должен располагаться с наветренной стороны по отношению к предприятиям с вредными выбросами и с подветренной стороны к населенным пунктам и рекреационным зонам.

Очень важно с санитарно-гигиенической точки зрения правильно разместить сооружения для переработки и использования навоза, определить места сброса сточных вод.

Одно из важнейших требований — участок должен быть благоприятным в ветеринарно-санитарном отношении. Запрещается возведение животноводческих построек на месте бывших скотомогильников, кожевенно-сырьевых предприятий, кролико-, зверо- и птицеводческих ферм. Участок для ферм и комплексов выбирают сухой, с воздухо- и водопроницаемой почвой и уровнем

грунтовых вод не менее 2 м от поверхности земли, относительно ровный или со слегка возвышенной поверхностью с небольшим уклоном (5°) на юг в северных районах и юго-восток в южных районах. Территория участка должна достаточно хорошо облучаться солнечными лучами, проветриваться, быть защищенной от господствующих в данной местности ветров.

Между участком и ближайшими пастбищами не должны проходить железная дорога, автострада, овраги и водные протоки, так как во время распутицы и дождей они могут затруднять передвижение животных.

Особое внимание следует уделить размерам санитарно-защитной зоны, зооветеринарным разрывам между животноводческими и другими предприятиями.

Размеры санитарно-защитной зоны (расстояние от сельскохозяйственных объектов до жилой застройки), м, приведены ниже.

Свиноводческие комплексы	1000
Птицефабрики (более 400 тыс. кур-несушек и более 3 млн. бройлеров в год)	1000
Комплексы крупного рогатого скота	1000
Открытые хранилища навоза и помета	1000
Скотомогильники с захоронением в ямах	1000
Ветеринарно-санитарные заводы	1000
Свинофермы (до 12 тыс. гол.)	500
Фермы крупного рогатого скота (от 1,2 тыс. до 2 тыс. гол. и до 6 тыс. скотомест для молодняка)	500
Фермы птицеводческие (от 100 тыс. до 400 тыс. кур-несушек и от 1 до 3 млн бройлеров в год)	500
Открытые хранилища биологически обработанной жидкой фракции навоза	500
Закрытые хранилища навоза и помета	500
Скотомогильники с биологическими камерами	500
Фермы крупного рогатого скота (менее 1,2 тыс. гол.)	300
Фермы коневодческие	300
Фермы овцеводческие (на 5...30 тыс. гол.)	300
Фермы птицеводческие (до 100 тыс. кур-несушек и до 1 млн бройлеров)	300
Фермы звероводческие (норки, лисы и др.)	300
Площадки для буртования навоза и помета	300
Кролиководческие фермы	300
Цехи по приготовлению кормов, включая использование кормовых отходов	100
Хозяйства с содержанием до 100 гол. (свинарники, коровники, питомники, конюшни, зверофермы)	100
Ветлечебницы с содержанием животных, виварии, питомники, кинологические центры, пункты передержки животных	100
Хозяйства с содержанием до 50 гол. (свинарники, коровники, питомники, конюшни, зверофермы)	50
Голубятни	50
Ветлечебницы без содержания животных	50

Минимальные зооветеринарные разрывы между животноводческими и другими предприятиями приведены в таблице 3.1.

**3.1. Минимальные зооветеринарные разрывы между животноводческими, звероводческими, птицеводческими предприятиями и другими объектами, м**

Предприятия и объекты	Предприятия крупного рогатого скота	Свиноводческие фермы	Свиноводческие комплексы промышленного типа	Коневодческие предприятия	Птицефермы	Птицефабрики	Племенные птицеводческие хозяйства	Овцеводческие предприятия	Звероводческие предприятия
Предприятия крупного рогатого скота:									
фермы	150	150	1000	150	200	1000	3000	150	150
комплексы промышленного типа	1000	1000	1000	1000	200	1000	3000	1000	500
Свиноводческие предприятия:									
фермы	150	150	1000	300	200	1000	3000	300	500
комплексы промышленного типа	1000	1000	1000	1000	1000	1000	3000	1000	1000
Птицеводческие предприятия:									
фермы	200	200	1000	300	500	2000	3000	500	500
птицефабрики	1000	1000	1000	2000	1000	3000	3000	2000	1000
племенные хозяйства	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Звероводческие и кролиководческие предприятия	300	300	1000	300	300	1000	3000	300	60
Овцеводческие и козоводческие предприятия	150	150	1000	150	500	2000	3000	150	500
Коневодческие предприятия	150	150	1000	150	300	2000	3000	150	500

Предприятия и объекты	Предприятия крупного рогатого скота	Свиноводческие фермы	Свиноводческие комплексы промышленного типа	Коневодческие предприятия	Птицефермы	Птицефабрики	Племенные птицеводческие хозяйства	Овцеводческие предприятия	Звероводческие предприятия
Станции искус- ственного осеме- нения животных	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	2000
Биотермические ямы	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Предприятия по изготовлению строительных материалов:									
глиняного и силикатного кирпича, керамических огнеупорных изделий	100	500	500	100	500	500	500	100	100
известки и других вяжущих материалов	300	500	500	300	1000	1000	1000	300	300
Предприятия цветной и черной металлургии, ТЭЦ и другие экологи- чески опасные объекты	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
Железные и автомобильные дороги:									
федерального и межрегио- нального значения I и II категорий	300	300	500	300	300	500	1500	300	300



Предприятия и объекты	Предприятия крупного рогатого скота	Свиноводческие фермы	Свиноводческие комплексы промышленного типа	Коневодческие предприятия	Птицефермы	Птицефабрики	Племенные птицеводческие хозяйства	Овцеводческие предприятия	Звероводческие предприятия
автомобиль- ные дороги региональ- ного значения III категории и скотопрого- ны (не связан- ные с проекти- руемым пред- приятием)	150	150	200	150	150	200	500	150	100
прочие авто- мобильные дороги мест- ного значе- ния IV и V ка- тегорий (за исключением подъездного пути к пред- приятию)	50	50	100	50	100	200	500	50	50

Примечания: 1. Расстояния от складов минеральных удобрений и ядохимикатов до ферм определяются по СНиП 11-108-78; между ветеринарными объектами и овцеводческими предприятиями — НТП-АПК 1.10.07.001-02.

2. Зооветеринарные разрывы между овцеводческими предприятиями и птицефабриками в густонаселенных районах могут быть сокращены до 500 м по согласованию с региональными органами Госветнадзора.

3. Земля, отведенная под санитарно-защитную зону, из землепользования не изымается.

При проектировании ферм и отдельных зданий следует предусматривать целесообразную блокировку зданий и сооружений, а также объединение помещений основного, подсобного и вспомогательного назначения для повышения компактности застройки и сокращения протяженности всех коммуникаций и площади ограждений зданий и сооружений во всех случаях, если это не противоречит требованиям техники безопасности, санитарным и

противопожарным требованиям. Доильные и молочные отделения располагают в блоке с коровником или между коровниками, пункт искусственного осеменения — поблизости от коровника, родильное отделение блокируют с телятником, который возводят с наветренной стороны и на более возвышенных местах по отношению к другим зданиям для содержания скота. Кормоцех следует размещать при въезде с наветренной стороны по отношению ко всем зданиям и сооружениям фермы. Около кормоцеха или в блоке с ним возводят хранилища для концентратов, корнеклубнеплодов, сена, силоса.

Свинарники-маточники строят с наветренной стороны по отношению к остальным зонам свинарников.

### **3.3. ЗООГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ**

Помещения для содержания животных могут быть разнообразными по своей конструкции, устройству и оборудованию. Однако все они должны отвечать общим зоогигиеническим требованиям и прежде всего обеспечивать оптимальные условия микроклимата.

**Требования к строительным материалам.** При зоогигиенической оценке строительных материалов существенное значение имеют их теплопроводность, гигроскопичность, теплоемкость и воздухопроводность.

*Теплопроводность* — способность материала проводить теплоту. Значение теплопроводности ( $\lambda$ ) определяется коэффициентом теплопроводности, равным количеству теплоты, передаваемой через  $1 \text{ м}^2$  поверхности в единицу времени при градиенте температуры, равном единице [ $\text{Вт}/(\text{м К})$ ]. У различных строительных материалов разный коэффициент теплопроводности. Например, теплопроводность железобетона  $2,3 \text{ Вт}/(\text{м К})$ , дерева —  $0,2 \text{ Вт}/(\text{м К})$ . У зданий из материалов малой теплопроводности меньше потери теплоты через наружные ограждения. При увеличении плотности и влажности пористых материалов их теплопроводность возрастает.

*Массовая теплоемкость* [ $\text{Дж}/(\text{кг К})$ ] — это количество теплоты, которое нужно затратить для нагрева  $1 \text{ кг}$  вещества на  $1 \text{ К}$ . Массовая теплоемкость пористых материалов повышается с увеличением их влажности. Теплоемкость влияет на величину коэффициента теплоусвоения. Коэффициент теплоусвоения определяет способность материала воспринимать теплоту при колебаниях температуры на его поверхности. Строительные материалы с вы-

соким коэффициентом теплоусвоения (поверхность бетонного пола) поглощают с поверхности тела животного большое количество теплоты при их соприкосновении.

*Гигроскопичность* — это свойство материала впитывать водяные пары из воздуха и удерживать их.

Определяют ее по разности между массой насыщенного влагой материала и его массой в абсолютно сухом веществе.

*Паропроницаемость* измеряется массой (кг) водяных паров, проходящих в единицу времени через  $1 \text{ м}^2$  материала толщиной  $1 \text{ м}$  при разности давлений водяного пара у противоположных поверхностей  $1 \text{ Па}$ . При выборе материала ограждающих конструкций помещений обязательно учитывают его паропроницаемость, так как задержку влаги в материале считают основной причиной сырости стен и покрытий.

Минимальной паропроницаемостью обладают рубероид и толь, хорошей паропроницаемостью — кирпичная кладь, средней проницаемостью — древесина.

*Воздухопроницаемость* — это количество воздуха (кг), которое проникает через  $1 \text{ м}^2$  поверхности пористого материала толщиной  $1 \text{ м}$  в единицу времени при разности парциальных давлений воздуха у его сторон, равной единице. Чем выше воздухопроницаемость материала, тем лучше его теплозащитные свойства, так как снижается вероятность образования конденсата на внутренних поверхностях ограждающих конструкций. Значительный температурный перепад между воздухом помещения и внутренней поверхностью ограждающих конструкций вызывает нарушение теплорегуляции организма животных и образование конденсата на внутренней поверхности ограждения. Установлено, что температурный градиент между воздухом помещения и внутренней поверхностью ограждающих конструкций животноводческих помещений должен быть в пределах  $3^\circ\text{C}$ .

*Коэффициент теплопередачи*  $[\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})]$  показывает, какое количество теплоты проходит через  $1 \text{ м}^2$  поверхности ограждения за единицу времени при разности температур между внутренним и наружным воздухом  $1^\circ\text{C}$ . Коэффициент теплопередачи ограждений животноводческих помещений должен быть не выше  $1,16 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$ . Снижение коэффициента теплопередачи стен позволяет уменьшить теплопотери через них в коровниках на  $30\%$ , в свинарниках — на  $33\%$ , в птичниках — на  $35\%$ .

*Термическое сопротивление*  $[(\text{м}^2 \cdot \text{K})/\text{Вт}]$  — это величина, обратная коэффициенту теплопередачи:  $R_0 = 1/K$ .

С повышением теплоизоляционных свойств ограждений коэффициент теплопередачи уменьшается, а коэффициент термического сопротивления увеличивается.

Для максимального сохранения теплоты в помещениях для животных и предупреждения образования конденсата на внут-

ренных поверхностях ограждающих конструкций необходимо использовать строительные материалы с малой плотностью, низкой теплопроводностью, повышенной удельной теплоемкостью, малым коэффициентом теплоусвоения и средней паропроницаемостью.

Следует иметь в виду, что повышение теплозащитных свойств ограждающих конструкций требует дополнительных затрат, поэтому в каждом конкретном случае целесообразность их применения должна быть экономически обоснована. Практика эксплуатации животноводческих ферм и комплексов показывает, что экономически оправдано использование строительных материалов с повышенными теплоизоляционными качествами не только в районах с низкими зимними расчетными температурами, но и в южных, чтобы в летнее время предотвратить губительное влияние высоких температур на организм животных.

**Требования к отдельным элементам здания.** *Фундамент* — подземная часть здания — служит опорой для всех несущих конструкций постройки. Он должен противостоять разрушительному действию влаги и низких температур, быть прочным, устойчивым и долговечным. Фундамент делают непрерывным (ленточным) по периметру всех стен или прерывистым в виде отдельных столбов. Наибольшая высота цоколя (верхней части фундамента, возвышающейся над землей) 20...30 см. Чтобы предохранить стены от увлажнения (на внутренней поверхности), между стенами и цоколем помещают пароизоляционный слой из водонепроницаемых пленочных покрытий (толь, рубероид).

*Стены* животноводческих и птицеводческих помещений делают из сухих, прочных, незамерзающих, малотеплопроводных и достаточно пористых материалов, обеспечивающих хорошую воздухопроницаемость (бетон, керамзитобетон, кирпич, железобетонные панели). Лучшие в теплотехническом отношении легкие крупнопористые бетоны (ячеистый бетон).

В районах, богатых лесом, для изготовления стен используют древесину. При строительстве следует также использовать местные строительные материалы — саман, камыш, шлакобетон, ракушечник и др. Стены должны быть гладкие, без щелей, оштукатуренные. Их необходимо периодически очищать от пыли и белить.

*Окна* обеспечивают естественное освещение помещений, но как наружное ограждение они теряют значительное количество теплоты. При сильном ветре потери теплоты увеличиваются в 2...3 раза. Коэффициент теплопередачи зависит от конструкции окна — числа переплетов (рам) и площадей остекления. Окна с двойными рамами делают в родильных отделениях и профилакториях, телятниках, свинарниках-маточниках, а также во всех помещениях в районах с суровым зимним климатом. Это сокращает

потери теплоты на 7 % и улучшает освещенность помещений за счет уменьшения образования льда на стеклах.

Значительно облегчаются изготовление и монтаж оконных проемов (почти в 3 раза), если использовать оконные рамы в виде панели из светопрозрачного полиэфирного стеклопластика. Стекла периодически очищают от грязи и пыли.

*Потолки* отделяют помещение от крыши и в значительной степени способствуют созданию оптимального температурно-влажностного режима. В зимнее время потолки препятствуют отдаче теплоты через крышу, а летом в сильную жару предохраняют помещение от нагревания.

Потолки должны быть сухими, ровными, хорошо утепленными, достаточно прочными и удобными для дезинфекции. Делают их из материалов с низкой теплопроводностью и высокой влагоемкостью. Лучшими считаются деревянные потолки. Потолки, выполненные из бетонных и железобетонных плит и из кирпича, не удовлетворяют зоогигиеническим требованиям, так как они конденсируют водяные пары и требуют значительного утепления. Конструкция потолков может быть разной. В животноводческих помещениях используют в основном горизонтальные потолки.

*Полы* — элемент животноводческих помещений, имеющий важное значение в создании оптимального микроклимата, повышении продуктивности животных, укреплении их здоровья. Полы должны удовлетворять следующим основным гигиеническим требованиям: быть теплыми, сухими, прочными, сплошными, эластичными, водонепроницаемыми, нескользкими, удобными для эффективной дезинфекции. Полы настилают непосредственно на утрамбованный грунт через влагоизоляционный слой.

От водонепроницаемости пола в значительной мере зависит влажностный режим помещения. Через водопроницаемые полы увлажняется грунт, увеличиваются потери теплоты. Пол поднимают над уровнем земли на 15...20 см. Важное значение в снижении теплопотерь здания имеет утепление полов, так как потери теплоты через пол составляют 30...40 % всех теплопотерь помещения. Полы, теплопроводность которых менее 1,16 Вт/(м · К), считаются утепленными.

Одно из главных требований, предъявляемых к полам, — их долговечность, которая зависит прежде всего от материала. Полы бывают глинобитные, глинощебневые, деревянные, кирпичные, бетонные, асфальтовые.

Наиболее полно всем зоотехническим, технологическим и зооветеринарным требованиям отвечают деревянные полы, но они быстро приходят в негодность и разрушаются в коровниках за 2...3 года, а в свинарниках — за 2 года. Глинобитные полы целесо-

образно делать в денниках конюшен, кошарах, коровниках (при беспривязном содержании животных), птичниках (при содержании на глубокой длительное время несменяемой подстилке). Бетонные полы прочны, легко дезинфицируются, но малопригодны из-за высокой теплопроводности. Асфальтовые полы холодные и быстро приходят в негодность.

В современных животноводческих помещениях широко применяют полы новых конструкций — из битуминизированных и керамических плит, полимербетона, керамзитобетона, железобетона, резины, стали, чугуна, пластмассы, оцинкованного металлического прутка, аглопоритобетона. Полы из аглопоритобетона наиболее эффективны в коровниках и свинарниках. По теплозащитным свойствам и прочности они превосходят деревянные полы.

Другое важное требование к полам — их чистота. Для этого полы делают решетчатыми или планчатыми для животных, а также сетчатыми или планчатыми для птицы. На таких полах навоз или помет быстро проваливается или протаптывается и попадает на транспортер для удаления. Уклон пола для стока мочи и воды не должен превышать 1...2 см на 1 м длины пола.

*Крыша и кровля* должны защищать помещения от осадков, холода, жары. Устройству крыши и кровли уделяют большое внимание, так как через них теряется значительная часть теплоты помещения. Для кровли используют железо, шифер, черепицу, рубероид, щепу, камыш. При устройстве крыш должно соблюдаться важное требование, предъявляемое к ним, — выдерживать тяжесть снежного покрова.

В качестве утеплителя следует применять стекловату, полистирол, пенопласт, фибролит и другие эффективные теплоизоляционные материалы слоем 12...18 см. С целью пожарной безопасности для совмещенной кровли используют огнестойкие материалы: асбоцементные волнистые плиты, рулонные, армированные стекломатериалы.

*Ворота и двери* должны быть хорошо пригнанными и утепленными, поскольку они служат не только для входа и выхода животных, подвоза кормов, удаления навоза, но одновременно являются наружными ограждениями помещений, через которые происходит теплопотери. Ворота оборудуют тамбурами, защищающими помещение от проникновения в него холодного воздуха зимой. В помещениях, разделенных на секции, рекомендуется иметь не менее двух выходов из каждой секции. Размеры ворот должны обеспечивать быстрый вывод животных в случае пожара и свободный проезд машин для раздачи кормов.

Ворота делают двупольные, двери — однопольные с открыванием наружу или по ходу основного движения. Порог со стороны помещения должен быть на одном уровне с полом, а снаружи

приподнят на 5...8 см для предупреждения затекания дождевых и талых вод.

В животноводческих помещениях рекомендуют следующие минимальные размеры ворот, м: для крупного рогатого скота, свиней, овец и птицы — ширина 2,1, высота 1,8; в конюшнях — ширина 1,8, высота 2,4. Двери для прохода и выхода животных внутри ворот должны иметь следующие размеры: для крупного рогатого скота — ширина не менее 1 м, высота 1,8 м; для лошадей — соответственно 1,2 и 2,4 м; для свиней — ширина 1 м; для овец — ширина 0,8 м.

### **3.4. МИКРОКЛИМАТ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ И ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ**

Влияние микроклимата на организм животных и птицы обуславливается суммарным воздействием физических, химических и биологических факторов и проявляется в глубоких изменениях его основных биофизических процессов (терморегуляции, обмена веществ).

Под оптимальным микроклиматом следует понимать комплекс действующих факторов внешней среды (температура, влажность и скорость движения воздуха, газовый состав воздуха и т. д.), способствующих наилучшему проявлению физиологических функций организма животных и птицы, получению от них максимальной продуктивности при минимальных затратах кормов и средств на ее обеспечение.

В современных животноводческих комплексах и крупных фермах без создания оптимальных температурно-влажностных условий практически невозможно получать высокопродуктивных животных и птицу, какими бы высокими племенными качествами они не обладали, даже при условии полноценного кормления. Установлено, что продуктивность сельскохозяйственных животных зависит на 50...55 % от полноценного кормления, на 20...25 % — от генетических признаков и уровня селекционно-племенной работы и на 20...30 % — от условий микроклимата. При неудовлетворительном микроклимате потенциальная продуктивность животных и птицы используется лишь на 20...30 % и сокращается срок их племенного и продуктивного использования.

Формирование микроклимата животноводческих и птицеводческих помещений зависит от многих факторов: местного (зонального) климата; теплозащитных средств ограждающих конструкций зданий и сооружений; уровня воздухообмена, эффективности вентиляции; способов содержания животных, раздачи кормов, уборки и удаления навоза из помещения; плотности размещения поголовья; типа кормления; освещенности помещений.

### 3.4.1. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗДУХА. ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИВОТНЫХ

**Температура воздуха.** Из всех физических факторов микроклимата температура воздуха оказывает наиболее сильное влияние на сельскохозяйственных животных. Высокопродуктивные животные и птицы более чувствительны к изменениям температуры, чем низкопродуктивные.

В организме сельскохозяйственных животных постоянно совершаются процессы теплообразования и теплоотдачи, обуславливающие терморегуляцию.

*Терморегуляция* — способность организма поддерживать температуру тела на относительно постоянном уровне. Различают физическую и химическую терморегуляцию. Физическая терморегуляция заключается в повышении или ослаблении отдачи теплоты через кожу и при дыхании. Химическая терморегуляция обусловлена усилением или ослаблением обмена веществ.

*Теплообразование* происходит во всех клетках организма в результате окислительных процессов. Так, при распада 1 г белка выделяется 5,7 ккал энергии, 1 г жира — 9,3 ккал, 1 г углеводов — 4,1 ккал. Значительная часть энергии в виде теплоты образуется в мышцах (до 70 %), печени, почках, железах.

Теплообразование возрастает при низких температурах, интенсивной мышечной работе, беременности и в период лактации животного. Такие факторы, как высокая температура окружающего воздуха, состояние покоя, густой волосяной покров, значительно снижают образование теплоты.

*Теплоотдача* — процесс, при котором организм животного отдает теплоту во внешнюю среду через кожу, органы выделения и органы дыхания. Через кожу выделение теплоты осуществляется путем теплопроводения, теплоизлучения и испарения влаги.

*Теплопроводение (конвекция)* — процесс передачи энергии в виде теплоты с нагретой поверхности тела животного окружающему воздуху. Теплопроводение оказывает влияние на терморегуляцию и тепловой режим помещения. Установлено, чем больше разница температуры животного и воздуха, выше скорость движения воздуха и влажность, тем больше теплоты передается во внешнюю среду. Теплоотдача путем теплопроводения возрастает при соприкосновении тела животного с холодным полом, землей, снегом, при купании и обмывании. Холодный пол часто становится причиной легочных и простудных заболеваний животных. При одинаковой температуре тела и окружающего воздуха теплоотдача прекращается. Если температура воздуха превышает температуру тела животного, происходит нагревание последней.

*Теплоизлучение (радиация)* — процесс, при котором с поверхности кожи и из глубинных частей тела животного исходят невидимые инфракрасные (тепловые) лучи. Они поглощаются окружаю-



щими предметами (стены, пол, потолок и др.), если температура их ниже температуры тела животного. При отсутствии температурного перепада между кожей и окружающими предметами излучение с кожи животного прекращается. Если температура окружающих предметов выше температуры кожи, то происходит нагревание последней.

*Испарение влаги с кожи животных* происходит в результате пототделения, на что расходуется большое количество энергии в виде теплоты. На испарение 1 г влаги расходуется около 0,6 ккал.

Благоприятная температура — одно из необходимых условий для нормального течения обмена веществ в организме животных. Нарушение теплового режима отрицательно сказывается на проявлении всех жизненных процессов: при низкой температуре увеличивается теплоотдача тела, вследствие чего животные усиленно потребляют корм; при температуре ниже критической организм не успевает вырабатывать теплоту за счет энергии корма, в результате чего наступает переохлаждение, возможны простудные заболевания и даже гибель животных.

Температура окружающего воздуха, при которой обмен веществ и теплопродукция находятся на минимальном уровне, называется *зоной теплового безразличия (температурой комфорта)*. Зона теплового безразличия не имеет определенного уровня и зависит от условий кормления, приспособленности животных к различным температурам, сезонных изменений, но бывает, как правило, ниже температуры тела животных.

Нижнюю границу зоны теплового безразличия называют *критической температурой*. Уровень критической температуры зависит от полноценности кормления, качества шерстного покрова, упитанности животного, влажности и скорости окружающего воздуха.

При температуре ниже критической усиливается обмен веществ (у крупного рогатого скота — на 2...3 %, у свиней — на 4 % на каждый градус понижения), что приводит к увеличению расхода кормов (на 15...30 % и более), так как организму животного необходима дополнительная теплота, чтобы сохранить температуру тела постоянной. Для этого требуется дополнительная энергия, которая может быть получена только из корма, и, таким образом, она исключается из процессов при образовании молока, мяса, шерсти, яиц и др.

*Оптимальной температурой* называют температуру, при которой животные проявляют наивысшую продуктивность при минимальных затратах кормов и средств на обеспечение микроклимата. При содержании животных при температурах, отличных от оптимальных, значительно снижается их продуктивность, наблюдается перерасход кормов.

Важное значение имеет обеспечение оптимального температурного режима для молодняка сельскохозяйственных животных.

В первые дни его защитные гуморальные факторы развиты слабо, слизистые оболочки очень чувствительны к болезнетворным микробам. Так, у новорожденных поросят отсутствуют жировая подкожная прослойка и шерстный покров, поэтому одно из основных условий сохранения приплода зимой — поддержание оптимальной температуры (в зоне нахождения поросят) в пределах 20...30 °С за счет локального обогрева.

Низкие температуры в телятнике — одна из причин смертности телят (особенно в первые недели жизни) в результате заболеваний (катар верхних дыхательных путей, бронхопневмония, диспепсия и др.).

Крупный рогатый скот менее чувствителен к низким температурам, чем к высоким. Оптимальная температура в помещении для крупного рогатого скота — 8...16 °С. При температуре выше 16 °С у животных нарушаются терморегуляция и другие физиологические процессы, снижаются удои молока на 20...30 %, уменьшается прирост живой массы молодняка на 12...30 %, ухудшается аппетит, повышается температура тела, учащаются пульс и дыхание в 2...3 раза по сравнению с нормой. В результате воздух насыщается диоксидом углерода (CO<sub>2</sub>) и водяными парами, что способствует появлению пневмонии, септических заболеваний. При температуре воздуха выше 26 °С снижается удой коров на 20...50 % и жирность молока на 30...40 %, оплодотворяемость, увеличивается число мертворожденных телят. Длительное содержание коров при температуре 30 °С приводит к их временной стерильности.

Важно поддерживать оптимальный температурный режим в птицеводческих помещениях, так как в связи с недостаточным развитием механизма терморегуляции (плотное оперение, отсутствие потовых желез) птица не может быстро приспособиться к резким колебаниям воздуха. У животных с хорошо развитыми потовыми железами идет интенсивная физическая терморегуляция, у птицы — химическая терморегуляция, заключающаяся в рефлекторном затормаживании или ускорении окислительно-восстановительных процессов в зависимости от температуры среды. В результате увеличивается или уменьшается количество образующейся теплоты. Теплоотдача у птицы в основном происходит за счет испарения влаги при дыхании.

При резких колебаниях температуры воздуха в птичниках снижается продуктивность птицы и значительно возрастает отход поголовья.

При температуре ниже 10 °С у кур ухудшается физиологическое состояние, увеличивается потребление корма на единицу продукции, повышается заболеваемость и отход, снижается яйценоскость, а при температуре 25 °С резко снижается усвояемость корма, падает яйценоскость и ухудшается качество яиц. При резком снижении или повышении температуры воздуха от-

мечается срыв яйценоскости, на восстановление которой требуется не менее 10 дней.

**Влажность воздуха.** В сочетании с температурой влажность воздуха (водяные пары) оказывает значительное влияние на состояние здоровья животных, их продуктивность. Источники водяных паров в помещениях: вентиляционный наружный воздух (10...15 %), испарения с пола, стен, потолка, кормушек (10...25 %), выделения с поверхности кожи животного, со слизистых оболочек дыхательных путей и ротовой полости, а также с выдыхаемым воздухом (60...70 %). Например, в помещении на 200 коров выделяется в сутки от 1,5 до 5 т водяных паров, на 100 свиней — до 2 т.

Роль влажности воздуха в теплообмене определяется ее влиянием на степень испарения влаги из организма животного через кожу и дыхательные пути. Через кожу влага выделяется преимущественно в виде пота и в газообразной форме. Степень испарения влаги из организма зависит главным образом от температуры, влажности, скорости движения и состояния самого животного.

Высокая влажность воздуха отрицательно действует на физиологическое состояние организма как при низких, так и при высоких температурах окружающей среды. В воздухе с большим содержанием водяных паров практически невозможна теплоотдача путем испарения, поэтому повышенная влажность, высокая температура и малая подвижность воздуха затрудняют теплоотдачу и вызывают перегревание организма (тепловой удар).

При низкой температуре и высокой влажности воздуха животное выделяет большое количество теплоты, так как теплоемкость влажного воздуха в 10 раз больше, чем теплоемкость сухого. Это вызывает охлаждение организма и приводит к простудным заболеваниям. Повышенная влажность угнетает обмен веществ и окислительно-восстановительные процессы, снижает резистентность организма. У животных, содержащихся в холодное время года в помещениях с высокой влажностью, часто отмечают такие заболевания, как ринит, бронхит, воспаление легких, мастит (у коров), желудочно-кишечные заболевания (у молодняка). Высокая влажность способствует сохранению микроорганизмов в помещении, в том числе и патогенных, что часто служит причиной возникновения кожных заболеваний — стригущего лишая, экземы, чесотки и др.

Кроме того, при высокой влажности и пониженной температуре увеличивается расход кормов на единицу продукции, у животных ухудшается аппетит, снижаются приросты живой массы и продуктивность.

У птицы при относительной влажности выше 80 % тормозится теплоотдача, замедляется испарение влаги через органы дыхания и, как следствие, усиливается ее выделение через пищеварительный тракт. При напольном содержании птицы высокая влажность

воздуха препятствует испарению влаги из подстилки, что влечет за собой возможность возникновения кокцидиоза и других паразитарных инфекционных заболеваний.

Воздух птицеводческих помещений с относительной влажностью ниже 50 % считается сухим, вызывает раздражение слизистых оболочек дыхательных путей и глаз, повышает хрупкость пера, усиливает потерю влаги организмом. При этом увеличивается потребность птицы в воде, ухудшается поедаемость корма и снижается ее продуктивность. Слишком низкая влажность обуславливает повышение запыленности воздуха, что может явиться причиной респираторных заболеваний.

Водяные пары в воздухе помещений изменяют его теплоемкость и теплопроводность. Конденсация водяных паров на стенах и других ограждениях увеличивает их теплопроводность, уменьшает паро- и воздухопроницаемость и губительно действует на технологическое оборудование, в частности на электродвигатели в приводах машин. Установлено, что один и тот же двигатель может работать в промышленности до 10 лет, а при эксплуатации, например в свиноводстве, едва выдерживает 1...2 года.

Влажность воздуха характеризуется следующими гигрометрическими показателями:

*абсолютная влажность* ( $e$ ) — количество водяных паров (в граммах), содержащихся в  $1 \text{ м}^3$  воздуха при данной температуре, или упругость содержащихся в воздухе водяных паров, выраженная в миллиметрах ртутного столба при данной температуре;

*максимальная влажность* ( $E$ ) — предельное количество водяных паров (в граммах), которое может содержаться в  $1 \text{ м}^3$  воздуха при данной температуре, или упругость водяных паров, насыщающих воздух, при данной температуре, выраженная в миллиметрах ртутного столба;

*относительная влажность* ( $R$ ) — отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах;

*дефицит насыщения* ( $D$ ) — разность между максимальной и абсолютной влажностью;

*точка росы* ( $T$ ) — температура, при которой водяные пары, находящиеся в воздухе, достигают насыщения и переходят в жидкое состояние (влага конденсируется в виде росы на холодных поверхностях).

**Скорость движения воздуха.** Теплоотдача организма зависит не только от температуры воздуха и его влажности, но и в значительной степени от скорости его движения.

При низких температурах и высокой влажности увеличение скорости движения воздуха вызывает усиление теплоотдачи организма, что может привести к его переохлаждению. Птица очень чутко реагирует на движение воздуха и не выносит сквозняков, которые часто служат причиной простудных заболеваний.

Скорость и направление движения воздуха определяются конструкцией вентиляционных систем, открыванием окон, ворот. Часто сквозняки возникают из-за щелей в окнах, стенах и потолках. В животноводческих и птицеводческих помещениях скорость движения воздуха в зоне нахождения животных и птицы должна быть зимой 0,1...0,2 м/с, летом — 0,5...1,5 м/с.

### 3.4.2. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗДУХА. ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЖИВОТНЫХ

**Газовый состав воздуха.** Атмосферный воздух представляет собой смесь различных газов: азота (78,09 %), кислорода (20,95 %), диоксида углерода (0,03 %), аргона, неона, гелия, водорода, озона и др.

Газовый состав воздуха животноводческих помещений значительно отличается от атмосферного: в нем почти в 100 раз больше диоксида углерода и примерно на 25 % меньше кислорода, и во многом зависит от качества строительных материалов, их санитарного состояния, конструкции тепловентиляционного оборудования, характера производственных и технологических процессов, плотности размещения животных и птицы, способов уборки и удаления навоза, уровня воздухообмена и количества выделяемых животными газов в результате жизнедеятельности. Длительное пребывание животных в помещениях с повышенным содержанием диоксида углерода, аммиака, сероводорода оказывает токсическое действие на их организм, в результате чего снижаются продуктивность, устойчивость к заболеваниям.

Особое значение имеет химический состав воздуха на птицеводческих фермах. Птица отличается от других видов животных более интенсивным обменом веществ. Так, в расчете на 1 кг массы цыплята выделяют  $\text{CO}_2$ , теплоты и поглощают кислорода примерно в 5...6 раз больше, чем крупный рогатый скот. Кроме того, при разложении помета в воздухе накапливается большое количество вредно действующих газов. Объясняется это тем, что в птичьем помете находится 20...25 % различных недоиспользованных веществ, в том числе и белки, содержащие серу. Под действием микрофлоры, тепла и влаги помет разлагается, образуя аммиак, сероводород. Особенно высока концентрация аммиака в помещениях, где птица содержится на глубокой подстилке, а также при длительном хранении помета в птичнике (в течение года).

*Кислород* — бесцветный газ. Без него жизнь животных невозможна. Кислород поддерживает в организме дыхание, обмен веществ и принимает непосредственное участие в окислительных

процессах. Животные очень чувствительны к недостатку кислорода, что проявляется в учащении дыхания, сердечных сокращений. Указанные симптомы имеют место в том случае, если концентрация кислорода в воздухе составляет 15 % и менее (в высокогорных условиях, в закрытых помещениях при отсутствии вентиляции и скученном содержании животных). В производственных условиях содержание кислорода в воздухе снижается на 1 %, что не имеет физиологического значения.

*Диоксид углерода* ( $\text{CO}_2$ ) — бесцветный газ со слабокислым запахом и вкусом, тяжелее воздуха — продукт обмена веществ. Большая часть его выделяется при дыхании, меньшая — образуется при разложении кала, мочи и остатков корма.

Количество диоксида углерода, выделяемого животными, зависит от их вида, возраста, продуктивности и уровня кормления. Повышенное содержание  $\text{CO}_2$  в воздухе помещений отрицательно влияет на физиологическое состояние организма: замедляются окислительные процессы, повышается кислотность тканей, уменьшается щелочной резерв крови и возникает деминерализация костной ткани, нарушается терморегуляция. Если содержание  $\text{CO}_2$  в воздухе превышает 1 % из-за неудовлетворительной работы вентиляции, то при длительном воздействии это может привести к хроническим отравлениям животных. У сельскохозяйственных животных повышенная концентрация (0,5 %) диоксида углерода вызывает возбуждение дыхательного центра, в результате чего дыхание становится частым и поверхностным. У птиц, наоборот, дыхание замедляется и может совсем прекратиться.

В типовых животноводческих помещениях при поддержании соответствующего санитарно-гигиенического состояния и нормальном размещении животных концентрация  $\text{CO}_2$  повышается не более чем в 2...3 раза по сравнению с атмосферным воздухом.

Содержание  $\text{CO}_2$  в воздухе животноводческих помещений имеет и большое гигиеническое значение, по этому показателю в известной мере можно судить о качестве воздуха и уровне воздухообмена, то есть работоспособности вентиляционной системы. Концентрация  $\text{CO}_2$  в производственном помещении неодинакова: максимальна она в средней части, минимальна у наружных стен и в торцевых частях, где частично вытесняется наружным воздухом. В верхних слоях воздуха (ближе к потолку) диоксида углерода содержится больше, чем в нижних.

*Аммиак* ( $\text{NH}_3$ ) — бесцветный токсичный газ с едким запахом, легче воздуха. Аммиак образуется при гниении азотсодержащих органических соединений (моча, кал). Он хорошо растворяется в воде, поэтому в первую очередь адсорбируется слизистыми обо-

лочками носоглотки, верхних дыхательных путей и конъюнктивой глаз, вызывая сильное их раздражение.

Продолжительное вдыхание воздуха с содержанием 0,01 мг/л аммиака отрицательно влияет на здоровье и продуктивность животных, ослабляет резистентность организма и способствует возникновению различных заболеваний, особенно легочных. Это объясняется тем, что создается благоприятная среда для активизации условно-патогенной микрофлоры на слизистой оболочке дыхательных путей.

При продолжительном пребывании животных в помещении с повышенной концентрацией аммиака у них снижается содержание гемоглобина и эритроцитов в крови, возникает анемия. Кроме того, ухудшаются функция пищеварительного тракта, переваривание протеиновых веществ, жира, клетчатки, что влечет за собой общее ослабление организма. Приросты живой массы крупного рогатого скота снижаются на 25...28 %, удои резко падают, у птицы развиваются слезотечение, конъюнктивиты, воспаление трахей, бронхов, легких, уменьшается потребление корма и усвояемость питательных веществ, задерживается половое созревание, ослабляется местная и общая сопротивляемость организма к действию вредных факторов, птица становится более восприимчивой к инфекционным заболеваниям. Концентрация 1...3 мг/л аммиака в воздухе вызывает гибель животного от отека легких.

Повышенное содержание аммиака в воздухе животноводческих помещений оказывает вредное действие и на обслуживающий персонал, поэтому при гигиенической оценке микроклимата необходимо определять содержание в воздухе этого газа.

Своевременное удаление навоза и жижи, исправная работа вентиляционной системы сводят содержание аммиака в воздухе к минимуму.

*Сероводород ( $H_2S$ )* — бесцветный газ с запахом тухлых яиц, тяжелее воздуха, образуется в результате гниения белковых веществ, содержащих серу. В воздух животноводческого помещения сероводород может поступать из жижеприемников при отсутствии в канализационной системе гидравлических затворов. Это очень токсичный газ, он всасывается в кровь через легкие и слизистые оболочки дыхательных путей. Его концентрация в воздухе свыше 0,015 мг/л опасна для здоровья животных и людей. Повышенное содержание сероводорода в воздухе способствует затормаживанию окислительных процессов в организме, может вызвать воспаление и отек легких, служит одной из причин кислородного голодания животных и птицы. Отрицательно действует сероводород и на нервную систему. Продолжительное вдыхание повышенных концентраций сероводорода может привести к хроническому отравлению животных.

**Механическая и микробная загрязненность воздуха.** Повышенное содержание пыли и микроорганизмов в воздухе помещений отрицательно влияет на состояние здоровья животных и птицы и может быть причиной эпидемических заболеваний. Высокая механическая загрязненность воздуха, кроме того, уменьшает эксплуатационные возможности технологического оборудования. Так, производительность калориферов и утилизаторов теплоты снижается на 40...60 %, вентиляторов — на 18...20 %.

### **3.4.3. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ШУМ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЖИВОТНЫХ**

С повышением уровня механизации, электрификации производственных процессов в животноводческих и птицеводческих помещениях значительно увеличилась интенсивность (сила) шума от работы технологического оборудования, тепловентиляционных установок, транспортных средств для уборки навоза и подвоза кормов. Производственный шум выше допустимых норм отрицательно влияет на животных и птицу, а также на обслуживающий персонал. Так, если акустический фон громкостью 70 дБ и частотой 0,5...2,0 кГц благотворно действует на птицу, повышая ее продуктивность, то акустический раздражитель громкостью 90 дБ и частотой 2...5 кГц нарушает нормальное течение физиологических процессов в ее организме. Допустимая интенсивность шума в помещениях 70...85 дБ при частоте звука свыше 1000 Гц, а при более низкой частоте звука — 90 дБ.

### **3.4.4. НОРМАТИВЫ ПАРАМЕТРОВ ВНУТРЕННЕГО ВОЗДУХА И ТРЕБОВАНИЯ К ОТОПЛЕНИЮ И ВЕНТИЛЯЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ**

Разработаны и действуют нормативы показателей температурно-влажностного режима и воздухообмена для различных возрастных и производственных групп животных и птицы в соответствии с нормами технологического проектирования разных животноводческих помещений.

**Помещения для крупного рогатого скота.** Параметры температуры и влажности воздуха в помещениях и зданиях для крупного рогатого скота указаны в таблице 3.3, скорость движения воздуха — в таблице 3.3, предельно допустимые концентрации вредных газов — в таблице 3.4.



### 3.2. Параметры температурно-влажностного режима в помещениях и зданиях для крупного рогатого скота

Здания и помещения	Группа животных	Система содержания животных	Расчетная температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	
				максимальная	минимальная
Коровники, здания для молодняка старше 1 года, скота на откорме, быков, помещения для содержания животных на пунктах искусственного осеменения, стационары, изоляторы, карантин	Коровы и нетели, молодняк старше 1 года, быки-производители, взрослый скот на откорме	В стойлах, боксах, комбикоксах, групповых клетках (при регламентированном использовании выгулов)	10	75	40
Здания и помещения для молодняка	Молодняк в возрасте от 6 до 12 мес	В боксах и групповых клетках	12	75	40
Коровники и здания для молодняка молочных пород в районах с расчетной зимней температурой 25 °С и ниже	Коровы и молодняк всех возрастов	Беспривязное на глубокой подстилке с кормлением в здании	3	85	40
Коровники и здания для молодняка молочных пород в районах с расчетной зимней температурой 25 °С и выше	То же	Беспривязное на глубокой подстилке с кормлением на выгульно-кормовых дворах			
Телятники	Телята в возрасте от 14...20 дней до 6 мес	В боксах, групповых клетках	15	75	40
Родильное отделение	Коровы глубоко-стельные и новотельные	Привязное и в денниках	15	75	40
Профилакторий	Телята до 20-дневного возраста	В индивидуальных клетках	17	75	40

Здания и помещения	Группа животных	Система содержания животных	Расчетная температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	
				максимальная	минимальная
Помещения для скота мясных пород	Коровы перед отелом (за 10 дней), во время отела и после отела с телятами до 20-дневного возраста	Беспривязное на глубокой подстилке	3	85	40
	Остальные группы животных	То же		—	
Помещения для санитарной обработки скота	Коровы, молодняк, телята		18	75	—
Доильно-молочный блок (доильный зал, молочная)		—	17	75	
Пункт искусственного осеменения, манеж, лаборатория и моечная		—	18	75	—

### 3.3 Скорость движения воздуха в помещениях для крупного рогатого скота, м/с

Помещения	Расчетная в холодный и переходный периоды года	Допустимая в теплый период года
Коровники беспривязного содержания, здания для молодняка и для скота	0,5	1,0
Родильная, телятник, доильное отделение, манеж, пункт искусственного осеменения	0,3	0,5

### 3.4. Предельно допустимые концентрации вредных газов в помещениях для крупного рогатого скота

Группа животных	Диоксид углерода, %	Аммиак, мг/м <sup>3</sup>	Сероводород, мг/м <sup>3</sup>
Телята в возрасте, мес:			
до 3	0,20	10	5
от 3 до 6	0,25	15	5
Молодняк и взрослые животные	0,25	20	Следы

Необходимые параметры воздуха должны обеспечиваться в зоне размещения животных, то есть в пространстве высотой до 1,5 м над уровнем пола.

Помещения для содержания животных должны быть оборудованы вентиляцией и устройствами отопления. Производительность систем отопления и вентиляции определяют для каждого здания расчетным путем с учетом параметров наружного и внутреннего воздуха, тепло-, влаго- и газовыделений животными (с учетом изменений в процессе их роста) и теплотехнических характеристик ограждающих конструкций.

В холодный период года количество наружного приточного воздуха, подаваемого в помещения, следует принимать в соответствии с указанным расчетом, но не менее 15 м<sup>3</sup>/ч на 100 кг живой массы взрослого скота и молодняка и 18 м<sup>3</sup>/ч — для телят.

Надежность работы систем микроклимата должна быть обеспечена в течение всего периода эксплуатации, включая режимы неполного заполнения животными, дезинфекции и т. п.

Уровень звука в помещениях для работающего отопительно-вентиляционного оборудования не должен превышать 70 дБ, а в профилакториях для содержания телят — 65 дБ по шкале «А» стандартного шумомера.

Предельно допустимое содержание пыли в помещениях при раздаче кормов должно составлять 5 мг/м<sup>3</sup>.

Для поддержания требуемых параметров воздушной среды в животноводческих помещениях, оптимизации работы систем (экономия теплоты, энергии, повышение точности параметров и т. п.), а также для предупреждения выхода оборудования из строя в проектах следует предусматривать соответствующее автоматическое регулирование и блокировку работы элементов систем отопления и вентиляции.

При технико-экономическом обосновании для отопления и вентиляции ферм допускается использование электрической энергии с непосредственной трансформацией ее в тепловую энергию или с помощью промежуточных энергообменников с соблюдением требований пожарной безопасности.

В районах со средней температурой наружного воздуха наиболее холодной пятидневки —16 °С и выше коровники и здания для

содержания молодняка старше 12 мес следует проектировать без устройств отопления. При этом обеспечение нормируемой температуры внутреннего воздуха помещений должно, как правило, достигаться за счет тепlopоступлений от животных и выбора эффективных ограждающих конструкций с соответствующими теплотехническими показателями.

В проектах следует предусматривать мероприятия по повышению уровня использования вторичных топливно-энергетических ресурсов, максимальному применению рекуперации теплоты в технологических агрегатах, а также по утилизации низкопотенциальной теплоты с помощью тепловых насосов.

В теплый период года температура воздуха помещений должна быть не более чем на 5 °С выше расчетной температуры наружного воздуха для проектирования вентиляции.

**Свиноводческие помещения.** Нормы температуры и влажности внутреннего воздуха в помещениях для содержания свиней различных возрастных групп приведены в таблице 3.5, а скорость движения воздуха — в таблице 3.6.

### 3.5. Параметры температурно-влажностного режима в помещениях для свиней

Группа животных	Температура воздуха, °С			Относительная влажность воздуха, %	
	расчетная	максимум	минимум	максимум	минимум
Хряки	16	19	13	75	40
Свиноматки:					
холостые и	16	19	13	75	40
супоросные					
подсосные	20	22	18	70	40
с поросятами					
Свиньи на откорме	18	20	14	70	40
Свинки ремонтные на выращивании и поросята-отъемыши	20	22	18	70	40

### 3.6. Скорость движения воздуха в помещениях для свиней, м/с

Помещения	Расчетная в холодный и переходный периоды года	Допустимая в теплый период времени
Для холостых и супоросных свиноматок и хряков	0,3	1,0
Для ремонтного молодняка и порослят-отъемышей	0,2	0,6
Для откорма молодняка	0,3	1,0
Для опороса и содержания подсосных свиноматок с поросятами-сосунами	0,15	0,4

При технико-экономическом обосновании в помещениях (кроме свинарников-маточников и помещений для поросят-отъемышей) в наиболее холодный период года не более 5 сут подряд допускается снижение температуры внутреннего воздуха, но не ниже  $12^{\circ}\text{C}$ . В теплый период (при температуре наружного воздуха выше  $10^{\circ}\text{C}$ ) при проектировании вентиляции допускается повышение температуры внутреннего воздуха на  $5^{\circ}\text{C}$  выше расчетной летней температуры наружного воздуха, но не более чем до  $26...28^{\circ}\text{C}$ .

В летний период в районах с расчетной температурой выше  $25^{\circ}\text{C}$  и временем ее стояния более 10 дней рекомендуется применять кондиционирование или другие способы снижения температуры воздуха в помещении (ниже  $28^{\circ}\text{C}$ ).

Выбор системы охлаждения воздуха должен быть подтвержден соответствующим технико-экономическим обоснованием.

В помещениях для санитарной обработки свиноматок расчетную температуру внутреннего воздуха следует принимать  $25^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности 80 %.

В помещениях для инвентаря и подстилки параметры внутреннего воздуха не нормируют.

Для обогрева поросят-сосунов в станках для подсосных свиноматок рекомендуется применять специальные системы комбинированного локального обогрева, состоящие из лучистых обогревателей и обогреваемого пола. Площадь обогреваемого пола — от  $0,5$  до  $1,5\text{ м}^2$  на один станок; температура в зоне нахождения поросят  $30^{\circ}\text{C}$ , к периоду отъема поросят от свиноматок ее постепенно снижают до  $22^{\circ}\text{C}$ .

Предельная концентрация вредных примесей в воздухе помещений для свиней следующая:  $\text{CO}_2$  не более 0,2 % (объемных), аммиака —  $20\text{ мг/м}^3$ , сероводорода —  $10\text{ мг/м}^3$ . Количество пыли в воздухе помещений не должно превышать  $6\text{ мг/м}^3$ .

Нормативные параметры воздуха должны поддерживаться в зоне размещения животных, то есть в пространстве высотой до 1 м над уровнем пола.

Помещения основного производственного назначения должны быть оборудованы вентиляцией, исходя из условий обеспечения расчетных параметров внутреннего воздуха. Необходимость устройства отопления и производительность систем отопления и вентиляции определяются для каждого помещения расчетом в зависимости от установленных настоящими нормами расчетных параметров внутреннего воздуха в помещениях, тепло-, паро- и газовых выделений животными (с учетом изменения их при росте), параметров наружного воздуха и теплотехнической характеристики ограждающих конструкций этих помещений. Количество приточного воздуха, подаваемого в помещение, принимают в соответствии с расчетами, но не менее: в холодный период  $30\text{ м}^3/\text{ч}$ , в переходный период 45, в теплый период  $60\text{ м}^3/\text{ч}$  на  $100\text{ кг}$  живой массы свиней.

Надежность работы систем микроклимата должна быть обеспечена в течение всего периода эксплуатации, включая режим неполного заполнения помещения животными, дезинфекцию и т. п.

Уровень звука в помещениях от работающих агрегатов и механизмов по раздаче корма, удалению навоза, обеспечению микроклимата не должно превышать 70 дБ по шкале «А» стандартного шумомера.

В полуоткрытых зданиях для содержания животных, а также помещениях с ненормируемым температурно-влажностным режимом (помещения для инвентаря, подстилки и т. п.) можно обойтись без отопления и вентиляции.

Противопожарные мероприятия предусматривают в соответствии с требованиями СНиП «Отопление, вентиляция и кондиционирование» и «Животноводческие, птицеводческие и звероводческие здания и сооружения».

**Птицеводческие помещения.** Температура и влажность внутреннего воздуха производственных помещений для содержания птицы приведены в таблице 3.7, воздухообмен — в таблице 3.8.

### 3.7. Параметры температурно-влажностного режима в помещениях для птицы

Вид и возрастная группа птицы	Оптимальная температура воздуха в холодный период года, °С			Оптимальная относительная влажность воздуха, %
	Напольное содержание		Клеточное содержание	
	в помещении	под брудером*		
Куры	16...18		16...18	60...70
Индейки	16			70...80
Утки	14			70...80
Гуси	14			70...80
Цесарки	16		16	65...70
Перепела			20...22	60...70
Молодняк (ремонтный)				
кур в возрасте, нед:				
1...4	24...28	24...35	24...33	60...70
5...16 (17)	20...22		20...22	60...70
Цыплята-бройлеры, крупные мясные цыплята в возрасте, нед:				
1	26...28	30...35	28...32	65...70
2...3	22	26...29	24...25	65...70
4...6	20		20	65...70
7...8 (10)	18		18	60...70

Вид и возрастная группа птицы	Оптимальная температура воздуха в холодный период года, °С			Оптимальная относительная влажность воздуха, %
	Напольное содержание		Клеточное содержание	
	в помещении	под брудером		
<b>Молодняк индеек</b>				
в возрасте, нед:				
1	28...30	30...37	32...35	60...70
2...3	22...28	25...29	27...32	60...70
4...5	19...29	21...25	22...26	60...70
6...17	17...20		21	60...70
18...33 (36)	16		18	60
<b>Молодняк уток</b>				
в возрасте, нед:				
1	22...26	26...35	24...31	65...75
2...4	20	22...25	20...24	65...75
5...8	16		18	65...75
9...26 (28)	14		14	65...75
<b>Молодняк гусей</b>				
в возрасте, нед:				
1...3	22...26	30	22...30	65...75
4...9	18...20		18...20	65...75
10...34	14		14	70...80
<b>Молодняк цесарок</b>				
в возрасте, нед:				
1	30...25	23...32	32	60...65
2...3	20...22	25...27	27	65...70
4...30	16...18		16	65...70
<b>Молодняк перепелов</b>				
в возрасте, нед:				
1			33...35	60...70
2...3			23...30	60...70
4...7			20...22	60...70

\*Температура указана из расчета мощности установок локального обогрева и пределов регулирования их при эксплуатации.

### 3.8. Воздухообмен птицеводческих помещений, м<sup>3</sup>/ч на 1 кг живой массы

Вид и возрастная группа птицы	Период года	
	холодный	жаркий*
<b>Куры:</b>		
яичных кроссов (в клетках)	0,70	6
мясо-яичных пород (на полу)	0,70	6
мясных пород (на полу)	0,75	7
мясных пород (в клетках)	0,75	8
Индейки	0,60	6
Утки	0,70	7
Гуси	0,70	7
Цесарки	0,60	7
Перепела		
Молодняк яичных кур в возрасте, нед:		
1...9	0,8...1	7
10...22	0,75	7
Молодняк мясных кур в возрасте, нед:		
1...7	0,75...1,8	7
8...18 (19)	0,70	7
19 (20)...26	0,70	7
Цыплята-бройлеры, крупные мясные цыплята в возрасте, нед:		
1...7 (6) в клетках	0,70...1	7
1...8 (на полу)	0,70...1	7
1...10 (на полу)	0,70...1	7
Молодняк индеек, уток, гусей, цесарок в возрасте, нед:		
1...9	0,65...1	7
Старше 9	0,60	7

\*Значение удельного воздухообмена приведено только для случая подачи приточного воздуха без обработки. При использовании адиабатического увлажнения или кондиционирования воздуха производительность приточно-вытяжных систем должна приниматься по расчету.

В переходный период года допускается увеличение относительной влажности воздуха в помещениях для кур, индеек, цесарок, перепелов до 75 %, для уток и гусят — до 85 %. В холодный и переходный периоды года относительную влажность воздуха в помещениях для кур и индеек, а также их молодняка снижают до 40...50 %, для уток и гусей — до 60, а их молодняка — до 50 %.



Во всех помещениях для содержания молодняка птицы старшего возраста и взрослого поголовья допускается в зимний период повышение и снижение температуры на  $2^{\circ}\text{C}$ .

В птичниках полуоткрытого и открытого типов параметры внутреннего воздуха не нормируют.

В жаркий период года расчетная температура внутреннего воздуха допускается не более чем на  $5^{\circ}\text{C}$  выше среднемесячной температуры наружного воздуха в 13 ч самого жаркого месяца: не более  $33^{\circ}\text{C}$  для цыплят в возрасте от 1 до 10 дней,  $31^{\circ}\text{C}$  для других возрастных групп яичной птицы и  $29^{\circ}\text{C}$  для мясной птицы. Повышение температур более указанных величин возможно только при внесении соответствующих требований в задание на проектирование. Однако при этом теплосодержание внутреннего воздуха птицеводческих зданий не должно превышать  $71 \text{ кДж/кг}$  ( $17 \text{ ккал/кг}$ ) для цыплят в возрасте до 50 дней и более  $67 \text{ кДж/кг}$  ( $16 \text{ ккал/кг}$ ) для птицы остальных возрастных групп.

Для районов с расчетной температурой наружного воздуха  $25^{\circ}\text{C}$  и выше в теплый период года в 13 ч самого жаркого месяца (параметры А по СНиП 2.04.05-91) следует применять испарительное адиабатическое охлаждение и увлажнение приточного воздуха.

В жаркий период года скорость движения воздуха в зоне размещения птицы принимается в зависимости от обработки приточного воздуха: при кондиционировании воздуха — минимальные значения, при адиабатическом увлажнении — оптимальные значения, при подаче воздуха без обработки — максимальные значения.

Для птицы всех видов в возрасте свыше 3 нед при температуре наружного воздуха выше  $28^{\circ}\text{C}$  допускается скорость движения воздуха до  $2 \text{ м/с}$ .

Параметры внутреннего воздуха в птичниках (см. табл. 3.7) приведены для холодного периода и относятся к зоне размещения птицы. Зоной размещения птицы считают:

при напольном содержании — пространство высотой до  $0,8 \text{ м}$  над уровнем пола, а в птичниках для кур и индеек, оборудованных насестами и гнездами, — на  $0,5 \text{ м}$  и выше наиболее приподнятых насестов и гнезд;

при клеточном содержании — пространство на всю высоту клеточных батарей.

Подача приточного воздуха в зону размещения птицы, как правило, должна быть рассредоточенной и равномерной по площади птицеводческого помещения:

при содержании птицы на полу или в одноярусных клеточных батареях и подаче воздуха по схеме «сверху вниз» отношение площади зоны с потоками воздуха, соответствующим значениям оптимальных скоростей, к площади зоны размещения птицы должно составлять не менее  $0,33$ ;

при содержании птицы в многоярусных клеточных батареях отношение суммарной площади сечения приточных струй на входе в зону размещения птицы к суммарной площади проходов (междурядий) и продольных проходов у стен должно составлять не менее 0,1.

При использовании теплоутилизационного оборудования, а также при повышенных ветеринарных требованиях приточные и вытяжные системы вентиляции в холодный период года должны быть централизованными. Удаляемый воздух во всех этих случаях подвергают очистке.

В птицеводческих зданиях для содержания взрослой птицы в холодный период года допустима вентиляция без подогрева приточного воздуха при средней температуре холодного месяца выше 1 °С. При этом возможно кратковременное снижение воздухообмена до 0,5 м<sup>3</sup>/ч на 1 кг живой массы птицы при общей продолжительности этого периода не более 400 ч в год.

Предельно допустимая концентрация вредных газов в воздухе птичников следующая: диоксида углерода — 25 %, аммиака — 15 мг/м<sup>3</sup>, сероводорода — 5 мг/м<sup>3</sup>

Предельно допустимая концентрация пыли, мг/м<sup>3</sup>, составляет: для взрослой птицы — 5; для молодняка птицы в возрасте 1...4 нед — 1, в возрасте 5...9 нед — 2, в возрасте 10...14 нед — 3, в возрасте 15...22 нед — 4.

При проведении технологических процессов кормления птицы и сбора яиц допускается кратковременное увеличение концентрации пыли на 2 мг/м<sup>3</sup>

Предельно допустимая концентрация микроорганизмов, тыс. бактериальных клеток в 1 м<sup>3</sup> воздуха, составляет: для взрослой птицы — 250; для молодняка птицы в возрасте 1...4 нед — 30, в возрасте 5...9 нед — 50, в возрасте 10...14 нед — 100, в возрасте 15...22 нед — 150.

Сопротивление теплопередаче и паропроницанию ограждающих конструкций в холодный период года должны обеспечивать параметры внутреннего воздуха в птичниках с искусственным увлажнением воздуха и в птичниках без увлажнения согласно тепловлажностным расчетам, но не менее 50 %.

При расчете вентиляции в птичниках для молодняка следует учитывать выделение вредных газов, приведенное для конечного возраста каждой группы птицы, а при расчете отопления — для начального возраста птицы той же группы.

Вентиляционное оборудование приточных и вытяжных установок, теплогенераторы следует размещать в изолированных помещениях.

Во время профилактического перерыва (без птицы) температура воздуха в птичнике должна быть не ниже 5 °С; во время проведения дезинфекции — не ниже 30 °С.

Для каждой возрастной группы птицы необходимо определять расчетом температуры наружного воздуха, при которых необходи-

мо начинать (осенью) и заканчивать (весной) использование тепловой энергии для отопления и вентиляции.

В целях экономии топливно-энергетических ресурсов при соответствующем технико-экономическом обосновании допускается применение вторичных и нетрадиционных источников энергии.

**Общеводческие помещения.** Нормы температуры и влажности внутреннего воздуха помещений для содержания овец приведены в таблице 3.9, скорость движения воздуха — в таблице 3.10.

### 3.9. Параметры температурно-влажностного режима\* в помещениях для овец

Помещения	Расчетная температура воздуха, °С	Максимальная относительная влажность воздуха, %
Для содержания баранов, суягных и холостых маток, ремонтного молодняка, откормочного молодняка, валухов	Не нормируется	
Для ягнения и содержания маток с ягнятами до 10-суточного возраста	12	75
Для содержания маток с ягнятами старше 10-суточного возраста	8	75
Для содержания ягнят при раздельно-контактном и искусственном способе выращивания:		
до 45-суточного возраста	12	75
старше 45-суточного возраста	8	75
Для доения маток	16	70
Для стрижки овец	16	70
Манеж для взятия спермы и осеменения маток	16	70

\*Параметры приведены для холодного и переходного периодов года. В **теплый** период года параметры не нормируют.

### 3.10 Скорость движения воздуха в помещениях для овец, м/с

Помещения	Период года	
	холодный	переходный
Для содержания баранов, суягных и холостых маток и маток с ягнятами старше 10-суточного возраста, ремонтного молодняка, откормочного поголовья и валухов	0,3	0,5
Для содержания ягнят и маток с ягнятами до 10-суточного возраста	0,2	0,2
Для выращивания ягнят	0,2	0,2

Предельно допустимая концентрация вредных газов в воздухе овцеводческих помещений следующая: диоксида углерода — 0,25 %, аммиака — 20 мг/м<sup>3</sup> (для ягнят — 10 мг/м<sup>3</sup>), сероводорода — 10 мг/м<sup>3</sup> (нормы по сероводороду установлены для контроля при эксплуатации помещений с ненормируемым температурно-влажностным режимом). Нормируемые параметры воздуха должны быть обеспечены в зоне размещения животных, то есть в просторанстве до 0,75 м над уровнем пола.

**Коневодческие помещения.** Параметры микроклимата в конюшнях для различных возрастных групп лошадей приведены в таблице 3.11.

**3.11. Параметры микроклимата в конюшнях  
для различных возрастных групп лошадей**

Группа лошадей	Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %
Рабочие лошади	4...6	70
Племенные лошади:		
взрослые животные	4...6	70
молодняк в тренинге	4...8	70
жеребята-отъемыши	6...10	65
в денниках в первые дни после выжеребки	8...15	60

**Кролиководческие и звероводческие фермы.** Нормы температуры и влажности внутреннего воздуха в помещениях для содержания кроликов и нутрий приведены в таблице 3.12.

**3.12 Параметры температурно-влажностного режима\*  
в помещениях для кроликов и нутрий  
(здания с регулируемым микроклиматом)**

Помещения	Температура воздуха, °С		Относительная влажность воздуха, %	
	расчетная	минимальная	максимальная	минимальная
Для кроликов	10	5	75	40
Для нутрий	15	10	85	50

\*Параметры приведены для холодного и переходного периодов года.

В теплый период года температура воздуха в зданиях должна быть не более чем на 5 °С выше расчетной наружной летней температуры для проектирования вентиляции (расчетные параметры А), но не должна превышать 28 °С.

По заданию на проектирование в помещениях для содержания кроликов и нутрий в наиболее холодный период в течение 5 сут подряд, но не более 240 ч за сезон допускается снижение температуры внутреннего воздуха в пределах  $5^{\circ}\text{C}$  ниже расчетной, но при условии, чтобы на стенах и потолке помещения не выпадал конденсат.

Скорость движения воздуха в зданиях для содержания кроликов и нутрий не должна превышать  $0,3\text{ м/с}$ .

Нормативные параметры воздуха должны быть обеспечены в зоне размещения животных (при клеточном содержании), то есть в пространстве на всю высоту клеток или клеточных батарей.

Помещения основного производственного назначения оборудуют вентиляцией, исходя из условий обеспечения расчетных параметров воздуха. Необходимость устройства отопления и производительность систем отопления и вентиляции определяют для каждого здания в зависимости от установленных настоящими нормами расчетных параметров внутреннего воздуха в помещениях, тепло-, паро-, газовыделений животными (с учетом изменения их при расчете), параметров наружного воздуха и тепло-технической характеристики ограждающих конструкций этих помещений.

Система отопления в помещениях для кроликов и нутрий должна быть воздушной (без применения жидкого и газообразного топлива), совмещенной с вентиляцией, при этом температура приточного воздуха должна быть не более чем на  $5...8^{\circ}\text{C}$  выше расчетной температуры внутреннего воздуха.

При проверке правильности произведенных расчетов для определения производительности систем отопления и вентиляции следует учитывать, что количество приточного воздуха на  $1\text{ кг}$  живой массы кроликов должно быть не менее  $2,5\text{ м}^3/\text{ч}$ .

Количество приточного воздуха на  $1\text{ кг}$  живой массы нутрий должно быть в холодное время года не менее  $2,5\text{ м}^3/\text{ч}$ , а в теплый период — не менее  $4,0\text{ м}^3/\text{ч}$ .

Предельная концентрация аммиака в помещениях для содержания кроликов и нутрий не должна превышать  $0,01\text{ мг/л}$ , сероводорода —  $0,01\text{ мг/л}$ , диоксида углерода —  $0,25\%$ . Предельно допустимая концентрация пыли  $1...8\text{ мг/м}^3$ . Предельно допустимый уровень шума в зданиях с регулируемым микроклиматом  $65\text{ дБ}$ .

Для обеспечения необходимого микроклимата в помещениях для содержания кроликов и нутрий, нормативные параметры которого зависят от сочетания факторов, рекомендуется применять автоматическое управление системами отопления (общего и локального) и вентиляции с помощью приборов и аппаратов, быстро реагирующих на изменения условий (температуры, влажности, времени суток, скорости движения воздуха и др.).

В помещении остывочной, пункте первичной обработки шкур должна поддерживаться температура 2...5 °С, а в сушильном помещении — 25...30 °С (при относительной влажности воздуха 40...60 %) и обеспечиваться регулярная смена воздуха с равномерным его притоком ко всем частям шкур.

### **3.5. СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ И ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

#### **3.5.1. НАЗНАЧЕНИЕ, ПРИНЦИПЫ УСТРОЙСТВА И ДЕЙСТВИЯ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ**

Оптимальный микроклимат на фермах и комплексах создается, прежде всего, за счет постоянного воздухообмена, заключающегося в непрерывной подаче свежего воздуха и удалении загрязненного. Микроклимат необходим для поддержания определенного температурно-влажностного и газового режимов. Именно для этого применяют системы вентиляции.

Система вентиляции — это комплекс устройств как основных (вентиляционные системы), так и выполняющих вторичные функции (оконные и дверные проемы, вертикальные шахты зданий, ограждения и т. д.), предназначенных для обеспечения в помещении необходимого воздухообмена с целью поддержания заданных санитарно-гигиенических и технологических условий.

Вентиляционные системы классифицируют по ряду признаков: по способу перемещения воздуха — с естественным побуждением (гравитационные силы, ветровое давление и их совместное действие) и с искусственным побуждением (тепловой, механический побудитель);

по функциональному признаку — приточные, вытяжные, приточно-вытяжные и рециркуляционные.

К системам вентиляции предъявляют определенные требования — они должны создавать в различные периоды года необходимый воздухообмен на единицу живой массы животных (птицы) и обеспечивать равномерное распределение и циркуляцию воздуха внутри помещения, чтобы не было мест застоя и скопления влажного загрязненного воздуха («мертвых зон»).

**Системы вентиляции с естественным побуждением тяги.** При естественной вентиляции воздух поступает в здание и удаляется из него благодаря разной плотности воздуха внутри помещения и вне его. На эффективность работы этой системы большое влияние оказывают сила и направления ветра. Чтобы естественная система вентиляции работала в наилучшем режиме, необходима разность температур воздуха внутри и снаружи помещения не менее чем

5...10 °С. Поэтому естественная вентиляция недостаточно эффективна летом и более приемлема в холодный период года. В северных и центральных районах нашей страны в зимний период вентиляционный приточный воздух следует подогревать.

В южных районах, где из-за высокой температуры часто может снижаться продуктивность животных, для создания благоприятных условий в помещениях необходимо усиливать воздухообмен и увеличивать подвижность воздуха.

Для эффективной работы систем вентиляции с естественным побуждением необходимо подобрать оптимальное соотношение площадей поперечного сечения приточных и вытяжных каналов. Рекомендуются следующие ориентировочные нормы площади поперечного сечения вытяжных каналов на 1 голову, см<sup>2</sup>: крупного рогатого скота 500...700, лошадей 300...350, свиноматок 250...400. Общая площадь поперечного сечения приточных каналов должна составлять около 85 % площади вытяжных каналов.

Однако в связи с тем, что площадь поперечного сечения вытяжных и приточных каналов во многом зависит от температурного перепада внутри и вне помещения, от высоты и расположения вытяжных и приточных отверстий относительно друг друга, конструкции вытяжных шахт, каналов и других факторов, ее необходимо рассчитывать для каждого конкретного случая с учетом климатических условий различных зон страны, объемно-планировочных решений зданий, принятых схем воздухообмена и т. д.

Вентиляцию с естественной тягой воздуха делят на трубную и беструбную. К беструбной относят наиболее простые и доступные системы вентиляции: через окна, фрамуги, форточки и стенные проемы, а также потолочно-щелевые отверстия с заполнителем. К недостаткам беструбной вентиляции можно отнести то, что она не обеспечивает необходимый воздухообмен в различные периоды года и почти не регулируется.

Более совершенна трубная вентиляция. Она включает вертикальные вытяжные трубы с клапанами для регулирования вытяжки воздуха и приточные устройства. Вытяжные трубы выводят выше конька крыши. Приточные отверстия делают в стенах.

Как правило, приточные вентиляционные системы состоят из следующих элементов: воздухоприемного устройства; устройства для очистки воздуха от механических примесей; устройства для нагрева воздуха; устройства для увлажнения воздуха; воздуховода, по которому воздух подается в вентилируемое помещение; побудителей движения воздуха; устройств, обеспечивающих запрограммированный выброс воздуха в атмосферу в соответствующем количестве и с расчетной скоростью; запорно-регулирующих устройств.

Устройства для забора наружного воздуха (рис. 3.1) выполняют в виде отверстий в стене помещения, или окне (а), а также в виде приставной шахты (б) или шахты, которую выводят над крышей здания (в). Место забора воздуха для приточных систем выбирают

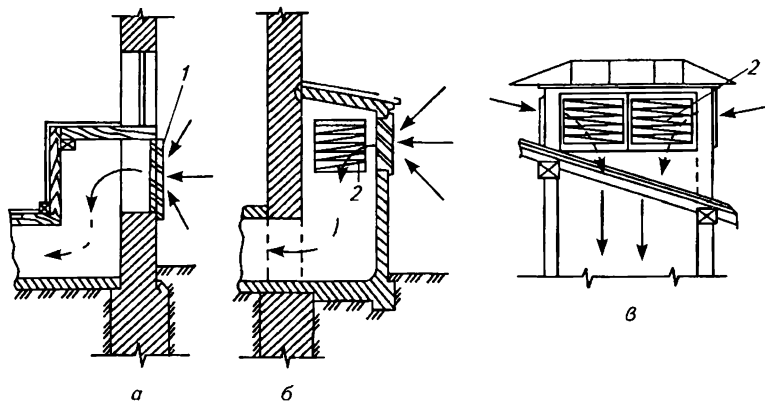


Рис. 3.1. Устройства для забора наружного воздуха:

1 — решетка; 2 — жалюзи

там, где воздух меньше всего загрязнен. Воздухозаборные шахты должны быть расположены на расстоянии не менее 15 м по горизонтали от места, куда выбрасывается загрязненный воздух, а по вертикали — на расстоянии не менее 6 м ниже уровня выброса загрязненного воздуха. В приточных вентиляционных системах устройства для забора воздуха можно группировать в приточные камеры.

**Системы вентиляции с механическим побуждением тяги.** Вентиляция с механическим побуждением тяги наиболее эффективна. Ее используют в крупных животноводческих и птицеводческих помещениях.

В системах с механическим побуждением движение воздуха регулируется с помощью вентиляторов, работающих в режиме разрежения или нагнетания, то есть механические системы вентиляции подразделяются на вытяжные и приточные. Применяют также и реверсивные системы, в конструкции которых предусмотрена возможность изменения направления воздушного потока, что позволяет в зависимости от внешних условий (в различные периоды года) использовать одну и ту же вентиляционную систему либо как вытяжную, либо как приточную.

Эффективность механических систем вентиляции в значительной степени определяется аэродинамической схемой воздухообмена. В настоящее время применяют различные принципиальные схемы воздухообмена: «сверху вверх», «снизу вверх», «сверху вниз», наиболее приемлемы механические приточно-вытяжные системы, работающие по последней схеме.

По характеру распределения приточного воздуха различают механические системы вентиляции с рассредоточенной подачей (при наличии воздуховодов) и сосредоточенной подачей (путем мощных струй).



Чтобы избежать образования «воздушных мешков» или зон застойного воздуха в помещениях, приточные и вытяжные вентиляторы следует размещать на расстоянии не менее 2,5 м один от другого, а приточные отверстия располагать так, чтобы они не находились против вытяжных шахт, дверей и вытяжных вентиляторов.

При расчете приточной и вытяжной систем вентиляции следует предусматривать превышение притока воздуха над вытяжкой примерно на 10...20 % (в зависимости от вида и технологии содержания животных). Создаваемый таким образом подпор воздуха предохраняет от проникновения в помещение инородных частиц и болезнетворных микроорганизмов. Такие меры особенно важны в помещениях для телат, супоросных маток, свиноматок с поросятами-сосунами, поросят-отъемышей и в птичниках.

Забор наружного воздуха системами приточной вентиляции предусматривают в местах наименьшего его загрязнения. Воздух из навозных каналов, содержащий большое количество микроорганизмов, образовавшихся в процессе распада экскрементов, с высокой концентрацией вредных газов (аммиак, сероводород, метан и др.) следует выбрасывать выше мест забора свежего воздуха факельным способом со скоростью не менее 10 м/с. Соблюдение указанных условий исключает возможность смешивания выбрасываемого воздуха с приточным, то есть устраняется нежелательная, так называемая внешняя рециркуляция.

При устройстве комбинированных систем вентиляции применяют вентиляторы, калориферы и систему приточно-вытяжных каналов.

Механические системы вентиляции, несмотря на конструктивную сложность, сравнительно высокую стоимость и значительные эксплуатационные расходы, имеют ряд преимуществ перед системами вентиляции с естественным побуждением. Работа механических систем не зависит от внешних метеорологических условий, приточный воздух можно подвергнуть любой обработке (нагреть, увлажнить, осушить, охладить), появляется возможность полной автоматизации, что позволяет обеспечить оптимальный (регулируемый) микроклимат внутри помещения. Кроме того, расходы на вентиляцию быстро окупаются за счет повышения продуктивности животных и птицы.

**Эксплуатация систем вентиляции.** Система вентиляции должна обеспечивать требуемую величину воздухообмена и расчетные параметры воздуха в животноводческом помещении.

**Воздухообмен** — это количество воздуха, проходящего в рабочей зоне и зоне расположения животных за единицу времени по отношению к полезному объему помещения.

Приточный воздух подают в помещение с таким расчетом, чтобы во все сезоны обеспечивалось равномерное поступление его в зону жизнедеятельности животных. Добиваются исключения непосредственного воздействия на животных, особенно на новорож-

денных телят, поросят-сосунов и молодняк, воздушных струй, скорость которых превышает рекомендуемую подвижность воздушной среды в помещении.

В животноводческих помещениях, как правило, применяют системы вентиляции, совмещенные с отоплением. При такой системе вентиляции немаловажное значение для поддержания оптимального микроклимата имеет температура приточного воздуха. Она может быть и сравнительно высокой ( $35...40^{\circ}\text{C}$ ) в помещениях для новорожденных животных и молодняка и иметь даже отрицательные значения ( $0...-5^{\circ}\text{C}$ ) в помещениях для содержания взрослого крупного рогатого скота, свиней на откорме. Во всех случаях температуру приточного воздуха определяют с учетом параметров температуры, влажности и скорости движения воздуха в зоне жизнедеятельности животных, а также вида и возраста животных, технологии содержания и объемно-планировочных решений зданий.

В зависимости от принятой температуры приточного воздуха выбирают соответствующие схемы и средства воздухораспределения, определяют скорость выхода воздуха из приточных отверстий, оптимальные расстояния между средствами раздачи и зоной жизнедеятельности животных.

Опыт эксплуатации систем вентиляции с различными решениями организации воздухообмена показывает, что эффективным способом является централизованный приток обработанного воздуха в верхнюю зону по перфорированным воздуховодам равномерной раздачи и централизованная вытяжка отработанного воздуха из нижней зоны в размере минимального расчетного воздухообмена для холодного периода.

Избыточное количество воздуха в осенне-весенний и летний периоды удаляется из верхней зоны за счет избыточного давления. Для этого устраивают шахты в перекрытии с утепленными клапанами или в верхней части стен клапаны избыточного давления.

Такая схема воздухообмена оправдывается еще и тем, что шахты в перекрытии или отверстия с клапанами избыточного давления могут служить в качестве аварийной естественной вентиляции в случае выхода из строя электросиловых линий на длительное время.

В большинстве помещений приточно-вытяжные установки размещают в проемах стен, перекрытий и на торцевых стенах.

Чтобы избежать застоя воздуха, приточные агрегаты необходимо монтировать со стороны, противоположной той, где установлены вытяжные агрегаты, в противном случае помещение проветривается хуже и отводимый загрязненный воздух может вновь всосаться внутрь. Это необходимо учитывать при близком расположении помещений, например при павильонном способе строительства. Поэтому приток воздуха в помещение должен осуществляться через кровлю, а вытяжка через продольные стены. При этом все-

гда нужно следить за тем, чтобы распределение воздуха было равномерным.

Вытяжные воздуховоды с соответствующими выходными щелями для воздуха целесообразно устанавливать вдоль продольных стен помещения. Приточную установку монтируют в торцах здания или в его середине — в специальном помещении, называемом вентиляторным. Воздух в воздуховодах движется со скоростью около 12 м/с.

В помещениях длиной 100 м и более рекомендуется обеспечивать воздухом только половину помещения. В помещениях шириной 20 м и более у перекрытия можно предусмотреть не один, а несколько воздуховодов, а шириной до 20 м достаточно одного воздуховода.

Воздуховоды подвешивают примерно на одинаковых расстояниях таким образом, чтобы они не мешали текущим работам (например, проезду кормораздатчика). Предпочтительнее использовать для этого пространство над кормушками, поилками или станками.

В качестве материала вентиляционных каналов целесообразно использовать полиэтиленовые или пластмассовые воздуховоды. Воздуховоды могут быть круглой или четырехугольной формы (например, квадратными).

В производственных условиях применяют вытяжную, приточную и приточно-вытяжную вентиляцию.

*Вытяжная вентиляция (отсасывающая)* предназначена для обновления воздуха в помещении.

Вентиляторы отсасывают загрязненный воздух из помещения, а свежий воздух поступает в помещение по соответствующим приточным каналам. Такая вентиляция имеет меньшее значение, поскольку из помещения главным образом удаляются влага, газы, пыль и микроорганизмы. Ее нельзя комбинировать с отоплением. Эффект охлаждения летом слабее, чем с применением нагнетательной вентиляции.

*Приточная вентиляция (нагнетательная)* обеспечивает подачу свежего воздуха в рабочую зону помещения. Вентиляторы нагнетают воздух в помещение либо непосредственно, либо по соответствующим каналам или воздуховодам. Приточную вентиляцию нужно использовать во всех случаях, когда необходимо воздушное отопление. Наружный воздух при этом подается под давлением в помещение через отопительные агрегаты (водяные, паровые, электрокалориферы). Приточная вентиляция необходима и летом для создания надлежащего эффекта охлаждения. При этом следует предусматривать соответствующие вытяжные отверстия и клапаны (заслонки) избыточного давления.

*Приточно-вытяжная (нагнетательно-отсасывающая) вентиляция* особенно эффективна для вентиляции и отопления широкогабаритных животноводческих помещений. При такой вентиляции

желательно некоторое избыточное давление, которое должно препятствовать проникновению из навозосборников вредных газов, влаги и запахов в зону размещения животных. Избежать этого можно также с помощью заслонок, шиберов в системе навозоудаления.

Для равномерного перемещения отработанного воздуха вдоль обеих продольных стен целесообразно устраивать вытяжные вентиляторы на уровне окон через каждые 9 м (при пролете). Число и мощность вытяжных вентиляторов определяется общим воздухообменом. Такое расположение вентиляторов необходимо во избежание их повреждения водой снаружи и изнутри и для предотвращения сквозняков.

Если вентилятор работает на уровне выше спины животного, возникает опасность, что зона размещения будет недостаточно проветриваться. Этого легко избежать, если перед вентилятором сделать вентиляционный короб с внутренней стороны помещения. Он плотно примыкает к стене и пропускает воздух лишь снизу.

Переднее ограждение его удалено от стены здания на 24...30 см. Нижнее отверстие имеет ширину около 1,5 м. По направлению к вентилятору короб суживается. На уровне расположения вентилятора находится клапан, который открывается лишь для очистки.

Преимущество этих вентиляционных коробов состоит еще в том, что они защищают животных от сквозняков, так как поступающий через вентиляционные отверстия воздух не может попадать прямо на животных.

С распространением бесподстильного способа содержания животных, в частности на щелевых полах, появилось опасение, что скопление жидкого навоза под решетками пола может привести к ухудшению качества воздуха помещений. В связи с этим (наряду с каналами навозоудаления) в помещении устраивают еще вентиляционные каналы, с помощью которых вентилируется пространство под решетками пола. Затраченные на так называемую подпольную вентиляцию средства несоизмеримы с получаемым эффектом.

### **3.5.2. СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ**

Отопление животноводческих помещений необходимо в тех случаях, когда выделения теплоты от животных недостаточно для компенсации потерь теплоты через ограждающие конструкции, для нагрева приточного и инфильтрующегося воздуха, для испарения влаги со смоченной и открытой водной поверхностей, из помета и глубокой подстилки, а также когда дальнейшее увеличение термического сопротивления ограждений экономически нецелесообразно по сравнению с системой искусственного отопления.

Выбор системы отопления определяется ее тепловой мощностью, продолжительностью периода отопления, технологическими условиями и экономической эффективностью.

Тепловую мощность системы отопления определяют из уравнения теплового баланса с учетом суммы потерь и поступлений теплоты. При отоплении местными нагревательными приборами их тепловую мощность ( $Q_0$ ) рассчитывают по формуле

$$Q_0 = 0,8(Q_{ж.св} - Q_{пот}),$$

где  $Q_{ж.св}$  — свободные выделения теплоты от животных, кДж/ч;  $Q_{пот}$  — потери теплоты здания, кДж/ч; 0,8 — коэффициент, учитывающий выделения теплоты от животных, находящихся в состоянии покоя (в ночное время). Для птицы этот коэффициент принимается равным 0,6.

В животноводческих помещениях следует предусматривать воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией. Предел возможного подогрева воздуха во всех случаях определяется требованиями обеспечения нормативной его температуры, влажности и скорости движения в зоне размещения животных, а также с учетом их возраста, технологии содержания, принятой схемы воздухораспределения, средств раздачи и расстояния между ними и зоной обитания животных.

Теплоту, расходуемую на нагрев вентиляционного воздуха ( $Q_v$ , кДж/ч), находят из выражения

$$Q_v = GC(t_n - t_{п}),$$

где  $G$  — количество приточного воздуха, кг/ч;  $C$  — теплоемкость воздуха, кДж/(кг °С);  $t_{п}$ ,  $t_n$  — соответственно температура приточного и наружного воздуха, °С.

**Классификация систем отопления.** Система отопления здания состоит из трех основных частей: генератора теплоты, где вырабатывается тепловая энергия, передаваемая теплоносителю, системы трубопроводов, по которым перемещается теплоноситель, и отопительных приборов, передающих теплоту от теплоносителя воздуху отапливаемого помещения.

По различным характерным признакам системы отопления можно разделить: на местные и центральные — в зависимости от радиуса их действия; на водяные, паровые, воздушные и комбинированные, т. е. работающие в различных контурах на разных теплоносителях, — по виду теплоносителя; с естественной или искусственной циркуляцией — в зависимости от способа перемещения теплоносителя в циркуляционных кольцах.

К местным системам отопления относят такие системы, в которых генератор, теплопроводы и отопительные приборы конструктивно объединены в одном устройстве, находящемся в одном отапливаемом помещении.

Центральные системы отопления конструктивно выполняются так, что генератор размещают вне отапливаемых помещений, а теплоноситель поступает в помещения по системе трубопроводов. От одного генератора тепла могут отапливаться помещения одного или нескольких зданий.

В качестве теплоносителей в системах центрального отопления используют воду, пар и воздух.

Вода и воздух в отличие от пара позволяют изменять температуру помещения в зависимости от изменения температуры наружного воздуха.

**Основные требования, предъявляемые к системам отопления.** В зависимости от назначения этих систем требования, предъявляемые к ним, могут быть объединены в шесть групп:

I группа — санитарно-гигиенические: система должна обеспечивать в течение всего отопительного сезона заданную температуру воздуха в помещении без превышения допустимых отклонений по всему объему; при этом температура поверхности отопительного прибора не должна быть выше норм, установленных санитарно-гигиеническими и противопожарными требованиями;

II группа — экономические: приведенные затраты (сумма капиталовложений и эксплуатационных расходов) должны быть минимальными; один из основных экономических показателей — удельный расход металла на систему, то есть масса металла на единицу отданной системой теплоты;

III группа — строительные: отдельные конструктивные элементы системы отопления должны быть увязаны со строительными конструкциями здания; необходима полная согласованность в сроках строительных работ и работ по монтажу системы отопления, а также возможность производства ремонтных работ с наименьшим ущербом для строительных конструкций здания;

IV группа — монтажные: конструкция системы должна быть такой, чтобы ее можно было изготовить из унифицированных узлов и элементов, собранных на монтажных заводах, а на объектах выполнять лишь минимум монтажных работ; одно из основных требований — наименьшие затраты ручного труда как на монтажном заводе, так и на месте монтажа системы;

V группа — эксплуатационные: система должна быть долговечна, проста в управлении, удобна для ремонта, безопасна и обладать высокой надежностью, то есть при минимальных затратах труда обеспечивать санитарно-гигиенические требования в помещениях;

VI группа — эстетические: элементы системы не должны портить интерьер помещения; наилучшим качеством обладают системы, элементы которых встроены в строительные конструкции и в помещении не видны.

### 3.5.3. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ МИКРОКЛИМАТА В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Ниже приведена характеристика основных серийно выпускаемых технических средств для создания микроклимата в животноводческих помещениях.

**Вентиляционное оборудование.** К вентиляционному оборудованию относят вентиляционные установки, состоящие из вентилятора, электрического двигателя, вентиляционной сети, системы воздухопроводов и приспособлений для забора и выпуска воздуха. Основа всей установки — вентилятор: устройство, предназначенное для создания активной циркуляции воздуха. Возбудитель движения воздуха в нем — вращающееся рабочее колесо с лопатками (лопастями), находящееся в специальном кожухе. При вращении рабочего колеса электрическим двигателем лопатки приводят воздух в движение и сообщают ему скорость и давление.

В зависимости от развиваемого вентиляторами давления различают три группы вентиляторов: низкого давления — до  $1000 \text{ Н/м}^2$ , среднего — до  $3000 \text{ Н/м}^2$  и высокого давления — до  $15\,000 \text{ Н/м}^2$ . По принципу действия вентиляторы делят на центробежные и осевые, по конструктивному исполнению и назначению — на вентиляторы общего назначения [для перемещения воздуха и других неагрессивных газов с температурой не выше  $180^\circ\text{C}$ , содержанием пыли и других твердых примесей (нелипких веществ) в количестве не более  $150 \text{ мг/м}^3$ ], правого или левого вращения, антикоррозийные, взрывобезопасные, пылевые, крышные и т. д.

В системах микроклимата животноводческих помещений применяют вентиляторы низкого и среднего давления, центробежные общего назначения и осевые.

*Центробежные вентиляторы общего назначения* предназначены для приточных вентиляционно-отопительных установок, вытяжных систем и способны развивать высокое давление — до  $4000 \text{ Н/м}^2$ . На одной оси с электродвигателем в специальном кожухе расположено лопастное рабочее колесо, при вращении которого воздух, поступающий через входное отверстие, попадает в каналы между направляющими лопатками, а затем в выпускные отверстия.

Правильное направление вращения рабочего колеса центробежного вентилятора определяют по развороту спирали кожуха. При его вращении в противоположную сторону направление движения воздуха не изменяется, но его количество уменьшается на 25...40 %.

Центробежные вентиляторы могут иметь неповоротные, поворотные и разъемные кожухи. Кроме непосредственного соединения с электродвигателем, когда рабочее колесо находится на одной оси с ним, применяют вентиляторы, в которых вращение от электродвигателя на рабочее колесо передается с помощью ременной передачи. Центробежные вентиляторы выпускают с различ-

ными положениями кожухов, отличающимися направлением выхода воздуха из выпускного отверстия.

Вентиляторы, выполненные по одному аэродинамическому принципу и по одной схеме, но разных размеров, составляют серию (типоразмерный ряд).

Центробежные вентиляторы общего назначения типа Ц4-70 (№ 3...№ 8) и др. широко используют в вентиляционно-отопительных установках систем микроклимата животноводческих помещений.

Они достаточно легкие и компактные, обладают высоким КПД, имеют хорошие аэродинамические показатели. Рабочее колесо вентилятора Ц4-70 имеет 12 плоских загнутых назад лопаток.

*Осевые вентиляторы* применяют в системах микроклимата для приточно-вытяжной вентиляции и комплектования вентиляционно-отопительных агрегатов, подогревающих воздух до 40 °С.

Вентиляторы состоят из четырехлопастного рабочего колеса, насаженного на вал электродвигателя, и кожуха с подставкой. Вентиляторы изготавливают правого и левого вращения, с подставкой или без подставки.

Осевые вентиляторы могут быть укомплектованы различными электродвигателями, которые подбирают по допустимой окружающей частоте вращения крыльчатки при соответствии потребляемой вентилятором мощности, определяемой заданным напором и подачей.

Осевые вентиляторы создают относительно небольшое давление (до 500 Н/м<sup>2</sup>), но обладают при этом большой подачей (до 144 000 кг/ч). Такие вентиляторы применяют в том случае, если необходимо перемещать большие объемы воздуха при небольших противодавлениях в системах вытяжной вентиляции. Их устанавливают также в приточных системах общеобменной вентиляции и в вентиляционно-отопительных агрегатах.

Осевые вентиляторы экономичны в эксплуатации, хорошо поддаются регулировке, компактны, дешевы.

Широкое распространение получили вентиляторы ВО-4, ВО-5,6, ВО-7.

**Вентиляционно-отопительные комплексы.** *Автоматизированный комплект оборудования «Климат-2»* предназначен для вентиляции, отопления и увлажнения воздуха животноводческих и птицеводческих помещений с повышенными требованиями к управлению параметрами микроклимата. Точность регулирования температуры  $\pm 1,5^\circ\text{C}$ , точность регулирования относительной влажности воздуха  $\pm 5\%$ . Комплект выпускают в шести модификациях («Климат 2-4-0», «Климат 2-4-8», «Климат 2-5-8», «Климат 2-5-10», «Климат 2-7-8», «Климат 2-7-10»).

Воздухопроизводительность притока (максимальная) — до 40 400, вытяжки — 108 000, 72 000, 38 400 м<sup>3</sup>/ч в зависимости от модификации оборудования.



Тепловая мощность приточных установок 1802 МДж/ч. В качестве теплоносителя используют воду или пар от котельных. Установленная мощность комплекта от 11,1 до 17,6 кВт в зависимости от модификации.

*Автоматизированный комплект оборудования «Климат-3».* Предназначен для вентиляции, отопления и увлажнения воздуха животноводческих и птицеводческих помещений. Комплект выпускается в шести модификациях («Климат 3-4-0», «Климат 3-4-8», «Климат 3-5-8», «Климат 3-5-10», «Климат 3-7-8», «Климат 3-7-10»).

Воздухопроизводительность притока до 40'400, вытяжки — 108 000, 72 000, 38 400 м<sup>3</sup>/ч в зависимости от модификации оборудования. Тепловая мощность приточных установок 1802 МДж/ч. В качестве теплоносителя используют воду или пар от котельных. Установленная мощность комплекта от 11,1 до 17,6 кВт в зависимости от модификации.

*Автоматизированный комплект оборудования «Климат-4»* предназначен для вытяжной вентиляции животноводческих и птицеводческих помещений. Комплект выпускается в девяти модификациях.

Воздухопроизводительность притока 48 000, 140 000, 108 000 м<sup>3</sup>/ч в зависимости от модификации оборудования. Установленная мощность комплекта от 5 до 11 кВт.

*Комплекс вентиляционного оборудования «Климат-47М», «Климат-47М-01», «Климат-47М-02», «Климат-47М-03», «Климат-47М-04»* предназначен для обеспечения воздухообмена и необходимых температурных условий в животноводческих и птицеводческих помещениях. В состав комплекса входят вентиляторы ВО-Ф-7,1А, станция управления МК-Ф-АУЗ с датчиком температуры, силовой ящик с автоматическими выключателями. Необходимые воздухообмен и температура поддерживаются автоматическим плавным регулированием частоты вращения вентиляторов.

*Приточно-вытяжная установка ПВУ-9* предназначена для вентиляции помещений. Обеспечивает постоянную циркуляцию воздуха, поддержание температуры в заданных пределах в холодный и переходный периоды года и регулирование воздухообмена в зависимости от наружной и внутренней температуры.

Состоит из шести тепловентиляционных блоков с силовыми пультами управления и общего блока автоматического управления. Заменяет приточные и вытяжные шахты, вентиляторы и устройства для нагрева воздуха.

Воздухопроизводительность установки ПВУ-9 на притоке 9000 м<sup>3</sup>/ч, на вытяжке 8000 м<sup>3</sup>/ч; установленная мощность 21,5 кВт.

*Приточно-вытяжная установка ПВУ-6* отличается от ПВУ-9 воздухопроизводительностью на притоке 6000 м<sup>3</sup>/ч, на вытяжке 5300 м<sup>3</sup>/ч; установленной мощностью 16,2 кВт.

*Тепловентиляторы типа ТВ* (ТВ-6, ТВ-9, ТВ-12, ТВ-18, ТВ-24, ТВ-36) предназначены для обеспечения оптимальных параметров

микроклимата на животноводческих комплексах во всех климатических зонах РФ. В зависимости от модификации их воздухопроизводительность составляет от 3000 до 3600 м<sup>3</sup>/ч, теплопроизводительность — от 250 000 до 960 000 кДж/ч.

*Электрические калориферы* применяют для создания требуемого микроклимата в животноводческих помещениях.

Удобство при эксплуатации, обеспечение зоотехнических требований при регулировании температуры и воздухообмена, возможность полной автоматизации — основные преимущества электрических калориферов. Такие калориферы имеют более высокий КПД, более компакты, удобны в обслуживании, их тепловую мощность можно регулировать в широких пределах.

Широко используют электрокалориферы типа СФО. Это объясняется их простой и удобной конструкцией, рациональной электрической схемой, наличием широкой унифицированной шкалы модификаций по мощности. На базе электрокалориферов СФО созданы электрокалориферные установки типа СФОА и СФОЦ, применяемые для отопления животноводческих помещений.

Электрокалориферная установка состоит из электрокалорифера, переходного патрубка, мягкой вставки, центробежного вентилятора с виброизоляторами и рамы.

Электрокалорифер серии СФО имеет кожух и трубчатые нагревательные элементы. Кожух представляет собой сборную конструкцию из листовой стали. Для увеличения поверхности нагрева трубки нагревателя имеют ребра из алюминия. Нагревательные элементы установлены внутри кожуха. Каждый ряд является самостоятельной регулируемой секцией. Число секций от 1 до 3. Чем больше мощность калорифера, тем больше секций.

Заданная температура выходящего воздуха поддерживается автоматически двумя датчиками-реле температуры ДТКБ. При включении электрокалорифера работают все нагревательные элементы. Когда температура воздуха на выходе становится выше предельной, автоматически отключается одна секция, при дальнейшем повышении температуры отключается вторая секция.

При понижении температуры нагревательные элементы включаются в обратной последовательности. В электрической схеме управления предусмотрены автоблокировки: при остановке электродвигателя вентилятора отключается электрокалорифер, включить который невозможно при неработающем вентиляторе.

Электрокалорифер предназначен для работы от трехфазной сети напряжением 380 или 220 В. При напряжении 380 В нагреватели каждой секции соединяют в «звезду», а при напряжении 220 В — в «треугольник».

**Энергосберегающие системы микроклимата.** Создание оптимального микроклимата в животноводческих помещениях сопряжено со значительными затратами энергии в зимний и переходный периоды на прогрев приточного воздуха. Оптимальными принято

считать сочетания температуры, относительной влажности, газового состава воздуха, при которых достигается высокая продуктивность животных, а хозяйство дает максимальный экономический эффект, т. е. требуются минимальные затраты энергии, кормов, времени и денежных средств на содержание животных. При эксплуатации оборудования теплота, идущая на нагрев приточного воздуха, и биологическая теплота, выделяемая животным и технологическим оборудованием, выбрасывается в атмосферу вместе с удаляемым воздухом. При этом в энергетическом балансе животноводческого помещения затраты энергии на отопление и вентиляцию составляют более 70 %. Поэтому встал вопрос об использовании энергосберегающих систем микроклимата. Такие системы обеспечивают регулируемую подачу приточного и удаление отработанного воздуха, утилизацию теплоты вентиляционных выбросов, дополнительный нагрев приточного воздуха за счет калорифера. Годовая экономия тепловой энергии составляет в среднем 50 % в свинарниках, 85 % в коровниках.

*Комплексы автоматизированного тепловентиляционного оборудования централизованного типа «Климат-ЗМУ»* в шести исполнениях комплектуются двумя или тремя вентиляционными установками РУ-Ф-12 с утилизацией теплоты воздухопроизводительностью 12 000 м<sup>3</sup>/ч.

*Комплект тепловентиляционной установки децентрализованного типа с утилизацией теплоты «ТУ-1М»* (ТУ 4741-001-00238983-98) предназначен для автоматического поддержания температуры и обеспечения воздухообмена в животноводческих помещениях (для молочного стада крупного рогатого скота, в телятниках, свинарниках-откормочниках и т. д., кроме птичников и помещений с высокой запыленностью) и состоит из вентиляционной установки с утилизацией теплоты, двух отдельных осевых вентиляторов, двух автоматических выключателей и низковольтного ящика управления.

Вентиляционная установка выполнена из теплоизолированного каркаса, внутри которого находится пластинчатый рекуперативный теплообменник. Снаружи к каркасу пристыкованы вытяжной и приточный осевые вентиляторы ВО-Ф-5,6, двухступенчатый электрокалорифер и воздухораспределитель. Два отдельных осевых вентилятора ВО-Ф-5,6 и автоматические выключатели к ним служат для дополнительного притока в теплый период эксплуатации и могут комплектоваться по желанию заказчика.

*Вентиляционная установка «АГРОВЕНТ»* служит для активного вентилирования и осушения воздуха животноводческого помещения с использованием теплоты удаляемого воздуха.

Состоит из приточного и вытяжного теплообменников (теплоутилизаторов), приточного и вытяжного вентиляторов, байпасной заслонки, заслонки рециркуляционного воздуха, насоса контура промежуточного теплоносителя и электромагнитного клапана.

### 3.5.4. СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И ОТОПЛЕНИЯ ФЕРМ И КОМПЛЕКСОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В настоящее время в помещениях для крупного рогатого скота (коровниках, родильных отделениях, местах для содержания молодняка и откорма крупного рогатого скота) в зависимости от климатической зоны используют системы вентиляции с естественным и механическим побуждением подачи воздуха, без подогрева и с подогревом последнего (в холодное время года), с ручным и автоматическим регулированием работы.

Вентиляционно-отопительные системы отличаются схемами воздухообмена, то есть подачи и удаления воздуха, источниками тепловой энергии, наборами оборудования и т. п.

**Однотрубная система вентиляции коровника.** На рисунке 3.2 представлена схема однотрубной системы вентиляции с притоком воздуха через подоконные щели в коровнике (рис. 3.2).

В зонах с мягким климатом для поступления свежего воздуха в помещение устраивают подоконные щели 1 шириной 3 см или используют открывающиеся фрамуги окон. В условиях северных и центральных районов подоконные щели для притока делать не рекомендуется, более рационально применять приточные каналы (системы ВИМЭ или других конструкций).

Для удаления воздуха из помещения делают одну или две большие вытяжные шахты 2 площадью сечения от 1,5 до 5 м<sup>2</sup>, расположенных в центральной части здания. В шахтах предусмотрены по-

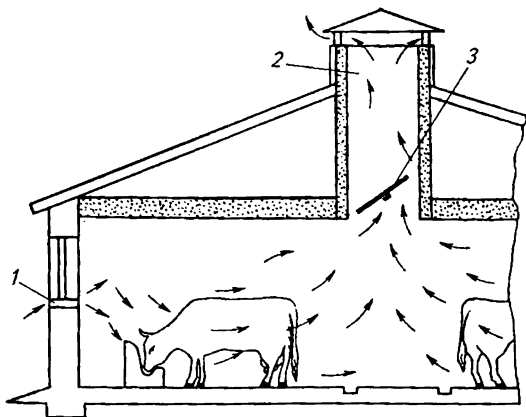


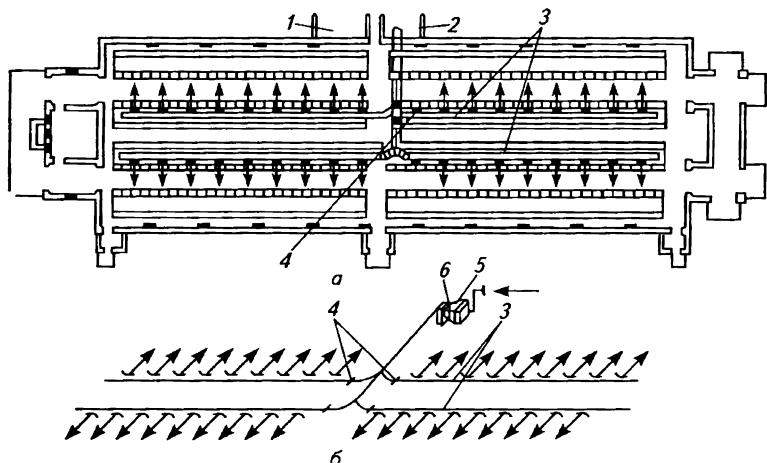
Рис. 3.2. Схема однотрубной системы вентиляции с притоком воздуха через подоконные щели в коровнике (пояснение в тексте)

воротные клапаны 3 для регулирования количества удаляемого воздуха. В коровнике на 100 голов площадь общего поперечного сечения вытяжных отверстий должна быть равна  $2,5...3 \text{ м}^2$ , в коровнике на 200 голов —  $5...6 \text{ м}^2$ .

**Вентиляционно-отопительная система четырехрядного коровника** (рис. 3.3). Вентиляция приточно-вытяжная, подача свежего воздуха механическая, осуществляется вентиляционно-отопительным агрегатом, состоящим из центробежного вентилятора и водяного калорифера. Источником теплоснабжения служит котельная, расположенная в молочном блоке. Агрегат установлен в вентиляционной камере в пристройке.

В холодный период года приточный воздух подогревается и по воздуховоду равномерной раздачи поступает в помещение; в теплое время воздух подается агрегатом без подогрева или проходит в здание через окна. Поперечный магистральный воздуховод из оцинкованной кровельной стали разделяется на четыре ветви, постепенно сужающиеся к концам. Количество подаваемого в ветви воздуха можно изменять задвижкой (дроссель-клапаном). В ветвях воздуховода сделаны выходные отверстия с пластинами-жалюзи для регулирования как количества, так и направления движения воздуха.

Воздух из помещения удаляется естественной тягой через продольные щели между плитами по коньку покрытия.



**Рис. 3.3. План (а) и схема устройства (б) вентиляционно-отопительной системы в четырехрядном коровнике:**

1 — пристройка; 2 — приточная камера; 3 — пирамидальный воздуховод; 4 — дроссель-клапаны; 5 — калориферы КФБ-7; 6 — центробежный вентилятор

В моечном помещении молочного блока для вытяжки влажного воздуха установлен вентилятор МЦ-4, работающий периодически. В остальных подсобных помещениях молочного блока используют вытяжную вентиляцию с естественной тягой.

**Вентиляционно-отопительная система телятника с родильным отделением** (рис. 3.4). Вентиляция приточно-вытяжная, подача свежего воздуха механическая, осуществляется двумя вентиляционно-отопительными агрегатами П-1 и П-2. Каждый агрегат, состоящий из вентилятора и парового калорифера, расположен в вентиляционной камере, которая находится в специальной пристройке, и обслуживает половину здания. Источник теплоснабжения — общефермская котельная.

Приточный воздух подается агрегатом по верхним воздуховодам прямоугольной формы с боковыми ответвлениями и направленными вниз воронками для распределения воздуха над стойлами для коров и станками для телят. В холодный период года воздух подогревается в калориферах. В помещении для отела коров дополнительно к воздушному отоплению установлены регистры из гладких металлических труб, а в телятнике-профилактории — батареи системы парового отопления.

Для предохранения от замерзания наклонного навозного транспортера в тамбуре для навозного прицепа установлен дополнительный вентиляционно-отопительный агрегат, осуществляющий рециркуляцию и подогрев воздуха в тамбуре.

В теплый и переходный периоды года воздух поступает в помещения телятника и родильное отделение через окна.

Удаление воздуха из помещений осуществляется естественной тягой (зимой под действием избыточного давления) через верхние вытяжные шахты квадратного сечения, расположенные в два ряда над навозными проходами телятника и родильным отделением. Количество уходящего воздуха можно регулировать с помощью поворотных клапанов, установленных внутри шахт.

Кроме описанной приточной системы вентиляции с паровыми калориферами предусмотрен второй вариант воздушного отопления здания — от теплогенератора.

**Вентиляционно-отопительная система основного здания комплекса по производству молока на 800 и 1200 коров боксового содержания** (рис. 3.5). Основное здание комплекса — коровник на 400 коров.

Вентиляция приточно-вытяжная с механическим побуждением тяги и подогревом воздуха в холодный период года.

В коровнике размещены две приточные вентиляционные камеры, расположенные в торцах здания. В камере установлен вентиляционно-отопительный приточный агрегат, состоящий из двух водяных калориферов и центробежного вентилятора Ц4-70 № 10 с

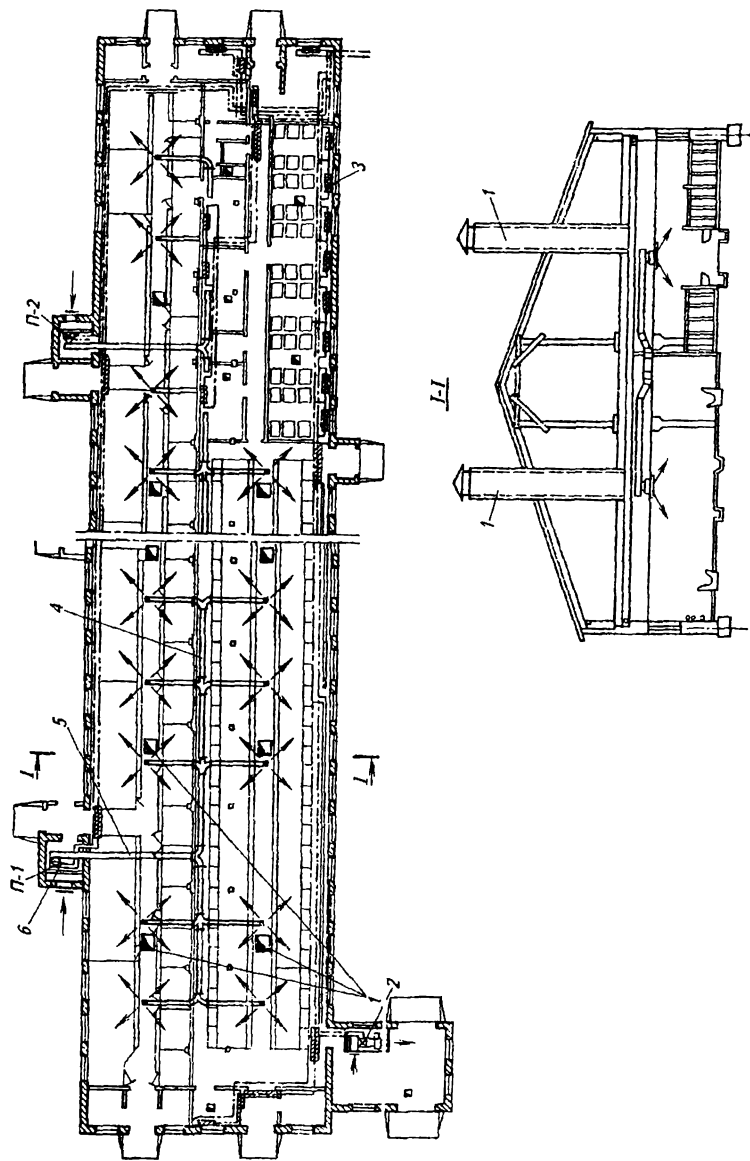
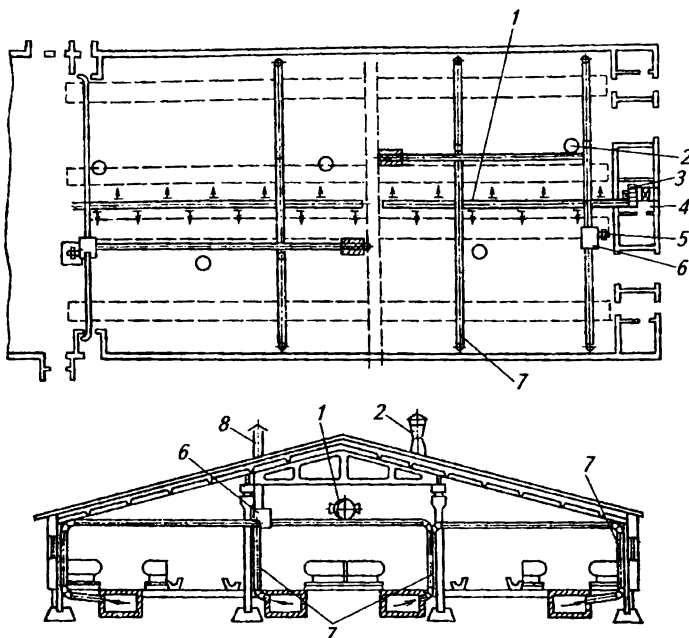


Рис. 3.4. Схема устройства вентиляционно-отопительной системы в телятнике на 342 головы с родильным отделением на 70 мест:

1 — вытяжные вентиляционные шахты; 2 — calorifier с вентилятором для отопления тамбура навозного прищепа; 3 — система парового отопления в телятнике-профилактории; 4 — приточные воздуховоды; 5 — поперечный воздуховод; 6 — паровой calorifier с вентилятором в вентиляционной камере



**Рис. 3.5. Схема устройства вентиляционно-отопительной системы основного здания комплекса по производству молока на 800 и 1200 коров боксового содержания:**

1 — приточный воздуховод; 2 — вентилятор круглой вытяжной шахты; 3 — вентиляционно-отопительный агрегат; 4 — приточная вентиляционная камера; 5 — вытяжной центробежный вентилятор; 6 — камера статического разрежения; 7 — вытяжка воздуха из навозных каналов; 8 — вытяжная шахта

управляемой воздушной заслонкой. От каждого приточного агрегата в стойловое помещение (к его середине) проведен верхний центральный распределительный воздуховод переменного сечения с выпускными отверстиями. По воздуховоду свежий воздух равномерно распределяется в помещении. В теплый период года приточный воздух подается без подогрева, причем основная его масса поступает в здание через открытые окна.

Вытяжка отработанного воздуха из помещения осуществляется двумя путями: 40 % его удаляется из навозных каналов, а 60 % — пятью вентиляторами типа ЦЗ-04 № 5, установленными в верхних вертикальных круглых вытяжных шахтах. Чтобы удалять воздух из навозных каналов, к их заглублениям проведены воздушные каналы-спуски, соединенные верхними участками вытяжных каналов. С торцевых сторон каждой стойловой секции вытяжные



**Рис. 3.6. Схема устройства вентиляционно-отопительной системы помещения для телят второго периода откорма промышленного комплекса на 10 тыс. голов крупного рогатого скота:**

1 — всасывающий воздуховод; 2 — кожух;  
3 — воздуховод переменного сечения; 4 — вертикальный канал; 5 — выходные отверстия с жалюзи

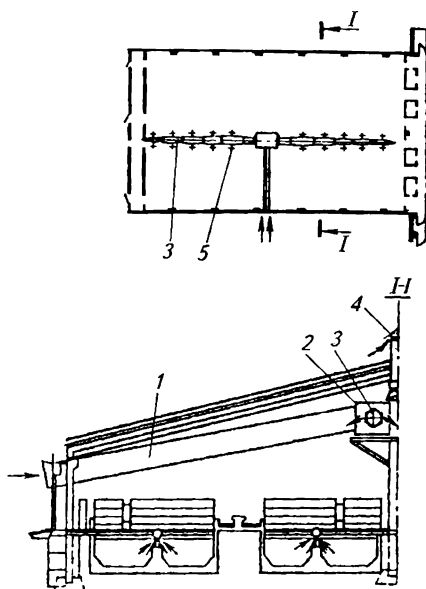
каналы связаны с камерой статического разрежения и вытяжным центробежным вентилятором. Центробежные вентиляторы установлены на площадках, приподнятых на стойках в торцевых частях каждой стойловой секции. Вытяжка воздуха из навозных каналов осуществляется круглосуточно во все периоды года.

**Системы микроклимата промышленного комплекса по откорму скота.** На рисунке 3.6 приведена схема устройства вентиляционно-отопительной системы помещения для телят на откорме промышленного комплекса на 10 тыс. голов крупного рогатого скота.

В помещениях предусмотрена автоматизированная приточно-вытяжная система вентиляции с механическим побуждением тяги и подогревом приточного воздуха. Свежий воздух в холодный период года поступает по воздуховодам в верхнюю зону помещения, в теплый период — по вертикальным каналам, устроенным в перекрытии по средней продольной оси здания, и через открытые окна. Отработанный воздух удаляется из навозных каналов и через неплотности ворот и дверей.

В середине каждой секции (вмещающей 360 телят) на площадке, укрепленной на стойках на высоте 4 м от пола, установлено (без вентиляционных камер) два вентиляционно-отопительных агрегата, состоящих из водяного калорифера с регулирующими жалюзи и центробежного вентилятора двустороннего всасывания, помещенных в закрытый кожух.

Наружный воздух вентиляционно-отопительные агрегаты забирают через всасывающие воздуховоды, выведенные за фасадные стены наружу. Приточный воздух внутри помещения распределяется по верхним воздуховодам переменного сечения, имеющим выходные отверстия с направляющими пластинами-жалюзи.



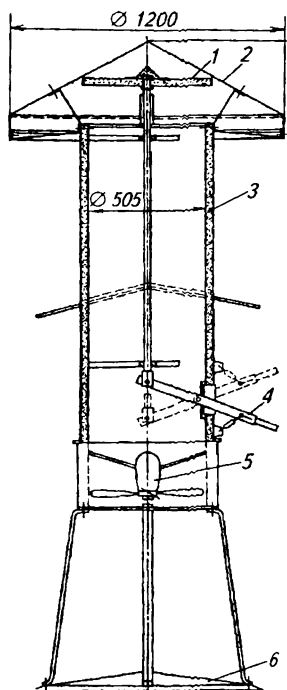


Рис. 3.7. Схема устройства приточной вентиляционной башни:

1 — утепленный клапан; 2 — дефлектор; 3 — корпус башни; 4 — рычаг управления клапаном; 5 — вентилятор с электродвигателем; 6 — конический отражатель

В переходный и летний периоды года поступление воздуха в здание обеспечивается за счет крышных вентиляторов, установленных в приточных вентиляционных башнях (рис. 3.7).

Воздух из каждой секции здания удаляется по подпольным каналам, идущим вдоль навозных каналов и соединенным с ними всасывающими трубками. Четыре продольных канала объединены поперечным сборным каналом, к которому присоединен вытяжной центробежный вентилятор (один на секцию).

Работой вентиляционно-отопительного оборудования управляют с трех пультов. За счет автоматического регулирования во все периоды года в помещении поддерживаются оптимальные параметры микроклимата.

### 3.5.5. СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И ОТОПЛЕНИЯ СВИНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

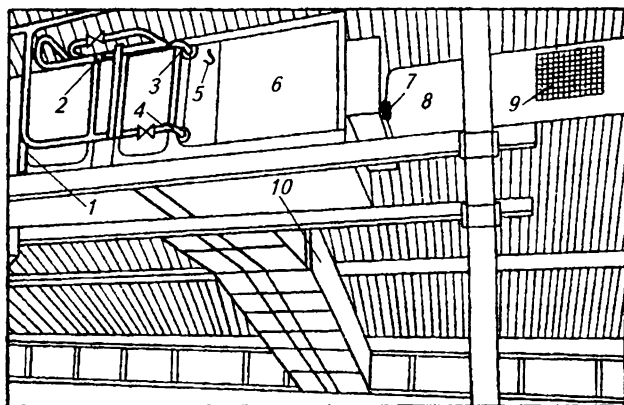
Во многих районах нашей страны большое распространение получили механические системы вентиляции с принудительным побуждением тяги: приток воздуха — механический по воздуховодам равномерной раздачи, вытяжка — естественная через шахты или коньковую щель; приток воздуха — механический по воздуховодам, вытяжка — осевыми вентиляторами, встроенными в ограждающие конструкции, или с помощью центробежных вентиляторов и устройства вытяжных воздухопроводов. Кроме того, используют и комбинированные системы вентиляции: зимой приток воздуха механический, вытяжка естественная — через вертикальные шахты в перекрытии, летом приток и вытяжка — через открытые окна и фрамуги.

**Централизованные вентиляционно-отопительные системы.** В помещениях крупных комплексов по производству свинины («Кузнецовский», «Ильиногорский», «Калитянский», «Новый свет» Московской области и др.) применяют централизованную

приточную систему вентиляции, совмещенную с воздушным отоплением при естественной вытяжке из верхней зоны в холодный период года; в теплый период микроклимат в помещении обеспечивается децентрализованной приточной системой вентиляции на базе осевых крышных вентиляторов.

Схема устройства вентиляционно-отопительной системы помещений свиноводческого комплекса «Кузнецовский» приведена на рисунке 3.8. В холодный период года свежий подогретый воздух поступает в помещение по металлическим воздуховодам круглого переменного сечения, имеющим отверстия с жалюзийными решетками, регулируемые в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Загрязненный воздух из помещения выбрасывается по шахтам, снабженным утепленными клапанами, за счет подпора, создаваемого вентиляционно-отопительными агрегатами, а также из подпольных навозных каналов через воздуховоды, снабженные патрубками с регулировочными шайбами с помощью центробежных вентиляторов.

В теплый период года воздух сверху подается двухскоростными осевыми вентиляторами, расположенными вдоль помещения в крышных теплоизолированных шахтах. Для равномерного распределения приточного воздуха внутри помещения на расстоянии



**Рис. 3.8. Схема устройства вентиляционно-отопительной системы в помещениях свиноводческого комплекса «Кузнецовский»:**

1 — задвижка на летний вентилятор; 2 — модулирующий клапан на теплоносителе; 3 — подающий трубопровод; 4 — выводящий трубопровод; 5 — регулирующий воздушный клапан; 6 — вентиляционно-отопительный агрегат; 7 — датчик защиты от замораживания; 8 — приточный воздуховод; 9 — жалюзийная регулируемая решетка для распределения приточного воздуха; 10 — воздуховод для забора наружного воздуха

60 см от вентиляторов оборудованы специальные насадки, которые рассеивают струю воздуха и обеспечивают его циркуляцию во всем объеме здания.

Загрязненный воздух удаляется естественным путем через окна благодаря избыточному давлению, создаваемому приточной вентиляцией.

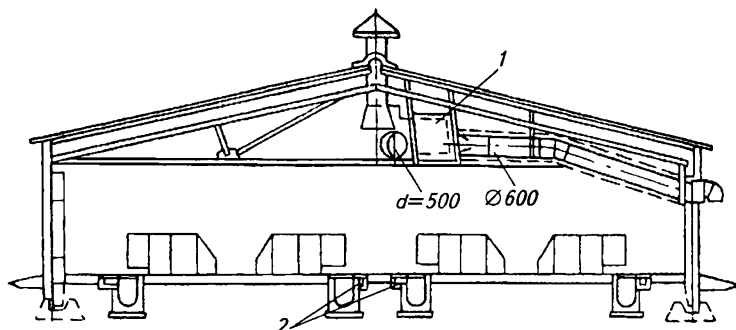
На свиноводческом комплексе по выращиванию и откорму 54 тыс. свиней в год (т. п. 802-142/73) помещения оборудованы централизованной приточной системой вентиляции, совмещенной с отоплением и естественной вытяжкой из верхней зоны в холодный период года и из навозных каналов.

В помещениях для хряков, холостых свиноматок приточная вентиляция, совмещенная с воздушным отоплением, решена на базе комплекта оборудования КПС 108.21.07.000 (рис. 3.9).

В секциях для супоросных свиноматок предусмотрена такая же система отопления и вентиляции, но с использованием комплектов оборудования КПС 108.22.08.000 и КПС 108.22.07.000 (рис. 3.10).

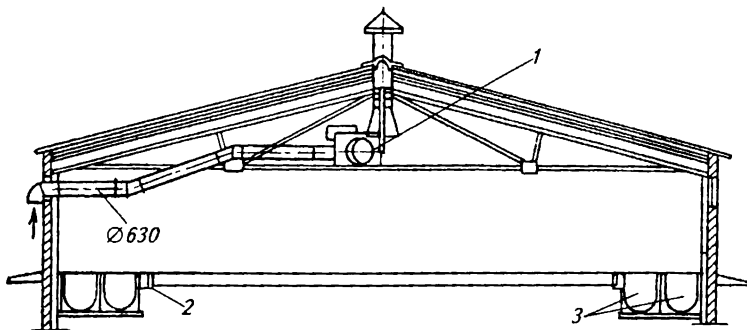
В секциях для подсосных свиноматок оборудована также механическая приточно-вытяжная система вентиляции с воздушным отоплением на базе комплекта оборудования КПС 108.23.03.000 (рис. 3.11), причем для каждой секции предусмотрены самостоятельные отопительно-вентиляционные агрегаты, состоящие из двух центробежных вентиляторов, калорифера и вытяжных шахт.

В помещениях для выращивания молодняка система вентиляции и отопления принята для каждой секции и использованием комплекта вентиляционно-отопительного оборудования КПС 108.24.05.000 (рис. 3.12). Принципиальная схема вентиляции и режим работы аналогичны системе, применяемой в свинарнике для подсосных свиноматок.



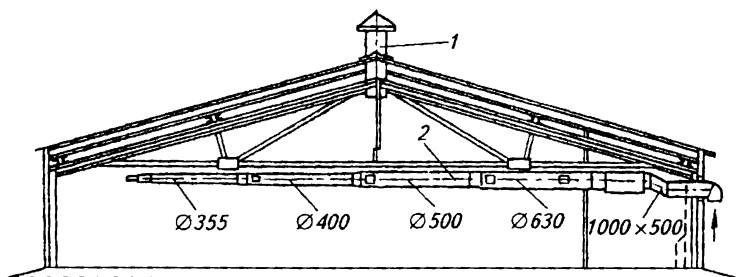
**Рис. 3.9. Принципиальная схема вентиляции и отопления свинарника для холостых свиноматок и хряков (т. п. 802-142/73):**

1 — приточно-отопительная установка; 2 — подпольный канал



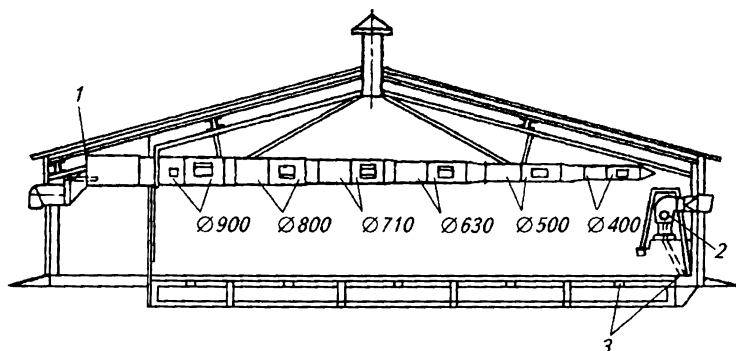
**Рис. 3.10. Принципиальная схема вентиляции и отопления свиарника для супоросных свиноматок (т. п. 802-142/73):**

1 — вентиляционно-отопительный агрегат; 2 — вентиляционный канал; 3 — навозные каналы



**Рис. 3.11. Принципиальная схема вентиляции и отопления свиарника для подсосных свиноматок (т. п. 802-142/73):**

1 — вытяжная шахта; 2 — приточный воздуховод



**Рис. 3.12. Принципиальная схема вентиляции и отопления свиарников для выращивания молодняка (т. п. 802-142/73):**

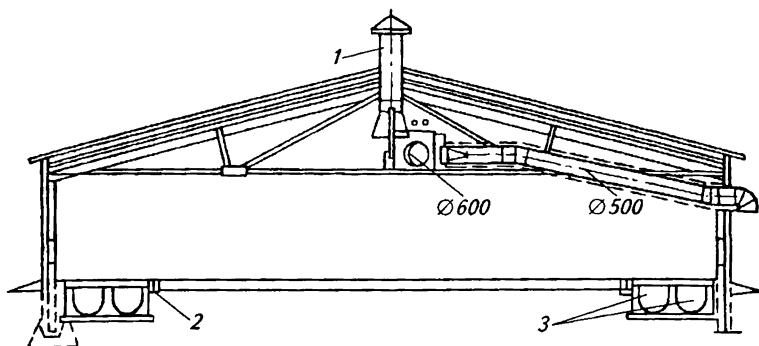
1 — вентиляционно-отопительный агрегат; 2 — вытяжная установка; 3 — вытяжные каналы

В свиарниках-откормочниках в холодный период года воздух в помещение подается отопительно-вентиляционными установками (комплект оборудования КПС 108.25.06.000), тепло- и воздухопроизводительность которых можно изменять вручную в зависимости от наружных температур; вытяжка естественная — через вентиляционные башни. В переходной и теплый периоды приток воздуха осуществляется механическим путем через вентиляционные башни. Вытяжка, как и в других помещениях, через открытые фрамуги окон и из навозных каналов (рис. 3.13).

На комплексе по выращиванию и откорму 24 тыс. свиней в год (т. п. 802-147/72) для создания оптимальных параметров микроклимата в помещениях предусмотрено устройство механической приточно-вытяжной системы вентиляции с подогревом воздуха от водяных калориферов в холодный период года (рис. 3.14). Приток и распределение вентиляционного воздуха в холодный период года осуществляются по схеме «сверху вниз» с помощью перфорированных воздухопроводов. В переходный и летний периоды приток осуществляется естественным путем (через окна).

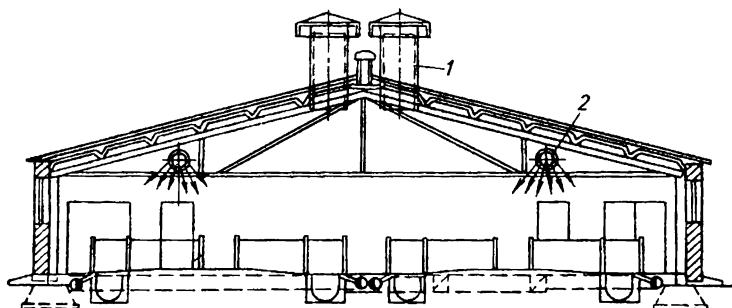
**Децентрализованные вентиляционно-отопительные системы.** В свиноводческих помещениях все большее распространение получают децентрализованные системы создания микроклимата на базе приточно-вытяжных агрегатов (ПВУ), в которых совмещены приток и вытяжка воздуха. Подогрев приточного воздуха в холодный период года осуществляется с помощью тэнов с частичной рециркуляцией воздуха. Приточно-вытяжные установки монтируют в перекрытии помещения.

Вентиляционно-отопительные системы на базе установок ПВУ по сравнению с другими системами вентиляции обладают следующими преимуществами: воздушные потоки по помещению распределяются равномерно без применения воздухопроводов, что позволяет снизить капитальные затраты на монтаж системы; постоянная интенсивность потока воздуха, равномерность его распределения позволяют лучше удалять избыток влаги и вредные газы из помещения; подача наружного воздуха в верхнюю зону помещения и его перемешивание с внутренним благодаря рециркуляции дает возможность максимально использовать теплоту, выделяемую животными, и значительно снизить расход энергии на подогрев вентиляционного воздуха и т. п. При высокой температуре окружающей среды смесительные заслонки приточно-вытяжных установок открываются полностью, обеспечивая 100%-ную подачу воздуха. При понижении наружной температуры заслонки автоматически закрываются, вследствие чего в смеси уменьшается количество приточного воздуха и возрастает доля внутреннего. Общий же объем воздуха, циркулирующий через установку, остается постоянным.



**Рис. 3.13. Принципиальная схема вентиляции и отопления свиарников-откормочников (т. п. 802-142/73):**

1 — вентиляционная башня; 2 — вентиляционный канал; 3 — навозный канал

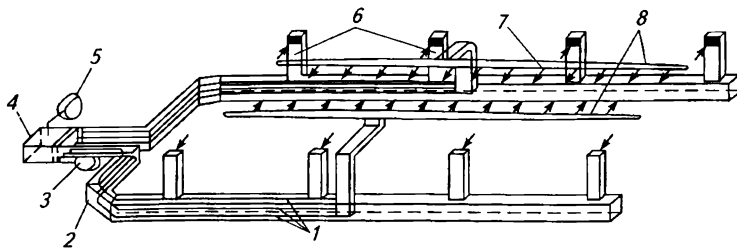


**Рис. 3.14. Принципиальная схема вентиляции и отопления свиарника-откормочника (т. п. 802-147/72):**

1 — вытяжная башня с вентилятором ВО-7; 2 — перфорированный приточный воздуховод

Применение тэнов в приточно-вытяжных установках для подогрева воздуха позволяет полностью автоматизировать систему, а это способствует снижению эксплуатационных расходов на обеспечение нормируемого микроклимата. К достоинствам децентрализованной вентиляционно-отопительной системы следует отнести и то, что автономное управление позволяет проводить техническое обслуживание и ремонт одной установки, не останавливая всей системы.

**Теплообменные системы вентиляции.** В свиноводческих зданиях применяют и так называемые теплообменные системы вентиля-



**Рис. 3.15. Схема устройства теплообменной системы вентиляции подпольной конструкции:**

1 — приточные каналы; 2 — вытяжная шахта; 3 — вытяжной вентилятор; 4 — приточная шахта; 5 — приточный вентилятор; 6 — вытяжные тумбочки; 7 — приточная щель; 8 — раздаточный воздуховод

ции (рис. 3.15), в которых источником обогрева служит теплота, выделяемая животными.

Принцип действия данной системы вентиляции заключается в том, что удаляемый теплый загрязненный воздух прогоняется через вытяжные каналы теплообменника, внутри которых расположены приточные каналы. За счет тепло- и массообмена между вытяжным и приточным воздухом происходит подогрев приточного воздуха, то есть можно сказать, что обогрев помещения происходит за счет теплоты, выделяемой животными. Рекомендуются два конструктивных решения теплообменной системы вентиляции — подпольная и подвесная.

Для создания равномерного температурного и влажностного поля по всему помещению необходимо предусматривать рассредоточенную подачу и распределенное удаление воздуха. Раздача приточного воздуха должна осуществляться в верхней зоне горизонтально струями, настилающимися на потолок. Поэтому наружный воздух подается центробежным вентилятором в приточные каналы теплообменника, затем двумя воздуховодами постоянного статического давления равномерно распределяется по помещению. Межтрубное пространство теплообменника разбито на четыре самостоятельные секции, каждая из которых оборудована вытяжным крышным вентилятором.

Для удаления конденсата нижняя стенка наружного канала теплообменника должна иметь уклон (не менее  $i = 0,001$ ) в сторону сборника конденсата, кроме того, направление уклона должно совпадать с направлением движения первичного теплоносителя. Конденсатосборник оборудуют насосом для периодической откачки конденсата.



Автоматизированная теплообменная система обеспечивает требуемый микроклимат при наружных температурах от 0 до  $-25^{\circ}\text{C}$ . Система автоматического регулирования предусматривает использование вентиляторов с изменяемой частотой вращения.

Теплообменная система вентиляции может быть использована и в помещениях для содержания крупного рогатого скота.

### 3.5.6. СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И ОТОПЛЕНИЯ ОВЦЕВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Важное условие для высокой продуктивности овец и улучшения качества шерсти — создание благоприятных зоогигиенических условий в помещениях для овец. В связи с этим на овцеводческих фермах в настоящее время применяют не только естественные системы вентиляции, но и системы с механическим побуждением и подогревом приточного воздуха (в холодный период года), а также комбинированные системы (приток воздуха естественным путем, а вытяжка с помощью центробежных крышных вентиляторов, установленных в вытяжных трубах).

На современных механизированных крупных овцеводческих фермах для помещений шириной 12 м используют унифицированные вентиляционные агрегаты ВА-5А и ВА-5Б (рис. 3.16).

В большинстве районов нашей страны в помещениях для содержания овцематок, баранов, молодняка после отбивки и валухов отопление не предусматривают. В холодный период года в родильных отделениях, в тепляке и в помещениях для выращивания молодняка приточный воздух подогревают с помощью электрокалориферов и теплогенераторов. Теплый воздух распределяется внутри помещения воздухопроводом равномерной раздачи ВДПМ-4.

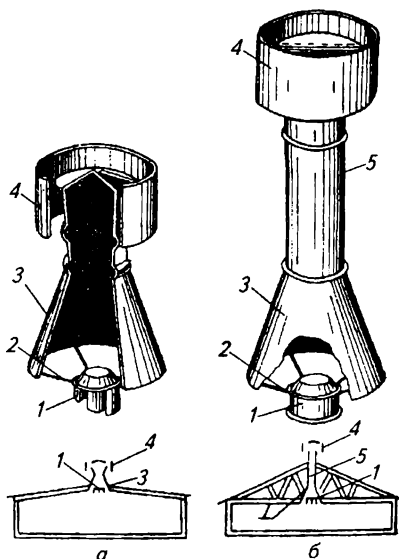


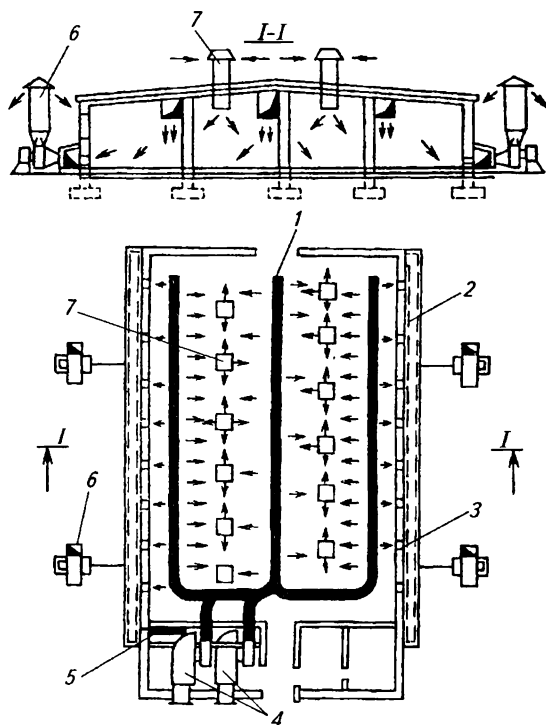
Рис. 3.16. Вентиляционные агрегаты для овцеводческих помещений:

*а* — ВА-5А; *б* — ВА-5Б; 1 — электровентилятор с насадкой; 2 — расчалки; 3 — вытяжной зонт; 4 — дефлектор ЦАГИ; 5 — вытяжная труба

### 3.5.7. СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И ОТОПЛЕНИЯ ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Наиболее распространенные в промышленном птицеводстве механические приточно-вытяжные системы вентиляции, совмещенные с воздушным отоплением, работают по схеме воздухораспределения по принципу «сверху вниз» следующим образом.

Подача воздуха в верхнюю зону помещения: в холодный период года через калориферы, центробежные вентиляторы, по воздуховодам из герметичного материала (специальная фанера, прессованный картон, пластмасса, металл, поливинилхлоридная пленка), расположенным под потолком; в переходный период так же,

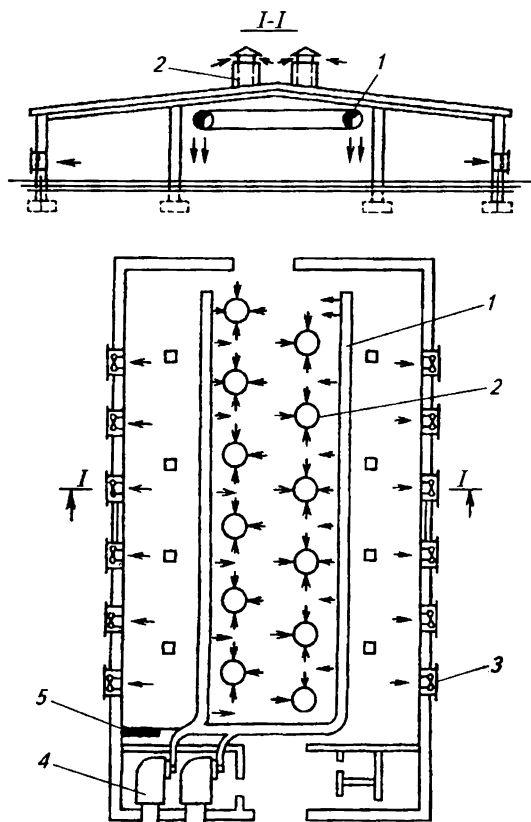


**Рис. 3.17. Система вентиляции птичника с притоком воздуха сверху через воздуховоды и удалением снизу с помощью центробежных вентиляторов через наружные воздуховоды:**

*1* — центральный воздуховод круглого или прямоугольного сечения; *2* — наружный воздуховод; *3* — тумбочка пристенная; *4* — вентиляционные установки и турбоувлажнитель; *5* — пульт управления; *6* — вытяжной центробежный вентилятор; *7* — шахта

как и в холодный период и частично через шахты в потолочном перекрытии.

Удаление воздуха из нижней зоны помещения: через отверстия в стене с помощью центробежных вентиляторов; по воздуховодам, выполненным из кирпича и расположенным вдоль наружных стен (рекомендуется для климатических зон с расчетной температурой наружного воздуха от  $-20$  до  $-40$  °С и ниже) (рис. 3.17); осевыми многоскоростными вентиляторами (или вентиляторами с плавным регулированием подачи), расположенными в боковых стенах помещения (рекомендуется для климатических районов с расчетной температурой  $-25$  °С и выше) (рис. 3.18); естественная вытяж-

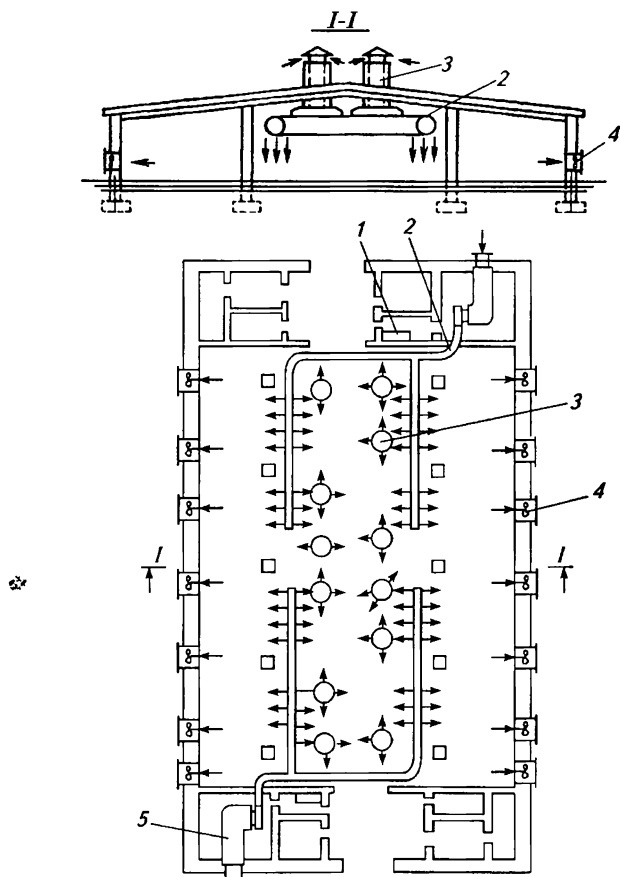


**Рис. 3.18. Система вентиляции с вытяжкой воздуха из нижней зоны при помощи осевых вентиляторов, расположенных в боковых стенах помещения:**

*1* — воздуховод нагнетательный; *2* — приточная шахта; *3* — вытяжной вентилятор; *4* — центробежные вентиляторы и турбоувлажнитель; *5* — пульт управления

ка (загрязненный воздух под давлением свежего, подаваемого вентиляционной установкой, вытесняется через трубы, установленные в окнах).

Для эффективной работы системы вентиляции целесообразно устанавливать достаточное число вентиляторов малой мощности, что способствует равномерной циркуляции воздуха и поддержанию стабильных параметров микроклимата во всем объеме птичника. Кроме того, если из строя выйдет один из вентиляторов малой мощности, то это существенно не повлияет на микроклимат помещения.



**Рис. 3.19. Система вентиляции для бройлерника «Климат-2»:**

1 — пульт управления; 2 — воздуховод; 3 — приточная шахта; 4 — вытяжной трехскоростной осевой вентилятор; 5 — центробежный вентилятор, калорифер, увлажнитель

Вытяжные вентиляторы должны быть расположены в продольных стенах помещения на уровне 0,8...1 м от пола в шахматном порядке на расстоянии не более 6 м один от другого.

Для подогрева приточного воздуха в вентиляционно-отопительных системах птицеводческих помещений применяют различные воздухонагреватели (водяные, паровые и электрические калориферы, теплогенераторы и т. д.).

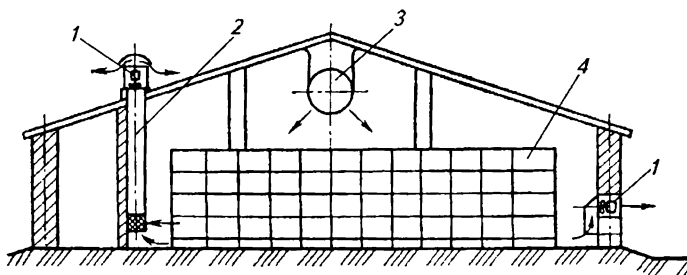
В каждом конкретном случае выбор того или иного оборудования должен быть экономически обоснован в зависимости от зональных и климатических условий, типа здания, возраста птицы.

Опыт эксплуатации многочисленных вентиляционно-отопительных систем показал, что в зданиях для содержания и выращивания бройлеров вместимостью 20 тыс. голов наиболее эффективны системы «Климат-2», «Климат-3» с подачей воздуха в верхнюю зону: в холодный период года через калорифер и турбоувлажнитель — центробежным вентилятором; в теплый период — через шахты в потолочном перекрытии; в переходный период так же, как и в теплое время, но с добавлением подогретого воздуха через калорифер (рис. 3.19).

В птичниках с попольным размещением молодняка используют системы вентиляции, в которых вытяжка воздуха осуществляется осевыми вентиляторами, расположенными не только в продольных стенах помещения, но и в перекрытии (рис. 3.20).

Кроме описанных вентиляционно-отопительных систем в определенных условиях применяют системы с аэродинамическими схемами воздухообмена по принципу сверху вверх) и снизу вверх.

Следует отметить, что в птицеводческих помещениях не рекомендуется использовать вытяжку через подпольные вентиляционные каналы, так как они быстро засоряются и разрушаются. Кроме того, при наличии близких грунтовых вод каналы могут затопливаться.



**Рис. 3.20. Установка потолочных вентиляторов в птичниках с попольным размещением молодняка первого и второго возрастов:**

1 — осевой вентилятор; 2 — вертикальный воздухопровод; 3 — воздухопровод переменного сечения с шиберами для подачи воздуха в помещение; 4 — клеточная батарея КБМ-2Д

### 3.5.8. КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА

Особое значение кондиционирование имеет в зонах с сухим и жарким климатом, где температура воздуха в помещении повышается до 30...40 °С, что приводит к резкому снижению продуктивности животных и птицы.

В настоящее время применяют следующие простейшие системы кондиционирования воздуха:

систему с форсунками, встроенными в воздуховоды приточных осевых вентиляторов, равномерно расположенных в перекрытиях помещения. Свежий воздух, подаваемый осевыми вентиляторами, проходя по воздуховоду, охлаждается и увлажняется в результате распыления воды форсунками. Отработанный воздух удаляется вытяжными вентиляторами, установленными в продольных стенах;

систему увлажнения воздуха турбоувлажнителями;

экранно-вентиляционную систему охлаждения и увлажнения воздуха, в которой использован принцип испарительного охлаждения в орошаемых слоях. В оконных проемах смонтированы сетчатые кассеты (экраны), заполненные упаковочной стружкой и увлажняемые водой из рециркуляционной системы. Приточный воздух поступает в помещение через эти кассеты за счет разрежения, создаваемого вытяжными вентиляторами, находящимися в перекрытии по оси зала. Каждая вытяжная установка состоит из осевого вентилятора и соединенной с ним прямоугольной вертикальной шахты, смонтированной внутри зала.

При эксплуатации этих систем в птицеводческих помещениях выявлены некоторые недостатки. Системы с форсунками в приточных воздуховодах дают низкий охлаждающий эффект при большой подаче воды под высоким давлением; форсунки часто засоряются (отлагаются соли), а их прочистка занимает много времени.

Установки с орошаемыми кассетами в окнах имеют некоторые конструктивные недостатки: в кассетах стружка неравномерно увлажняется и оседает, со свисающей за пределы кассеты стружки капает вода. Кроме того, при таком размещении кассет невозможно получить относительно одинаковый температурно-влажностный режим по высоте помещения. Зимой через кассеты продувается холодный воздух, что способствует возникновению сквозняков.

С учетом положительных и отрицательных сторон различных систем кондиционирования воздуха в настоящее время разработаны кондиционеры испарительного охлаждения КИО-13, которые в большей степени отвечают зооветеринарным и техническим требованиям. Кондиционеры этого типа работают по принципу прямого испарительного охлаждения воздуха, охлаждение и увлажнение приточного воздуха достигают путем теплообмена, происходящего в орошаемом слое набивки кондиционера. Для применения указанных кондиционеров не требуется

вспомогательных помещениях и воздуховодов, их можно размещать равномерно по всей площади здания, вверх под потолком или на кровле, а также в стенах, что обеспечивает равномерное распределение воздуха во всем объеме помещения, в том числе и по вертикали.

### 3.5.9. ОЧИСТКА И ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ ВОЗДУХА

Очищать и обеззараживать воздух необходимо, так как с ним из помещений выносятся огромное количество пыли, микроорганизмов, газов, что приводит к загрязнению окружающей среды. При большой запыленности и высоком содержании микроорганизмов в наружном воздухе вентиляция становится практически бесполезной и даже ухудшает условия среды в помещениях.

Например, вытяжная система вентиляции свиноводческих комплексов с поголовьем от 10 до 40 тыс. свиней при павильонной застройке в различные периоды года выбрасывает в атмосферу в течение 1 ч 4,6...83,4 млрд микроорганизмов, 0,2...6 кг пыли, 1,24...14,4 кг аммиака. Именно поэтому системы обеспечения микроклимата должны включать и эффективные способы и средства очистки и обеззараживания воздуха.

Существуют различные способы механической очистки и обеззараживания воздуха с помощью физических и химических средств. Физические средства подразделяют на механические фильтры и приборы, обладающие способностью активного физического воздействия на микроорганизмы (рентгеновские, ультрафиолетовые, кварцевые и радиоактивные лучи, электростатическое поле и др.). Из химических средств для обеззараживания воздуха используют молочную и уксусную кислоты, резорцин, гипохлорит кальция и др.

Однако в последнее время все больше внимания уделяется фильтрации воздуха. Фильтры условно подразделяют на фильтры грубой очистки, задерживающие частицы размером 5 мкм и более; высокоэффективные — задерживающие частицы до 2 мкм; ультравысокоэффективные — улавливающие частицы размером до 0,01 мкм и обеспечивающие 100%-ную защиту.

В нашей стране применяют масляные фильтры КД в комплекте с фильтрами ЛАИК марки СП 6/15 с фильтротканью ФПП-15-30; эффективность очистки достигает 99,9 %. Фильтровальное полотно устойчиво к агрессивным средам, может использоваться при относительной влажности воздуха до 100 % и температуре до 60 °С.

В настоящее время разработано и выпускается несколько модификаций рулонных фильтров типа ФРУА. В качестве фильтрующего элемента применен стекловолоконистый упругий материал ФСВУ. Средняя эффективность очистки воздуха рулонными фильтрами составляет не менее 80 %.

Фильтры типа ФРУА состоят из двух или трех секций. Секция фильтра представляет собой каркас, внутри которого имеется цепной транспортер с подвижными опорными решетками. Нижний вал транспортера ведущий, верхний — ведомый. Опоры верхнего вала и винты обеспечивают натяжение цепи подвижной решетки. На верхних и нижних частях стенок каркасов установлены разъемные подшипники для укладки в них осей катушек. На верхних катушках намотаны полотна фильтрующего материала, которые пропускаются вдоль сечения фильтра и закрепляются на нижних катушках. Воздух, проходя через слегка замасленное полотно, оставляет на нем пыль. По мере загрязнения материал перематывают с верхних катушек на нижние.

Рулонные фильтры просты в эксплуатации, однако они не в полной мере отвечают условиям животноводческих и птицеводческих помещений.

Очень эффективны электрофильтры, принцип действия которых основан на способности разноименно заряженных тел притягиваться друг к другу. Электрофильтры состоят в основном из коронирующего и осадительного электродов. Конструктивно электрофильтры подразделяют на трубчатые и пластинчатые. Электрофильтры обладают высокой степенью очистки (выше 98 %) больших объемов воздуха с высокой концентрацией пыли (до 200 мг/м<sup>3</sup>) при сравнительно невысоком потреблении энергии. Однако в системах вентиляции животноводческих и птицеводческих помещений они пока не нашли широкого применения.

### **3.6. ИНФРАКРАСНЫЙ ОБОГРЕВ И УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ОБЛУЧЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

#### **3.6.1. ИНФРАКРАСНОЕ, УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ. И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЖИВОТНЫХ**

*Солнечной радиацией* называется поток лучистой энергии Солнца, идущей к поверхности Земли. Поглощаясь поверхностью земли и водой, она превращается в тепловую энергию, а в зеленых растениях в химическую энергию органических соединений. Солнечная радиация, или лучистая энергия, по своей природе представляет собой поток электромагнитных колебаний. У земной поверхности при высоте стояния солнца 40 град. солнечная радиация имеет (по Н. П. Калитину) следующий состав: инфракрасные лучи — 59 %, световые — 40 и ультрафиолетовые — 1 % всей энергии.

Лучистая энергия солнца оказывает разнообразное влияние на организм, которое при оптимальном дозировании бывает положи-



тельным, а при чрезмерном может быть отрицательным. Все лучи обладают как тепловым, так и химическим действием. У лучей с большой длиной волн на первый план выступает тепловое действие, а с меньшей длиной — химическое.

Биологическое действие лучей на организм животного зависит от длины волны. Чем короче волны, чем чаще их колебания, тем больше энергия кванта и тем сильнее реакция организма на их воздействие.

*Инфракрасное (ИК) излучение* — оптическое излучение с интервалом волн от 0,002 до 760 нм. Энергия одного кванта излучения при длине волны 760 нм примерно равна 0,26 Дж. Различают длинноволновое и коротковолновое ИК-излучение. Наиболее полезно коротковолновое излучение. Оно проникает в подкожные слои ткани и органов и превращается в тепловую энергию, это способствует улучшению кровообращения, активизации биологических процессов и процессов обмена веществ. Все это повышает биологические функции организма, оказывает положительное влияние на нервную систему животного, содействует возрастанию сопротивляемости простудным заболеваниям, а в результате способствует сохранности, лучшему росту и развитию молодняка. ИК-излучение используют в лечебных целях. В основе терапевтического действия ИК-лучей лежит их способность вызывать активную гиперемия (тепловую энергию), что улучшает питание тканей кровью, ускоряет рассасывание патологических продуктов. Для биологических целей ИК-излучение можно использовать лишь в определенных спектральных областях: коротковолновое излучение — ИК-А (760...1400 нм), средневолновое излучение — ИК-В (1400...3000 нм), длинноволновое излучение — ИК-С (3000...6000 нм).

*Ультрафиолетовое излучение* — оптическое излучение с длиной волн от 3 до 400 нм ( $1\text{ нм} \equiv 10^{-9}\text{ м}$ ) и интервалом частот от 8 до  $10^5$  ТГц. Энергия одного кванта (фотона) излучения при длине волны 3 нм составляет  $6,6 \cdot 10^{-17}$  Дж.

Солнечные лучи, особенно фиолетовые и синие, убивают или ослабляют жизнеспособность патогенных микроорганизмов. Солнечная радиация является мощным естественным дезинфектором внешней среды. Под воздействием солнечных лучей повышаются общий тонус организма и сопротивляемость его инфекционным заболеваниям, а также возрастают специфические и иммунные реакции.

Свет оказывает разнообразное влияние на все функции животного организма, что проявляется в виде теплового, светового и химического воздействия. Видимые световые лучи позволяют животным ориентироваться в пространстве, различать окружающие предметы, находить корм.

Солнечный свет непосредственно воздействует на нервную и половую системы, стимулируя гонадотропную функцию гипофиза

и других органов. У птицы, крупного рогатого скота, лошадей и свиней весеннее удлинение светового дня, увеличение напряженности солнечной радиации вызывает усиление секреции половых желез и, следовательно, половой активности. Для коз и большинства пород овец это влияние обратное: их половая активность наиболее выражена при коротком световом дне и невысокой по сравнению с летом температурой наружного воздуха, поэтому эти животные приходят в охоту осенью.

Установлено, что недостаток света вызывает глубокие, нередко необратимые качественные изменения в половых железах у растущих животных (в период роста и полового созревания), а у взрослых животных приводит к снижению половой активности, оплодотворяемости и в итоге к бесплодию.

Зимой при недостаточном освещении у животных наблюдается «световое голодание», которое выражается в ухудшении самочувствия, снижении плодовитости, продуктивности и естественной резистентности организма. Чтобы избежать этого, животных следует размещать в светлых помещениях. Создание благоприятного светового режима имеет особо важное значение на крупных фермах и животноводческих комплексах, где животные круглый год находятся в помещениях. Естественное освещение следует предусматривать во всех помещениях, предназначенных для содержания животных и работы обслуживающего персонала.

Естественное освещение нормируют геометрическим или светотехническим методом. Чаще всего в практике строительства животноводческих ферм и птицефабрик находит применение геометрический метод, в основе которого лежит определение *светового коэффициента* (СК) — отношение площади окон к площади пола. Этот коэффициент колеблется от 1/8 до 1/20. Световой коэффициент не дает четкого представления о степени освещенности, так как он не учитывает особенности разных географических зон.

Более точен светотехнический метод, или определение коэффициента естественной освещенности.

*Коэффициент естественной освещенности* (КЕО, %) — это отношение освещенности измеряемой точки к наружной освещенности в горизонтальной плоскости. Его определяют по формуле

$$\text{КЕО} = \frac{E}{E_n} \cdot 100\%,$$

где  $E$  — освещенность в помещении, лк;  $E_n$  — освещенность вне помещения, лк.

Для обеспечения оптимального светового режима в животноводческих и птицеводческих помещениях применяют и искусственное освещение (табл. 3.13).

### 3.13. Нормы освещенности животноводческих помещений

Вид и группа животных	Естественная освещенность		Искусственная освещенность, лк	
	КЕО	СК	при газоразрядных лампах	при лампах накаливания
Коровы, молодняк	0,4	1:12, 1:15	75	30
Новорожденные	0,5	1:10	150	100
Телята профилактичного периода	0,7	1:10	100	50
Откормочное поголовье	0,35	1:15...1:25	50	20
Хряки-производители, холостые и супоросные матки	0,15	1:10	75	30
Свиньи на откорме	0,35	1:15	50	20
Птица:				
взрослая	0,7	1:10...1:12	75	30
молодняк	1,0	1:8...1:10	75	30
бройлеры	0,35	1:20	75	30

Для освещения помещений основного производственного назначения следует применять газоразрядные источники света низкого давления (люминесцентные лампы типа ЛБ, ЛБР, ЛД и т. д.), а для помещений подсобного назначения — лампы накаливания. Регулирование светового режима широко применяют в птицеводстве.

В закрытых помещениях, где животных содержат в течение 7...8 мес, необходимые для них ультрафиолетовые лучи почти полностью отсутствуют.

Чтобы восполнить в весенне-зимний период года недостаток в природных ультрафиолетовых лучах, применяют искусственное *ультрафиолетовое облучение* животных.

Ультрафиолетовое облучение благотворно влияет на рост и развитие сельскохозяйственных животных и птицы, обмен веществ, продуктивность и воспроизводительные функции. Например, облучение коров способствует повышению их удоев на 13 % при сохранении жирности молока на том же уровне; телят — улучшению протекания процессов обмена веществ в организме (белкового, углеводного, минерального), возрастанию среднесуточных приростов живой массы на 7...13 %.

Ультрафиолетовое облучение свиноматок положительно сказывается на их оплодотворяемости и последующем внутриутробном развитии плода, поросята от таких свиноматок рождаются более устойчивыми к заболеваниям; облучение самих поросят способствует улучшению их общего состояния и повышению на 20 % среднесуточных приростов живой массы.

Ультрафиолетовое облучение кур-несушек в осенне-зимний период позволяет на 15 % поднять их яйценоскость; обработка инкубационных яиц ультрафиолетовым облучателем увеличивает выводимость цыплят на 10 %. При облучении цыплят в первые дни жизни заметно снижается отход молодняка и увеличиваются приросты на 15 %.

Значительное место в промышленной технологии для сохранности молодняка отводят *инфракрасному обогреву*. Так как при обогреве молодняка животных целесообразно добиваться прогрева не только кожи и подкожных тканей, но и более глубоких слоев, наибольший эффект дает коротковолновое излучение, при котором почти 94 % лучистой энергии проникает под кожу и подкожные ткани.

### **3.6.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ИНФРАКРАСНОГО ОБОГРЕВА И УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

В качестве основных источников излучения в установках, применяемых в сельскохозяйственном производстве, наиболее распространены следующие:

эритемные люминесцентные ртутные лампы ЛЭ. Представляют собой трубку из увиолевого стекла, внутренняя поверхность которой покрыта слоем люминофора, преобразующим ультрафиолетовое излучение области С с длиной волны 254 нм в излучение спектров В и А с длиной волны 280...360 нм. Мощность ламп 15...40 Вт;

бактерицидные ртутные дуговые лампы типа ДБ. Представляют собой трубку из увиолевого стекла, хорошо пропускающего ультрафиолетовые лучи в области С. Мощность ламп — 15...60 Вт;

дуговые ртутные трубчатые лампы высокого давления типа ДРТ. Представляют собой трубку из кварцевого стекла, хорошо пропускающего ультрафиолетовые лучи в областях А, В, С и видимой области спектра. Мощность ламп — 400...1000 Вт.

Эритемный облучатель ЭО1-30М предназначен для ультрафиолетового облучения животных в стационарных установках, выпускается в пылевлагозащитном исполнении. Выполнен в виде отражателя, в котором с помощью ламподержателей установлена эритемная лампа ЛЭ-30-1, защищенная сеткой. На отражателе размещена пускорегулирующая аппаратура. С помощью двух подвесок облучатель крепят к потолочному перекрытию.

Эритемные облучатели ОЭ-1 и ОЭ-2 служат для облучения животных в стационарных условиях. Устройство и электрическая схема аналогичны схеме облучателя ЭО1-30М, отличие лишь в конструктивном исполнении.

Светильник-облучатель ОЭСПО-2 предназначен для одновременного освещения и для ультрафиолетового облучения, включает осветительную люминесцентную лампу ЛБР-40, эритемную лампу ЛЭР-40 (мощность 30 кВт) и отражатель со смонтированной в нем пускорегулирующей аппаратурой. Лампы включаются раздельно.

Установки ИКУФ-2М, ИКУФ-3М предназначены для местного обогрева инфракрасными лучами поросят-сосунков до 45...60-дневного возраста и ультрафиолетового облучения их в течение всего периода содержания. Они состоят из блока управления, 42 облучателей и разветвительных коробок. Имеется унифицированный облучатель, который позволяет использовать три источника излучения: УФИКИ-1 с излучателем ЛИКИ-220-300 (мощность 25,2 кВт); УФИКИ-2 — с инфракрасной лампой ИКЗК-220-250 (мощность 21 кВт) или электрообогревателем ЭИС-О, 25-И1 (мощность 21 кВт), или ЭИС-0,25-И2; ИКУФ-3М — с двумя ионизаторами на каждый облучатель.

Комплекты светотехнического оборудования для инфракрасного обогрева и ультрафиолетового облучения животных и птицы «Луч-2А», «Луч-2И» предназначены для создания требуемого микроклимата в процессе выращивания (табл. 3.14). Состоят из пульта управления, 40 облучателей, разветвительных коробок и датчика температуры. В комплект «Луч-2И» дополнительно входят 40 ионизаторов воздуха.

### 3.14. Техническая характеристика оборудования для инфракрасного обогрева и ультрафиолетового облучения

Показатель	«Луч-2А»	«Луч-2И»
Число животных, обслуживаемых одной установкой, гол.:		
птица	4500	4500
телята	100	
поросята	800	
Установленная мощность, кВт	20,5	21,7
Номинальное напряжение сети, В	220	220
Частота тока, Гц	50	50
Диапазон измерения напряжения, подаваемого на инфракрасные лампы, В	0...210	0...210

Инфракрасную лампу ИКЗК-220-250 используют для локального обогрева молодняка сельскохозяйственных животных и птицы в комплекте с облучателями ССПО1-250-001-43.

Электрообогреватель ЭИС-0,25-И1 предназначен для локального обогрева молодняка сельскохозяйственных животных и птицы в закрытых отапливаемых помещениях. Используют в составе облучателей ССП01-250-001-43, ИКУФ-2М, ИКУФ-3М и других, снабженных стандартным ламповым керамическим патроном с резьбой Е-27

Инфракрасный обогрев рекомендуется использовать в осенне-зимний и ранневесенний периоды: для цыплят, индюшат и цесарят до возраста 40...60 дней, утят и гусят — до 15...20; поросят-сосунков — до 30...45; телят и ягнят — до 10...15 дней. С учетом климатических условий местности длительность периода облучения может быть изменена в ту или другую сторону.

Источники инфракрасного излучения в зависимости от спектрального состава делят на светлые (ИКЗК-220-500, ИКЗК-220-250, ИКЗК-200-500, КГ-220-1000, ПС-70/Е-11010-375) и темные (типа ТЭН мощностью 400...800 Вт). Срок службы указанных ламп 5000 ч.

Для обогрева молодняка животных и птицы используют также облучатели ССПО-250, ОРИ-1, ОРИ-2, ОВИ-1, ОВИ-2, ОЗИ-500. Рациональными являются комбинированные установки для инфракрасного обогрева и ультрафиолетового облучения молодняка ИКУФ-1, ИКУФ-1М, «Луч». Каждый вид облучателя предназначен для определенной группы животных, размещенных в ограниченном объеме помещения.

Для инфракрасного обогрева цыплят рекомендуются светлые излучатели с окрашенной колбой, так как неокрашенные излучатели ИКЗК-220-500 оказывают сильное слепящее действие, что ухудшает физиологическое состояние цыплят и снижает их продуктивность.

В профилакториях для телят облучатели типа ИКУФ подвешивают на высоте 1,6...1,7 м от пола из расчета один облучатель на две смежные клетки. Инфракрасные лампы используют круглые сутки (за исключением 3 ч перерыва на кормление) или в режиме: 1 ч — обогрев, 30 мин — перерыв. Ультрафиолетовые лампы держат включенными 3 раза в день по 1 ч.

В свинарниках-маточниках эти облучатели подвешивают на высоте 0,7...0,8 м от пола над логовами поросят из расчета один облучатель на два станкоместа. Инфракрасные лампы работают в следующем режиме: 45 мин — обогрев, 15 мин — пауза; ультрафиолетовые — 3 раза в сутки по 40 мин в дневное время.

Для ягнят облучатели подвешивают на высоте 1,1 м от пола из расчета один облучатель на 5 м<sup>2</sup> площади. Инфракрасные лампы работают круглосуточно в режиме: 1 ч — обогрев, 30 мин — перерыв; ультрафиолетовые лампы — 4 ч в сутки в дневное время.

В последние годы широкое распространение в животноводческих помещениях, в частности в свинарниках-маточниках, получили электрообогреваемые полы, так как они обладают большим

теплоаккумулирующим действием. Для этих целей используются бетонные полы с нагревательными элементами на основе проводов марок ПОСХВ, ПОСХП, ПОСХВТ диаметром 4...6 мм и углеграфитовыми нагревательными элементами.

В свиноводческих помещениях применяют также электрообогреваемые панели и коврики. Коврик ЭП-935 представляет собой мат из химически стойкой резины, внутри которого равномерно распределен нагревательный элемент из изолированного стального провода марки ПОСХВ-1,1. На поверхности обогреваемого пола поддерживают температуру  $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  с последующим постоянным снижением к отъему поросят от матки до  $22^{\circ}\text{C}$ .

В птицеводческих помещениях при напольном выращивании молодняка для местного обогрева применяют электрические брудеры. Серийно выпускаемый электронагревательный брудер типа БП-1А предназначен для обогрева сверху 500...600 цыплят в возрасте от 1 до 30 дней на площади пола птичника  $2,2 \text{ м}^2$ .

Очень эффективен при выращивании молодняка раннего возраста местный комбинированный электрообогрев — сочетание ИК-облучателей и электрообогреваемых полов, площадок, панелей.

Основные условия эффективного воздействия ультрафиолетового излучения на организм животных — строгое соблюдение рекомендуемых доз облучения. Для этого при эксплуатации установок необходимо периодически измерять уровень облученности животных и дозы облучения. Ультрафиолетовое облучение сельскохозяйственных животных должно осуществляться на фоне удовлетворительных условий содержания и кормления.

### **3.7. ГИГИЕНА ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ПОЕНИЯ ЖИВОТНЫХ**

**Значение воды для жизнедеятельности организма.** Вода необходима для переваривания и усвоения корма. Продукты распада веществ выводятся из организма с мочой и потом. Установлено, что без корма животные могут прожить около 30 дней, а без воды — не более 6...8 дней (в зависимости от вида животного).

Животные должны получать воду вволю, при ее недостатке нарушается пищеварение и замедляется всасывание питательных веществ в кровь, ухудшается здоровье, снижается продуктивность. При потере организмом животного 20 % воды наступает смерть. Следовательно, обеспечение водой — одно из главных условий нормальной физиологической деятельности и развития животного.

Высокопродуктивные животные более требовательны к воде, чем низкопродуктивные.

**Гигиенические требования к воде.** Вода, используемая для поения животных, должна удовлетворять требованиям, предъявляемым к питьевой воде: быть прозрачной, бесцветной, без посто-

ронных запахов и привкуса, приятной на вкус, свободной от продуктов гниения органических веществ, вредных химических примесей и патогенных микроорганизмов. Безопасность воды в эпидемическом отношении характеризуется общим числом микроорганизмов (не более 100 в 1 мл воды) и числом бактерий (коли-индекс) группы кишечной палочки (3 в 1 л воды). В воде не должно быть различных невооруженным глазом водных организмов.

Прозрачность воды зависит от количества взвешенных в ней веществ органического и минерального происхождения. Прозрачность воды считают удовлетворительной, если через ее слой толщиной 30 см можно различить печатные буквы. Очень важное значение имеет жесткость воды, зависящая от содержания в ней углекислых и сернокислых солей кальция и магния. Жесткая вода вызывает расстройство пищеварения у животных, плохо мылится, образует накипь на стенках котлов. Жесткость воды определяют в миллиграмм-эквивалентах (мг экв) и градусах жесткости: 1 мг · экв жесткости соответствует содержанию 20,04 мг солей кальция или 12,12 мг солей магния в 1 л воды; 1° жесткости — содержанию 10 мг оксида кальция в 1 л воды. Вода жесткостью 10° считается мягкой, от 10 до 20° — умеренно жесткой, выше 20° — жесткой. Слишком мягкая вода нежелательна для поения, так как в ней мало минеральных солей. Желательно, чтобы жесткость питьевой воды не превышала 40°

**Потребность животных в воде.** Для поения животных и производственных нужд требуется следующее количество воды в расчете на 1 голову, л/сут: коровы — 100, быки и нетели — 70, молодняк — 30, супоросные матки — 25, подсосные матки с приплодом — 60, свиньи на откорме — 15, овцы — 8, лошади — 50, куры — 1.

**Источники водоснабжения.** Источниками водоснабжения для животноводческих ферм может быть вода атмосферных осадков (снеговая, дождевая), вода открытых водоемов и подземные воды (грунтовые и артезианские). Дождевая и талая вода практически не содержит минеральных веществ, быстро портится, поэтому ее используют только в безводных районах.

К открытым водоемам относят реки, озера, пруды. К местам водопоя устраивают безопасные доступы, которые огораживают с тем, чтобы животные не загрязняли водоем. Для водоснабжения используют и глубокие озера, питаемые родниковой водой и удаленные от населенных пунктов и промышленных предприятий. Мелкие озера с низкими берегами сильно загрязняются, поэтому их используют в исключительных случаях. Вода в прудах быстро зарастает водной растительностью, зацветает и редко отвечает санитарным требованиям. Поэтому для использования ее очищают, а при необходимости обеззараживают.

В отличие от открытых водоемов подземные воды в гигиеническом отношении более надежный источник водоснабжения.



В зависимости от природных условий подземные воды находятся на различной глубине, распределены неравномерно и имеют разную мощность. Самые лучшие воды залегают между двумя водонепроницаемыми пластами и называются межпластовыми, или артезианскими. Эти воды отличаются хорошими вкусовыми качествами и удовлетворяют санитарно-гигиеническим требованиям.

**Очистка и обеззараживание воды.** Открытые водоемы способны самоочищаться в результате механических, химических и биологических процессов. Посторонние примеси постепенно осаждаются на дно, а органические вещества под действием растворенного в воде кислорода подвергаются окислению. Очищение воды происходит и под влиянием солнечных лучей. При сильном загрязнении водоемов их естественное самоочищение недостаточно, поэтому применяют искусственную очистку.

Один из эффективных и простых способов очистки — отстаивание воды в специальных резервуарах или водохранилищах с последующей коагуляцией и фильтрацией. В результате отстаивания за 5...6 ч осаждаются грубовзвешенные частицы и 60...70 % микроорганизмов. При коагуляции в воду добавляют специальные вещества — коагулянты, которые, соединяясь с мелковзвешенными и коллоидными частицами, вызывают их осаждение. В качестве фильтрующего материала используют песок, гравий, антрацит, мраморную крошку.

Действенные способы обеззараживания воды — хлорирование, озонирование, использование ультрафиолетовых лучей, ультразвука и нагревание. Хлорирование — наиболее доступный и дешевый способ очистки воды от микроорганизмов. Для этого применяют хлорную известь или газообразный хлор (из баллонов подают в специальные аппараты и смешивают с водой).

### **3.8. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УДАЛЕНИЮ И ХРАНЕНИЮ НАВОЗА (ПОМЕТА)**

Основные источники загрязнения почв и водоемов животноводческими предприятиями — навоз, помет, моча, технологическая вода и дезинфицирующие средства. В зависимости от технологии содержания сельскохозяйственных животных различают следующие виды навоза: подстилочный (влажность 68...78 %), полужидкий (86...91 %), жидкий (98 %), навозные стоки (влажность более 98 %).

Системы удаления навоза должны обеспечивать использование навоза, помета и навозных стоков для орошения почвы под сельскохозяйственными культурами для повышения их урожайности, а также улучшения структуры почвы.

Сооружения систем удаления навоза следует располагать по отношению к животноводческому предприятию и жилой застройке

с подветренной стороны господствующих направлений ветров в теплое время года, ниже водозаборных сооружений.

**Хранение и биотермическая обработка навоза.** Навоз — ценное органическое удобрение. Свежий навоз не рекомендуется вносить на поля, так как он содержит болезнетворные бактерии и яйца гельминтов, семена сорных растений. В процессе хранения навоз обеззараживаю.

Навозохранилища устраивают прифермские и полевые. По конструкции они могут быть заглубленные или наземные. Для жидкого навоза и помета используют хранилища глубиной до 5 м, шириной 12...20 м, откосы и днища делают с твердым покрытием. Для сбора и отвода жидкости из хранилищ предусматривают жижеборники. В районах с продолжительной холодной зимой строят закрытые навозохранилища.

В современных животноводческих комплексах для крупного рогатого скота навозохранилища располагают под зданием. Навоз протаптывается через решетчатые полы и попадает в подпольное навозохранилище, 1...2 раза в году его вывозят на поля. При применении мобильных погрузчиков глубину хранилищ под помещениями для крупного рогатого скота и птицы делают не более 5 м, а при использовании стационарных установок УВН-800 — 2,5...3 м.

Самый простой и надежный способ обеззараживания навоза — термический. В рыхлосложенном навозе происходят активные микробиологические процессы, сопровождающиеся повышением температуры до 70 °С, при которой подавляющее большинство микробов и гельминтов погибает. Через 5...7 дней навоз уплотняется и доступ воздуха прекращается. При хранении навоза в подпольном навозохранилище на дно укладывают слой резаной соломы (длиной 6...8 см) толщиной 1 м.

Эффективно компостирование навоза с торфом. При этом влажность навоза должна быть не более 93 %, торфа — 60, компостной смеси — 70 %. Ценность компоста как удобрения можно повысить путем добавления минеральных веществ (суперфосфат, гашеная известь и др.).

На птицефабриках помет подвергают термической и биотермической обработке с целью использования в качестве удобрения. При термической обработке помет высушивают до влажности 25 % не позднее 48 ч после получения его в цехах.

**Очистка и обеззараживание жидких навозных стоков.** При использовании в животноводческих помещениях гидросмыва образуется большое количество жидких навозных стоков, которые требуют очистки и обеззараживания. Использование жидких стоков в качестве удобрения для кормовых культур, пастбищ, сенокосов без обеззараживания недопустимо, так как это приводит к распространению болезнетворных бактерий и гельминтов. Особенно опасен в этом отношении свиной навоз.

Обеззараживание жидких навозных стоков включает в себя механические, физические, химические, биологические и комбинированные методы воздействия. В первую очередь жидкие стоки разделяют на густую и жидкую фракции, для чего применяют двухъярусные горизонтальные и вертикальные отстойники. Густая фракция влажностью 75 % проходит биотермическую обработку на специальных участках. Жидкая фракция подвергается биологическому методу очистки. Для сточных вод, прошедших предварительное отстаивание, применяют аэротанки — огромные железобетонные резервуары, разделенные на коридоры. Каждый коридор оснащен аэраторами — устройствами, подающими воздух для насыщения кислородом активного ила и перемешивания его со стоками. Затем стоки поступают на вторую ступень биологической очистки, а избыток активного ила обезвоживается.

Органические вещества, растворенные в стоках, под воздействием микроорганизмов расщепляются (минерализуются).

Поверхностные стоки животноводческих ферм направляют по открытой системе в локальные хранилища (накопители) и после обработки используют для орошения земель под сельскохозяйственными культурами. В некоторых случаях для обеззараживания жидких навозных стоков применяют ионизирующее излучение, дезодорацию (с подачей кислорода), озонирование и биофильтры (аэрофильтры).

Следует отметить, что вышеописанные способы очистки навозных стоков несовершенны и дорогостоящи, что обуславливает замену гидросмыва другими способами.

### **3.9. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ И КОМПЛЕКСАХ**

**Санитарно-гигиенические мероприятия.** Для создания нормальных санитарно-гигиенических условий на животноводческих (птицеводческих) фермах и комплексах проводят дезинфекцию, дезинсекцию и дератизацию.

*Дезинфекция* — комплекс ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на предупреждение заразных болезней сельскохозяйственных животных. Основная задача дезинфекции на животноводческих фермах и промышленных комплексах — обеспечить нормальный постоянный технологический процесс производства продукции животноводства. Дезинфекцию следует проводить строго по плану при соблюдении сроков профилактического перерыва (биологического отдыха) секций или зданий в течение не менее 5 сут. Объекты дезинфекции — помещения для содержания животных и птицы, технологическое оборудование, предметы

ухода за животными и другой инвентарь, спецодежда и обувь, а также территория, прилегающая к производственным помещениям.

Существуют физические и химические методы дезинфекции. К первым относят обработку солнечными лучами, термическую обработку, ко вторым — обработку щелочами (едкий натр, кальцинированная сода, раствор гипохлорида, формальдегид). Как правило, их применяют однократно из расчета 1 л/м<sup>2</sup> при экспозиции 3 ч.

В закрытых помещениях применяют аэрозольный метод дезинфекции, который заключается в распылении дезинфицирующего раствора, в частности формалина (36...40%-ный раствор формальдегида), из расчета 20 мл/м<sup>3</sup> при экспозиции 24 ч.

Для гидроочистительных работ и дезинфекции на животноводческих и птицеводческих фермах используют установки ЛСД, ДУК, ВДМ, ВДМ-2, а также малогабаритные установки УДП, УДС. Во ВНИИ ветеринарной санитарии создан портативный аэрозольный комплект ПАК, все элементы которого сагрегитированы на общем мобильном шасси в двух основных модификациях (ПАК-1 и ПАК-2). Для дезинфекции спецодежды и обуви используют как стационарные, так и передвижные пароформалиновые камеры.

*Дезинсекция* — уничтожение во внешней среде вредных насекомых — переносчиков возбудителей опасных инфекций (сибирской язвы, бруцеллеза, туберкулеза), а также яиц гельминтов. Для дезинсекции применяют физические, механические, химические, биологические и комбинированные методы. Наиболее эффективны химические методы с применением инсектицидов — ядовитых веществ органического (никотин, пиретрин и др.) и неорганического (содержащие мышьяк, медь, фтор) происхождения.

Биологическая дезинсекция заключается в использовании естественных врагов насекомых — птиц, рыб, микробов и др.

*Дератизация* — комплекс мероприятий, направленных на уничтожение вредных грызунов (крыс, мышей и др.), которые портят и уничтожают корма для животных, распространяют различные опасные инвазионные и инфекционные заболевания, разрушают ограждающие конструкции помещений. Существуют различные методы дератизации: использование пищевых и водных приманок, опыление, нанесение ядовитой пены. В качестве дератизационных средств используют антикоагулянты — зоокумарин, натриевую соль зоокумарина и др. Корма, особенно концентрированные, хранят в недоступных для крыс и мышей помещениях, не съеденные животными остатки корма своевременно убирают.

**Санитарное благоустройство ферм.** Территория животноводческих ферм и комплексов должна быть засажена деревьями для защиты от ветра, пыли, снежных заносов и огорожена забором, препятствующим проникновению домашних и диких животных.

Вход в производственную зону специалистов, обслуживающего персонала разрешается только через санпропускник. На обычных фермах устраивают барьеры для транспорта в виде цементированных углублений, в которые наливают дезинфицирующий раствор. Перед входом в животноводческие помещения должны лежать коврики или маты, пропитанные дезинфицирующим раствором. Входить на территорию ферм и комплексов посторонним лицам не разрешается.

На ферме должен быть санитарно-бытовой блок с гардеробом для домашней и специальной (рабочей) одежды, санузел с горячей водой. Каждый месяц устраивают санитарный день, когда убирают помещения и территорию ферм, моют и белят стены. В летний период там, где можно, освобождают помещения от животных и ремонтируют полы, кормушки, канализацию, отопительно-вентиляционные устройства (проверяют механическую систему, работу калориферов, устраняют шум при работе вентиляторов). Особое внимание уделяют доильно-молочным блокам и помещениям для выращивания молодняка. Очищают дезбарьеры и направляют их свежим дезинфицирующим раствором.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Как выбрать участок для строительства фермы или комплекса? 2. Какими физическими свойствами должны обладать строительные материалы для животноводческих зданий? 3. Перечислите требования к основным частям зданий. 4. Что такое теплорегуляция зданий и как она осуществляется? 5. Как действуют высокие и низкие температуры и влажность воздуха на здоровье и продуктивность животных? 6. Чем отличается воздух в помещениях для животных от атмосферного? 7. Каковы параметры температуры и влажности в животноводческих помещениях? 8. Какова предельно допустимая концентрация вредных газов в воздухе помещений для животных? 9. Какие системы вентиляции и отопления животноводческих помещений вы знаете? 10. Какие технические средства применяют для создания микроклимата в животноводческих помещениях? 11. Объясните причину и суть профилактических санитарно-гигиенических мероприятий, проводимых на животноводческих фермах и комплексах.

## 4. ОСНОВЫ КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ



Из всех факторов окружающей среды самое большое влияние на продуктивность животных оказывает кормление. В структуре себестоимости производства продукции животноводства доля кормов составляет при производстве молока 50...55 %, говядины — 65...70, свинины — 70...75 %.

В современном животноводстве большое внимание уделяется обеспечению сбалансированного кормления животных. В процессе питания составные вещества кормов воздействуют на организм животного не изолированно друг от друга, а в комплексе. Сбалансированность составных веществ корма в соответствии с потребностями животных — основной показатель этого комплекса.

Для животноводства важно не только количество кормов, но и их качество, то есть ценность, определяемая содержанием в них питательных веществ. Полноценными считаются такие корма, которые содержат все необходимые для животного организма вещества и способны в течение длительного времени обеспечить нормальные отправления всех его физиологических функций.

### 4.1. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КОРМОВ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Любой корм состоит из воды и сухого вещества (рис. 4.1).

**Вода.** Она входит в состав цитоплазмы клеток растений и животных, участвует во всех жизненно важных процессах, поэтому является важным фактором, влияющим на структуру и свойства белков, липидов, клеточных мембран и внутриклеточные реакции. Содержание воды в кормах колеблется от 5 до 95 %, например, в зерновых 12...14 %, сене и соломе — 15...20, зеленых кормах — 60...85, корнеплодах — до 90 %. Содержание воды в организме животных зависит от их возраста и упитанности животных: у молодняка оно составляет 72...80 %, у взрослых — 50...60 %.

**Органические вещества.** Основную часть органических веществ растений (96...98 %) и тела животных (около 95 %) составляют углерод, водород, кислород и азот. Причем кислорода больше содержится в растениях, а азота, углерода и водорода — в теле животных.



Рис. 4.1. Схема химического состава кормов

**Органические азотистые соединения.** К органическим азотистым соединениям относят сырой протеин, который состоит из белка и амидов (небелковые азотистые соединения органического происхождения). Структурные составляющие белка — углерод, водород, кислород и азот (наличие последнего отличает белки от жиров и углеводов). В состав белков, образующих ферменты и гормоны, дополнительно входят фосфор, железо, микроэлементы и витамины. Отдельные белки содержат серу. Количественный состав белков следующий, %: углерода — 52, водорода — 7, кислорода — 23, азота — 16, серы — 1,4, фосфора — 0,6.

Белки называют «носителями жизни», так как основные структурные элементы клеток и тканей организма животного представляют собой белковые образования. Кроме того, все жизненные процессы связаны с белковым обменом. Белки служат регуляторами обмена веществ и источником «строительного материала» для всего организма.

По сравнению с другими питательными веществами протеиновые соединения занимают особое место в кормлении скота и птицы, так как они не могут быть заменены в животном организме ни жирами, ни углеводами.

Превращение минеральной формы азота — аммиака — в органическую аминокислоту, а затем в белки свойственно только растениям, отдельным грибам и бактериям. Животные не могут синтезировать белки из углеводов и жиров, поэтому для образования белков тела они должны получать их в готовом виде. Протеин

корма служит источником белка тела животных. К белкам относятся антитела, которые выполняют защитные функции, и ферменты.

Основными составными частями белков, из которых организм синтезирует белок своего тела, являются аминокислоты. Аминокислоты — конечные продукты распада белков корма. Протеин корма не может быть непосредственно использован организмом животного. В пищеварительном канале он разлагается под воздействием ферментов до отдельных аминокислот, которые содержатся в кормах не только в составе белков, но и в свободном состоянии. Много свободных аминокислот в траве, особенно в период интенсивного роста растений.

Аминокислоты делят на заменимые и незаменимые. К незаменимым (жизненно необходимым) аминокислотам относят лизин, метионин, триптофан, гистидин, лейцин, изолейцин и фенилаланин, валин, аргинин, треонин. Лизин, метионин и триптофан называют критическими аминокислотами. Они особенно нужны для кормления свиней и птицы, так как в зерновых кормах их содержание ничтожно мало. Эти аминокислоты организм животного не может синтезировать из других азотсодержащих веществ, поэтому он должен получать их с кормом. В организме жвачных животных часть незаменимых аминокислот образуется за счет белка, синтезируемого микроорганизмами в преджелудках. Животные с однокамерным желудком и птица не способны синтезировать незаменимые аминокислоты.

Недостаток или отсутствие незаменимых аминокислот в рационах животных сопровождается ухудшением использования протеина, снижением продуктивности и нарушением обмена веществ. В белках кормов животного происхождения больше незаменимых аминокислот по сравнению с растительными кормами.

Протеины, в которые входят все аминокислоты, необходимые для образования тканевого белка, называют полноценными, а протеины, не содержащие полного набора аминокислот, — неполноценными. При составлении рационов надо подбирать корма так, чтобы они взаимно дополняли друг друга по содержанию отдельных аминокислот, а также всех необходимых питательных веществ.

Корма значительно различаются по содержанию в них протеина. Так, в сене злаковых растений его 6...8 %, сене бобовых — 12...16, зерне злаковых — 8...12, зерне бобовых — 20...30, корнеплодах — 0,5...1, жмыхах и шротах — 30...40 %, кормах животного происхождения (рыбная, кровяная, мясная и мясокостная мука, сыворотка, молоко) — 50...70 %.

Органические безазотистые соединения К органическим безазотистым соединениям относят углеводы и жиры.

Углеводы принимают активное участие в обмене веществ организма, входят в состав гормонов, коферментов и других биологи-



чески активных веществ. Они служат главной составляющей сухого вещества растительных кормов (от 40 до 90 % в зависимости от вида растений), в то время как в организме животного углеводов лишь 1...1,5 % в виде животного крахмала (гликогена, синтезируемого в печени). В организме животных углеводы — главный источник энергии. Они покрывают более 50 % всей требуемой энергии. К тому же они быстро всасываются и легко распадаются. Конечные продукты окисления углеводов в организме животных — вода и диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ).

Углеводы корма служат материалом для образования жировых запасов в организме, а легкорастворимые углеводы (сахара, крахмал) — пищей для микроорганизмов, населяющих преджелудки жвачных. Все виды углеводов [клетчатка и безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)], поступающие с кормом, у жвачных животных расщепляются в рубце с помощью ферментов микроорганизмов до простых сахаров, которые в дальнейшем сбраживаются до летучих жирных кислот (ЛЖК): уксусной, масляной и др. Корма, богатые клетчаткой (сено, солома), увеличивают содержание в рубце уксусной кислоты, богатые крахмалом и сахаром (зерновые и корнеплоды), способствуют образованию пропионовой и масляной кислот.

Исследованиями установлено, что ЛЖК, образуясь в преджелудках, поставляют организму не менее 40...60 % необходимой энергии. Уксусная кислота способствует образованию жира молока; пропионовая — основной источник глюкозы в организме жвачных; масляная — превращается в печени в кетоновые тела, которые также служат источником энергии.

Клетчатка состоит в основном из целлюлозы и инкрустирующих веществ — лигнина, кутина, суберина, которые почти не перевариваются. Целлюлоза входит в состав оболочек растительных клеток. С увеличением возраста растений количество лигнина увеличивается и стенки клеток деревенеют. Накопление лигнина происходит в большей степени в стеблях и в меньшей — в листьях, мало его в корнеплодах.

В пищеварительных соках животных нет ферментов, переваривающих клетчатку, однако в преджелудках жвачных и толстом отделе кишечника происходит ее гидролиз ферментами, выделяемыми обитающими там микроорганизмами и бактериями. Клетчатка расщепляется до моносахаридов, которые, в свою очередь, сбраживаются до летучих и нелетучих жирных кислот.

Содержание клетчатки зависит от вида и фазы вегетации растений. Чем больше клетчатки в корме, тем ниже его питательность. Содержание клетчатки в соломе озимых злаковых культур достигает 40...50 %, в соломе яровых культур — 30...35 %, поэтому данные корма характеризуются низкой энергетической питательностью. В сене из рано скошенной травы 20...22 % клетчатки, а в фазе

цветения — более 25 %. В зерне овса и ячменя содержится 10...12 % клетчатки, в зерне кукурузы и пшеницы — 2...3, корнеплодах — около 1 %. В кормах животного происхождения клетчатка отсутствует.

Содержание клетчатки в рационах разных видов и половозрелых групп животных неодинаково. Например, в рационах коров на ее долю приходится 18...26 %; супоросных свиноматок — до 14, лактирующих — 7; кур — 5...6, цыплят бройлеров — 4...4,5%.

К безазотистым экстрактивным веществам (БЭВ) относят сахара, крахмал, органические кислоты и другие вещества. Наибольшее значение в питании животных имеют сахара и крахмал.

Сахара в кормах представлены глюкозой, фруктозой (моносакhariды), мальтозой, сахарозой (дисахаридами). В молоке сельскохозяйственных животных содержится молочный сахар животного происхождения (*лактоза*) в количестве 4,5...4,7 %. Он играет важную роль в питании новорожденных. В кормах растительного происхождения его много в сухом веществе корней сахарной (50...55 %) и кормовой (30...35 %) свеклы, патоки (60...65 %), злаковых трав (10...12 %), злакового сена (5...8 %).

Крахмал — резервное вещество растений. Наибольшее его количество находится в семенах, ягодах, клубнях, меньшее — в листьях и стеблях растений.

В организме животных углеводы представлены глюкозой и гликогеном (животный крахмал), который накапливается в печени в количестве до 4 % ее массы.

Для нормализации микробиологических процессов в преджелудках жвачных животных соотношение протеинов и сахаров с крахмалом в рационах должно быть (0,8...1,5) 1, то есть на 100 г протеина должно приходиться 80...150 г сахаров.

*Жиры* — это вещества, которые обладают одним общим свойством: они нерастворимы в воде и растворяются в органических растворителях (эфир, бензол и т. д.). Вещества, входящие в эфирный экстракт, — это липиды, стерины и красящие вещества. Липиды (жиры) — сложные соединения, состоящие из глицерина (10 %) и жирных кислот (90 %). В химическом отношении жиры представляют собой триглицериды жирных кислот, преимущественно стеариновой, пальмитиновой и олеиновой.

В кормах растительного происхождения жир содержится в небольших количествах (2...3 %). Исключение составляют лишь семена масличных культур и продукты их переработки: соя — до 17 %, жмыхи — до 8...10 %. В траве количество жира составляет 0,2...0,4 %, в соломе и сене — 1,5...2, в зерне овса и кукурузы — 5...6, в рыбной муке — до 15 %.

Жиры — источник резервной энергии (1 г жира содержит 9,3 ккал, или 38,9 кДж, что в 2...2,5 раза больше энергии, чем в 1 г

углевода или протеина). Эта энергия используется при недостаточном поступлении корма в организм. Жиры входят в качестве структурного материала в состав оболочек и протоплазмы клеток, способствуют тканевой проницаемости, обеспечивают накопление в организме жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К).

Жиры влияя также на водный обмен организма. При расщеплении 100 г жира в тканях образуется 140...150 г воды. Это имеет большое значение в условиях жаркого климата.

В организме животного жир синтезируется из углеводов (из 100 г крахмала образуется 25,2 г жира) и протеина (из 100 г белка — 26 г жира). В теле новорожденного теленка его содержится 3...4 %, в возрасте 1 года — 12...15, в возрасте 2 лет — 18...20 %, а в теле свиней, откармливаемых до жирных кондиций, 50...60 %.

Различают жир тканевый и запасной. Первый входит в состав цитоплазмы клеток и существенно влияет на обмен веществ, второй откладывается под кожей, в сальнике, между мышечными волокнами. Обладая низким коэффициентом теплопроводности, подкожный жир служит терморегулятором, уменьшая отдачу теплоты и предохраняя животное от охлаждения.

**В и т а м и н ы.** Это низкомолекулярные органические соединения, синтезируемые главным образом растениями и микроорганизмами. В организме животных они присутствуют в очень малых количествах, являясь одним из регуляторов обмена веществ.

Нормальная жизнедеятельность живого организма невозможна без витаминов. Отсутствие или недостаток их в кормах ведет к расстройству обмена веществ и заболеваниям, называемым *авитаминозами*.

Уровень некоторых витаминов в продукции животноводства — молоке, яйцах, мясе, сливочном масле — находится в прямой зависимости от их количества в рационах. Витамины широко распространены в растительном мире. На содержание витаминов в кормах влияют различные факторы: вид и сорт растений, почва, климат, период вегетации и др. Изучено более 30 витаминов. Разработаны методы выделения их в чистом виде, а также методы искусственного синтеза некоторых витаминов.

По химической природе витамины делят на жирорастворимые и водорастворимые. К жирорастворимым относят витамины А, D, Е, К, к водорастворимым — витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub> или РР, В<sub>6</sub>, В<sub>7</sub>, или Н, В<sub>12</sub>, В<sub>с</sub> и др.) и витамин С.

**Витамин А** содержится только в кормах животного происхождения: молоке, яйцах, печени и др. Наиболее распространенной и активной биологической формой его является витамин А<sub>1</sub> (ретинол). А-витаминная активность присуща пигментам — каротину и каротиноидам, которые содержатся в растительных кормах. Превращение каротиноидов в витамин А происходит в стенке кишечника и печени под воздействием фермента. Основные источники

каротина — морковь, люцерна, клевер и другие зеленые кормовые растения. Зерновые корма бедны каротином.

Недостаток витамина А или каротина в рационе вызывает потерю аппетита (ороговение вкусовых бугорков); замедление роста молодняка; каротинизацию (ороговение эпителиальных клеток и роговицы глаза, эпителия дыхательных путей, пищеварительного тракта, слизистых оболочек влагалища); дегенерацию зародышевых элементов в семенных каналах и низкое качество спермы у самцов, что нарушает воспроизводительные функции организма; ухудшение зрения — «ночная слепота»; обильное слезоотделение.

*Витамин D (кальциферол)* принимает участие в регуляции минерального обмена в организме животных. Существует несколько разновидностей этого витамина, важнейшие из которых D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>. При недостатке витамина D в рационах молодняк заболевает рахитом. При этом заболевании у животных нарушается образование костной ткани: снижается прочность костей и они деформируются под тяжестью тела. Витамин D способствует усвоению кальция и фосфора в организме животного, поэтому его называют *антирахитическим*. В качестве витаминных подкормок в практике животноводства используют рыбий жир, концентрат витамина D, облученные дрожжи и другие препараты.

*Витамин E (токоферол)* — антистерильный витамин, или витамин размножения. Отсутствие его в рационах животных снижает способность организма к воспроизведению. Витамин E обладает антиокислительными свойствами, способствует усвоению и сохранению витамина А и каротина в организме, участвует в обмене жиров, белков и углеводов. В организме животных токоферол не синтезируется. Основным источником витамина E — корма. При недостатке содержания его в рационах телят, ягнят и поросят возникают дегенеративные изменения в мышечной ткани, называемые беломышечной болезнью.

*Витамин K (филлохинон)* участвует в поддержании у животных нормальной свертываемости крови. В природе встречаются витамины K<sub>1</sub> и K<sub>2</sub>; витамин K<sub>1</sub> образуется в растениях, витамин K<sub>2</sub> синтезируется микрофлорой кишечника. Промышленность вырабатывает в виде водорастворимого препарата витамин K<sub>3</sub> (викасол), который по своей активности значительно сильнее, чем витамины K<sub>1</sub> и K<sub>2</sub>. Много витамина K<sub>1</sub> в листьях зеленых растений, силосе из зеленой массы, сене хорошего качества, ботве корнеплодов, травяной, рыбной и мясной муке, мало — в зернах злаков, корнеплодах, молоке, яйцах.

Витамин K не входит в систему свертывания крови, но участвует в синтезе белка протромбина (синтезируемого в печени), необходимого для свертывания крови. Недостаток витамина K снижает содержание протромбина в крови и замедляет свертываемость

крови. В связи с этим при травмах возникают обильные кровоизлияния в мышцы, зоб, внутренние органы.

*Витамины группы В* (более 10) различаются по действию и биохимическому составу, входят в состав ферментов, участвуют в обмене веществ, регуляции функции нервной системы, сердечной деятельности и углеводного обмена.

У взрослых жвачных животных потребность в данных витаминах полностью обеспечивается при скормливание им слабокислых кормов (рН около 7). Это происходит за счет деятельности микроорганизмов в преджелудках. На практике количество витаминов группы В обычно нормируют в рационах птицы, свиней, лошадей, пушных зверей, а также ягнят и телят в молочный период.

Витамин В<sub>1</sub> (тиамин) входит в состав ферментов и участвует в обмене веществ, регуляции функции нервной системы, сердечной деятельности и углеводного обмена. Недостаток витамина В<sub>1</sub> у птицы проявляется параличами и судорогами, взъерошенным оперением, дегенерацией мышц, запрокидыванием головы. Тиамин содержится в больших количествах в отрубях, зеленых кормах, сене, дрожжах, мало его в корнеплодах и кормах животного происхождения.

Витамин В<sub>2</sub> (рибофлавин) регулирует процесс клеточного дыхания, в составе ферментов участвует в процессах окисления и восстановления. Его недостаток приводит к замедлению синтеза белка и развития организма, плохому усвоению из корма триптофана и жиров. Особенно опасен недостаток витамина В<sub>2</sub> для птицы — резко замедляется и прекращается рост, снижается яйценоскость, выводимость, наблюдается искривление ног и скрючивание пальцев.

Много витамина В<sub>2</sub> в травяной муке, кормовых дрожжах, сухом обезжиренном молоке, мало — в корнеплодах, зерне и кормах животного происхождения.

Витамин В<sub>12</sub> (цианкобаламин) играет важную роль в кроветворении. При отсутствии этого витамина у животных развивается анемия (малокровие). В состав витамина В<sub>12</sub> входит кобальт. Источники В<sub>12</sub> — корма животного происхождения: рыбная, мясная мука, сухое обезжиренное молоко. У жвачных животных витамин В<sub>12</sub> синтезируется в преджелудках микроорганизмами. Птица при полном содержании обеспечивает себя этим витамином за счет поедания помета и подстилки. Чаще всего недостаток витамина В<sub>12</sub> отмечается у свиней и птицы.

*Витамин С (аскорбиновая кислота)* — противцинготный. При его отсутствии или недостатке возникает заболевание цинга, при котором наблюдается кровоточивость десен, выпадение зубов, мышечно-суставные боли, слабость. В витамине С больше всего нуждаются лошади, свиньи, птица. У жвачных животных витамин С синтезируется в организме. Витамин С содержится в большом

количестве в зеленой траве, силосе, корнях и клубнях, богаты им плоды шиповника и черная смородина.

**Минеральные вещества.** Они входят в состав всех живых клеток в виде растворов или соединений с органическими веществами, участвуют во всех процессах обмена веществ, служат структурными элементами ряда ферментов и гормонов, нередко активизируя их действие, составляют основу костной ткани. Биологическое значение минеральных элементов определяется их участием в процессах переваривания, всасывания, синтеза и распада веществ в организме животных.

В растительных кормах минеральных веществ сравнительно мало — 4...7 %. Их минеральный состав зависит от вида растений, фазы вегетации, условий произрастания, уборки и хранения. В стеблях и листьях растений минеральных веществ в 2 раза больше, чем в корнях и зернах.

Известно более 68 минеральных веществ, встречающихся в тканях и органах животных. В тканях животного организма постоянно обнаруживают около 40 минеральных элементов, однако физиологическая необходимость их доказана пока только для 13.

Различают две группы минеральных веществ: макроэлементы (кальций, фосфор, калий, натрий, магний, хлор, сера) и микроэлементы (железо, медь, цинк, кобальт, марганец, йод и др.).

**Макроэлементы.** Они определяют кислотно-щелочное равновесие в кормах и составляют 99,6 % общего количества минеральных элементов, содержащихся в кормах или в организме животных.

*Кальций и фосфор* — основные минеральные элементы, они составляют около 70 % всех минеральных элементов, содержащихся в организме животного. Примерно 99 % кальция и 80 % фосфора приходится на костную ткань. Именно поэтому животным необходимы эти минеральные вещества в больших количествах. Кальций понижает возбудимость нервной системы, влияет на свертываемость крови. Его много в листьях и стеблях растений. Фосфор входит в состав нуклеиновых кислот, ряда ферментов и играет важную роль в углеводном обмене. В кормах растительного происхождения (за исключением зерна, отрубей, жмыхов и шротов) фосфора в 3...4 раза меньше, чем кальция.

Если содержание кальция и фосфора в рационах недостаточно, молодые животные заболевают рахитом, а взрослые — остеомалацией (размягчение костей). При рахите — уродливые кости, увеличенные суставы, при остеомалации — кости слабые и ломкие. Данные заболевания могут возникать не только при недостатке кальция и фосфора в рационе, но и при нарушении соотношения кальция и фосфора, а также при недостатке витамина D. Оптимальное соотношение фосфора и кальция в рационах молодняка считается в пределах 1 : 2...1 : 1, взрослых — 1 : 2, для птицы — 1 : 3...1 : 4.

*Натрий, калий, хлор* в животном организме находятся преимущественно в жидкостях тела и мягких тканях. Эти макроэлементы служат для поддержания осмотического давления, регуляции активной реакции крови и тканевых соков, играют важную роль в обмене воды.

Натрий повышает возбудимость нервной системы. Его недостаток вызывает потерю аппетита, понижает синтез жира, белка, задерживает рост молодых животных. Корма растительного и животного происхождения не обеспечивают потребности животного в натрии, поэтому его недостаток восполняют за счет скармливания поваренной соли.

Калий находится в протоплазме клеток. При недостатке калия в корме животные плохо растут, у них появляется извращенный аппетит, наблюдаются расстройства сердечной деятельности (например, аритмия) и повышенная возбудимость, нарушаются функции печени, почек, снижается оплодотворяемость яйцеклеток. Калием богаты растительные корма, особенно молодая трава и корнеплоды. Избыток калия удаляется из организма с мочой.

Хлор входит в состав соляной кислоты желудочного сока и регулирует кислотно-щелочное равновесие организма. Источником хлора для организма животного служит поваренная соль.

*Сера* входит в состав аминокислот (метионин, цистин, цистеин), витаминов (биотин, тиамин), гормона инсулина.

*Магний* в организме животного служит структурной составляющей костной ткани (70 % общего количества находится в костной ткани) и тесно связан с кальцием и фосфором. Меньшая часть его содержится в мягких тканях и жидкостях. Он регулирует действие ряда ферментов, участвует в углеводном обмене и процессах сокращения мышц. При недостатке магния наблюдается расстройство сердечной деятельности и возникает заболевание тетания (дрожь, нервное возбуждение, судороги). Источники магния — пшеничные отруби, дрожжи, жмыхи и шроты.

**М и к р о э л е м е н т ы .** В состав органов и тканей живого организма входит более 65 микроэлементов. В организме они действуют как катализаторы. Одни из них, соединяясь с белками, образуют специфические ферменты, другие являются компонентами витаминов и гормонов, регулирующих обмен веществ и целый ряд важнейших жизненных физиологических функций организма.

*Железо* в организме животного находится в соединении с различными белками (более 90 %), наиболее важным из которых является гемоглобин (примерно 50 % всего железа сконцентрировано в гемоглобине крови). Кроме того, железо — обязательный компонент ряда ферментов и клеточных пигментов. Вместе с медью и кобальтом железо влияет на процессы кроветворения.

*Медь* входит в состав ферментов, пигментов волос и перьев. Особенно много меди накапливается в печени. Медь необходима для образования гемоглобина, хотя сама и не входит в его состав. Ее недостаток вызывает истощение, депигментацию и потерю волос.

*Цинк* входит в состав фермента карбогидразы, участвующего в выведении из крови диоксида углерода. В больших количествах цинк находится в костной ткани. Относительно высоко содержание его в коже, волосах и шерстном покрове животных. Недостаток цинка вызывает у телят и свиней заболевание паракератоз (замедление роста, поражение кожи в виде покраснения на животе). Цинковая недостаточность у цыплят проявляется ухудшением роста молодняка, ломкостью оперения, его депигментацией, замедленной кальцификацией костей и поражением кожи.

*Марганец* регулирует ряд ферментативных процессов в организме (обмен белков, жиров и углеводов). Повышенную потребность в марганце испытывает птица. Недостаток марганца у молодняка птицы вызывает заболевание перозис (скользящий сустав), характеризующееся деформацией суставов ног и крыльев. Птица плохо передвигается, хромот, кости плюсны выворачиваются наружу, у взрослой птицы снижается яйценоскость, ухудшается прочность скорлупы яиц.

*Йод* в основном находится в составе гормона щитовидной железы — тироксине. При его недостатке в корме и питьевой воде снижается синтез тироксина, вызывая нарушение функций щитовидной железы: она увеличивается в размерах и образуется эндемический зоб. Характерные признаки недостатка йода в питании животных — рождение слабого или мертвого потомства, снижение плодовитости, продуктивности (особенно у молочных коров), оплодотворяемости, жизнеспособности. Молодняк птицы более чувствителен к недостатку йода в рационе по сравнению с взрослой птицей.

*Кобальт* стимулирует гемопоэз в костном мозге и переход депонированного железа в состав гемоглобина образующихся эритроцитов. Этот микроэлемент необходим микроорганизмам, населяющим желудочно-кишечный тракт жвачных животных, свиней и птицы для синтеза витамина В<sub>12</sub>. Недостаток кобальта в рационе приводит к снижению аппетита, заболеванию акаобальтозом, называемым сухоткой (у крупного рогатого скота и овец). Основные признаки данного заболевания — угнетенное состояние, извращенный аппетит, малокровие, нарушение половой функции.

В связи с тем что постоянный контроль за содержанием микроэлементов в кормовом сырье при производстве комбикормов затруднен, микроэлементы нормируют по принципу гарантийного ввода. Микроэлементы добавляют на 1 т комбикорма без учета в кормовых компонентах, входящих в состав этого корма. Добавки микроэлементов вводят в виде солей или оксидов в составе премиксов из расчета 1 % массы комбикорма.



**Факторы, влияющие на химический состав кормов.** Химический состав кормов зависит от условий роста (агрометеорологических условий, типа почвы, удобрений), сорта растений, применяемой агротехники, времени и способа посева. Качество кормов существенно зависит от стадии вегетации, в которой растение убрано, способа уборки и продолжительности хранения. При уборке в ранней стадии растения содержат больше протеина, воды, жира, минеральных веществ, витаминов и меньше клетчатки. Сено, убранное в дождливую погоду, обычно имеет пониженную питательность и плохо хранится.

## **4.2. ПИТАТЕЛЬНОСТЬ И ПЕРЕВАРИМОСТЬ КОРМОВ. ОСНОВЫ НОРМИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Питательность кормов.** Под питательностью понимают свойство корма удовлетворять природные потребности животных в питательных веществах.

Определить питательность корма можно только в процессе его взаимодействия с организмом по физиологическому состоянию животного и изменению его продуктивности. Питательность корма нельзя выразить каким-либо одним показателем, для этого необходима всесторонняя система, которая включает оценку по химическому составу корма; переваримости питательных веществ; общей (энергетической) питательности; протеиновой, минеральной и витаминной питательности.

**Переваримость кормов.** Определение химического состава кормов дает только предварительное представление об их питательности. Более объективная оценка может быть получена только путем изучения действия корма на организм животного. Один из методов оценки питательности кормов — определение содержания переваримых питательных веществ в корме.

Питательные вещества корма усваиваются в процессе его поедания и переваривания в пищеварительном канале животных. В процессе переваривания питательные вещества корма предварительно расщепляются на более простые частицы (аминокислоты, глюкозу и пр.), переходят в раствор, а затем уже всасываются стенками кишечника и поступают в кровь и лимфу. Далее эти вещества используются в качестве строительного материала для построения тела, а также источников энергии. Питательные вещества корма, которые поглощаются организмом, называются переваримыми (переваримые питательные вещества — ППВ). Непереваримые питательные вещества в соединении с остатками пищеварительных соков, слизи, микроорганизмами и разными продуктами обмена выводятся из организма в виде кала. Переваримые питательные вещества кор-

ма оценивают по разности между потребленными организмом питательными веществами (ПВ) и выделенными с калом:

$$\text{ПВ}_{\text{корма}} - \text{ПВ}_{\text{кала}} = \text{ППВ}.$$

Переваримость питательных веществ оценивают по *коэффициенту переваримости* (КП, %), представляющему собой отношение переваренной части корма к потребленной:

$$\text{КП} = \frac{\text{ПВ}_{\text{корма}} - \text{ПВ}_{\text{кала}}}{\text{ПВ}_{\text{корма}}} \cdot 100,$$

или

$$\text{КП} = \frac{\text{ППВ}_{\text{корма}}}{\text{ПВ}_{\text{корма}}} \cdot 100.$$

Для правильной организации кормления животных необходимо знать переваримость кормов животными разных видов. Например, КП протеина клеверного сена у жвачных 55 %, у свиней 42 %, а свеклы — соответственно 72 и 65 %.

Переваримость питательных веществ корма можно определить с помощью инертных веществ, например оксида хрома ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ). Данный метод не требует учета количества выделенного кала.

На переваримость питательных веществ наряду с химическим составом корма влияют его физические свойства, вкус, запах, подготовка к скармливанию. В хозяйствах применяют три метода подготовки кормов: механический (физический) — резка, дробление, плющение, термическая обработка; химический — обработка кислотами и щелочами; биологический — дрожжение, осоложивание, проращивание и т. д. При подготовке кормов к скармливанию улучшаются их вкусовые качества, повышается поедаемость животными.

Переваримость питательных веществ кормов зависит от вида, возраста, породы животного, биологических особенностей строения пищеварительной системы. Так, жвачные животные (крупный рогатый скот, овцы) имеют многокамерный желудок, а потому полнее используют питательные вещества корма, богатого клетчаткой. Птица плохо переваривает клетчатку. При скармливании кормов с низким содержанием клетчатки (зерна, жмыхов, корнеплодов) переваримость органического вещества у животных разных видов мало различается.

**Энергетическая питательность корма.** Способ оценки питательности кормов по переваримым питательным веществам имеет свои недостатки, поскольку переваривание корма — это усвоение только части питательных веществ корма животными и первый

этап обмена веществ между организмом и средой. Для более полной оценки питательности кормов необходимо знать конечные результаты кормления, то есть какая часть переваримых питательных веществ каждого корма усваивается организмом и превращается в составные части тела животного или в получаемую от животного продукцию. Поэтому наряду с оценкой по переваримым питательным веществам используют оценку корма по энергетической питательности.

Под энергетической питательностью корма (рациона) понимают содержание всех доставляемых с кормом органических веществ или вносимой с ними энергии.

Для оценки энергетической питательности кормов в настоящее время используют наряду с кормовой единицей (корм. ед.) *энергетическую кормовую единицу* (ЭКЕ).

1 ЭКЕ = 2500 ккал (10,46 МДж) обменной энергии. Питательность корма в ЭКЕ выражается путем деления количества обменной энергии на 2500 ккал (10,46 МДж).

Способность корма обеспечивать организм энергией имеет очень важное значение в определении его питательности. Энергия, необходимая для обеспечения процессов жизнедеятельности организма, освобождается при окислении продуктов расщепления углеводов, жиров и белков. Энергетические потребности животных определяются количеством энергии, которая расходуется для сохранения жизни животных, и энергией, необходимой для процессов, связанных с продуктивностью.

Общее количество теплоты, выделяемое при полном сгорании корма, отнесенное к единице массы корма, называют *валовой энергией* данного корма. Однако часть этой энергии уходит с непереваренными остатками и калом, а потому является недоступной для организма. По разности валовой энергии и энергии, содержащейся в выделенном кале, определяют *энергию переваримых питательных веществ* (*переваримая энергия*), выражая ее коэффициентом переваримости. Энергия питательных веществ, усвоенная организмом в результате пищеварения, называется *обменной, или физиологически полезной*. Ее определяют по разности между переваримой энергией и энергией в моче и кишечных газах:

$$\mathcal{E}_{\text{обменная}} = \mathcal{E}_{\text{корма}} - \mathcal{E}_{\text{кала}} - \mathcal{E}_{\text{мочи}} - \mathcal{E}_{\text{CH}_4} \text{ (у жвачных).}$$

За счет обменной энергии идет вся внутренняя работа организма — пищеварение, дыхание, кровообращение и т. д., а также поддержание температуры тела, работа мышц и др. Эти затраты называют *затратами на физиологические функции*. Часть обменной энергии расходуется на терморегуляцию, связанную с усвоением питательных веществ.

Обменная энергия минус энергия, используемая на усвоение питательных веществ, — это *чистая энергия, или нетто-энергия*.

Одна часть нетто-энергии расходуется на поддержание жизни (основной обмен), другая идет на образование продукции и составляет продуктивную энергию корма.

На обменную энергию корма влияют те же факторы, что и на его переваримость. Преимущество оценки питательности кормов и рационов по обменной энергии состоит в том, что она доступна для прямого измерения в производстве, позволяет прогнозировать эффективность использования кормов, сбалансированность рационов с учетом вида животных.

**Основы нормированного кормления.** Потребность животных в энергии, питательных и биологически активных веществах выражают в нормах кормления.

*Нормированным кормлением* называют такое кормление, при котором животное получает нужные питательные вещества в соответствии с его физиологическими потребностями. *Нормой кормления* называют количество питательных веществ, необходимое для удовлетворения потребностей животного для поддержания его жизнедеятельности и получения намеченной продукции высокого качества. Под руководством РАСХН разработаны новые детализированные нормы кормления (2003 г.).

В них учтены следующие показатели: количество энергии (ЭКЕ), сухое вещество, сырой протеин, переваримый протеин, лизин, метионин, цистин, сахара, крахмал, сырая клетчатка, сырой жир, кальций, фосфор, калий, натрий, хлор, магний, сера, железо, медь, цинк, марганец, кобальт, йод, каротин, витамины А, D, E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>, B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, в ряде случаев витамины С и К.

На основе норм кормления составляют суточный рацион. *Рацион* — это необходимое количество и качество кормов, которое соответствует норме потребности животного в энергии, питательных и биологически активных веществах при заданном уровне продуктивности, обеспечивает сохранность здоровья и получение продукции высокого качества.

Рационы составляют на определенный промежуток времени (сутки, декаду и т. д.) для каждой половозрастной группы животных. Их систематически пересматривают и корректируют в зависимости от продуктивности и наличия кормовых средств. Если рацион по основным показателям питательности соответствует потребности животного, его называют *сбалансированным*. Полноценный рацион должен быть сбалансирован по всем нормируемым показателям и обеспечивать при его полном скармливании запланированный уровень продуктивности. При составлении полноценного рациона наряду с нормами кормления и питательностью кормов надо знать особенности каждого корма, то есть его поедаемость, вкусовые качества, наличие органических кислот, действие корма на здоровье, продуктивность. Большое внимание при составлении рациона уделяют учету его себестоимости.

При кормлении животных важное значение имеет структура рациона — то есть соотношение отдельных видов или групп кормов (грубых, сочных и концентрированных), выраженное в процентах от общей питательности. Соблюдение оптимальной структуры рациона очень важно для нормального процесса пищеварения и требуемого соотношения питательных веществ в рационе.

В таблице 4.1 приведена структура рациона, разработанная Всероссийским институтом животноводства (ВИЖ) и рекомендованная для дойных коров.

**4.1 Структура рационов для дойных коров, %**

Корма	Среднесуточный удой, кг				
	10	15	20	25	30
Сочные	75	65	60	55	56
Грубые	15	15	17	13	10
Концентрированные	10	20	23	32	34

Систематическое сочетание кормов в рационе создает определенный *тип кормления*, под которым понимают соотношение (в процентах от общей питательности) основных групп или видов кормов, потребляемых животными за год или какой-либо сезон. В основу расчета берется соотношение между концентрированными и объемистыми кормами. Название типа кормления определяется видом преобладающих в рационе кормов. Например, если в рационах крупного рогатого скота преобладают по питательности силос и сенаж, такой тип кормления будет силосно-сенажным, если силос и корнеплоды — силосно-корнеплодным. Если в годовом рационе коров концентрированные корма составляют 40 % и более по питательности, такой тип кормления считается концентратным, 25...39 % — полуконцентратным, 10...24 % — малоконцентратным, а до 10 % — объемистым.

В свиноводстве наиболее распространены концентратно-картофельный, концентратно-корнеплодный и концентратный типы кормления, но среди них наиболее четко выражен концентратный тип кормления (на долю концентратов приходится 80...90 % годового расхода). Для сельскохозяйственной птицы приемлем только концентратный тип кормления (доля концентратов 90 % и более).

### **4.3. КОРМА**

Продукты растительного, животного, микробиологического и химического происхождения, содержащие питательные вещества в усвояемой форме и не оказывающие отрицательного влияния на здоровье животных и качество получаемой от них продукции, называют *кормами*.

**Классификация кормов.** Все кормовые средства делят на объемистые и концентрированные. Объемистые корма, в свою очередь, делят на грубые и сочные. По происхождению различают корма растительные, животные, минеральные подкормки, кормовые добавки микробиологического и химического синтеза, комбинированные. Для практических целей используют следующую классификацию кормов.

1. Корма растительного происхождения: сочные, грубые, концентрированные.

К сочным относят зеленые корма, силос, сенаж, корнеплоды, кормовую тыкву, кабачки, кормовые арбузы, кузизуку. Они характеризуются повышенным содержанием воды (40 % и более). Сочные корма содержат сравнительно небольшое количество белка, жира, клетчатки и большое количество витаминов. В состав сухого вещества сочных кормов входят главным образом крахмал и сахар.

Грубые корма — сено, солома, стержни початков кукурузы, мякина, веточный корм — характеризуются высоким содержанием сухого вещества (83...85 %), влаги до (20 %) и клетчатки (30...40 %).

Концентрированные корма — зерно злаков и бобовых, отходы переработки зерна и масличных культур (отруби, жмыхи, шроты, дерть и др.) — имеют высокую питательную ценность, содержат мало клетчатки (6...15 %) и воды (8...15 %). Переваримость кормов 70...90 %. В зависимости от содержания переваримого протеина и углеводов концентрированные корма делят на две группы: протеиновые (семена сои, гороха, бобов и др.), содержащие 20...25 % протеина, и углеводистые (зерно овса, ячменя, кукурузы, пшеницы, проса и др.), содержащие 60...70 % крахмала.

2. Корма животного происхождения: молоко и продукты его переработки, отходы мясной и рыбной промышленности, дрожжи. Они характеризуются повышенным содержанием протеина (от 30 до 70 %) и высокой его биологической ценностью. Корма животного происхождения используют прежде всего в рационах свиней и птицы. Их скармливают в сухом и влажном виде: в жидком виде дают молоко, сыворотку; в сухом — мясную и рыбную муку, обезжиренное молоко и др.

3. Побочная продукция технического производства (спиртового, сахарного, масложирового) и пищевые отходы.

4. Минеральные подкормки (источники макро- и микроэлементов для балансирования рационов).

5. Продукты микробиологического синтеза: дрожжи, ферменты, микробный белок, витамины, аминокислоты и др.

6. Продукты химического синтеза: карбамид (мочевина), аммонийные соли, жидкий аммиак, аммиачная вода, синтетические аминокислоты.

7. Комбикорма: полноценные комбикорма, комбикорма-концентраты, белково-витаминные добавки (БВД), белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД), премиксы.

**Зеленые корма.** К этой группе кормов относят растительность природных и искусственных лугов и пастбищ, культуры зеленого конвейера, отходы овощеводства. В зеленых кормах (в пересчете на сухое вещество) в зависимости от вида растений и фазы их вегетации содержится: протеина 9...18 %, клетчатки 14...30, жира 4...5, безазотистых экстрактивных веществ 35...50, минеральных веществ 9...11 %. Молодая трава, несмотря на высокое содержание воды (75...90 %), характеризуется высокими кормовыми качествами. Сухое вещество зеленой травы по энергетической ценности и содержанию протеина в ранней стадии вегетации приближается к концентрированным кормам, а протеин отличается высокой биологической ценностью. В протеине зеленых растений в большом количестве содержатся аминокислоты, в частности глутаминовая, лизин, аргинин и др. Следует указать и на содержание провитамина D — эргостерина. При солнечной сушке скошенной травы эргостерин превращается в активный витамин D<sub>2</sub>.

Во многих кормовых растениях в достаточном количестве содержатся гонадотропные и экстрагенные вещества, благоприятно влияющие на воспроизводительные функции животных. Благодаря нежности и сочности зеленые растения охотно поедаются животными в больших количествах: взрослый крупный рогатый скот съедает до 90 кг, лошади — до 50, свиньи — до 12, овцы — до 10 кг.

Зеленые корма содержат в большом количестве почти все необходимые для животного организма витамины и минеральные вещества.

Зеленые корма — основной источник корма в пастбищный период. Период использования зеленых кормов скотом в различных регионах РФ составляет 120...160 дней. За этот период хозяйства производят 60...65 % всего количества молока и получают основную часть прироста живой массы животных.

Кормовая ценность зеленых кормов значительно изменяется с возрастом растений: по мере старения в них повышается содержание клетчатки, вследствие чего снижается переваримость питательных веществ корма и ухудшается поедаемость травы животными. Поэтому уборку зеленых кормов для скормливания животным необходимо проводить в наиболее оптимальные фазы вегетации растений: сеяные злаковые многолетние и однолетние травы — не позднее начала фазы выметывания (колошения); сеяные бобовые многолетние и однолетние травы (кроме люцерны) — не позднее начала цветения многолетних, начала образования бобов в нижних 2...3 ярусах однолетних; люцерна — не позднее бутонизации; сеяные бобово-злаковые или злаково-бобовые многолетние и однолетние травосмеси — не позднее начала цветения бобовых и на-

чала колошения злаковых; кукуруза — не позднее начала образования початков; подсолнечник и его смеси с другими культурами — не позднее начала цветения подсолнечника.

Основную массу зеленых кормов животные получают с естественных пастбищ и сравнительно небольшую часть — в виде специально возделываемых на корм растений.

Пастбищные растения делят на злаковые, бобовые, осоки, розги и ситники, разнотравье, вредные и ядовитые растения. Злаки (тимopheевка, мятлик, пырей, лисохвост, кострец безостый, овсяница луговая, райграс, ежа сборная и др.), как правило, составляют основную массу травостоя естественных кормовых угодий и отличаются высокой питательной ценностью.

Бобовые травы (клевер, люцерна, эспарцет, донник, люпин, чина, горох, вика и др.) содержат большое количество протеина и других питательных веществ.

Пастбища и их использование *Пастбища* — это земельные угодья, растительность которых используют в качестве подножного корма. Различают естественные (природные) и сеяные (культурные) пастбища. В зависимости от местоположения, видового состава растений и способов использования природные пастбища делятся на сезонные (весенние, летние, осенние, зимние) и круглогодичные. В зависимости от природно-хозяйственных условий культурные пастбища бывают двух видов: краткосрочные (на 5...6 лет) и долгосрочные (на 7 лет и более). Краткосрочные культурные пастбища создают в основном путем поверхностного улучшения природных кормовых угодий, долгосрочные — коренного улучшения природных кормовых угодий.

Поверхностное улучшение пастбищ целесообразно проводить в районах с высокой влажностью почвы на лугах, где сохранилось 20...25 % ценных в кормовом отношении трав, а кустарники и кочки занимают не более 20 % площади. Основные мероприятия поверхностного улучшения: удаление кустарника, мусора, выравнивание поверхности, уход за дерниной и травостоем (удобрение, подсев трав, уничтожение сорных и ядовитых растений), регулирование водного режима (отвод воды, орошение, щелевание и др.).

При коренном улучшении культурных пастбищ проводят следующие мероприятия: гидротехнические — регулирование водного режима (осушение, орошение); культурно-технические — очистка территории от древесной растительности, камней, кочек, первичная обработка почвы; агротехнические — внесение удобрений, посев травы, уход за сеянными пастбищами.

Долгосрочные культурные пастбища целесообразно включать в кормовой севооборот только в хозяйствах с высокой распаханностью земель. Основное преимущество долголетних культурных пастбищ — стабильный и высокий урожай зеленых кормов.



Эффективность использования зеленой массы на пастбище зависит от системы пастбы. Различают пастбу вольную (бессистемную) и загонную. При вольной пастбе запас зеленой травы используется животными менее чем наполовину, поскольку задействована вся площадь пастбища. Наиболее эффективна загонная пастба. Суть загонной пастбы заключается в том, что пастбища разбивают на участки (загоны), приблизительно одинаковые по запасу кормовой массы, и стравливают\* один за другим. Размер постоянного загона около 5...6 га. Животных рекомендуется пастить в каждом загоне (в летний период) в течение 3...5 дней, а осенью, когда трава отрастает медленно, — в течение двух дней. Загоны, как правило, огораживают изгородью или используют естественный рельеф местности (овраги, ручьи и т. д.). Лучшая конфигурация загона — прямоугольная. Для установления числа загонов, необходимых для данного поголовья, используют формулу

$$x = C K / П,$$

где  $C$  — скорость отрастания травы на пастбище, дней;  $K$  — число групп скота по 100...200 голов в каждой;  $П$  — продолжительность использования загона, дней.

Скорость отрастания травы после пастбы или скашивания не одинакова. Весной она больше и составляет 15...20 дней, в середине лета 30, а в конце лета и начале осени — 40 дней. Для расчета необходимо брать наибольший период — 40 дней.

Рекомендуемое число загонов: в лесной зоне — 10...15; в лесостепной — 12...15; в центральной части лесостепи и юга страны — не менее 20. Каждый загон стравливают в течение пастбищного периода не менее 4...6 раз.

Первое стравливание начинают при высоте травостоя 12...15 см, как правило, во второй половине мая. Продолжительность пастбы должна быть не менее 8 ч в сутки. Продолжительность пастбищного периода для крупного рогатого скота следующая: в северных районах — 90...100 сут в год, в районах средней полосы — 135...165, в южных районах — 200...250 сут (иногда круглый год). Пастбу прекращают за 25...30 сут до наступления устойчивых морозов.

Крупный рогатый скот следует приучать к поеданию травы на пастбище постепенно, в течение одной-двух недель. Чтобы предотвратить нарушение роста растений из-за частого стравливания трав, пастбу на каждом загоне надо прекращать при использовании 75...80 % запаса зеленой массы. Для рационального использования пастбищ стадо формируют по возрасту и половому призна-

---

\*Под стравливанием понимают поедание животными травы на конкретном участке пастбища.

ку. Размер стада крупного рогатого скота на орошаемых участках должен быть до 200 коров; отары — 600...800 овец; табуна — 100 кобыл.

Более совершенный вариант загонной пастьбы — порционный выпас загон. Для этого каждый загон разбивают на небольшие участки (на 4...5 порционных делянок), рассчитанные на стравливание их в течение суток. На каждой порционной делянке скот выпасают только 1 день. При использовании данного варианта животные получают сравнительно свежую траву и поедают ее примерно в одинаковом количестве. На высокопродуктивных культурных пастбищах загоны дневной нормы разбивают, в свою очередь, на небольшие участки, рассчитанные на стравливание в течение 3...4 ч. Для снижения затрат труда на производство единицы продукции применяют электроизгороди («электропастухи»): стационарные ЭИС-1-30 и переносные ЭИП-1-1. Электроизгороди рассчитаны на поголовье не более 100 коров в гурте. Напряжение тока в них не превышает 12 В.

**Зеленый конвейер.** Естественные кормовые угодья неравномерно дают зеленый корм в течение летнего сезона. Особенно заметен недостаток зеленого корма во второй половине лета. Для полного удовлетворения потребностей животных и рационального использования всех источников зеленых кормов в течение всего пастбищного периода в хозяйствах организуют зеленый конвейер, который состоит из травы естественных пастбищ, отавы природных сенокосов, травостоя культурных пастбищ, сеяных однолетних и многолетних трав, корнеплодов, отходов овощеводства. Зеленый конвейер создают на кормовых полях, расположенных недалеко от животноводческой фермы. Для центральных районов Нечерноземья может быть использована следующая примерная схема зеленого конвейера:

Озимая рожь в смеси с озимым рапсом	15.05...25.06
Кострец безостый, ежа сборная	15.05...5.06
Растительность долгосрочных культурных пастбищ (4...5 стравливаний)	20.05...15.09
Многолетние травы	10.06...01.07
Однолетние травы	10.07...10.08
Вико-овсяная, горохово-овсяная смеси поукосных посевов после озимой ржи на зеленый корм	25.08...15.09
Кукуруза	25.08...5.09
Кормовая капуста, озимый рапс	1.09...01.11.

**Силос.** Это основной вид сочного корма, используемого в зимних рационах крупного рогатого скота и овец. Его готовят из свежескошенной травы или провяленной зеленой массы.

Суть силосования заключается в том, что в силосуемой массе накапливаются органические кислоты, главным образом молочная кислота, которая и консервирует корм. Накопление молочной кислоты происходит за счет действия ферментов растительных клеток, а также деятельности молочнокислых бактерий, которые попадают в зеленую массу при ее закладке в силосохранилище. Вредными для силосования считаются гнилостные и маслянокислые бактерии, плесневые грибы.

Каждая из групп микроорганизмов способна размножаться при строго определенных условиях влажности, температуры, кислотности среды, энергетического и азотного питания. В зависимости от потребности в кислороде микроорганизмы делят на следующие группы: размножающиеся как в кислородной, так и в бескислородной среде — это молочнокислые бактерии; размножающиеся только при доступе кислорода — плесневые грибы и большинство гнилостных бактерий; размножающиеся только в бескислородной среде — маслянокислые бактерии.

Изоляция корма от доступа воздуха прекращает развитие всех аэробных бактерий и плесневых грибов, а образовавшаяся в результате жизнедеятельности молочнокислых бактерий молочная кислота подавляет анаэробные маслянокислые и другие бактерии. Создается среда с pH 4...4,2 (концентрация водородных ионов), в которой корм хорошо сохраняется, так как в нем прекращается жизнедеятельность микроорганизмов.

Молочнокислым бактериям для развития необходимо достаточное количество легкорастворимых углеводов в форме сахаров. Если будет недостаточно сахара, то не получится силос хорошего качества — молочнокислое брожение идет слабо, масса подкисляется и портится. Содержание сахара в силосуемых растениях в среднем должно быть 1...1,5 %. Избыток сахара ведет к излишнему накоплению органических кислот и снижению кислотности в готовом силосе (pH ниже 3,7) — силос получается перекисленный.

По степени силосуемости растения делят: на легкосилосующиеся (кукуруза, подсолнечник, корнеплоды, кормовые бобы, зеленый горох, сорго, рожь, пшеница, бахчевые); трудносилосующиеся — с ограниченным запасом сахара (вика, люцерна, осока, лебеда и др.); несилосующиеся (рожь после колошения, соя, крапива, лопух).

Важнейшие показатели качества силоса — его запах и цвет. Качественный силос должен иметь приятный запах фруктов или квашеных овощей, желто-зеленый цвет и неповрежденную структуру растений. Уксусный или навозный запах, черно-желтый или черный цвет, наличие плесени свидетельствуют о низком качестве силоса.

**Условия силосования** Для получения силоса высокого качества следует соблюдать ряд условий. Прежде всего, уборку зеленой массы надо проводить в оптимальные сроки: кукурузу ска-

Показатель	Класс		
	I	II	III
Массовая доля молочной кислоты в общем количестве молочной, уксусной, масляной кислот, % в силосе из:			
кукурузы, сорго, суданской травы	55	50	40
других растений	50	40	30
pH силоса:			
кукурузы	3,8...4,3	3,7...4,4	3,6...4,5
других растений (кроме люцерны)	3,9...4,3	3,9...4,3	3,8...4,5

Для выгрузки силоса из хранилища и погрузки его в транспортные средства рекомендуется использовать погрузчики ПСС-5,5 и ПСК-5, а также вилы ВВТ-Ф-0,5 и ВВТ-Ф-0,8, их можно монтировать на фронтальных погрузчиках соответственно ПФБ-Ф-0,6 и ПКУ-0,8.

**Комбинированный силос.** Для телят, свиней и птицы готовят комбинированный силос, отличающийся хорошей переваримостью и большим содержанием питательных веществ (белков, углеводов и каротина). Главными компонентами комбинированного силоса могут быть картофель, корнеплоды (сахарная свекла), зеленая масса бобовых трав (клевер, люцерна), кормовая капуста, зерновые культуры, сенная и травяная мука. Для свиней, как правило, комбинированный силос состоит из 60...70 % корнеклубнеплодов, 25...30 % зеленой массы бобовых трав и 5...10 % сenneй или травяной муки.

**Химический способ консервирования кормов при силосовании.** Для снижения потерь питательных веществ при заготовке и хранении силоса, получения высокопитательных кормов применяют химический способ консервирования зеленой массы с помощью муравьиной, уксусной, пропионовой, бензойной кислот, пиросульфита натрия и КНМК (концентрат низкомолекулярных кислот). Например, при силосовании клевера хорошо использовать смесь бензойной кислоты (1,5...2 кг) с поваренной солью (2...3 кг в расчете на 1 т зеленой массы), которую вносят постепенно по мере заполнения траншеи.

Механизм действия химических консервантов заключается в том, что они подавляют развитие гнилостных и маслянокислых бактерий, некоторые из них ограничивают и жизнедеятельность молочнокислых бактерий и дрожжей.

Важнейшее условие надежного консервирования силосуемой массы — соблюдение доз химических препаратов и равномерное их распределение. Для внесения жидких препаратов можно использовать дезинфицирующую установку и другие механизмы.

Однако данный способ консервирования зеленых кормов не предохраняет силос от плесневения, поэтому тщательная изоляция корма от воздуха — обязательное условие.

Силосную массу рекомендуется укрывать полиэтиленовой пленкой СТУ-136-67 (ширина 3 и 12 м, толщина 150...200 мкм).

**Сенаж.** Это корм, приготовленный из трав, убранных в ранние фазы вегетации, проявленных до влажности от 45 до 55 %, и сохраненный в анаэробных условиях. Этот способ консервирования трав впервые разработан отечественным ученым А. М. Михиным. Механизм процесса консервирования обуславливается пониженной влажностью растительной массы и действием накопившейся в корме молочной кислоты. Для развития микроорганизмы используют воду растительных клеток как свободную, так и связанную.

При влажности растительной массы 50...55 % бактериальные процессы развиваются слабо или совсем прекращаются. Вследствие этого в сенаже образуется значительно меньше органических кислот, чем в силосе, и в большом количестве сохраняется сахар. В первый период закладки в хранилище в клетках растений продолжается процесс дыхания. Растения поглощают кислород воздуха и выделяют углекислоту, которая в дальнейшем при тщательном уплотнении массы (создании герметичных условий) служит консервантом. Снижение влажности до критической границы — 30 % представляет опасность. Сильное обезвоживание растительной массы может убить растительные клетки и уничтожить возможность аэробного дыхания у растений, в результате создаются благоприятные условия для развития плесени.

Предотвратить порчу корма можно только в условиях полной изоляции консервируемой массы от воздуха. При быстрой полной герметизации повышается осмотическое давление в клетках растений. Это активизирует развитие молочнокислых бактерий вследствие понижения содержания влаги в среде и относительного повышения концентрации легкосбраживаемых сахаров в клеточном соке растений.

В результате консервирования получается высококачественный пресный корм (рН 4,8...5,5). По питательной ценности сухого вещества сенаж ближе к зеленой массе, чем сено и силос.

Технология приготовления сенажа Сенаж можно приготовить из любых кормовых культур и, что особенно важно, из трудносилосуемых бобовых культур (клевер, люцерна, козлятник восточный).

Общие потери, включая потери при проявливании зеленой массы, в процессе хранения составляют 6...10 %. Наиболее экономичным с точки зрения сохранности питательных веществ исходной массы является приготовление сенажа влажностью около 50 %.

При заготовке сенажа в отличие от уборки трав на сено и силос уменьшаются потери питательных веществ, благодаря чему увеличивается выход кормовых единиц с единицы площади.

При заготовке сенажа полностью сохраняются цветы и листья, которые содержат большое количество ценных питательных веществ. В отличие от сена и силоса сенаж значительно облегчает механизацию заготовки и раздачи кормов. Для приготовления высокопитательного сенажа травы скашивают в более ранние фазы вегетации, чем при заготовке сена: бобовые — в начале бутонизации, злаковые — в период выхода в трубку, в начале колошения. Уборку трав заканчивают до начала цветения.

Для приготовления сенажа травы скашивают и одновременно плюшат (бобовые и бобово-злаковые травосмеси), провяливают, подбирают из валков с измельчением зеленой массы и грузят в транспортные средства, подвозят к башне или траншее, загружают, уплотняют и герметически закрывают. Скошенную траву оставляют в прокосах для провяливания до влажности 45...55 % на 6...7 ч при хорошей погоде. При пасмурной погоде без осадков ее выдерживают около суток. Важнейшее технологическое требование при подборке провяленной массы — хорошее ее измельчение. Основная масса (не менее 80 %) должна быть измельчена на частицы размером 2...3 см. Для уменьшения потерь массы при подборке и погрузке все транспортные средства должны быть оборудованы съемными щитами.

Для хранения провяленный корм закладывают в воздухопонижаемые башни или хранилища из стали, алюминия, монолитного бетона, бетонных блоков, с нижней и верхней разгрузкой. В Российской Федерации применяют крупногабаритные башни БС-9,15 из сборных бетонных блоков: объем башни 1600 м<sup>3</sup>, диаметр 9,15 м, высота 24 м, вместимость 1000 т. В этих башнях масса хорошо уплотняется под действием собственной тяжести. При интенсивной закладке массы в башни ее температура не превышает 35...37 °С.

Сенаж можно закладывать и в облицованные траншеи. При этом зеленую массу непрерывно и тщательно трамбуют. Степень уплотнения должна быть 450...500 кг/м<sup>3</sup>. Толщина ежедневно закладываемого уплотненного слоя массы должна быть не менее 1 м. Массу уплотняют гусеничными или колесными тракторами типа Т-150-05, К-700А. О качестве уплотнения можно судить по температуре массы: она не должна превышать 37 °С. После заполнения траншеи поверх заготовленного сенажа укладывают свежеизмельченную (длина резки 2...3 см) массу слоем 40...50 см — она защищает сенаж от доступа воздуха и служит дополнительным грузом для трамбования.

Рекомендуемые размеры траншей: ширина 9...12 м и высота 3,5...4 м. Длина траншей определяется наличием сенажируемой массы. Перед началом закладки сенажа в яму имеющиеся трещины заделывают цементным раствором и траншею дезинфицируют.

Важное условие получения хорошего сенажа — уплотнение массы у стен траншей, в торцах, чтобы сформировать выпуклую

поверхность и обеспечить хороший сток воды. После завершения закладки слой корма должен быть выше уровня стен на 0,5 м. Траншею, заполненную зеленой массой, тщательно и надежно укрывают полиэтиленовой пленкой и слоем соломы или торфа толщиной не менее 10 см.

Сенаж хорошего качества не должен иметь затхлого, плесенного запаха и отвечать требованиям, указанным в таблице 4.3.

#### 4.3. Требования, предъявляемые к качеству сенажа

Показатель	Класс		
	I	II	III
Массовая доля сухого вещества, %	40...60	40...60	40...60
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее, в сенаже из:			
бобовых трав (кроме клевера)	16	14	12
клевера	15	13	11
бобово-злаковых трав	13	11	9
злаковых трав	12	10	8
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, %, не более	30	33	35
Массовая доля масляной кислоты в сухом веществе, %, не более		0,3	0,6

**Зерно сенаж.** Сенаж, приготовленный из вегетативной массы зернофуражных культур, возделываемых на кормовые цели и убранных без обмолота зерна в начале фазы восковой спелости зерна, наиболее отвечает требованиям современного животноводства. Потери питательных веществ при производстве зерносенажа составляют 10...12 %, а питательность его выше по сравнению с силосом в 1,5...2 раза.

Технология производства сенажа из смеси зернофуражных культур, убранных с поля без обмолота, разработана во Всероссийском институте животноводства (ВИЖ). Особое значение данная технология имеет для районов с экстремальными природными условиями — Сибири, Урала, где погода часто складывается весьма неблагоприятной и зернофуражные культуры не успевают созреть до заморозков.

Главное достоинство технологии производства зерносенажа заключается в том, что она позволяет наиболее полно использовать биологический потенциал продуктивности зернофуражных культур.

В начале фазы восковой спелости зерна корневая система злаковых зерновых культур отмирает и накопление питательных веществ прекращается. Но вегетативная масса не успевает огрубеть и превратиться в солому и поэтому хорошо поедается и усваивается жи-

вотными. Убранные в этот период созревания растения содержат оптимальное соотношение питательных веществ. В них мало клетчатки, много белка и легкоферментируемых углеводов (крахмал).

Важным преимуществом новой технологии служит тот факт, что злаковые зернофуражные культуры в начале фазы восковой спелости зерна по своей влажности еще на корню соответствуют технологическим требованиям производства сенажа. В этом случае остается только скосить растения и сразу же, без проявливаний, измельчить и заложить полученную массу на хранение. Для смесей злаковых с бобовыми культурами необходимо предварительное подвяливание.

Более выгодно для получения зерносенажа использовать злаково-бобовые кормосмеси, а не одновидовые посевы. Смешанные посевы формируют из растений с разной продолжительностью вегетационного периода. Для двойных смесей берут злаковую культуру из ранне- и среднеспелых сортов, а дополнительный бобовый компонент — из средне- и позднеспелых (например, ячмень + вика в соотношении 77 : 23). В тройных смесях при одновременном созревании двух компонентов третий добавляют из позднеспелых (например, ячмень + горох + бобы в соотношении 71 : 18 : 10; ячмень + вика + подсолнечник в соотношении 62 : 23 : 15). В результате дополнительно к зерну и соломе в структуре урожая получают необходимую долю зеленой массы и вместе с ней достаточное количество каротина.

Основная доля питательности зерносенажа приходится на зерно злакового и бобового компонента (55...60 %) и примерно одинаковая доля — на сено и зеленую массу (40...45 %). Технологический процесс производства зерносенажа из злаково-бобовых смесей включает следующие операции: скашивание, проявливание, измельчение, перевозку, закладку в траншею полусухой измельченной массы, трамбование и укрытие траншеи. Величина резки должна быть равномерна в пределах 2...3 см. Продолжительность закладки зерносенажа в траншею — 3...4 дня. Зерносенаж заготавливают после завершения сеноуборочных работ, до начала жатвы. Зерносенаж — высокоэнергетический корм, который можно широко использовать для кормления молочных коров, молодняка крупного рогатого скота и различных производственных групп овец.

**Корнеклубнеплоды.** Различают корнеплоды и клубнеплоды. К первым относят кормовую, сахарную и полусахарную свеклу, турнепс, морковь, брюкву, кузику; ко вторым — картофель, земляную грушу (топинамбур). Корнеклубнеплоды входят в группу сочных кормов. В них содержится много воды (70...90 %), мало протеина (1...2 %), около 1 % клетчатки и почти нет жира. Кальция, фосфора и каротина в корнеклубнеплодах мало. Исключение составляют желтоокрашенные сорта кормовой свеклы, турнепса и особенно моркови, которые содержат много каротина. Протеин корнеклубнеплодов богат лизином и триптофаном.



В сухом веществе корнеклубнеплодов преобладают легкопереваримые углеводы (крахмал и сахар). По энергетической питательности 1 кг сухого вещества корнеклубнеплодов приближается к 1 кг концентратов.

*Кормовая свекла* — один из основных углеводистых кормов в рационах крупного рогатого скота, овец, частично свиней. Дойным коровам кормовую свеклу дают (в вареном виде) до 35 кг, овцам — до 5, свиньям — до 10 кг в сутки. Кормовую свеклу можно скармливать и в сыром виде. При этом толщина резки свеклы для взрослого скота должна быть в пределах 1...1,5 см, для телят — 0,5...1 см. При кормлении свиней свеклу измельчают. Хранить измельченную свеклу более 2...3 ч не рекомендуется.

*Сахарная свекла* богата легкопереваримыми углеводами (сахарозой). Если ее давать в больших количествах жвачным, сахар быстро сбраживается, образуя большое количество молочной кислоты. Всасываясь в кровь, молочная кислота может вызвать ацидоз. В связи с этим сахарную свеклу лучше скармливать в смеси с соломённой резкой, мякиной или силосом. Крупному рогатому скоту ее дают 10...12 кг (не более), телятам в возрасте до 6 мес — 2,5 кг, свиноматкам и свиньям на откорме — 5...8 кг в сутки.

*Морковь* (желтые и красные сорта) возделывают во всех зонах РФ. Благодаря большому содержанию каротина морковь особенно необходима молодняку племенных животных.

*Картофель* — одно из основных кормовых средств в Нечерноземной зоне, Центрально-Черноземной зоне, районах Сибири. В нем содержится около 25 % сухого вещества, в том числе 20 % крахмала, 1...2 % сырого протеина. Основной белок картофеля — туберин отличается высокой биологической полноценностью. Картофель беден минеральными веществами (0,5...2 %), в нем почти отсутствуют каротин, однако много витамина С и достаточное количество витаминов группы В.

Картофель скармливают крупному рогатому скоту, лошадям, овцам как в сыром, так и вареном виде, свиньям и птице — в вареном виде или силосованном. Дойным коровам дают по 20...25 кг, крупному рогатому скоту на откорме — 10...15, овцам — 1...2, свиньям — 5...7 кг в сутки. При скармливании картофеля животным учитывают содержание в нем гликозида соланина, вредного для животных. Содержание соланина увеличивается при хранении картофеля на свету, много его в проросших недозрелых плодах.

*Топинамбур*, или земляная груша, по питательности и химическому составу приближается к картофелю. Клубни земляной груши можно оставлять на зиму в земле, а убирать ранней весной. Нормы скармливания топинамбура такие же, как и картофеля.

*Куузику* — культура, созданная путем скрещивания брюквы, репы и кормовой капусты. Она обладает хорошими питательными и вкусовыми качествами, содержит 14 % сухого вещества. Отличается высокой урожайностью — 0,8 т с 1 га.

Тыкву скармливают свиньям и птице. Особенно ценны желтые сорта, содержащие кроме углеводов и каротин.

В *кормовой капусте* много каротина и витамина В<sub>2</sub> (рибофлавина), что делает ее ценным кормом.

Хранение корне- и клубнеплодов вызывает ряд трудностей, так как при плюсовой температуре в них продолжают химические процессы, связанные с распадом питательных веществ, а при отрицательной (от -2 °С) они замерзают. Лучше всего хранить корнеклубнеплоды в специальных помещениях. Большое значение при хранении имеет влажность воздуха. При повышенной влажности картофель поражается плесневыми грибами и быстро портится. Перед скармливанием корнеклубнеплоды очищают от грязи в специальных мойках (например, в мойке-измельчителе ИКМ-Ф-10).

**Сено.** Это грубый корм, полученный в результате высушивания травы естественным или искусственным путем до влажности 14...17 %. Сено — важнейший корм и один из главных источников протеина, минеральных веществ и витаминов для крупного рогатого скота, овец, лошадей в зимний период. Для приготовления сена используют зеленую массу многолетних и однолетних бобовых и злаковых кормовых трав в чистом виде и в смеси, а также травостой природных кормовых угодий, скошенный не позднее полного цветения бобовых и начала цветения злаковых трав. Сено в зависимости от ботанического состава (% от количества растений) и условий произрастания трав подразделяют на следующие виды: сеяное бобовое (бобовых более 60 %); сеяное злаковое (злаковых более 60 % и бобовых менее 20 %); сеяное бобово-злаковое (бобовых от 20 до 60 %); естественных кормовых угодий (злаковое, бобовое, разнотравное).

Сено в зависимости от качества подразделяют на три класса (табл. 4.4).

#### 4.4. Требования, предъявляемые к качеству сена

Показатель	Класс		
	I	II	III
Массовая доля в сухом веществе сырого протеина, %, не менее, в сене:			
сеяном бобовом	15	13	10
сеяном злаковом	12	10	8
сеяном бобово-злаковом	13	11	9
естественных сенокосов	11	9	7
Массовая доля в сухом веществе сырой клетчатки, %, не более, в сене:			
сеяном бобовом	28	30	31
сеяном злаковом	30	32	33
сеяном бобово-злаковом	29	31	32
естественных сенокосов	30	32	33
Массовая доля в сухом веществе сырой золы, %, не более	10	11	12

Массовая доля сухого вещества в сене должна быть не менее 83 % (влажность не более 17 %). Сено не должно иметь затхлого, плесенного, гнилостного запаха и не должно быть токсичным для животных. Сеяное бобовое (бобово-злаковое) сено должно иметь цвет от зеленого и зеленовато-желтого до светло-бурого; сеяное злаковое и естественных кормовых угодий — от зеленого до желто-зеленого (зелено-бурого). В сене, приготовленном из сеяных трав, содержание вредных и ядовитых растений не допускается.

Оптимальные сроки скашивания злаковых трав на сено — начало колошения, бобовых — бутонизация, начало цветения. В этот период растения отличаются высокой облиственностью и содержат максимальное количество питательных веществ и мало клетчатки. В листьях растений в 2...2,5 раза больше переваримого протеина и в 10 раз каротина, чем в стеблях. Чтобы получить высокопитательное сено, уборку трав с сенокосов каждого типа следует начинать в оптимальные сроки и заканчивать в течение 8...10 дней. Даже если сушка сена происходит при благоприятных погодных условиях, общие потери питательных веществ составляют 20...30 % от исходного, при неблагоприятных — 40...50 %.

Сократить сроки сушки травы и снизить потери питательных веществ позволяет плющение растений. Его проводят при благоприятных погодных условиях. Особенно полезна эта операция при уборке грубостебельных бобовых трав (клевер, люцерна). В обычных условиях листья сохнут в 2,5 раза быстрее стеблей, а у плющенных растений характеристики выравниваются. Поэтому плющенные растения сохнут в 1,4 раза быстрее по сравнению с обычными. Этот технологический прием не эффективен при заготовке сена из злаковых трав.

При быстром снижении влажности трав (с 65 до 55 % для бобовых и с 50 до 40 % для злаковых) резко замедляются биохимические процессы и снижаются потери питательных веществ. Для этого необходимо периодически ворошить зеленую массу в прокосах. Пересушивание массы в прокосах ведет к резкому увеличению потерь питательных веществ от обламывания цветов и листьев растений.

Существует несколько способов заготовки трав на сено.

Заготовка рассыпного сена. В хорошую погоду траву скашивают и оставляют в прокосах на несколько часов для сушки. В процессе сушки обязательно применяют ворошение зеленой массы примерно через 2...2,5 ч после скашивания 2...3 раза до достижения сеном влажности 40...45 %. Нельзя ворошить бобовые травы при влажности ниже 55 %, злаковые — при влажности 45 % из-за обламывания листьев. В условиях Нечерноземной зоны скошенную траву лучше провяливать в течение 7...9 ч. Затем ее сгребают в валки.

Провяленную до 30%-ной влажности массу в валках с помощью подборщика-копнителя собирают в копны, где ее досушивают

ют до 20 %-ной влажности. При таком способе заготовки сена теряется 25...30 % питательных веществ, а в дождливую погоду — 50 % и более. В копнах сено выдерживают 1,5...2 сут. После этого волокушами или копновозами копны перевозят к месту скирдования. Сено лучше хранить в сараях или под навесами. При отсутствии в хозяйствах сенохранилищ сено перевозят непосредственно к животноводческим помещениям и хранят в стогах или скирдах на специальных площадках.

**Заготовка измельченного сена.** При сушке измельченного сена траву провяливают до влажности 40...45 %. Если влажность ниже, то при уборке и измельчении резко возрастают механические потери. Для подбора травяной массы, ее измельчения и загрузки на транспортные средства применяют кормоуборочные комбайны. Досушивают и хранят сено в специальных башнях, сенохранилищах. Для сенохранилищ вместимостью 200 т предусмотрен комплект оборудования для загрузки и активного вентилирования КГ-3 производительностью 20 т/ч. Для загрузки и выгрузки сена из хранилищ высотой не менее 8 м и шириной 18 м можно воспользоваться комплектом оборудования ПГК-Ф-1 производительностью 13...15 т/ч. В сенохранилище может быть применен пневматический транспортер ТПС-Ф-10 производительностью 10...12 т/ч.

Измельченное сено обладает сыпучестью, что облегчает его механизированную погрузку и разгрузку, раздачу и дозирование, смешивание с другими кормами. Эту технологию в основном применяют в северо-западных районах страны.

**Заготовка прессованного сена.** Прессование сена в тюки или рулоны — наиболее прогрессивный способ заготовки. Прессованное сено обладает рядом преимуществ перед рассыпным. При заготовке прессованного сена в 2...2,5 раза сокращаются механические потери. Сено в тюках занимает меньший объем и лучше хранится.

Пресс-подборщик ПС-1,6 подбирает скошенную траву из валков, затем прессует в тюки массой 25...30 кг и обвязывает их шпагатом. Размеры тюков: длина 1,0...1,4 м, ширина 0,5, высота 0,36 м. Плотность прессования 200 кг/м<sup>3</sup>. С помощью приспособления типа «склиз» тюки грузят в тракторную тележку. Для подбора тюков применяют подборщик-тюкоукладчик ГУТ-2,5. К месту хранения тюки доставляют транспортировщиком ТШН-2,5.

Для приготовления прессованного сена траву подсушивают до влажности 20...22 % (максимально допустимая влажность 24 %). В благоприятную погоду тюки, уложенные в пирамиду, оставляют на 2...3 дня в поле для досушивания. При такой форме укладки сено хорошо продувается и быстро сохнет. Тюки влажностью до 20 % можно сразу с пресс-подборщика подавать на прицеп и тракторами доставлять к месту хранения.

С помощью пресс-подборщика ПРП-1,6 сено прессуют также в рулоны массой до 500 кг. Диаметр рулонов 1,5 м. Приспособление ППУ-0,5 к копновозу КУН-10 или стогометателю ПФ-0,5 позволяет грузить рулоны в машину ИРТ-165 для измельчения перед скармливанием.

Досушка трав методом активного вентилирования. Одно из условий снижения потерь питательных веществ при заготовке сена — сокращение сроков высушивания трав. В период высушивания трав в поле до влажности 40...45 % эти потери невелики, но они возрастают при последующих стадиях сушки. Снизить потери питательных веществ на следующих стадиях сушки позволяет метод активного вентилирования. При использовании этого метода можно сократить время нахождения зеленой массы в поле и тем самым уменьшить потери листьев, соцветий и каротина, а также потери питательных веществ в результате биохимических процессов, протекающих в скошенной траве. Выход сена с единицы площади увеличивается на 15...20 % за счет сокращения механических потерь. Метод активного вентилирования трав применяют с подогревом воздуха или без него. Этим способом досушивают измельченное, рассыпное и прессованное сено преимущественно в средней полосе и северных районах, где часто идут дожди.

Технология заготовки рассыпного неизмельченного, измельченного, прессованного в тюки сена методом активного вентилирования состоит в следующем: скошенную зеленую массу провяливают в прокосах и в валках до влажности 35...45 %, прессованного — до 35 %, затем привозят к местам хранения, где досушивают до стандартной влажности с подогревом воздуха или без него.

Досушивают сено методом активного вентилирования в сараях, под навесом, на открытых площадках. Вначале сооружают воздухораспределитель из слег, досок и другого материала. Для скирд воздухораспределитель имеет трапециевидную форму: высота 2...2,3 м, ширина у земли 1,4 м, вверху 0,9 м; длина на 2 м короче длины скирды. Провяленную до влажности 35...45 % массу укладывают на воздухораспределительную систему толщиной 2 м и начинают подавать воздух. Скирды выкладывают шириной 4,5...5 м у основания и высотой 5...6 м (не более).

В хранилищах сено досушивают послойно, высота слоя 1,5...2 м. Когда влажность массы на поверхности слоя достигает 25...30 %, укладывают следующий слой. При температуре ниже 20 °С и относительной влажности выше 75 % воздух подогревают. Для этого используют теплогенераторы ТГ-3,5, ГТС-2,5А, ТГ-Ф и др. Первые двое суток вентиляторы работают непрерывно, потом только днем. В дождливую погоду для предотвращения самосогревания сена вентиляторы работают по 1...2 ч с перерывами в 5...6 ч.

Для активного вентилирования сена применяют серийно выпускаемое оборудование УВС-10М, УВС-16, а для досушивания сена в хранилищах — УДС-300. При использовании метода активного вентилирования сено в скирде высыхает обычно за 4...5 дней.

**Солома, отходы полеводства.** Солому получают при обмолоте зерна злаковых и бобовых культур. Питательные вещества находятся в соломе в виде прочного лигнинцеллюлозного комплекса, который слабо разрушается в желудочно-кишечном тракте животных. Переваримость органических веществ составляет 40...50 % у жвачных животных и 20...30 % у лошадей. Содержание клетчатки в соломе (33...42 %) определяет ее кормовую ценность и поедаемость животными. Вследствие низкой питательности (протеина 3...7 %, жира 1,3...2,3 %) солома служит главным образом балластным кормом, необходимым для придания рациону надлежащего объема.

Солому яровых культур охотно поедают крупный рогатый скот, овцы и лошади. Лучшей по поедаемости считается овсяная, просьяная и ячменная солома, худшей — яровых пшениц, ржаная и бобовых культур. В качестве подстилки используют обычно солому озимых злаков, риса. Солому хорошего качества (до 50 % нормы грубых кормов) включают в рационы коров средней и низкой продуктивности, а также для откорма молодняка крупного рогатого скота.

Соломенную резку рекомендуется вводить в рацион для нормализации процессов пищеварения при обильных дачах барды, жома, мезги и других водянистых кормов, при переходе от зимнего корма к пастбищному. Длина резки для крупного рогатого скота должна быть 2,5...5 см, для лошадей и овец — 1,5...2,5 см.

**Мякина (полова)** получается при обмолоте и очистке зерна. В состав мякины входят семенные пленки, нежные части соломы, колос, неполное зерно, а также различные примеси (пыль, земля, семена сорных трав и пр.). В мякине меньше клетчатки, чем в соломе, и больше протеина. Жвачные животные переваривают около 40 % органических веществ мякины. Лучшей считается овсяная, просьяная, ячменная и безостая пшеничная мякина. Мякину лучше скармливать после смачивания или запаривания в смеси с сочными кормами.

**Веточный корм.** Для заготовок используют зеленые ветки и вершины лиственных пород деревьев диаметром до 1 см и длиной 30...35 см. Нельзя заготавливать и скармливать ветки бузины, бересклета, крушины, черемухи, волчьих ягод. В рационах жвачных животных веточный корм может составлять до 30 % всего грубого корма, в рационах овец — до 40...45 %.

Из веток хвойных деревьев (ели, сосны, можжевельника) готовят витаминную муку, которую скармливают крупному рогатому скоту в количестве 1...2 кг, овцам — 0,4 кг, свиньям в возрасте 6 мес — 40...50 г из расчета на 1 голову в сутки.

**Корма травяные, искусственно высушенные.** Искусственная сушка — один из эффективных способов консервирования зеленых кормов, обеспечивающий максимальную сохранность питательных веществ. Для приготовления искусственно высушенных травяных кормов используют травостой многолетних и однолетних бобовых и злаков в чистом виде, их смеси и другие растения, богатые протеином и витаминами, в рассыпном и прессованном виде с добавлением антиокислителей или без них. В зависимости от назначения различают следующие виды искусственно высушенных травяных кормов:

травяную муку — получают из высушенной при высокой температуре и размолотой травяной массы, убранной в ранней фазе вегетации;

травяную резку — получают из измельченной и искусственно высушенной травы;

кормовые гранулы — прессованные корма в форме цилиндров размером до 25 мм;

кормовые брикеты — прессованные корма определенной геометрической формы и назначения.

Массовая доля сухого вещества должна быть в травяной муке от 88 до 91 % (влажность от 9 до 12 %), травяной резке — от 85 до 90 % (влажность от 10 до 15 %), гранулах и брикетах — от 86 до 91 % (влажность от 9 до 14 %). Цвет искусственно высушенных травяных кормов должен быть темно-зеленым или зеленым. В зависимости от качества искусственно высушенные травяные корма делят на три класса (табл. 4.5).

#### 4.5. Требования к качеству искусственно высушенных травяных кормов

Показатель	Класс		
	I	II	III

Массовая доля в сухом веществе:

сырого протеина, %, не менее 19 17 15

сырой клетчатки, %, не более 23 25 27

сырой золы, %, не более 10 11 12

Содержание каротина в сухом веществе, мг/кг, не менее 200 150 100

*Травяную муку* используют главным образом для обогащения комбикормов питательными веществами (протеином, каротином). В 1 кг травяной муки искусственной сушки содержится 0,6...0,9 ЭКЕ, 94...120 г переваримого протеина и 140...200 мг каротина. Травяной мукой можно заменить до 20 % зерновых кормов в рационах крупного рогатого скота и овец. В рационы свиней травяную муку вводят до 10 %, птицы — 3...5 % от общей питательности.

Исходное сырье и фаза вегетации растений оказывают влияние на качество травяной муки. Многолетние бобовые травы скашивают в фазе не позднее полной бутонизации растений; однолетние бобовые — в фазе цветения — начала образования бобов в нижнем ярусе; злаковые — в фазе не позднее начала колошения; травосмеси многолетних бобовых и злаковых трав — в вышеуказанные фазы развития преобладающего компонента. Лучше всего для приготовления травяной муки использовать люцерну и клевер. Питательность муки при уборке в период бутонизации гораздо выше, чем в период цветения, не говоря о более поздних фазах вегетации. Травяную муку можно приготовить из свежескошенной или предварительно проявленной в поле травы. Высококачественная травяная мука получается при сушке травы непосредственно после скашивания.

Качество травяной муки во многом определяется степенью измельчения исходного сырья. Частиц длиной до 30 мм должно быть не менее 80 % общей массы сырья. Для сушки травы используют высокотемпературные сушильные установки барабанного типа АВМ-0,65, АВМ-1,5 (Россия), СБ-1,5 (Польша) и ЛКБФ (Венгрия). В них измельченная трава высушивается в потоке теплоносителя — смеси топочных газов и воздуха — при температуре 800...900 °С. Время сушки 10...12 с. Благодаря быстрой сушке потери питательных веществ составляют 2...3 %, а каротина 5...10 %. Из сушильного барабана трава попадает в циклон, где отделяется от теплоносителя, а затем направляется в дробилку для измельчения.

Оптимальная влажность травяной муки 9...12 %. Сушка массы до влажности ниже 9 % приводит к потере питательных веществ, перерасходу топлива и электроэнергии.

Гранулирование травяной муки позволяет в 3...3,5 раза сократить потребность в складских помещениях. Корма в таком виде лучше хранятся и не слеживаются, их удобно транспортировать и раздавать. В этом случае сокращаются потери при транспортировке. Влажность гранул не должна превышать 13 %. Диаметр гранул должен быть от 3 до 25 мм, предназначенных для предприятий комбикормовой промышленности — от 4,7 до 14 мм, длина — не более 2 диаметров, плотность — 600...1300 кг/м<sup>3</sup>, крошимость — не более 12 %.

Для сохранения каротина травяную муку обрабатывают антиокислителями, в частности сантохином, в количестве 0,01...0,02 % общей массы муки. При крупных комбикормовых заводах травяную муку хранят в специальных хранилищах в среде инертных газов (диоксида углерода и азота).

*Травяная резка* имеет небольшую плотность — 100...120 кг/м<sup>3</sup>. Для получения резки зеленая масса должна быть измельчена на частицы длиной до 10 см и находиться на площадке у сушильного агрегата не более 2...3 ч, в противном случае она сильно разогревается, что приводит к потере питательных веществ и витаминов.



Травяную резку целесообразно брикетировать. После высушивания резки до влажности 14 % она поступает в пресс-брикетировщик. Диаметр брикетов должен быть от 60 до 30 мм, длина сторон прямоугольного брикета — не более 70 мм, плотность — 500...800 кг/м<sup>3</sup>, крошимость — не более 15 %.

**Зерновые корма.** Они необходимы для балансирования рационов по энергии и питательным веществам.

Зерновые корма (овес, ячмень, кукуруза, рожь и др.) содержат в среднем, %: протеина 8...12, жира 2...8, клетчатки 2...10, крахмала 60...70, минеральных веществ 1,5...4. Протеин зерна злаковых культур на 85...90 % состоит из белков. Жиры концентрируются в зародыше зерна (10...17 %), в эндосперме (внутренняя часть зерна, содержащая весь запас питательных веществ для зародыша) их всего 1...2 %. У ржи содержание жира составляет 2 %, у овса и кукурузы — до 8 %.

В зерне бобовых в 2...3 раза больше биологически полноценного переваримого протеина, чем в зерне злаковых, но намного меньше жира (за исключением сои). Содержание переваримого протеина в среднем составляет 20...25 %, а в зерне сои и люпина — до 35 %.

Из зернобобовых культур наибольшее кормовое значение имеют горох, люпин, соя, кормовые бобы, вика. Одним из наиболее ценных кормов является горох: в 1 кг содержится 1,17 ЭКЕ, 195 г переваримого протеина и много аминокислот (лизин, метионин, триптофан). При скармливании в больших количествах зерна бобовых в желудочно-кишечном тракте животных наблюдается излишнее газообразование.

**Корма животного происхождения.** Эти корма отличаются от растительных отсутствием клетчатки и высоким уровнем полноценного протеина, большим содержанием в белках незаменимых аминокислот (лизина, метионина, триптофана), наличием витамина В<sub>12</sub>.

В кормлении животных и птицы корма животного происхождения используют в основном в качестве белковых добавок. Наибольшее практическое значение из них имеют следующие: молоко и продукты его переработки — обезжиренное молоко, остатки при производстве творога и сыра (сыворотка) и масла (пахта), которые скармливают в свежем виде; остатки от переработки рыбы (рыбная мука, рыбный фарш), а также непищевые сорта рыбы; отходы мясокомбинатов (кровь, мясокостная мука, кровяная мука, технический кормовой жир); отходы птицеперерабатывающей (перьевая мука) и кожевенной промышленности (гольевая мездра, хромовая крошка и стружка), при производстве шелка (куколки тутового шелкопряда).

*Цельное молоко* — незаменимый корм для молодняка в первый период их жизни, так как содержит все необходимые для жизнедеятельности организма вещества в легкоусвояемой форме.

*Обезжиренное молоко* получают при сепарировании цельного молока после отделения от него жира. Отличается от молока низким содержанием жира (0,1...0,2 %) и жирорастворимых витаминов А и D.

В виде ацидофилина его дают телятам и пороссятам. Он благотворно действует на пищеварение и подавляет действие гнилостных бактерий в кишечнике.

*Молочная сыворотка* — побочный продукт производства сыра и творога. Она содержит мало белка и жира, по питательности уступает молоку. Сыворотку используют преимущественно при откорме свиней.

*Пахта* — побочный продукт маслوبيчного производства. По питательности она немного уступает обезжиренному молоку.

*Рыбная мука* — один из лучших белковых кормов, содержит до 60 % протеина. Этот продукт получают из пищевой рыбы и рыбных отходов. Рыбную муку скармливают молодняку сельскохозяйственных животных, свиньям и птице, а также используют для приготовления комбикормов, в качестве добавок к рационам, балансирующих их по белку и минеральным веществам.

Для мясной и мясокостной муки сырьем служат туши и внутренние органы животных, непригодные для питания человека. В ней содержится 30...60 % протеина. Эту муку используют для приготовления комбикормов.

**Побочная продукция технического производства.** В кормлении животных и птицы используют остатки, которые образуются в процессе переработки продукции растениеводства, а также отходы хлебозаводов, пекарен и предприятий кондитерской промышленности.

*Побочная продукция сахарного производства* — свекловичный жом и кормовая патока (меласса). Питательность свежего свекловичного жома невысока, так как он содержит около 90 % воды. Количество протеина не превышает 2 %. В сухом веществе этого корма на долю безазотистых экстрактивных веществ приходится около 60 %, содержится 6 г переваримого протеина. Для лучшего хранения жом силосуют, но при этом необходимо уменьшить его влажность до уровня 73...75 %. Сушеный жом отличается высокой питательностью: в 1 кг содержится 0,96 ЭКЕ, то есть почти столько же, сколько в концентрированных кормах. Крупному рогатому скоту дают до 70 кг свежего жома на 1 голову в сутки.

Кормовая патока, или меласса, представляет собой выпаренный маточный раствор после кристаллизации из него сахара. В патоке содержится около 60 % безазотистых экстрактивных веществ и приблизительно 10 % золы. Ею скармливают солому, мякину и другие корма. Патоку вводят также в рацион с синтетической кормовой мочевиной (на 1 весовую часть мочевины 10...12 частей кормовой патоки). Кормовая патока служит сырьем для комбикормовой промышленности, ее используют в качестве энергетического

и скрепляющего вещества при выработке гранулированных кормов. Суточная норма дачи патоки крупному рогатому скоту 1...2 кг, свиньям — 0,5 кг.

*Побочная продукция бродильного производства* — барда, солодовые ростки, пивная дробина, дрожжи. Барда представляет собой остаток при производстве спирта и содержит 90...92 % воды. Сухое вещество барды содержит много протеина. Барда быстро портится на воздухе, но хорошо хранится в силосованном виде. Крупному рогатому скоту дают по 60...90 кг барды на 1 голову в сутки.

Солодовые ростки, пивная дробина и дрожжи остаются при пивоварении. Солод используют для изготовления сусла, а ростки — на корм животным. Солодовые ростки содержат 89 % сухого вещества, 0,97...1,51 ЭКЕ, 192...215 г переваримого протеина, 120...130 г сахаров, а также витамины группы В и витамин Е.

Пивная дробина содержит до 75 % воды. Крупному рогатому скоту скармливают до 20 кг пивной дробины, свиноматкам и хрякам — по 4...6 кг на 1 голову в сутки. Сушеная пивная дробина служит высокопитательным концентрированным кормом (в 1 кг содержится 0,8 ЭКЕ, 160...170 г переваримого протеина). Ее используют в качестве сырья для приготовления комбикормов.

Пивные дрожжи получают при ферментации сусла. В свежем виде они содержат много воды (около 85 %). В сухом веществе дрожжей около 50 % протеина, что делает их ценным продуктом для кормления сельскохозяйственных животных. Сырые дрожжи скармливают крупному рогатому скоту по 10...20 кг на голову в сутки.

*Побочная продукция крахмального производства* — мезга. Картофельная мезга — это остаток растительного картофеля после извлечения из него крахмала. Она содержит 86 % воды и 10...12 % безазотистых экстрактивных веществ. Мезгу скармливают в свежем, силосованном или сухом виде. В свежем виде мезгу дают крупному рогатому скоту до 20 кг, откармливаемому скоту — до 30...40, свиньям — до 10 кг на 1 голову в сутки. Силосованная мезга содержит 25 % сухого вещества, 0,25...0,27 ЭКЕ и 1,5...2 г переваримого протеина. Коровам скармливают по 10...15 кг, скоту на откорме — по 20...25, свиньям на откорме — по 8...10 кг на 1 голову в сутки. Сушеная картофельная мезга содержит 0,89 ЭКЕ, 40 г переваримого протеина и около 700 г безазотистых экстрактивных веществ.

Кукурузная мезга состоит из оболочек зерен, крахмала и клейковины. В 1 кг свежей кукурузной мезги содержится 15...20 % сухого вещества и в среднем 0,2 ЭКЕ, 17 г переваримого протеина. Свежая кукурузная мезга плохо хранится, поэтому ее необходимо высушить. В 1 кг сухой кукурузной мезги содержится 1,1 ЭКЕ, 120...130 г переваримого протеина. Ее используют в сухом виде для приготовления комбикормов для животных всех видов.

*Технические жиры* благодаря высокой энергетической ценности (1 г содержит 37,7 кДж) используют для обогащения комбикормов. Много в них жирорастворимых витаминов А и Д.

*Остатки мукомольного производства* — отруби. Их считают хорошим концентрированным кормом. Лучшие кормовые качества имеют пшеничные и ржаные отруби. В отличие от зерна в отрубях много минеральных веществ, в частности фосфора, поэтому они имеют диетические свойства. Коровам дают до 4 кг отрубей на 1 голову в сутки.

*Продукты переработки маслоэкстракционного производства* — жмыхи, шроты и фосфатидный концентрат. Жмыхи получают при извлечении масел из семян масличных культур с помощью прессов; шроты — при извлечении масла из этих семян с помощью веществ, растворяющих жиры. Жмыхи и шроты — это высокобелковые корма, протеин которых служит источником незаменимых аминокислот для всех сельскохозяйственных животных. Содержание сырого жира в жмыхах (77...87 г/кг) больше, чем в шротах (11...37 г/кг), поэтому энергетическая ценность жмыхов выше, а белковая ниже. В 1 кг жмыха из подсолнечника содержится 1,04...1,05 ЭКЕ, 324 г переваримого протеина, а в 1 кг шрота — 1,28...1,37 ЭКЕ и 167—197 г переваримого протеина. В жмыхах и шротах содержатся витамины группы В.

Отдельные виды семян масличных культур (хлопчатник, клеверина, рапс, горчица) могут содержать вредные вещества, особенно опасен госсипол, которые переходят в жмыхи и шроты. При производстве комбикормов для молочных коров хлопковые жмыхи и шроты, содержащие госсипол свыше 0,1 %, вводят в количестве 10...20 % и только после предварительной обработки. Льняные жмыхи и шроты содержат глюкозид линомарин, который при размачивании в теплой воде распадается с образованием синильной кислоты. Жмыхи и шроты, содержащие вредные вещества, обеззараживают пропариванием под давлением.

Фосфатидный концентрат — побочный продукт переработки семян масличных культур. Подсолнечный и соевый фосфатиды содержат 39...42 % жира, 56...58 % фосфолипидов и 2,1...2,2 % фосфора. Из фосфатидов путем смешивания со шротом в соотношении от 1,2...1,5 готовят фосфатидно-белковый концентрат.

**Пищевые отходы.** Значительное количество пищевых отходов дают предприятия общественного питания. Питательная ценность их зависит от вида пищевых продуктов и колеблется в широких пределах. Пищевые отходы (в смеси с другими кормами) следует максимально использовать для откорма свиней в хозяйствах, расположенных вокруг крупных городов и промышленных центров. Перед скармливанием пищевые отходы обеззараживают (пропаривают под давлением в котлах-стерилизаторах) и освобождают от посторонних предметов. В рационах свиней они составляют в среднем 50 % от питательности.

**Минеральные подкормки.** К ним относят поваренную соль, ракушку, костную муку, кормовой фосфат, известняки, сапропель (озерный ил), фосфорно-кальциевые подкормки, трикальцийфосфат, преципитат кормовой и др. Промышленность выпускает специальные брикеты, состоящие в основном из поваренной соли с добавкой необходимых микроэлементов.

**Витаминовые препараты.** В связи с тем что не все корма могут полностью удовлетворить потребность организма животных в витаминах, в рационы сельскохозяйственных животных и птицы необходимо вводить витаминные препараты. Для удовлетворения потребностей животных в витаминах в комбикорма добавляют *концентраты витамина А и каротина*. Кормовой препарат последнего получают путем микробиологического синтеза. В сухой порошкообразной биомассе кроме каротина и каротиноидов содержатся белки, жиры и витамины.

*Масляный препарат витамина D* получают облучением провитамина — эргостерина, полученного из дрожжей, с последующим растворением его в подсолнечном масле. *Препарат КМД-12* (концентрат метанового брожения) содержит витамин В<sub>12</sub> и другие витамины группы В. *Концентрат витамина Е* выпускают в виде масляного раствора. Его получают из пшеничных зародышей и синтетически.

*Кормовые дрожжи* — ценный белково-витаминный корм, отличный компонент комбикорма. Кормовые дрожжи выпускают предприятия мясоперерабатывающей промышленности, а также спиртовые заводы из отходов в виде сухого продукта (8...10 % влаги). Получают их также из углеводов нефти и природного газа. В кормовых дрожжах содержится 48...52 % протеина, много витаминов группы В. Протеин кормовых дрожжей близок к протеину рыбной муки. Особенно полезны дрожжи для свиней, птицы и телят. При облучении ультрафиолетовыми лучами дрожжи обогащаются витамином D<sub>2</sub>.

*Рыбий жир* получают из печени трески и витаминизируют, добавляя концентраты витаминов А и D.

**Синтетические азотсодержащие соединения.** При обнаружении в рационе жвачных животных дефицита протеина часть его может быть восполнена небелковыми азотистыми соединениями: мочевиной, аммонийными солями (бикарбонат аммония, сульфат аммония), аммиачной водой. *Мочевина* (карбамид) — белое кристаллическое вещество в виде гранул длиной 0,2...0,1 мм или 1...2,5 мм, хорошо растворима в воде. Содержит 46...47 % азота. 1 г мочевины в рационе животных эквивалентен 2,6 г переваримого протеина. Основным сырьем для производства мочевины служит азот воздуха. Мочевину, предназначенную для удобрений, использовать запрещено.

В рацион лактирующих коров мочевины вводят в количестве 15...20 % потребности в переваримом протеине, но не более 150 г

на 1 голову в сутки, молодняку крупного рогатого скота — 20...25, откармливаемым бычкам — 25...30, взрослым овцам — 30...35, молодняку овец старше 6 мес — 20...25 %. Не следует скармливать мочевины стельным сухостойным коровам и овцематкам со второй половины беременности.

*Бикарбонат аммония* используют в кормлении животных в основном в зимний период. Это связано с тем, что в теплое время года он быстро разлагается и дает сильный аммиачный запах. *Сульфат аммония*, содержащий наряду с азотом около 26 % серы, рекомендуется скармливать в смеси с мочевиной в соотношении (2...3) 1.

*Аммиачную воду* применяют для раскисления силоса с одновременным обогащением его азотом и при обработке соломы. Высокая эффективность синтетических азотсодержащих соединений обеспечивается только при условии, когда рационы дефицитны по протеину, сбалансированы по энергии, минеральным веществам и витаминам. Обязательные условия при скармливании синтетических азотсодержащих соединений — наличие в рационе достаточного количества легкоусвояемых углеводов: сахаров и крахмала. В овцеводстве и птицеводстве при недостатке в кормах протеина или при низкой его полноценности к рациону добавляют синтетические аминокислоты (лизин, метионин). Аминокислотами в основном обогащают комбикорма и премиксы.

**Комбикорма и кормовые добавки.** Комбикорм представляет собой сложную однородную смесь кормовых средств (зерна, отрубей, кормов животного происхождения, минеральных кормов и др.) и микродобавок, вырабатываемую по научно обоснованным рецептам. Ни в одном из этих отдельно взятых кормовых средств нет полного набора всех необходимых организму животного питательных веществ. Переработка зерна в полноценные комбикорма на 20...30 % повышает эффективность его использования. Применение комбикормов в условиях крупных ферм и комплексов позволяет не только организовать полноценное питание животных, снизить расход концентратов на производство продукции, но и значительно облегчить комплексную механизацию и автоматизацию раздачи кормов.

В зависимости от цели использования животных государственные комбикормовые заводы выпускают полнорационные комбикорма, комбикорма-концентраты, балансирующие кормовые добавки (белково-витаминные — БВД, белково-витаминно-минеральные — БВМД, белково-витаминно-минеральные концентраты — БВМК, минеральные добавки — МД), премиксы и заменитель цельного молока.

*Полнорационные комбикорма* содержат все необходимые питательные вещества, обеспечивающие физиологическую потребность животных. Скармливают их в чистом виде без добавления

других видов кормов, то есть они не требуют дополнительной доработки (обогащения). Вырабатываемые по специальным рецептам полнорационные комбикорма используют главным образом для кормления свиней, птицы, кроликов и молодняка животных других видов раннего возраста.

*Комбикорма-концентраты* служат дополнением к основному рациону, состоящему из грубых, сочных и других кормов. Они компенсируют недостаток важнейших питательных веществ в основных кормах рациона. Промышленность выпускает комбикорма-концентраты для дойных и сухостойных коров, молодняка животных разного возраста и др.

*Балансирующие кормовые добавки* (БВД, БВМД, БВМК и др.) представляют собой однородные смеси измельченных до нужной степени высокобелковых кормовых средств и микродобавок. Их используют главным образом для приготовления комбикормов на основе зернофуража. Белково-витаминно-минеральные и другие добавки предназначены для производства комбикормов в хозяйствах на основе собственного кормового зерна. БВД и БВМД вводят в состав зерновой смеси в количестве 10...30 % ее массы. Скармливать животным БВМД и другие балансирующие добавки в чистом виде нельзя.

*Премиксы* — смеси измельченных до нужной степени крупности различных веществ (минеральных кормов, аминокислот, витаминов, антибиотиков и др.) и наполнителя, используемые для обогащения комбикормов, БВД, БВМД, БВМК, МД и других балансирующих добавок. Помимо восполняющих веществ (витамины, микроэлементы, аминокислоты) в премиксы вводят вещества, обладающие стимулирующим действием (антибиотики и др.); вещества, оказывающие защитное влияние на корма, предотвращающие снижение их качества, способствующие улучшению вкусовых качеств корма и более эффективному его использованию (антиоксиданты, эмульгаторы, вкусовые добавки и др.); успокаивающие вещества (транквилизаторы); поверхностно-активные вещества (цеолиты, детергенты).

Предприятия комбикормовой промышленности вырабатывают 1%-ные премиксы для животных разных видов и групп. В качестве наполнителя используют пшеничные отруби, зерно пшеницы тонкого помола, соевый шрот и др. Их добавляют в комбикорма из расчета 10 кг/т. Вырабатывают также премиксы с повышенным содержанием в них биологически активных веществ, то есть более концентрированные, рассчитанные на ввод их в комбикорма в количестве 2,3 или 5 кг/т.

*Заменитель цельного молока* (ЗЦМ) представляет собой смесь высококачественных продуктов — сухого и свежего обезжиренного молока, сухой молочной сыворотки, животных и кулинарных жиров, витаминных, минеральных и вкусовых добавок. В составе ЗЦМ 80 % сухого обезжиренного молока, 15 % растительного са-

ломаса (гидрогенизированного растительного жира) и 5 % фосфатидного концентрата.

ЗЦМ позволяет полностью или частично заменить цельное молоко при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных. Заменители готовят в виде сухого порошка. Перед скармливанием его разбавляют водой: на 10 кг восстановленного ЗЦМ берут 1,25 кг сухого ЗЦМ и 8,75 л воды. Температура готовой смеси должна быть 38 °С.

#### 4.4. ПОДГОТОВКА КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ

Подготовка кормов к скармливанию повышает их усвояемость, переваримость и поедаемость животными.

**Подготовка соломы к скармливанию.** Для повышения питательности соломы, улучшения ее запаха, вкуса и поедаемости используют различные способы — физические, химические и биологические.

**Физические способы.** К физическим способам обработки соломы относят измельчение, сдабривание, обогащение, запаривание, гранулирование и брикетирование в составе полнорационных кормосмесей.

*Измельчение* — наиболее простой способ подготовки соломы к скармливанию. Он способствует повышению ее поедаемости и облегчает работу органов пищеварения животных.

При погрузке с одновременным измельчением соломы из скирд применяют мобильный фуражир ФН-1,4, обеспечивающий длину резки 5...8 см. В этом случае транспортировку кормов до фермы и раздачу их осуществляют мобильными кормораздатчиками или прицепными тележками. Для измельчения соломы можно рекомендовать универсальный погрузчик-измельчитель ПСК-5А и измельчитель грубых кормов ИРТ-Ф-80 (его производительность 4...7 т/ч).

Измельчитель должен переработать грубые корма влажностью 30 % и подавать их в перерабатывающие средства (кормораздатчики, автомашины) или кормоприготовительные машины на расстояние 10...15 м по горизонтали и 7...8 м по вертикали.

Конструкция измельчителя должна позволять использовать его в поточных технологических линиях для приготовления отдельных видов кормов и кормовых смесей. Машины и электрооборудование должны надежно работать при температуре окружающей среды от 25 до 30 °С и в помещении при повышенном содержании влаги и водяных паров до 95 %. Рабочие органы машины должны быть стойкими к воздействию на них кислот и щелочей, вводимых при обработке кормов.

Измельчитель грубых кормов должен обеспечить длину резки в пределах 2...4 см не менее 80 % общей массы или длину резки 5 см, но не более 20 % общей массы.



Машина должна обеспечить расщепление стеблей волокон как вдоль, так и поперек, разрушение не менее 85 % междоузлий. Потери корма в процессе измельчения не должны превышать 0,5 %, не считая потерь от изменения влажности его в процессе обработки. Измельчитель должен иметь устройство для отделения посторонних предметов от перерабатываемого корма.

*Сдабривание, обогащение и запаривание* соломы проводят в кормоцехах. Соломенную резку загружают в запарники-смесители С-12, герметически закрывают и подают пар. Стерилизация массы продолжается 30...40 мин с начала выделения пара из емкости. Температура в готовом корме должна быть не менее 80 °С. После 6...8-часовой выдержки солома становится мягкой, приобретает хлебный запах, обеззараживается от плесневых грибов. На 100 кг соломы расходуется 30...35 кг пара, вырабатываемого в котлах КВ-300М, КЖ-500 и др. Для сдабривания и обогащения соломы используют барду, патоку, пивную дробину или горячий 1%-ный раствор поваренной соли (из расчета 100...120 л раствора на 100 кг солом). Для обогащения соломы азотом вводят мочевины.

Использование соломы *в составе гранулированных и брикетированных смесей* исключает возможность выбора животными отдельных видов кормов. Потребление соломы в гранулах и брикетах увеличивается в 1,5...2 раза по сравнению с рассыпными кормосмесями за счет большей концентрации сухих веществ в единице объема. Разработаны и рекомендованы для производства рецепты гранулированных и брикетированных кормосмесей, включающих от 30 до 60 % солом.

Эффективен и такой способ подготовки соломы к скармливанию, при котором ее включают в состав влажных кормосмесей, включающих концентраты, патоку, барду или свекловичный жом.

*Химические способы.* Под действием химических веществ щелочного характера грубые корма быстрее размягчаются и лучше поедаются. Их переваримость и питательность повышаются в результате расщепления труднопереваримых питательных веществ до более простых соединений (частичного разрушения связи лигнина и целлюлозы) и усиления деятельности целлюлолитических бактерий, населяющих пищеварительный тракт животных. Обработка соломы этими веществами происходит как в чистом виде, так и в сочетании с другими реагентами.

Для *обработки соломы каустической содой* применяют сухой и влажный способы. При сухом способе солому обрабатывают в облицованных траншеях 2...3%-ным раствором каустической соды из расчета 1...1,5 т раствора на 1 т соломы. Затем солому выдерживают в течение 10...24 ч при плюсовой температуре. Для ускорения процесса обработки солому пропаривают в течение 3 ч в барабанных смесителях С-12. Во втором случае измельченную солому обрабатывают 27...35 %-ным раствором каустической соды из расчета 85...100 л раствора на 1 т соломы. Общий расход каустической

рят в течение 1 ч или пропаривают в течение 30...40 мин в кормо-запарке. Данный способ обработки зерна позволяет инактивировать находящиеся в нем антипитательные вещества.

*Дрожжевание* — способ, позволяющий обогатить зерно протеином с помощью лекарственных дрожжей.

*Осолаживание* применяют для улучшения вкусовых качеств зерновых кормов (ячменя, кукурузы, пшеницы и др.) и повышения их поедаемости. При осолаживании часть крахмала кормов под действием диастазы или солода переходит в сахар (на 10...12 %). Осолаживание проводят в теплых помещениях в специальных деревянных ящиках или алюминиевых ваннах. В них насыпают зерновую дерть (слой не более 40...50 см) и заливают горячей (90 °С) водой при соотношении корма к воде (1 1,5)...2. Массу перемешивают и накрывают крышкой. Приготовленный таким способом корм скармливают преимущественно поросётам-сосунам и отъёмышам.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Перечислите питательные вещества, входящие в состав кормов. 2. Каково значение белков, минеральных веществ и витаминов для животных? 3. Почему животным необходимы углеводы и жиры? 4. От чего зависит переваримость корма? 5. Какова разница между нормой кормления и рационом? 6. В чем заключаются основные преимущества зеленых кормов? 7. От чего зависит качество силоса? 8. Назовите причины потерь питательных веществ при заготовке сена. 9. Каковы различия между травяной мукой, сеном, сенажом и силосом? 10. В чем заключается кормовая ценность корнеплодов? 11. Как используют отходы технических производств? 12. Почему в кормлении животных необходимо использовать зерновые корма и комбикорма? 13. Как повысить переваримость и питательную ценность соломы?

## 5. СКОТОВОДСТВО



### 5.1. ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Скотоводство — источник получения наиболее полноценных продуктов питания — молока и мяса. С давних пор в рационе человека были продукты переработки молока — кефир, простокваша, сметана, масло и др. В молоке содержатся в легкоусвояемой форме все необходимые питательные вещества (белок, жир, сахар, минеральные вещества, ферменты и др.). От отдельных выдающихся рекордисток современных специализированных пород получают за год 20...25 тыс. кг молока (до 95 кг в сутки). Говядина — ценный пищевой продукт, содержащий все необходимые для человека питательные вещества животного происхождения. В соответствии с научно обоснованными нормами питания доля говядины в рационе человека должна составлять 40...45 % общего потребления мяса. На современном этапе около 40 % всего производства мяса приходится на говядину и телятину.

Кожа, полученная от крупного рогатого скота, по количеству и качеству занимает первое место среди кож сельскохозяйственных животных и животных других видов.

Крупный рогатый скот благодаря особенностям строения пищеварительной системы (многокамерный желудок) способен эффективно использовать дешевые объемистые, растительные корма, продукты переработки сахарной, маслоэкстракционной и других отраслей промышленности. Часть кормового белка в рационах скота можно заменять дешевыми азотистыми синтетическими веществами. Животные охотно поедают корма, содержащие большое количество клетчатки. Она перерабатывается организмом крупного рогатого скота на 55...60 %, или в 2...3 раза лучше, чем свиньями и лошадьми. По эффективности усвоения энергии корма крупный рогатый скот уступает свиньям и птице. Поедая объемистые корма, богатые клетчаткой, скот дает большое количество навоза, используемого в качестве ценного органического удобрения.

Одна из особенностей крупного рогатого скота — быстрая акклиматизация в различных климатических зонах. Благодаря биохимическим процессам, происходящим в рубце, связанным с выделением теплоты, большой массой тела (400...700 кг) и другим анатомо-физиологическим особенностям скот хорошо переносит низкие температуры.

Крупный рогатый скот отличается позднеспелостью. Половая зрелость в зависимости от породы и скороспелости наступает в 6...8 мес, продолжительность плодonoшения (стельность) составляет 285 дней. Как правило, коровы приносят одного теленка. Естественная продолжительность жизни коровы составляет 20...36 лет. Однако следует отметить, что для племенных и производственных целей крупный рогатый скот используют непродолжительное время.

С учетом физиологического состояния животных и возраста все поголовье крупного рогатого скота делят на следующие группы: быки-производители в возрасте 1,5 лет и старше; коровы дойные, с телятами на подсосе, сухостойные, глубокостельные (последние 2 нед до отела), новотельные (первые 2 нед после отела); первотелки — растелившиеся нетели; нетели — стельные телки; телята молочных и комбинированных пород до 6-месячного возраста (в том числе профилакторный период до 14...20 дней), мясных пород — от рождения до 6...8 мес; молодняк молочных и комбинированных пород от 6 до 18 мес; молодняк мясных пород от 6...8 до 18 мес.

## 5.2. ПРОДУКТИВНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Молочная продуктивность.** У крупного рогатого скота наиболее важной считается молочная продуктивность. Она характеризуется количеством и качеством молока, получаемого от коровы за определенный промежуток времени. Время, в течение которого вырабатывается молоко, то есть период от отела до момента прекращения выделения молока, называется *лактационным периодом*. Процесс образования, накопления и выведения молока из молочных желез называется *лактацией*. Продолжительность лактационного периода у коров составляет 10 мес (305 дней). Ежегодно от коровы получают по одному теленку.

Химический состав молока и молозива. По биологической ценности молоко превосходит все другие продукты питания, встречающиеся в природе, усваивается организмом на 95...98 %. В состав молока коров входят белки, липиды, углеводы, минеральные вещества, биологически активные вещества (витамины, ферменты, гормоны). Такие компоненты молока, как казеин и лактоза (молочный сахар), нигде в природных продуктах не обнаружены.

Составные части молока синтезируются секреторным эпителием вымени из питательных веществ, приносимых в молочную железу кровью. Для образования 1 кг молока необходимо, чтобы через вымя прошло 450...500 л крови.

В коровьем молоке на 10-й день после отела содержится, %: сухого вещества 11...13, жира — 3,1...4,3, белков — 2,8...3,4, молоч-

ного сахара — 4,1...4,8, минеральных веществ — 0,6...0,8, воды — 87...89. Плотность коровьего молока составляет в среднем 1,027...1,030 г/см<sup>3</sup>. Кислотность молока определяют в градусах Тернера (°Т), которые показывают, сколько миллилитров деци-нормального едкого натрия пошло на титрование 100 мл молока. Например, если на титрование пошло 21 мл, то кислотность молока равна 21 °Т. Кислотность молока в среднем 16...18 °Т.

Секрет молочной железы в течение первых 7...10 дней лактации (молозиво) значительно отличается от молока по содержанию белков (до 16 %, главным образом за счет глобулинов, с которыми передается теленку пассивный иммунитет, и альбуминов), минеральных солей (1,7 %), а также по присутствию лейкоцитов или «молозивных телец», иммунных тел, витаминов и др. Молозиво первых удоев — это желтоватая вязкая солоноватого вкуса жидкость плотностью 1,01...1,06 г/см<sup>3</sup>, кислотностью 40...50 °Т. Молозиво по составу приближается к крови. В течение молозивного периода его состав изменяется — уменьшается количество белка, минеральных солей, исчезают лейкоциты.

Факторы, влияющие на молочную продуктивность. Молочная продуктивность коров изменяется в очень широких пределах (от 1000 до 25000 кг). Она обусловлена многими факторами как наследственного, так и ненаследственного характера (условия кормления, содержания, возраст, время отела коровы и др.).

*Наследственность и породные особенности* — одни из главных факторов, влияющих на молочную продуктивность. Наследственностью обуславливается предел продуктивности каждого животного той или иной породы. Порода определяет уровень развития признака. Например, молочная продуктивность коров черно-пестрой, голландской и холмогорской пород составляет в среднем 5000...6000 кг молока за год (некоторых даже 20 000 кг), а бурого кавказского скота 3000...3500 кг. Мясные породы имеют низкую молочную продуктивность — на уровне 1500...2000 кг молока за год.

*Кормление и содержание* — факторы внешней среды, существенно влияющие на качество производимого коровами молока. Особое значение имеет полноценное сбалансированное кормление в период раздоя и сухостойный период.

*Возраст коров* также сказывается на молочной продуктивности. Молодые коровы дают меньше молока, чем коровы, закончившие рост. У крупного рогатого скота период роста продолжается около 5 лет, поэтому, как правило, до 5...6-й лактации удои коров повышаются, затем в течение нескольких лет держатся на одном уровне, а примерно с 8...9-й лактации резко снижаются. Удой коров-первотелок составляет 75 %, второго отела — 85 % удоя полновозрастных животных. При благоприятных условиях кормления и содержания высокие удои можно сохранить и в возрасте

12...15 лет, а также при хорошо организованной племенной работе со стадом.

*Живая масса* оказывает влияние на молочную продуктивность. Для каждой породы существует оптимальное значение живой массы как показателя завершения развития животных и достижения рабочей упитанности. Поэтому увеличение массы животного до этого уровня положительно сказывается на молочной продуктивности. В то же время превышение этого показателя указывает на склонность к ожирению.

*Возраст первого осеменения* играет немаловажную роль. Телок следует осеменять в возрасте 16...18 мес. При этом их живая масса должна составлять 340...400 кг (в зависимости от породы и планируемой продуктивности), то есть 70 % живой массы взрослой коровы. Таким образом, отел у коров должен проходить в возрасте не позже 27 мес. При обильном кормлении и хороших условиях содержания телочек скороспелых пород можно осеменять в 14...16-месячном возрасте при достижении необходимой для первой случки массы. Оплодотворение недоразвитых телок ведет к их дальнейшему отставанию в росте, снижению молочной продуктивности, рождению слабых телят. Позднее осеменение телок нежелательно как экономически (так как при выращивании телок расходуется дополнительное количество кормов), так и физиологически (происходит передержка телок, что может привести к яловости).

*Продолжительность сервис-периода* (время от отела до плодотворного осеменения коровы) для коров с годовым удоем 4000...6000 кг должна составлять 60...90 дней, 6000...8000 кг и более — 90...100 дней. При таком сервис-периоде животные дают на 6...14 % молока больше, чем при укороченном или удлиненном.

*Сухостойный период* (время от окончания лактации стельной коровы до отела) продолжительностью 45...60 дней необходим животному для восстановления живой массы, запаса питательных веществ, израсходованных в течение лактации, и формирования железистой ткани вымени. Молочная продуктивность коров в будущую лактацию зависит от уровня и полноценности их кормления в сухостойный период. Перед отелом коровы должны иметь заводскую упитанность. При полноценном кормлении продолжительность сухостойного периода коров 45...60 дней, а у первотелок и отдельных высокопродуктивных коров — 65...75 дней. За период сухостоя корова должна увеличить живую массу на 50...60 кг (8...12 %), а прирост живой массы должен составить 0,8...1 кг. Необоснованное сокращение этого периода приводит к истощению коровы, рождению слабого потомства и неподготовленности к следующей лактации. Слишком длительный сухостойный период не выгоден экономически.

*Время (сезон) отела* при создании хорошей кормовой базы на молочную продуктивность влияет незначительно. Если кормовая

база хозяйства недостаточная, то уровень кормления коров в разные сезоны года неравномерен. Лучшим сезоном для отела в этом случае считается весна, когда животных переводят на пастбищное содержание.

В южных районах РФ рекомендуется планировать отелы на зимний и весенний периоды.

**Кратность и техника доения** — технологические факторы. Более частое доение способствует повышению продуктивности коров. При переходе с двукратного на трехкратное доение молочная продуктивность коров увеличивается на 8...15 %. Однако кратность доения должна быть обусловлена как с физиологической, так и с экономической точки зрения. Увеличение числа доек с двух до трех приводит к повышению затрат труда (на 20...30 %) на производство молока, при этом рабочий день мастеров машинного доения возрастает.

Проведение машинного доения способствует хорошему опорожнению вымени, повышению продуктивности коров за лактацию, увеличению содержания жира в молоке.

**Изменение удоев в течение лактации** — показатель молочной продуктивности. Графическое изображение суточных или месячных удоев в течение лактации называется *лактационной кривой* (рис. 5.1). После отела с 5...6-го дня удой обычно начинают увеличиваться, максимальную секрецию молока отмечают на 2...3-м месяце лактации, затем удои постепенно снижаются вплоть до запуска. Количество молока, получаемое за лактацию от коровы, зависит от максимального суточного удоя и степени падения удоев.

Равномерное изменение удоев от месяца к месяцу наиболее желательно. Такую лактацию называют *равномерной*.

**Мясная продуктивность.** О мясной продуктивности крупного рогатого скота можно судить по таким показателям, как живая масса, масса туши, убойная масса, убойный выход, морфологический и химический состав мяса.

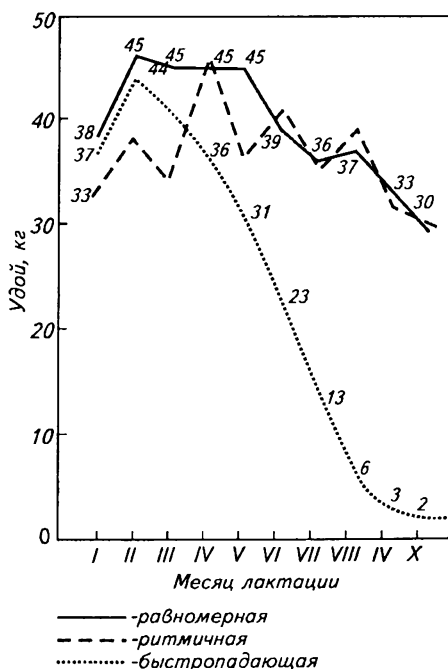


Рис. 5.1. Типы лактационных кривых коров

*Масса туши* — это масса убитого животного без шкуры, головы, ног, хвоста, внутренностей и внутреннего жира.

*Убойная масса* — это масса туши с внутренним жиром. Отношение убойной массы к живой, выраженное в процентах, называется *убойным выходом*. Например, предубойная живая масса бычка была 450 кг, убойная масса составила 207 кг. Следовательно, убойный выход будет равен 46 %  $[(207 : 450)100]$ . Убойный выход мясного скота составляет 60...65 %, а откармливаемого молодняка молочных пород — 50...55 %.

*По химическому составу* (содержанию в нем полноценного белка и жира) определяют ценность мяса. В говядине содержится в среднем 17...21 % белка и до 23 % жира. Энергетическая ценность говядины в зависимости от упитанности животного составляет 5...12,6 кДж в 1 кг. Уровень мясной продуктивности зависит от породных особенностей, массы животного и степени его откорма, а качество мяса — от породных особенностей, пола, возраста животного и его упитанности. В нашей стране среди забиваемого крупного рогатого скота на мясо доля молодняка составляет 65 % общего поголовья. Молодняк способен при откорме интенсивно расти и давать нежирное мясо. Мясо молодых животных характеризуется большим содержанием протеина и меньшим содержанием жира. Так, если к 3-месячному возрасту в теле животного накапливается 20 % протеина и 12,8 % жира, то к возрасту 21...24 мес эти показатели составят 7 и 53,1 % соответственно. После 1 года рост молодняка мясных пород постепенно замедляется. Поэтому при оптимальном кормлении желательно выращивать и откармливать молодняк до возраста 15...18 мес.

Высококачественное мясо получают при убое животных специализированных мясных пород, например калмыцкой, казахской белоголовой, герефордской, абердин-ангусской, шортгорнской, лимузинской и др.

### 5.3. ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Все породы крупного рогатого скота делят на молочные, мясные и комбинированные (мясо-молочные или молочно-мясные).

Вблизи крупных городов и промышленных центров целесообразно разводить скот молочных или мясо-молочных пород, в районах маслоделия — породы, дающие молоко с высоким содержанием жира, в юго-восточной части РФ, где имеется большое количество естественных угодий, — скот мясных пород.

**Породы молочного направления.** К породам молочного направления относят голландскую, голштинскую, черно-пеструю, холмогорскую, ярославскую, красную степную, айширскую, джерсейскую и др.



*Голландская (фризская) порода* — самая древняя обильномолочная порода, выведенная в Голландии, насчитывает около 1000 лет. Кровь голландской породы имеется у всех пород молочного направления.

В Россию голландский скот завезли в конце XVII — начале XVIII в. Животные современной голландской породы имеют черно-пеструю масть, крепкую конституцию, легкую голову с рогами, направленными вперед, длинную шею и глубокую грудь (рис. 5.2). Живая масса полновозрастных коров 550...650 кг, быков 800...1000 кг. Средний годовой удой 4500...5000 кг молока жирностью 3,5...3,7 %.

*Гоштинская порода* выведена в США и Канаде в XVII—XVIII вв. путем улучшения черно-пестрого голландского скота, откуда он завозился переселенцами из Европы.

В результате селекции в сочетании с обильным кормлением и продолжительным пастбищным содержанием была получена порода, отличающаяся высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности, высокой энергией роста, большой живой массой, отлично выраженными молочными формами, эффективным использованием кормов, хорошей приспособленностью к машинному доению (двухтактному), устойчивостью к заболеваниям (в частности, к маститу). Это самый крупный скот среди других черно-пестрых пород: живая масса коров 670...700 кг, быков — 960...1200, телят при рождении — 38...47 кг. Средний годовой удой



Рис. 5.2. Корова голландской породы

6500...8000 кг молока жирностью 3,5...3,7 %. Масть животных в основном черно-пестрая.

Эта порода сугубо специализирована в молочном направлении.

*Черно-пестрая порода* создана на базе пород голландского происхождения. В нашей стране завезенный в 30-е годы XX в. скот скрещивали с местным скотом, разводили в чистом виде. В результате образовалось большое поголовье скота, которое объединили в черно-пеструю породу. Животные данной породы отличаются хорошим экстерьером (для молочного скота), имеют широкое и глубокое туловище, крепкую конституцию без излишней сухости. Кожа тонкая, эластичная, мышцы хорошо развиты. Масть черно-пестрая. Живая масса коров 500...650 кг, телят при рождении — 30...35, быков — 800...900 кг. Удой в среднем на корову 4500...6000 кг молока, в передовых хозяйствах — 6000...7000 кг. Жирность молока 3,5...3,9 %. От рекордисток за лактацию надаивают от 10 000 до 17 000 кг молока и более. Коровы черно-пестрой породы довольно требовательны к условиям кормления и содержания: быстро реагируют на их улучшение повышением удоев. Хорошо приспособлены к промышленной технологии и машинному доению. Черно-пестрый скот отличается хорошими мясными качествами (убойный выход составляет в среднем 50...55 %).

В настоящее время племенная работа с данной породой ведется на улучшение продуктивных качеств, особенно повышение жирности молока и содержания белка, кроме того, на сохранение и улучшение ценных признаков каждого отродья. По численности эта порода занимает первое место в РФ.

*Холмогорская порода* (рис. 5.3) выведена в Архангельской губернии в конце XVII — начале XVIII в. в местности, расположенной вдоль берегов нижнего течения Северной Двины, где имелись хорошие пастбища и заливные луга. При создании породы использовали быков голландской породы.

Средняя молочная продуктивность коров составляет 3600...4400 кг. В лучших племенных хозяйствах от коров получают по 4400...5100 кг молока за год. Жирность молока 3,8...4,2 %. Живая масса коров 500...550 кг, быков — 900...1000 кг. Масть черно-пестрая. Ценное свойство этой породы — хорошая приспособленность к суровым климатическим условиям Севера. Эту породу как основную разводят в Архангельской, Вологодской и Тюменской областях, республиках Карелия, Коми и других регионах.

*Красная степная порода* (рис. 5.4) — одна из самых многочисленных пород, разводимых в б. СССР. Начало ее создания относится к XVIII в. На юге Украины образовалось большое поголовье скота, полученное от скрещивания некоторых западноевропейских пород с серым украинским скотом.

Молочная продуктивность довольно высокая — 3000...3500 кг (в лучших племенных хозяйствах 4000...5000 кг), жирность мо-



Рис. 5.3. Корова холмогорской породы

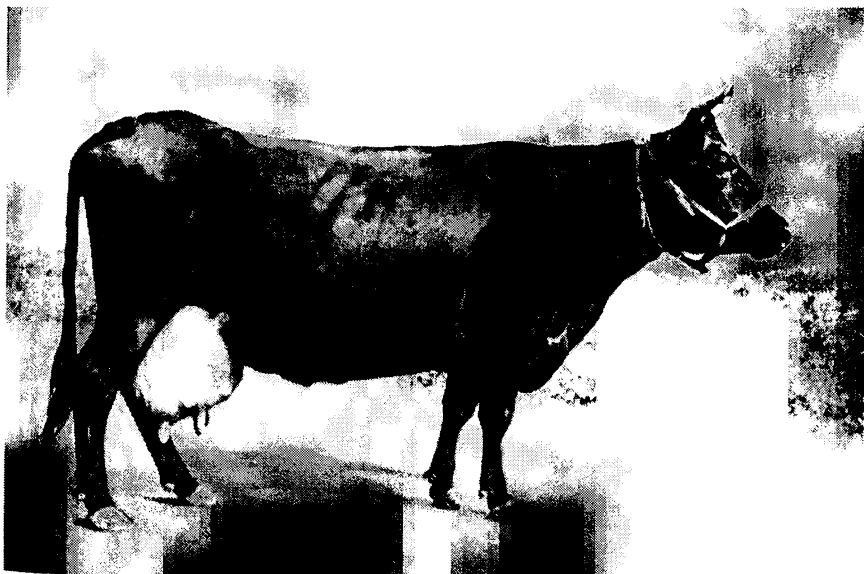


Рис. 5.4. Корова красной степной породы

лока 3,6...3,7 %. Взрослые коровы в племенных хозяйствах весят в среднем 450...500 кг, быки — 800...900 кг. Масть в основном красная.

Животные этой породы приспособлены к жаркому, засушливому климату, но хорошо чувствуют себя и в районах с резко континентальным климатом.

**Породы мясного направления.** К породам мясного направления относят калмыцкую, герефордскую, казахскую белоголовую, абердин-ангусскую, шортгорнскую, шароле́зскую, санта-гертруда, головейскую, салерс и др. Животные специализированных мясных пород отличаются высокой скороспелостью — способностью давать в раннем возрасте сравнительно большое количество говядины. От таких животных получают мясо с прослойками жира («мраморное»), обладающее высокими вкусовыми качествами. При надлежащем кормлении молодняк мясных пород за год достигает 400...450 кг живой массы при убойном выходе 60...65 %.

*Казахская белоголовая порода* (рис. 5.5) распространена во многих степных и предгорных районах. Порода создана в 30-е годы XX в. в Казахстане и Нижнем Поволжье путем скрещивания герефордской (английской мясной) породы с местным казахским и калмыцким скотом. Животные этой породы обладают высокими



Рис. 5.5. Бык казахской белоголовой породы

мясными качествами и приспособленностью к местным условиям и пастбищному содержанию. Казахский белоголовый скот отличается крепкой конституцией, широким округлым туловищем, глубокой грудью, хорошо развитыми мышцами. Масть светло- или темно-красная, голова, брюхо, холка, часть подгрудка и кончик хвоста белые.

*Герефордская порода* выведена в XVIII в. в графстве Герефорд (Англия) путем отбора и подбора местного рабочего скота. В Россию герефорды были завезены в 1928 г. Животные некрупные, широкотелые, хорошо приспособлены к пастбищному содержанию в различных климатических условиях. Герефордский скот имеет ярко выраженный мясной тип. Голова, грудь, брюхо белые, спина красного (вишневого) цвета. Живая масса коров 550...650 кг, быков — 900...1000, телят при рождении — 34 кг. Молочная продуктивность составляет 1200...1600 кг молока за год. Герефордских телят выращивают, как правило, подсосным методом с использованием коров-кормилиц. Средняя живая масса телят при отъеме 206 кг, к годовалому возрасту она достигает 400...420 кг. При интенсивном откорме бычки герефордской породы в возрасте 15 мес имеют живую массу 492 кг и среднесуточный прирост 900...1000 г. Убойный выход составляет 61 %. Мясо мраморное нежное, с высокими пищевыми достоинствами. Герефордскую породу разводят в чистоте и используют для улучшения других пород.

*Калмыцкая порода* (рис. 5.6) формировалась в условиях Калмыкии при круглогодичном содержании животных на подножном корме. Калмыцкий скот выносливый, но позднеспелый. Живая масса коров 350...480 кг, быков — 650...800 кг. Мясные качества хорошо развиты, животные легко наживовываются в пастбищных условиях. Убойный выход 55...60 %.

**Породы комбинированного направления.** К породам комбинированного молочно-мясного и мясо-молочного направления продуктивности относят симментальскую, швицкую, ливенскую, костромскую, сычевскую, лебединскую и др. Животные сочетают в себе относительно высокую молочную продуктивность, большую живую массу и хорошие мясные качества.

*Симментальская порода* (рис. 5.7) выведена в Швейцарии в результате длительного отбора и подбора местного горного скота в условиях богатых альпийских лугов, благоприятного климата и спроса на сыр. В Россию скот начали завозить в XIX в.

Симментальский скот отличается высоким ростом, крупными размерами, мощным и крепким костяком, хорошо развитыми мышцами; вымя округлое с неравномерно развитыми долями; масть палево-пестрая.

Живая масса коров 600...700 кг, телят при рождении — 36...45, быков — 900...1100 кг. Признаки молочности выражены хорошо.

Рис. 5.6. Бык калмыцкой породы



Рис. 5.7. Корова симментальской породы

Удой коров симментальской породы в среднем 3500...4400 кг, жирность молока 3,7...3,8 %, содержание белка 3,3...3,5 %. Убойный выход молодняка 55...60 %, мясо хорошего качества.

Симментальский и симментализированный скот — самый многочисленный и наиболее распространенный в РФ. Он хорошо приспособливается к самым различным почвенно-климатическим и хозяйственным условиям. Животных симментальской породы использовали при выведении сичевской, бестужевской и ряда других пород.

*Швицкая порода* выведена в Швейцарии. В Россию ее начали завозить в конце XIX в. Швицкий скот отличается крепкой конституцией, удовлетворительными мясными качествами. Молочная продуктивность коров в племенных хозяйствах составляет 3500...4500 кг, жирность молока 3,7...3,9 %. Живая масса коров 500...550 кг, телят при рождении — 33...40, быков — 800...1000 кг. Масть скота от светло- до темно-бурой со светлой полосой («ремнем») вдоль спины.

Скот этой породы хорошо приспособляется к различным климатическим условиям. Его разводят как в центральных районах РФ (в Смоленской, Тульской, Орловской областях), так и в южных горных районах. В результате скрещивания швицкой породы с местным скотом в различных районах б. СССР создано большое поголовье помесного скота, на основе которого, например в Костромской области, выведена костромская порода, в Сумской — лебединская.

## 5.4. ВОСПРОИЗВОДСТВО СТАДА

Успешное воспроизводство стада крупного рогатого скота на фермах и комплексах — важное звено интенсивной технологии. Для обеспечения эффективного производства с оптимальным уровнем продуктивности животных и получения ежегодно от коровы по одному теленку необходимо своевременное осеменение коров и телок, правильное соотношение разных возрастных групп.

**Структура стада.** Процентное соотношение в стаде животных разных половых и возрастных групп называют *структурой стада*. В скотоводстве в состав основного стада входят быки, коровы, нетели, телки до 2 лет и телки до 1 года. Структура стада определяется специализацией отрасли (производство молока или мяса), хозяйственным назначением (племенное или товарное), характером воспроизводства поголовья (простое или расширенное) и рядом других условий (табл. 5.1).

### 5.1. Примерная структура стада молочных ферм при различной специализации, %

Тип молочной фермы	Коровы	Нетели, месяц стельности		Телята в возрасте, мес				Молодняк в возрасте, мес	
		до 7	от 7 до 9	до 20 дней	до 4	4...6	6...12	12...18	от 6

Специализированная молочная ферма с телятами профилактического периода при комплектовании:

первотелками	95,3			4,7					
нетелями 7-месячной стельности	89,6		4,5	5,9					

Специализированная молочная ферма с телятами:

молочного периода	69,6		3,5	4,7	22,2				
в возрасте до 6 мес	61,8		3,1	4,1	19,8	11,2			

Молочная ферма с ремонтным молодняком

43,0	7,5	2,2	2,8	13,8	7,8	11,5	11,4		
------	-----	-----	-----	------	-----	------	------	--	--

Молочная ферма с полным оборотом стада

35,0	6,1	1,8	2,3	11,2	6,4	9,3	9,3	18,6	
------	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	------	--

Примечание. Выбраковка первотелок — 25 %, коров второй лактации и старше — 22,5 %; выход телят на 100 коров — 90 голов; возраст осеменения телок — 16...18 мес; возраст сдачи бычков на мясо — 16...20 мес.

Структура стада предприятий молочно-мясного и мясо-молочного направления приведена ниже, %:

быков-производителей	2...3
коров	46...52
нетелей	12...15
телок до 1 года	14...18
телок до 2 лет	13...16

При такой структуре выбраковка коров в год составляет в среднем 25 %, первотелок — 10 %.

При содержании телят на ферме в течение 10...20 дней доля коров составляет 90 %, при выращивании телят до 6-месячного воз-



раста — 60 %. Выбракованных коров в таких хозяйствах заменяют нетелями из специализированных хозяйств, а сверхремонтный молодняк (в основном бычков) передают на дорастивание и откорм.

**Особенности размножения крупного рогатого скота.** Половое созревание у бычков и телочек наступает примерно в 6...8-месячном возрасте, то есть значительно раньше, чем заканчивается их физиологическое развитие. Для предотвращения ранней случки бычков и телочек с 5...6-месячного возраста содержат отдельно. Примерный возраст первого покрытия, или осеменения, телок 16...18 мес. Бычков мясных пород используют для случки в возрасте 14 мес, молочных пород — 14...18 мес при достижении ими живой массы 500...600 кг.

**Охота.** Состояние организма телки, коровы, когда она проявляет половое влечение, допускает к себе быка и способна к оплодотворению, называют охотой. Охота у коров продолжается в среднем 10 ч (диапазон изменений 6...36 ч), она сопровождается течкой и совпадает с созреванием и последующим выделением яйцеклетки из яичников — овуляцией. Течка выражается в припухании и покраснении половых органов и истечении из влагалища мутноватой слизи. Она начинается у коров за 15 ч до начала охоты и продолжается в среднем 28...30 ч. О наступлении стадии полового возбуждения свидетельствует поведение животных. Они беспокойны, отказываются от корма, прыгают на других коров.

Осеменять или случать корову (телку) во время охоты целесообразнее дважды: в начале охоты и спустя 10...12 ч. Период от начала одной половой охоты до начала другой называется *половым циклом* и составляет в среднем 21 день. Во многом сложность осеменения коров объясняется тем, что овуляция происходит через 10...15 ч после окончания охоты, а спермии имеют малый срок жизни. Поэтому при осеменении коровы в начале охоты, то есть при удлинении срока пребывания спермиев в половых органах коров, вероятность оплодотворения уменьшается. Если корова не оплодотворилась, то она придет в охоту через 21 день. Прекращение полового цикла свидетельствует о наступлении стельности.

Корова, которая не принесла в течение года теленка, считается яловой. Иногда к яловым относят коров, не оплодотворившихся в течение 3...4 мес. Яловость определяют в конце хозяйственного года и выражают в процентах от поголовья коров в стаде. Основные причины яловости: недостатки в организации и проведении искусственного осеменения, несвоевременная проверка на стельность, нарушение функции воспроизводства в результате неполноценного кормления, болезней и пр. Яловость наносит огромный ущерб скотоводству, поэтому необходимо принимать меры

по устранению причин, вызывающих яловость. Так, при 10%-ной яловости в стаде средний удой одной коровы снижается на 5 %, к тому же хозяйство недополучает приплод.

**Техника разведения.** В скотоводстве применяют естественное осеменение (ручная и вольная случки), искусственное осеменение и трансплантацию эмбрионов.

**Ручная случка.** Установив состояние половой охоты у коровы (телки), ее отводят в специальное место в загоне или манеже для случки с быком. Для ручной случки применяют специальный станок. Особенно он необходим для крупных животных. Годовая нагрузка на быка при таком способе случки 120...150 коров (телок).

**Вольная случка.** При вольной случке быка выпускают в стадо и он покрывает коров и телок. Это примитивный способ, поскольку спаривание идет без подбора пар, в результате хозяйство не в состоянии вести племенную работу и планировать отелы. Этот способ случки подходит только для мясного скотоводства. Нагрузка на быка 20...40 коров.

**Искусственное осеменение.** В скотоводстве молочного направления широко применяют искусственное осеменение как наиболее прогрессивный способ оплодотворения коров (телок).

Суть искусственного осеменения состоит в том, что от самцов с помощью специальных приборов получают сперму и обрабатывают ее соответствующим образом. Для кратковременного хранения спермы достаточна температура 2...4 °С, а для длительного хранения сперму замораживают при –196 °С. В таких случаях сперма не теряет своей оплодотворяющей способности. При осеменении сперму разбавляют специальными разбавителями до необходимой концентрации и вводят в половые пути самки (в канал шейки матки) шприцем-катетером или пипеткой. Спермой одного быка можно осеменить 2...3 тыс., а в отдельных случаях даже 3...5 тыс. коров.

Способ искусственного осеменения позволяет создать запас спермы от наиболее ценных производителей, сократить потребность хозяйств в быках и снизить инфекционные заболевания.

**Трансплантация эмбрионов.** Наряду с искусственным осеменением в племенном скотоводстве в последнее время стали применять метод трансплантации эмбрионов. Этот метод значительно повышает репродуктивные показатели высокоценных пород, способствует быстрому распространению редких пород. Перенесение зародыша из матки самки-донора высокопродуктивной коровы в матку самки-реципиента (менее ценной коровы) выполняется хирургическим путем или бескровно (с помощью специальных катетеров). Технология трансплан-

тации позволяет замораживать эмбрионы в жидком азоте для хранения и последующей пересадки коровам. Использование трансплантации эмбрионов позволяет получать от одной коровы 20...30 телят и более вместо 5...6 при традиционных способах размножения.

**Организация и проведение отела.** Зоотехнически грамотное проведение отела коровы — одно из условий получения от нее здорового и развитого приплода.

Сухостойных коров (за 1,5...2 мес до отела) желательно выделить в отдельную группу и обеспечить их кормами высокого качества. За 5 дней до отела животных после санитарной обработки переводят в специальное отделение фермы, предназначенное для подготовки коров и нетелей к отелу, проведения отелов и содержания новотельных коров и телят, называемое родильным.

Для родильного отделения выделяют здание, разделенное на два изолированных помещения: одно для содержания и отела коров и нетелей, а другое (профилакторий) — для содержания телят. Новорожденных телят из помещения для отела в профилакторий передают через двери. Коровы и нетели находятся в родильном отделении не более 1 мес (по 2 нед до и после отела), а телята в родильном отделении (профилактории) — до 14...20-дневного возраста.

Коров содержат в родильном отделении на привязи в индивидуальных оборудованных кормушками и автопоилками стойлах шириной 1,2...1,5 м для глубокоствольных и 1,2 м для новотельных коров, длиной 2 м. Для проведения отелов и совместного содержания коровы с новорожденным теленком в течение не менее суток (обычно до 5-го дня жизни теленка) в родильном отделении предусматривают специальные боксы — денники. В них также предусмотрены кормушка, автопоилка и линия для машинного доения в ведро. Размеры денников 3 × 3 м или 3,5 × 3 м, высота боковых стен 1,5...1,6 м.

На молочной ферме или комплексе родильное отделение с профилакторием для телят возводят из расчета 12 % скотомест от поголовья этой фермы, в том числе 2 % занимают денники для отела. В помещениях для отела и профилактории строго соблюдают санитарно-ветеринарные требования по предупреждению заболеваний коров и телят. Перед отелом стойла очищают, дезинфицируют и застилают соломой.

Приближение отела можно определить по наполнению вымени молоком, набуханию наружных половых органов и частым слизистым выделениям из них. За 12...24 ч до отела у коров связки вокруг хвоста размягчаются, в вымени образуется молозиво. Перед отелом корова ведет себя беспокойно, часто ложится и встает. Продолжительность отела в среднем 4 ч.

Родовспоможение оказывают только при раскрытом канале шейки матки и правильном расположении конечностей и головы плода. В случае патологических родов помощь оказывает ветеринарный врач.

Живая масса новорожденного теленка составляет 25...45 кг в зависимости от породы. Сразу после рождения с кожного покрова теленка удаляют слизь, особенно из ноздрей, ушей и ротовой полости, протирают его сухим полотенцем и делают дополнительный массаж конечностей, шеи и грудной клетки. Необходимо убедиться, жив ли теленок. Если он не дышит, то делают искусственное дыхание. Желательно, чтобы корова сама облизала новорожденного теленка и удалила с него слизь.

Во время отела пупочный канатик обычно обрывается сам, в противном случае его следует перевязать суровой ниткой, предварительно смоченной настойкой йода, на расстоянии 2,5...3 см от живота и обрезать стерильными ножницами. Образовавшуюся культу смазывают настойкой йода.

Если отелы проводят в деннике, то теленка с коровой оставляют в нем на 12...24 ч., а слабого теленка — на 3...5 дней. Через 30...40 мин после окончания родов вымя обмывают и сдаивают первые порции молозива. Теленок должен получить молозиво непосредственно из вымени матери и своевременно.

К отелу и лактации нетелей подготавливают в течение 3...3,5 мес, в том числе 20...24 дня приучают к работе доильной установки. Для этого их комплектуют в отдельные технологические группы и закрепляют за опытными мастерами машинного доения.

При содержании на привязи нетелей приучают к работе доильных аппаратов непосредственно в стойлах. Их ставят рядом с животным и включают на 3...4 мин. При беспривязном содержании для закрепления вырабатываемого условного рефлекса на доильную установку в каждый сеанс (пригон) в индивидуальную кормушку насыпают концентраты (0,5...0,7 кг). Через 7...8 сеансов нетели начинают самостоятельно заходить на доильную установку, где проводят механический массаж вымени, который в 3...4 раза производительнее ручного и позволяет значительно сократить сроки адаптации животных к машинному доению. Массаж прекращают за 20...30 дней до отела животных. Подготовка нетелей к лактации включает также правильное, сбалансированное кормление по разработанным нормам, активный моцион в зимнее время и пастбу летом. Первотелок с 12...15-го дня после отела переводят в специальную группу раздоя. Их содержание и кормление должно соответствовать технологии, применяемой для дойного стада.

## 5.5. ПОНЯТИЯ О ТЕХНОЛОГИЯХ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ И ОПЕРАЦИЯХ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Современное промышленное скотоводство по условиям организации сходно с заводским. Так же, как и на промышленных предприятиях, для организации производства продукции в соответствии с принятой технологией применяют капитальные помещения, по размерам зависящие от объема производства, основные и подсобные цехи, системы водоснабжения и электрооборудования, складские помещения, подъездные пути. Далее рассмотрены основные термины и понятия технологических процессов и операций.

*Технология производства животноводческой продукции* — совокупность способов содержания и методов воспроизводства животных, ухода за ними, приготовления кормов, организации их скармливания, обеспечивающих получение конечной (промежуточной) продукции с заданными параметрами или свойствами. Например, технология производства молока при привязном содержании животных характеризуется определенными способами раздачи кормов (использование мобильных или стационарных систем), уборки навоза (с помощью механических или самотечных систем) и доения (в ведро, молокопровод или в залах со станками).

*Технологический процесс* — совокупность физических, механических, химических, биологических воздействий на объект (животное) с помощью машин и механизмов, обеспечивающих изменение состояния объекта, получение промежуточного продукта или полуфабриката. Например: приготовление кормов для скармливания, доение коров, кормление животных, чистка станков (стойл) и удаление навоза из помещений.

*Технологическая операция* (часть технологического процесса) — последовательные воздействия на объект, частично изменяющие его состояние, положение. Например: чистка животных, обмывание вымени коров, подключение доильного аппарата, перемещение животных.

*Техническое обслуживание* — это одна или комплекс операций по поддержанию работоспособности (исправности) машины при использовании по назначению, хранении и транспортировке. Техническое обслуживание — неотъемлемая часть любого производства, где применяются машины и механизмы.

*Интенсивная технология* — совокупность технологических процессов, способствующих реализации генетических возможностей породы по продуктивности и качеству продукции на 85...90 % и более.

Основной показатель, определяющий прогрессивность технологии, — поточность производства.

*Поточное производство* — это такое производство, при котором технологические операции выполняются в определенном порядке на строго закрепленных и специально оборудованных рабочих местах. Это значительно сокращает нерациональные переходы обслуживающего персонала. Важный признак прогрессивности технологии — автоматизация производства.

Все технологические процессы и операции должны способствовать раскрытию генетического потенциала животного. Таким образом, заменяя ручной труд или облегчая его, технические средства должны быть адаптированы к животным, окружающей среде и соответствовать требованиям экологии. В то же время необходимо подбирать и животных, устойчивых к стрессам, с правильной формой вымени, одинаковыми сосками, равномерной молокоотдачей, скоростью выдавливания и другими признаками, приспособленных к машинным технологиям.

## **5.6. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА**

Важнейшее условие формирования высокой продуктивности молочного скота — интенсивность роста и развития телок на всех этапах выращивания. В возрасте 6 мес живая масса телки должна быть 130...155 кг, в возрасте 12 мес — 250...295, при осеменении — 340...400 кг. Живая масса первотелок должна составлять 420...440 кг при молочной продуктивности 3000 кг, 450...470 кг при молочной продуктивности 4000 кг и 500...530 кг при молочной продуктивности 5000 кг.

### **5.6.1. ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕЛЯТ В ПРОФИЛАКТОРНЫЙ ПЕРИОД**

В период после рождения важно предохранить новорожденного теленка от заболеваний. Поэтому ему сразу же (через 30...45 мин после рождения) выпаивают молозиво для быстрейшего обогащения крови иммунными веществами, так как уже через 12 ч молозиво теряет свои защитные свойства. Минимальное количество выпаиваемого теленком молозива в первые 3 ч жизни должно составлять 1 л, в последующие часы — 2,5...3 л. Через белки молозива теленку передается пассивный иммунитет. Кроме того, молозиво способствует защите организма не только от окружающей патогенной, но и от условно-патогенной микрофлоры.

Молозиво и молоко выпаивают из индивидуальных сосковых поилок или специальных ведер с соском: в первые 3...5 дней —

3...4 раза в сутки, в последующие дни — 3 раза. Молозиво охлаждают за период выпойки до температуры помещения, чтобы не нарушить пищеварение. В дальнейшем количество выпоенного молозива и молока должно быть минимальное и равно возрасту теленка в днях. В соответствии с этим правилом количество молозива и молока доводят к концу первой недели до 6...7 л.

Кроме молозива и молока с 3...5-го дня жизни теленку выпаивают в сутки по 1...1,5 л кипяченой воды температурой 20...25 °С, начиная с 15...20-го дня — температурой 16...18 °С.

С 10...15-го дня жизни телят переводят на сборное молоко группы коров: в возрасте 1 мес часть цельного молока заменяют обезжиренным; после 2-месячного возраста полностью переходят на выпаивание обезжиренным молоком.

Раннее приучение телят к растительным кормам — одно из условий выращивания высокопродуктивных коров. Оно стимулирует рубцовое пищеварение. Для этого телятам с 5...7-го дня дают мелкостебельное злаковое сено или травяную резку, с 10...12-го дня — концентраты, с 3-недельного возраста — силос высокого качества. В течение первых 2 мес жизни все растительные корма дают вволю.

С целью экономии молока и снижения себестоимости выращивания телят в их рационы начиная с 11-го дня жизни можно вводить заменитель цельного молока (ЗЦМ) из расчета 1,1 кг вместо 10 кг молока. Перед скормливанием 1,1...1,2 кг ЗЦМ разводят в 8,8...8,9 л теплой кипяченой воды.

В профилакторный период телят молочных пород (до 14...20-дневного возраста) содержат в индивидуальных клетках, размещенных рядами.

На молочной ферме профилакторий состоит из 4...6 секций, вместимость каждой из которых до 20 телят. Секции должны быть изолированы одна от другой сплошными перегородками для очередного пользования, санитарной обработки и их дезинфекции. Продолжительность заполнения каждой секции не должна превышать 4...5 дней. Санитарный разрыв в использовании секций 7 дней.

Каждая клетка приподнята над полом на 35...45 см. Примерные размеры клетки (0,45...1,2) × 1 м. Боковые стенки клеток должны быть сплошные, а передняя и задняя — решетчатые. Пол необходимо закрывать подстилкой из соломы слоем 15...20 см. Для локального обогрева над клетками устанавливают лампы инфракрасного излучения ИКЗК-220-250.

Для создания безмикробной зоны в профилактории применяют универсальные бактерицидные лампы БУВ-30, а для обеспечения оптимального микроклимата — комбинированные установки для инфракрасного обогрева и ультрафиолетового облучения ИКУФ-2М, ИКУФ-3М, ЛУЧ-А, ЛУЧ-2И. Перечисленные средства используют до 30-дневного возраста телят.

В некоторых хозяйствах телят выращивают под коровами-кормилицами. В этом случае теленок в течение молозивного периода получает молоко непосредственно из вымени матери. Затем из телят формируют группы (по 2...4 гол.) и содержат со специально выделенными коровами-кормилицами до 2...3-месячного возраста. Телят отнимают, а для кормилицы готовят новую группу телят. За год под коровой-кормилицей при удое 3000...3500 л молока можно вырастить 10 телят и более. При таком способе выращивания собранные в группу подсосные телята находятся в клетках, а коровы-кормилицы — рядом с ними в отдельных стойлах. Начиная с 15...30-дневного возраста подсосных телят подкармливают сеном, сочными кормами, концентратами.

Один из способов выращивания телят — содержание их в индивидуальныхдомиках (клетках), устанавливаемых на открытых площадках с твердым покрытием (рис. 5.8). Домики располагают с южной стороны у помещения родильного отделения рядами, при необходимости устраивают для них навес. Клетки-домики выполняют из досок, фанеры, шифера, пластика. К домику пристраивают вольер 1,3 × 1,2 м.

Главное требование при таком выращивании — сухая подстилка и отсутствие сквозняков. Переводят телят в домики через 12...14 ч после рождения и содержат до 45...60-дневного возраста. Для дальнейшего выращивания таких телят помещают в групповые клетки телятника полуоткрытого типа.

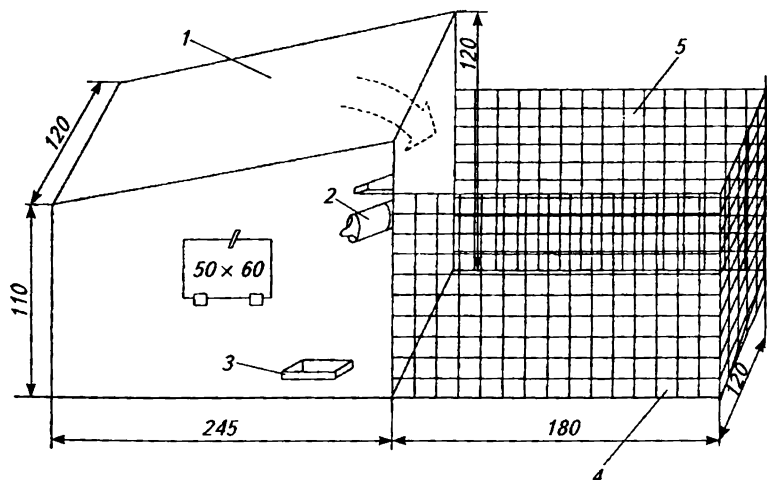


Рис. 5.8. Домик-клетка для содержания телят (размеры в см):

1 — брезентовый полотно; 2 — поилка; 3 — кормушка для грубых кормов; 4 — подстилка; 5 — металлическая сетка



Телят мясных пород содержат на подсосе под матерями до 6...8-месячного возраста. В течение года выращивают одного теленка (иногда и более). Коров мясных пород не доят.

Телят метят на 2...3-й день после рождения по принятой в регионе системе нумерации (татуировочный номер в ухе, металлическая или пластмассовая бирка на ухе), а в возрасте от 15...20 дней до 8 нед разрушают термическим или химическим способом точки роста рогов.

После профилактичного периода молодняк переводят в телятники или для дальнейшего выращивания на специализированных фермах.

## **5.6.2. ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕЛЯТ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД**

Цель выращивания телят в молочный период — получение здоровых животных живой массой 130...155 кг.

Молочный период продолжается до 6 мес и зависит от применяемой схемы выпойки телят. В этот период происходит функциональная перестройка органов пищеварения, переход от молочного кормления к растительному, усиливается белковый, минеральный и водный обмен. Этот период характеризуется повышенным ростом органов и тканей, высоким приростом живой массы. Молодняк до 6 мес кормят по схемам, которые составляют в соответствии с нормами и учетом хозяйственных условий.

При выращивании телят на специализированных фермах, куда они поступают из других хозяйств, животных сначала направляют в карантинные помещения, где их содержат в течение 1 мес в групповых клетках (по 5...6 гол.). Клетки разделены сплошной перегородкой и оборудованы боксами размером 0,5 × 1 м для отдыха телят. Из карантинного помещения телят переводят в производственный сектор, где содержат до конца молочного периода. Телят, поступивших из профилактория в возрасте 14...20 дней или из карантинного помещения (если они поступили из других хозяйств), содержат в групповых клетках (по 10...15 гол.) до 3...4-месячного возраста. Площадь пола на 1 голову 2 м<sup>2</sup>, фронт кормления 40 см. Размер клетки по периметру зависит от особенностей помещения и выбранной технологии содержания.

Молоко или его заменители выпаивают телятам из специальных ведер вручную или из групповой автопоилки УВТ-20. Согласно схеме выпойки расход цельного молока при выращивании телят колеблется от 180 до 350 кг, обезжиренного — от 200 до 600 кг в зависимости от продолжительности молочного периода (от 2 до 4...5 мес). Для приготовления жидкого корма из ЗЦМ используют агрегат АЗМ-0,8, для раздачи растительных кормов — ручные тележки ТР-300. После выпойки молока или ЗЦМ телят через 1...1,5 ч обязательно поят водой или сенным отваром.

Клетки оборудованы специальным автоматическим устройством для фиксации телят во время выпойки. После кормления молоком телят оставляют в фиксированном положении на 25...30 мин для затухания сосательного рефлекса.

С учетом назначения молодняка (ремонтный или для откорма) его выращивают по различным схемам, в которых указывают количество кормов, которое надо давать в различные фазы этого периода. Если телята предназначены для откорма, то с целью получения высокого прироста живой массы за короткий период используют корма, богатые белками. Ремонтный молодняк должен быть крепким, здоровым, с хорошо развитыми пищеварительными органами и получать для этого много грубых и сочных кормов.

В возрасте 3...4 мес из телят формируют группы в соответствии с развитием и по половым признакам.

### **5.6.3. ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕЛЯТ В ПОСЛЕМОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД**

• В послемолочный период молодняк разбивают на группы. Телочек и бычков содержат свободно в отдельных секциях. Если бычки предназначены для племенного использования, желательно использовать привязь, чтобы они не травмировали друг друга. Бычков старше 1 года, как правило, содержат на привязи.

В послемолочный период необходимо обеспечить нормальные рост и развитие телок, их своевременное оплодотворение. Необходимо так рассчитать рацион, чтобы по энергетической питательности концентрированные корма не превышали 20 %. В этот период необходимо максимально использовать грубые, сочные и зеленые корма с таким расчетом, чтобы среднесуточный прирост живой массы составлял 700...750 г. Для этого скармливают по 1,5...2 кг концентратов в сутки, а грубые и сочные корма дают вволю. При интенсивном выращивании молодняка необходимо планировать среднесуточные приросты таким образом, чтобы к годовалому возрасту его живая масса в 8 раз превышала начальную, а к 18-месячному — составляла не менее 70 % живой массы взрослых коров.

В летний период молодняк лучше содержать в лагерях или на пастбищах. В пастбищный период в зависимости от возраста телки должны получать 18...35 кг зеленых кормов в сутки. При переводе телок на пастбище их объединяют в один гурт и пасут в отдельном загоне. Разница в возрасте животных должна быть не более 1,5 мес. После окончания пастбищного периода телок разделяют по возрастным группам и возвращают в секции.

Молодняк старших возрастных групп можно содержать в групповых секциях на периодически сменяемой (несменяемой) подстилке или в боксах. Секции для группового содержания телок на периодически сменяемой подстилке для облегчения механизированной уборки навоза должны иметь съемные перегородки. Площадь секции зависит от количества животных. Для одного животного предусматривают для выгула 10...15 м<sup>2</sup>, для отдыха 4...6, для кормления 3...4 м<sup>2</sup>. Фронт кормления 50...70 см. Предусмотрена одна автопоилка на 30...40 телят.

## 5.7. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

В молочном скотоводстве существует множество ферм и комплексов, различающихся размерами, системами и способами содержания скота и технологиями производства молока.

В зависимости от уровня кормления и продуктивности животных в молочном скотоводстве выделено три уровня интенсивности технологий производства молока:

интенсивный (А) — продуктивность 5000 кг молока и более от коровы за год; применение полноценного кормления по сбалансированным рационам;

среднеинтенсивный (Б) — продуктивность до 4000 кг молока от коровы за год; кормление грубыми, сочными, зелеными кормами и концентратами, доля которых в рационе составляет 20 % по питательности;

умеренно интенсивный (В) — продуктивность не превышает 3000 кг молока от коровы за год; кормление смесями, состоящими из грубых, зеленых, сочных кормов с минимальным количеством концентратов.

### 5.7.1. КОРМЛЕНИЕ КОРОВ

Тщательный подбор кормов и удовлетворение потребности во всех необходимых питательных веществах позволяет увеличить удой одной и тех же коров в 1,5...2 раза.

Основу рационов коров составляют сено, силос, сенаж, корнеплоды, травяная резка и травяная мука, концентраты, а в летний период — зеленые корма и концентраты. Тип кормления, соотношение кормов в рационе могут различаться в зависимости от особенностей природно-климатических зон и условий хозяйства, а также от уровня молочной продуктивности коров.

Важный фактор в кормлении коров — качество объемистых кормов (сена, сенажа, силоса). За счет этого должна обеспечиваться потребность коров в кормах для образования 10...15 кг

молока. Силос и сенаж служат источниками протеина, углеводов и каротина, благоприятно действуют на работу пищеварительной системы. Корнеплоды обладают специфическим молокогонным действием. У высокопродуктивных коров при добавлении в рацион 8...10 кг кормовой свеклы удой увеличивается на 2,2 кг.

**Кормление дойных коров.** При кормлении дойных коров наиболее широко распространены концентратный, полуконцентратный, малоконцентратный и объемистый типы кормления.

Доля концентратов в рационе составляет при концентратном типе свыше 40 %, полуконцентратном — 25...39, малоконцентратном — 10...24 и объемистом — до 10 %. Затраты концентратов на 1 кг молока соответственно, г: свыше 370, 360...230, 220...105, до 100.

Для коров с высоким удоем (более 6000 кг молока за год) наиболее приемлемым является концентратный тип кормления. При этом обязательно включение витаминных добавок. При концентратном типе кормления необходимо постоянно контролировать кислотно-щелочное соотношение элементов. Это связано с тем, что при избытке кислых элементов в рационах может развиваться остеодистрофия и снижаться удой. В этом случае хорошо добавлять специальные премиксы, богатые щелочными элементами. Данный тип кормления можно использовать в регионах с высокой урожайностью зерновых культур.

При удое коров 3500...5500 кг молока наиболее целесообразно применять полуконцентратный тип кормления.

В зависимости от набора сочных кормов в хозяйствах различают силосный, силосно-сенажный, силосно-корнеплодный типы кормления.

Наиболее широко распространенный тип кормления дойных коров — полуконцентратный силосно-корнеплодный. При таком типе кормления обеспечиваются нормальное насыщение сухого вещества рациона энергией и оптимальное сахаро-протеиновое отношение —  $(0,8...1,2) \cdot 1$ , то есть на 1000 г переваримого протеина в рационе должно быть 800...1200 г сахара. Кормление концентрированными и объемистыми кормами в виде полнорационных кормосмесей должно быть нормировано для коров по периодам лактации. Уровень кормления коров на протяжении лактации не должен быть одинаковым. За 10 дней до отела коров он должен быть ниже установленных норм, а при раздое значительно выше. Остальное время кормление коров должно проводиться в соответствии с рекомендованными нормами.

Кормосмеси необходимо скармливать не менее 3 раз в сутки. Разовая дача концентрированных кормов во время дойки из автоматизированных кормушек составляет 1,5...2 кг.

Необходимо выдержать следующую структуру рациона по питательности при удое 5000 кг молока, %: сено — 11, травяная рез-

ка — 3, сенаж — 10, корнеплоды — 7, зеленые корма — 24, концентраты — 35; при удое 8000 кг молока — 12, 2, 7, 6, 11, 18, 44 соответственно.

В первые 2 дня после отела коровам скармливают только доброкачественное сено — 2...3 кг и дают поило 2 раза в сутки (0,5 кг пшеничных отрубей на ведро теплой воды). На 3...4-й день начинают скармливать сначала корнеплоды, потом сенаж, силос, соломенную резку. Только на 8...10-й день коров переводят на полноценный рацион.

В первую половину лактации кормление должно обеспечивать высокие воспроизводительные способности и минимальное снижение живой массы коровы. К концу этого периода у животных полностью нормализуется состояние молочной железы, половых органов, увеличиваются поедание кормов и молочная продуктивность. С этого времени корова должна получать авансированное кормление в виде концентратов. Принцип авансированного кормления заключается в том, что с увеличением удоя уровень кормления коров повышается опережающими темпами. Уровень кормления повышают до тех пор, пока увеличивается удой. По достижении пика дальнейшее увеличение количества концентратов в рационе прекращают, поддерживая уровень кормления стабильным в течение 6...8 нед.

Во втором периоде лактации кормление должно быть строго нормировано по фактической продуктивности. В этот период коровы снижают свой удой, приближаясь к запуску. В рационы включают силос, сенаж, жом, барду, а потом и зеленую массу. Недостаток переваримого протеина можно компенсировать путем использования карбамида. Оптимальное соотношение объемистых и концентрированных кормов по питательности должно быть 70 : 30. Суточные дачи комбикорма составляют 200...350 г на 1 кг молока.

**Особенности кормления высокопродуктивных коров.** Организация кормления высокопродуктивных коров имеет свои особенности. При нормированном кормлении высокопродуктивных коров учитывают то, что у них более интенсивный обмен веществ, они более требовательны к условиям кормления и содержания, чем средние по продуктивности. В то же время организм таких животных имеет генетически обусловленную способность к интенсивному молокообразованию, т. е. к высокой продуктивности при относительно высокой оплате корма продукцией.

Данная физиологическая особенность животных реализуется при кормлении коров по сбалансированным рационам. При составлении таких рационов выдерживают не только нормы потребности в энергии и питательных веществах корма, но и структуру самого рациона (табл. 5.2, 5.3).

**5.2. Нормы кормления высокопродуктивных дойных коров  
живой массой 550...600 кг (на 1 голову в сутки)**

Показатель	Среднесуточный удой молока жирностью 3,8...4 %, кг								
	20	22	24	26	28	30	32	36	40
ЭКЕ	17,7	18,9	20,0	21,3	22,5	23,7	24,9	27,3	29,6
Обменная энергия, МДж	177	189	200	213	225	237	249	273	296
Сухое вещество, кг	18,9	19,7	20,5	21,3	22,1	22,9	23,7	25,1	26,4
Сырой протеин, г	2325	2565	2810	3013	3215	3515	3810	4245	4685
Переваримый протеин, г	1510	1665	1825	1960	2090	2280	2475	2760	3045
Сырая клетчатка, г	4540	4530	4510	4500	4500	4500	4500	4490	4480
Крахмал, г	2040	2390	2740	2940	3135	3590	4050	4515	5155
Сахара, г	1360	1590	1825	1960	2090	2395	2700	3010	3325
Сырой жир, г	485	555	625	670	715	810	900	1005	1110
Соль поваренная, г	110	118	126	134	142	150	158	174	190
Кальций, г	110	118	126	134	142	150	158	174	190
Фосфор, г	78	84	90	96	102	108	114	126	138
Витамин D (кальциферол), тыс. МЕ	20,4	22,0	23,5	25,2	26,8	28,6	30,3	33,8	37,3
Витамин E (токоферол), 820 мг		880	940	1005	1075	1140	1215	1360	1500

**5.3. Рационы дойных коров живой массой 500...600 кг  
(на 1 голову в сутки)**

Корма и добавки	Среднесуточный удой молока жирностью 3,8...4 %, кг							
	16	20	24	28	32	36	40	44
<i>I вариант</i>								
Сено злаково-бобовое, кг	5	5	5	5	6	7	7	7
Сенаж бобово-злаковый, кг	3	5	6	6	7	9	10	10
Силос (кукурузный или разнотравный), кг	23	23	23	23	25	25	25	25
Свекла кормовая, кг	12	12	13	13	15	17	19	22
Комбикорм, кг	4,5	6	8	10,5	11,5	13	15	17
Соль поваренная, г	95	110	125	140	160	175	190	205
Монокальцийфосфат, г	55	80	100	120	130	140	150	160

Корма и добавки	Среднесуточный удой молока жирностью 3,8...4 %, кг							
	16	20	24	28	32	36	40	44
<i>II вариант</i>								
Сено злаково-разнотравное, кг	4	4	4	4	5	5	5	6
Сенаж бобово-злаковый, кг	6	7	7	8	10	10	10	10
Силос (кукурузный или разнотравный), кг	22	22	22	22	24	24	26	26
Свекла кормовая, кг	14	16	16	16	18	18	20	20
Комбикорм, кг	4	5,5	8	10	11	13,5	15,5	17,5
Соль поваренная, г	95	110	125	140	160	175	190	205
Монокальцийфосфат, г	80	100	130	140	145	150	155	160
<i>III вариант</i>								
Сено злаково-бобовое, кг	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6	6	6
Сенаж бобово-злаковый, кг	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	10	10	10
Силос (кукурузный или разнотравный), кг	12	14	14	14	16	16	16	16
Свекла кормовая, кг	18	19	20	23	28	32	36	38
Комбикорм, кг	4	5,5	8	10	11	13	15	17,5
Соль поваренная, г	95	110	125	140	160	175	190	205
Монокальцийфосфат, г	85	100	120	130	140	150	160	170
<i>IV вариант</i>								
Сено злаково-бобовое, кг	5	5	5	5	5	5	5	5
Сенаж бобово-злаковый, кг	8	9	10	11	12	13	14	15
Силос (кукурузный или разнотравный), кг	16	16	16	16	20	22	22	22
Свекла кормовая, кг	14	15	16	17	22	24	26	28
Комбикорм, кг	4	5,5	7,5	9,5	10,5	12,5	14,5	16,5
Соль поваренная, г	95	110	125	140	160	175	190	205
Монокальцийфосфат, г	140	150	180	190	195	200	205	210
<i>V вариант</i>								
Сено злаково-бобовое, кг	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7	7	7
Сенаж бобово-злаковый, кг	3	4	5	5	6	7	8	8
Силос (кукурузный или разнотравный), кг	15	15	15	15	15	16	19	20
Свекла кормовая, кг	11	12	16	17	19	22	24	28
Комбикорм, кг	5,5	7	8,5	11	13	14,5	16	18
Соль поваренная, г	95	110	125	140	160	175	190	205
Монокальцийфосфат, г	70	100	120	125	130	135	140	145

Необходимо учитывать то, что с объемистыми кормами высокопродуктивные коровы не могут потреблять необходимые питательные вещества в связи с низкой их концентрацией в единице объема. В связи с этим для таких коров должен быть концентратный тип кормления.

В рационы высокопродуктивных коров не включают жом, барду, соломенную резку, а также другие малопитательные объемистые корма. Потребность в протеине высокопродуктивных коров удовлетворяют путем скармливания им подсолнечного жмыха, гороховой дерти или кормовых бобов из расчета 1,5...2 кг каждого корма, а также сухих дрожжей, рыбной или мясокостной муки, обезжиренного молока.

Для лучшей поедаемости корма скармливают 4 раза в день.

**Организация раздоя.** Для получения максимальных удоев необходимо проводить индивидуальный раздой каждой коровы начиная с 15-го дня после отела. При раздое необходимо объединять повышенное авансированное кормление с правильным массажем вымени и тщательным выдаиванием всего молока. Это стимулирует секреторную деятельность молочных желез. Продолжительность раздоя составляет 100...120 дней; у высокопродуктивных коров с удоем 5000 кг молока за лактацию — 150 дней. За этот период получают 40...60 % удоя за лактацию.

Примерная структура зимнего рациона в период раздоя, %: сено — 15...17, сенаж — 13...15, силос — 15...20, корнеплоды — 12...15, концентраты — 30...35.

**Кормление коров в сухостойный период.** От правильного кормления коров в сухостойный период и периода раздоя зависит общая их продуктивность на протяжении всей лактации. Примерно за 60 дней до отела корову запускают.

Момент прекращения молокообразования называется *запуском*. У большинства коров лактация не прекращается сама. Для запуска применяют различные способы: постепенно из рациона исключают сочные корма; в летний период исключают концентраты и уменьшают количество зеленых кормов; сокращают число доений. Запуск коров проходит постепенно от 2...3 до 12 (20) сут. Кормить животных следует сеном. Потребление воды ограничивают (до 10...20 л в сутки).

При правильном уходе и кормлении коров в организме сухостойных коров создаются необходимые запасы питательных веществ для наступающей лактации.

Кормление коров в сухостойный период должно быть нормированным с использованием высококачественных кормов. Чтобы организовать нормированное кормление стельных коров, желательно в хозяйстве иметь специальный цех сухостоя. В нем коровы до 50 дней находятся без привязи. Это укрепляет их организм,



способствует более легкому протеканию родов и послеродовому периоду. За 10 дней до отела, чтобы не переполнить преджелудки кормовой массой и не вызвать досрочного функционирования молочной железы, в рационах уменьшают количество сочных кормов и исключают из их состава соломенную резку. В этот период коров переводят в предродовую секцию родильного отделения и ставят на привязь. В летний период коровы должны находиться на пастбищах не менее 8 ч или получать в открытых загонах зеленый корм (до 70 % по питательности). В рацион обязательно следует включать грубые корма (до 10 % по питательности) и концентраты (20...25 % по питательности), а также бобово-злаковое сено, сенаж и корнеплоды. Стельным сухостойным коровам нельзя давать кислые и мерзлые корма, а также не рекомендуется давать жом, барду, мезгу, пивную дробину, поскольку они могут вызвать аборт или стать причиной рождения ослабленных телят.

**Кормление коров в пастбищный период.** Летом основой рациона являются зеленые корма. Переход к кормлению зелеными кормами надо осуществлять постепенно, так как зеленые корма обладают послабляющим действием. Это объясняется тем, что в молодой траве мало сухих веществ, а в сыром протеине количество небелкового азота доходит до 50 %. В первый день скот на пастбищах держат 1...2 ч. При поедании большого количества влажной пастбищной травы, особенно бобовых, может возникнуть заболевание, называемое тимпания (вздутие рубца). Помимо пастбищной травы используют другие зеленые корма (зеленый конвейер). Количество зеленого корма в сутки на 1 голову должно быть не менее 40 кг.

**Организация кормления.** При привязном и беспривязном содержании кратность дачи объемистых кормов 4...5 раз в сутки, сена — 1 раз на ночь, силоса и сенажа — 2 раза в сутки. Продолжительность кормораздачи 15...20 мин. Корнеплоды, измельченные на ломтики толщиной 15 мм, дают 1...2 раза в сутки (до 15 кг на 1 голову за одну раздачу). Для измельчения корнеклубнеплодов используют измельчители ИКМ-7-Ф-10, КПИ-4.

Комбикорма дают в зависимости от продуктивности 2...6 раз в сутки с интервалом не менее 2,5 ч. На фермах размером 400 коров и более кормосмеси готовят в кормоцехах КОРК-5.

На доильной площадке время пребывания коров ограничено. Поэтому чтобы высокопродуктивные коровы могли больше съесть концентратов, их целесообразно давать в гранулированном виде. Скорость поедания гранулированных кормов почти в 1,5 раза выше, чем рассыпных. На доильной площадке эффективно также скармливание увлажненных смесей из концентратов.

## 5.7.2. СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В скотоводстве для крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород применяют две системы содержания — круглогодичную стойловую (беспастбищную) и стойлово-пастбищную и два способа содержания — привязный и беспривязный.

**Круглогодичная стойловая система содержания.** При данной системе содержания для молочных коров организуют ежедневные прогулки на расстояние не менее 2 км; для ремонтных быков и быков-производителей организуют активный моцион по кольцевым коридорам.

Круглогодичная система содержания принята в основном на фермах с поголовьем 600 коров (и более) при доении по сдвинутому графику. Считается, что при таком поголовье содержать животных на пастбище нерационально, так как пастбища могут быть удалены на 10 км и более; невозможна также организация летних лагерей. В этих случаях используют стойловое содержание животных с выгулом на площадках, расположенных непосредственно возле животноводческих помещений, и скормливание скошенной зеленой массы в загонах. Эта система имеет ряд экономических преимуществ — компактность строительства, сокращение инженерных коммуникаций и т. д. Переводить коров с зимнего рациона на летний необходимо постепенно в течение 2...3 нед. При наличии в хозяйстве достаточного количества грубых кормов их скормливают до тех пор, пока содержание сырой клетчатки в зеленом корме не повысится.

При стойловом содержании коров навоз убирают мобильными агрегатами БНР-Ф-2,3-2 (трактор с бульдозерной навеской) или навозоуборочными транспортными установками. Конструкция и размеры прохода зависят от применяемых средств механизации. При доении коров в стойлах, когда навоз убирается мобильным агрегатом, навозный проход имеет фигурный профиль с двумя расширенными лотками и дорожкой между ними. Если доение проводят в доильном зале, то навозный проход должен быть выполнен в виде одного широкого лотка. Для уборки навоза широко применяют стационарные навозоуборочные установки нескольких типов: скребковые транспортеры кругового движения, шнековые транспортеры, скреперные установки циклического действия. Чаще всего используют скребковые транспортеры кругового движения типа ТСН (ими обслуживается до 90 % животных). Каждая из этих установок состоит из горизонтального и наклонного транспортеров и шкафа управления. В некоторых хозяйствах (как в коровниках, так и в телятниках) в течение многих лет успешно используют шнековые транспортеры. Каналы, в которых размещаются шнеки, закрывают сверху решетками.

**Стойлово-пастбищная система содержания.** Животных в зимний и прохладный периоды года содержат в помещениях, а в летнее

время — на пастбищах. Стойлово-пастбищная система содержания в наибольшей степени отвечает физиологическому состоянию животных, так как позволяет поддерживать на высоком уровне естественную резистентность организма, продуктивность и воспроизводительные функции. При стойлово-пастбищном содержании для животных предусматривается активный моцион.

Во время пастбы, особенно на культурных пастбищах, животные получают с зеленой травой полноценные белки, витамины и микроэлементы. В пастбищный период у животных нормализуется обмен веществ, улучшается общее состояние, повышается продуктивность, восстанавливается воспроизводительная функция. Благоприятно действует пастба на стельных коров. Не случайно телата, полученные от коров, пользовавшихся пастбищами, обладают большей резистентностью, чем родившиеся от коров при круглогодичном стойловом содержании. При этом получают молоко низкой себестоимости за счет использования дешевого зеленого корма и снижения дачи концентрированных кормов. При пастбе животных себестоимость молока снижается на 10 %. При хорошем состоянии травы на одно животное требуется около 0,3...0,4 га площади искусственного пастбища или до 1 га естественного. Эта система содержания наиболее рациональна для ферм размером 200...400 коров.

Если пастбища удалены от ферм более чем на 3 км, на них устраивают летние лагеря (лагерно-пастбищное содержание), оборудованные кормушками, автопоилками, навесами, загонами, передвижными доильными установками и помещениями для хранения концентрированных кормов, молочной посуды, инвентаря и для отдыха обслуживающего персонала. Предусматривается также родильное отделение. К началу пастбищного сезона пастбища должны быть очищены от навоза и мусора, отремонтированы дороги, перегоны и изгороди.

Перед выгоном на пастбища весь скот осматривают ветеринарные работники, при необходимости расчищают копыта, срезают кончики рогов на 1,5...2 см. Если нет естественного водопоя, то к пастбищам подводят водопровод или роют колодцы. Расстояние от водопоя должно быть не более 1,5...2 км. Воду на пастбища можно подвозить, используя для поения животных групповые передвижные поилки ВУК-1-3А из расчета одна установка на гурт. При данной системе содержания на орошаемых участках пастбищ размеры гурта до 200 голов, на неорошаемых — до 120.

**Привязный способ содержания.** При этом способе содержания удобно обслуживать животных, обеспечивать их нормированное кормление в соответствии с уровнем продуктивности и следить за их физиологическим состоянием. В условиях привязного содержания суточный ритм жизнедеятельности животных более регулярен, так как определяется человеком. Все это относится к преимуществам привязного способа содержания.

При этом способе каждая корова находится на привязи в стойле. Стойла размещают рядами (в каждом не более 50). Для каждого ряда стойл (секции) предусмотрены место для отдыха, зона дефекации (навозный проход), кормушка с примыкающими к ней кормовыми проходами и др. Два смежных ряда имеют обычно технологический проход. Чаще всего общим является кормовой проход, что облегчает и ускоряет раздачу кормов скоту, позволяет более экономично использовать производственную площадь помещения. На рисунке 5.9 приведен план коровника с привязным способом содержания.

Продуктивность и воспроизводительная способность коровы во многом зависят от конструкции и размеров стойла. Ширина стойла составляет 1...1,2 м (для глубокоостельных коров 1,5 м), длина стойла 1,6...1,9 м (для племенных животных 1,8...2 м, в родильном отделении 2 м). Норма площади для дойных, сухостойных коров и нетелей на товарных фермах 1,7...2,3 м<sup>2</sup> на одно животное, на племенных — 2,1...2,4 м<sup>2</sup>.

При привязном способе содержания коров на фермах размером свыше 100 голов для раздачи стебельчатых кормов и кормосмесей используют мобильные кормораздатчики КТУ-10А, РСР-10, КТ-Ф-9, КТ-Ф-12, РММ-Ф-6. Кроме того, на них можно перевозить корма от мест хранения — кормоцехов, с полей прифермских севооборотов. Недостатки мобильных тракторных раздатчиков — загрязнение проходов земель, нарушение теплового режима зданий в холодное время года, при въезде и выезде агрегата. Кормораздатчики работают в животноводческих помещениях, которые имеют сквозные проходы между кормушками шириной 1,2...2,2 м, с расстоянием от края задней стенки кормушки до колонны (в сторону стойла) от 0,4 до 0,1 м соответственно. Кормушки кормовых рядов должны располагаться прямолинейно и иметь высоту борта не более 0,75 м от уровня пола.

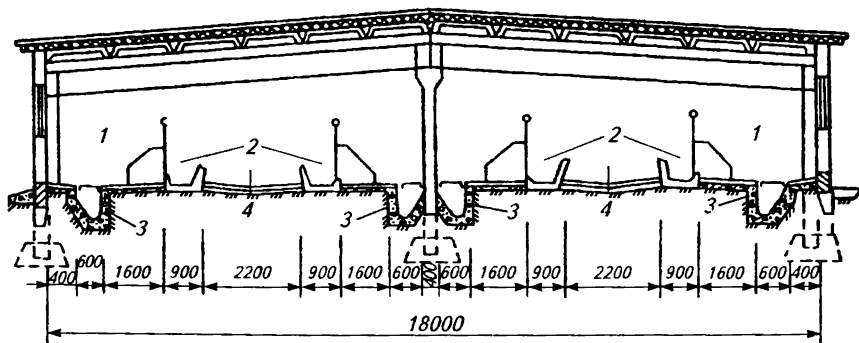


Рис. 5.9. Привязное содержание коров в коровнике:

1 — стойла; 2 — кормушки; 3 — навозный желоб; 4 — кормовые проходы

Вместо кормушек с высокой задней стенкой, примыкающей к кормовому проходу, широко применяют кормовой желоб. Два таких желоба в сочетании с проездом для средств механизации образуют так называемый *кормовой стол*, конфигурация которого зависит от наличия направляющих для колес кормораздатчика.

На животноводческих фермах в зависимости от ширины кормового прохода и высоты кормушки используют мобильные кормораздатчики.

Применение стационарных систем раздачи кормов в сочетании с бункерами питателями-дозаторами (координатная система) позволяет раздавать корма в автоматическом режиме по заданной программе.

Подстилку можно ввозить только со стороны кормового прохода с помощью тележек ТУ-300 или мобильных средств.

При привязном способе содержания коров трудоемкими считаются операции по привязыванию и отвязыванию коров. В связи с этим применяют стойловое оборудование с автоматической привязью ОСП-Ф-26А, которое обеспечивает привязывание, групповое и индивидуальное отвязывание коров. Кроме автоматической привязи в комплект оборудования входят 13 автопоилок, крепление молоко- и вакуум-проводов.

Над каждым стойлом должна висеть табличка с указанием индивидуального номера, клички, возраста и продуктивности коровы за последнюю лактацию.

За одним оператором машинного доения закрепляют 25...35 коров. В его обязанности входит доение и чистка коров, раздача кормов, мойка доильных аппаратов и молочной посуды. Скотники убирают помещения, подвозят корма.

При привязном способе содержания коров необходимо выпускать на выгульные площадки или организовать активный моцион на прогонных дорожках.

При отсутствии активного моциона снижается двигательная активность животных, что вызывает гиподинамию со всеми отрицательными последствиями для организма (ожирение, заболевание и ослабление двигательного аппарата, особенно связок суставов и пр.). Несмотря на то что животные при данном способе содержания меньше беспокоятся, больше отдыхают, это не исключает конфликтных ситуаций на выгульных дворах и перегонах в доильные залы, так как каждый раз происходит иерархическая борьба за лидерство.

**Беспривязный способ содержания.** При беспривязном способе животных содержат группами на глубокой или периодически сменяемой подстилке, на полностью решетчатых, на частично решетчатых (комбинированных) полах без подстилки или в индивидуальных боксах (комбибоксах).

Преимущества беспривязного способа содержания коров: возможность введения в производственный процесс элементов по-

точности; повышение производительности труда и экономия затрат труда при раздаче корма и поении животных; благотворное воздействие на здоровье животных свободного движения, солнечного излучения и свежего воздуха; автоматизированное доение в доильных залах. Это обеспечивает лучший гигиенический уход за выменем и доильным оборудованием, а молоко меньше соприкасается с внешней средой, сразу же поступает в танки для охлаждения и имеет хорошее санитарное качество.

К недостаткам беспривязного способа содержания можно отнести: определенные трудности при индивидуальном учете продуктивности коров и их физиологического состояния; усложнение работы по воспроизводству стада и проведению необходимых ветеринарных обработок; необходимость достаточно частого перемещения животных разного физиологического состояния из одной производственной группы в другую.

Беспривязный способ содержания на глубокой подстилке. В регионах, где много зерновых культур и, следовательно, соломы, можно успешно применять беспривязный способ содержания коров и телок на глубокой подстилке. Для данного способа содержания с учетом почвенно-климатических зон возводят коровники четырех типов: в виде навесов; полуоткрытого типа; неутепленные здания со свободным выходом на выгульные дворы через дверные проемы; утепленные здания с периодическим выходом животных на выгульные дворы.

В зонах с теплым и умеренным климатом скот содержат в коровниках (в виде навесов) полуоткрытого типа, в северных и северо-западных районах, Сибири и других зонах с холодным климатом, где температура наружного воздуха меньше  $-20^{\circ}\text{C}$ , — в утепленных помещениях. По конструкции самые приемлемые — здания, закрытые с трех сторон, ось которых перпендикулярна к господствующему направлению ветра.

В помещениях для беспривязного содержания коров на глубокой подстилке пол для отдыха имеет твердое покрытие и уровень его совпадает с уровнем земли. Животных размещают группами по 50 голов в секции. Группы формируют с учетом продуктивности, возраста и физиологического состояния животных. Ежедневно в секцию добавляют подстилку (не менее 5 кг соломы в расчете на одно животное). К помещению для отдыха примыкают выгульные площадки с твердым покрытием. Секции предназначены только для отдыха коров.

Кормление и поение организуют на выгульных площадках и выгульно-кормовых дворах, куда животные могут свободно выходить в любое время. Концентраты животные получают на доильной площадке во время доения. Для поения используют автоматические групповые поилки АГК-45 с подогревом (для зимнего времени), для кормления — кормушки с навесом (для сочных кормов) и самокормушки (для грубых кормов). Корма и кормовые смеси раздают мобильными средствами.

При содержании коров на глубокой подстилке навоз убирают из секции с помощью бульдозера 1—2 раза в год, а на выгульных площадках — 1 раз в два дня.

Норма площади на одно животное в помещении 6...8 м<sup>2</sup>, на выгульной площадке — 15 м<sup>2</sup>.

Доят коров в доильном зале на стационарных доильных установках типа «Елочка» (УДА-16А), «Тандем» (УДА-8А), «Карусель» (УДА-100), «Параллель» (УДМ-200) с быстрым и одновременным выходом животных из группового станка.

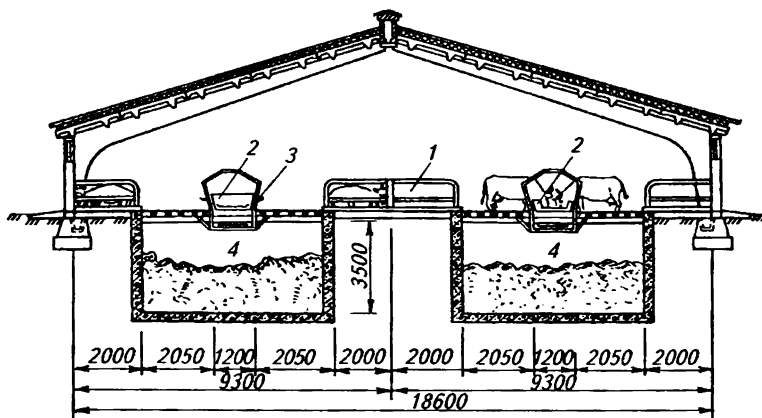
Доильные установки комплектуются доильными аппаратами с разной степенью автоматизации.

Беспривязное содержание коров на глубокой подстилке имеет ряд преимуществ: глубокая подстилка обеспечивает в зимнее время теплое ложе для отдыха животных, что сокращает или полностью исключает затраты энергии на отопление помещений и подогрев приточного воздуха; значительно облегчаются процессы кормораздачи за счет использования мобильных или стационарных кормораздатчиков и навозоудаления с помощью бульдозерных навесок.

Однако беспривязный способ содержания на глубокой подстилке имеет и свои недостатки: расход подстилки повышается в 2...3 раза по сравнению с привязным содержанием, а расход корма — на 10...15 %; основные технологические процессы (кормление, доение, отдых) происходят в различных местах помещения или даже в разных зданиях, что приводит к высокой двигательной активности животных и предъявляет более высокие требования к планировочным и строительным решениям зоны нахождения животных.

Беспривязно-боксовое содержание. Более совершенная и перспективная форма беспривязного содержания. Коровники при данном способе содержания отвечают физиологическим потребностям животных и зоогигиеническим нормативам. Микроклимат коровников такой же, как в помещениях для привязного содержания. Здание разделено на секции для содержания животных различных групп (рис. 5.10). В каждой секции имеются зона отдыха (приподнята на 20 см относительно основной площади секции и разграничена металлическими перегородками на отдельные боксы), зона кормления и кормонавозный проход шириной 2,5...3 м. Размер бокса (1...1,2) × (1,9...2,1) м. Разделители боксов устраивают не менее 4/5 их длины, считая от переднего края. Над боксовыми ограждениями боксов на уровне холки животного закрепляют ограничительную трубу, которая вынуждает корову при вставании делать шаг назад, в результате чего экскременты попадают не на подстилку в боксе, а на пол проходного коридора.

При беспривязном способе содержания главным элементом технологии является организация полноценного бесперебойного



**Рис. 5.10. Беспривязно-бوكсовое содержание коров:**

1 — бокс; 2 — кормушки; 3 — поилка; 4 — навозные хранилища

кормления. Место для кормления на фермах молочного скота размещают в местах отдыха животных между рядами боксов, куда подают корма мобильными или стационарными техническими средствами. Над кормушкой размещают ограждения высотой 120 см. Если к кормушкам или кормовому столу примыкают боксы, то условия поедания корма улучшаются, поскольку животные низкого ранга могут спокойно поедать корм. В некоторых помещениях устраивают плоские кормушки, совмещая их с кормовым проездом фермы. Их преимущество — простота устройства и удобство для механизации.

Навозные каналы находятся сзади боксов, они покрыты прочными решетчатыми полами низкой теплопроводности. Навоз проваливается через решетки в каналы, откуда удаляется либо самотеком, либо скреперными устройствами в сборные ямы, а центробежными насосами подается в бункера-накопители или по системе труб в навозохранилища. Навоз можно убирать трактором (классов 0,6, 0,9, 1,4) с бульдозерной навеской, если пол навозного прохода сплошной.

Чтобы не мешать сбору и удалению навоза, кормушку целесообразно устраивать по краю мест отдыха животных со стороны выгульной площадки и на пути движения их к доильной площадке. Наиболее распространены групповые поилки с авторегулятором уровня воды и подогревом (емкость 150...200 л), из которой одновременно могут пить 3...4 коровы.

Ряды боксов разделены на секции для содержания коров (по 40...48 гол.) различных групп (по возрасту, удою, сроку стельности). В каждой секции предусмотрен выход на выгульный двор.



Число боксов должно быть на 1...2 больше наличного числа животных, чтобы животным, возвращающимся в помещение последними, не приходилось долго искать свободные боксы.

Доение проводят в доильных залах.

Преимущества беспривязно-бокового содержания: высокая производительность труда, благоприятные гигиенические и физиологические условия получения продукции, высокая двигательная активность.

При беспривязном содержании и дозированном кормлении более 50 % всех конфликтов между животными происходят именно во время кормления, поэтому необходима фиксация животных в этот период, что позволяет исключить агрессивные столкновения, повысить поедаемость корма и продуктивность животных.

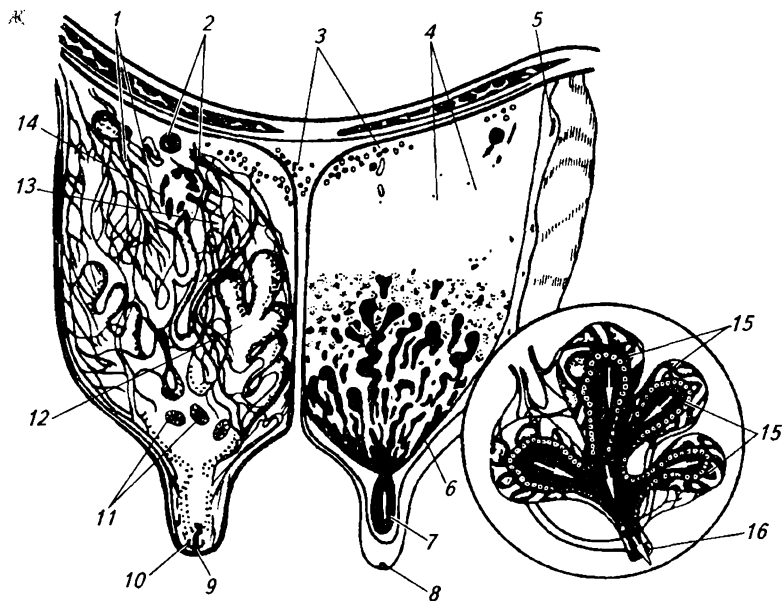
Недостатки беспривязно-бокового содержания: более трудные условия контроля, санитарно-ветеринарного и гигиенического ухода за животными, индивидуального кормления с учетом продуктивности; высокий травматизм, особенно конечностей; большие затраты труда на перегоны животных; потребность в больших площадях стойловых помещений; иерархические драки и стрессы в стаде в период кормления и доения; неблагоприятные условия труда для отдельных групп обслуживающего персонала.

### 5.7.3. МАШИННОЕ ДОЕНИЕ КОРОВ

В технологическом процессе производства молока на операции по доению коров, охлаждению и хранению молока затрачивается более 30 % рабочего времени по обслуживанию молочного стада. Поэтому правильный выбор способа механизации и технологических схем организации доения коров влияет не только на производительность труда на фермах, но и на продуктивность и состояние здоровья животных, качество продукции.

**Физиологические основы доения.** Строение молочной железы (вымени). Молочная железа представляет собой скопление железистой паренхимы с соответствующим количеством сосков. У коровы имеется четыре молочные железы (по две с каждой стороны), которые образуют один орган, называемый *выменем*. Вымя разделено на две половины эластичной перегородкой, которая одновременно служит поддерживающей связкой (рис. 5.11). Каждая половина вымени коровы, в свою очередь, разделена на переднюю и заднюю четверти, представляющие собой отдельные самостоятельные образования, не соединенные протоками, поэтому каждую четверть можно выдаивать отдельно. От соединительнотканного остова отходят перегородки, которые делят паренхиму на доли и дольки.

Долька — часть секреторного аппарата вымени, отделенная прослойками соединительной ткани, в которых проходят кро-



**Рис. 5.11. Схема строения вымени и секретирующего отдела:**

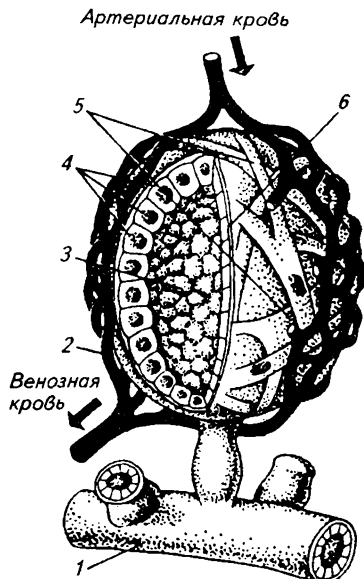
1 — глубокие вены; 2 — глубокие артерии; 3 — соединительный остов (строма); 4 — железистая ткань (паренхима); 5 — поверхностные подкожные вены и артерии; 6 — молочная цистерна; 7 — сосковая цистерна; 8 — отверстие соскового канала; 9 — сосковый канал; 10 — сфинктер соска; 11 — молочные ходы; 12 — гроздь альвеол; 13 — нервы; 14 — миоэпителий; 15 — секреторные клетки; 16 — выводной проток группы альвеол

веносные сосуды и нервы. Долька состоит из множества микроскопических шаровидных образований — альвеол диаметром 0,1...0,5 мм (рис. 5.12). Стенка их имеет в основе эластичные волокна, состоящие из одного слоя секреторного эпителия и обильно снабженные капиллярами, по которым переносятся кровью все вещества, необходимые для синтеза молока. В стенке находятся также звездчатые миоэпителиальные клетки, выполняющие сократительную функцию. Из альвеолы выходит тонкий альвеолярный молочный проток, по которому молоко стекает в более крупный выводной проток, образованный группой альвеол. Выводные протоки, сливаясь, образуют внутридольковые протоки, или молочные каналы. Последние впадают в крупные молочные ходы, открывающиеся в цистерну. Стенки молочных ходов и протоков состоят в основном из мышечной ткани.

Цистерна переходит в сосковый канал. Наружное отверстие соскового канала представляет собой кольцевую мышцу-сфинктер, регулирующую открывание и закрывание соскового канала.

Рис. 5.12. Схема строения альвеолы:

1 — молочный проток; 2 — капилляры; 3 — полость; 4 — слой секреторных клеток; 5 — миоэпителиальные клетки; 6 — базальная мембрана



Образование молока. Это сложный физиологический процесс. Альвеолярные клетки молочной железы секретируют составные части молока и выделяют его в просвет альвеол. Необходимые для этого вещества приносятся к железе кровью.

Вода, витамины и ионы некоторых минеральных веществ проходят в полость альвеол путем простой фильтрации. Избирательно поглощаются из крови глюкоза, аминокислоты, кальций, фосфор. Эпителием альвеол синтезируются молочный сахар, казеин, молочный жир. Этот синтез происходит из «предшественников», поступающих с кровью. Так, предшественником лактозы служит глюкоза, казеина — аминокислоты, глюкотеиды и фосфаты, предшественниками молочного жира — липотеиды, жирные кислоты, глицерин и уксусная кислота.

В процессе лактационного периода напряжено работают и другие системы организма — интенсифицируются синтетическая деятельность печени, функциональная активность пищеварительного тракта и обмен веществ.

Деятельность молочной железы находится под постоянным контролем эндокринной системы, особенно гормонов передней доли гипофиза и яичников. На обменные и синтетические процессы в молочной железе влияют также гормоны щитовидной железы, коркового слоя надпочечников и поджелудочной железы.

Образование молока — *лактация* — начинается после отела и завершается за несколько недель до последующего отела. Наступает «сухостойный» период. Инволюция вымени продолжается 12...15 дней, после чего начинается восстановление железистой ткани вымени, и организм животного подготавливается к следующей лактации.

Выведение молока. Молочная железа секретирует молоко непрерывно. В промежутках между доениями оно заполняет емкостную систему вымени: полость альвеол, выводные протоки, молочные каналы, молочные ходы и цистерну. По мере заполнения системы давление повышается и при определенном значении (4...5 кПа) становится фактором, тормозящим молокообразова-

ние. Выведение молока из вымени коров — сложный рефлекс, включающий нервно-гормональные механизмы.

**Рефлекс молокоотдачи.** В вымени, в частности в стенках сосков, имеются чувствительные нервные окончания. Раздражение их при доении (а также при обмывании и массаже вымени) вызывает поток импульсов, поступающих в головной мозг и доходящих до гипоталамуса (рис. 5.13). Гипоталамус стимулирует выделение задней долей гипофиза гормона окситоцина. С током крови окситоцин поступает в молочную железу и вызывает сокращение миоэпителиальных клеток, покрывающих альвеолы. В результате альвеолы сжимаются и молоко устремляется по более крупным протокам и ходам в молочную цистерну. При этом происходит припуск молока, чему предшествует расслабление мышц молочных протоков и ходов, которые готовы принять молоко, поступающее из альвеол. Окситоцин достигает вымени через 30...40 с после выделения из гипофиза. Необходимая для молокоотдачи концентрация окситоцина в крови сохраняется 5...7 мин, так как он постепенно разрушается. Поэтому корова должна быть выдоена за это время.

Грубое обращение, непривычный шум, присутствие посторонних людей могут испугать корову, и молокоотдача прекратится. Это связано с тем, что в стрессовых ситуациях выделяется гормон адреналин, под действием которого происходит сжатие мышц молочных ходов, протоков и молоко не попадает в молочную цистерну, сфинктер соска закрывается. Наступает полное угнетение рефлекса молокоотдачи.

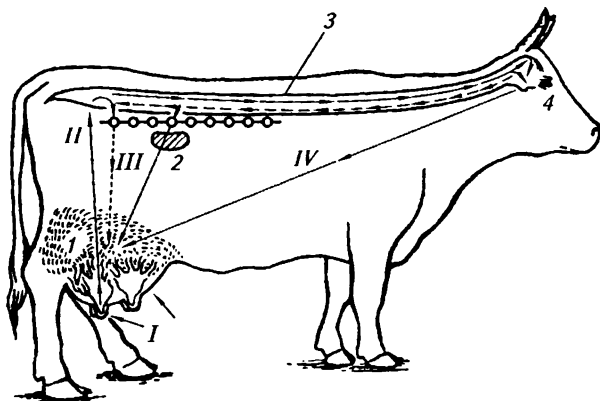


Рис. 5.13. Схематическое изображение рефлекторной регуляции молокоотдачи у коров:

*I* — механическое воздействие на вымя; *II* — нервный путь от вымени к коре головного мозга; *III* — нервный путь к вымени; *IV* — путь к вымени по кровеносному руслу; 1 — молочная железа; 2 — надпочечник; 3 — спинной мозг; 4 — гипоталамус

**Организация машинного доения коров.** Для машинного доения коров используют доильные аппараты АДУ-1. По функциональному назначению доильное оборудование подразделяют на доильные установки для доения коров в стойлах и доильных блоках (залах).

При привязном содержании коров применяют в основном технологию доения коров в стойлах в ведро или стационарный молокопровод. Для доения коров в переносные ведра предназначены доильные стационарные установки АД-100Б, ДАС-2В, укомплектованные 8...9 доильными аппаратами. Установки рассчитаны на доение 100 голов, их пропускная способность составляет 45...50 гол/ч. Эти доильные установки обслуживают 3...4 человека. Производительность одного дояра с двумя доильными аппаратами 18...20 гол/ч.

При доении коров в молокопровод предназначены доильные установки АДМ-8А и УДМ-200 «Подмосковье». Установка АДМ-8А выпускается в двух модификациях — АДМ-8А-1 (рассчитанная на доение 100 коров) и АДМ-8А-2 (рассчитанная на 200 коров). Доильную установку АДМ-8А-1 обслуживают 2 человека. Максимальное число одновременно выдаиваемых коров — 8. Пропускная способность установки 56...58 гол/ч. Доильную установку АДМ-8А-2 обслуживают 4 человека. Максимальное число одновременно выдаиваемых коров 16. Пропускная способность установки 104...112 гол/ч. На обеих модификациях производительность одного дояра составляет 25...28 гол/ч.

Доильная установка УДМ-200 выпускается в двух модификациях и рассчитана на обслуживание 100 и 200 голов. Отличительные особенности данной доильной установки по сравнению с установкой АДМ-8А следующие:

молокопровод из нержавеющей стали диаметром 52 мм. Такой диаметр обеспечивает стабильный вакуумный режим (48...50 кПа); длина труб молокопровода 6 м вместо 2,4. Они выполнены из стекла, что в 2—3 раза уменьшает количество стыковых соединений, а это наряду с большим диаметром молокопровода увеличивает проходимость молока, улучшает промываемость и санитарно-гигиенические показатели молока;

вакуумпровод имеет диаметр 40 мм вместо 25, что способствует стабилизации вакуума.

Технологическая схема доильной установки с молокопроводом (рис. 5.14) включает в себя следующие основные узлы: доильные аппараты 1; молокопровод 2, выполненный по петлевой схеме с устройством подъема молокопроводной арки (ручной); вакуумпровод 3; вакуум-баллон 4 с вакуум-регулятором; молокоприемный узел 5; вакуумную установку 6; резервуар — охладитель молока 7; устройство и автомат промывки 8.

При привязном содержании при более современной технологии коров доят в залах на автоматизированных доильных установ-

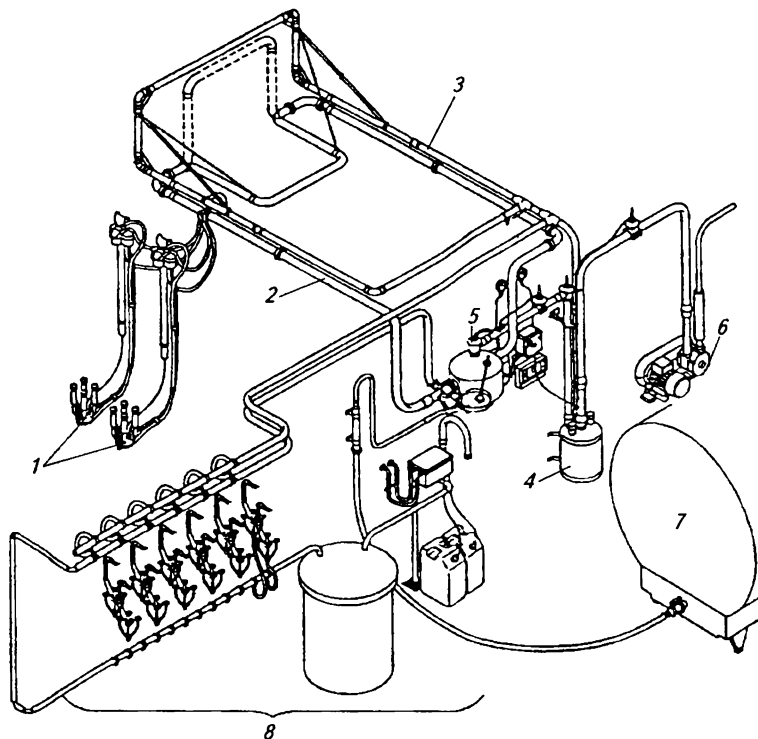


Рис. 5.14. Технологическая схема доильной установки с молокопроводом (пояснение в тексте)

ках УДА-8А «Тандем» (производительность одного дояра 42...45 гол/ч) и УДА-16А «Елочка» (производительность одного дояра 54...60 гол/ч). Для этого варианта необходимо использовать автоматические привязи ОСП-Ф-26.

На автоматизированных доильных установках «Тандем» или «Елочка» можно обслужить до 200 коров. При этом за счет механизации и автоматизации большинства операций существенно снижаются затраты труда по сравнению с доением в стойлах, улучшается качество молока.

При использовании доильных установок со сбором молока в ведро один оператор может работать с двумя-тремя доильными аппаратами. Молоко собирают во фляги и емкости вместимостью около 200 л и транспортируют на тележке в молочную для последующей обработки.

Для доения при беспривязном способе содержания коров рекомендуются автоматизированные доильные установки станочного

типа УДА-8А «Тандем-автомат» (производительность одного дояра 62...70 гол/ч), УДА-16А «Елочка-автомат» (производительность одного дояра 75...80 гол/ч). На доение в доильно-молочный блок (зал) коров отправляют группами, соблюдая очередность (рис. 5.15).

Доильно-молочный блок (зал) — это здание или помещение внутри фермы, предназначенное для доения коров на доильных установках, сбора, первичной обработки и временного хранения молока. В доильных залах при обслуживании животных выполняются следующие автоматические операции: контроль за перемещением коров, их идентификация, регистрация удоев молока с помощью электронных счетчиков, доение со снятием аппарата, дезинфекция аппаратуры после доения. В зависимости от поголовья здесь можно размещать одну или несколько доильных установок. Как правило, доильно-молочные блоки совмещают с коровниками и пунктом искусственного осеменения коров, а в южных районах их строят отдельно.

При содержании коров на пастбище и в летних лагерях для доения рекомендуется использовать передвижные доильные ус-

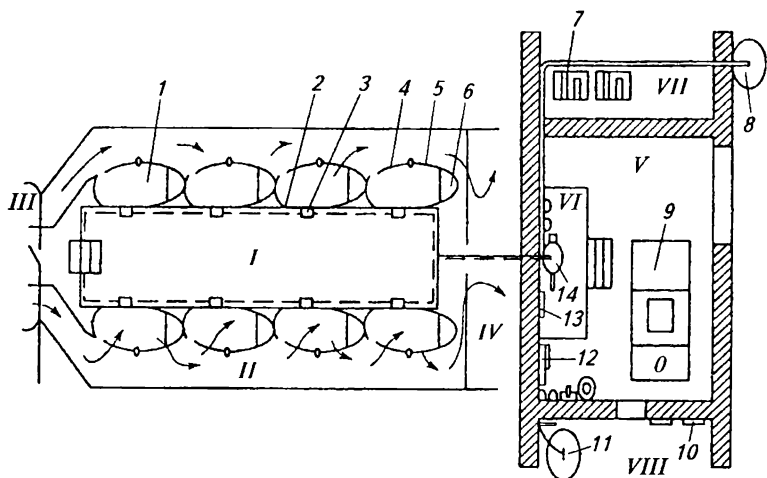


Рис. 5.15. Схема доения коров на установке УДА-8А «Тандем-автомат»:

*I* — траншея для оператора; *II* — коридор для прохода коров; *III* — площадка перед доильной обработкой; *IV* — коридор для выхода животных; *V* — помещение молочной установки; *VI* — приемник для размещения молочного оборудования; *VII* — помещение для вакуум-насосов; *VIII* — помещение для электроводонагревателя; *1* — доильный станок; *2* — вакуум-провод и молокопровод; *3* — место для манипулятора; *4* — входная дверца станка; *5* — дверца для выпуска коровы; *6* — кормушка; *7* — силовая станция; *8* — приемник выхлопной трубы; *9* — резервуар для молока; *10* — шкаф для запасных частей; *11* — электроводонагреватель; *12* — комплект оборудования для циркуляционной промывки; *13* — пластинчатый охладитель; *14* — молокосорбник

тановки УДС-ЗБ, УДЛ-Ф-12 (пропускная способность 55 и 100 гол/ч соответственно) и УДМ-Ф-1 (пропускная способность 20 гол/ч).

Для повышения эффективности работы доильных установок и технологического процесса доения можно применять различные вспомогательные средства. Так, манипулятор МД-Ф-1 используют на установках при додаивании и для облегчения снятия с вымени и выведения из-под коровы доильных стаканов; установки УОВ-Ф-1 — для обработки вымени; аппарат АПМ-Ф-1 — для массажа вымени и подготовки нетелей к машинному доению.

Стационарные доильные установки должны обеспечивать свободный доступ к вымени коровы; иметь приспособления для входа и выхода коров, устройства для нормированного кормления коров концентрированными кормами, обмывания вымени теплой водой и поддержания чистоты в помещении (удаление навоза и др.), получения молока высокого качества, измерения удоя (счетчики, молокомерные цилиндры), взятия пробы молока на жир, белок и др.; иметь освещенность 75 лк и температуру не ниже 8 °С в зимнее время.

**Правила машинного доения.** Коров следует доить в одно и то же время согласно распорядку дня. Интервалы между дойками должны быть не менее 5 ч и не более 12 ч. Время пребывания на преддоильной площадке не более 20 мин. Перед машинным доением проверяют вакуумное давление в системе (в зависимости от типа доильной установки 45...53 кПа) и частоту пульсации доильного аппарата (60...67 ± 5).

В технологии доения различают подготовительные и заключительные операции.

*Подготовительные операции:* обмывание вымени водой при температуре 40...45 °С — 10...20 с; вытирание его полотенцем — 6...10 с с одновременным массажем — 20...30 с; сдаивание первых струек молока и проверка на мастит — 5 с. Необходимость сдаивания молока обусловлена его загрязненностью, так как сфинктер не закрывает сосок герметично и в него проникают микробы, частицы пыли и грязи. Общее время подготовки коровы к доению 40...45 с. При этом расход воды должен составлять не более 0,5 л.

После выполнения вышеперечисленных операций оператор открывает кран вакуум-провода, зажим молочного шланга и быстро (в течение 15...20 с) надевает доильные стаканы на соски, но только после припуска молока коровой независимо от продолжительности подготовительного периода. Продолжительность подготовительного периода зависит от возраста, стадии лактации, уровня продуктивности, индивидуальных особенностей животного.

Молоко поступает в коллектор доильного аппарата из всех четырех стаканов, а из него по молочному шлангу в доильное ведро



(молокопровод). Крышка во время доения должна быть плотно прижата к ведру, так как внутри него создается вакуум. Оператор машинного доения по смотровому стеклу, вставленному в молочный шланг, наблюдает за молокоотдачей.

При доении аппарат извлекает молоко из всех четырех долей одновременно, но из передних долей выдаивание происходит быстрее, так как в них образуется меньше молока, чем в задних. Однако снимать аппарат с вымени нельзя, так как молоко из задних частей вымени еще не извлечено. Передержка аппарата на передних долях вымени приводит к заболеваниям. Поэтому коровы с неравномерно развитым выменем плохо приспособлены к машинному доению. Малопригодны для машинного доения коровы с очень короткими и тонкими, длинными и толстыми сосками. В первом случае доильные стаканы плохо держатся и спадают с сосков, а во втором — очень сдавливают и травмируют их.

Во время доения изменение вакуума в подсосковом пространстве должно быть не более 1,5 кПа. Доение заканчивают при снижении потока молока до 200 мл/мин.

*Заключительные операции:* машинное додаивание (для этого необходимо оттянуть коллектор с доильными стаканами вниз и вперед, проводя при необходимости массаж вымени) — 30 с; отключение доильного аппарата, снятие стаканов с сосков вымени, смазывание сосков или их смачивание специальной антисептической эмульсией — 3...5 с. Общее время доения и машинного додаивания составляет 4...5 мин.

Машинное додаивание коров позволяет не только увеличить количество основного удоя, но и повысить жирность молока, поскольку последние порции молока имеют жирность в 1,5...2 раза выше, чем в основном удое. Однако следует отметить, что машинное додаивание — это вынужденная операция, всецело обусловленная несовершенством конструкции доильного аппарата.

Во время доения коров запрещается менять подстилку, чистить коров, кормушки, помещения и т. д. Продолжительность общего доения коров должна составлять 2...2,5 ч, а одного гурта на пастбище — не более 2 ч.

*Кратность доения* связана с вместимостью вымени, то есть количеством молока, накапливающегося в нем. Синтез и секреция молока в вымени идут почти непрерывно. Особенно велика их интенсивность сразу после доения. Молоко сначала заполняет альвеолы, затем молочные протоки и ходы, потом молочную цистерну. При этом давление в вымени возрастает, но очень незначительно.

На определенном уровне наполнения вымени молоком начинается растяжение молочной железы, которое сопровождается повышением давления, сжатием капилляров, давлением на нервные рецепторы вымени. В результате синтез и секреция молока затормаживаются. У многих коров давление в вымени возрастает довольно

скоро после дойки. Эти коровы не способны накопить большого количества молока в вымени за указанный интервал времени, поэтому их доят 3 раза в день. Коровы, в вымени которых давление резко увеличивается лишь спустя 12 ч после дойки, обладают большой вместимостью вымени. Их можно доить 2 раза в день, соблюдая 12-часовой интервал между дойками. Новотельных коров, а также первотелок, у которых емкость вымени еще мала, рекомендуется доить 3 раза в день.

#### 5.7.4. ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКА

Молоко — ценнейший продукт питания и сырье для приготовления самых разнообразных молочных продуктов. Поэтому очень важно, чтобы оно было доброкачественным и как можно дольше сохраняло свои свойства. На фермах в молоко попадают пыль, чешуйки кожи сосков, частицы подстилки, прилипшие к вымени, навоз, а также многочисленные микроорганизмы, находящиеся в воздухе и подстилке. В связи с этим перед доением вымя коров тщательно обмывают, а после каждого доения доильные аппараты, молочный инвентарь, молокопровод дезинфицируют растворами кальцинированной соды или гипохлоридом. Кроме того, 1 раз в неделю доильные аппараты разбирают, все детали помещают в ванну с горячим моющим средством и тщательно моют, используя ерши и щетки. Для выполнения указанных работ на ферме должна быть постоянно горячая вода, специальное оборудование для промывки доильных аппаратов.

Качество молока существенно зависит и от личной гигиены работников фермы. Поэтому на ферме должна быть оборудована специальная комната для доярок, где они принимают душ, переодеваются. Доярки должны проходить 1 раз в месяц медицинское обследование.

**Показатели качества молока.** Качество молока зависит от его механической и микробиологической загрязненности. Для определения механической загрязненности молоко пропускают через бумажный фильтр и сравнивают с эталоном. Микробиологическую загрязненность устанавливают по редуктазной пробе. Микробы, находящиеся в молоке, выделяют фермент редуктазу, которая обесцвечивает раствор метиленовой сини. Скорость ее обесцвечивания прямо пропорциональна степени микробиологической загрязненности молока.

Показателем качества молока служит его кислотность. Свежевыдоенное молоко имеет слабокислую реакцию, обусловленную наличием лимонно- и фосфорнокислых солей кальция. В охлажденном молоке кислотность быстро возрастает, так как в нем размножаются молочнокислые бактерии, сбраживающие лактозу в молочную кислоту.

Кислотность свежесвыдоенного молока 16...18 °Т. При приемке молока на молокозаводе кондиционным считается молоко с кислотностью не выше 20 °Т, жирностью не менее 3,2 %, без пороков, с нормальными органолептическими показателями. При кислотности молока 25 °Т молоко свертывается при кипячении, а при 65 °Т свертывается без нагревания.

**Первичная обработка молока.** При первичной обработке молока (очистке и охлаждении) не должны изменяться его натуральные свойства. Технологическая схема обработки молока представлена на рисунке 5.16.

Для очистки молока от механических примесей применяют металлическое сито-цедилку со слоем марли, которое помещают в горловину молочной фляги. Вместо марли можно использовать синтетические материалы (лавсан и др.), имеющие преимущества перед ватными кружками и марлей. Через один фильтр молоко можно процеживать в 2...3 фляги. При доении в молокопровод и на доильных площадках молоко очищается в очистителе расширенной части конца молокопровода, в которую вставляют чехол из специальной фильтровальной ткани. Вторично молоко очищается в молочном отделении перед обработкой.

Однако для более тщательной очистки необходимо использовать сепараторы, молокоочистители, охладители. Охлаждение молока препятствует увеличению кислотности. Чем быстрее после доения охлаждают молоко, тем лучше сохраняются его бактерицидные свойства. Молоко охлаждают до температуры 4...8 °С с помощью различных охладителей и холодильных установок.

На фермах с привязным содержанием коров, где используют доильные установки с переносными ведрами ДАС-2В, выдоенное молоко очищают и охлаждают несколькими способами. Первый способ наиболее прост — молоко фильтруют через цедилки при выливании из доильных ведер во фляги, которые устанавливают в ванны с проточной водой. Для более быстрого охлаждения молоко периодически перемешивают вручную в течение временного хранения. Второй способ — молоко выливают во фляги и оттуда его перекачивают с помощью вакуумного насоса через очистительно-

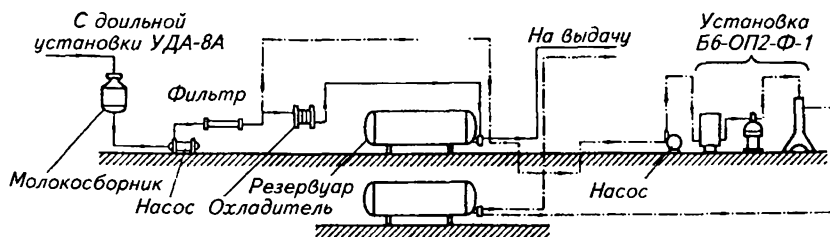


Рис. 5.16. Технологическая схема обработки молока

охлаждающую установку ОМ-1,5 в молочный резервуар-термос РМВУ-2 или резервуары-охладители РПО-1,6, МКА-2000Л-2А. Третий способ — молоко из фляги подается самовсасывающим насосом в центробежный молокоочиститель ОМ-1А, который прогоняет очищенное молоко через проточный пластинчатый охладитель АДМ.13.000 в один из указанных резервуаров-охладителей, где молоко доохлаждается до температуры 4 °С и временно (не более 20 ч) в нем хранится.

При поголовье на ферме 200, 100, 50, 30 коров можно рекомендовать резервуары — охладители молока с непосредственным охлаждением МКУ-1300, МКУ-700, МКУ-200, МКУ-150.

При доении в молокопровод молоко предварительно охлаждается в пластинчатом теплообменнике, входящем в состав доильных установок. На фермах размером свыше 400 коров применяют пластинчатые охладители более высокой производительности — 3000 л/ч.

При содержании коров на пастбищах для охлаждения молока предусматривается установка водоохлаждения ОТ-10-2-0. Она обеспечивает охлаждение молока и получение теплой воды на технологические нужды.

**Пастеризация молока.** Под пастеризацией понимают процесс нагревания молока до температуры несколько ниже точки кипения в течение 15...30 мин. При пастеризации происходит гибель микроорганизмов и споровых форм. Различают пастеризацию длительную (нагревание до 63...65 °С в течение 30 мин), кратковременную (нагревание до 72...76 °С в течение 15...20 мин) и мгновенную (нагревание до 85...90 °С без выдержки).

**Сепарирование молока.** Молоко состоит из веществ (сахар, жир, белок, минеральные соли) с разной плотностью. Наименьшей плотностью отличается жир, который находится в молоке в виде взвеси мельчайших (диаметром 1...5 мкм) жировых шариков. При отстаивании молока жировые шарики слипаются и всплывают на поверхность, образуя сливки, из которых изготавливают сливки, сметану, масло и др. Сливки отделяют от молока путем сепарирования — разделения, которое происходит под действием центробежных сил сепаратора.

### 5.7.5. ПОТОЧНО-ЦЕХОВАЯ СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА

Во время эксплуатации коров меняется их физиологическое состояние, что необходимо учитывать при организации производства и разработке технологий кормления и содержания.

На предприятиях по производству молока на 600...800 коров и более, как правило, применяют поточно-цеховую систему организации производства молока и воспроизводства стада. В ней удачно

сочетаются традиционные способы содержания скота с новыми технологическими решениями. Суть системы — деление стада на группы в соответствии с физиологическим состоянием животных, что позволяет лучше организовать и обеспечить воспроизводство стада, его ветеринарное обслуживание, рационально использовать корма. При этой системе можно использовать как привязное, так и беспривязное содержание. На практике при поточно-цеховой системе предпочтение отдают привязному способу содержания коров, хотя накоплен опыт и боксового содержания.

Существуют разные варианты поточно-цеховой системы. Основной из них — классический четырехцеховой вариант. Все стадо в зависимости от физиологического состояния животных делят на четыре группы по цехам: отела (родильное отделение); раздоя и осеменения; производства молока; сухостойных коров. Допускается объединение цехов раздоя и производства молока.

На фермах меньшей мощности в отдельные группы выделяют глубокостельных и новотельных коров, которых размещают в родильном отделении, при беспривязном содержании — еще и группу сухостойных коров. Каждая группа является отдельным технологическим звеном производства, так как в пределах группы легче проводить ветеринарно-санитарные мероприятия.

В цех сухостоя коровы поступают за 60 дней до отела. Здесь их содержат, как правило, беспривязно, обязательно предусматривают активный моцион животных, а летом — пастбу. За 10 дней до отела их переводят в родильное отделение.

Согласно базовой технологии производства молока при беспривязном содержании на крупных молочных фермах (на 400 коров и более) при цеховой системе производства молока число скотомест в цехе отела должно быть не менее 10 % общего поголовья коров, в доотельной секции — 3, в отельной — 1...2, в послетельной — 5...6 %. Оптимальный срок формирования групп коров при заполнении секции в цехе раздоя — 10 дней.

## **5.8. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ**

Для получения говядины используют молодняк мясных, молочных и молочно-мясных пород — практически всех бычков и сверхремонтных (выбракованных) телок.

Технология производства говядины включает несколько периодов, которые обусловлены биологическими особенностями роста и развития молодняка: выращивание телят в молочный период, дорастивание и откорм животных.

Молодняк в молочный период (до 4...6-месячного возраста) отличается повышенной способностью накапливать в теле белковые вещества. В этот период телятам дают корма, богатые белком (цельное молоко, 3ЦМ), а также комбикорма-стартеры или травя-

ную резку. При этом корма раздают отдельно. Выращивают телят в молочный период тремя способами: при ручной выловке, под коровами-кормилицами и на подсосе под матерями до 6...8-месячного возраста (этот способ применяется в хозяйствах мясного направления).

Период дорастивания длится с 4...6 до 10...12-месячного возраста. В этот период животных необходимо подготовить к откорму. Поэтому в рационах должны преобладать корма, богатые белками и углеводами: сено, силос или сенаж, а также отходы технического производства (вводят в рацион постепенно начиная с 9-месячного возраста). В летний период зеленые корма служат основным кормом, концентраты занимают в рационе 15...20 % общей питательности.

Период откорма — заключительная стадия технологического процесса. Основная задача этого периода — довести живую массу животного до 400...500 кг. В начале периода животные менее требовательны к кормам, им дают больше грубых, сочных кормов и отходов технического производства, к концу откорма снижается аппетит животных, поэтому увеличивают долю концентратов.

Особенность организации производства говядины на крупных фермах и комплексах заключается в интенсивном выращивании и откорме скота на протяжении всего производственного цикла. Весь производственный цикл подразделяют на четыре периода:

молочный — длится 60...90 дней. В этот период программу кормления телят меняют каждые 7 дней. Основные корма — жидкие молочные корма, остальная часть рациона — комбикорма-стартеры, сено или травяная резка. С 2-месячного возраста их приучают к растительным кормам;

послемолочный — длится 60...90 дней. В этот период молодняк переводят полностью на растительные корма. Программа кормления предусматривает использование 3...4 видов кормов (сено, силос, сенаж, концентраты);

интенсивного роста — длится 4...8 мес. Этот период характеризуется активным ростом мышечной, формированием костной, соединительной и хрящевой тканей. Он определяет последующий уровень мясной продуктивности. Среднесуточный прирост живой массы составляет 800...1200 г. Данный прирост обеспечивается полноценным кормлением при максимальном использовании дешевых объемистых кормов. Корма дают в виде кормосмеси;

заключительного откорма. К 18-месячному возрасту животные достигают живой массы не менее 450 кг. Среднесуточный прирост составляет 900...1300 г, который достигается за счет использования кормов с высокой концентрацией энергии.

Технология производства говядины в мясном скотоводстве характеризуется, как правило, сезонностью осеменения и отелов (в течение 2,5...3 мес), подсосным выращиванием телят под мате-

рями до 6...8-месячного возраста, беспривязным содержанием всех групп животных с использованием пастбищ. Маточное стадо при этом разбивают на следующие группы: глубококостельные и новотельные коровы с подсосными телятами до 20-дневного возраста; коровы с подсосными телятами от 20-дневного до 2-месячного возраста; коровы с подсосными телятами от 2 до 6...8-месячного возраста; сухостойные коровы после отбивки телят в 6...8-месячном возрасте.

Для отела коров следует иметь здание, часть которого оборудована денниками для содержания глубококостельных (в течение 5 дней до отела) и новотельных (в течение 3...5 дней после отела) коров. Из денников коров с телятами перемещают в секцию для группового содержания, где они находятся в течение 15...17 дней. После этого сформированную группу переводят в помещение, разделенное на секции для содержания коров с телятами до 2-месячного возраста.

Для подкормки и отдыха телят отгораживают часть секции из расчета 1,2 м<sup>2</sup> на 1 теленка. Конструкция перегородок должна обеспечивать свободный проход телят к месту подкормки и исключать возможность перехода коров в эту часть секции. Кормят животных всех групп (кроме коров в денниках для отела и телят до 2-месячного возраста) в стойловый период на выгульно-кормовых дворах.

Отбивку телят проводят осенью перед постановкой сухостойных коров на зимнее содержание. Молодняк после отъема от матерей разбивают на половозрастные группы и содержат зимой в трехстенных навесах или помещениях из облегченных конструкций, разделенных на секции, а летом — в нагульных гуртах на пастбищах или передают на специализированные откормочные площадки. Осеменяют коров и телок летом.

На результаты выращивания и откорма существенно влияют условия содержания скота. На фермах и комплексах по производству говядины применяют привязный и беспривязный способы содержания.

При *привязном способе содержания* каждое животное имеет свое место, оборудованное кормушкой и автоматической поилкой. Данный способ содержания применяют при дорастивании и заключительном откорме скота.

При *беспривязном способе содержания* животных размещают группами, используя при этом глубокую несменяемую подстилку, или в индивидуальных боксах на сплошных полах без подстилки и на щелевых полах.

Этот способ содержания применяют на предприятиях по производству говядины, где дорастивание и откорм проводят в закрытых помещениях, на откормочных площадках открытого или полуоткрытого типа, а также при сочетании закрытых зданий с открытыми или полуоткрытыми площадками.

Животных содержат группами, подбирая их по полу, возрасту и развитию с разницей в живой массе не более 15 %.

В мясном скотоводстве широко распространены три системы содержания скота: 1) круглогодовая пастбищная — для животных основного стада и откормочного молодняка (сухостепные и полупустынные районы Северного Кавказа, Нижнее Поволжье, Южный Урал); 2) стойлово-пастбищная — для коров с телятами и ремонтного молодняка в стойловый период; 3) круглогодовая стойловая — для предприятий по выращиванию и откорму молодняка (зона интенсивного земледелия при отсутствии пастбищ или с ограниченным их использованием отдельными половозрастными группами скота).

Система содержания скота в каждом конкретном случае определяется заданием на проектирование в зависимости от состояния кормовой базы (включая наличие пастбищ), направления продуктивности и мощности предприятия. При стойловом содержании мясной скот содержат на выгульно-кормовых дворах, сблокированных с помещением облегченного типа. Помещения оборудуют переносными перегородками, с помощью которых можно отгородить место для отелов и подкормки телят.

Откормочные площадки могут быть сезонного или круглогодового действия. Сезонные площадки используют в теплый период года. На них должны быть предусмотрены кормушки, поилки, в необходимых случаях навесы.

Площадки круглогодового действия строят в зонах с теплым или умеренным климатом. В районах с расчетной зимней температурой выше  $-20^{\circ}\text{C}$  их оборудуют трехстенными навесами и ветрозащитными устройствами (ветроломы, затиши, лесопосадки и др.), в районах с расчетной температурой  $-20^{\circ}\text{C}$  и ниже — легкими закрытыми помещениями со свободным выходом животных на выгульно-кормовые дворы. Кормление и поение животных предусматривают, как правило, на выгульно-кормовых дворах.

Все существующие технологии производства говядины объединены в три базовые: технология производства говядины с полным циклом производства; технология выращивания и откорма скота с использованием отходов пищевой промышленности; технология производства говядины в мясном скотоводстве.

Предусмотрены различные уровни интенсивности производства базовых технологий: А — высокоинтенсивные, Б — среднеинтенсивные и В — умеренно интенсивные.

**Технология производства говядины с полным циклом производства.** Данная технология предназначена для использования в специализированных хозяйствах по откорму крупного рогатого скота, а также в молочных хозяйствах на специализированных фермах и в отдельных помещениях мелких молочных ферм. Она предусматривает выращивание, доращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород с 15...20-дневного



возраста до 13...24 мес. Эта технология включает три технологических периода, различающихся продолжительностью, особенностями кормления и содержания животных. Одно из основных условий успешной реализации технологии — ритмичность производства, которая выражается в равномерном периодическом поступлении телят и сдаче откормленного молодняка на мясокомбинат.

Для данной технологии рекомендуются фермы с поголовьем от 250 до 3000 голов, а также действующие фермы с поголовьем до 12 000 голов. Поголовье следует комплектовать клинически здоровыми животными, однородными по возрасту ( $30 \pm 10$  дней) и живой массе ( $45 \pm 10$  кг). В хозяйствах-поставщиках или на второй день после поступления в откормочное хозяйство телятам удаляют рога и обрезают хвосты (в 20...30-дневном возрасте). За 3...4 ч до погрузки в транспортное средство для перевозки в хозяйство заказчика телят не кормят (голодная диета), им вводят антибиотики и витамины. После карантинного периода телят переводят в отдельные групповые клетки.

Система содержания телят в первый период — круглогодовая стойловая в капитальных помещениях, во второй и третий периоды — также в капитальных помещениях или на полуткрытых откормочных площадках.

Телят первого периода (в возрасте от 30 дней до 4 мес) содержат в клетках с решетчатым полом беспривязно группами по 10 голов (не более). Норма площади  $1,3...1,5 \text{ м}^2$  на 1 голову. Для телят в возрасте до 6 мес применяют стойловое содержание на привязи. Размеры стойл  $(1...1,1) \times (0,45...0,5) \text{ м}$ .

В период дорашивания (второй период) телят в возрасте 4...12 мес содержат в групповых клетках (не более 20 гол.) беспривязно. Норма площади  $1,8...2 \text{ м}^2$  на 1 голову. Молодняк в возрасте 6...12 мес содержат в индивидуальных стойлах на привязи. Размеры стойл  $1,5 \times 0,8 \text{ м}$ .

Молодняк на откорме (третий период) размещают в клетках (не более 20 гол.). Норма площади  $2...2,2 \text{ м}^2$  на 1 голову. Размеры стойл для молодняка на откорме в возрасте 6...18 мес и старше —  $1,7 \times (0,8...1) \text{ м}$ .

Полы в стойлах должны иметь уклон 1,5 % в сторону стока жидкости и быть выполнены из дерева или бетона. Применяют короткие стойла, перекрытые решетчатым настилом. Фронт кормления соответствует ширине стойл. Молодняк облучают ультрафиолетовыми и инфракрасными лучами. Для освещения используют лампы накаливания типа ПСХ, ППД, ППР или люминесцентные светильники типа ПВА. Норма искусственного освещения должна составлять 10 лк, коэффициент естественной освещенности 1 15.

В данной технологии применяют круглогодовое однотипное кормление силосом, сеном, жомом и комбикормами. Летом при необходимости силос и сенаж заменяют зеленой массой.

Потребность в воде составляет 20...30 л на 1 голову в сутки. Для поения применяют полимерные АП-1А или металлические ПА-1Б поилки.

**Технология доращивания и откорма крупного рогатого скота с использованием отходов пищевой промышленности.** Данная технология предусматривает доращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота молочных, комбинированных и мясных пород с 8...12-месячного возраста до 20...22 мес. Для повышения эффективности откорма скота на отходах пищевой промышленности молодняк предварительно ставят на доращивание и затем переводят на интенсивный откорм (на жоме или барде).

В рацион включают жом (барду) в свежем или кислом виде и патоку. Жом (барда) в составе рациона в период доращивания должен составлять 15...25 % по питательности (не более). В период откорма долю жома (барды) увеличивают до 60 %. При использовании данной технологии необходимо обратить внимание на обеспеченность животных достаточным количеством грубых кормов и сбалансированность рационов по минеральным веществам и витаминам. Для этого необходимо включать в рацион витаминно-минеральные добавки.

Данная технология рекомендуется для хозяйств размером 500...5000 голов в районах активного свекловодства и сахароварения.

Животных для откорма отбирают в хозяйствах-поставщиках. Животные, поступающие на откормочные фермы и комплексы, должны быть однородными по возрасту (6...8 мес), живой массе (180...222 кг) и клинически здоровыми. Подготовка животных к перевозке такая же, как в предыдущей технологии. Животных, поступивших в хозяйство, помещают в карантинное отделение. Для этого используют отдельное здание или изолированную секцию в здании доращивания. Система содержания животных при данной технологии — круглогодовая стойловая.

Молодняк на доращивании (от 6...8-месячного возраста) содержат группами (по 10...15 гол.) в клетках с решетчатым полом беспривязно. Норма площади не менее 2 м<sup>2</sup> на 1 голову. Молодняк в возрасте 12 мес размещают в индивидуальных стойлах на привязи. Размер стойл 0,8 × 1,5 м.

Молодняк на откорме содержат группами (по 20 гол.) беспривязно на щелевых полах из железобетона. Норма площади пола 2...2,2 м<sup>2</sup> на 1 голову. Для молодняка в возрасте 12...18 мес предусмотрены индивидуальные стойла на привязи. Размер стойл (0,8...1) × 1,7 м. Остальные параметры содержания аналогичны описанным в предыдущей технологии.

В летний и зимний периоды применяют круглогодовое однотипное кормление — свекловичный жом (свежий и кислый), патоку, сенаж, солому, концентрированные корма. Все виды кормов скармливают животным в виде смесей. Свекловичный жом

дают в составе смесей в период сезонной работы сахарных заводов (4 мес) в свежем виде, в остальное время — в силосованном виде с соломой.

Потребность в воде составляет 20...30 л на 1 голову в сутки. Температура воды для поения 14...16 °С.

**Технология производства говядины в мясном скотоводстве.** Мясное скотоводство может быть рентабельным при условии строгого соблюдения технологии: содержание в облегченных помещениях или без них, продление пастбищного сезона и пастбищного содержания животных с мая по ноябрь; строго сезонные отелы весной на пастбище; получение не менее 80 телят от 100 коров.

Основа технологии производства говядины в специализированном мясном скотоводстве — организация воспроизводства стада и выращивание телят по системе «корова — теленок», включающая сезонное (зимнее, ранневесеннее и весеннее) получение телят при тутовых отелах, подсосное их выращивание до 6...8-месячного возраста с максимальным использованием пастбищ. Основная продукция данной технологии — откормочные животные, дополнительная — ремонтный молодняк, побочная — навоз.

Применение этой технологии позволяет получать к концу периода откорма молодняк живой массой высшей и средней упитанности не менее 450 кг. Данная технология рекомендуется для хозяйств размером от 250 до 1200 голов. Кроме того, ее можно использовать в приусадебных хозяйствах размером от 10 до 15 голов. Зоны распространения технологии: Поволжье, Северный Кавказ, Урал, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Центральный, Северо-Западный экономические районы.

При данной технологии для мясных коров с телятами на подсосе до 6...8-месячного возраста применяют стойлово-пастбищную систему содержания, а для молодняка в период доращивания и откорма — пастбищную.

Технологию производства говядины реализуют в два этапа: репродукция и выращивание ремонтных телок для собственного производства; доращивание и откорм бычков, сверхремонтных телок и выбракованных коров.

При простом воспроизводстве стада 20...25 % коров в течение года заменяют телками. При интенсивной технологии мясного скотоводства и сдаче молодняка на мясо в возрасте 16 мес доля коров в стаде составляет 38...40 %, телят — 9...10 %; при среднеинтенсивной технологии и сдаче молодняка на мясо в возрасте 20 мес — 36...38 и 8...9 %; при умеренно интенсивной технологии и сдаче молодняка на мясо в возрасте 22 мес — 32...34 и 7...8 % соответственно.

Основная производственная единица в мясном скотоводстве — гурты. Их формируют с учетом полового признака, возраста и хозяйственного назначения животных. Размер гуртов мясных коров с телятами на подсосе 125 голов, молодняка — 100...200 голов.

После отъема подсосных телят от матерей (сентябрь—октябрь) сухостойных коров переводят на безпривязное стойловое содержание с использованием выгульно-кормовых дворов. Полезная площадь пола в коровнике  $8 \text{ м}^2$  на одну корову, а на выгульно-кормовом дворе —  $25...30 \text{ м}^2$  (без твердого покрытия) или  $8...10 \text{ м}^2$  (с твердым покрытием). В коровнике устраивают теплое сухое логово из глубокой подстилки, а на выгульно-кормовом дворе — курганы из земли, навоза и соломы. Коров и нетелей содержат группами по  $30...40$  голов, кормят на выгульно-кормовом дворе, а в сильные морозы — в помещении.

Отелы коров и нетелей туровые, их продолжительность  $60...90$  дней. Обычно отелы проводят на пастбище, но в регионах с суровыми зимами — в помещении (в родильном отделении). Для содержания коров с телятами на подсосе в одном из торцов родильного отделения отгораживают секцию для новотельных коров с телятами на  $15...20$  голов, в которой устраивают загон для подкормки и отдыха телят из расчета  $1,5 \text{ м}^2$  на одного теленка. Коров с телятами соединяют в небольшие группы по  $10...20$  голов и через  $10...20$  дней переводят в общее стадо в помещение или на пастбище. На пастбище подсосных телят содержат рядом с коровами-матерями до  $6...8$ -месячного возраста.

Продолжительность содержания животных на пастбищах составляет  $6...8$  мес в году. При организации летнего содержания особое внимание уделяется эффективному использованию пастбищ и устройству тырл.

Содержание животных при доращивании и откорме. Бычков, сверхремонтных телок после их отъема от коров-матерей и выбракованных коров направляют в цех доращивания и откорма. Этот цех представляет собой полуоткрытую площадку, разделенную на несколько сообщающихся между собой одинаковых участков (загонов) на  $50...100$  голов. В загонах обустраивают крытые, защищенные от ветра навесы с глубокой несменяемой подстилкой для отдыха животных. Площадь логова  $3...3,5 \text{ м}^2$  на одно животное. Кормушки устанавливают в противоположной стороне открытых навесов. Проход между кормушками должен быть не менее  $2,2 \text{ м}$  для проезда мобильного кормораздатчика КТУ-10А. Фронт кормления должен составлять  $0,6 \text{ м}$  на 1 голову. У входа на площадку, а также в местах кормления и поения скота делают пол с твердым покрытием шириной  $3 \text{ м}$ . На остальной части площадки грунт тщательно трамбуют и на нем устраивают курганы из земли, навоза и соломы.

Зеленой травой животное обеспечивают на  $70\%$  за счет пастбищ. Количество воды, потребляемое одной коровой с телятами на подсосе, составляет  $70 \text{ л}$  в сутки, а для ремонтного и откормочного поголовья —  $35 \text{ л}$ .

Формирование курганов на выгульных площадках. Навоз с выгульных и кормовых площадок по мере на-

копления собирают бульдозером и перемещают в среднюю часть площадки, периодически внося в него землю и подстилку, и формируют курганы в виде пирамиды для отдыха животных. Высота кургана 1,5...2 м с уклоном 25...30 см на 1 м длины из расчета 2,5...3 м<sup>2</sup> площади на 1 голову. Сверху дополнительно укладывают слой соломы толщиной 40...50 см.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Назовите биологические и хозяйственные особенности крупного рогатого скота. 2. Расскажите о видах продуктивности крупного рогатого скота. 3. Какие факторы влияют на повышение удоев коров? 4. Что такое лактация и лактационная кривая? 5. По каким показателям можно судить о мясной продуктивности крупного рогатого скота? 6. Каковы принципы классификации пород скота по направлению продуктивности? 7. Какие породы крупного рогатого скота разводят в России? Охарактеризуйте их. 8. Назовите особенности размножения крупного рогатого скота. 9. Какова структура стада молочного скота? 10. Опишите особенности выращивания телят в профилактический, молочный и послемолочный периоды. 11. Какие корма и в каком количестве дают дойным и сухостойным коровам? 12. Каковы преимущества и недостатки привязного и беспривязного способов содержания? 13. Как стимулировать проявление рефлекса молокоотдачи? 14. С помощью каких доильных аппаратов и установок проводят доение коров? 15. Назовите основные показатели качества молока. 16. В чем заключается первичная обработка молока? 17. Чем вызвана необходимость применения поточно-цеховой системы в молочном скотоводстве? 18. Каковы особенности содержания крупного рогатого скота при производстве говядины?

## 6. СВИНОВОДСТВО



### 6.1. ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СВИНЕЙ

Свиноводство — вторая по значимости после скотоводства отрасль животноводства. По научно обоснованным медицинским нормам из общего потребления мяса на долю свинины должно приходиться 25...30 %. Свинину используют для приготовления продуктов питания (колбас, окороков, ветчины, консервов). Из боенских отходов делают кровяную, мясную, мясокостную, костную муку и другие корма. Кожу и щетину используют в кожевенной промышленности. Из продуктов переработки внутренних органов свиньи, особенно желез внутренней секреции (гипофиз, поджелудочная железа и др.), получают около 500 ценных лекарственных препаратов и веществ. Свиной навоз — высококачественное органическое удобрение, которое после обеззараживания эффективно использовать под пропашные культуры.

Свиньи отличаются от сельскохозяйственных животных других видов рядом биологических признаков. Они сравнительно быстро могут адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды. Благодаря этому их можно с успехом разводить во всех климатических зонах страны. Свиньи всеядные животные: хорошо используют как растительные, так и животные корма. В силу своих анатомо-физиологических особенностей свиньи не в состоянии переваривать большое количество клетчатки, поэтому ее содержание в рационе не должно превышать 7 %. Свиньи рационально используют корма. Они переводят в пищевую продукцию 20 % питательных веществ съеденных кормов, в то время как корова — 15, птица — 5...7, бычки на откорме и ягнята — 4 %.

От свиней за сравнительно короткое время можно получить большое количество мяса. Первый опорос свиноматок происходит в возрасте 13...14 мес. При оптимальных условиях содержания и кормления поросята быстро растут и в 2-месячном возрасте достигают живой массы 16...20 кг, а к 6...7-месячному — 100...110 кг. Благодаря этому от каждой свиноматки, имеющейся в хозяйстве на начало года, при выращивании и откорме можно получать ежегодно по 200 кг свинины и более.

Свиньи отличаются многоплодием — количеством поросят при рождении. За один опорос свиноматка приносит в среднем 10...12 поросят (известен случай рождения 33 поросят). Для сви-

ней характерны большие биологические возможности дальнейшего повышения многоплодия. Во время овуляции у свиноматок выделяется в среднем 15...20 яйцеклеток, а при искусственном стимулировании специальными препаратами можно увеличить их число до 50. Оплодотворяемость яйцеклеток составляет 70...80 %, а может достигать 90...95 %.

У свиноматок по сравнению с животными других видов самый короткий период плодоношения (супоросности) — 112...114 дней (3 мес 3 нед 3 дня). При отъеме поросят от свиноматок в возрасте 2 мес за год можно получить 2 опороса, а при организации раннего отъема поросят (в возрасте 26...36 дней) — 2,1...2,4 опороса (22...24 поросенка в год).

Свиньи характеризуются ранним половым и физиологическим созреванием — половая зрелость у них наступает в 4...5 мес, а физиологическая — в 9...11 мес.

Свиньи — высокомолочные животные. Лактация у свиноматки длится 2 мес. При этом она выделяет около 500 кг молока. Молоко свиньи отличается высоким содержанием сухих веществ, белка, жира, минеральных веществ и витаминов. По общей и белковой питательности оно в 1,5...1,8 раза превосходит коровье молоко. В производственных условиях молочность свиноматок приравнивают к живой массе выращенного от них гнезда поросят в 21-дневном возрасте — она должна составлять не менее 48 кг. Молочность — один из важных селекционных признаков.

Свиньи характеризуются высоким убойным выходом — 75...85 % в зависимости от степени упитанности, возраста, полового признака и природных особенностей. В тушах свиней содержится примерно 55 % мяса, 35 % сала и 10 % костей. В свинине находятся полноценные и легкоусвояемые белки, незаменимые аминокислоты. Переваримость свинины составляет 95 %, а сала — 98 %. По питательной ценности свинина превосходит говядину и баранину примерно в 2 раза.

Из анатомо-физиологических особенностей свиней следует отметить самое маленькое сердце по отношению к собственной массе. Отношение массы крови к живой массе у них составляет 4,6 %, в то время как у коровы этот показатель равен 8 %, у овцы — 8,1, у курицы — 8,6 %.

У свиней сравнительно несовершенна система терморегуляции. Подкожный жировой слой препятствует отдаче теплоты, а способность к потоотделению у свиней практически отсутствует, поэтому они плохо переносят высокую температуру окружающего воздуха при высокой влажности.

Свиньи очень возбудимы и чувствительны к психическим раздражителям. В условиях современной промышленной технологии и при воздействии неблагоприятных факторов у них часто возникают стрессы.

## 6.2. ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ

Эффективность свиноводства зависит от воспроизводительных (репродуктивных) способностей хряков и свиноматок и от откормочной и мясной продуктивности.

*Продуктивность хряков* определяют по их воспроизводительным качествам, живой массе потомков в 2- и 4-месячном возрасте, продуктивности дочерей, качеству потомства и результатам контрольного откорма (выращивания). Воспроизводительные способности хряков оценивают по качеству спермы (объему эякулята, густоте спермы и подвижности спермиев), а также по проценту эффективных случек (отношению оплодотворенных свиноматок к числу осемененных).

*Продуктивность маток* оценивают по многоплодию (плодовитости), крупноплодности, молочности, числу поросят в гнезде при отъеме от маток, общей массе гнезда, средней живой массе поросенка при отъеме и сохранности (выживаемость) поросят. Многоплодие определяется числом живых поросят в гнезде при рождении. У домашних свиней этот показатель изменяется в пределах примерно 7...16, но чаще всего 9...13 поросят на опорос. Крупноплодность(дие) — это средняя живая масса поросенка при рождении, которая изменяется в диапазоне 0,8...2 кг. Определяют ее путем взвешивания в день рождения каждого поросенка или деления общей массы гнезда на число родившихся поросят. Молочность в зоотехнической практике определяют по общей массе гнезда в 21-дневном возрасте. Свиноматка выделяет за лактацию 400...500 кг молока в течение 8 нед, наивысшая продуктивность отмечается на 4...5-й неделях лактации — по 65 кг в неделю или 9...9,5 кг в сутки.

Суммарный показатель воспроизводительных способностей свиноматки — количество поросят, получаемых от нее за год.

*Откормочная продуктивность* определяется суточными приростами живой массы, скороспелостью и затратами корма на единицу прироста живой массы. Скороспелость — это способность свиней достигать такой степени развития, при которой их можно использовать для воспроизводства и получения мясной продукции в короткие сроки. В хозяйственной деятельности учитывают следующие показатели: возраст свиней при достижении живой массы 100 или 120 кг; среднесуточный прирост живой массы при выращивании и (или) на откорме (определяют путем деления общего прироста за весь период выращивания или откорма на количество дней); расход корма на 1 кг прироста живой массы (определяют путем деления общего количества корма, израсходованного на продукцию, полученную за период откорма, на прирост живой массы за период выращивания). Чем выше прирост живой массы, тем ниже расход корма на его получение.



В условиях интенсивного откорма среднесуточный прирост живой массы свиней составляет 600...650 г, они могут достигать в возрасте 180 дней живой массы 100 кг.

Не менее важным показателем для определения эффективности откорма свиней служит количество и качество получаемой продукции.

*Мясную продуктивность* свиней оценивают по убойной массе, убойному выходу, массе туши (мясо на костях) и выходу мяса в туше.

Убойная масса — это масса туши (без внутренностей) с кожей, головой, ушами, ногами, почками и нутряным жиром.

Убойный выход — это отношение убойной массы к предубойной массе, выраженное в процентах. Предубойную живую массу определяют взвешиванием животных после 24-часовой голодной выдержки. Убойный выход свиней при интенсивном откорме составляет 75...80 %.

Массу туши определяют взвешиванием охлажденной туши без головы, ног и нутряного (почечного) жира.

Выход мяса определяют в экспериментальных целях. При этом учитывают долю мяса (в процентах) от массы туши. У большинства пород свиней при убое (при достижении живой массы 100 кг) масса туши колеблется в пределах 62...64 кг, а выход мяса составляет 50...60 % (в зависимости от породы и направления продуктивности).

Для оценки мясной продуктивности используют соотношение в туше мяса, жира и костей, которое изменяется в зависимости от породы. Например, у породы ландрас содержание мяса в туше составляет 55,5 %, сала — 34,3, костей — 10,2 %, у украинской степной породы — соответственно 49,7, 40,8 и 9,5 %. Высокий процент сала в туше снижает качество получаемого мяса.

О мясных качествах свиней судят также по длине туши, толщине шпика (подкожного слоя жира), величине «мышечного глазка» (площадь поперечного разреза длиннейшей мышцы спины), массе 1/3 туловища (околока). Наиболее ценными считаются длинные туши с тонким слоем шпика, большим «мышечным глазком» и хорошо развитым околоком.

### 6.3. ПОРОДЫ СВИНЕЙ

Предполагается, что все существующие породы свиней происходят от диких свиней европейского и азиатского корня. Принято считать, что свиньи одомашнены в 4900—4000 гг. до н. э., однако создание культурных пород началось только в XVIII в.

В настоящее время во всем мире насчитывается более 400 пород свиней. Только в Китае разводят более 80 пород.

Большую роль в создании отечественных пород сыграла крупная белая порода, животные которой были завезены из Англии в б. СССР в 1923—1932 гг. С ее участием были выведены 17 новых пород свиней, в том числе в России — 9.

В нашей стране разводят свиней трех основных направлений продуктивности: мясного, мясо-сального, или универсального, и сального. Мясной тип продуктивности в современном свиноводстве получил наибольшее распространение, сальный и мясо-сальный типы останутся в зоотехнической литературе как образец заводского искусства прошлых лет.

Следует отметить, что между свиньями большинства пород нет четких конституциональных различий.

**Свиньи мясного направления продуктивности.** Животные отличаются длинным, но не очень глубоким и широким туловищем, на высоких и крепких ногах с выраженными мясными формами: хорошо развита филейная часть, окорока плотные, бока с отсутствием признаков ожирения (превышающий длину туловища обхват груди, короткая шея, тяжелые ганаши, жирная холка и др.). К породам мясного направления относят эстонскую беконную, уржумскую, латвийскую и литовскую белые, ландрас, дюрк, гемпшир и др.

У свиней мясных пород при убое живой массой 100 кг выход мяса (без сала) в туше составляет 53...57 % (иногда 63 %). Как правило, свиньи мясных пород менее плодовиты, но приносят более крупных поросят. Для получения мясной свинины их следует убивать в 6...7-месячном возрасте при достижении живой массы 90...100 кг.

**Свиньи мясо-сального направления продуктивности.** Животные имеют, как правило, недлинное, но и не короткое туловище, глубокую грудь, ноги средних размеров. Выход мяса (без сала) в туше 51...53 %. К породам мясо-сального направления относят крупную белую, украинскую степную белую, миргородскую, ливенскую, кемеровскую и др.

Для свиней этого направления характерно высокое многоплодие (11...12 поросят за опорос), но поросята рождаются очень мелкие. Для получения мясной свинины свиней мясо-сального направления продуктивности целесообразно убивать при достижении живой массы 110...120 кг (в 7...8-месячном возрасте).

**Свиньи сального направления продуктивности** характеризуются мощным сбитым туловищем с обхватом груди, нередко превышающим длину тела, тяжелой лопаткой, глубокой и широкой грудью, короткими ногами и слабым костяком. Типичные представители данного направления продуктивности — свиньи брейтовской и крупной черной пород. Как правило, свиньи этого направления менее плодовиты, но приносят крупных поросят. По сравнению

с мясными породами они интенсивнее развиваются и формируются во взрослых животных. Поэтому для получения мясной свинины их можно откармливать до 120...130 кг, то есть до 8...9-месячного возраста. У животных сального направления после 6-месячного возраста замедляется рост мышечной ткани и прирост массы тела происходит в основном за счет отложения жира. У свиной живой массой 100 кг выход мяса в туше обычно составляет 48...50,9 %.

*Крупная белая порода* выведена в Англии в середине XIX в. В Россию завезена в конце XIX в.

В результате селекции порода претерпела значительные изменения. Животные отечественной селекции отличаются от животных крупной белой английской породы более крупным телосложением, большей жизнеспособностью и повышенной плодовитостью (рис. 6.1).

Все отечественные породы и породные группы свиней получены с участием крупной белой породы.

Благодаря крупной белой породе были выведены в России ливенская, сибирская северная, брейтовская, калининская, северокавказская, уржумская, муромская, кемеровская, скороспелая мясная (СМ-1) пород.

Свиньи крупной белой породы скороспелы. Свиноматки обладают высокой молочностью, у них сильно развит материнский инстинкт, что значительно облегчает работу по выращиванию поросят.



Рис. 6.1. Свиноматка крупной белой породы

Свиньи приспособлены для разведения как в зонах умеренного климата, так и в северных районах европейской части РФ, Сибири, Дальнего Востока.

Живая масса взрослых маток 220...280 кг, хряков — 320...380 кг. За один опорос от матки получают в среднем по 10...12 поросят массой по 1...1,3 кг. Молочность маток 35...45 кг и более. Показатели откормочной и мясной продуктивности свиней крупной белой породы следующие: возраст достижения живой массы 100 кг — 182 сут, среднесуточный прирост живой массы — 771 г, расход корма на 1 кг прироста живой массы — 3,94 корм. ед., состав туши: мясо — 50 %, сало — 39,8, кости — 10,2 %.

*Украинская степная белая порода* выведена М.Ф. Ивановым путем скрещивания местных свиней юга Украины с крупной белой породой в период с 1926 по 1934 г. (рис. 6.2).

Свиньи этой породы крупные, крепкой конституции, в большинстве своем мясо-сального направления, несколько уступают крупной белой породе по продуктивности. Как при мясном откорме, так и при откорме до жирных кондиций от них получают продукцию хорошего качества при среднесуточном приросте живой массы 500...800 г.

Живая масса взрослых хряков 300...340 кг, взрослых маток — 230...270 кг, многоплодие маток 10...12 поросят за один опорос.

*Литовская белая порода* выведена в хозяйствах Литвы путем скрещивания местных маток с хряками крупной белой, белой короткоухой, длинноухой и средней белой пород. Занимает по численности второе место после крупной белой породы. Животные мясного направления продуктивности характеризуются крепкой



Рис. 6.2. Хряк украинской степной белой породы

конституцией. Средняя живая масса хряков 310...330 кг, свиноматок — 220...230 кг. За опорос от свиноматки получают 10...11 поросят. Хорошие результаты получают при скрещивании животных литовской белой породы и породы ландрас.

*Эстонская беконная порода* создана в результате скрещивания местных свиней с датскими и шведскими ландрасами, крупной белой и немецкими длинноухими свиньями. Свиньи этой породы обладают высокой скороспелостью. Животные имеют удлиненное туловище, особенно в средней части, с хорошо развитыми окорочками. Этих свиней используют как для создания новых породных групп, типов и гибридных линий, так и промышленного скрещивания с другими породами. Живая масса взрослых хряков 300...320 кг, маток — 220...250 кг. Многоплодие маток 11...12 поросят за один опорос. Выход мяса в туше 56...58 %.

*Порода ландрас* выведена в Дании (рис. 6.3) в результате скрещивания местных свиней с крупной белой породой, а затем путем длительного отбора и подбора. Свиньи беконного типа, отличаются высокой скороспелостью. Животные имеют удлиненное туловище, прямую спину, хорошо развитые плотные окорока. Свиньи способны достигать живой массы 100 кг в возрасте 6 мес при затратах 3,6 корм. ед. на 1 кг прироста живой массы. Живая масса хряков 310...340 кг, маток — 220...240 кг. Многоплодие свиноматок 10...12 поросят за один опорос. Ландрасы очень требовательны к кормлению, условиям содержания. Главное достоинство этой породы — способность давать мясо с небольшим содержанием жира. Убойный выход 75 %, выход мяса в туше 55...56 %.



Рис. 6.3. Свиноматка породы ландрас

## 6.4. ВОСПРОИЗВОДСТВО СТАДА

Воспроизводство стада — это система мероприятий, обеспечивающая эффективное использование маток и хряков для получения максимальной численности поросят. Оно обеспечивает получение конечной продукции, а также ее ритмичное производство в течение всего года. Цикл воспроизводства свиноматки состоит из супоросного, подсосного (период выращивания поросят) и холостого (от отъема поросят до плодотворной случки) периодов. Необходимо сократить до минимума холостой период, чтобы матки находились в состоянии супоросности или на подсосе. В этом случае от каждой матки можно получить свыше 20 поросят ежегодно (за два опороса и более).

Продолжительность каждого периода цикла следующая, дней: супоросный — 114, подсосный — 26...60, холостой — 22. Таким образом, при отъеме поросят в 26-дневном возрасте цикл воспроизводства у свиноматок составляет 162 дня, а при отъеме в 60-дневном возрасте — 196 дней.

**Структура стада.** Под структурой стада понимают соотношение в стаде свиней различных половозрастных групп: хряки, свиноматки, поросята-сосуны, поросята-отъемыши, ремонтный молодняк, свиньи откармливаемые. Структура стада отражает уровень специализации, интенсивность развития и направление свиноводства (табл. 6.1).

**6.1. Структура стада, рекомендуемая для свиноводческих хозяйств различного типа, % общего поголовья**

Производственная группа	Племенное	Репродукторное	Откормочное	С законченным циклом производства	
				среднего размера	крупное
Хряки-производители	1	0,06		1	0,07
Ремонтные хряки	0,5	0,04		0,5	0,03
Матки:					
основные	8...10	8...10		6...7	4...5
проверяемые	4...5	8...15		4...5	3
Всего маток	12...15	16...25		10...12	7,5
В том числе:					
холостые					0,5
условно супоросные					2
последнего периода супоросности					4
подсосные	—	—		—	1
Поросята-сосуны	18...20	35...40		17...18	10...11
Поросята-отъемыши в возрасте 2...4 мес	15...18	34...40		16...17	32...33
Ремонтный молодняк в возрасте 4...10 мес	45...48	2...5		1,5...2	1,2
Откормочный молодняк в возрасте 3,5...9 мес	1...1,5	1...1,5	92...95	54...60	47...48
Взрослые животные			5...8	0,5...1	0,2

**Хряки** — взрослые самцы, используемые для оплодотворения самок. Среди хряков различают: производителей в возрасте старше 1,5 лет; проверяемых — ремонтные хряки от времени первой случки до оценки их по массе потомства (в 2- или 6-месячном возрасте); пробников — предназначены для выявления маток, пришедших в охоту (в 8- или 9- месячном возрасте). Хряков используют 5...6 лет (не более), а при промышленной технологии — 2...3 года. В племенных хозяйствах ежегодно выбраковывают 25...30 % хряков.

**Свиноматки** — взрослые самки, используемые для получения поросят. Свиноматок подразделяют на холостых — неосемененные матки после отъема поросят; супоросных — осемененные свиноматки (три группы: условно супоросные — после осеменения до установления фактической супоросности; супоросные — с установленной супоросностью; тяжело супоросные — за 30 дней до опороса); подсосных — от опороса до отъема поросят. Свиноматок содержат в хозяйстве не более 5 лет, так как в дальнейшем их продуктивность снижается. На свиноводческих предприятиях свиноматок формируют в группы в зависимости от физиологического состояния и содержат в специализированных зданиях или секциях. Примерный состав свиноматок в стаде может быть следующий: в возрасте 2...3 лет — 50 %, 3...4 лет — 35, старше 4 лет — 15 %.

Среди свиноматок различают основных и проверяемых. Основные свиноматки — это лучшая часть всего маточного поголовья, обладающая хорошим здоровьем, крепкой конституцией, высокой плодovitостью. Большое значение имеет также молочность свиноматок. Ежегодно в хозяйствах 30...40 % всех основных свиноматок выбраковывают и заменяют молодыми (из числа проверяемых). В промышленных стадах при интенсивном воспроизводстве основных маток используют 2,5...3 года, то есть до возраста 4,5 года.

Проверяемые свиноматки — это свинки, полученные от ценных свиноматок и поросившиеся только 1 раз. В основные свиноматки переводят лучших проверяемых маток, которые за один опорос дают 9...10 хорошо развитых поросят.

На каждую основную свиноматку надо иметь две проверяемые.

**Поросята-сосуны** — поросята, находящиеся под свиноматкой с момента опороса до отъема (до 35...60 дневного возраста). Рекомендуемые сроки отъема: для промышленных комплексов — в 26 и 35 дней; для товарных ферм — в 45; для племенных ферм — в 60 дней. Отъем в возрасте 26, 35, 45 дней считается ранним, а в 60 дней — нормальным. В возрасте 2 мес живая масса поросят составляет не менее 16 кг.

**Поросята-отъемыши** — поросята после отъема от свиноматки до перевода на откорм или в группу ремонтных свиней (до 3...4-месячного возраста). В хороших условиях выращивания живая масса такого поросенка 36...40 кг.

*Ремонтный молодняк (хрячки, свинки)* — поросята старше 4-месячного возраста, происходящие от ценных животных. Ремонтным молодняком заменяют выбывающих хряков и маток.

*Свиньи откармливаемые (откормочное поголовье)* — молодняк в возрасте от 3...4 до 7...9 мес и взрослые свиньи (выбракованные свиноматки и хряки).

**Особенности размножения свиней.** У свиней проявление половых рефлексов отмечают в 4-месячном возрасте. Однако судить о половой зрелости свинок можно по наступлению первой течки — в возрасте 200 дней (колебания от 150 до 250 дней) в зависимости от скороспелости, условий кормления и содержания. Отличительной особенностью хряков считается медленное половое созревание. Хотя образование спермы и половое влечение происходят в 4-месячном возрасте, их половое созревание завершается в возрасте около 8 мес. Половое созревание сопровождается увеличением размеров, объемов, массы половых органов, изменением гормонального статуса организма, появлением половой (экстральной) цикличности. Половые циклы определяют половое поведение животных. Длительность полового цикла измеряется от начала одной до начала следующей течки. Половой цикл составляет у молодых свинок и взрослых свиноматок 21 сут с колебаниями от 18 до 23 сут.

В готовности матки к воспроизводству можно выделить две фазы: фазу полового возбуждения (сопровождается таким состоянием, как течка и охота) и фазу торможения (сопровождается затуханием полового возбуждения). Продолжительность течки у маток около 5 сут. Охота наступает примерно после начала течки и длится 1...2 сут.

Половой цикл включает несколько стадий полового состояния. В первые трое суток полового цикла у самки наблюдается легкое возбуждение, но она не допускает садки хряка. Наивысшая стадия полового возбуждения — эструс — длится приблизительно двое суток (чаще всего приходится на четвертые-пятые сутки полового цикла). В этот период отмечают покраснение и набухание внешних половых органов, слабые влагалищные выделения, крайнее возбуждение самки. Это свидетельствует о готовности матки к спариванию с хряком.

Наступление половой охоты у свиноматок обычно сопровождается потерей аппетита. После этого наступает период покоя, который длится примерно 15 сут до начала следующего полового цикла.

Моментом наивысшего напряжения в период полового возбуждения физиологических процессов считается овуляция — выход яйцеклетки из фолликула. В фолликулах образуются гормоны, вызывающие состояние течки и охоты.



У взрослых свиноматок овуляция наступает через 18...24 ч, у молодых — через 24...30 ч после начала охоты и продолжается в течение 2 ч.

Яйцеклетки из разорвавшихся фолликулов выходят из яичника и попадают в яйцеводы, где встречаются со спермиями и оплодотворяются.

Из яичника свиноматок в момент овуляции выделяется 14...15 яйцеклеток, а при стимулировании СЖК (сывороткой жеребых кобыл) увеличивается до 30.

После завершения овуляции охота у свиней продолжается еще около суток, затем признаки полового возбуждения ослабевают и прекращаются.

У свиноматок состояние охоты выявляют с помощью хряков-пробников. При одноразовом выявлении охоты маток осеменяют или покрывают хряком дважды: первый раз в начале охоты, а второй — через 12...18 ч после первого покрытия (осеменения). При двухразовом выявлении охоты первый раз надо осеменить маток через 12 ч после выявления охоты, а второй раз — через 12 ч после первого покрытия.

В каждом свиноводческом хозяйстве особое внимание уделяют подготовке хряков к случке. С учетом возраста, физического состояния, объема эякулята и качества спермы устанавливают режим нагрузки на хряка.

Качество спермы хряков проверяют 1 раз в месяц. При умеренной половой нагрузке (одна садка в 3 дня) можно использовать производителя без отдыха. При такой нагрузке хряки выделяют 40...50 млрд спермиев в одном эякуляте в течение 2...3 мес.

В свиноводстве широко применяют искусственное осеменение, что позволяет сократить количество хряков и снизить затраты на их содержание. Спермой одного хряка можно осеменить 100...200 маток и получить от них 1200...2500 поросят.

При естественной случке нагрузка на хряка не превышает 50 маток. В этом случае практикуется двукратная случка свиней.

Наиболее благоприятным началом хозяйственного использования свинок в племенных заводах считают возраст 10 мес при достижении живой массы 120...140 кг, а в товарных хозяйствах и на фермах — возраст 9 мес при достижении живой массы 110 кг и более. Хряков допускают в случку в возрасте 10 мес при живой массе 120...130 кг.

В первую половину супоросности происходят качественные изменения в развитии плода, а во вторую половину значительно увеличивается вся масса плода. Поэтому особое внимание следует уделять полноценному кормлению свиноматок.

## 6.5. КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ СВИНЕЙ

### 6.5.1. СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ СОДЕРЖАНИЯ СВИНЕЙ

В свиноводстве применяют выгульную и безвыгульную (в сочетании с лагерной) системы содержания.

**Выгульная система содержания.** Эта система содержания подходит как для племенных, так и неплеменных ферм — для хряков-производителей, ремонтного молодняка, свиноматок с установленной супоросностью и холостых. В южных районах страны допускают выгульное содержание свиней на откорме. Особенно необходимо такое содержание на племенных фермах, где выращивают молодняк для комплектования промышленных комплексов, то есть для условий безвыгульного содержания. Солнечный свет, движение, зеленая трава — все это способствует укреплению здоровья животных, обеспечивая их высокую продуктивность.

В выгульной системе содержания различают станково-выгульный и свободно-выгульный способы содержания.

При *станково-выгульном способе* свиней содержат в индивидуальных или групповых станках с предоставлением выгула на прифермских площадках с твердым покрытием или участках, засеянных травой. Выгул предоставляют в то время, которое предусмотрено расписанием дня на ферме.

Животных кормят в станках из кормушек, где расположены лотки для отдыха, или в отдельных секциях здания (столовых).

Выгульные площадки оборудуют у продольных стен свинарников и делят на секции. Размер секций зависит от числа свиней в группе (при групповом содержании) или числа свиней, обслуживаемых одним работником (при содержании животных в индивидуальных станках). Для активного движения хряков-производителей, свиноматок первой половины супоросности и ремонтного молодняка следует применять механические тренажеры.

Для выгулов установлены следующие нормы площадей на одно животное, м<sup>2</sup>: хряки, матки тяжелосупоросные и подсосные с поросятами — 10; матки (кроме тяжелосупоросных и подсосных) — 5; ремонтный молодняк — 1,5; откормочный молодняк (в южных районах РФ) — 0,8.

При *свободно-выгульном способе* свиней содержат в групповых станках со свободным выходом на выгульные площадки и входом в станки помещения. Для этого свинарники оборудуют специальными лазами, которые устраивают в продольных стенах здания. Кормят свиней в станках, проходах, столовых или на выгульных площадках.

**Безвыгульная система содержания.** Эту систему применяют в основном на крупных комплексах и специализированных свиновод-

ческих фермах, когда животных содержат круглый год в помещениях без выгона на выгульные площадки и пастбища. Свиной размещают в секциях (на откорме), групповых (свиноматки холостые и осеменяемые до установления фактической супоросности, ремонтный молодняк, поросята-отъемыши) или индивидуальных станках (хряки-производители, свиноматки тяжелосупоросные и подсосные матки с поросятами-сосунами).

При такой системе содержания животные испытывают недостаток солнечного света и движения (гиподинамия), что приводит к снижению резистентности организма, однако она позволяет механизировать процессы раздачи кормов, уборки навоза, обеспечивает микроклимат в течение всего года.

Безвыгульная система содержания свиней имеет варианты: напольно-станковый, клеточно-батарейный, ярусный, конвейерный и конвейерный. Чаще всего применяют напольно-станковый вариант, при котором свиней кормят в станках, проходах, столовых.

При проектировании новых объектов кормление свиней следует предусматривать только в станках.

В летний период для содержания свиней (маток, поросят-отъемышей и ремонтного молодняка) целесообразно устраивать лагерь с легкими постройками, навесами, шалашами-домиками или же выгульные площадки.

**Лагерная система содержания.** Во время пребывания на пастбище свиньи находятся в движении (что способствует развитию костяка и мускулатуры), получают необходимый для них солнечный свет, хорошо поедают и усваивают зеленую массу молодых растений. В результате повышаются плодовитость и молочность свиноматок, молодняк лучше растет и развивается, дает более высокие приросты живой массы, снижается себестоимость продукции.

Лагерное содержание свиней широко применяют в южных районах нашей страны. Обычно летние лагеря размещают на расстоянии 250...300 м (не более) от территории свинофермы. Для лагеря выбирают сухой возвышенный участок, желательно около проточных водоемов и леса или кустарника, где свиньи могли бы находиться в жаркое время дня. К лагерю должны примыкать пастбища с хорошим бобовым и бобово-злаковым травостоем. Летний лагерь должен снабжаться водой и электроэнергией.

В лагерях из дешевых местных строительных материалов устраивают навесы, закрытые с трех сторон, и с покатой крышей. Высота задней стены навеса 1...1,2 м. Переднюю сторону оставляют открытой, но делают козырек, предохраняющий свиней от дождя и солнца. Перед ней устраивают площадки с твердым покрытием. Кормушки ставят у края загонов для раздачи корма мобильным кормораздатчиком. Хряков, супоросных и подсосных маток содержат в индивидуальных станках, а все остальное поголовье — группами. В загонах устанавливают автопоилки.

Перед переводом в летние лагеря все свинопоголовье осматривают, подвергают дегельминтизации, а в случае необходимости делают предохранительные прививки.

Пастба свиней сокращает затраты на уборку, транспортировку и раздачу кормов. Свиней приучают к пастбищу постепенно, чтобы избежать расстройств пищеварения при переходе на зеленый корм и ожогов от солнечных лучей: в первые дни их выгоняют на 20...25 мин, постепенно увеличивая время до 1 ч, затем время пастбы увеличивают до 8 ч. Свиней, как правило, пасут 2 раза в день: рано утром (до наступления жары) и во вторую половину дня. Для подсосных маток с поросятами следует отводить участки вблизи лагеря, а для маток в первый месяц супоросности, хряков и молодняка старше 4 мес — на расстоянии до 1 км.

После того как свиньи наедятся (примерно через 1...1,5 ч на хороших пастбищах), они начинают рыть землю. Чтобы избежать этого, животных переводят на продуктивные участки или загоняют в лагерь. Пастбище делят на загоны, каждый из которых используют в течение 2...3 дней. Несъеденную траву подкашивают и убирают. Поскольку пастбищная растительность полностью не удовлетворяет потребность свиней в питательных веществах, их подкармливают концентрированными кормами и минеральными добавками, а осенью — и корнеплодами.

**Промышленные технологии содержания.** На свиноводческих фермах и комплексах нашей страны применяют три технологии содержания: одно-, двух- и трехфазную.

*Однофазная технология* содержания характеризуется тем, что свиньи от рождения и до достижения сдаточных кондиций находятся в том же станке-маточнике, в котором проходил опорос. При таком содержании снижаются затраты труда на перегон, предотвращаются стрессы животных, но усложняется конструкция станка, нерационально используется его площадь в начальный период жизни свиней, а в заключительный период они оказываются в стесненных условиях.

*Двухфазная технология* содержания предусматривает выращивание свиней в периоды подсоса и дорастивания в станках, где проходил опорос, а для откорма их переводят в свинарники-откормочники. Станки после отъема поросят от свиноматки трансформируют, и животные находятся в них до 3-месячного возраста. При переводе в другое помещение животных перегруппировывают. Цель такого содержания — уменьшение воздействия стрессовых факторов на поросят при их перегруппировке.

*Трехфазная технология* содержания имеет наибольшее распространение. В первую фазу поросят-сосунов содержат с матками до 26-, 35-, 45- или 60-дневного возраста. Затем поросят-отъемышей перегруппировывают и переводят в цех дорастивания, где они находятся до 3...4-месячного возраста (вторая фаза). После этого животных вновь перегруппировывают и транспортируют в откормоч-

ные цехи. При таком содержании соблюдается строгая специализация свиноводов, рациональное использование основных площадей, возможность использования в оптимальном варианте специализированного оборудования. Основным недостатком — стрессы при смене фаз.

### **6.5.2. КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ХОЛОСТЫХ И СУПОРΟΣНЫХ СВИНОМАТОК**

Получение здоровых и крепких поросят зависит от условий содержания и кормления маток. Основные цели, которые ставят при кормлении и содержании маток в супоросный период: создать необходимые условия для получения максимального числа здоровых поросят на каждый опорос; восстановить в первой половине супоросности потери живой массы свиноматок, которые были допущены в предыдущем опоросе; обеспечить высокую молочность маток для вскармливания будущего приплода.

Чаше всего из подсосного периода свиноматки (особенно многоплодные и высокомолочные) выходят в состоянии низкой упитанности. Поэтому им рекомендуют увеличивать нормы кормления на 15...20 %. За 10...20 дней до предполагаемого срока осеменения холостых маток кормят более обильно, чем в обычное время, для стимуляции охоты. После установления супоросности общую питательность рациона снижают до уровня, близкого к необходимому (только для поддержания жизни маток), так как обильное кормление их в первые месяцы супоросности отражается на многоплодности и увеличивает смертность эмбрионов.

Кормление в супоросный период должно быть организовано так, чтобы свиноматка получала все вещества, необходимые для нормального формирования помета.

На крупных свиноводческих комплексах рекомендуется содержать в станке по 10...20 (не более) супоросных свиноматок, примерно одинаковых по живой массе, возрасту, стадии супоросности. На прогулку их следует выгонять медленно, избегая толчков, резких движений, чтобы не вызвать выкидышей.

На выживаемость эмбрионов, рост и развитие плода оказывает большое влияние кормление супоросных свиноматок по нормам с учетом их возраста, живой массы, времени года при составлении рациона.

В первую половину супоросности в рационы свиноматок включают несколько больше сочных кормов, чем во вторую половину. Скармливают свиноматкам только доброкачественные корма. Рационы в этот период должны содержать силос (лучше комбинированный или из бобовых трав), корнеплоды, бобовую траву (в летний период) и концентраты, корма животного происхождения,

корма, богатые кальцием (например, травяную муку). Кроме этого ежедневно надо давать животным по 20...40 г мела или известняка.

В первую половину супоросности на 1 ЭКЕ рациона молодых свиноматок должно приходиться не менее 110 г, а взрослых 100 г переваримого протеина, 6...7 г кальция и 3 г фосфора.

Во вторую половину супоросности резко возрастает потребность свиноматок в питательных веществах, прежде всего в белке, так как в это время масса эмбрионов удваивается. Количество объемистых кормов в рационе несколько сокращают, увеличивая долю концентрированных кормов и кормов животного происхождения. В рацион включают зернобобовые концентраты, рыбную, мясокостную и травяную муку.

Во вторую половину супоросности на 1 ЭКЕ рациона молодых свиноматок должно приходиться не менее 120 г, а взрослых 110 г переваримого протеина, 11...12 г кальция и 5...6 г фосфора.

За 2...4 дня до опороса нормы кормления сокращают примерно на 30...40 %. В зимний период рационы для супоросных свиноматок могут состоять из 1,5...2,5 кг смеси концентратов (зерно злаковых, жмыхи, шроты, горох), 2...6 кг сочных кормов (картофель, сахарная и кормовая свекла, комбинированный силос), 0,3...0,5 кг травяной муки. В летний период сочные корма заменяют травой бобовых, при этом количество концентрированных кормов увеличивают на 8...10 % по сравнению с рационом зимнего периода. Кроме этого в рационы желателно вводить корма животного происхождения (обезжиренное молоко, сыворотку, рыбную и мясокостную муку).

Организация кормления предусматривает получение общего прироста живой массы свиноматки 50...55 кг, или 440...480 г в сутки.

Супоросных свиноматок кормят обычно 2 раза в день. Все корма, за исключением картофеля, дают в сыром виде, а в последние 2 дня перед опоросом свиноматок кормят жидкой болтушкой.

Супоросных свиноматок в первые 2 мес содержат небольшими группами (по 10...14 гол.), а в последний месяц перед опоросом их размещают в отдельных станках и ежедневно выпускают на прогулку. Летом супоросных свиноматок можно 4...5 ч содержать на пастбищах с хорошим злаково-бобовым травостоем.

За 7 дней до опороса тяжелосупоросных свиноматок переводят в родильное отделение, где их содержат в индивидуальных станках. Это дает им возможность адаптироваться к новым условиям, привыкнуть к окружающей обстановке, в которой будут проходить роды, позволит избежать преждевременных опоросов в условиях группового содержания. За 3...4 дня до опороса постепенно сокращают суточную дачу кормов, доводя ее ко дню опороса до 50 % нормы. Из рациона в первую очередь исключают объемистые, молочные и сочные корма, чтобы несколько замедлить синтез молока. В день опороса кормление свиноматок мож-

но ограничить до минимума; им дают теплую питьевую воду или небольшую порцию жидкой болтушки из концентрированных кормов.

Приближение к опоросу сопровождается целым рядом признаков в поведении и физиологии свиноматок. Так, за 3...5 дней до опороса заметны на сосках крупные капли молока, а за 8...10 ч — молоко течет тонкой струйкой (контрольными считают первые соски вымени). На приближение опороса указывает возбуждение свиноматки и подготовка ею гнезда (за 5...10 ч, иногда за 20 ч до появления первого поросенка). За 1,5 ч до появления первого поросенка из родовых путей свиноматки наблюдаются выделения из вульвы околоплодных вод и первичного кала (мекония).

Поросята рождаются с необорванной пуповиной, иногда она обрывается в момент рождения. Новорожденного поросенка сразу после извлечения его из оболочки плаценты обтирают насухо чистой мешковиной или полотенцем, освобождая нос и рот от слизи. Затем обрывают пуповину (перекручиванием) примерно на расстоянии 4...6 см от живота. Конец пуповины дезинфицируют раствором йода. Поросенка подпускают на несколько минут для сосания к матке.

Продолжительность опороса — от рождения первого до последнего плода — составляет 1...3 ч. У молодых животных он проходит в 2 раза быстрее, чем у взрослых. Интервал между рождением поросят колеблется в пределах 12...21 мин (норма 10...30 мин). После окончания родов из станка следует сразу же удалить послед (плаценту) во избежание поедания его маткой, поменять подстилку и организовать кормление поросят. Для этого работник свинофермы помогает поросенку найти «свой» сосок.

### **6.5.3. КОРМЛЕНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ ПОДСОСНЫХ СВИНОМАТОК**

Подсосных свиноматок содержат в свинарниках для проведения опоросов. Максимальная вместимость таких свинарников 600 голов. Подсосных свиноматок размещают в тех же индивидуальных станках, где проходили роды. Норма площади на 1 голову для свиноматок с поросятами до 2-месячного возраста в индивидуальных станках на сплошных полах  $6,5 \text{ м}^2$ , на щелевых —  $6 \text{ м}^2$ , для свиноматок с поросятами при раннем отъеме поросят (26...35 дней) соответственно 6 и  $3,6...4 \text{ м}^2$ . В станках делают устройство для фиксации маток, что снижает потери поросят от задавливания.

Полноценное кормление свиноматок в подсосный период играет большую роль в сохранении и выращивании здоровых поросят. За 2 мес подсосного периода свиноматка выделяет около

400...500 л молока, причем наивысшее суточное его количество достигает 7 л. В период лактации уровень и качество кормления оказывают влияние на содержание питательных веществ в молоке и молочную продуктивность свиноматок.

На образование молока свиноматки расходуют большое количество питательных веществ из резервов собственного организма в ущерб своему росту и дальнейшей продуктивности. В связи с этим необходимо организовать кормление таким образом, чтобы полностью возместить затраты материнского организма на жизнедеятельность и продуцирование молока.

Необходимо стремиться к тому, чтобы свиноматки сохранили хорошую упитанность еще в подсосном периоде, сопровождающемся потерей живой массы животных; обычно свиноматки за время подсоса теряют 25...30 кг. Однако при несбалансированном кормлении поросят может наступить истощение маток, а в результате — снижение продуктивности. Главные задачи при подготовке свиноматок к осеменению (через 5...7 дней после отъема поросят взрослые свиноматки приходят в охоту) — не допускать больших потерь их живой массы в подсосный период и добиваться быстрого восстановления этих потерь в самые короткие сроки.

У взрослых плодоносящих свиноматок прирост живой массы от опороса к опоросу за период их хозяйственного использования должен составлять в среднем 10...15 кг, у молодых маток — 15...20 кг. В рацион подсосных свиноматок можно включать сочные корма и бобовое сено. Корма дают в виде болтушки. Новые корма вводят в рацион постепенно, так как резкое изменение состава рациона приводит к расстройству пищеварения у поросят.

Нормы кормления подсосных свиноматок зависят от их возраста, живой массы и числа поросят в помете. При средней упитанности на каждые 100 кг живой массы рекомендуется скармливать полновозрастным свиноматкам 1,5 ЭКЕ, молодым — около 2 ЭКЕ и дополнительно по 0,5 ЭКЕ на каждого поросенка в сутки.

Взрослая подсосная свиноматка живой массой 200...250 кг с пометом из 10 поросят должна получать 7...7,5 ЭКЕ и 800...850 г переваримого протеина. В период лактации в расчете на 1 ЭКЕ рациона взрослых свиноматок должно приходиться 110 г, а молодых растущих маток — 120 г протеина. Принято считать кормление подсосных маток достаточным, если за 2 мес лактации подсосная свиноматка теряет в живой массе не более 15 кг.

В кормлении подсосных свиноматок особое внимание уделяют минеральному питанию, особенно нормированию кальция и фосфора. Это связано с тем, что с молоком матери выделяется в сутки 16...24 г кальция и 8...12 г фосфора и ряд других элементов. Недостаток минеральных веществ в рационе, особенно кальция и фосфора, свиноматка компенсирует из своего организма. Это отрица-



тельно сказывается на здоровье и продуктивности. Из рациона организм усваивает примерно 50 % содержащихся в нем минеральных веществ, поэтому рекомендуется скормливать в сутки 5 г поваренной соли (а при большом содержании в рационе сочных кормов — до 10 г), 50 мг цинка, 400 мг магния и 0,2 г йода. В кормлении подсосных свиноматок особое значение придают обеспеченности рационов витаминами (особенно витамином А, а в зимнее время — D). В расчете на 1 ЭКЕ для поддержания организма в нормальном физиологическом состоянии необходимо скормливать 8...10 мг каротина, 230 мг витамина D<sub>2</sub>, 3 мг рибофлавина, 10 мг витамина B<sub>12</sub>.

Молодые растущие свиноматки должны получать питательных веществ на единицу массы больше, чем взрослые.

На крупных промышленных свиноводческих комплексах используют полнорационные комбикорма: за 3...5 дней до опороса свиноматки получают по 2,3 кг комбикорма; со 2-го по 4-й день после опороса — 1,5; с 5-го по 7-й — 2,5; с 8-го по 9-й — 4; с 10-го по 25-й — 5 кг.

В зимний период рационы для подсосных маток должны состоять из 3,5...5 кг смеси концентрированных кормов (зерно злаков с добавками жмыхов, шротов, гороха и других белковых кормов), 2...8 кг сочных кормов, 0,5...0,8 кг травяной муки, 2...4 л обезжиренного молока. Из сочных кормов для свиноматок в подсосный период подходят картофель, свекла, морковь, тыква, комбинированный силос. Хорошее действие на молочность оказывают рыбная и мясокостная мука, обезжиренное молоко, сыровотка, пахта.

В летний период в рационы подсосных свиноматок должны входить смесь концентрированных кормов и свежая трава (она составляет 20...25 % общей питательности рациона) — до 6...8 кг в сутки на 1 голову, которой заменяют травяную муку и корнеклубнеплоды.

Все корма для подсосных свиноматок должны быть абсолютно доброкачественными. Кормят свиноматок 2...3 раза в день в одно и то же время в зависимости от массы и объема кормов в рационе: при использовании малообъемистых рационов — 2 раза, объемистых — 3. Продолжительность раздачи кормов должна быть не более 40 мин. Во время опороса и в первые часы после опороса свиноматок не кормят, но дают питьевую воду. Через 5...6 ч после опороса свиноматкам в 2...3 приема дают болтушку из 0,5...0,7 кг концентратов (например, овсянки и пшеничных отрубей), затем рацион постепенно увеличивают, доведя его к 3...5-му дню до полной нормы. Резкий переход к полной норме отрицательно сказывается на пищеварении и молочности маток.

Корма по консистенции в первые дни после опороса должны быть жидкими, а после доведения рациона до полной нормы — в виде густых мешанок влажностью 70...75 %.

## 6.5.4. ВЫРАЩИВАНИЕ ПОРОСЯТ

**Выращивание поросят-сосунов.** У новорожденных поросят емкость желудка очень небольшая, они высасывают за 1 раз лишь 15...20 г молока. Поэтому поросята, у которых есть свободный доступ к матери, сосут часто и хорошо развиваются.

Опоросы проводят в специальных станках (рис. 6.4), оборудованных опоросной (родильной) клеткой. Такие станки позволяют снизить процент задавливания новорожденных поросят свиноматкой. В станках предусмотрены кормушки для свиноматок и поросят, чашечные или сосковые поилки, система обогрева.

В первые дни жизни у поросят специальными щипцами скалывают клычки, чтобы они не травмировали соски свиноматки, и обрезают хвосты.

Основной отход поросят в подсосный период приходится на первые 3 дня жизни (более 60 % случаев) и особенно в первые 2 дня (более 50 %). Главные причины гибели поросят — голодание (40 %), задавливание (20 %), генетические аномалии (10 %), слабость поросят из-за низкой живой массы (10 %).

Основной корм в первый месяц жизни поросят — молоко матери, а в первые 10 дней — молозиво, которое необходимо им для защиты от инфекций и поддержания энергетического баланса организма. После 10-дневного возраста живая масса поросят растет и их потребность в энергии становится больше, чем ее выделяется с молоком матери.

Во вторую неделю потребность поросят в питательных веществах удовлетворяется на 95 %, третью — на 72, пятую — на 42 % и т. д. Чтобы исключить возможность скрытого недокорма и ускорить развитие пищеварительной системы, а также приучить поросят к поеданию большого количества кормов, начиная с 6...7-го дня им дают высокопитательные подкормки — зерновые корма (поджаренные зерна кукурузы, гороха, пшеницы, ячменя) и ацидофильную простоквашу; с 10...12-го дня — сочные корма — морковь, кормовую свеклу, картофель в вареном и измельченном виде; с 21-го дня поросята получают подкормку вволю.

Подбор кормов (для подкормки поросят) и выбор физической формы их пода-

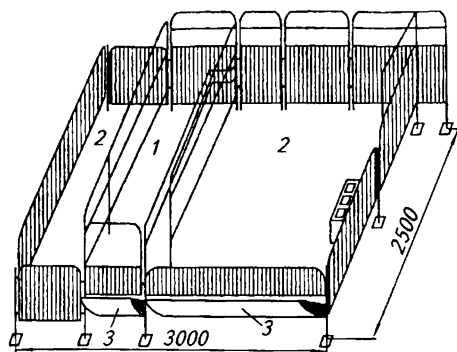


Рис. 6.4. Станок СОИЛ-1 для опороса и содержания свиноматок с поросятами до 60-дневного возраста (размеры в мм):

1 — отделение для свиноматки; 2 — отделение для поросят-сосунов; 3 — кормушки

чи необходимо осуществлять с учетом особенностей физиологии пищеварения поросят-сосунков. Дело в том, что желудочный сок в раннем возрасте не способен проявлять в полной мере своего переваривающего действия: в желудочном соке свободная соляная кислота является лишь с 25...30-дневного возраста — это первая особенность. Вторая особенность заключается в несовершенстве ферментативной системы, которая у свиней завершает свое формирование к 5...6-недельному возрасту (но заметное увеличение ферментативного выделения пищеварительных ферментов отмечается в 2...3-недельном возрасте). Таким образом, для подкормки поросят-сосунков до 5...6-недельного возраста необходимо вводить легкопереваримые и хорошо усваиваемые корма, сбалансированные по всем питательным веществам. Поросят подкармливают сухими кормами или специально приготовленной кашей. В смеси концентрированных кормов добавляют высококачественную пшеничную муку из бобовых и бобово-злаковых трав. Поросят целесообразно приучать к поеданию витаминного сена.

На крупных свиноводческих предприятиях при выращивании поросят-сосунков в возрасте от 5 до 30 дней применяют специальные комбикорма-подкормки. При отсутствии специальных комбикормов поросят с первых дней жизни необходимо давать мел, костную муку и древесный уголь. Последний необходим для поглощения газов, образующихся в кишечнике поросят во время переваривания корма. Свиное молоко богато питательными веществами, причем жира и белка в нем в 2 раза больше, чем в коровьем, но мало кальция и особенно железа. С 7-го дня жизни поросят начинают испытывать недостаток этих элементов. При недостатке железа у них развивается анемия (пониженное содержание гемоглобина в крови), которая чаще всего служит причиной гибели поросят. Для предотвращения развития анемии у поросят соски свиноматки смачивают 0,25%-ным раствором железного купороса и глициерофосфата железа. Эти растворы добавляют и в воду. Однако лучшее средство против указанного заболевания — внутримышечная инъекция препарата железа (ферроглюкин, ферродекс).

Свиное молоко из-за высокой жирности вызывает у поросят жажду, поэтому необходимо следить за тем, чтобы у них всегда была чистая питьевая вода. Для предотвращения желудочно-кишечных заболеваний у поросят соски свиноматки систематически протирают раствором перманганата калия.

В подсосный период поросята быстро растут. При нормальных условиях кормления и содержания их живая масса увеличивается в 13...16 раз. Особое внимание уделяют поросятам, отстающим в росте. Крупные и сильные поросята отбивают их от наиболее молодых передних и средних сосков матери. Вследствие этого поросята начинают еще больше отставать в росте и нередко погибают от истощения. Таких поросят необходимо дополни-

тельно подкармливать или подкладывать более молочной свиноматке.

Летом с 3...5-го дня поросят вместе со свиноматкой выпускают на прогулку. Кастрицию хрячков (удаление семенников), идущих на откорм, проводят с 10-го по 20-й день жизни.

**Выращивание поросят-отъемышей.** Отъем — важный элемент в технологии выращивания поросят. Это один из самых сложных после рождения периодов жизни поросят. Это связано с тем, что они полностью переводятся на самостоятельное питание без материнского молока. Кроме того, перевод на другой тип кормления сопровождается сильным стрессом, оказывающим отрицательное влияние на многие функции организма, в первую очередь на пищеварительную.

В зависимости от назначения хозяйства и технологии производственного процесса на свинофермах поросят отнимают от матерей начиная с недельного до 8-недельного возраста. Сокращение срока отъема позволяет уменьшить потери массы свиноматок в подсосный период, проводить их осеменение в более ранние сроки для получения следующего опороса, повышая таким образом интенсивность использования маточного поголовья.

Однако сокращение сроков отъема имеет свои отрицательные стороны: не используется в полной мере высокая молочная продуктивность свиноматки; поросята теряют ежедневно 7...8 кг биологически ценнейшего продукта питания — свиного молока; молоко матери (за 1 нед поросята потребляют 50...60 кг свиного молока) приходится заменять всевозможными заменителями; ухудшаются воспроизводительные качества свиноматок.

Сроки отъема поросят устанавливают в зависимости от уровня развития, интенсивности ведения отрасли, наличия полноценных кормов, добротных помещений, высококвалифицированных кадров свиноводов.

В большинстве хозяйств (в том числе племенных и хозяйствах-репродукторах) поросят отнимают от свиноматок в возрасте 60 дней. В товарных хозяйствах наиболее распространен отъем поросят в возрасте 26, 35 и 45 дней. На промышленных свиноводческих комплексах практикуют ранний отъем поросят — в 26 или 35 дней. Это позволяет интенсивно использовать свиноматок, которые дают больше двух опоросов в год (2,2...2,4). В 2-месячном возрасте при нормальных условиях содержания и кормления поросята достигают живой массы 16...20 кг, при отъеме на свиноводческих комплексах в 26-дневном возрасте — 5...5,5, а при отъеме в 35-дневном возрасте — 7...7,5 кг.

Отъем проводят постепенно за 3...4 дня. Перед отъемом из рациона свиноматок исключают сочные корма и уменьшают долю концентратов. В этот период свиноматки получают в основном сухие корма, что способствует прекращению лактации. В первый день отъема поросят подпускают к свиноматке 6 раз, во второй —

3...4, в третий — 2...3, в четвертый — 1 раз. После отъема поросят рекомендуется оставлять на 10...14 дней в этом же станке, чтобы они чувствовали себя спокойней, легче переносили отлучение от матери, привыкали к новым условиям содержания. После этого их переводят в свинарник (или помещение) для выращивания молодняка.

Из поросят-отъемышей формируют группы численностью по 10...30 голов по производственному назначению, возрасту, полу и уровню развития, допуская разницу по живой массе в пределах 2...3 кг. В этот период молодняк отбирают для выращивания на племя и на откорм. Данная схема характерна для хозяйств, применяющих традиционные технологии содержания свиней (свойственное племенным хозяйствам).

Можно применять так называемую двухфазную систему выращивания молодняка, когда поросят в материнских гнездах оставляют до передачи на откорм (в 90, 106 и 120-дневном возрасте в зависимости от технологической схемы производства).

В первые дни после отъема поросята получают те же корма, что и находясь с матерью.

Поросят-отъемышей содержат в групповых станках ОСГ-Ф-1-3 (до 25 гол.) и групповых клетках КГО-Ф-10 и КГО-Ф-25, КПС-108.16.00, ОСК-54.01. При этом на каждое животное предусматривают площадь пола 0,3...0,4 м<sup>2</sup> и фронт кормления 0,2 м.

Клетка КГО-Ф-10 (рис. 6.5) предназначена для группового содержания 10 поросят-отъемышей в течение 90...110 дней. Она состоит из ограждений, кормушки и металлического щелевого пола, оборудована трубопроводом и сосковой поилкой.

При погнздовом содержании в тех же станках, где проходил опорос, используют станки ОСМ-1М, ОСМ-Ф-2, УСТ-3М. Первые два станка используют при кормлении свиней влажными мешанками.

При кормлении поросят-отъемышей необходимо иметь в виду, что скорость их роста в этот период очень велика, среднесуточные приросты массы достигают 500...550 г. Основу рационов поросят-отъемышей составляют зерновые корма. Однако в них мало минеральных веществ и витаминов, поэтому в рационы вводят корма, богатые минеральными веществами, и витаминные добавки.

При отсутствии специальных комбикормов для поросят-отъемышей следует ис-

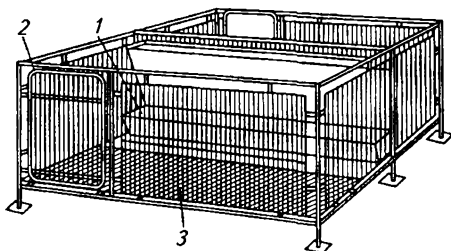


Рис. 6.5. Клетка групповая КГО-Ф-10:

1 — кормушка для сухих кормов; 2 — дверца; 3 — щелевой пол

пользовать смесь концентратов, корма животного происхождения (обезжиренное молоко, рыбную муку), минеральные вещества, травяную муку из клевера и люцерны искусственной сушки, корнеклубнеплоды (картофель, свеклу, морковь). Хорошие результаты получают при скормливании зернобобовых культур (гороха), кормовых дрожжей.

Поросята-отъемыши в возрасте 2...3 мес должны получать в день, кг: дерти — 0,8 (кукурузной — 0,1, ячменной — 0,3, гороховой — 0,2, пшеничной — 0,2), рыбной муки — 0,1, сахарной свеклы — 0,5, моркови — 0,5, травяной муки из клевера и люцерны искусственной сушки — 0,2, обезжиренного молока — 1. Поросят-отъемышей кормят 4...5 раз в день.

Отсоящих в росте поросят выделяют в специальную секцию, где содержат группами. Таким поросятам кроме комбикорма дают заменитель цельного молока и другие корма животного происхождения. Заменитель цельного молока выпаивают из групповых поилок, установленных в станках для поросят. В теплую погоду поросят выпускают на прогулку.

### 6.5.5. ОТКОРМ СВИНЕЙ

Откорм — заключительная стадия всего производственного процесса в свиноводстве. Главная цель откорма — получить максимальные приросты живой массы при минимальных затратах труда, кормов и финансовых средств. На откорм поступает сверхремонтный молодняк, проверяемые матки после отъема от них поросят и выбракованные животные.

Основное условие успешного проведения откорма — создание прочной кормовой базы, полноценное кормление свиней кормами, содержащими все необходимые для жизни вещества, благоприятно влияющие на качество продукции. Однако следует иметь в виду, что расходы на корма составляют до 70 % себестоимости свинины. Кроме того, успех откорма зависит от породных особенностей и типа свиней, их возраста и развития, правильности подбора групп, продолжительности откорма и условий содержания. В группы животных подбирают по возрасту и половому признаку. Разница в живой массе молодняка не должна превышать 3...5 кг.

В практике хозяйств применяется откорм мясной, беконный и до жирных кондиций.

**Мясной откорм.** На мясной откорм ставят молодняк после доращивания, то есть в возрасте 3...4 мес при живой массе 30...40 кг. Продолжительность откорма составляет 3...3,5 мес при достижении животными живой массы 95...110 кг. В период откорма от 22

до 100 кг нормальным среднесуточным приростом живой массы считается: от 22 до 45 кг — 500...550 г; от 45 до 65 — 700...750 г и от 65 до 100 кг — 800...900 г.

На откорме суточная потребность свиней составляет примерно 5 % кормов (в сухом веществе) от живой массы тела. Свиньи живой массой 45 кг для получения максимального прироста должны потреблять примерно 2,25 кг кормов в сутки. При интенсивном мясном откорме среднесуточные приросты живой массы достигают 600...650 г, при этом в начале откорма прирост меньше, чем в конце.

При мясном откорме используют самые разнообразные корма, отходы общественного питания. На качество мяса и сала положительно влияют такие корма, как ячмень, рожь, просо, а также зернобобовые (горох, люпин), богатые белками, имеющими высокую биологическую ценность. Из сочных кормов в рацион вводят морковь, комбинированный силос. Из кормов животного происхождения используют мясокостную муку, обезжиренное молоко, сыроворотку, пахту. Один из лучших кормов — травяная мука искусственной сушки.

В летний период откормочному поголовью необходимо давать молодую бобовую траву (клевер, люцерну). Меньшую ценность представляют собой такие концентрированные корма, как кукуруза и пшеничные отруби, ухудшающие качество сала и способствующие его усиленному отложению. Поэтому содержание зерна кукурузы в рационе должно составлять 30...40 % общего количества концентратов. Надо учесть, что некоторые корма резко ухудшают качество продукции. Например, при скармливании свиньям соевых жмыхов сало становится мягким. Рыбная мука, хотя и богата протеином, придает мясу специфический вкус и запах, кроме того, отрицательно влияет на консервирование. В последние 2 мес откорма рыбную муку из рациона исключают. Для успешного интенсивного мясного откорма свиньи должны получать минеральные вещества, витамины, белковые добавки.

В зимний период структура рациона при отсутствии специальных комбикормов должна быть следующей: концентрированные корма — 60...70 %, сочные — 25...30, травяная мука — 5 %.

**Беконный откорм.** Разновидностью мясного откорма является беконный откорм. Бекон — это половина туши (беконная половинка), полученная путем разруба ошпаренной свиной туши (без головы и нижних конечностей) по позвоночному столбу. В процессе подготовки из нее удаляют позвоночник, солят и коптят. Для беконного откорма отбирают подсвинков определенной породы и типа — длинных, пропорционально сложенных животных. При беконном откорме получают молодое, нежное, сочное мясо, пронизанное тонкими прослойками плотного зернистого жира.

На беконный откорм ставят поросят в возрасте 2...2,5 мес живой массой 20...25 кг. Для беконного откорма используют свиней следующих пород: ландрас, эстонской беконной, литовской белой, крупной белой, уржумской, муромской, а также их помеси. Их откармливают до живой массы 80...95 кг (в возрасте 6...7 мес). Полутуша должна быть длинной, равномерной по ширине, с хорошо развитой средней частью и большим окороком, толщиной шпика до 35 мм.

Для получения бекона высокого качества важно обеспечить сбалансированность рационов по питательным веществам. В связи с этим разработаны специальные комбикорма.

В первой половине откорма на 1 ЭКЕ должно приходиться 120...130 г переваримого протеина. В заключительный период увеличивают долю углеводистых кормов и уровень протеина снижают до 110 г на 1 ЭКЕ.

Качество бекона ухудшают такие корма, как овес, соя, жмыхи и отруби, поэтому их необходимо исключать из рациона по достижении животными массы 60 кг.

**Откорм до жирных кондиций.** До жирных кондиций, как правило, откармливают выбракованных хряков и свиноматок. Цель такого откорма — получение животных большой живой массы с толщиной шпика 4...6 см при использовании наиболее дешевых объемистых кормов. Продолжительность откорма 90...100 дней.

## 6.6. ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ

Для увеличения производства продукции свиноводства и повышения эффективности отрасли к внедрению в производство предлагаются базовые механизированные технологии, каждая из которых с учетом производственно-экономических условий и возможностей хозяйства имеет три уровня интенсивности — высокий (А), средний (Б) и умеренный (В).

**Технология производства свинины на предприятиях с законченным циклом мощностью 6, 12, 24 тыс. голов в год.** Данная технология предусматривает двух- или трехфазную систему выращивания молодняка. Основная продукция — свиньи для убоя, дополнительная — поросята-сосуны и отъемыши, мясо (свинина), побочная — навоз. Свиньи для убоя должны иметь живую массу 115...120 кг, толщину шпика над 6...7-м грудными позвонками — не более 4 см.

В зависимости от выбранного уровня интенсивности технологии в хозяйстве предусмотрены различные минимальные показатели продуктивности (табл. 6.2).



## 6.2. Основные показатели технологии производства свинины на предприятиях с законченным циклом

Показатель	Уровень интенсивности		
	А	Б	В
Число опоросов в расчете на 1 свиноматку в год	2	1,9	1,8
Реализация свиней от 1 матки в год, гол.	17	14,5	14
Среднесуточный прирост живой массы молодняка на откорме, г	650	550	550
Расход корма на 1 кг прироста, корм. ед.	До 5	До 5,5	До 6
Затраты рабочего времени на 100 кг прироста, ч	До 3,5	До 4,5	До 5

На фермах и комплексах с законченным циклом производства животных содержат в зданиях шириной 18 м при четырехрядном расположении станков безвыгульно. Моцион предусматривается только для хряков-производителей. Осемененных и подсосных свиноматок, а также хряков-производителей размещают в индивидуальных станках, животных других производственных групп — в групповых. Допускается содержание в индивидуальных станках супоросных свиноматок.

При данной технологии содержания большое значение имеет качество комбикормов, используемых в кормлении свиней. В 1 кг комбикорма для хряков, ремонтного молодняка, холостых и супоросных свиноматок должно содержаться 1,24 ЭКЕ и 118,2 г переваримого протеина, для подсосных свиноматок — 1,27 ЭКЕ и 120,6 г переваримого протеина. Для поросят применяют комбикорма «Престартер», «Стартер» и «Гравер». Комбикорм, поступающий с комбикормовых заводов в соответствии с требованиями стандарта, смешивают с водой в соотношении 1:3. Если комбикорм меньшей питательности и с большим содержанием клетчатки, его разбавляют водой в соотношении 1:2,5.

Для поросят, отставших в развитии, готовят искусственное молоко, состоящее на 67 % из сухого молока и на 19,5 % из топленого сала с другими добавками. Поросята-сосуны получают его с 15-дневного возраста. Холостым и супоросным свиноматкам, свиньям на откорме и хрякам-производителям жидкие корма дают 2 раза в день.

Для поения свиней используют сосковые поилки, которые устраивают на высоте: для поросят-сосунов — 25 см; поросят-отъемышей — 40; ремонтного молодняка и свиней на откорме — 65; свиноматок — 75; хряков — 85 см.

Удаление навоза в помещениях производится по системе лотков, расположенных под щелевыми полами, водой, поступающей в лотки из смывных бачков. Ширина щелевого пола в групповых станках 1 м, в индивидуальных — 0,5 м. Полы с частично

щелевыми полами чистят 2 раза в день, с полностью щелевыми — 1 раз в день.

Свиноматок в охоте выявляют хряками-пробниками 2 раза в день. Каждую свиноматку в одну течку осеменяют 2 раза. При всех уровнях интенсивности тяжелосупоросных свиноматок за 3 дня до опороса переводят в цех для опоросов. Размер технологических групп 30 + 3 головы.

Перегон животных до погрузочной эстакады осуществляют по установленному графику в утренние часы после 12-часовой голодной выдержки.

Транспортируют их товаропроизводителям в специальных скотовозах по 25...30 голов в отсеке. Разница в массе животных не должна превышать 10 %.

**Технология производства свинины на специализированных откормочных предприятиях и фермах мощностью 3, 6, 12 тыс. голов в год.** Данная технология предусматривает приобретение поросят-отъемышей на репродукторных фермах и поточный, равномерный в течение года откорм и реализацию свиней живой массой 115...120 кг.

Основная продукция данной технологии — свиньи для убоя, дополнительная — мясо (свинина), побочная — навоз.

В зависимости от уровня интенсивности технологии в хозяйстве предусмотрены различные показатели продуктивности свиней (табл. 6.3).

**6.3. Основные показатели технологии производства свинины на специализированных откормочных предприятиях и фермах**

Показатель	Уровень интенсивности		
	А	Б	В
Среднесуточный прирост живой массы с 30 до 120 кг, г	600	550	500
Продолжительность откорма, дней	150	165	180
Расход корма на 1 кг прироста, корм. ед.	4,5	4,8	5,3
Затраты рабочего времени на 100 кг прироста, ч	4,0	4,5	5,0

Данная технология предусматривает безвыгульное содержание свиней группами на полностью или частично щелевых полах.

Поросят отбирают в хозяйствах-репродукторах по живой массе с заключением ветслужбы об отсутствии инфекционных заболеваний и доставляют в откормочное хозяйство на специализированных скотовозах по 25...30 голов в отсеке.

Поросят размещают по 10...20 (иногда по 30) голов в станке с площадью частично щелевого пола 0,8 м<sup>2</sup>, а полностью щелевого пола — 0,65 м<sup>2</sup> на 1 голову. Ширина частично щелевого пола 10 м. При кормлении влажными смесями щелевой пол предусматрива-

ют на расстоянии 30 см от кормушки, а при кормлении сухими смесями — у противоположной от кормушки стенки. Разница по живой массе животных в группе не должна превышать 5 %.

Подстилка повышает эффективность откорма на 10...12 % за счет уменьшения отдачи теплоты через пол. Раскладывают подстилку 1 раз в день из расчета 100...200 г на 1 голову в станки с частично щелевыми полами.

В рационе концентрированные корма составляют при высоком уровне интенсивности технологии 97 %, при среднем — 95, умеренном — 93 %. Влажность кормосмеси не должна превышать 70 %.

В первые 7 дней откорма влажный корм раздают 3 раза в день, в дальнейшем 2 раза в день. Продолжительность раздачи в одном помещении не более 40 мин. Раздачу сухих кормов при кормлении концентрированными кормами в первые 7 дней откорма осуществляют 3 раза в день, в дальнейшем — 2 раза в день.

Для поения откормочного поголовья используют как сосковые (нипельные), так и чашечные поилки.

**Факторы, влияющие на эффективность технологий производства свинины.** Используемые в различных типах хозяйств технологии производства свинины отличаются целым рядом особенностей по способам содержания свиней, выполнению технологических процессов и операций, типам кормления, системам механизации и автоматизации и т. д.

Товарные свиноводческие предприятия (фермы и комплексы промышленного типа) служат для производства мяса свиней. Эти предприятия делят на специализированные репродукторные хозяйства, специализированные откормочные хозяйства и хозяйства с законченным циклом производства.

Репродукторные предприятия (фермы) выращивают поросят-отъемышей и реализуют их откормочным предприятиям (специализированным откормочным фермам и комплексам промышленного типа), откормочные — занимаются откормом свиней; предприятия с законченным производственным циклом — выращивают поросят, предназначенных для откорма, и откармливают их на мясо.

Эффективность технологии производства свинины в значительной степени зависит от обеспеченности различных половозрастных групп свиней сбалансированными высококачественными кормами. По форме обеспечения кормами различают следующие свиноводческие предприятия: обеспечивающие себя кормами полностью или частично; получающие корма от пайщиков; использующие пищевые отходы и закупающие комбикорма; крупные свинокомплексы, постоянно закупающие полноценные комбикорма.

Хозяйства с законченным циклом производства (традиционные) используют для кормления свиней влажные смеси из кормов

собственного производства; специализированные откормочные предприятия — корма собственного производства и комбикорма промышленной выработки, а в ряде случаев пищевые отходы.

Важный фактор эффективности производства — размер предприятия, который определяется поголовьем выращенных и переданных на откорм поросят в год и поголовьем откормленных свиней в год (репродукторные хозяйства, откормочные и с законченным циклом производства).

Молодняк для ремонта маточного стада комплексов с законченным циклом производства и репродукторных при выращивании на них 54 тыс. поросят в год и более должен поступать из специализированных племенных предприятий и репродукторов. При меньшей мощности предприятия молодняк для реализации маточного стада можно выращивать в специализированном секторе этого же предприятия.

Свиноводческие предприятия, производящие 12 тыс. свиней в год и более, проектируют, как правило, как комплексы промышленного типа, характеризующиеся комплексной механизацией производственных технологических процессов, применением прогрессивной организации труда, поточностью (непрерывностью) производства продукции, регулярной санацией секций (с использованием принципа «все свободно — все занято»).

Поточная система производства свинины — обязательное условие интенсивной технологии. Производственный процесс при этом должен быть непрерывным в течение года с ритмом 1...4 дня для комплексов на 24, 54 тыс. свиней в год и с ритмом, кратным 7 дням (7, 14, и т. д.), для остальных ферм и комплексов, что обеспечивает возможность выпускать продукцию партиями определенной величины и хорошего качества как за установленный период, так в целом за год.

При поточной технологии объемы производства должны быть постоянны в течение всего периода эксплуатации предприятия. Поточная система производства свинины позволяет повысить эффективность использования маточного стада, помещений, оборудования, средств механизации. Технологический процесс делят на четыре этапа: 1) воспроизводство — осеменение маток и супоросный период, а также подготовка к осеменению ремонтных свинок; 2) репродукция — получение поросят и лактация; 3) дорашивание — выращивание молодняка после отъема; 4) откорм свиней.

В основу поточной системы производства свинины заложено получение, выращивание и реализация крупных одновозрастных групп молодняка через определенные промежутки времени. Это обеспечивается непрерывным ритмичным подбором однородных по числу и срокам осеменения групп маток и получением одновозрастных партий молодняка. Группы маток сохраняют в том же составе в течение супоросного и подсосного периодов до отъема поросят. Молодняк формируют в соответствии с принятой техно-

логией в производственные группы, которые остаются постоянными в течение всех этапов выращивания и откорма.

Профилактический перерыв между заполнениями секций животными должен быть не менее 5 сут.

В крупных хозяйствах мощностью 27...216 тыс. свиней в год легче внедрить комплексную механизацию технологических процессов, легче осуществить основной зоогигиенический принцип «все свободно — все занято», что невозможно на мелких предприятиях мощностью менее 6 тыс. голов в год. Однако крупные промышленные предприятия (комплексы) имеют существенные недостатки. К основным из них относятся: необоснованное применение жидкого типа кормления с использованием неполноценных по питательности кормов; сокращенный срок хозяйственного использования свиней; большое количество выбросов вредных веществ в окружающую среду как при вентиляции помещений, так и навозными стоками. В связи с этим целесообразно создавать свиноводческие предприятия мощностью 6, 12, 24 тыс. свиней в год, а комплексы мощностью 54 тыс. свиней и более реконструировать. На предприятиях мощностью 6...24 тыс. свиней в год можно механизировать и автоматизировать большинство технологических процессов, тогда как на мелких фермах это сделать очень сложно.

Важными факторами, влияющими на эффективность технологий, являются продуктивность животных и обеспеченность свиноводческих предприятий племенными животными. Более высокая продуктивность животных позволяет сократить общую потребность в станкоместах, кормах и воде, снизить затраты рабочего времени на единицу продукции и повысить интенсивность технологий.

Кроме вышеизложенного на эффективность технологий в свиноводстве существенно влияет экология. Так, затраты на охрану окружающей среды от машин, зданий и сооружений, текущих издержек занимают 10 % и даже доходят до 30 % себестоимости продукции.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Перечислите хозяйственно-биологические особенности свиней. 2. Какие показатели характеризуют продуктивность свиней? 3. Назовите основные породы свиней, разводимые в России. 4. Каким требованиям должны отвечать матки, выделяемые в основную и проверяемую группы? 5. Каковы сроки полового созревания хряков и свиноматок и их случки (осеменения)? 6. Расскажите об особенностях содержания и кормления супоросных свиноматок. 7. Какие трудности существуют при выращивании поросят-сосунов и поросят-отъемышей? 8. Дайте характеристику видам откорма свиней. 9. Каковы особенности промышленных технологий производства свинины? Дайте характеристику основным базовым технологиям производства свиней. 10. Назовите факторы, влияющие на эффективность технологий производства свинины.

## 7. ОВЦЕВОДСТВО



### 7.1. ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОВЕЦ

По разнообразию производимой продукции овцы занимают первое место среди сельскохозяйственных животных. Овцеводство обеспечивает народное хозяйство разнообразными продуктами: шерстью, шубными и меховыми овчинами, смушками — незаменимым сырьем для легкой промышленности, а также бараниной, салом, молоком. Самая главная и ценная продукция овцеводства — это тонкая шерсть. Только из нее можно приготовить высококачественные текстильные материалы.

Овцеводство — важный источник производства мяса. Мясо молодых ягнят обладает диетическими свойствами и характеризуется оптимальным соотношением жира и белка (17 17). Баранина практически не содержит возбудителя туберкулезной инфекции и гельминтов. Молоко овец — высокопитательный диетический продукт. В нем в 1,5...2 раза выше содержание жира и белка, витаминов группы В, чем в коровьем. Из овечьего молока изготавливают сыры (брынза, рокфор, сулугуни и др.), молочнокислые продукты (айран, творог, мацони и др.).

Сальные железы кожи овец продуцируют шерстный жир — ланолин, который служит ценным сырьем для легкой промышленности, а также для производства лекарственных мазей и косметических кремов. Из гладких мышц тонких кишок овец получают лучшие хирургические нитки.

Ни один другой вид сельскохозяйственных животных не имеет такого широкого ареала, как овцы. Их разводят почти во всех почвенно-климатических зонах. Однако овцы настолько сильно привыкают к определенной среде обитания, что при переводе в другие даже близлежащие районы (100...200 км) они могут заболеть и погибнуть. Например, овцы тонкорунной породы равнинных районов не приспособляются к пастбищу в горах, а овцы романовской породы средней полосы России плохо переносят условия жаркого сухого климата.

В теле курдючных и жирнохвостых овец откладывается большое количество жира, поэтому их разводят в засушливых, полупу-

стынных и пустынных районах, где не могут обитать другие виды сельскохозяйственных животных, кроме верблюда.

Овцы способны хорошо использовать грубые и пастбищные корма, сорняки, травы, растущие на сильнопересеченной местности (оврагах, балках, на горных склонах), стерню, оставшуюся после уборки зерновых. Это объясняется морфофизиологическими особенностями овец: овцы — это жвачные животные, имеющие четырехкамерный желудок, микрофлора которого превращает клетчатку грубых растительных кормов в доступные для усвоения организмом питательные вещества. Имея тонкие и подвижные губы, овцы скусывают траву резцами очень близко к поверхности земли. Поэтому их можно пасти после крупного рогатого скота и лошадей.

Овцы подвижны и выносливы. Благодаря крепким конечностям и прочному копытному рогу в поисках корма они могут совершать длительные переходы. У овец хорошо развит инстинкт стадности, что позволяет содержать их большими группами — отарами.

Овцы нуждаются в сравнительно небольшом количестве воды, что облегчает их пастбищное содержание в районах с жарким, засушливым климатом. Они хорошо переносят как сильную жару, так и сильный холод, поэтому для них можно строить более легкие помещения.

Суягность овец длится 140...150 дней. По плодовитости (150...160 ягнят от 100 маток) овцы стоят на третьем месте после свиней и кроликов. Особенно плодовиты овцы романовской породы. За одно ягнение от них получают по 3...4 ягненка, а в отдельных случаях — 5...6 ягнят. Живая масса ягнят при рождении составляет примерно 7...8 % массы взрослого животного. Средняя продолжительность жизни овец 10...12 лет, но срок их хозяйственного использования значительно меньше — 6...7 лет, что связано с ухудшением состояния зубов.

Поголовье овец разделяют на следующие половозрастные группы: а) бараны — производители в возрасте старше 1,5 лет; пробники в возрасте старше 1,5 лет, предназначенные для выявления маток в охоте; б) матки — холостые (не осемененные после отъема ягнят); суягные (матки первой половины суягности и матки второй половины суягности); подсосные (матки с ягнятами до отбивки); в) ягнята — от рождения до отбивки в возрасте 4 мес — при искусственном выращивании; от отъема от маток в возрасте 2...3 дней до 4 мес; г) ремонтный молодняк — баранчики и ярочки после отбивки до 1,5 лет; д) откормочное поголовье — свэрхремонтный молодняк от отбивки до сдачи на мясо; е) выбракованное взрослое поголовье; ж) валухи — кастрированные бараны.

## 7.2. ПРОДУКТИВНОСТЬ ОВЕЦ

**Шерстная продуктивность.** Овечья шерсть характеризуется комплексом ценных свойств: прядомостью, свойлачиваемостью, низкой теплопроводностью, высокими электро- и звуконепроницаемостью, легкостью, крепостью, упругостью, растяжимостью, гигроскопичностью, хорошо пропускает воздух, ультрафиолетовые лучи, окрашивается.

Химической промышленностью создано большое количество синтетических материалов, но все они не могут сравниться с тонкой овечьей шерстью по таким свойствам, как эластичность, теплопроводность, влагоемкость, электропроводность.

Строение шерстных волокон. Шерстное волокно представляет собой роговое образование эпидермального происхождения, состоящее из белка кератина.

В шерстинке различают три морфологические части: луковицу, корень и стержень. Самая нижняя часть называется *луковицей* — она располагается на волосном сосочке. *Корень* — это часть шерстинки, которая находится в коже. *Стержень* — часть шерстинки, выходящая на поверхность кожи.

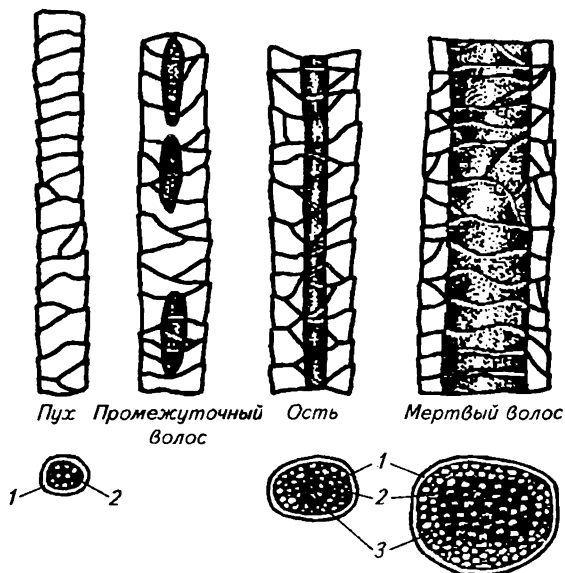
Во время стрижки овец состригаются стержни, при линьке или сгонке шерсти на кожевенных заводах выпадает вся шерстинка (с луковицей). Корень — это «живая» часть шерстного волокна, а стержень — ороговевшая.

Каждая шерстинка состоит из трех слоев: чешуйчатого, коркового и сердцевинного (рис 7.1). *Чешуйчатый слой* представляет собой тончайшую наружную оболочку, состоящую из ороговевших клеток различной формы. Он предохраняет волокно от механических, химических (например, аммиака) и биологических факторов воздействия, влияет на блеск шерсти и ее свойлачиваемость.

*Корковый*, или *волокнистый*, *слой* находится под чешуйчатым слоем. Он образован ороговевшими эпидермальными клетками веретенообразной формы, соединенных между собой массой, богатой цистином (длина клеток 100 мкм и ширина 2...4 мкм). Благодаря наличию в корковом слое большого количества серы и клеток данной формы обеспечивается ряд главных физико-технических свойств шерсти — крепость, упругость, растяжимость. В клетках коркового слоя находится пигмент меланин, от содержания которого зависит цвет шерсти. *Сердцевинный слой* находится внутри волокна. Представляет собой высохшие клетки, полости между которыми заполнены воздухом. Волокна с сердцевинным слоем по крепости, упругости, растяжимости уступают волокнам, не имеющим сердцевины, но отличаются повышенной гигроскопичностью, теплозащитными свойствами и блеском.

**Типы шерстных волокон.** Шерстные волокна по наружному виду и по техническим свойствам делят на пух, ость,





**Рис. 7.1. Типы шерстных волокон и их строение:**

1 — чешуйчатый слой; 2 — корковый слой; 3 — сердцевинный слой

переходный, мертвый, кроющий и защитный волос (см. рис. 7.1). К шерсти относят только пух, ость и переходный волос.

*Пух*, или *подшерсток*, — самые тонкие, имеющие мелкую извитость, относительно короткие и очень крепкие шерстные волокна. Диаметр поперечного сечения (толщина) пуха колеблется от 10 до 25 мкм, длина его 5...12 см. Пуховые волокна состоят только из коркового и чешуйчатого слоев. По техническим качествам пух относится к самым ценным волокнам.

*Ость* — это слабоизвитые, иногда совершенно прямые грубые волокна. Толщина ости колеблется от 35 до 200 мкм, длина — от 10 до 30 см. Остевые волокна состоят из коркового, чешуйчатого и сердцевинного слоев. Чем грубее ость, тем ниже технические свойства шерсти. Ость — обязательная составная часть шерсти грубошерстных и полугрубошерстных овец. Из шерсти с большим количеством ости изготавливают грубые ткани и войлок.

*Сухой волос* — это разновидность ости, которая потеряла нормальную смазку жиропотом. В результате этого волос становится жестким, ломким, сваливается, утрачивает крепость по сравнению с нормальной остью. По техническим свойствам занимает промежуточное положение между остью и мертвым волосом.

*Переходный, или промежуточный, волос* занимает среднее положение между остью и пухом по толщине, длине, извитости. Это волокнистые или крупноизвитые шерстинки толщиной 26...65 мкм, длиной 10...35 см, с заметным или сильным блеском. В переходном волосе имеются чешуйчатый, корковый и сердцевинный слои. По техническим свойствам относится к шерстным волокнам ценных видов.

*Мертвый волос* — короткая толстая ость (до 200 мкм) с сильно выраженным сердцевинным слоем. Отличается ломкостью, особой жесткостью, слабым блеском, не способен окрашиваться. Его присутствие резко ухудшает технологические свойства шерсти. Шерсть, имеющую в своем составе мертвый волос, относят к низшим сортам. С возрастом животного мертвого волоса становится все больше. Содержится в шерсти овец некоторых грубошерстных пород (бозах, мазах, монгольские, гиссарские).

*Песига* — волокна, встречающиеся в шерстном покрове тонкорунных ягнят в первый год жизни. Песига отличается большой длиной, толщиной и малой цветностью. После первой стрижки такие волокна выпадают и заменяются типичными для шерсти тонкорунных овец.

*Кроющий волос* прямой, очень жесткий, с сильным блеском. Встречается на конечностях, голове, иногда на хвосте и брюхе овец. По его цвету его можно определить породную принадлежность овец (например, черноголовые и белоголовые скороспелые). Промышленного значения не имеет.

*Защитный волос* растет на веках.

*Осязательный волос* расположен на кончике морды. Он связан с нервными окончаниями и выполняет функции своеобразного радара; важен при ориентации на пастбище, пользовании водопойными корытами, кормушками.

Группы и виды шерсти. Овечью шерсть в зависимости от состава делят на однородную (тонкую, полутонкую) и неоднородную (грубую, полугрубую).

*Однородная шерсть* состоит из одинаковых по внешнему виду шерстинок: пуха или переходного волоса. По толщине, длине, извитости и другим признакам эти шерстинки идентичны. Однородную шерсть получают от тонкорунных (мериносы, асканийская и др.) и полутонкорунных (цигайская, куйбышевская и др.) чистопородных овец и их высококровных помесей. Однородная шерсть более ценное сырье, чем неоднородная. Самую ценную пряжу можно выработать только из однородной шерсти. К однородной шерсти относят тонкую и полутонкую.

*Тонкая шерсть* состоит из пуха. Толщина шерстинок не более 25 мкм. Шерсть имеет длину в штапеле 7...9 см. Эти волокна извитой формы обладают большой прочностью и эластичностью. Из 1 кг тонкой шерсти получают примерно в 3 раза больше ткани, чем из грубой.

*Полутонкая шерсть* состоит преимущественно из переходного волоса или смеси огрубленного пуха и переходного волоса. Толщина шерстинок 25...55 мкм. Длина полутонкой шерсти 8...20 см.

*Неоднородная шерсть* — это смесь различных типов шерстных волокон: ости, пуха, переходного волоса. Они четко различаются по толщине, длине, извитости, цветности и другим признакам. Неоднородную шерсть получают от грубошерстных и полугрубошерстных овец, а также от помесей I—II поколений. Неоднородную шерсть делят на грубую и полугрубую.

*Грубая шерсть* состоит из пуха, переходного волоса и ости, иногда со значительной примесью сухого и мертвого волоса. Количественное соотношение шерстинок этих типов не постоянно и зависит от породы, возраста, пола овец и сезона. Качество грубой шерсти оценивают по соотношению в ней пуха и ости в процентах. Основную массу грубой шерсти получают от овец грубошерстных пород (каракульская, сокольская, гиссарская и др.). Ее используют для производства ковров, войлока и др.

*Полугрубая шерсть* состоит из переходного волоса, тонкой ости и пуха. Она отличается от грубой шерсти большим содержанием пуха и тонкой ости и наличием жиропота; косицы прорастают на всю длину пухом и переходным волосом, причем этих типов шерстинок больше, чем ости. Длина шерсти 8...19 см. Полугрубую шерсть получают от помесей овец I—II поколений при скрещивании грубошерстных маток с тонкорунными или полутонкорунными баранами и от полугрубошерстных пород (сараджинская, таджикская, армянская, алайская и др.). Полугрубая шерсть — ценное сырье для выработки технических сукон, ковров, трикотажной пряжи, полугрубых тканей.

Шерсть, полученную путем стрижки, называют натуральной; снятую с овчин на кожевенных заводах механическими, химическими или бактериологическими средствами — заводской.

Свойства шерсти. К основным физико-механическим свойствам шерсти относят длину, толщину, уравненность, извитость, крепость, цвет, блеск, упругость, растяжимость, эластичность, пластичность. Из технических свойств шерсти учитывают влажность, содержание жиропота и выход чистой (мытой) шерсти. Такие свойства шерсти, как прядомость и свойлачиваемость, относятся к технологическим.

*Длина* — главное свойство, обуславливающее тонкость шерсти. Особенно важен показатель длины для тонкой и полутонкой шерсти. Различают естественную длину — высота шерстинок в штапеле (косице) без растяжения извитков (измеряют ее линейкой) и истинную длину — длину распрямленных шерстинок. Длина шерсти тонкорунных пород овец составляет 6...10 см, полутонкорунных — 8...15 см (максимально 40 см), грубошерстных — 10...20 см. Этот признак передается устойчиво по наследству.

*Толщина* — диаметр поперечного сечения шерстинки, выраженный в микрометрах (мкм).

В нашей стране пользуются единой системой классификации шерсти по толщине волокон. Согласно этой системе классификации волокон всю однородную шерсть в зависимости от толщины волокон делят на 13 классов, которые называют *качествами* и обозначают цифрами 80, 70, 64, 60, 58, 56, 50, 48, 46, 44, 40, 36, 32. Качества показывают, сколько мотков пряжи длиной 512 м можно получить из 1 английского фунта (454 г) шерсти. Так, если при прядении из 1 фунта мытой шерсти получают 50 мотков пряжи, каждый длиной 512 м, то эта шерсть 50-го качества. Шерсть 80-...60-го качества относят к тонкой, а ниже 60-го — к полутонкой.

*Извитость* — характерное свойство шерстинки образовывать по всей длине различные извитки. Наиболее извитыми бывают тонкие пуховые волокна: на 1 см их длины приходится 6...14 завитков. Более крупной извитостью отличаются переходной волос и ость. Нормальная извитость характеризуется полукруглыми правильными извитками. Нежелательными формами извитости являются петлистая и маркирная, и совершенно порочная форма извитости — «нитка». Формы извитости передаются по наследству. От извитости шерсти зависит упругость изготовленной ткани.

*Влажность* шерсти колеблется от 10 до 55 %. Для правильного определения массы шерсти норма влажности однородной чистой шерсти должна быть 17 %, неоднородной — 15 %. Для немойтой (грязной) шерсти норма влажности не установлена.

*Жиропот* — это выделения сальных и потовых желез. На поверхности кожи жир и пот смешиваются, вступая в химические реакции, и образуют соединение, называемое жиропотом. Жиропот смазывает волосяной покров овец. Вещество напоминает топленое сало и может быть белого, кремового, желтого или коричневого цвета (в зависимости от породы и зоны распространения овец). Наиболее качественный белый жиропот. Благодаря жиропоту шерстинки слипаются, не пропуская внутрь шерсти влагу, песок, различные растительные примеси. Жиропот обычно удаляется во время мойки шерсти в горячей мыльной воде. Он представляет собой ценное сырье, так как на его основе готовят различные лекарственные мази и косметические кремы. Содержание жиропота в шерсти значительно колеблется: у грубошерстных овец оно составляет 4 %, а у мериносов (тонкорунных овец) — 48 % и более.

*Выход чистой (мытой) шерсти* — показатель шерстной продуктивности овец. Шерсть, полученную после стрижки, моют, то есть очищают от жиропота и механических загрязнений. Отношение массы чистой шерсти к массе грязной шерсти в процентах называется выходом чистой шерсти. Выход чистой шерсти зависит от количества жиропота, засоренности шерсти растительными и кормовыми примесями, навозом. У тонкорунных овец он колеб-

лется в пределах 30...50 %, у полутонкорунных и полугрубошерстных — 50...65, у грубошерстных — 70...90 %.

**Руно и его строение.** Шерстный покров овец, состриженный пластом, не распадающимся на куски, называют *руном*. К рунной относят шерсть тонкорунных и полутонкорунных овец и шерсть весенней стрижки полугрубошерстных и грубошерстных овец. Осенняя шерсть грубошерстных овец содержит мало пуха, жиропота и после стрижки распадается на куски. Всякое руно состоит из элементов, на которые оно разделяется, но не распадается. Так, у овец тонкорунных и полутонкорунных пород руно разделяется кожными швами на квадратики, прямоугольники — их называют *штателем*; у овец полугрубошерстных и грубошерстных пород руно разделяется на *косицы*.

**Овчины.** Шкуры, снятые с овец в возрасте старше 5...7 мес, называют овчинами. В зависимости от свойств шерстного покрова и характера использования различают меховые, шубные и кожевенные овчины.

**Меховая овчина** — это шкура, полученная от тонкорунных и полутонкорунных овец и их помесей, а также помесей грубошерстных овец с тонкорунными и полутонкорунными баранами. Иногда меховые овчины получают также от полугрубошерстных овец с высоким содержанием пуха в руне. После соответствующей обработки шкуры используют для пошива шапок, воротников, пальто, а также изделий, имитирующих натуральный мех некоторых зверей. В процессе обработки меховые овчины подстригают. Длина меха должна быть 1,5...2 см.

**Шубные овчины** получают от овец грубошерстных пород. Их используют для пошива тулупов, полушубков. Изделия носят мехом внутрь, мездру специально обрабатывают и тканью не покрывают. Длина меха шубных овчин 5...10 см в зависимости от назначения одежды. Лучшие овчины получают от романовских и северных короткохвостых овец. Тяжелые овчины дают курдючные и каракульские овцы.

**Кожевенные овчины** — шкуры овец, непригодные для шубного и мехового производства. Они служат сырьем для изготовления хрома, шевро, перчаточной лайки, обувной замши и т. д.

**Смушки.** Шкурки, снятые с ягнят смушковых пород в возрасте 5...7 дней, называют смушками. Они имеют волосяной покров в виде завитков. Почти все высококачественные смушки получают от ягнят каракульской породы, убитых в возрасте 2...3 дней, так как после 3...4-дневного возраста завиток у каракульских овец начинает изменяться, а затем исчезает. Смушки ягнят каракульской породы называют каракулем. У взрослых каракульских овец шерсть длинная, волнистая.

Смушки получают также от овец других смушковых пород: рещетиловской, сокольской, а также помесей каракульских овец с другими грубошерстными породами. Шкурки, полученные от

чистопородных каракульских овец, называют смушек (каракуль); помесного происхождения — каракуль-метис (с указанием породности); от других смушковых пород — смушка (вместо смушек).

Шкурки от ягнят несмушковых пород делят на две группы: лямки — от тонко- и полутонкорунных пород; мерлушки — от ягнят всех грубошерстных пород, кроме смушковых.

Шкурки плодов в утробе матки в возрасте от 3,5 до 4,5 мес называют «голяк» (они и имеют гладкий волосяной покров); плода старше 4,5 мес — «каракульча» (зачатки завитков в этом возрасте образуют муаровый рисунок); незадолго до рождения (5 мес) — «каракуль-каракульча» (завитки уже есть, но они еще несовершенные). Шкурки плода моложе 3,5 мес не используют.

**Мясная продуктивность.** Ее оценивают так же, как и у крупного рогатого скота. В условиях хорошего кормления валухи в возрасте 7 мес достигают живой массы 30...40 кг и более с убойным выходом 40...50 %. Ягнята скороспелых пород к отъему (в 3,5...4 мес) достигают 50 % массы взрослых животных — 38...45 кг, а в возрасте 1 года — 80...90 % массы взрослых животных — 70...80 кг. Масса туши взрослых овец в зависимости от возраста, породы и упитанности колеблется от 18 до 30 кг, молодняка в возрасте 1 года — от 18 до 20 кг. Средний убойный выход скороспелых мясных овец составляет 55...60 %, тонкорунных — 35...40, остальных — 45...50 %. Исследованиями установлено, что более выгодно сдавать ягнят на мясо в возрасте 8 мес. При правильном выращивании живая масса ягнят к 8-месячному возрасту достигает 70...80 % живой массы взрослых овец.

**Молочная продуктивность.** По питательности овечье молоко значительно превосходит коровье. В нем содержится жира 6...8 %, белка — 4,5...6, молочного сахара — 4,6, минеральных солей — 0,8 %. Овечье молоко используют преимущественно для приготовления брынзы и рассольных сыров (чанах, рокфор, осетинского и др.), а также кисломолочных продуктов (катын, мацони, айран и др.). Качество молока для сыроварения определяют по его сортности. Молоко первого сорта имеет кислотность 19 °Т, без посторонних запахов, на фильтре нет осадков. На молочную продуктивность овец оказывают влияние породные особенности, условия кормления и содержания, возраст, месяц лактации, количество ягнят у матки и другие факторы.

Для производства товарного молока чаще всего используют овец таких пород, как каракульская, балбасская, цигайская, тушинская и др.

За лактацию (у овец она продолжается в среднем 3...4 мес) получают в среднем 60...150 кг молока. У овец смушковых пород (каракульской, сокольской, чушки) после убоя ягнят удои за 2,5...3 мес составляют 60...70 кг, у маток цигайской, балбасской и романовской пород — 230...270 кг. Обычно маток кара-

кульских пород доят после убоя ягнят в течение 3...4 мес, маток других пород (для производства товарного молока после отъема ягнят в 2-месячном возрасте) в течение 1,5...2 мес. Максимальные удои отмечаются в возрасте 4...6 лет. С повышением плодovitости овцематок заметно увеличивается их молочная продуктивность.

Доят овец в основном вручную. Однако в последнее время внедряется машинное доение с использованием стационарных доильных установок ДЗО-16, ДЗО-8, УДО-70-24 и передвижной доильной установки УДОП-Ф-16. Овец доят 1...2 раза в день — рано утром и вечером. Скорость доения одной овцы 1...1,5 мин.

### 7.3. ПОРОДЫ ОВЕЦ

Породы овец классифицируют по двум системам — зоологической и производственной (хозяйственной). Согласно хозяйственной классификации все разводимые в РФ породы овец делят на следующие группы: тонкорунные; полутонкорунные; полугрубшерстные; грубошерстные; шерстного, мясо-шерстного, шерстно-мясного, мясо-шерстно-молочного, мясо-сального, шубного, смушкового направлений продуктивности.

**Тонкорунные породы.** Овцы тонкорунных пород дают тонкую однородную шерсть, состоящую из пуха толщиной в среднем не более 25 мкм. Руно штапельного строения характеризуется специфической извитостью волокон и сравнительно большим количеством жира. В зависимости от характера продуктивности тонкорунные породы делят на шерстные, шерстно-мясные и мясо-шерстные.

**Шерстные породы.** Овцы шерстного направления характеризуются высокой шерстной продуктивностью при невысоких мясных качествах и скороспелости, у них хорошо развиты кожа и костяк. К этой группе относят следующие породы: ставропольскую, советского мериноса, грозненскую, азербайджанского горного мериноса, сальскую.

Советский меринос (рис. 7.2) — самая распространенная тонкорунная порода. Матки весят 50...55 кг, бараны — 100...110 кг. Для советских мериносов, как и для большинства других тонкорунных пород, характерна большая складчатость кожи. За счет нее увеличивается поверхность кожи, а следовательно, и количество шерсти. На шее у таких овец 2...3 большие кожные складки, называемые фартуками. Средний настриг шерсти с советского мериноса составляет 4...5 кг, выход чистой шерсти 40...42 %, длина шерсти 7...8,5 см. От животных этих пород получают высококачественную мериносовую шерсть. Породу разводят в Астраханской, Волгоградской, Ростовской областях, Ставропольском крае и Западной Сибири.

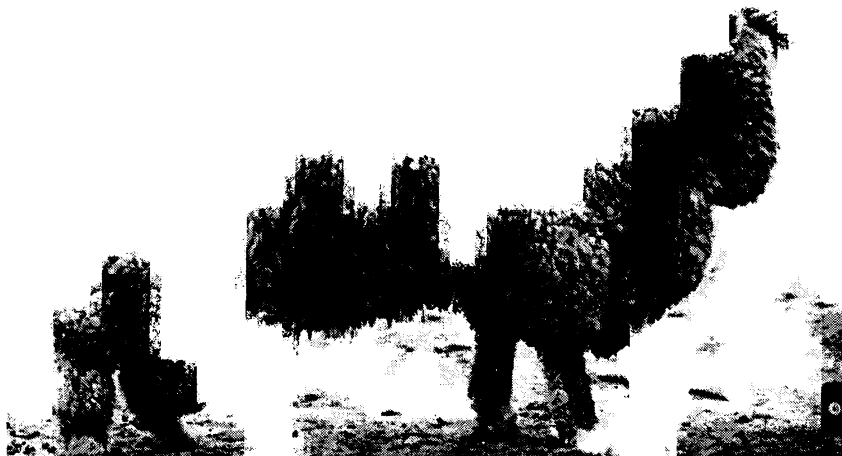


Рис. 7.2. Баран породы советский меринос

**Шерстно-мясные породы.** Овцы этого направления по конституции близки к шерстным овцам, однако отличаются от них более развитыми мышечной и жировой тканью.

К шерстно-мясному направлению относят следующие породы: асканийскую (рис. 7.3), кавказскую, алтайскую, забайкальскую, краснаярскую, южноуральскую и др.

**Мясо-шерстные породы.** Овцы мясо-шерстного направления по сравнению с тонкорунными овцами других направлений имеют ярко выраженные мясные формы, более крупный рост, высокую скороспелость, но значительно уступают по шерстной продуктивности. К этому направлению продуктивности относят породы прекос, казахскую, вятскую, волгоградскую, дагестанскую горную и др.

**Полутонкорунные породы.** Характерная особенность овец этих пород — однородная белая шерсть, состоящая частично из грубых пуховых и переходных волокон. Однако эта шерсть более грубая, чем шерсть, полученная от овец тонкорунных пород. Важное биологическое свойство овец полутонкорунных пород — сочетание высоких показателей мясной и шерстной продуктивности.

Шерсть, получаемую от полутонкорунных овец, используют для выработки высококачественных сукон, трикотажа и тканей разного технического назначения.



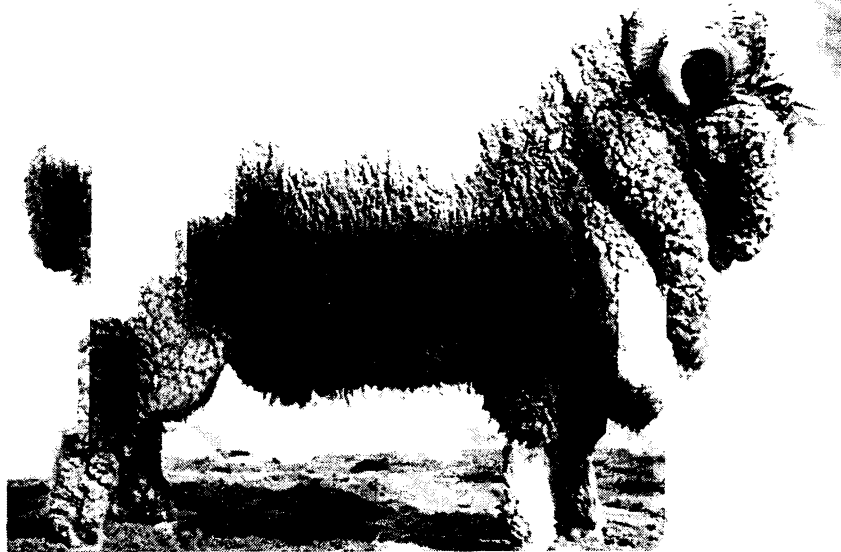


Рис. 7.3. Баран асканийской породы

Цигайская порода наиболее многочисленная среди полутонкорунных пород овец в нашей стране. Овцы цигайской породы не только дают полутонкую шерсть, но и обладают хорошими мясными качествами. Настриг шерсти составляет 3,5...5 кг при выходе чистой шерсти 50...55 %. Длина шерсти 9...11 см. Из овчин делают цигейку. Шерсть цигайских овец уникальна по таким качествам, как прочность, гигроскопичность, эластичность, несваливаемость. Молочная продуктивность составляет 70...80 кг молока от одной овцематки в год.

**Полугрубошерстные породы.** Овцы этого направления продуктивности характеризуются крупными размерами, высокой скороспелостью, хорошими мясо-сальными качествами. Овцы имеют развитый курдюк или хвост. Шерстная продуктивность составляет 2,5...3 кг в год при выходе чистой шерсти 65...75 %. Полугрубую шерсть в основном используют для изготовления технических сукон, одеял, ковров и в валяльно-войлочном производстве. Полугрубошерстные породы в основном мясо-сально-шерстного направления продуктивности. Основные породы: сараджинская, таджикская, балбас, алайская, армянская и др.

В таджикской породе сочетаются крепость конституции, крупные размеры, приспособленность к местным условиям гиссарской породы с высоким качеством шерсти и хорошими настригами са-

раджинских овец. Живая масса маток таджикской породы 70...75 кг, баранов — 110...130 кг. Настриг шерсти составляет 2,5...4 кг.

**Грубошерстные породы.** К этой группе относятся породы овец со смешанным шерстным покровом (пух, ость, переходный волос). У многих грубошерстных овец в руне содержится также сухой и мертвый волос.

От грубошерстных пород получают мясо, сало, молоко и сырье для промышленности — грубую шерсть, шубные овчины, смушки. В соответствии с этим грубошерстные породы делят на овчинно-шубные (романовская), смушковые (каракульская, сокольская), мясо-сальные или курдючные (гиссарская, эдильбаевская, джайдара и др.), мясо-шерстно-молочные (тушинская, балбас, лезгинская, карачаевская, карабахская и др.).

Лучшие в мире шубные овчины получают от овец романовской породы (рис. 7.4). Эта порода выведена крестьянами Ярославской губернии в XIX в. Овчины этих овец превосходят овчины других пород по прочности, легкости, теплозащитным свойствам, несваляемости. Шерсть романовских овец, особенно молодняка,



Рис. 7.4. Овцематка романовской породы с ягнятами

имеет красивый серый с голубоватым оттенком цвет, причем длина пуха в ней больше длины ости. Поэтому овчины романовских овец имеют мягкую, пушистую поверхность. Самые лучшие овчины получают от молодняка в возрасте 6...10 мес. Другое выдающееся качество романовских овец — их плодовитость. Матки романовской породы дают за ягнение, как правило, 2...3 ягненка, иногда 5...9. Живая масса маток 45...50 кг, баранов — 80...90, молодняка 5...6-месячного возраста — 30...35 кг, настриг шерсти 1,5...2 кг. Основные районы разведения этой породы — Ярославская, Ивановская, Костромская области.

Каракульская порода (рис. 7.5) славится смушками. У ягнят этой породы в эмбриональный период завитки шерсти образуют очень красивый рисунок. Смушки бывают черного, голубого и серого цвета, но самые дорогие и редкие — типа сур с красивой золотистой окраской.

Каракульскую породу разводят в Астраханской области. Большая ценность каракульских, а также других грубошерстных овец заключается в их способности использовать редкий травяной покров полупустынь, недоступный для сельскохозяйственных животных других видов, кроме верблюда.



Рис. 7.5. Баран каракульской породы

## 7.4. ВОСПРОИЗВОДСТВО СТАДА

Одним из важнейших производственных процессов, обеспечивающих увеличение численности овец и выхода продукции, является воспроизводство стада. Овцеводство может успешно развиваться только при интенсивном использовании маток для получения молодняка. Обычно маток используют в течение 4...5 лет. В этот период от них получают больше ягнят, шерсти; расходы, связанные с их содержанием, минимальны. В связи с этим маток старшего возраста, а также непригодных по каким-либо причинам к воспроизводству и выращиванию ягнят выбраковывают.

**Структура стада.** Зависит от уровня воспроизводства, назначения (племенное, товарное), специализации и природно-экономических условий хозяйства. Основной показатель структуры стада — процент маток в стаде. Увеличение численности овец и выход продукции находятся в прямой связи с количеством маток в стаде и использованием их для получения ягнят. Структуру стада общепринято определять на начало года.

В хозяйствах шерстного и шерстно-мясного направления в стаде рекомендуется держать 50...60 % маток, до 12 % валухов (для получения шерсти). В хозяйствах полутонкорунного направления доля маток составляет 55...75 %, валухов — до 15 %. Овцеводство мясо-шерстного и мясо-сального направления характеризуется более высоким содержанием (65...80 %) маток в стаде. В скороспелом мясном овцеводстве лучше всего иметь структуру стада, в которой доля маточного поголовья составляет 70...80 %. В романовском овцеводстве доля маток в стаде 50...70 %, в смушковым овцеводстве при интенсивном ведении хозяйства — 75...80 %. В хозяйствах шубного направления на 100 овец содержат 65...70 маток.

**Особенности размножения овец.** Половая зрелость у овец обусловлена породными особенностями, уровнем кормления и другими факторами внешней среды. Половая зрелость у овец наступает в возрасте 6...7 мес (романовские овцы приходят в охоту в 4...5 мес, каракульские — в 6...8 мес), то есть раньше, чем заканчивается их рост, поэтому осеменять ярок сразу же по достижении половой зрелости нецелесообразно. При надлежащих условиях кормления ярки многих пород в возрасте 9...10 мес становятся половозрелыми. Обычно первую случку ярок и баранчиков рекомендуется проводить в 1...1,5 года в зависимости от породы и степени развития животных. Живая масса при этом должна составлять 75 % живой массы взрослых овец. Продолжительность полового цикла у овец в среднем 17 сут, охота длится около 24 ч.

Овцы большинства пород относятся к короткодневным животным. Это значит, что половая активность у них проявляется осенью, когда день укорачивается, поэтому у овец большинства пород в нашей стране половой сезон длится с конца лета до середины зимы. Исключение составляют овцы романовской породы,

способные приходить в охоту в течение всего года. Сроки случки овец устанавливают с учетом их биологических особенностей и хозяйственных условий, необходимых для получения и сохранения ягнят. Как показывает практика, во многих зонах нашей страны ягнение маток лучше планировать на январь—февраль. Это обусловлено тем, что при ранней случке (август—сентябрь) матки, находясь на зеленых пастбищах, хорошо приходят в охоту, лучше оплодотворяются и приносят больше ягнят. Выход ягнят при зимнем ягнении на 25...40 % больше по сравнению с весенним.

В южных степных и полупустынных районах страны овец целесообразно случать в сентябре—октябре, ягнят получают при этом в марте—апреле. В это время на пастбищах уже достаточно сочной травы, которая способствует повышению молочности овцематок.

При разведении романовских овец, обладающих полиэстричностью, случку маток проводят в зависимости от принятой технологии производства продукции с расчетом получения трех приплодов в 2 года или двух приплодов в 1 год.

За 1,5...2 мес до случной кампании ягнят отбивают от маток, а за 30...35 дней проводят все мероприятия по формированию маточных отар (просчет, выбраковку, нумерацию, ветеринарную обработку).

Матки к случному периоду должны находиться в состоянии хорошей упитанности. Оплодотворяемость маток от первого осеменения при хорошей упитанности составляет 80...85 %, тогда как в состоянии низкой упитанности — всего 60...65 %. Полноценное кормление положительно влияет на оплодотворение и плодовитость маток.

Большое внимание уделяют подготовке к случке баранов-производителей. Наряду с хорошей упитанностью они должны продуцировать высококачественную сперму. Обычно за 1,5 мес до начала осеменения 2 раза в неделю у производителя берут сперму в искусственную вагину и проверяют ее качество.

По внешнему признаку у маток трудно обнаружить проявление охоты, поэтому используют баранов-пробников. Для выборки маток в охоте на каждые 80...100 голов назначают одного барана-пробника. Пробников выбирают из числа молодых и энергичных баранов не ниже I класса.

**Организация случки.** В нашей стране в овцеводческих хозяйствах применяют естественную случку овец и искусственное осеменение.

В и д ы с л у ч к и. Естественную случку подразделяют на классную, вольную, ручную и гаремную.

При *классной случке* в отару определенного класса на 35...40 дней пускают 2...3 баранов из расчета на 100 маток. Днем животных содержат вместе, а на ночь баранов отделяют от маток и подкармливают концентратами. Такой вид случки обычно применяют на небольших фермах.

Суть *вольной случки* состоит в том, что баранов (1 баран на 20...25 маток) содержат совместно с матками, поэтому ягнение их продолжается в течение длительного периода. Этот вид случки наиболее прост, но требует большого числа баранов-производителей. Его не допускают в племенных хозяйствах, в которых необходимо знать происхождение овец. При такой организации случки и ягнения многие матки остаются яловыми, среди ягнят наблюдается большой отход. Вольная случка — самый отсталый способ воспроизводства стада.

При *ручной случке* в отару пускают баранов-пробников (из расчета 1 баран на 80...100 маток) и пришедших в охоту маток покрывают в специальном станке. При ручной случке баранов спаривают со специально отобранными матками, пришедшими в охоту. Баранов-производителей содержат изолированно от маток. В течение дня им дают возможность делать по 2...3 садки.

При *гаремной случке* на группу маток (30...40 гол.) выделяют специально подобранныго барана.

В настоящее время ручную и гаремную случку овец в производственных условиях не применяют.

**Искусственное осеменение.** Это наиболее совершенный метод оплодотворения, требующий значительно меньшего числа баранов и создающий условия для более тщательного отбора ценных в племенном отношении производителей, чем при случке. Спермой, полученной от барана, осеменяют 20...30 овец. Средняя норма нагрузки на одного барана за случной сезон (35...40 дней) при искусственном осеменении составляет 300...500 маток. В течение 40 дней надо осеменить всех маток, стараясь не пропустить у них первую охоту.

Баранов-пробников начинают подкармливать концентратами (до 1 кг в день) за 30...40 дней до начала случки. Для выявления маток в охоте используют баранов-пробников из расчета 10...12 баранов на каждые 1000 маток. Перед началом выявления маток в охоте барану-пробнику подвязывают фартук размером (50...60) × 40 см, чтобы он не покрыв маток.

Более совершенный прием определения маток в охоте — использование вазэктомированных баранов-пробников, которые гораздо дольше сохраняют свою активность.

Обычно маток, пришедших в состояние охоты, осеменяют дважды спермой одного барана — в начале охоты и через 10...14 ч. На следующее утро матку проверяют бараном-пробником: если матка не пришла в охоту, ее считают осеменной.

**Техника проведения ягнения овец. Выращивания ягнят.** В зависимости от конкретных условий овцеводческие хозяйства планируют зимнее или весеннее ягнение.

**Зимнее ягнение.** При зимних ягнениях случку проводят в сентябре—октябре. Ягнята, родившиеся в январе—феврале, к моменту выхода на пастбище уже способны хорошо усваивать расти-

тельные корма, они лучше развиваются, дают больше шерсти и мяса, чем ягнята, родившиеся в апреле—мае. Кроме этого на 20...25 % повышается плодовитость маток. Для проведения зимнего ягнения необходимо иметь утепленные помещения для суягных и подсосных маток и большое количество кормов, чтобы создать нормальные условия для маток с ягнятами. При отсутствии таких условий лучше планировать весеннее ягнение.

Овчарни обычно разделяют на 3 секции: первая из них предназначена для глубокосуягных маток, вторая — для размещения «кучек» (клетки с низкими стенками для обьягнившихся маток с ягнятами), в которые их переводят из родильного отделения, и третья — тепляк для сакманов (групп маток с подрастающими ягнятами 2...30-дневного возраста). Между первой и второй секциями должно находиться родильное отделение, рассчитанное на 7...8 кучек, и печи для отопления и подогрева воды. Родильное отделение тепляка оборудуют родильной площадкой из расчета  $1,5 \text{ м}^2$  на 100 суягных маток, которую разгораживают на секции по  $1,8...2 \text{ м}^2$ , и индивидуальными клетками ( $10...12$  по  $2,2 \text{ м}^2$ ) из расчета одна клетка на 10...20 маток, а для овец мясо-сального направления — одна на 40...50 от общего поголовья. Клетки делают из щитов (высотой 30...35 см). В этих клетках матки ягнятся. Клетки размещают секциями в несколько рядов, между рядами клеток устраивают продольные, а в торцах — поперечные проходы. Ограждение секций и клеток сборно-разборное щитовое.

Для нормального проведения ягнения необходимо на 750...800 маток иметь 70...80 кучек с индивидуальными кормушками для сена, силоса и концентрированных кормов, 100...120 щитов длиной 3...4 м (длина их зависит от ширины овчарни), 130...150 кольев, 50...60 рештаков или комбинированных кормушек. При отсутствии их необходимо иметь 50...60 ясель с дном. Необходимы также мелкий инвентарь, набор цифр из проволоки от 0 до 9 и краска для таврения маток и ягнят.

В родильном отделении тепляка овчарни примерно за 5...7 дней до начала массового ягнения маток расставляют овцеводческий инвентарь.

Как правило, ягнение продолжается 30...50 мин. Обычно ягнята рождаются живой массой 3...3,5 кг. Пуповина обычно обрывается, в противном случае ее обрезают на расстоянии 8...10 см от живота ягненка, дезинфицируют и перевязывают ниткой. У ягненка очищают от слизи нос, рот и дают его матке облизать. Через 15...20 мин после рождения ягненок встает на ноги и может сосать молоко. Своевременное кормление ягненка (в течение 30 мин после рождения) очень важно, иначе он ослабевает, переохлаждается. С молозивом матери новорожденный ягненок получает необходимые антитела.

После ягнения в течение трех суток овцематке дают вволю бобовое или бобово-злаковое сено и обеспечивают водой. На полный рацион их переводят в течение недели.

Через 2 сут после ягнения маток с ягнятами объединяют в группы (сакманы) по 5...7 маток с одиночными ягнятами или 2...4 матки с двойнями.

В отарах из 800...900 маток к концу зимнего и ранневесеннего ягнения формируют 7...8 сакманов.

Ягнята в индивидуальных клетках-кучках и мелких сакманах должны сосать маток через каждые 2...3 ч, маток кормят и поят 3 раза в сутки. Подстилку в кучках меняют ежедневно, в сакманах — через 3...5 дней. Температуру в родильном отделении и тепляке обычно поддерживают на уровне 8...12 °С.

При зимнем и ранневесеннем ягнении применяют так называемый кошарно-базовый метод содержания маток и выращивания ягнят, при котором в течение дня маток и ягнят старших сакманов содержат раздельно. Суть метода состоит в том, что в зимнее и ранневесеннее время маток еще рано выпускать на пастбище, их отделяют от ягнят и выводят в наружные базы, а ягнят содержат в помещении. Для этого в базу из переносных щитов устраивают оцарки, в которые ставят ясли и решетки для кормления маток.

В первые 2...3 нед жизни ягнята питаются преимущественно молоком матери. Поэтому овцематкам дают корма высокого качества.

С 2...3-недельного возраста ягнят начинают приучать к поеданию сочных, концентрированных кормов и сена. Лучшим концентрированным кормом для ягнят считают овсянку, смесь овсянки и жмыха, из сочных кормов — корнеплоды и силос. Ягнят подкармливают в так называемых столовых, которые устраивают в оцарках. Столовая — это огороженная специальными щитами площадка с лазами для ягнят шириной 20...25 см и высотой 35...45 см. С 3-недельного возраста ягнят можно выпускать на прогулку. С появлением зеленой травы и при наступлении устойчивой погоды ягнят с 3-недельного возраста вместе с матками выводят на пастбище. На тырле для них устраивают столовые под навесом.

В возрасте 30 сут ягнят переводят в помещения для выращивания молодняка.

Большие изменения в проведении ягнения овец и выращивании ягнят связаны с внедрением специализации и концентрации производства продукции овцеводства. Создание овцеводческих комплексов на 5...10 тыс. маток и более дает возможность коренным образом изменить организацию воспроизводства стада. На овцеводческих комплексах предусматривают цеховую организацию производства узкоспециализированного назначения, при которой выделяют следующие цехи: цех для ягнения маток и выращивания ягнят до 20-суточного возраста; цех для выращивания молодняка от 20 до 60-суточного возраста; цех искусственного выращивания ягнят от многоплодных, маломолочных маток и ягнят-сирот. В цехе искусственного выращивания для ягнят от 1 до 45...65-дневного возраста используют заменители цельного молока (ЗЦМ). При 45...60-дневной продолжительности искусственно-



го выращивания ягненку требуется 8...12 кг сухого ЗЦМ, а при более длительном — 12...15 кг. Порошок ЗЦМ перед выпаиванием ягнятам разбавляют в теплой воде в соотношении 1 : 4 или 1 : 5.

**Весеннее ягнение.** Его проводят в овчарнях без тепляков или в базах-навесах с тепляком. Весеннее ягнение имеет ряд преимуществ перед зимним: овцы не нуждаются в теплых помещениях, уменьшается потребность в грубых и сочных кормах. В ряде хозяйств нередко весеннее ягнение проводят в тех же овчарнях, что и зимнее. Однако весеннее ягнение имеет и недостатки: в большинстве районов страны погода неустойчива, в результате чего ягнята могут простудиться, плохо развиваются, нередко имеет место падеж.

Основные правила приема родов, обработки ягнят, оборудование родильного отделения и тепляка те же, что и при зимнем ягнении овец. Для хозяйств, в которых овцы весной находятся еще на стойловом содержании, внутренний распорядок дня в овчарне сохраняется такой же, как и зимой. Индивидуальные клетки-кучки и оцарки для сакманов в овчарне расставляют примерно так же, как и при зимнем ягнении.

При весеннем ягнении широко применяют раздельно-контактное содержание маток и ягнят. Ягнят с 3- до 15...20-дневного возраста и до выгона на пастбище содержат в оцарках в помещении отдельно от маток, маток — в базу. Для кормления ягнят маток 2...5 раз в сутки загоняют в оцарки. После выгона овцематок на пастбище ягнят содержат в базу, в случае неблагоприятной погоды их переводят в овчарню. Помещение для содержания ягнят при раздельно-контактном способе выращивания проектируют из расчета 0,3...0,4 м<sup>2</sup> на ягненка, вместимостью соответственно размерам групп маток.

Весеннее ягнение проводят также в базах-навесах с тепляком. Базы-навесы представляют собой помещения с тремя постоянными стенами. В трехстенном навесе для ягнения предусматривают тепляк на 25 % общего поголовья маток тонкорунного и полутонкорунного направления и на 10...12 % маток каракульского направления. Тепляк оборудуют родильной площадкой, индивидуальными клетками и групповыми секциями аналогично овчарням для содержания маток при зимнем ягнении. Норма площади на матку с ягнятами в возрасте до 20 сут составляет соответственно 1...1,2 и 0,8...1 м<sup>2</sup>.

При весеннем ягнении число сакманов и продолжительность пребывания в них животных сокращаются. К моменту стрижки овец в отаре остаются два, редко три больших сакмана. Ко времени отбивки ягнят все сакманы объединяют. Главная цель формирования сакманов — постоянный контроль за кормлением и здоровьем ягнят.

**Обрезка хвостов и кастрация баранчиков.** У ягнят тонкорунных и полутонкорунных пород в обязательном порядке в возрасте 10...12 дней обрезают хвост между третьим и четвертым позвонками, чтобы грязь, кал, сорняки, налипающие на хвост, не загрязняли

ли шерсть задних ног. Кроме того, шерсть на хвосте бывает сильно огрубленной, с большим содержанием ости. При стрижке такая шерсть попадает в руно, что значительно снижает его качество.

В племенных стадах баранчиков 2...3-недельного возраста, непригодных для племенной цели, кастрируют и оставляют для откорма. В пользовательных стадах всех направлений продуктивности баранчиков, используемых для откорма и подлежащих реализации на мясо в возрасте 6...8 мес, обычно кастрируют.

**Отъем ягнят от маток.** В отечественной и мировой практике овцеводства сложилось правило, согласно которому ягнят от матери отнимают в возрасте 3...4 мес в зависимости от породы. К моменту отбивки молодой способен переваривать пастбищные и другие корма так, как и взрослые животные. Отъем в более поздние сроки в возрасте старше 4 мес (более 4 мес) не эффективен, поскольку за счет молока потребность молодняка в питательных веществах удовлетворяется лишь на 10 %. Кроме того, хорошо развитые баранчики могут покрывать маток, пришедших в охоту.

Отъем ягнят в возрасте ранее 1,5 мес приводит к падежу. Это связано с тем, что желудок у них еще не приспособлен к перевариванию клетчатки грубых кормов. При раннем отъеме, то есть в возрасте 1,5 мес, живая масса ягнят должна быть не менее 8...10 кг (при рождении они весят 4...4,5 кг).

При содержании овец на пастбищах можно проводить отъем ягнят в возрасте 1,5...2 мес (без ущерба для последующего их развития), но к этому времени ягнята должны хорошо использовать растительные корма. Для этого их приучают к поеданию растительных кормов с 10...15-дневного возраста. При таком отъеме обычно не используют заменитель цельного молока или другие жидкие корма, а сразу же переводят ягнят на сухие корма или на пастбища с подкормкой концентратами.

**Формирование отар.** Основная производственная единица в овцеводстве — отара — стадо овец для совместной пастьбы и содержания. В отару подбирают животных по половому признаку, возрасту, племенной ценности, породе, а маток в зависимости от сроков их осеменения.

С учетом перечисленных показателей, а также почвенно-климатических условий установлен примерный размер отар, гол.: тонкорунных и полутонкорунных маток 800...900, ярок в возрасте 4...18 мес — 800...1000, баранчиков после отъема от маток — 600...800; полугрубошерстных и грубошерстных маток — 900...1000, ярок — 900...1000, баранчиков — 600...800; баранов-производителей и ремонтных баранчиков (независимо от породы) — 90...200; валухов и нагульных овец — 1000 и более. В степных районах формируют более крупные отары, в центральных и северных — более мелкие. На племенных фермах отары меньше на 15...20 %, чем на товарных. Отару овец обслуживает бригада чабанов из 3...4 человек.

## 7.5. КОРМЛЕНИЕ ОВЕЦ

Поскольку главная продукция овцеводства — шерсть, то важно учитывать влияние кормления на шерстную продуктивность. Шерсть в основном состоит из белка кератина, содержащего большое количество серы (серосодержащих аминокислот), поэтому овцы испытывают повышенную потребность в сере по сравнению с другими животными. Поскольку обычные корма бедны серой, то в рацион овец вводят серосодержащие соединения. При несбалансированном кормлении овцам не хватает определенных питательных веществ и элементов и они могут извлекаться из шерсти, что сказывается не только на количестве, но и на ее качестве. Ухудшение кормления приводит к таким порокам шерсти, как утончение диаметра и снижение прочности шерстных волокон («голодная тонина»).

Кормление влияет также на качественные и количественные показатели овчинно-смушковой продукции, плодовитость, мясную и молочную продуктивность овец.

**Кормление суягных маток.** Период плодоношения и лактации очень важны для организма матки, так как все поступающие в организм питательные вещества в этот период расходуются на выполнение этих функций. Особенно ответственным считается второй период суягности, когда плод интенсивно развивается. Примерные рационы суягных маток в зависимости от направления продуктивности приведены в таблице 7.1.

7.1. Примерные рационы суягных маток живой массой 50 кг (на 1 голову в сутки)

Корма	Мясо-шерстные породы		Романовская порода	
	холостые и первая половина суягности	последние 7...8 нед суягности	холостые и первая половина суягности	последние 7...8 нед суягности
Сено злаково-разнотравное, кг	0,8	0,8	0,8	0,8
Силос, кг	3	3	2	2
Ячменная дерть, кг	0,1	0,2	0,1	0,35
Мука травяная (клеверная), кг		0,2	0,1	0,25
Мочевина, г	—	8	—	—
Соль поваренная, г	12	13	11	12
Сульфат цинка, мг	—	50		
Сульфат меди, мг	30	30		
Хлорид кобальта, мг	1			
В рационе содержится:				
ЭКЕ	1,47	1,78	1,16	1,68
обменной энергии, МДж	14,7	17,85	11,55	16,8
сухого вещества, кг	1,5	1,77	1,34	1,7
сырого протеина, г	150	214	153	237
переваримого протеина, г	83	127	88	158

**Кормление лактирующих (подсосных) маток.** Кормление овцематок в этот период должно обеспечивать высокую молочность, которая необходима для сохранения и нормального развития приплода. Молочность овцематок зависит от их возраста, индивидуальных особенностей, породы и числа ягнят в помете. Решающее значение при кормлении подсосных маток имеет упитанность овец и уровень кормления. Необходимо учитывать то, что рост и развитие ягнят в первые месяцы жизни находятся в прямой зависимости от молочности матерей. При сбалансированном кормлении молочность овцематок тонкорунных пород в первую половину лактации достигает 1,5...1,8 кг, а молочность полутонкорунных, полутрубошерстных и грубошерстных пород — 1,8 кг и более. Обычно у маток с двумя ягнятами молочность на 20...25 % выше, чем у маток с одним ягненком.

В подсосный период кормление овцематок должно обеспечить наряду с высокой молочностью еще сохранение упитанности и нормальный рост шерсти. Примерные рационы подсосных маток в зависимости от направления продуктивности приведены в таблице 7.2.

**7.2. Примерные рационы лактирующих овцематок живой массой 50 кг (на 1 голову в сутки)**

Корма	Породы				
	шерстные и шерстно-мясные		мясо-шерстные и мясные	романовская	
Сено злаково-разнотравное, кг	1,2	1,3	1	1	1
Ячменная дерть, кг	0,4	0,6	0,4	0,3	0,3
Сенаж, кг	0,8		1,0	—	
Силос кукурузный, кг	2,5	3,0	2,0	4,0	2,5
Мука травяная (бобовая), кг	—			0,2	0,4
Соль поваренная, г	19	19	19	15	16
Мочевина, г				10	
Кормовой фосфат, г	10		10		
Динатрийфосфат, г		7		—	
Натрий фосфорнокислый, г	—	—		6	
Сера элементарная, г	0,5	1,3	0,5		
Сульфат цинка, мг				247	
Сульфат меди, мг				40	
Хлорид кобальта, мг				3	
В рационе содержится:					
ЭКЕ	2,3	2,4	2,2	2,3	2,4
обменной энергии, МДж	23,1	24,2	22,1	23,1	24,2
сухого вещества, кг	2,3	2,3	2,1	2,2	2,3
сырого протеина, г	341	305	316	278	350
переваримого протеина, г	202	206	208	171	230

**Кормление маток после отбивки ягнят.** В этот период необходимо обеспечить подготовку к случке, то есть хорошую упитанность овцематки.

**Кормление молодняка.** В пастбищный период для кормления молодняка отводят лучшие участки долголетних культурных пастбищ со злаково-бобовыми травосмесями. Если пастбища недостаточно продуктивны, то организуют подкормку концентрированными кормами (0,3...0,5 кг в среднем на 1 голову в сутки).

В стойловый период молодняк кормят по установленным нормам. Корма рациона должны полностью удовлетворять потребность растущего организма в необходимых питательных веществах (табл. 7.3).

**7.3. Примерные рационы молодняка овец (на 1 голову в сутки)**

Корма	Шерстные и шерстно-мясные породы в возрасте 10 мес		Мясо-шерстные породы		Ярки романовской породы в возрасте 4...6 мес (живая масса 25 кг)
	ярки (живая масса 40 кг)	баранчики (живая масса 50 кг)	баранчики в возрасте 2...4 мес (живая масса 20 кг)	ярки в возрасте 10...14 мес (живая масса 50 кг)	
Сено злаковое разнотравное, кг	0,7	1,0	0,35	0,6	0,4
Силос, кг: разнотравный кукурузный	— 2,5	— 2	— 0,5	— 2,2	0,3
Ячмень, кг	0,15	0,23	0,27	0,12	
Овес, кг			0,12	0,07	
Горох, кг	—	—	0,06	0,02	
Шрот подсолнечный, кг	0,09	0,1	—	—	
Комбикорм, кг	0,06	0,12	0,15	0,04	—
Мука травяная, кг	—	—	—	—	0,2
Мочевина, г	—	—	—	—	0,4
Соль поваренная, г	—	—	10	13	—
Динатрийфосфат, г	12	14	5	9	5
Сера элементарная, г	—	5	—	—	—
Сульфат аммония, г	—	0,7	—	—	—
Фосфат натрия, г	2	3	4	2	2
Сульфат цинка, г	20	23	27	16	14
Сульфат меди, г	8	10	8	7	
Хлорид кобальта, мг			1		
В рационе содержится:					
ЭКЕ	1,31	1,68	1,08	1,30	1,02
обменной энергии, МДж	13,13	6,8	10,82	13,02	10,19
сухого вещества, кг	1,5	1,8	1,95	1,4	0,85
сырого протеина, г	1,95	244	186	191	160
переваримого протеина, г	114	156	130	124	112
кальция, г	7,6	10,1	5,61	7,7	6,7
фосфора, г	4,5	6	5,16	4,6	4,2
серы, г	4,2	4,7	3,2	3,6	2,3

**Кормление баранов-производителей.** Несмотря на то что бараны составляют 1...1,5 % поголовья, это самая ценная часть стада, которая требует наилучших условий кормления и содержания. Кормление баранов-производителей осуществляют с учетом их живой массы и настрига шерсти. Животные должны иметь вышесреднюю упитанность.

В пастбищный период питательность рациона баранов-производителей обеспечивается в основном за счет пастбы на хороших естественных и сеяных культурных пастбищах и за счет подкормки концентрированными кормами в размере 0,6...0,8 кг на 1 голову в день.

В стойловый период полноценное кормление баранов-производителей обеспечивается рационами, включающими по питательности 30...40 % злаково-бобового сена, 20...25 % сочных и 40...45 % концентрированных кормов. В случной период баранам-производителям дают зеленую траву, злаково-бобовое и бобовое сено высокого качества, силос кукурузный и злаково-бобовый, корнеплоды, смесь концентрированных кормов (ячмень, овес, кукуруза, просо, шрот), корма животного происхождения (молоко обезжиренное, мясокостную муку и др.), а также сочные и витаминные корма. Целесообразно не менее 50 % сена в летний период заменять зеленой травой.

При кормлении баранов-производителей следует избегать избыточного количества концентрированных кормов, так как это отрицательно сказывается на физиологическом состоянии животных. Примерные рационы для баранов-производителей приведены в таблице 7.4.

**7.4 Примерные рационы баранов-производителей (на 1 голову в сутки)**

Корма	Период					
	неслучной		случной		неслуч- ной	случ- ной
	лето	зима	лето	зима		
	<i>Шерстные и шерстно-мясные породы</i>				<i>Романовская порода</i>	
Трава пастбищная, кг	5		3			
Сено злаково-бобовое, кг		1,5	1	1,7	1,5	2
Силос, кг		1,5			0,6	—
Ячмень, овес и др. злаки, кг	0,7	0,7	1	1	0,7	0,8
Горох, кг			0,2	0,2		
Шрот подсолнечный, кг			0,1	0,1		0,2
Свекла кормовая, кг			1	1		—
Морковь, кг			0,5	0,5		0,5
Соль поваренная, г	14	14	18	18	15	18
Фосфат кормовой, г	10	10	10	10	10	10
Сера элементарная, г	2,7	1,1	3	3,5		

Корма	Период					
	нелучной		случной		нелуч- ной	случ- ной
	лето	зима	лето	зима		
	<i>Шерстные и шерстно-мясные породы</i>				<i>Романовская порода</i>	
Сульфат меди, мг	7	5	5		4	4
В рационе содержится:						
ЭКЕ	2,3	2,3	2,9	2,8	1,9	2,9
обменной энергии, МДж	23,1	23,1	29,4	28,35	18,9	25,2
сухого вещества, кг	2,3	2,3	2,9	2,8	2,1	2,6
сырого протеина, г	294	298	454	440	247	419
переваримого протеина, г	194	188	324	287	156	276
кальция, г	31	16	29	19	15	15
фосфора, г	7,2	7,5	10,9	11,4	11,2	12,7
магния, г	3,7	6,6	6,4	6,9	2,6	3,6
серы, г	6,1	6,2	8,1	8,7	5,6	5,2

**Организация кормления.** Тип кормления овец зависит от природно-экономических условий, специализации хозяйства и обеспеченности кормами. Например, в степной и лесостепной зонах с высокой распаханностью земель в среднегодовой структуре рационов овец грубые корма составляют 20 %, сочные — 30...35, зеленые — 40...45, концентраты — 15 %. В зимних рационах преобладают сено, сенаж и силос, в пастбищный период основным кормом служит трава.

В Нечерноземной зоне РФ грубые корма составляют 25...30 % рациона, сочные — 20, зеленые — 35...40, концентраты — 8...10 %.

В летний период наилучший корм для овец — зеленая масса разнотравья окультуренных суходольных пастбищ. Однородный травостой (тимфеевка, овсяница) овцы поедают плохо. Лучшим сеном для овец служит разнотравное суходольное, приготовленное из многих видов трав.

В зимнем рационе суягных маток сена должно быть не менее 0,8 кг, подсосных — 1, молодняка — не менее 0,5 кг. Концентрированные корма используют в качестве добавки для повышения питательности и полноценности рациона. Во вторую половину суягности и первую половину подсоса они составляют в силосных рационах по питательности 15...30 %, во вторую половину подсоса — 10...20, в рационах молодняка — 20...25 %. Минеральные корма добавляют к концентратам или дают в виде брикетов. Поваренную соль (лизунец) кладут в специальные кормушки.

На промышленных овцеводческих комплексах для кормления используют рассыпные и гранулированные кормосмеси.

В стойловый период овец, как правило, кормят в открытом базу на кормовой площадке, а в ненастную погоду и в период ягнения — в помещении. Для грубого корма и силоса устанавливают двусторонние кормушки-ясли шириной 60 см и высотой 60 см. При использовании рассыпных и гранулированных кормосмесей ширина кормушки 40...60 см, высота — 40...50 см. Фронт кормления у кормушек-яслей должен составлять 35...40 см на одну овцу. Корма засыпают в ясли утром и в обед. Продолжительность раздачи корма кормораздатчиком КТУ-10А — 8...10 мин. Кормушки для кормления, устанавливаемые в помещении, могут быть продольные, круглые или прямоугольные. Вокруг круглой кормушки при свободном доступе к корму размещается одновременно 12...14 овцематок. Такие самокормушки заполняют 1 раз в 8...10 дней.

Важный момент в технике кормления овец в обычных разрозненных отарах — кратность кормления (число дач в день). Дневную норму делят на 3...4 дачи: в первую половину дня скармливают грубые корма (сено, солому и силос), в середине дня после водопоя — концентрированные корма, а вечером — сено и солому.

При стойловом содержании овец кормят обычно на свежем воздухе 3...4 раза в сутки, в непогоду — в кошаре. Поят овец 2 раза в сутки.

## 7.6. СОДЕРЖАНИЕ ОВЕЦ

Различают племенные и товарные овцеводческие фермы. Племенные фермы предназначены для совершенствования существующих пород овец и выведения новых, выращивания племенного молодняка; товарные — для производства баранины, шерсти, смушек, шубной овчины, каракульчи и овечьего молока.

На специализированных фермах содержат овец одной половозрелой группы (матки, ремонтный молодняк и др.), на неспециализированных — разных половозрастных групп.

В состав фермы входят помещения для овец (овчарни или кошары), помещение для хранения кормов и подстилки, пункт искусственного осеменения, ветеринарный пункт, стригальный пункт и пункт для доения овец, навесы для техники и бытовые помещения для обслуживающего персонала.

Овчарня (кошара) — основное производственное здание овцеводческих ферм и комплексов. В ней, как правило, размещают отары или группы овец: баранов-производителей, баранов-пробников, маток с ягнятами, ремонтное и откормочное поголовье и т. д. Овчарни (баранники) для баранов-производителей имеют вместимость от 50 до 200 голов, для других групп — от 250 до 1500 голов.



Овец содержат в секциях (в основном на глубокой подстилке) группами: баранов-производителей по 25 голов, холостых и суягных маток, ремонтный и откормочный молодняк — по 200...250 голов. В овчарнях для ягнят и маток с ягнятами устраивают тепляк с родильным отделением. Выращивание и откорм овец организуют в закрытых помещениях или на площадках открытого типа.

В зависимости от почвенно-климатических условий в овцеводстве применяют круглогодовую стойловую, стойлово-пастбищную, пастбищно-стойловую и пастбищную системы содержания овец.

**Круглогодовая стойловая система.** Распространена в зонах интенсивного земледелия с хорошо развитым полевым кормопроизводством при отсутствии пастбищ. При этой системе овец зимой содержат и кормят в помещениях и на выгульно-кормовых площадках, а летом — только на выгульно-кормовых площадках.

**Стойлово-пастбищная система.** Применяют в районах с хорошо развитым кормовым кормопроизводством и отсутствием зимних пастбищ. Стойлово-пастбищную систему содержания применяют, как правило, зимой, когда пастбища покрыты снегом. Она характеризуется преобладанием по продолжительности стойлового периода над пастбищным. При этой системе овец содержат зимой в овчарнях с выгульно-кормовыми площадками, а летом — на пастбище.

**Пастбищно-стойловая система.** Характерна для районов с развитым полевым кормопроизводством. Характеризуется преобладанием пастбищного содержания.

**Пастбищная система.** При пастбищной системе содержания овцы в течение всего дня, а иногда и ночью находятся на пастбищах. Для дневного отдыха и ночевки на пастбищах отводят небольшие участки — тырла — или устраивают навесы, как правило, недалеко от места поения. Для овец пригодны самые различные пастбища (за исключением болотистых, низинных, сырых заливных лугов и с грубостебельчатой растительностью). На болотистых пастбищах овцы заражаются глистами, страдают воспалением кожи, мокрецом. Пастбища делят на естественные (степные, горные, суходольные, заливные, лесные и др.) и искусственные. Большие массивы естественных пастбищ находятся в Забайкалье, Восточной Сибири, горных районах Северного Кавказа, Нижнем Поволжье.

Во многих районах юго-восточной части РФ практикуется круглогодное содержание овец на пастбищах, за исключением зимних дней с сильными снегопадами и буранами. Чтобы защитить животных от непогоды, на пастбищах строят овчарни или открытые загоны из переносных щитов. Снаружи стены загонov можно утеплить тюками соломы. Необходимо иметь страховой запас кормов для овец.

Искусственные пастбища обычно более продуктивны, чем естественные. С искусственных пастбищ можно получать зеленый корм с ранней весны до поздней осени. Из травосмесей лучше использовать белый клевер, он хорошо противостоит вытаптыванию. В засушливых районах рекомендуется высевать люцерну, эспарцет, донник, житняк, пырей, прутняк, овсяницу, райграс.

При загонной пастьбе для одной отары из 800 маток целесообразно иметь 18...20 загонов, площадь каждого из которых должна быть в засушливой зоне 7...10 га, в зоне неустойчивого увлажнения — 5...7, достаточного увлажнения — 5 га. Загоны стравливают в порядке очередности в четыре-пять циклов в течение пастбищного сезона. На одном участке животных выпасают не более шести дней, так как возникает опасность заражения глистами.

Выпас овец начинают как можно раньше — до восхода солнца (с 4...5 ч), за исключением ранней весны и поздней осени. Так как овцы плохо переносят зной, в жаркие дни пастьбу прерывают с 10 до 14...16 ч. В это время овцы отдыхают в тырлах, а уже с наступлением вечерней прохлады пастьбу возобновляют и продолжают до темноты (до 22 ч), а при ночной пастьбе — до 1 ч ночи. После этого овцам дают возможность отдохнуть до рассвета.

Потребность в пастбищной траве для взрослых овец составляет 7...10 кг, для молодняка — 4...6 кг в сутки. В пастбищный период необходимо давать овцам соль. Обычно соль-лизунец раскладывают кусками в местах отдыха овец. Для профилактики гельминтозов используют соляные брикеты с добавкой фенотиазина.

Особое значение имеет обеспечение овец водой. Примерная потребность взрослой овцы в воде 6 л в день, а молодняка — 2 л. Поить овец на пастбище необходимо ежедневно 2 раза в сутки. Нельзя поить овец из водоемов со стоячей водой. Водоисточники должны находиться недалеко от мест пастьбы. При большом удалении водоемов целесообразно подвозить воду в автоцистернах к месту пастьбы или стоянке. При любом способе поения воду надо наливать в железобетонные корытца (глубина 200 мм, ширина по верху 300, по низу 200, высота верхнего края над землей 300...400 мм).

За 5...6 ч на хорошем пастбище овцы наедаются и перестают пастись, столько же времени им нужно на жвачку. В период жвачки овцы должны спокойно лежать. Поэтому овец пригоняют в тырла в то время, когда они насытились, начинают отказываться от пастьбы и у них начинается жвачка. Тырло, как правило, ничем не огораживают, но при нем устраивают из прочных щитов раскол для прогона овец с целью их осмотра и пересчета.

На больших фермах различные половозрастные группы размещают в отдельных овчарнях. Норма площади на 1 голову, м<sup>2</sup>: для баранов-производителей — 1,8...2, маток — 0,1...1,2, молодняка в возрасте до 1 года — 0,7...0,8.

Овчарни (кошары) обычно располагают в виде буквы Г или П, чтобы место загона овец было защищено от ветра. Пол в овчарнях земляной или глинобитный. Овец содержат на несменяемой подстилке, к которой постоянно добавляют свежую солому при расходе 0,2...0,3 кг на 1 голову в сутки. Овцы хорошо переносят холод, поэтому температура в овчарне может колебаться от 5 °С для тонкорунных овец до –3 °С для романовских; влажность не должна превышать 80 %. В ясную безветренную погоду овец выгоняют в базы, где устанавливают кормушки под грубые и сочные корма.

В районах с суровой зимой лучше использовать поилки с автоматическим подогревом, установленные в овчарнях. Норма площади базы на 1 голову, м<sup>2</sup>: для баранов и маток — 3, ремонтного молодняка — 2, откормочного поголовья и валухов — 1.

В районах с малоснежной зимой при стойлово-пастбищной системе содержания теплую часть суток животные находятся на пастбище, в остальное время — в овчарне или на тырле, где их подкармливают. Зимнюю пастьбу практикуют особенно в районах, где высота снежного покрова не превышает 12 см (Северный Кавказ, Забайкалье, Алтайский край).

## 7.7. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА БАРАНИНЫ

Производство баранины экономически выгодно. Обычно на откорм ставят валухов после стрижки, выбракованных маток после отъема от них ягнят, а также сверхремонтный молодняк, предназначенный для сдачи на мясо на первом году жизни. К моменту реализации молодняк в год его рождения должен иметь живую массу 35...40 кг, а взрослое животное — высшую упитанность.

К породам, обладающим лучшими мясными качествами, относят куйбышевскую, северокавказскую, ромнимарш, горьковскую и др.

Откорм овец в различных регионах страны имеет свои особенности. Существуют следующие виды откорма.

**Нагул.** Это самый дешевый способ подготовки животных на мясо. Приемы и способы нагула различны и зависят от природных условий зоны. Наиболее распространен нагул на естественных пастбищах с подкормкой концентратами (по 0,3...0,4 кг на 1 голову в сутки) и без нее. В сутки овца съедает на пастбище 7...10 кг травы.

При правильной организации нагула получают баранину при минимальных затратах труда и средств. Нагуливать овец необходимо в течение всего пастбищного периода. Обычно до середины лета на нагул ставят валухов разного возраста, со второй половины лета — выбракованных маток и сверхремонтных валушков текуще-

го года рождения, которых после стойлового откорма сдают на мясо в возрасте 7...9 мес.

Отобранных для нагула овец с учетом возраста, пола и по возможности упитанности формируют в отары. В степных зонах страны размер отар следующий, гол.: валухов 1000...1200, выбракованных маток — 800...1000, валушков текущего года рождения — 700...900. Размер отар необходимо уменьшить на 25...30 %, если в хозяйстве пастбища имеют плохой травостой и овцы истощены.

На культурных долголетних пастбищах овцы достигают хороших убойных кондиций в течение 2,5...3,5 мес, при этом их среднесуточный прирост составляет 250 г и более. При интенсивном нагуле молодняк в возрасте 4...8 мес (живая масса при постановке 23 кг) достигает живой массы к концу нагула 36 кг (за 120 дней), взрослые овцы (постановочная живая масса 40 кг) — 48 кг (за 75 дней).

**Стойловый откорм.** В связи с интенсификацией овцеводства большое значение приобретает стойловый откорм в районах с высокой распаханностью земель на кормах из полевого севооборота. Высокая эффективность стойлового откорма овец как в летний, так и в зимний период достигается при использовании полнорационных гранулированных кормосмесей. Чаше всего откорм сверхремонтных ягнят после отъема маток проводят в специально оборудованных помещениях — на фермах-площадках. Это один из основных методов интенсивного производства баранины. Откармливают молодняк тонкорунных пород до 8...8,5-месячного возраста, а полутонкорунных — до 7...7,5-месячного возраста. На откорм ставят молодняк живой массой не менее 18 кг. Продолжительность откорма не более 150 дней. Живая масса к моменту реализации должна быть 38...42 кг и более.

В зависимости от производственного назначения, интенсивности использования и технико-экономических показателей хозяйства выделяют два основных типа ферм-площадок: сезонного (летнего и осеннего) использования — для откорма сверхремонтного молодняка и взрослых выбракованных овец и круглогодичного использования — для откорма и выращивания молодняка.

Ферма-площадка сезонного использования предназначена только для летнего и осеннего содержания. Представляет собой баз с навесом и местом для поения, огороженный по всему периметру или его части односторонней кормушкой. Площадка разбита на секции. Важно, чтобы уклон участка был не менее 6° для отвода дождевых вод. Для отдыха животных в базу предусматривают теневую навес высотой 1,8...2 м. Здесь же устанавливают групповые автопоилки из расчета одна автопоилка на 50...60 голов, односторонние кормушки, которые служат ограждением база и кото-

рые можно регулировать по высоте (от 17 до 28 см) в зависимости от возраста и размеров откармливаемых животных.

Ферма-площадка круглогодичного использования в летний период предназначена для выращивания и интенсивного откорма свёрхремонтного молодняка, а в зимний период — для ремонтного молодняка.

На фермах-площадках круглогодичного использования выделяют две зоны: производственную и подсобно-вспомогательную. В производственной зоне располагают две облегченные овчарни (на 5 тыс. мест каждая) и кормовой навес; в подсобно-вспомогательной — кормоцех для приготовления рассыпных кормосмесей, силососенажехранилище, склад для гранулированных кормов, ветсанпропускник, весовую с приспособлением для сортировки и погрузки животных.

Между овчарнями и кормовым навесом располагают выгульные дворы, огороженные с торцевых сторон глухой изгородью. Ограждением продольных сторон служат овчарни, обращенные наружу глухими стенами. Овчарню разделяют щитами на 8 секций. Каждой секции овчарни и кормового навеса соответствует секция выгульного двора, оборудованная автопоилками. Кормовой навес оборудован пятью рядами двусторонних кормушек и стационарными ограждениями с калитками и также разделен на 8 одинаковых секций с поперечными проходами. Здание овчарни в плане имеет прямоугольную форму с размером стен 12 × 163 м, высота — 3 м. Кормовой навес имеет размеры стен 18 × 168 м.

На обоих типах площадок корма раздают с помощью мобильных кормораздатчиков.

В летний период на фермах-площадках животным дают свежескошенную зеленую массу и концентрированные корма. В первую половину откорма ягнятам целесообразно скармливать в сутки по 30 кг зеленой горохово-овсяной смеси и 0,3 кг концентрированных кормов, во вторую — 4 кг зеленой массы и 0,4 кг концентрированных кормов; взрослым животным — до 8 кг зеленой массы и 0,5 кг концентрированных кормов. В осенний период рацион может состоять из грубых, сочных и концентрированных кормов, например, кг: сена 0,5, силоса — 3...3,5, корнеплодов — 1, концентрированных кормов — 0,5.

Наиболее эффективен откорм овец с применением рассыпных или гранулированных кормосмесей, в состав которых допускается включать 60...70 % грубых кормов. Средний расход рассыпных гранулированных кормосмесей в среднем на 1 голову в сутки составляет, кг: при откорме взрослых овец — 2,5...2,7, при откорме и выращивании молодняка с 3- до 5-месячного возраста — 1,2...1,4, с 5- до 8-месячного возраста — 1,8...2. При этом обеспечивается среднесуточный прирост живой массы 170...200 г.

## 7.8. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРИЖКИ ОВЕЦ

Сроки стрижки овец зависят от почвенно-климатических условий и породы животных. Стрижку тонко- и полутонкорунных овец проводят 1 раз в год, как правило, весной, так как тонкая и полутонкая шерсть ценится не только по тонине, но и по длине. Молодняк этих пород стригут в возрасте 1 года, когда их шерсть достигает необходимой длины. Первую стрижку овец с неоднородной шерстью проводят в 5...6-месячном возрасте и получают поярковую шерсть. Грубошерстных и полугрубошерстных овец стригут 2 раза в год — весной и осенью, а романовских 3 раза в год.

Не допускается стричь овец до наступления устойчивой весенней погоды, иначе остриженные овцы могут простудиться. Нельзя также затягивать сроки стрижки, так как овцы страдают от жары, у подсосных маток резко снижается удой, что непосредственно отражается на здоровье молодняка. Запоздывание со стрижкой грубошерстных овец приводит к потере части шерсти, так как с наступлением теплой погоды животные линяют, теряя самые ценные волокна — пух. Осенью стрижку рекомендуется заканчивать в сентябре, чтобы животные могли обрести до наступления зимних холодов.

**Подготовка стригалей.** Только квалифицированный стригаль может хорошо остричь овцу, не сделав порезов на коже и сохранив руно от разрыва. Лучшие мастера на стрижку овцы затрачивают 3...4 мин, неквалифицированные — 15...20 мин.

Для подготовки стригалей в овцеводческих хозяйствах проводят курсы-семинары, на которых изучают основные правила обращения с машинкой, приемы стрижки и их последовательность. Очень важно научиться обращаться с овцой и уметь удержать ее в нужном положении, так как правильное положение овцы во время стрижки имеет решающее значение. Необходимо научить молодого стригалья не допускать перестрига (сечки), разрыва руна и порезов кожи животного.

Кроме квалификации стригалей, от которой зависит производительность труда, большое значение имеет и состояние обрабатываемых овец, их шерстного покрова.

У хорошо упитанных овец ровная поверхность тела и плотная кожа. У овец с достаточным количеством жира руно плотное и связанное, поэтому во время стрижки лучше сохраняется его целостность. По таким овцам стригальные машинки продвигаются сравнительно легко и хорошо срезают шерсть.

У животных плохой упитанности поверхность тела неровная и рыхлая, у них мало жира. В связи с этим шерсть сухая и жесткая, а руно — рыхлое. Стричь таких овец очень трудно.

Незасоренная и незагрязненная шерсть состригается ровно и близко к коже, тогда как при стрижке засоренной шерсти гребенки и ножи стригальных машинок быстро тупятся, требуется их частая замена.

**Организация стригальных пунктов.** Овец стригут на стригальных пунктах, построенных по типовым проектам. При отсутствии таковых приспособляют имеющиеся в хозяйстве помещения. На стригальном пункте необходимо иметь отделения для стрижки овец, классировки, упаковки и складирования кип шерсти, лабораторию по определению выхода чистой шерсти.

Пункты бывают стационарные и передвижные. Использование передвижных пунктов предохраняет овец от лишних перегонов, а пастбища от вытаптывания.

Как правило, в овцеводческих хозяйствах для стрижки овец используют электростригальные аппараты. При отсутствии электроэнергии (например, на отгонных пастбищах) применяют навесную электростанцию, работающую от вала отбора мощности трактора.

**Оборудование для стрижки овец.** Стрижка овец — технологический процесс в овцеводстве, уровень механизации которого составляет 97 %. Для выполнения этого процесса предусмотрены электростригальные агрегаты различной производительности. Для хозяйств с поголовьем 10 тыс. овец рекомендуется применять электростригальный двенадцатипостовой агрегат производительностью 96...140 гол/ч, для хозяйств с поголовьем до 5 тыс. овец — электростригальный агрегат ЭСА-6/200А производительностью 48...72 гол/ч.

Для крупных овцеводческих хозяйств (более 10 тыс. гол.) промышленность выпускает комплект технологического оборудования, в состав которого входят: два электростригальных двенадцатипостовых агрегата, два точильных аппарата ГА-1 и ДАС-350, транспортер шерсти, пресс для шерсти ПГШ-18, весы для взвешивания рун шерсти РП-500-13М, стол для классировки шерсти СКШ-2000А.

**План проведения стрижки овец.** Исходя из поголовья овец в хозяйстве, производительности стригального пункта составляют план проведения стрижки. Наиболее приемлемыми сроками проведения стрижки принято считать 10...20 рабочих дней. Например, в хозяйстве имеется 25 тыс. овец; чтобы закончить стрижку в течение 20 дней (агрегат из 36 машинок), дневная выработка стригалы должна составлять не менее 35 овец. Сроки проведения стрижки овец могут быть сокращены за счет высокой квалификации стригалей.

**Проведение стрижки.** Отары овец поступают на стрижку в том составе, в каком они закреплены за бригадой чабанов. Подсосных маток с ягнятами стригут по сакманам. На время стрижки ягнят отделяют от маток. За 12...14 ч стрижки овцам не дают корма и воды, чтобы они легче переносили стрижку. Стрижку начинают с наименее ценных животных. Если в хозяйстве имеются овцы разных по качеству шерсти пород, то в первую очередь стригут грубошерстных, а затем тонкорунных; если только тонкорунные, то

сначала стригут молодняк, после этого маток зимнего окота, молодняк рождения прошлого года, валухов, маток весеннего окота и баранов. Тонкорунных овец стригут отдельно от животных с полутонкой, полугрубой и грубой шерстью. Смешение различных видов шерсти сильно обесценивает ее.

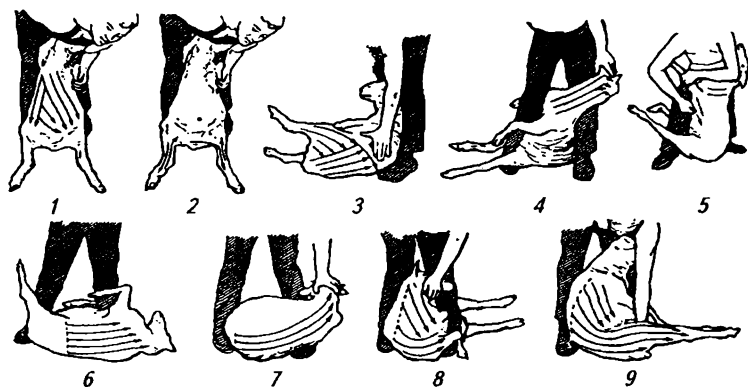
Средняя выработка одного стригали средней квалификации при стрижке тонкорунных овец составляет 45...50 гол/сут при настриге шерсти около 5 кг с 1 головы.

Наиболее распространен скоростной метод стрижки, в основу которого положены приемы, разработанные новозеландскими стригалими. При этом методе овец стригут не на столах-стеллажах или столах-тележках, а непосредственно на полу (рис. 7.6).

При стрижке стригали прижимают машинку как можно ближе к коже овцы, снимая шерсть во всю ширину гребенки. Кожу овцы все время натягивают, чтобы впереди машинки не было складок. Связывать овцу не надо, так как она ведет себя во время стрижки спокойно.

Шерсть с тонко- и полутонкорунной овцы должна быть снята в виде руна. Шерсть с головы, хвоста, внутренней поверхности ляжек и с ног овцы состригают и кладут отдельно. Снятое руно по конвейеру подается на весы, а затем на стол, где классировщик определяет качество и длину шерсти. Затем руно свертывают и упаковывают в тюки.

**Зоотехнические требования к стрижке овец.** При стрижке необходимо соблюдать следующие требования: работать только ис-



**Рис. 7.6. Основные приемы скоростного метода стрижки овец:**

1 — стрижка брюха; 2 — внутренней поверхности задних ног; 3 — наружной стороны левой задней ноги и крупа; 4 — середины нижней стороны шеи; 5 — левой стороны шеи и наружной стороны левой передней ноги (плеча); 6, 7 — левого бока; 8 — правой стороны шеи и наружной стороны правой передней ноги (плеча); 9 — правого бока и наружной стороны правой задней ноги



правной и отрегулированной машинкой; осуществлять захват шерсти на полную ширину гребенки и не допускать перекаса машинки; не оставлять на теле животного срезанную шерсть и не допускать подстрижки шерсти; обеспечить сохранность — целостность руна; не допускать порезов кожи овцы и грубого обращения с животными.

**Технология обработки овец после стрижки.** После стрижки овец внимательно осматривают, места порезов смазывают дезинфицирующей жидкостью, при необходимости подрезают копыта. Больных овец изолируют в отдельные помещения, а здоровых выпускают в баз. В течение первых дней стриженных овец нельзя далеко отгонять от овчарен, чтобы в случае похолодания, дождя, сильного ветра быстро загнать животных в помещение.

Для лечения и профилактики кожных болезней, в частности чесотки, овец через 2...3 нед после весенней стрижки обрабатывают дезинфицирующим раствором, используя для этой цели стационарные и передвижные опрыскиватели, а также бассейны. Бассейны размером 1 × 10 м выкладывают из кирпича или бетонных блоков. Овец загоняют в бассейн через раскол. Вход в бассейн делают крутым, а выход пологим.

31.11.17  
М. П.  
8.11.17

#### **Контрольные вопросы и задания**

1. Каковы биологические особенности овец? 2. Расскажите о строении шерстных волокон разных видов. 3. Дайте характеристику основным видам шерсти. 4. Дайте характеристику физико-техническим свойствам шерсти. 5. Какие факторы влияют на мясную продуктивность? 6. В чем состоят особенности молочности овец? 7. Дайте общую характеристику тонкорунных овец шерстного, мясо-шерстного и шерстно-мясного направлений продуктивности. 8. Какие породы полутонкорунного направления продуктивности вы знаете? 9. В чем заключаются отличительные особенности овец романовской породы? 10. Назовите способы случки овец. 11. В чем преимущества и недостатки зимнего и весеннего ягнения овец? 12. В чем преимущества и недостатки раннего отъема ягнят от овцематки? 13. Какие методы выращивания ягнят вы знаете? 14. Расскажите об особенностях кормления овец различных половозрастных групп. 15. В чем заключаются особенности пастбищного содержания овец? 16. Расскажите об организации стрижки овец полутонкорунных и грубошерстных пород.

## 8. ПТИЦЕВОДСТВО



### 8.1. ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПТИЦЫ

Продукты птицеводства отличаются высокой питательностью и прекрасными вкусовыми качествами, служат основными источниками диетического и детского питания.

Яйца кур содержат все необходимые для организма человека питательные вещества: полноценные белки, содержащие важные аминокислоты; жиры, богатые фосфолипидами, лецитином; почти все известные витамины; минеральные вещества (макро- и микроэлементы), необходимые для регулирования обмена веществ в организме, особенно у детей. Одно яйцо может обеспечить 4...5 % суточной потребности человека в протеине, липидах и минеральных веществах. Два свежих яйца могут полностью удовлетворить суточную потребность человека в основных витаминах.

Мясо птицы отличается диетическими свойствами, высокими вкусовыми качествами (сочностью, нежностью) и питательностью. В грудных мышцах (белое мясо) цыплят-бройлеров содержится 22...25 % протеина, 2,5...3 % жира, в ножных мышцах (красное мясо) — соответственно 19...21 и 3...7 %.

Кроме этого от гусей получают высококачественное перо-пуховое сырье, жирную печень и жир.

Периодическая смена перьевого покрова называется линькой. Различают ювенальную (первичную) линьку молодняка и годовую, или периодическую, линьку взрослой птицы.

К биологическим особенностям птицы относят высокую постоянную температуру тела (40,5...43 °C) и усиленную работу сердца (128...340 ударов в 1 мин), что свидетельствует об интенсивном обмене веществ.

Отличительная особенность сельскохозяйственной птицы — высокая интенсивность ее роста. Особенно велика она в первые 2 мес выращивания. Живая масса цыплят-бройлеров за первые 60 дней жизни увеличивается в 30...40 раз. Благодаря такому интенсивному росту птица достигает убойных кондиций в раннем возрасте.

Оптимальный срок убоя цыплят-бройлеров — 6...8 нед, петушков яичных пород — 10...11 нед. В этом возрасте живая масса бройлеров составляет 1500...1800 г. Живая масса молодняка инде-

ек и гусей к возрасту убоя достигает 4...4,5 кг. Еще более интенсивный рост отмечен у утят, живая масса которых за 7...8 нед увеличивается в 50...60 раз, а в возрасте 4...4,5 мес составляет 3,5...4 кг.

Сельскохозяйственная птица характеризуется высокой оплатой корма по сравнению с животными других видов и наиболее полным использованием его питательных веществ. На 1 кг прироста живой массы цыплят-бройлеров затрачивается 2,2...2,3 кг полноценного комбикорма, а на 10 куриных яиц — 1,4...1,5 кг комбикорма.

Важный хозяйственный признак птицы — высокая плодовитость, которая характеризуется яйценоскостью, оплодотворенностью, выводимостью яиц, а также жизнеспособностью молодняка. Яйценоскость кур современных пород и линий может достигать 330 яиц и более за биологический год.

Исключительно важная особенность птицы — развитие зародыша вне тела матери. Это позволяет управлять процессом размножения птицы, отбирая яйца, пригодные для инкубации, проводить калибровку яиц по массе, непосредственно воздействовать на развитие эмбриона изменением режимов инкубации.

У большинства современных пород кур, особенно яичного направления продуктивности, инстинкт насиживания подавлен, и это позволяет резко увеличить их яйценоскость. При создании соответствующих условий современные породы кур могут нестись круглый год.

У птицы в отличие от млекопитающих развиты и функционируют только левые яичник и яйцевод. Правые яичник и яйцевод атрофированы.

Яйцевод у кур представляет собой длинную извилистую трубку (рис. 8.1), состоящую из пяти отделов, каждый из которых участвует в образовании определенной части яйца. Отделы яйцевода различаются длиной.

Воронка яйцевода расположена непосредственно под яичником. В нее попадает зрелая яйцеклетка после овуляции, где и происходит ее оплодотворение, если куры со-

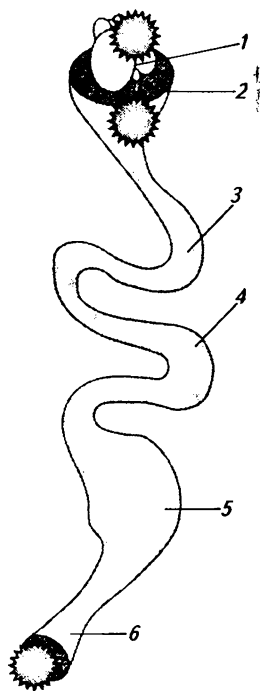


Рис. 8.1. Строение яйцевода курицы:

1 — яичник; 2 — воронка; 3 — белковый отдел; 4 — перешеек;  
5 — матка; 6 — влагалище

держатся вместе с петухами. Белковый отдел — это узкая длинная трубка, в которой образуется белок яйца. Этот отдел переходит в перешеек, где происходит образование подскорлупных оболочек. Продолжением перешейка является матка, где формируется скорлупа. Последний отдел яйцевода — влагалище, через которое полностью сформированное яйцо выталкивается наружу.

Таким образом, отложенное во внешнюю среду яйцо представляет собой оплодотворенную (при содержании кур вместе с петухами) или неоплодотворенную яйцеклетку, снабженную питательными веществами и водой, входящими в состав желтка, белка и скорлупы.

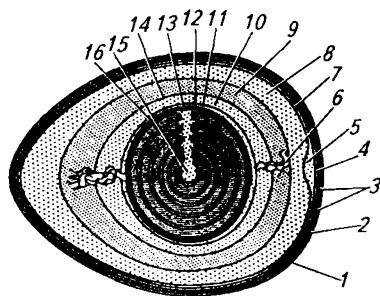
Яйцо в организме курицы находится в течение 23...25 ч. Большая часть этого времени затрачивается на образование скорлупы.

В среднем содержание белка в яйце составляет 52...62 % массы яйца, желтка — 26...36, скорлупы — 7...15 % (табл. 8.1). В яйцах водоплавающей птицы (утки, гуси) больше доля желтка, а у цесарок, отличающихся самой прочной скорлупой, — доля скорлупы по сравнению с яйцами кур.

**8.1. Масса и соотношение составных частей в яйцах домашней птицы**

Вид птицы	Масса яйца, г	Составные части, %		
		белок	желток	скорлупа
Куры	52...65	56...62	26...32	9...12
Индейки	60...90	56...61	27...32	10...13
Утки	60...110	53...59	32...36	10...12
Гуси	125...210	52...59	32...36	11...12
Цесарки	35...55	52...58	29...35	10...15
Перепела	9...18	56...59	32...36	7...9

Яйца птицы являются единственным продуктом животного происхождения, которые получают в «природной упаковке». Такой «упаковкой» служит скорлупа с оболочками (рис. 8.2). На внутренней поверхности скорлупы расположены две подскорлупные оболочки: внутренняя, которая ох-



**Рис. 8.2. Строение куриного яйца:**

1 — надскорлупная пленка; 2 — скорлупа; 3 — поры; 4 — подскорлупная оболочка; 5 — воздушная камера (пуга); 6 — градинки; 7 — белковая оболочка; 8 — наружный слой жидкого белка; 9 — наружный слой плотного белка; 10 — внутренний слой жидкого белка; 11 — внутренний слой плотного белка; 12 — желточная оболочка; 13 — зародышевый диск; 14 — светлый слой желтка; 15 — латекс; 16 — темный слой желтка

ватывает белок, и наружная, прилегающая к скорлупе. Обе они плотно соединены между собой по всей поверхности яйца, за исключением тупого конца, где они разделены. После снесения и остывания яйца белок и желток слегка сжимаются и на тупом полюсе подскорлупные оболочки расходятся, образуя воздушную камеру — пугу. По размеру пуги можно судить о качестве яйца: в свежем яйце кур высота ее не более 4 мм, при длительном хранении яиц высота пуги увеличивается до 12 мм.

Скорлупа служит барьером, препятствующим проникновению внутрь яйца микроорганизмов. Через нее происходит влаго- и газообмен эмбрионов, для чего в скорлупе имеются поры.

Благодаря такому строению содержимое яиц стерильно (если они снесены здоровой птицей в надлежащих условиях содержания) и они могут достаточно долго храниться. Так, яйца цесарок при температуре 4...6 °С сохраняются свежими более 90 дней.

## 8.2. ВИДЫ И ПОРОДЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

В настоящее время в природе существует 8600 видов диких птиц, но человек одомашнил и использует как сельскохозяйственные всего несколько видов: куры, индейки, цесарки, гуси, утки, перепела, голуби (мясные), страусы.

Основная продукция птицы — яйцо или мясо. В связи с этим все породы кур и уток делят на яичные, мясо-яичные и мясные. Все породы гусей и индеек относят к мясному типу, цесарок — к мясо-яичному, а перепелов — к яичному.

Под породой в птицеводстве понимают большую группу птицы, имеющую общее происхождение, схожие продуктивные, физиологические и морфологические признаки, стойко передающиеся потомству. Порода должна иметь не менее 40 тыс. чистопородных особей кур и не менее 15 тыс. особей птицы других видов.

В современном промышленном птицеводстве линии и кроссы служат основными структурными единицами породы.

*Линия* представляет собой однородную внутрипородную или межпородную группу птицы, происходящую от выдающихся производителей и отличающуюся от других групп направлением продуктивности и определенными признаками. Несколько сочетающихся линий, при скрещивании которых у потомства наблюдается эффект гетерозиса, называют *кроссом*.

Согласно нормам технологического проектирования (НТП-АПК 1 10.05.001-01) каждый вид птицы (куры, индейки, утки, гуси, цесарки, перепела) разделяют на две основные категории: взрослая и молодняк.

К взрослой относят птицу следующего возраста, нед: куры яичных кроссов с белой и коричневой окраской скорлупы яиц — 22,

куры мясо-яичных пород — 22, куры мясных пород — 26; индейки материнских линий — 33, отцовских линий — 36; утки легких кроссов — 26, тяжелых кроссов — 28, мускусные — 27; гуси — 34; цесарки — 30; перепела — 7.

Взрослую птицу в зависимости от производственного назначения относят к птице племенного стада — исходные линии прародительского и родительского стада (куры, индейки, утки, гуси, цесарки и перепела) и промышленного стада (куры, перепела, цесарки).

По производственному назначению молодняк птицы подразделяют на ремонтный (для замены птицы племенного и промышленного стада) и выращиваемый на мясо.

**Породы кур.** В настоящее время насчитывается более 100 пород кур. В основу классификации пород кур положены следующие направления продуктивности: яичное, мясное, общепользовательное (мясо-яичное или яично-мясное), декоративное и спортивное.

**Яичные породы кур.** Куры яичных пород очень подвижны, имеют небольшую живую массу, легкий костяк, плотное оперение, хорошо развитый гребень и сережки. Живая масса взрослых кур 1,7...1,9 кг.

Куры яичного типа очень скороспелы: цыплята оперяются в 6...7-недельном возрасте, быстро растут, возраст снесения первого яйца 125...126 дней, физиологическая скороспелость наступает в 140...145 дней, когда масса их тела составляет 75 % массы взрослой курицы. Большинство кур яичных пород имеет прямостоячий листовидный гребень с семью зубцами, хорошо развитыми мочками. У хорошей несушки он ярко-красного цвета, набухший, на ощупь теплый в связи с увеличенным притоком крови. У плохих несушек или в период линьки гребень сморщенный, бледный, сухой, на ощупь холодный. По развитию гребня можно судить и о продуктивных задатках несушки: хорошо развитый гребень 3-месячной курочки может служить косвенным показателем ее будущей высокой яйценоскости. Куры этого направления продуктивности почти не насиживают яйца, поэтому способны к длительной непрерывной продуктивности.

Основная порода кур яичного направления продуктивности в России — леггорн (рис. 8.3). Куры этой породы выведены в Италии. Они имеют белое, черно-пестрое и буро-полосатое оперение. Как правило, откладывают яйца с белой скорлупой. При скрещивании леггорнов с курами пород род-айленд или нью-гемпшир получают скорлупу различных оттенков. Продуктивные качества их значительно улучшены в результате селекционной работы.

На основе линий и кроссов, завезенных в б. СССР из разных стран, созданы отечественные кроссы кур породы леггорн: «Янтарь-1», «Волжский-3», «Беларусь-9», «Заря-17», «Хайсекс коричневый» и др.

К курам яичного направления продуктивности относят также породы кур: минорки, андалузские, украинские ушанки, орловские, испанские черные, гамбургские и итальянские куropатчатые. Перечисленные породы кур менее распространены, их используют в качестве ценнейшего генетического материала при выведении новых линий и кроссов.

Мясные породы кур. Куры мясных пород (рис. 8.4) по сравнению с яичными более крупные, менее подвижные, имеют

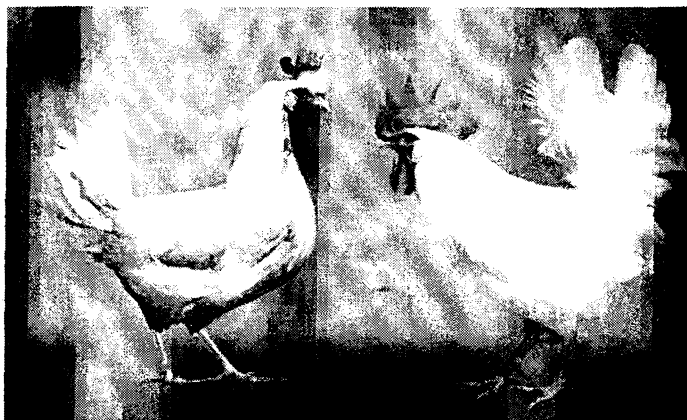


Рис. 8.3. Яичная порода кур (леггорн)

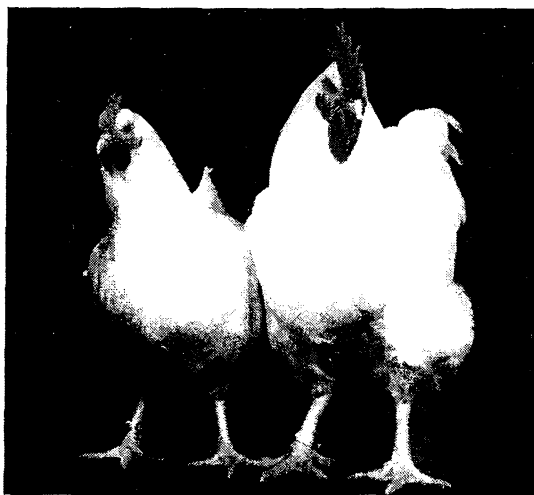


Рис. 8.4. Мясная порода кур (плимутрок)

рыхлое оперение. Яйценоскость этой птицы сравнительно невысокая. Половая зрелость наступает позднее, чем у яйчных кур, яйценоскость начинается в 6...7-месячном возрасте. К мясному направлению продуктивности относят следующие породы и породные группы кур: корниш, плимутрок, лангшаны, брама, кохинхины, гуданы, ля-флеш, доркинги. В мясном птицеводстве все современные кроссы для производства бройлеров созданы на базе двух пород — корнуэлльской (корниш) в качестве отцовской и плимутрок в качестве материнской форм. Наибольшее промышленное значение имеют породы корниш и плимутрок.

*Порода корниш* выведена в графстве Корнуэлл в Англии. В нашу страну куры этой породы завезены из США, Англии, Канады и Японии. Существует несколько разновидностей корнишей по окраске оперения — красные, белые и палевые. Наибольшее распространение в нашей стране получили белые корниши, их используют при выведении мясных кроссов.

Живая масса петухов 4,2...4,8 кг, молодых кур — 3,3...3,6 кг. За год от кур получают 110...130 яиц массой 58...60 г, скорлупа светло-коричневого цвета. Половая зрелость курочек наступает в 6-месячном возрасте. Молодняк в 8-недельном возрасте достигает массы 1,5 кг. Широко используется при производстве бройлеров в качестве отцовской формы.

*Порода плимутрок* выведена в США. По цвету оперения различают птицу нескольких разновидностей: серых, полосатых, белых, черных, палевых. Цветных плимутроков используют в качестве отцовской или материнской формы при выведении общепользовательной птицы, а белых плимутроков — в качестве материнской формы при получении скороспелых бройлеров.

Живая масса петухов 3,8...4 кг, кур — 2,8...3 кг. Для белых плимутроков характерны высокие яйценоскость (более 200 яиц) и жизнеспособность (до 96 %), хорошие вкусовые качества мяса. Масса яйца 58...60 г, скорлупа светло-коричневого цвета. Вывод цыплят составляет 75...78 %. Половая зрелость наступает в 7-месячном возрасте. Птицу этой породы отличает спокойный темперамент.

Хорошими мясными качествами обладают также куры пород род-айленд, нью-гемпшир, австралорп, суссекс.

В настоящее время селекционная работа с мясными кроссами кур направлена на получение более высокой яйценоскости от несушек линии плимутрок и максимальных среднесуточных приростов живой массы бройлеров при минимальных затратах кормов на 1 кг прироста.

Учеными ВНИТИП и специалистами ГППЗ «Смена» (Московская область) созданы отечественные кроссы «Смена-2», «СК Русь-2», «Конкурент». Продуктивные показатели кросса «Смена-2»: яйценоскость — 212 яиц в год, оплодотворенность яиц — 94 %, расход кормов на 10 яиц — 2,8 кг, сохранность молодняка — 98 %, живая масса в 42-дневном возрасте — 2,29 кг.



Мясо-яичные (общепользовательные) породы кур. К общепользовательным породам кур, а это наиболее обширная группа, относят следующие: род-айленд, нью-гемпшир, суссекс, фавероль, кучинские юбилейные, юрловские голосистые, ливенские и др.

Среди пород данной группы практическое значение имеет порода род-айленд. Она выведена в США в штате Род-Айленд в середине XIX в. Основной цвет оперения птицы коричневый, концы крыльев черные. Живая масса петухов 3,5...4 кг, взрослых кур — 2,5...2,7 кг. Яйценоскость 150...180 яиц, масса яйца 58...60 г.

**Породы индеек.** Основная цель разведения индеек — получение мяса. По выходу мяса индейки превосходят птицу других видов — так, убойный выход индюшат составляет 87...90 %, выход съедобных частей — 65 % живой массы.

Породы индеек можно разделить: на английские (черные, белые), голландские (белые), американские (бронзовые, белые белтсвиллские), российские (белые, бронзовые, черные).

Для промышленного производства используют в основном индеек с белой окраской оперения, хорошими мясными качествами тушек и высокой скороспелостью.

*Бронзовые широкогрудые индейки* широко используются при создании современных высокопродуктивных пород, линий и кроссов индеек. Птица этой породы имеет длинный, широкий и глубокий корпус, блестящее бронзовое оперение. Хвост у самцов длинный, развертывается в виде веера. Масса мышц грудной части тушки достигает 30 %. По американскому стандарту живая масса взрослых самок должна быть 9 кг, самцов — 16 кг. При интенсивных условиях содержания индейки достигают массы 11 кг, индюки — 20 кг. Оптимальный возраст для убоя самок — 22...23 нед при массе 7...7,5 кг; самцов — 23...24 нед при массе 13...14 кг. Индейки этой породы отличаются невысокими яйценоскостью (55...70 яиц), оплодотворенностью яиц и выводимостью молодняка.

*Северокавказские бронзовые индейки* (рис. 8.5) наиболее распространены в южных районах нашей страны. Порода создана путем скрещивания местных индеек с бронзовыми и длительной селекции по живой массе. Птица имеет удлиненное туловище, небольшую глубокую грудь и бронзовое оперение. Голова и верхняя часть шеи покрыты кораллами — бородавчатыми наростами, которые при возбуждении самцов увеличиваются в размере и изменяются в окраске от темно-красной до фиолетовой.

Живая масса самок 6,5...7 кг, самцов — 13...14 кг. Яйценоскость индеек-несушек 60...75 яиц.

Для получения индюшиного мяса в различных регионах России разводят также белых московских индеек, тихорецких черных, белых широкогрудых, узбекских палевых.

**Породы уток.** Утки по сравнению с другими видами домашней птицы хорошо приспособляются к различным условиям содер-



Рис. 8.5. Северокавказская бронзовая индейка

жания и кормления. При наличии естественных или искусственных водоемов утки поедают большое количество водной растительности, что удешевляет их выращивание.

Разведение уток направлено на получение мяса, яиц, деликатесной печени и пухо-перьевого сырья. Мясо уток по химическому составу отличается высоким содержанием белка, минеральных элементов и витаминов. Однако мясо уток значительно жирнее и имеет достаточно четко выраженный специфический вкус по сравнению с мясом птицы других видов.

Уток, как и кур, по направлению продуктивности можно разделить на три типа: мясные, мясо-яичные и яичные. Утки мясного типа наиболее распространены, характеризуются хорошими мясными и вкусовыми качествами мяса. Яйценоскость их невысокая — 150...180 яиц в год. Утки яичного типа отличаются высокими яйценоскостью (откладывают 250 яиц и более в год) и воспроизводительными качествами.

К мясному типу относятся следующие породы: пекинская, белая московская (рис. 8.6), руанская, а также кроссы «Черри-Велли», «Х-14», «Медео-2», «Темп-1» и др.; к яичному — индийские бегуны; к мясо-яичному — хаки-кемпбелл и зеркальные.

*Пекинская порода* — одна из старейших пород уток в нашей стране и за рубежом. Она выведена более 300 лет назад в Китае. В нашу страну завезена в 1925 г. из Англии. Различают три типа уток пекинской породы — американский, английский и немецкий.

У английского типа пекинских уток, получившего наибольшее распространение в нашей стране, цвет оперения белый с желтоватым оттенком. Утки начинают нестись в возрасте 29...30 нед. За год они откладывают 230...240 яиц. Высокую яйценоскость утки сохраняют и на второй год жизни. Масса яйца 68...95 г, окраска скорлупы белая с желтым оттенком. Инстинкт насиживания подавлен. Живая масса взрослой утки 3...3,5 кг, селезень — 3,5...4 кг. Утята быстро растут и к 7-недельному возрасту достигают живой массы 2,8...3 кг при затратах корма 3 кг на 1 кг прироста. Мясо уток сочное, вкусное, но крупноволокнистое.

*Мускусные (бородавчатые) утки* (рис. 8.7) произошли от дикой мускусной (древесной) утки, которая водится в лесах Бразилии и Парагвая. Свое название утки получили из-за мускусного запаха, которым пропитана их кожа. Характерные признаки мускусных уток: бородавчатая кожа на лобной и лицевой частях головы; при ходьбе утки, особенно селезни, двигают головой назад—вперед, во время испуга перья на голове у них поднимаются хохолком и они издают характерный шипящий звук, за что в народе их называют шипунами. Мускусные утки хорошо используют зеленый корм и менее требовательны к комбикормам, что выгодно отличает их от обычных (кряквенных) уток. Разведение ее несложно, поскольку сохранился инстинкт насиживания яиц и выращивания утят. Домашние утки этой породы, как и их дикие предки, избегают воды, предпочитают взлетать на различные возвышения (деревья, забо-



Рис. 8.6. Селезень белой московской породы



Рис. 8.7. Мускусные утки

ры, сараи и т. д.). Мускусных уток можно выращивать для получения жирной печени.

Мускусные утки менее скороспелы, чем домашние. Яйцекладка у них начинается в возрасте 8...9 мес и продолжается 4...5 мес, после чего утки линяют и начинают второй цикл яйцекладки. За первый цикл утки сносят 70...80 яиц массой 75...80 г каждое. Окраска скорлупы белая с желтым оттенком.

Самцы и самки значительно различаются по живой массе: во взрослом состоянии масса селезня достигает 5 кг, утки — 2...2,5 кг. Утки хорошо откармливаются и дают вкусное, нежное мясо, напоминающее мясо диких уток, с небольшим количеством жира.

Мускусные утки могут скрещиваться с домашними. Полученное потомство называют мулардами. Оно абсолютно бесплодно, но хорошо откармливается и достигает массы 6...7 кг, а их печень можно сравнить с печенью принудительно откармливаемых гусей.

Наибольшее распространение мускусные утки получили во Франции, Италии, Германии, Бразилии, Венгрии и других странах.

**Породы гусей.** Предки современных пород гусей — дикие серые гуси. Гуси — птица пастбищная, травоядная. Они лучше других видов птицы переваривают клетчатку (на 56,9 %), переносят холод. Гуси — единственный вид птицы, от которой можно при жизни получить пух и перо.

По скорости роста, мясной скороспелости современные породы гусей превосходят по этим показателям птицу других видов. Суточные гусята имеют живую массу 90...105 г, за 60...70 дней жизни их живая масса увеличивается в 40...50 раз. Среднесуточный прирост живой массы гусят составляет 60...100 г.

Выход съедобных частей тушки гусей в убойном возрасте составляет 60...67 %, у помесных гусят доходит до 70 %.

Гусиный жир не содержит холестерина, что делает его ценным, легкоусвояемым продуктом питания. По вязкости гусиный жир приближается к сливочному маслу. От гусей также получают деликатесный продукт — жирную печень, которая обладает высокими питательными качествами. Для получения крупной жирной печени молодняк до 10...11 нед выращивают интенсивным методом, а затем в течение 4...5 нед проводят принудительное кормление.

Яйценоскость современных пород гусей составляет от 20 до 120 яиц в год, масса яйца 150...220 г, оплодотворяемость 80...85 %, выводимость гусят 50...80 %. Одна из отличительных особенностей гусей — повышение яйценоскости во второй и третий год жизни по сравнению с первым. Продолжительность жизни гусей 20...25 лет, но экономически выгодно содержать гусей 3...4 года, при удовлетворительном уровне плодовитости. Половое созревание у гусаков наступает в 8...9-месячном возрасте, а у гусынь — в 8...10-месячном возрасте.

Породы гусей можно разделить на три группы: легкие (яичные, живая масса 4...5 кг), среднетяжелые (декоративные, живая масса 5...8 кг), тяжелые (мясо-сальные, живая масса 8...12 кг и более).

К легкой группе пород относят китайских, кубанских, горьковских (рис. 8.8), адлерских, итальянских гусей.

В группу среднетяжелых пород входят тульские, арзамасские, уральские, или шадринские, ленточные и севастьяпольские гуси.



Рис. 8.8. Гусь тамбовской породы

В группу тяжелых пород объединены все современные крупные породы гусей: холмогорские, тулuzские, крупные серые. Мясо птицы этой группы содержит большое количество жира, от них получают жирную печень массой 600...800 г. Откорм гусят на мясо продолжается до 8...10 нед до достижения ими живой массы 3...5 кг.

*Холмогорская порода* — самая распространенная порода отечественных гусей. Выведена в Центральном районе России путем скрещивания белых гусей с китайскими. Отличительная особенность гусей — наличие на лбу шишки и под клювом кожной складки. Холмогорские гуси дают большое количество мяса, жира, пера и пуха. Гусыни откладывают за год 25...35 яиц (некоторые особи до 50), масса яйца 160...180 г. Живая масса взрослой самки 7...8 кг, самцов — 9...10 кг. Молодняк хорошо откармливается и в 9-недельном возрасте достигает живой массы 4 кг.

*Итальянские гуси* при откорме дают жирную печень массой 350...600 г. *Арзамасские гуси* отличаются высокой мясностью, а тулuzские и холмогорские гуси дают большое количество мяса, пера и пуха.

**Породы цесарок.** Домашние цесарки произошли от дикого вида серой цесарки. В Россию завезена в XVIII в. как декоративная птица.

Среди существующих разновидностей диких цесарок черной, фиолетовой, замшевой, серой, голубой, белой окрасок наибольшее распространение получили серые, голубые и белые.

У цесарок нет половых отличий по структуре и окраске оперения.

Яйца цесарок имеют крепкую скорлупу, толщина ее в 1,5...2 раза больше, чем у куриных яиц. Благодаря толщине, механической прочности и небольшому количеству пор в скорлупе, толстым и крепким подскорлупным оболочкам, повышенному содержанию сухих веществ в желтке и белке яйца цесарок можно транспортировать на большие расстояния для последующего длительного хранения. При этом они не теряют свежести и пищевой ценности в течение года, находясь в помещениях с плюсовой температурой воздуха. Усадка их происходит значительно медленнее, чем куриных яиц. Яйца цесарок используют в медицинской и биологической промышленности при получении вакцин и сывороток.

По вкусовым качествам мясо цесарок напоминает боровую дичь, содержит больше белков и жиров, чем мясо цыплят. Цесарок на мясо выращивают до 10...12-недельного возраста, то есть до достижения живой массы 1,2 кг.

В нашей стране разводят в основном загорских белогрудых, волжских белых, серо-кrapчатых и кремовых цесарок. В специализированных хозяйствах средняя яйценоскость цесарок составляет 110...150 яиц в год, некоторые самки откладывают более 200 яиц. Средняя масса яйца 40...45 г.

*Серо-крапчатая порода цесарок* — самая распространенная порода в мире. Птица имеет темное оперение с белыми округлыми пятнами. Живая масса взрослых самцов 1,6...1,7 кг, самок — 1,8...1,9, молодняка в 12-недельном возрасте — 1,1 кг. Яйценоскость 80...100 яиц, масса яйца 45...46 г, оплодотворяемость яиц 80...85 %, выводимость 55...60 %. Цесарки характеризуются хорошими мясными качествами: в 13-недельном возрасте они достигают массы 1,2...1,3 кг при затратах корма 3,3...3,6 кг на 1 кг прироста.

**Породы перепелов.** Перепела — это мелкая, но скороспелая птица. При выводе живая масса одного птенца составляет 5...10 г, а к 2-месячному возрасту она увеличивается в 15...20 раз. Несмотря на небольшие размеры, перепела несут относительно крупные яйца, масса которых по отношению к массе тела составляет 7,61 %, тогда как у кур — 2,75 %. Цвет скорлупы яиц от темно-коричневого, голубого и белого до светло-желтого, часто с черными, коричневыми и голубыми крапинками. Оплодотворяемость перепелиных яиц составляет 70...85 %, выводимость — 80...95 %.

Живая масса взрослых перепелов 150...160 г, при этом масса самок на 20...22 % больше массы самцов. Яйценоскость самок достигает до 300...330 яиц в год, масса яйца 10...12 г, расход корма на 1 кг яичной массы на 2,6 кг меньше, чем на 1 кг кур яичной массы. Половая зрелость наступает в 40...45 дней. Яйца и мясо перепелов имеют хорошие вкусовые качества и высокую питательную ценность.

Из-за того что яйца перепелов менее подвержены заболеваниям, встречающимся среди птицы других видов, их используют при изготовлении многих вакцин и сывороток.

В России разводят 6 разновидностей перепелов: английские белые, английские черные, смокингвые, мраморные, японские серые, фараон.

*Порода фараон*, выведенная в США, отличается хорошей мясной продуктивностью. Живая масса взрослых самцов 110...120, самок — 200...230 г. Живая масса перепелат на откорме в 9-недельном возрасте составляет 180...190 г, выход потрошеной тушки 69,7...70 %. Самка начинает яйцекладку в 43...48 дней, за 1 год сносит 220 яиц, масса яйца 12...14 г.

### 8.3. ПРОДУКТИВНОСТЬ ПТИЦЫ

**Яичная продуктивность.** Половая зрелость кур яичного направления продуктивности наступает в 125...126 дней, когда они сносят первые яйца. Мясные куры начинают нестись в возрасте 180...190 дней, индейки — 200...250, гуси, утки — 250...300, перепелки — в 35...45 дней.

Яичную продуктивность несушек характеризуют такие показатели, как яйценоскость, интенсивность яйценоскости, биологический цикл яйценоскости. *Яйценоскость* — это наследственный признак, характеризующий способность птицы откладывать яйца

за определенный период времени. *Интенсивность яйценоскости* — это число снесенных яиц, выраженное в процентах к числу кормодней. *Биологический цикл яйценоскости* — это период от начала яйценоскости до очередной линьки.

Видовые различия в яйценоскости весьма значительны. От кур за биологический цикл получают 250...280 яиц (хорошие несушки дают более 300 яиц), от уток — 150...180 (хорошие утки-несушки дают до 200 яиц), от индеек-несушек — 80...100, от гусынь — до 60, от перепелок — 300...330 яиц. Яйценоскость кур, индеек и уток с возрастом снижается на 10...15 %, поэтому в племенных хозяйствах эту птицу содержат не более 3 лет, а на птицефабриках родительское и промышленное стадо заменяют молодым 1 раз в год. Яичная продуктивность гусынь достигает максимального уровня на третий-четвертый год, поэтому срок их эксплуатации до 6 лет.

Большая биологическая ценность яиц как пищевого продукта определяется высокой усвояемостью содержащихся в них питательных веществ. Белок и липиды яйца усваиваются организмом человека на 96...100 %.

Яйца кур являются богатейшим источником витаминов в питании человека, особенно детей. В яйцах содержатся как жирорастворимые (А, D, E), так и водорастворимые (комплекс витаминов группы В) витамины.

Ярко-желтая окраска желтка обусловлена содержанием в нем пигментов — каротиноидов и ксантофиллов. Установлена тесная зависимость между интенсивностью окраски желтка и наличием в рационе птиц кормов, богатых каротином (зелени, силоса, желтой кукурузы, люцерновой муки, моркови и др.).

В некоторых странах используют в питании и яйца уток. Яйца цесарок вкуснее куриных, в них содержится больше витаминов, а яйца перепелок обладают лечебными свойствами при астме и болезнях кровообращения.

**Мясная продуктивность.** Под мясной продуктивностью птицы специализированных пород и линий принято понимать их способность в короткий срок производить большое количество мяса высокого качества при определенных затратах кормов на единицу прироста. Так, цыплята мясных пород (бройлеры) обладают исключительно высокой интенсивностью роста при хорошем использовании корма. С экономической точки зрения производство бройлеров тем выгоднее, чем короче срок их выращивания, поскольку при этом расход корма на единицу продукции уменьшается.

При выращивании цыплят-бройлеров (рис. 8.9) среднесуточный прирост массы составляет 35...45 г. К 8-недельному возрасту живая масса молодняка достигает 1,8...2,1 кг, убойный выход мяса — 70 % (у овец и крупного рогатого скота в этом возрасте только 50 %).

В настоящее время бройлеры лучших кроссов достигают к 49-дневному возрасту живой массы 1,7...2,1 кг.



Индейки отличаются тем, что дают крупную тушку, пригодную для убоя уже в 3...5-месячном возрасте, и прекрасное диетическое мясо, которое по качеству близко к телятине. Известны случаи, когда индеек откармливали до 30 кг. Молодняк в возрасте 3...5 мес имеет живую массу 3,5...5,5 кг. Тушки индюшат содержат в среднем 50 % мышечной ткани, 10...19 % подкожного жира и до 10 % внутреннего. Основную массу мышц составляет так называемое белое мясо с высоким содержанием белка.

Утята отличаются большой энергией роста. За 6...7 нед их живая масса увеличивается в 50...60 раз. Если утят забивать в возрасте 4...5 мес при массе 3,5...4 кг, то в их тушках будет содержаться в 2...2,5 раза больше жира, чем при убое в 2-месячном возрасте.

## 8.4. ТЕХНОЛОГИЯ ИНКУБАЦИИ ЯИЦ

*Инкубация* — это процесс выведения молодняка сельскохозяйственной птицы из оплодотворенных яиц в инкубаторах при оптимальных температуре, влажности воздуха и воздухообмене, благоприятных для развития зародыша. Инкубацию яиц сельскохозяйственной птицы проводят в инкубаториях птицефабрик, птицевосхозов, испытательных птицеводческих станций (ИПС).

Яйца, предназначенные для инкубации, доставляют в инкубаторий на специальных машинах (яйцевозах), где их оценивают, сортируют. Яйца, пригодные к инкубации, закладывают в инкубатор. Вылупившихся и обсохших цыплят направляют в цех выра-

щивания или иное помещение, откуда они поступают на реализацию или в другие хозяйства.

**Инкубационные яйца.** На инкубацию принимают яйца: от кур яичных пород не моложе 7 мес, мясо-яичных — 8 мес, мясных — 9 мес; индеек — 32...36 нед; гусей — 8...10 мес. перепелов (несушек) — 8 нед.

Яйца, предназначенные для инкубации, оценивают по морфологическим и биологическим признакам. Полноценные яйца имеют правильную форму с четко выраженными тупым и острым концами, неповрежденную чистую гладкую скорлупу, малоподвижный желток, занимающий центральное положение. Непригодными для инкубации следует считать яйца неправильной формы: удлинённые или круглые с дефектами скорлупы, двухжелтковые или со смещенным желтком, с посторонними включениями, со смещенной или подвижной воздушной камерой, грязные. Средняя масса яиц, предназначенных для инкубации, г: у кур — 52...62 (яичных пород) и 52...67 (мясных пород); индеек легких пород — 75...90, тяжелых пород — 75...100; уток — 75...90; гусей — 125...180; цесарок — 38...51; перепелов — 10...13.

Слишком мелкие или очень крупные яйца, не соответствующие этим требованиям, выбраковывают. Диаметр воздушной камеры в яйце кур не должен превышать 2,5 мм, индеек — 3,5, гусей — 4 мм.

Для определения пригодности яиц к инкубации их просвечивают на овоскопе, обращая внимание на положение, подвижность и окраску желтка, величину воздушной камеры (пути). Более полную оценку качества яиц проводят в лаборатории путем вскрытия не менее 15 яиц из всей партии, предназначенной для инкубации. При этом определяют массу яйца, высоту воздушной камеры, содержание витаминов А, В<sub>2</sub> и каротинов в желтке и В<sub>2</sub> в белке, индексы формы яйца, белка и желтка, толщину и упругую деформацию скорлупы.

Содержимое снесенного яйца стерильно. Для предупреждения проникновения инфекции внутрь яйца дезинфицируют парами формальдегида, аэрозолями йодида алюминия, озоном и облучают ртутно-кварцевыми лампами ДРТ (ультрафиолетовое излучение) в течение 2...4 мин. Дезинфекция инкубационных яиц обязательна.

**Инкубатории.** Производственное подразделение, где инкубируют яйца, называется *инкубаторием*. Проектируемые инкубатории должны быть специализированы в зависимости от вида птицы и направления продуктивности, а технологический процесс инкубации представлять согласованную часть общего технологического процесса предприятий.

Производственные помещения инкубатории должны быть изолированы друг от друга. Полы в инкубатории делают из керамической плитки или мозаичные для облегчения дезинфекции.

Планировка помещений должна обеспечивать сток воды к канализационным трапам. Стены основных производственных помещений инкубатория на всю высоту облицовывают плиткой, допускающей дезинфекцию и влажную очистку. В помещениях инкубатория должно создаваться избыточное давление воздуха, чтобы он перемещался по направлению от зоны приемки инкубационных яиц до зоны вывода и отправки молодняка.

В племенных и товарных предприятиях для непрерывного производства и создания условий для проведения ветеринарно-санитарных мероприятий проектируют один или несколько инкубаториев. Необходимо учесть, что продолжительность профилактического перерыва (полная разгрузка инкубатория) должна быть не менее 7 дней в году. Вместимость инкубатория рассчитывают в зависимости: от максимального размера партии молодняка птицы, которую инкубаторий должен передавать на выращивание единовременно; периодичности, с которой партии молодняка птицы передают на выращивание; зооветеринарных требований, предъявляемых к работе инкубатория, и назначения инкубаторов.

Размер партий молодняка и периодичность их выдачи — основные характеристики инкубатория.

В инкубатории имеются следующие производственные помещения: для приема, сортировки и хранения яиц; дезинфекционные камеры (они смежные); инкубационный и выводной залы (которые примыкают друг к другу, но должны быть надежно изолированы, для этого предусматривается технологический коридор с установкой в нем бактерицидных облучателей); для обработки молодняка; для хранения молодняка; для отходов; моечная.

В инкубатории согласно проекту предусматривается проведение следующих операций:

- разгрузка средств доставки инкубационных яиц;
- входная дезинфекция яиц и тары;
- распаковка и удаление тары из инкубатория;
- сортировка яиц по массе с применением яйцесортировочных машин; овоскопирование, укладка яиц в лотки, накапливание отходов сортировки, их реализация;
- дезинфекция и хранение яиц (одной партии);
- закладка яиц в инкубатор, аэрозольная дезинфекция, биологический контроль;
- овоскопирование партии и реализация отходов (3 раза);
- контроль режима инкубации;
- перевод на вывод и дезинфекция эмбрионов на выводе;
- выбраковка молодняка и удаление отходов;
- зоотехническая оценка молодняка, сортировка по полу, обрезка
- клюва, ногтей, шпор, аэрозольная обработка;
- передача молодняка на выращивание и его отгрузка;
- мойка и дезинфекция лотков;

удаление отходов инкубации, очистка, мойка, дезинфекция и заправка тары внутреннего пользования, уборка рабочих мест и помещений после каждого цикла работы;

общие работы в инкубатории во время санитарного перерыва. Отобранные для инкубации яйца, поступающие в течение суток, дезинфицируют и оставляют в помещении для приема яиц. В помещении для сортировки проводят обработку партии яиц, поступившей в инкубатор в течение суток. В нем установлены овоскопы, яйцесортировальная машина (сортировка яиц по массе). Для сортировки яиц можно использовать яйцесортировальные машины ЯС-1 (сортировка куриных яиц по массе на 3 категории, овоскопирование и маркировка, производительность 4200 яиц/ч) и МСЯ-1М (сортировка куриных яиц по массе на 5 категорий, овоскопирование и маркировка яиц, производительность до 4000 яиц/ч). Для овоскопирования выпускается настольный овоскоп И-11А (для всех видов яиц, производительность 3000 яиц/ч).

После сортировки яйца укладывают в инкубационные лотки, которые размещают в транспортных тележки типа ТИ (тележка инкубаторная, грузоподъемность до 0,5 т). На тележке яйца доставляют в дезинфекционную камеру. Затем яйца поступают в помещение для хранения яиц.

Температуру воздуха в помещении для хранения яиц необходимо поддерживать в пределах 8...12 °С, относительную влажность — на уровне 75...80 %, для чего яйцесклад должен быть оборудован приточно-вытяжной вентиляцией.

Хранение яиц с момента снесения до закладки в инкубатор не должно превышать, дней: куриных и индюшиных 6, утиных — 7...8, цесариных — 10. После указанного срока вывод молодняка снижается на 2...3 % за каждый последующий день хранения.

Яйца в инкубаторы закладывать следует не позднее 18...20 ч, это делают для того, чтобы передавать цыплят на выращивание в удобное время, то есть в первую половину дня.

В инкубационном зале размещены инкубационные шкафы и оборудование для биологического контроля. Обязательное требование — вентиляция.

Для просвечивания яиц при биологическом контроле в лотках инкубаторов «Универсал» и ИКП-90 «Кавказ» используют стол миражный универсальный СМУ-А, на котором одновременно просматривают 150 яиц.

Выводной зал предназначен для размещения выводных шкафов и выполнения операций выводного цикла. Воздух во время вывода цыплят засоряется пухом, органической пылью, поэтому выводной зал должен быть надежно изолирован от инкубационного помещения.

Минимальный профилактический перерыв в выводном зале после вывода каждой партии составляет не менее 36 ч.

В помещении для обработки молодняка проводят зоотехническую оценку цыплят, а если необходимо — разделение по полу. Для разделения цыплят по полу выпускается стол для сортировки ССП-2, его пропускная способность 2250 гол/ч. Для сортировки суточных цыплят используют оборудование ТСП (транспортёр для цыплят) производительностью до 20 000 гол/ч. Помещение для сортировки молодняка должно быть светлым (при использовании газоразрядных ламп — 300 лк, ламп накаливания — 200 лк) и теплым (температура 24...26 °С).

В помещении для хранения молодняка размещают партию молодняка максимального размера в ящиках до отправки.

**Инкубаторы.** Основное оборудование инкубатория — инкубаторы, машины, создающие и поддерживающие определенную температуру, относительную влажность, газообмен и вентиляцию во время инкубации яиц и вывода молодняка сельскохозяйственной птицы.

В отечественном птицеводстве используют инкубаторы «Универсал-45», «Универсал-50», «Универсал-55», ИКП-90 «Кавказ», ИУП-Ф-45, ИУВ-Ф-15, ИСУ-12.

По назначению инкубаторы подразделяют на инкубационные, выводные (шкафного типа) и совмещенные (боксового типа). Инкубационные предназначены для инкубации яиц до момента наклева птенцами скорлупы, выводные — для вывода молодняка, совмещенные — для инкубации и вывода молодняка одновременно.

В комплект инкубатора должны входить: лотки для яиц; нагреватели и приборы для контроля и регулирования необходимой температуры воздуха; увлажнители и приборы для поддержания определенной влажности; вентиляционные устройства; электрооборудование и сигнализация; механизмы для поворота лотков с яйцами (осуществляется механизмом параллелограммной подвески). Лотки подразделяют на инкубационные (в них яйца чаще всего ставят вертикально, плотно одно к другому) и выводные — яйца в лотках лежат горизонтально, для облегчения вывода бортики их делают более высокими или лоток закрывают сверху сеткой. Основные требования к лоткам — хорошая продуваемость, прочность и легкость.

Автоматические инкубаторы типа «Универсал» — «Универсал-50» и «Универсал-55» делят на инкубационные и выводные. Выводные инкубаторы устанавливают в отдельном помещении, чтобы не загрязнять воздух инкубатория.

*Инкубатор «Универсал-55»* предназначен для инкубации яиц и вывода цыплят сельскохозяйственной птицы всех видов (рис. 8.10). Он имеет два самостоятельных агрегата: инкубационный и выводной. Инкубационный агрегат состоит из трех камер (шкафов), размещенных в одном корпусе, работающих в автономном режиме, выводной — из одной камеры (отдельный шкаф). При полной загрузке в инкубаторе может находиться 7 партий яиц

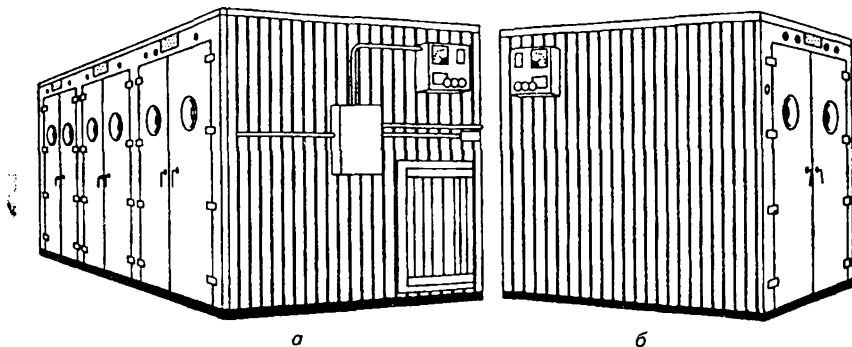


Рис. 8.10. Инкубатор «Универсал-55»:

а — инкубационный шкаф; б — выводной шкаф

(разновозрастных эмбрионов): б — в инкубационных камерах и 1 — в выводной.

В каждую инкубационную камеру вмещается по 104 инкубационных лотка (вместимость лотка 153 яйца). Инкубационные лотки размещают в установке барабанного типа, которая смонтирована на вращающемся валу. Вал автоматически поворачивается 1 раз в час на угол  $90^\circ$  по командам реле времени. На задней панели инкубатора установлены четырехлопастной вентилятор, трубчатые электронагреватели, высокооборотный центробежный увлажнитель и приточная воздушная заслонка. Инкубатор имеет блок защиты от перегрева: при температуре выше  $38,3^\circ\text{C}$  автоматически полностью открываются воздушные заслонки, включается световая и звуковая сигнализация.

В выводном шкафу (рассчитанном на 52 выводных лотка) лотки расположены в стационарных разборных этажерках, состоящих из двух отделений по 13 ярусов в каждом. Лотки каждого яруса одного отделения вмещают по 153 куриных яйца, которые лежат неподвижно в горизонтальном положении, поэтому механизма поворота в выводном шкафу нет.

Инкубатор ИКП-90 «Кавказ» предназначен для инкубации крупных партий куриных яиц. Рассчитан на выводение 90 тыс. цыплят. Он состоит из двух автономных шкафов: инкубационного с шестью камерами в одном корпусе и выводного с одной камерой. Инкубатор высокоэффективен, надежен и удобен в эксплуатации.

Инкубационный лоток представляет собой рамку, в которую вкладывают 3 пластмассовые прокладки. Куриные, индюшινые и мелкие утиные яйца укладывают в лоток вертикально острым концом вниз, крупные утиные — в полнаклона, гусиные яйца подбирают одинаковые по размеру и укладывают в отдельные лотки горизонтально. В каждый лоток входит по 126 яиц. Лотки помещают

в мобильную блок-тележку, вмещающую по 26 лотков, оборудованных механизмом поворота параллелограммного типа.

В инкубационную камеру входят 4 тележки. Привод поворотного механизма собран на потолке инкубационной камеры. Присоединение поворотного механизма блок-тележек к приводу камеры осуществляется после закатывания всех четырех тележек в шкаф. Инкубатор не имеет собственного пола и монтируется на бетонном полу. Корпус инкубатора проходной или тупиковый.

На 19-й день инкубации яйца переносят в выводную камеру и размещают в выводных лотках. Лотки для вывода представляют собой каркас из уголков и сетчатых элементов дна и бортов. В выводных лотках покрытие полимерное. Лотки размещают на мобильную тележку-этажерку, рассчитанную на 26 лотков, которые размещены в 2 колонки по 13 ярусов.

Каждая камера оснащена автономной аппаратурой, позволяющей создавать необходимый режим для инкубации яиц птицы любого вида.

Инкубатор ИКП-90 — инкубатор воздушного охлаждения. Для его нормальной работы должна поддерживаться оптимальная температура в выводном и инкубационном залах инкубатория 18...22 °С, максимальная температура не должна превышать 27 °С.

**Режим инкубации.** Для нормального развития зародыша необходимо создать в инкубаторе условия, максимально приближенные к режиму естественного насиживания яиц наседкой. В естественных условиях температура под наседкой составляет 37,4...37,7 °С. Курица периодически встает с яиц, при этом происходит кратковременное охлаждение за счет интенсивного поступления свежего воздуха. Наседка регулярно поворачивает яйца, что способствует их равномерному обогреву. Режим инкубации яиц птицы разных видов представлен в таблице 8.2.

Яйца обогревают в шкафовых инкубаторах (типа «Универсал») двумя способами: поддерживают надлежащую температуру воздуха и используют теплоту, излучаемую яйцами, ранее заложенными в соседние ярусы.

В первую половину инкубации необходимо сохранять теплоту в нагретых яйцах, уменьшая испарение воды из них. Кроме того, должны быть теплыми яйца в соседних лотках и стены инкубатора, которые отнимают много теплоты у нагретых яиц, если температура помещения ниже 20...22 °С.

Постоянно высокая влажность воздуха (70...80 %) препятствует испарению влаги из яиц, а очень низкая (40...45 %) ведет к сильному ее испарению. В первую половину инкубации повышение влажности и снижение температуры воздуха уменьшают испарение влаги из яйца. Понижение влажности и повышение температуры во второй половине инкубации увеличивают испарение влаги.

## 8.2. Примерный режим инкубации

Яйца	Продолжительность инкубации, дней	Инкубационный шкаф				Выводной шкаф			
		Температура, °С		Относительная влажность, %	Показатель влажного термометра, °С	Температура, °С		Относительная влажность, %	
		при полной загрузке шкафов	при неполной загрузке шкафов			при переводе на вывод	во время вывода	при переводе на вывод	во время вывода
Куриные	21	37,4...37,5	37,7...37,8	55	29	37,5	36,9	55	75...80
Индюшьиные	27	37,4...37,5	37,5...37,7	50	28	37,5	36,9	55	80
Утиные	27	37,4...37,5	37,5...37,7	55	29	36,5	36,5	65	80
Гусиные	31	37,5...37,6	37,7...37,8	55	29	37,5	36,9	65	80
Перепелиные	17	37,5		54...60		37	37	47...48	69...70

Влажность воздуха в инкубаторе контролируют по показателю «усушки» яиц. За первые 6 дней инкубации потеря массы яиц птицы всех видов должна составлять в среднем за сутки 0,5...0,6 %.

В оплодотворенном яйце во время инкубации идет непрерывный газообмен (поглощается кислород и выделяется диоксид углерода) через поры скорлупы, усиливающийся с ростом зародыша.

При инкубации нескольких тысяч яиц одновременно необходим постоянный приток кислорода. В то же время необходимо удалять выделяющийся диоксид углерода, так как скопление его в воздухе вредно сказывается на развитии зародышей. В воздухе инкубатора должно содержаться около 21 % кислорода и не более 0,5 % диоксида углерода.

Кислород, входящий в состав воздуха, обеспечивает окислительные процессы внутри яйца, за счет которых растет и развивается зародыш. Интенсивный воздухообмен особенно необходим в последние дни инкубации, когда зародыш переходит к легочному дыханию.

**Биологический контроль инкубации.** В процессе инкубации проводят биологический контроль, который включает в себя следующие операции: просвечивание яиц (овоскопирование) для оценки развития зародышей; определение потери массы по периодам инкубации; учет начала и продолжительности вывода; оценка суточного молодняка; учет результатов инкубации; изучение отходов инкубации и выяснение причин смертности эмбрионов.



При просвечивании обнаруживают яйца неоплодотворенные и с погибшими зародышами, которые необходимо удалять. Число яиц с нормально развитыми зародышами должно быть не менее 80 %.

Потерю массы яйцами, или «усушку яиц» во время инкубации, связанную с процессами обмена и усвоения зародышем питательных веществ, определяют взвешиванием инкубационных лотков с яйцами до закладки в инкубатор и на 6-й, 12-й и 18-й день развития куриных яиц. При нормальном течении инкубации и высоком качестве инкубационных яиц куриные яйца теряют приблизительно 11...13 % своей первоначальной массы. Более высокий процент потери массы указывает на нарушение режима инкубации. При правильном течении режима инкубации вывод происходит в течение 18...24 ч после первого наклева, который при нормальном развитии зародыша происходит между тупым концом и серединой яйца.

Результаты инкубации выражают в процентах вывода суточного молодняка от числа заложённых яиц.

Яйца с погибшими зародышами делят на три группы: «кровяное кольцо» (эмбрионы, погибшие до 7-го дня инкубации); «замершие» (эмбрионы, погибшие с 8-го по 17-й день у кур и с 9-го по 24-й день у птицы других видов) и «задохлики» (эмбрионы, погибшие при вылуплении).

Биологический контроль дает возможность точно оценить инкубационный режим, работу инкубаторов, правильность кормления птицы, выявить случаи неправильного хранения и транспортировки яиц.

В передовых хозяйствах молодняк перед отправкой в цех выращивания облучают ртутно-кварцевой лампой ДРТ в течение 5 мин. На крупных птицефабриках и птице заводах суточный молодняк делят по половому признаку для их отдельного выращивания.

## 8.5.КОРМЛЕНИЕ ПТИЦЫ

К органам пищеварения у птицы относят: полость рта, пищевод, зоб, железистый и мышечный желудок, кишечник (тонкий и толстый, слепая кишка), клоаку, поджелудочную железу, печень.

У птицы в ротовой полости нет зубов, поэтому корм она захватывает или склевывает с помощью клюва. В ротовой полости корм, смоченный слюной, не задерживается, а по пищеводу попадает в зоб, где подвергается воздействию ферментов, содержащихся в слюне. Зоб регулирует поступление корма в желудок. Сухой корм или содержащий много клетчатки задерживается здесь на 5...10 ч, а влажный и мелкомолотый — на 2...3 ч. Кормовые массы из зоба отдельными порциями попадают в железистый желудок, где смачиваются желудочным соком.

Поскольку у птицы нет зубов, перетирание пищевых масс происходит в мышечном желудке, чему способствуют интенсивные сокращения стенок желудка, а также заглатываемый ею гравий и крупный песок. Поэтому очень важно обеспечить птицу гравием, который ей дают с 5-дневного возраста (размер частиц гравия 2...5 мм). Его рассыпают поверх корма из расчета 0,2...0,5 г/гол.

**Кормление цыплят.** Для успешного выращивания цыплят необходимо организовать полноценное их кормление. Цыплят следует кормить сразу через 12...18 ч после вывода и размещения под брудерами или в клетках.

В первые дни цыплята при напольном выращивании получают комбикорм, который рассыпают на плотной бумаге, на 5...6-й день — из желобковых кормушек, а с 15-го дня жизни — из кормораздаточных транспортеров 3...4 раза в сутки. После этого их переводят на двухразовое кормление.

Основным кормом для цыплят служит зерно пшеницы, ячменя, проса, гороха и др. Для кормления цыплят используют корма животного происхождения (мясокостную и рыбную муку) и минеральные корма (мел, ракушку, костную муку).

Для молодняка с 5-недельного возраста применяют кормление с учетом питательности и аминокислотного состава кормосмесей. В этот период протеин в рационе снижают с 20 до 14,1 %, а содержание клетчатки увеличивают с 5 до 7 %, вводя витаминную травяную муку. На 22-й неделе молодняк переводят на рацион взрослых кур. За 2 нед до снесения первого яйца уровень сырого протеина в кормосмеси повышают до 18 %, кальция — до 3,1 %. Петушкам этого возраста дают комбикорм с содержанием протеина и кальция соответственно 14 и 1 %.

По мере роста потребление корма увеличивается, г на 1 голову в сутки: 1-я неделя — 7...8, 22-я неделя — 95...105.

**Кормление цыплят-бройлеров.** Главное в кормлении бройлеров — обеспечить интенсивный рост с тем, чтобы получить тушки высокого качества с минимальными затратами кормов на единицу прироста живой массы.

При сухом типе кормления нормирование питательных веществ для бройлеров рассчитано на два возрастных периода: первый — с 1-й до 4-й недели; второй — с 5-й недели и старше. В первый, или стартовый, период в 100 г корма должно содержаться 22 г сырого протеина, 310 ккал (или 1,298 МДж) обменной энергии, 3,6 г жира, 3,2 г сырой клетчатки, 1,2 г кальция, 0,8 г фосфора и 0,3 г натрия; во второй (финишный) период — соответственно 19,7 г, 322 ккал (или 1,340 МДж), 8,3; 4,5; 1,0; 0,8 и 0,3 г. Если используют комбикорма такой питательности, то среднесуточный расход его в среднем на 1 голову должен составлять: в 1-ю неделю — 15 г, во 2-ю — 30, 3-ю — 60, 4-ю — 90, 5-ю — 105, 6-ю — 110, 7-ю — 115, 8-ю — 130 г.

Бройлеры получают комбикорм с более высоким содержанием протеина и жира. Высокий энергетический уровень комбикормов

для бройлеров обеспечивается за счет высокоэнергетических кормов: кукурузы, пшеницы и др. До 4-недельного возраста зерновые корма рекомендуется давать без пленок.

При выращивании цыплят-бройлеров в клеточных батареях целесообразно применять комбикорма с концентрацией обменной энергии и питательных веществ в сравнении с цыплятами напольного содержания на 10...15 % больше.

**Кормление кур-несушек.** Необходимо организовать кормление кур-несушек родительского стада таким образом, чтобы обеспечить их всеми необходимыми питательными и биологически активными веществами для получения высокой яйценоскости и яиц с хорошими инкубационными качествами.

Курам-несушкам промышленного стада скармливают в сутки 115 г полноценного комбикорма, обогащенного микроэлементами, витаминами, антибиотиками. Доля кормов животного происхождения может составлять 10...15 % общего количества кормов. При кормлении кур только сухими кормами их дают 1...2 раза в день, а при кормлении сухими кормами и влажными мешанками — 3...4 раза.

При составлении рационов для взрослых кур учитывают продуктивность птицы и возрастную потребность в питательных веществах. До 48-й недели птица продолжает расти, и рационы содержат 17,2 % сырого протеина и 1,13 МДж обменной энергии. После 48-й недели уровень протеина составляет 16,1 %. Необходимо следить за уровнем кальция, фосфора и их соотношением. Норма (4...5) 1.

**Кормление индеек, уток, гусей, цесарок, перепелов.** Для индеек и индюков питательные вещества нормируют из расчета на 100 г полнорационного комбикорма (при сухом способе кормления) или на 1 голову в сутки (при комбинированном способе). В среднем 1 индейка потребляет в сутки 260 г комбикорма, индюк — 500 г. При комбинированном способе кормления примерный рацион индеек следующий, г на 1 голову в сутки: комбикорм — 180, зерновая смесь — 100, зелень, силос, морковь — 250, рыбий жир — 3, ракушка, мел — 9, гравий — 3. Суточная потребность в воде составляет 0,5 л.

Уткам дают полнорационные комбикорма из расчета 240...270 г на 1 голову в сутки. При комбинированном способе кормления в состав влажных мешанок вводят измельченные зерновые корма, жмыхи, шроты, травяную муку, корнеплоды, комбинированный силос, молочные отходы. Кормят уток 3...4 раз в день. Их следует обеспечить доброкачественной водой. Средняя суточная потребность в воде одной утки составляет 1,65 л.

Гуси способны в больших количествах потреблять и хорошо использовать объемистые корма с повышенным содержанием клетчатки. Взрослый гусь съедает до 600 г объемистых кормов, в том числе 200...300 г травяной муки. Кроме того, гуси хорошо используют зеленые корма, в частности пастбищную траву. Гусей кормят полнорационными комбикормами.

При комбинированном способе кормления в осенне-зимний период на 1 голову в сутки скармливают, г: зерновых кормов — 130, гороха — 30, подсолнечного шрота — 15, кормовых дрожжей — 5, мясокостной муки — 5, свеклы — 200, травяной муки — 200...300, мела — 8, обесфторенного фосфата — 3. Гусьям успешно скармливают комбинированный силос из расчета 150...200 г на 1 голову в сутки. Потребность в воде составляет 1,5 л на 1 голову в сутки.

Цесарят следует кормить сразу же после вывода, что способствует быстрому рассасыванию остаточного желтка и лучшему их росту. В первые дни цесарят кормят 8 раз в сутки, к месячному возрасту число кормлений сокращают до 5, к 2-месячному — до 3. Чтобы молодняк рос здоровым и крепким, следует использовать только доброкачественные корма и соблюдать режим кормления.

Кормление цесарят отличается от кормления цыплят тем, что в их рационе должно быть больше на 2...3 % белковых кормов.

Режим кормления перепелов имеет большое значение, поскольку их все время содержат в клетках. Перепелят кормят 5 раз в день, взрослую птицу — 2...3 раза в одни и те же часы. Для кормления молодняка используют мелкодробленые корма. Сочные корма дают с 3-го дня жизни в отдельных кормушках. Кормовая смесь должна содержать около 60 % различных круп (пшеничная, ячменная, кукурузная, овсяная и др.), до 36 % белковых кормов (рыба, творог, сухое обезжиренное молоко и др.) и 4 % минеральных кормов (известняк, ракушка, мел). Если для кормления взрослых перепелов используют комбикорм, предназначенный для цыплят, в него добавляют минеральные корма, если комбикорм для кур, то добавляют белковые корма. Добавки составляют 5...10 % всего количества корма.

## 8.6. ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДНЯКА

Птичник или изолированный зал птичника должен заполняться одновозрастной птицей (разница в возрасте не более 5 дней).

В птицеводческих хозяйствах молодняк выращивают по разным технологическим схемам при различных системах содержания.

**Выращивание ремонтного молодняка кур яичных пород.** При выращивании ремонтного молодняка кур яичных пород существуют клеточная (в клетках) и напольная (на подстилке, сетчатых полах) системы содержания.

В России наибольшее распространение получила клеточная система содержания ремонтного молодняка. Выращивают ремонтный молодняк с суточного до 120-дневного возраста в типовых птичниках шириной 12 и 18 м, используя клеточное оборудование КБУ-3, К-П-8, БКМ-3Б.

*Клеточная батарея КБУ-3* трехъярусная, с навесными бункерными кормораздатчиками. На каждом ярусе клеток установлены

по два ряда желобковых кормушек и поилок. Размеры одной клетки, мм: длина 900, ширина 45, высота 350...410.

В комплект оборудования К-П-8 входят: бункер для кормов, кормовой транспортер, клеточные батареи КБУ-Ф-3, транспортер для уборки помета. Клеточная батарея оборудована навесным бункерным кормораздатчиком со шнековыми дозаторами, желобковыми или ниппельными поилками.

Преимущества клеточного содержания цыплят: 1) большая плотность посадки птицы на 1 м<sup>2</sup> пола: в возрасте 1...4 нед — 50...33, 5...16 нед — 22...21, 17 нед и старше — 15...13 голов, тогда как при напольном содержании 12...14, 8...10, 6...8 голов соответственно; 2) возможность полной механизации производственных процессов; 3) хорошие ветеринарно-санитарные условия; 4) высокие экономические показатели хозяйства.

Суточный молодняк принимают в цехи выращивания одновозрастными партиями. В верхние ярусы клеточных батарей помещают более слабых цыплят, а в нижние — наиболее сильных, хорошо развитых. Это связано с тем, что на верхнем ярусе батареи температура выше и, следовательно, условия для выращивания слабых цыплят лучше. В первые 3...5 дней цыплят содержат в клетках на «пеленках»: пол клетки застилают плотной бумагой в 5 слоев. Каждый день один слой убирают. Применение «пеленок» исключает травмы лапок, так как они не проваливаются через сетчатый пол клеток. В 2...3-недельном возрасте цыплят равномерно рассаживают по всем ярусам. В 60-дневном возрасте выбраковывают слабых и отстающих в росте цыплят.

При посадке цыплят в клетки очень важно сразу напоить их. Кормить цыплят можно только после того, как их напоили. В первые 2 нед жизни цыплят кормят 5...6 раз, в 3-ю неделю — 4 раза, а затем 2 раза в сутки.

С первых дней выращивания цыплят температуру в зале следует поддерживать на уровне 33...35 °С с последующим еженедельным снижением на 2 °С, чтобы в возрасте 5...11 нед она достигла 18...20 °С. При выращивании цыплят резкие колебания температуры недопустимы. Молодняк реагирует на отклонения температурного режима поведением. При оптимальной температуре и влажности воздуха молодняк спокойный и бодрый, равномерно распределяется по площади клетки, у него ровный гладкий пух. Повышенная температура приводит к перегреву молодняка, замедляет его развитие, задерживает рост пера.

При пониженной температуре молодняк малоподвижен, пищит, оперение взъерошено; чтобы согреться, цыплята собираются в кучи. При таких условиях может наблюдаться большой отход цыплят.

С первых дней выращивания цыплят необходимо следить за влажностью воздуха, так как она может снижаться до 40 %, что отрицательно сказывается на их росте и развитии. Чтобы избежать отрицательных последствий при переводе цыплят из инкубатора,

где влажность высокая, в помещения с более сухим воздухом, рекомендуется в первые 15...20 дней поддерживать влажность в пределах 60...70 %. Для этого ежедневно проводят влажную уборку помещений, бетонированные полы поливают водой. В дальнейшем влажность снижают до 55 %.

Выращиванию ремонтных петушков уделяется большое внимание. Петушков содержат в отдельных петушатниках или клеточных батареях. В клеточных батареях КБУ-3, R-15, БКМ-3 петушков выращивают до 12...13-недельного возраста, так как у петушков старше 13-недельного возраста образуются грудные намины, в связи с чем увеличивается процент выбраковки птицы. Затем их пересаживают либо в переоборудованные клеточные батареи, либо в клеточные батареи, предназначенные для содержания родительского стада — КБР-2, L-112.

При беспересадочном выращивании петушков с суточного до 17-недельного возраста в батареях R-15, БГО-140 высоту клеток увеличивают до 550...600 мм, а в батареях КБУ-3, БКМ-3Б высоту третьего яруса увеличивают до 500 мм.

При переводе птицы во взрослое стадо (в 110...120 дней) сначала в клетки помещают петухов, а затем кур. Половое соотношение петухов к курам при естественном спаривании 1:10. При искусственном осеменении нагрузка на петуха увеличивается до 40 кур.

**Выращивание ремонтного молодняка кур мясных пород.** Технология выращивания ремонтного молодняка кур мясных пород предусматривает напольное содержание (на глубокой несменяемой подстилке и на комбинированных полах — сочетание глубокой подстилки и сетчатого пола) и клеточное (в клеточных батареях).

Выращивание ремонтного молодняка на глубокой несменяемой подстилке. К приемке молодняка на выращивание готовятся заблаговременно. Проводят ремонт помещения, оборудования, подготавливают инвентарь и оборудование. Перед приемом новой партии после тщательной уборки и дезинфекции помещения пол в нем посыпают известью-пушонкой из расчета 0,2...0,3 кг/м<sup>2</sup>, после чего насыпают чистую подстилку слоем 7...10 см. В помещении создают необходимую температуру (26...28 °С). Помимо общего применяют локальный обогрев с помощью брудеров или инфракрасных облучателей. Суточный молодняк размещают группами по 500...700 голов под брудерами в течение первого месяца выращивания на полу. Конструкцией брудера предусмотрено его регулирование по высоте в зависимости от возраста птицы и требуемой температуры.

Очень важно соблюдение температурного режима в первые 6...7 дней жизни как под брудером, так и в птичнике. Это связано с тем, что в период до 10-дневного возраста у цыплят механизм терморегуляции развит недостаточно, теплоотдача выше, чем теплообразование. При пониженной температуре цыплята сбиваются в кучи, что может вызвать массовую гибель.

Вокруг брудера на расстоянии 60...70 см ставят ограждение высотой 20...25 см, чтобы цыплята не разбредались. Внутри ограждения применяют кормушки вначале лотковые (одна на 60...80 гол.), затем желобковые (одна на 100 гол.) и вакуумные поилки (одна на 100 гол.). Воду в поилке меняют 3...4 раза в день, причем поение холодной водой недопустимо. На 7-й день ограждения снимают, вакуумные поилки переставляют ближе к желобковым (чтобы цыплята могли быстрее найти воду и привыкнуть к новым поилкам), заменяют лотковые и желобковые кормушки бункерными.

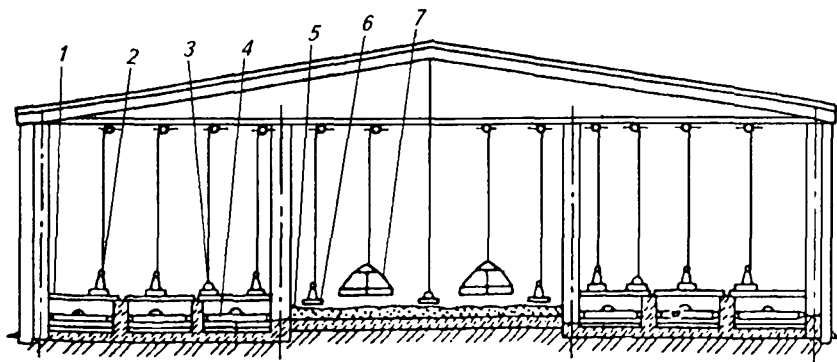
Локальный обогрев применяют до 3...4-недельного возраста. Брудеры (чтобы они не мешали обслуживающему персоналу) поднимают к потолку, обогреватели отключают. С этого периода молодняк рассредоточивается по всему птичнику.

Ремонтный молодняк выращивают до 140-дневного возраста раздельно, предварительно разделяя курочек и петушков по полу в суточном возрасте. Петушкам, отобранным для ремонтного стада, в суточном возрасте прижигают шпорные буторки и когти внутренних пальцев.

При выращивании ремонтного молодняка плотность посадки в суточном возрасте составляет 9...11 гол/м<sup>2</sup>, в 19-недельном — 4,8...5,5, в 27-недельном — 4,5...5 гол/м<sup>2</sup> площади пола птичника.

Для замены одной взрослой курицы родительского стада на выращивание ставят 2,3...2,4 суточных курочки, для замены взрослого петуха — 6...8 суточных петушков.

При напольном выращивании ремонтного молодняк кур мясных пород используют оборудование КРМ-12 и КРМ-18А.



**Рис. 8.11. Схема размещения оборудования в птичнике с комбинированными полами для выращивания ремонтного молодняк мясных кур:**

1 — сетка; 2 — кормушка для молодняк; 3 — поилка; 4 — пометоуборочный транспортер; 5 — подстилка; 6 — кормушка для цыплят; 7 — брудер

Выращивание ремонтного молодняка на комбинированных полах. На многих бройлерных птицефабриках распространение получила технология выращивания молодняка на комбинированных полах — сочетание сетчатого пола и глубокой подстилки (рис. 8.11). Данная система выращивания довольно эффективна, так как содержание на сетчатом полу позволяет повысить плотность посадки ( $14 \text{ гол/м}^2$ ), улучшить микроклимат, зоогигиенические условия и повысить производительность труда.

Технологические нормативы и операции аналогичны содержанию цыплят на глубокой подстилке.

**Выращивание индюшат.** Индюшата более чувствительны к температуре, чем молодняк других видов домашней птицы. Температура, достаточная для цыплят, для индюшат считается критически низкой. Индюшата с белым оперением нуждаются в более высокой температуре, чем с темным. При напольном выращивании в 1-ю неделю температура под брудером должна быть  $30...37^\circ\text{C}$ , в помещении —  $28...30$ , при клеточном выращивании —  $32...35^\circ\text{C}$  с последующим постепенным снижением к 7-недельному возрасту при напольном выращивании в птичнике до  $17...20^\circ\text{C}$ , при клеточном — до  $21^\circ\text{C}$ . При недостаточном обогреве индюшата скучиваются, что приводит к удушению более слабых.

Молодняк плохо переносит высокую влажность до образования «кораллов» (кожных наростов на шее), которые появляются в 5-недельном возрасте. Поэтому в помещении необходимо поддерживать оптимальную относительную влажность в пределах  $60...70\%$ .

**Выращивание утят и гусят.** При выращивании утят и гусят показатели температурно-влажностного режима зависят от способа выращивания. Если утят и гусят выращивают на полу, то температура под брудерами должна быть  $30...35^\circ\text{C}$  в 1-ю неделю, а в помещении —  $22...26^\circ\text{C}$ , тогда как при клеточном содержании —  $24...31^\circ\text{C}$ . К 9...10-недельному возрасту температуру в помещениях при обоих способах содержания постепенно снижают до  $14^\circ\text{C}$ .

Лучший показатель правильного обогрева молодняка, если он выращивается без наседки, — его поведение. Если утята и гусята бодрые, бегают или сидят, не скучиваясь, значит, температура в помещении нормальная. При высокой температуре молодняк тяжело дышит, клювы раскрыты, он отказывается от корма. При низкой температуре утята и гусята мерзнут, пищат, скучиваются, более сильные особи задавливают слабых.

Относительная влажность воздуха в помещении, где выращиваются утята и гусята, должна быть в пределах  $65...75\%$ .

Мускусные утки особенно чувствительны к колебаниям температуры воздуха. В 1-ю неделю их выращивания рекомендуется поддерживать температуру под брудером на уровне  $32...35^\circ\text{C}$ , в



помещении — 20...23 °С, во 2-ю — соответственно 30...32 и 18...20 °С, в 3-ю — 28...30 и 16...18 °С, в 4-ю — 23...26 и 15...18 °С, а затем до конца выращивания на уровне 15...18 °С.

**Выращивание цесарят.** Цесарята при соблюдении оптимального температурно-влажностного режима подвижны, охотно клюют корм. С повышением температуры они становятся вялыми, много пьют и мало едят, а при низкой температуре — скучиваются, становятся малоподвижными, питаются. Так как цесарки плохие наседки, цесарят (при отсутствии инкубатора) можно выводить под курицей или индейкой. Тогда дополнительного обогрева не требуется, и с 4-недельного возраста при сухой солнечной погоде цесарят можно выпускать в солярий.

Оптимальная температура при напольном выращивании цесарят в 1-ю неделю под брудером 28...32 °С, в помещении — 25...30, при клеточном выращивании — 32 °С, во 2...3-ю недели — соответственно 25...27, 20...22 и 27 °С. К 4-недельному возрасту температуру воздуха в птичниках с напольным и клеточным содержанием снижают до 16 °С, относительную влажность воздуха поддерживают на уровне 65...70 %.

**Выращивание перепелат.** Перепелат содержат в клетках при тех же условиях, что и цыплят.

## 8.7. СВЕТОВЫЕ РЕЖИМЫ ДЛЯ ПТИЦЫ

Видимый свет оказывает большое влияние на рост и развитие молодняка птицы всех видов и продуктивность взрослого поголовья. При нормировании светового режима следует учитывать два фактора: длительность освещения (часы) и интенсивность (люксы) освещения. Применение регулируемого дифференцированного светового режима позволяет ускорить или задержать половое развитие молодняка, стимулировать яйценоскость, а также влиять на массу яиц. При выращивании молодняка и содержании взрослой птицы в птичниках с окнами и безоконных разработаны специальные световые программы управления развитием и уровнем продуктивности птицы. Эти программы предусматривают продолжительность освещения с первого дня жизни цыплят и до конца яйценоскости несушек. В безоконных зданиях световые режимы не зависят от того, в какое время выведены цыплята. В помещениях с окнами для цыплят, выведенных в разные месяцы, режимы освещения различаются.

При выращивании курочек резкое увеличение светового дня способствует быстрому развитию репродуктивных органов и раннему началу яйцекладки — в 120...130-дневном возрасте, когда птица еще интенсивно растет и у нее не завершилась линька. В этот период курочки могут терять живую массу, они несут мелкие яйца,

повышается их отход. Поэтому выращивать курочек следует при сокращающемся световом дне, чтобы они начали яйцекладку в 140...150 дней при живой массе 1,4...1,5 кг для яичных пород и в 160...170 дней при живой массе 1,8...1,9 кг для мясных и мясо-яичных. От таких курочек обычно получают больше яиц с большей массой.

Наиболее распространенные световые режимы для молодняка кур в безоконных помещениях — это сокращающийся световой день и короткий световой день. Короткий световой день начинается с 23 ч 30 мин для молодняка в суточном возрасте и заканчивается в 9 ч в 18-недельном возрасте. 8-часовой световой день начинается с 9 ч для птицы в 3-недельном возрасте и остается таким до 18 нед. В помещениях с окнами световой режим зависит от естественной продолжительности светового дня. Его можно регулировать, применяя электрическое освещение в соответствии со сроком вывода молодняка. Решающим фактором в этом случае является разница между продолжительностью светового дня в начале и конце выращивания: чем она больше, тем выше будет последующая яйценоскость кур.

При выращивании цыплят мясной и мясо-яичной птицы на племя световой день уменьшают постепенно с 20...24 ч в 1-ю неделю и до 8 ч к 3-й неделе. Стабильный 8-часовой день оставляют до 21-недельного возраста птицы, после чего еженедельно увеличивают на 30 мин. Со 140-дневного возраста для курочек яичных пород и со 170-дневного возраста для мясных пород любого срока вывода продолжительность светового дня увеличивают с помощью электрического освещения на 1...2 ч в месяц, доводя продолжительность светового дня до 14...15 ч.

При выращивании бройлеров световой день меняется несколько иначе, чем при выращивании племенных цыплят яичных и мясных пород. Так, с суточного до 20-дневного возраста птицы продолжительность светового дня составляет 24 ч, с 21-го до 40-го дня она снижается до 17 ч и остается на этом уровне до убоя.

На некоторых птицефабриках для несушек применяют переменный или прерывистый световые режимы. При переменном световом режиме (8 С + 10 Т + 2 С + 4 Т, где С — свет; Т — темнота) продолжительность светового дня составляет 10 ч. Для бройлеров при режиме 2 Т + 1 С в течение суток продолжительность светового дня составляет 8 ч. Это значительно сокращает затраты электроэнергии на выращивание птицы.

Интенсивность освещения также нормируют в зависимости от возраста цыплят и направления их продуктивности. В первые 2 нед она составляет: для цыплят яичных пород — 25 лк, для бройлеров — 20 лк. Для цыплят старше 2-недельного возраста интенсивность освещения постепенно уменьшают: для яичных — 7...10 лк, мясных и мясо-яичных — 5, бройлеров — 1...2 лк.

Для освещения птичников без окон предпочтительнее использовать лампы накаливания мощностью от 40 до 75 Вт, располагая их по проходу вдоль клеточных батарей через 2,5...3 м. Для регулирования продолжительности светового дня применяют автоматические системы управления освещением — приборы МКП, ПРУС-1, ПРУС-2 и 2РВМ.

Основное назначение световых режимов при выращивании молодняка — оптимальный срок введения кур в яйцекладку. В этом залог максимальной продуктивности и доходности отрасли.

Продолжительность и интенсивность освещения также очень важные факторы при содержании кур-несушек. Увеличение светового дня в период яйценоскости способствует ее повышению, а уменьшение светового дня приводит к сокращению яйценоскости и линьке кур. Световой режим для кур-несушек зависит от светового режима для молодняка. В безоконных помещениях после перевода курочек в цех несушек световой день для них увеличивают с 18-й по 19-ю неделю на 1 ч, доводя до 10 ч, а затем на 30 мин еженедельно и доводят к 33-недельному возрасту несушек до 17 ч.

При содержании кур в клетках разработано несколько вариантов световых режимов:

- непрерывный — в течение 17...18 ч;

- нарастающий — с увеличением экспозиции светового дня только за счет утренних часов, доводя ее до 17...18 ч общей продолжительности, и далее непрерывный;

- нарастающий — с увеличением экспозиции светового дня равномерно за счет утренних и вечерних часов, доводя ее до 14 ч общей продолжительности;

- прерывистый — 8-часовой световой день, предусматривающий чередование света и темноты в помещении.

При содержании кур в птичниках с окнами продолжительность светового дня увеличивают еженедельно на 1 ч или 30 мин так, чтобы к 33-недельному возрасту птицы довести ее до 17 ч. Интенсивность освещения для кур яичных пород должна составлять 25...30 лк, мясных пород — 25 лк.

## **8.8. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ЯИЦ**

### **8.8.1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА**

Производством пищевых яиц занимаются птицефабрики яичного направления и птицеводства. Существуют птицефабрики с замкнутым циклом производства и птицеводства, закупающие молодняк в племзаводах.

Главные звенья технологии производства яиц — цехи (родительского стада, инкубации яиц, выращивания ремонтного молодняка, промышленного стада кур-несушек, сортировки и упаковки яиц, убоя и переработки птицы). К вспомогательным подразделениям относят котельную, кормоцех, транспортное хозяйство и др. Все цехи и службы работают четко по единому технологическому графику.

Технология промышленного производства яиц в специализированных хозяйствах строится с учетом следующих основных принципов:

- использование высокопродуктивной птицы;
- содержание птицы в клеточных батареях, обеспечивающих механизацию, автоматизацию промышленных процессов и высокую производительность труда;

- кормление птицы полнорационными сухими комбикормами;
- равномерное круглогодовое производство яиц в соответствии с технологическим графиком, в котором предусмотрено правильное использование всех производственных мощностей.

В основе технологических графиков на современных птицефабриках яичного направления положены рациональные технологические схемы выращивания молодняка и содержания взрослой птицы. Наибольшее распространение получила схема бесперсодочного выращивания ремонтного молодняка с переводом в птичники для выращивания взрослой птицы. Согласно этой схеме молодняк переводят в помещение для кур-несушек в 17-недельном возрасте, срок использования птицы составляет 52 нед.

Эта схема более удобна как с биологической, так и с технологической точки зрения. Это объясняется не только тем, что можно применять серийные клеточные батареи по назначению, но и более эффективным использованием птицемест. За один технологический цикл (оборот) использования помещений для кур-несушек (5 нед дорастивание, 52 нед эксплуатация несушек, 3 нед профилактический перерыв) в птичнике для молодняка можно вырастить три партии (17 нед выращивание + 3 нед профилактический перерыв). При этом молодняком, выращенным в одном птичнике, комплектуют три птичника для содержания кур-несушек.

Эффективность использования птицемест на птицефабрике характеризует показатель — посадочный коэффициент ( $K$ ):

$$K = \frac{2T}{\left(2 - \frac{a}{100}\right)P_{\text{я}}} \cdot 100,$$

где  $T$  — продолжительность технологического цикла, нед;  $a$  — выбраковка птицы с учетом падежа, %;  $P_{\text{я}}$  — продолжительность продуктивного использования, нед.

Число птицемест, необходимое для выращивания ремонтных курочек ( $P_K$ ) на предприятиях различной мощности, можно определить по формуле

$$P_K = \frac{1,3K}{\Pi},$$

где  $K$  — посадочный коэффициент, %;  $\Pi$  — число технологических циклов (оборотов); 1,3 — число суточных курочек, принимаемых для замены одной курицы-несушки.

Мощность птицефабрики характеризуется среднегодовым поголовьем кур-несушек, которое определяют делением общего числа птицеводческой за год на число календарных дней.

Один из важных показателей работы птицефабрики — оборот поголовья несушек, который определяют отношением числа курочек, переведенных в течение года в группу кур-несушек, к среднегодовому поголовью кур-несушек. Чем больше оборотов, тем больше требуется ремонтного молодняка и помещений для его выращивания. Для сокращения оборота стада необходимо увеличить срок эксплуатации несушек, снизить ежемесячную выбраковку и повысить сохранность поголовья.

На яичных птицефабриках цех промышленного стада кур-несушек основной, в связи с этим планирование движения поголовья начинают именно с него. Основная планируемая единица технологического графика — партия курочек 17-недельного возраста.

### 8.8.2. СОДЕРЖАНИЕ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КУР ЯИЧНЫХ ПОРОД

Главное назначение родительского стада — бесперебойное обеспечение цеха инкубации необходимым числом высококачественных гибридных яиц. Из гибридных яиц получают ремонтный молодняк, идущий на ремонт промышленного стада кур-несушек.

Для производства гибридных яиц в стаде содержат отобранные на сочетаемость родительские формы (материнские и отцовские). Это могут быть размноженные исходные линии (двухлинейный кросс) или гибриды, полученные от кросса двух исходных линий (трех- или четырехлинейные кроссы). Родительские формы (разделенные по полу суточные цыплята-петушки отцовской формы и курочки материнской формы) завозят из репродукторов I порядка или племзаводов.

Родительское стадо кур содержат на предприятиях-репродукторах и в отдельных случаях на птицефабриках с замкнутым циклом производства. Среднегодовое поголовье кур родитель-

ского стада определяется исходя из потребности в инкубационных яйцах.

Размер родительского стада составляет от 8 до 15 % поголовья промышленного стада кур-несушек. Для равномерного производства инкубационных яиц в течение года оптимальным вариантом считается комплектование родительского стада 1 раз в месяц, то есть 12-кратное комплектование. Однако это создает трудности с выращиванием ремонтного молодняка, поэтому в большинстве хозяйств используют 4...6 -кратное комплектование стада, что позволяет вести достаточно равномерное производство яиц в течение года.

При содержании родительского стада кур яичных пород применяют напольную (на подстилке) и клеточную системы.

**Напольная система содержания.** Для напольного содержания кур используют оборудование, которое включает кормораздаточные линии, системы поения, обеспечивающие поддержание микроклимата, насесты, гнезда, линии сбора яиц. Птичник разделен на секции по 1000...2000 кур в каждой. Норма плотности посадки на 1 м<sup>2</sup> площади пола составляет 4...5 голов. Фронт поения 3 см/гол, кормления — 10 см/гол. Гнезда устанавливают из расчета 5 кур на одно гнездо. Расход подстилки за период содержания несушек 8...10 кг/гол.

**Клеточная система содержания.** Родительское стадо яичных кроссов в промышленном птицеводстве содержат в основном в клеточных батареях. Наибольшее распространение получили комплекты клеточного оборудования КБР-2, К-П-1, К-П-9, К-П-15.

*Двухъярусная клеточная батарея КБР-2* укомплектована цепным желобковым кормораздатчиком и желобковыми поилками, канатно-скребковым пометоуборщиком. Размеры одной клетки, мм: длина 2700, ширина 910, высота 650...700. В клетку рекомендуется сажать 33 головы (30 кур и 3 петуха).

*Комплект К-П-15* укомплектован такими же клетками.

В *клеточном оборудовании К-П-9* размеры одной клетки составляют, мм: длина 3600, ширина 653, высота 580...700. Норма посадки 34...35 голов в одной клетке.

Цех родительского стада кур яичных пород укомплектовывают ремонтным молодняком в 105...119-дневном возрасте (разница в возрасте не более 5 дней). Продолжительность этого процесса не должна превышать 5 дней. В данном возрасте, как правило, молодняк достигает половой зрелости. Пересадку проводят до наступления яйцекладки. Петухов рекомендуется помещать в клетки на 2 дня раньше кур, чтобы установить их доминирующее положение над курами. Половое соотношение должно быть 1 (9...11). Нормы плотности посадки родительского стада при содержании взрослой птицы в клетках клеточной батареи следующие, см<sup>2</sup> на 1 голову: куры яичных кроссов с белой окраской скорлупы яиц — 600, с коричневой окраской скорлупы — 680...720. Клетки

желательно оборудовать гнездами, насестами и кормушками для подкормки петухов.

**Принудительная линька кур родительского стада.** Родительское стадо кур яичных пород используют в течение 52 нед продуктивности (когда яйценоскость снижается до 30 %). После этого кур или выбраковывают, или применяют принудительную (искусственную) линьку. Принудительная линька позволяет получить от кур второй цикл продуктивности. Принудительную линьку у кур вызывают после первого периода цикла продуктивности, когда яйценоскость по стаду снижается до 40...50 %.

Суть принудительной линьки заключается в воздействии на птицу каких-либо стресс-факторов, вызывающих линьку. Существуют зоотехнические, химические и гормональные способы, вызывающие принудительную линьку. Наиболее распространен зоотехнический способ, когда резко изменяют режимы кормления, поения и световой. Уже через 2 нед после применения данного способа яйцекладка у кур прекращается полностью. Продолжительность принудительной линьки 10 нед. Перелинявшей считается несушка, полностью сменившая оперение и восстановившая нормальную величину и окраску гребня. Такие куры называются *перейерыми*. К 50...55-му дню яйценоскость этих кур снова достигает высокого уровня (60...70 %) и сохраняется на протяжении 5...6 мес, затем постепенно в течение последующих 2...3 мес снижается до 50 %, то есть второй период продуктивности у кур продолжается не менее 6 мес. С помощью принудительной линьки можно увеличить срок использования родительского стада, исключить затраты на выращивание ремонтного молодняка. После принудительной линьки кур, то есть во второй продуктивный период, яйценоскость кур снижается, но пригодность яиц к инкубации возрастает. Куры после линьки несут более крупные яйца.

За период проведения принудительной линьки предусматривается падеж и выбраковка несушек в пределах 3,7...4 %.

Петушков искусственной линьке, как правило, не подвергают; их на этот период отсаживают от кур.

К перелинявшим курам подсаживают молодых петухов в возрасте 6...7 мес за 2...3 нед до сбора яиц на инкубацию.

### **8.8.3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО СТАДА КУР-НЕСУШЕК**

При содержании промышленного стада кур-несушек применяют напольную (на подстилке, сетчатых полах) и клеточную (в клетках) системы.

**Напольная система содержания.** При напольном содержании птицы (рис. 8.12) используют глубокую несменяемую или периодически сменяемую подстилку.



Рис. 8.12. Напольная система содержания кур яичных пород

В качестве подстилочного материала используют торф, солому, опилки, стружку, мякину, подсолнечную лузгу, измельченные стержни початков кукурузы, песок. От качества подстилки существенно зависят условия содержания птицы. В результате биохимических процессов, происходящих в глубокой подстилке, она нагревается до  $30^{\circ}\text{C}$  и в зоне нахождения птицы создается определенная температура. Кроме того, в толще подстилки образуется витамин  $\text{B}_{12}$ , гибнут возбудители некоторых инфекционных заболеваний (вследствие образования кислой среды), задерживается гнилостное разложение помета. Лучшим подстилочным материалом считается верховой сфагновый торф, обладающий большой влаго- и газопоглотительной способностью.

Подстилку можно засыпать сразу (толщиной 25...30 см) на весь период содержания птицы или периодически (сначала слоем 5...7 см, затем по мере увлажнения и загрязнения через 10...12 дней добавлять свежую). В летний период толщина подстилки не должна превышать 10...12 см. Расход подстилки на период содержания кур составляет 8 кг на 1 голову в год.



Другой вариант напольного способа содержания птицы — содержание на сетчатых или планчатых полах, что позволяет увеличить плотность посадки птицы на 10...15 % по сравнению с содержанием на глубокой подстилке. Наиболее целесообразно для этого использовать типовые широкогабаритные птичники (12 × 96 м и 18 × 96 м). По центру птичника, примерно на 1/3 его ширины, устанавливают пометный короб, на котором смонтированы насесты, механизированные линии кормораздачи и поения. Под насестами натягивают редкую сетку из проволоки. Гнезда для кур-несушек располагают над пометным коробом, а между гнездами устанавливают ленточный транспортер для сбора яиц. Помет из короба ежедневно удаляют скрепером.

**Клеточная система содержания** (рис. 8.13). Эта система является основой современного промышленного производства яиц, при которой птица проявляет максимальную продуктивность при минимальных затратах труда и средств в условиях регулируемого микроклимата, комплексной механизации и автоматизации трудоемких процессов.

Особенности клеточного содержания птицы — ограничение подвижности, повышенная плотность посадки, относительное постоянство факторов внешней среды.

Преимущества клеточного содержания птицы по сравнению с напольным: куры размещаются малыми группами или индивидуально, что способствует лучшему сохранению и своевременному

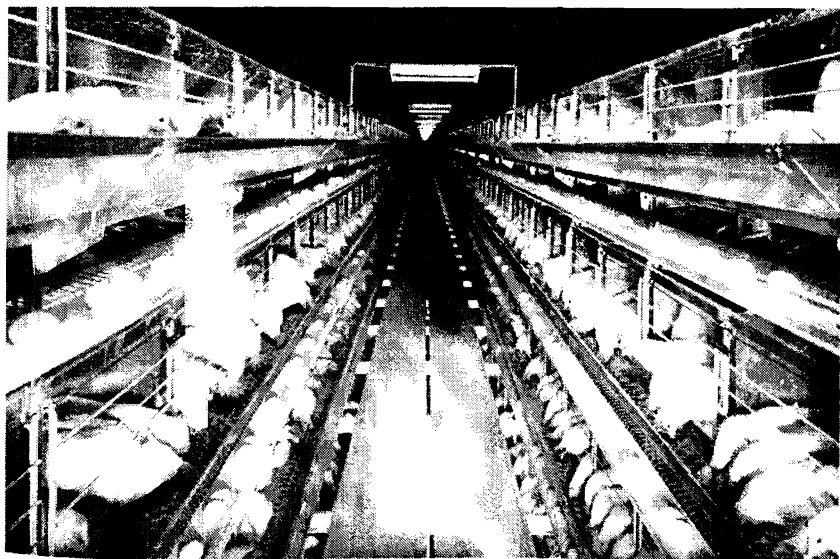


Рис. 8.13. Клеточная система содержания кур яичных пород

удалению слабых и низкопродуктивных особей; на одной и той же площади можно содержать в 3...4 раза больше птицы, то есть на столько же увеличивается вместимость помещений; облегчаются механизация и автоматизация производственных процессов, в 1,8...2 раза повышается производительность труда; птица меньше двигается и на 10...15 % меньше расходует корма на получение продукции; снижается себестоимость производства продукции; не используется подстилочный материал (уменьшается возможность заражения птицы через помет); в результате концентрации поголовья сокращается протяженность всех коммуникаций, что позволяет создать более комфортный микроклимат в помещении, повысить культуру производства, улучшить условия труда обслуживающего персонала.

На производстве применяют батареи одноярусные ОБН или ЕКТ, двухярусные ККТ и АПЛ-2Г, трехярусные БКН-3 (полуступенчатые) и многоярусные КБН и КБН-Б. Наиболее распространены комплекты оборудования с клеточными батареями КБН-1, КБН-Ф-4, БКН-3, БКН-3А, К-П-12Л, К-П-12ЛМ.

В *двухрядных четырехъярусных клеточных батареях КБН-1, КБН-Ф-4* процесс раздачи кормов механизирован — используется навесной бункер-кормораздатчик. Поение осуществляется из желобковых поилок, помет убирают с помощью канатно-скреперных установок. Сбор яиц осуществляется одновременно с раздачей корма с помощью продольных ленточных транспортеров. Размеры клетки, мм: длина 700, ширина 455, высота 400. Плотность посадки до 19 голов на 1 м<sup>2</sup> площади пола птичника. В клеточной батарее КБН-1 в каждую клетку сажают по 7 голов.

*Клеточная батарея БКН-3* для кур собрана на каркасе, к которому прикреплены кормораздатчики, детали механизмов сбора яиц и элементы системы водоснабжения. На каркасе в три яруса расположены клетки. Над клетками первого и второго ярусов размещены наклонные металлические настилы с продольным проемом для сбора помета, который перемещается скребками и сбрасывается в траншею, откуда убирается в торец птичника скребковой установкой. Из клеток первого яруса помет падает в траншею через подножные решетки.

На торцах каркаса крепят переднюю и заднюю стенки. На передней установлены элеватор системы сбора яиц, приводы системы раздачи корма, уборки помета, кормовой бункер-дозатор, шкаф управления всеми механизмами батареи. Длина батареи 88,8 м, вместимость 5640 кур-несушек. В типовом птичнике шириной 12 м устанавливают 4 батареи, а шириной 18 м — 6 батарей.

Пол в клетке выполнен с наклоном 5...6° на внешнюю сторону. Снесенное яйцо выкатывается из клетки в желоб. В каждой клетке размещается по 5 кур из расчета 24,7 головы на 1 м<sup>2</sup> пола клетки и 20,4 головы на 1 м<sup>2</sup> пола птичника.

*Клеточные батареи БКН-3А модернизированы. В комплекты оборудования с батареями поставляются электромагнитные клапаны для внедрения прерывистых режимов кормления, усовершенствованные бункера-дозаторы корма, поворотные блоки в транспортерах для сбора яиц и кормораздатчиках. Плотность посадки — 25 голов на 1 м<sup>2</sup> пола клетки.*

В настоящее время налажен выпуск *автоматизированного клеточного оборудования К-П-12Л, К-П-12ЛМ* для содержания кур-несушек промышленного стада в четырехъярусных батареях БПН-Ф-7 с навесным бункерным кормораздатчиком с дозаторами, рассчитанными на применение рациональных режимов кормления, ниппельным поением и ленточным пометоудалением. Данное оборудование позволяет увеличить на 10 % вместимость птичника, на 20 % выход яиц, на 60 % производительность труда, на 10 % снизить затраты кормов и на 20 % расход электроэнергии. Плотность посадки — 26,6 головы на 1 м<sup>2</sup> пола клетки.

При содержании взрослой птицы в клетках наиболее оптимальный тип кормораздатчика — бункерный со шнеками-питателями. Данный тип кормораздатчика позволяет дозировать раздачу кормов в зависимости от возраста и уровня продуктивности птицы по всей длине кормушки.

Использование желобковых поилок в клеточных батареях, как правило, способствует излишнему расходу воды и проблемам, связанным с ее утилизацией. К тому же часть воды из-за неправильного регулирования уровня наклона проточных поилок может попадать в кормушки с кормом, что приводит к его закисанию. В связи с этим для поения птицы целесообразно использовать ниппельные поилки. Это позволяет экономить воду, снизить расход воды и к тому же продлить срок эксплуатации клеточных батарей из-за коррозии металла самой поилки и стоек батарей.

Одна из самых трудоемких операций в технологическом процессе — удаление помета. Наиболее эффективна и перспективна система удаления помета с помощью ленточных транспортеров, установленных на каждом ярусе клеточной батареи. Использование данной системы позволяет снизить затраты электроэнергии, продлить срок технологического оборудования и улучшить микроклимат в помещении. При данной системе помет удаляют 1 раз в 3 дня; за это время он подсыхает до влажности 30...50 %.

**Комплектование промышленного стада кур-несушек.** Стадо кур-несушек комплектуют многократно по графику птицефабрики через определенные промежутки времени. Это позволяет равномерно в течение года производить товарные яйца. Для крупных птицефабрик оптимально 12-кратное комплектование.

Комплектуют промышленное стадо кур-несушек одновозрастным молодняком, хорошо развитым, выравненным по живой массе, полученным от высокопродуктивных кроссов. Птичник заполняют в кратчайший срок — в течение 5 дней. Ремонтных курочек

следует переводить в птичник для кур-несушек до начала яйценоскости в возрасте 105...110 дней, но не позднее 120 дней. В возрасте 150 дней молодняк переводят в группу взрослых кур (птица остается в этом помещении).

Кур яичных кроссов промышленного стада с белой и коричневой окраской скорлупы яиц используют в течение 52 нед продуктивности.

Плотность посадки в клетках для кур яичных кроссов с белой окраской скорлупы яиц должна быть 400...450 см<sup>2</sup>/гол., с коричневой окраской — 600...675 см<sup>2</sup>/гол. Переуплотнение птицы приводит к возникновению драк, падежу и выбраковке, увеличению боя и насечки яиц, а также снижению яйценоскости.

Фронт кормления для кур в расчете на 1 голову должен составлять не менее 7 см, а при ограниченном кормлении не менее 10 см. Фронт поения при использовании желобковых поилок не менее 2 см на 1 голову, ниппельных и микрочашечных поилок — один ниппель или одна микрочашка на 4...5 голов.

## **8.9. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЯСА БРОЙЛЕРОВ**

### **8.9.1. СОДЕРЖАНИЕ РОДИТЕЛЬСКОГО СТАДА КУР МЯСНЫХ ПОРОД**

При содержании родительского стада кур мясных пород применяют следующие системы: напольную (на подстилке, сетчатых полах), комбинированную (подстилка в сочетании с сеткой) и клеточную (в клетках).

**Напольная система содержания.** При напольном содержании в комплект оборудования входят: системы обогрева, вентиляции птичников; механизмы, обеспечивающие кормление и поение птицы; гнезда; яйцесборный конвейер. Для типовых птичников шириной 12 и 18 м и длиной 72, 84, 96 м можно использовать оборудование КМК-12А и КМК-18А для содержания на подстилке при ограниченном кормлении. Состав оборудования: кормораздатчик с бункерами и кормушками для кур и петухов, система поения с чашечными или желобковыми поилками, система двухъярусных гнезд, насесты, поперечный транспортер для удаления помета.

Плотность посадки кур родительского стада при напольном содержании должна составлять 4...4,5 головы на 1 м<sup>2</sup> площади пола. Гнездам необходимо уделять большое внимание. Их устанавливают на высоте 50 см от пола, как правило, это двухъярусные гнезда. Крышу делают наклонной, чтобы куры не сидели на ней, на входе в гнездо предусматривают шторку и для удобства захода курицы в

гнездо перед ним устанавливают планку-трапик. В гнезда регулярно подсыпают опилки, чтобы уменьшить число грязных яиц. Одно гнездо рассчитано на содержание 5...6 кур.

**Комбинированная система содержания.** При содержании родительского стада кур на комбинированных полах в секции 60 % площади занято сетчатым полом, а 40 % — глубокой подстилкой. Это исключает намины на ногах.

**Клеточная система содержания.** При клеточной системе содержания в одном и том же помещении можно разместить в 2 раза больше птицы, чем при напольной, увеличить выход инкубационных яиц с единицы площади птичника. Для содержания взрослого стада кур-несушек мясных пород можно использовать двухъярусные клеточные батареи КБР-2 (высота клетки 650 мм) или клеточные батареи КБН-1, КБМ-2, в которых вместо четырех ярусов оставляют два — первый и третий, а второй и четвертый демонтируют, убирая при этом продольную перегородку в батарее КБН-1.

Более удобна для содержания клеточная батарея КП-1-1. Наиболее оптимальный возраст птицы для посадки в эти батареи 17 нед. В клетку сажают 24...25 кур и трех петухов. Плотность посадки 870 см<sup>2</sup>/гол. В этой батарее используется оборудование для лимитированной раздачи корма.

Для содержания петухов и кур родительского стада при искусственном осеменении применяют клеточные батареи ПЭ-107 (для петухов) и ПЭ (для кур).

Во многих племенных хозяйствах петухов подсаживают к курам в возрасте 120 дней. Сначала сажают трех петухов, а через сутки к ним подсаживают одновозрастных курочек. Половое соотношение должно составлять 1 : 8. По данным ряда исследований, целесообразно практиковать позднюю подсадку — в возрасте 160...170 дней. Отдельное содержание петухов до этого возраста способствует нормальному развитию самцов и увеличивает срок их использования.

## **8.9.2 СОДЕРЖАНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Промышленное производство бройлеров базируется на следующих основных технологических принципах: выращивание бройлеров в безоконных птичниках, оборудованных средствами, обеспечивающими полную механизацию и автоматизацию производственных процессов; использование высокопродуктивной гибридной птицы; выполнение производственного процесса по технологическому графику, обеспечивающему ритмичное круглогодичное выращивание бройлеров; применение полнорационных сухих комбикормов; строгое выполнение ветеринарно-санитарных правил, обеспечивающих высокую сохранность птицы.

В бройлерном птицеводстве используют следующие технологические системы выращивания мясных цыплят: напольную (на подстилке, сетчатых полах) и клеточную (в клетках).

**Выращивание бройлеров на глубокой подстилке.** Это наиболее стабильная и всесторонне освоенная технология выращивания бройлеров. Птицу размещают в широкогабаритных птичниках павильонного типа, в основном одноэтажных, следующих размеров:  $12 \times 84$ ,  $12 \times 96$  или  $18 \times 72$ ,  $18 \times 96$  м крупными разновозрастными партиями. Механизированы процессы кормораздачи, поения, уборки подстилки, обогрева цыплят, освещения помещений, созданы условия для свободного содержания бройлеров. Используются следующие комплекты оборудования: ЦБК-10В, ЦБК-20В, ЦБК-18, ЦБК-30.

Круглогодичное выращивание бройлеров рассчитано на содержание в одном помещении 4...5 партий бройлеров на протяжении года. Профилактический перерыв между смежными партиями 14 дней. Помещения заранее подготавливают перед посадкой бройлеров в птичник. За 2 дня до приема новой партии в помещении создают необходимые температуру и влажность.

Для локального обогрева бройлеров используют подвесные электрические брудеры БП-1 и БП-1А. Менее чем за сутки брудеры до приема птицы опускают, ставят на ножки и включают для обогрева помещения. Вокруг брудера на расстоянии 60...70 см расставляют ограждения в виде ширмочек, входящих в состав комплекта. Внутри ограждения у края брудера равномерно по площади распределяют лотковые и желобковые кормушки и вакуумные поилки. Под брудер сажают по 600 цыплят, воду в поилках меняют 2 раза в сутки, корм подсыпают по мере его поедания. На 5...7-й день ограждения вокруг брудеров убирают, подросшие цыплята к этому возрасту начинают ориентироваться и находить обогрев. Для снижения температуры под брудером с 3-го по 5-й день брудеры поднимают на 10 см от пола. Начиная с 21-го дня цыплята не нуждаются в дополнительном местном обогреве, поэтому брудеры выключают и поднимают вверх, чтобы они не мешали обслуживающему персоналу.

Кроме вышеописанных источников теплоты локального обогрева можно использовать установки «Луч», ИКУФ.

Такие недостатки брудеров, как большие габариты, затрудняющие обслуживание птицы, создающие неудобство при подготовке помещения и способствующие накоплению пыли, устраняет установка ИКУФ. Преимущество данной установки — локальный обогрев, при котором большая часть тепловой энергии передается непосредственно птице и окружающий воздух птичника не нагревается. Вокруг спаренных установок ИКУФ на расстоянии 80...100 см от края обогреваемой поверхности устанавливают металлические или деревянные ограждения — ширмы. Кормушки

(желобковые и лотковые), вакуумные поилки размещают так же, как и под брудером.

Для локального обогрева используют электронагревательные панели (размер 1150 × 500 мм). Данную панель (из герметичного виниловатого стойкого корпуса, гофрированного снизу) перед посадкой птицы укладывают непосредственно на подстилку. Площадь обогреваемой поверхности из расчета на 1 цыпленка-бройлера должна составлять 26 см<sup>2</sup>. Используют панели в течение трех недель выращивания, затем их поднимают.

Технологией выращивания бройлера на подстилке предусматривается как раздельное выращивание курочек и петушков, так и без разделения по полу.

Норма плотности посадки молодняка мясной птицы при напольном содержании на глубокой подстилке, голов на 1 м<sup>2</sup> площади пола: цыплята мясо-яичных пород (1...9 нед) — 18...19; цыплята-бройлеры (1...8 нед) — 18...19; крупные мясные цыплята: курочки (1...10 нед) — 16, петушки — 14. Фронт кормления и поения для молодняка мясных и мясо-яичных пород согласно нормам должен быть для цыплят-бройлеров (1...8 нед) 2,5 и 1...2 см на 1 голову, для крупных мясных цыплят (1...10 нед) — 4...4,4 и 1,5 см.

Считается, что с 1 м<sup>2</sup> площади пола необходимо получать не менее 24 кг живой массы бройлеров. Нагрузка на птичницу составляет 22...24 тыс. голов цыплят.

**Выращивание бройлеров на сетчатых полах.** Интенсификация напольного содержания мясных цыплят привела к внедрению в практику выращивание бройлеров на полах из металлической сетки с механизированной выгрузкой птицы на убой. Такое содержание позволяет обходиться без подстилочного материала.

При выращивании бройлеров на сетчатом полу может быть использовано оборудование для содержания бройлеров на глубокой подстилке (ЦБК-10, ЦБК-20В) с механизированной выгрузкой птицы на убой.

Сетчатые полы изготавливают из металлической сетки с размером ячеек 16 × 16 мм или диаметром 3...4 мм. Их устанавливают на высоте 0,4 м от пола.

При выращивании бройлеров на сетчатом полу применяют как раздельное выращивание курочек и петушков, так и без разделения по полу.

Так же, как и при выращивании бройлеров на подстилке, суточных цыплят размещают под брудерами или без брудера с использованием источников локального обогрева, например ИКУФ и «Луч». В зоне локального обогрева до недельного возраста бройлеров на сетку стелют бумагу для исключения травмирования цыплят (лапки цыплят не проваливаются через ячейки сетки). Через неделю ширмы убирают, в начале 4-й недели поднимают брудеры. В связи с тем что при высокой плотности посадки не все цыплята могут разместиться под брудерами, температуру

воздуха в помещении в первые дни поддерживают на уровне 28...30 °С, а затем постепенно снижают до 16 °С.

Помещение для содержания бройлеров разделяют сетчатыми съемными перегородками на секции (до 2000 гол. в каждой секции). Для предотвращения образования грудных и ножных наминов бройлеров выращивают до средней живой массы, то есть срок выращивания не должен превышать 49...56 дней.

Птицу, предназначенную для убоя, оператор загоняет на движущийся транспортер, который выносит ее за пределы помещения. Преимущество выращивания бройлеров на сетчатом полу: с 1 м<sup>2</sup> площади пола птичника можно получить больший выход продукции (не менее 33 кг живой массы). Это достигается за счет повышенной плотности посадки: 20...24 головы на 1 м<sup>2</sup> пола сетки.

**Выращивание бройлеров в клеточных батареях.** Преимущество системы выращивания бройлеров в клеточных батареях по сравнению с вышеперечисленными объясняется ограничением их двигательной активности. Это способствует достижению их убойной массы в более ранние сроки. При этом снижается расход кормов, увеличивается плотность посадки на единицу площади помещения. Выращивание бройлеров в клеточных батареях позволяет получить в 2...2,5 раза больше мяса с тех же производственных площадей по сравнению с напольной системой. Плотность посадки при содержании мясных цыплят составляет 38...40 голов и более на 1 м<sup>2</sup> пола птичника.

При выращивании бройлеров в клетках используют помещения размером 18 × 84 и 18 × 96 м. В таких помещениях можно рационально разместить оборудование.

Наибольшее распространение получили клеточные батареи КБМ-2, КБУ-3, 2Б-3, БКМ-3Б. Они предназначены для выращивания бройлеров с 1 до 56 дней. В комплект клеточного оборудования входят: бункер для кормов с наклонными шнеками, транспортер для уборки помета, механизмы для кормления и поения. В клеточных батареях БКМ-3Б размеры клетки, мм: длина 888, ширина 578, высота 384; в клеточных батареях 2Б-3 — 960, 1830, 450 соответственно.

При выращивании цыплят в клетках особое внимание уделяют температурному режиму, который изменяют в зависимости от возраста бройлеров. Перед посадкой цыплят в птичник (за 2 дня) создают необходимый температурно-влажностный режим в помещении: температура воздуха в помещении 28...30 °С, в клетке — 30...32 °С, относительная влажность 65...70 %.

Помещение заполняют одновременно одновозрастным молодняком. Установлено, что у петушков-бройлеров в 8-недельном возрасте живая масса на 16...17 % выше, а затраты корма на 1 кг живой массы на 9,5...10 % меньше, чем у курочек-бройлеров. Поэтому целесообразнее выращивание бройлеров отдельно по полу. Однако метод деления по полу в бройлерном птицеводстве



пока не получил широкого распространения, поскольку разделение суточных цыплят по полу весьма трудоемкий процесс, встречаются ошибки при определении пола. В связи с этим ведутся работы по использованию маркерного гена. Сотрудники ВНИТИП создали кросс «Конкурент-3», позволяющий осуществлять разделение бройлеров по полу в суточном возрасте по развитию перьев крыла с высокой точностью.

В настоящее время технологией выращивания бройлеров предусматривается как раздельное выращивание петушков и курочек, так и содержание без разделения по полу. Техника выращивания бройлеров в первые дни такая же, как и другого молодняка кур.

Суточных цыплят помещают в верхний ярус клеточных батарей. После 2-недельного возраста их рассаживают по всем ярусам клетки.

Плотность посадки суточных цыплят в клетках при раздельном выращивании: для петушков 360 см<sup>2</sup>/гол., для курочек 300 см<sup>2</sup>/гол., или 34,5 головы на 1 м<sup>2</sup> сетчатого пола клетки.

Фронт кормления при использовании желобковых кормушек не менее 4 см/гол., бункерных — 3 см/гол. Фронт поения 1,5 см/гол. при использовании желобковых поилок и одна капельная или микрокашечная поилка на 10 голов.

**Технология (базовая) производства мяса птицы при выращивании бройлеров в клеточных батареях.** Эта технология разработана во ВНИТИП. Основная продукция — мясо птицы, дополнительная — мясокостная (перьевая) мука, помет, суточные цыплята. Зона распространения — преимущественно в южных и средних зонах РФ. Размеры птицеводств: от 250 тыс. до 8 млн бройлеров (и более) в год.

Промышленное стадо мясной птицы комплектуют кроссами «Конкурент», «Смена», «Урал», «Бройлер-6» и др.

В технологии различают три уровня интенсивности:

высокоинтенсивный (А) — совокупность приемов и способов производства мяса птицы, отвечающих стандарту и обеспечивающих использование кроссов мясной птицы в соответствии с уровнем ведущих мировых фирм: продуктивность 80 % генетического потенциала, затраты рабочего времени 18...19,5 ч на 1 тыс. голов, затраты энергии 50 кВт · ч на 1 тыс. голов, экологически безопасное производство продукции;

интенсивный (Б) — совокупность приемов и способов производства мяса, обеспечивающих использование кроссов мясной птицы с продуктивностью 70 % генетического потенциала при затратах рабочего времени 20...20,5 ч на 1 тыс. голов и энергии 40 кВт · ч на 1 тыс. голов, а также защиту окружающей среды от загрязнения;

обычный (В) — способы производства мяса птицы с применением комбикормов собственного производства, обеспечивающие уровень использования генетического потенциала 60 % при затра-

тах рабочего времени 21...22 ч на 1 тыс. голов и энергии 30 кВт · ч на 1 тыс. голов, окупаемость финансовых затрат и утилизацию отходов производства.

Кормообеспечение — сухие полнорационные комбикорма с добавлением местных кормовых ресурсов в зависимости от возраста птицы.

Остальные условия кормления и содержания птицы должны соответствовать требованиям стандартов.

Производство мяса птицы (бройлеров) в клетках основано на использовании гибридной птицы, которую получают на племзаводах и размножают в репродукторах. Бройлеров выращивают до 7...8-недельного возраста. За этот период зоотехническая выбраковка должна быть не более 5 %, сохранность поголовья — не менее 95 %.

Условия содержания в расчете на 1 голову следующие: норма посадочной площади — 280...300 см<sup>2</sup>, фронт кормления — 5 см, фронт поения — 2 см или 1 ниппель (микрочашка не более чем на 5 голов).

Контроль живой массы проводят путем взвешивания 50 голов птицы, взятых методом случайной выборки в 2, 4, 6, 7 и 8-недельном возрасте.

Для выращивания бройлеров используют специализированные клеточные батареи БКМ-3Б и 2Б-3. В клеточных батареях БКМ-3Б в одной клетке размещают по 18...20 голов, в клеточных батареях 2Б-3 — по 60 голов.

Продолжительность светового дня 24 ч. Можно использовать режим прерывистого освещения: 12 ч света — 2 ч темноты. Освещенность на уровне кормушек и поилок для птенцов в возрасте 1...2 нед — 25 лк, в возрасте 3 нед — до 5 лк. Температуру понижают с 33 до 16 °С. Влажность воздуха 60...75 %. Допускается отклонение температуры на 2 °С и снижение влажности до 40 % зимой, повышение ее до 80 % в переходный период, а температуры — до 26 °С в летний период. Кратковременное (до 4 ч) повышение температуры в этот период допускается не более чем до 33 °С.

Бройлеров кормят вволю, применяя многократное стимулирующее кормление: в 1-ю неделю корм выдают 3...6 раз в сутки по 12...15 г, а с 7-й недели — по 100...125 г на 1 голову. В стартовый период выращивания (в возрасте 1...28 дней) применяют комбикорма ПК 5-3, ПКТ 5-4, ПКТ 5-5, в финишный период (в возрасте 29...63 дня) — ПК 6-3, ПК 6-4, ПК 6-5.

Режим подачи воды с подогревом до 18 °С в поилки постоянный. Возможна прерывистая подача воды за 30 мин до раздачи корма и отключение через 30 мин после кормления.

Технико-экономические показатели базовой технологии производства мяса птицы при выращивании бройлеров приведены в таблице 8.3.

### 8.3. Техничко-экономические показатели технологии производства мяса птицы при выращивании бройлеров в клеточных батареях

Показатель	Уровень интенсивности		
	А	Б	В
Выход товарной продукции — мяса, т с 1 м <sup>2</sup> площади птичника по группам товаропроизводителей:			
птицефабрики	8,5	8	
птицесовхозы	8	7,5	7
прочие товарные хозяйства		7	6,5
Расход кормов на 1 т мяса, т	2,9	3,7	4,7
Затраты рабочего времени на производство 1 т мяса, ч, по группам товаропроизводителей:			
птицефабрики	22	28	
птицесовхозы	30	35	39
прочие товарные хозяйства		43	54

При выращивании бройлеров кросса «Смена-2» по этой технологии в 49-дневном возрасте получена птица живой массой 2613 г.

#### Контрольные вопросы и задания

1. Расскажите о биологических особенностях птицы.
2. Дайте определение породы, линии, кросса.
3. Какие виды и породы сельскохозяйственной птицы разводятся в России?
4. Какими показателями характеризуется яичная и мясная продуктивность птицы?
5. Охарактеризуйте основные инкубационные качества яиц.
6. Какой температурно-влажностный режим необходимо поддерживать при инкубации яиц?
7. Что такое инкубаторий и каково его назначение?
8. Какова последовательность технологических процессов при инкубации яиц?
9. Расскажите об устройстве инкубатора.
10. В чем заключаются особенности выращивания цыплят в клетках и на глубокой подстилке?
11. Назовите основные технологические параметры при содержании взрослой птицы яичных и мясных пород.
12. Расскажите о кормлении и содержании родительского и промышленного стада кур разного направления продуктивности.
13. Какой световой режим для молодняка и взрослой птицы необходимо поддерживать в птичнике?
14. Какие корма и питательные вещества включают в состав полнорационных комбикормов при кормлении сельскохозяйственной птицы?
15. Опишите базовую технологию производства мяса птицы при выращивании бройлеров в клеточных батареях.

## 9. КОНЕВОДСТВО



### 9.1. ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛОШАДЕЙ

В хозяйственной деятельности человека лошадь с древних времен имела большое значение. Лошадей используют для выполнения таких внутрихозяйственных транспортных работ, где применение средств механизации нецелесообразно и неэффективно. Так, лошади незаменимы в горных районах, для доставки грузов в труднопроходимых местностях. Большой доход получают от экспорта лошадей за рубеж.

В некоторых районах нашей страны в пищу используют конское мясо и молоко. Из молока кобылиц приготавливают кумыс. Дополнительная продукция коневодства — кожаное сырье, конский волос, кишки, желудочный сок, сыворотка и вакцина, а также навоз. Лошадь массой 500 кг продуцирует в сутки около 14 кг твердых экскрементов. На биокOMBинатах из крови лошадей-доноров готовят необходимые для медицины лечебные и профилактические препараты против столбняка, дифтерии, ботулизма и др.

Лошадь — травоядное животное. У нее однокамерный желудок, сильные зубы и хорошо развитые слух и обоняние.

У лошадей повышенный обмен веществ, усиленная терморегуляция, высокая подвижность, хорошая ориентация на местности.

Продолжительность жизни лошади обычно составляет 20...40 лет. Для лошадей характерна сезонность размножения (весна). Половая зрелость наступает в возрасте 1...1,5 года, однако для воспроизводства лошадей используют не ранее 3-летнего возраста.

По сравнению с другими домашними животными лошади позднеспелы. Их рост заканчивается в 5...6 лет. Обычно кобылица приносит одного детеныша, и после рождения жеребенка уже через 5...10 дней она вновь способна к оплодотворению. Жеребость кобыл длится в среднем 11 мес (310...360 дней).

Одним из основных показателей, характеризующих хозяйственно полезные признаки лошади, является работоспособность. На работоспособность лошади сильно влияют развитие и состояние ее конечностей. На коневодческих предприятиях выделяют следующие половозрастные группы лошадей: жеребцы-производители и жеребцы-пробники в возрасте от 3 лет и старше; кобылы

в возрасте от 3 лет и старше; жеребята от рождения до отъема (в возрасте 6...12 мес); молодняк (кобылки и жеребчики) в возрасте от отъема до 1,5 лет; молодняк в возрасте от 1,5 до 3 лет (в том числе молодняк в тренинге); мерины.

## 9.2. ЭКСТЕРЬЕР ЛОШАДИ

Для племенной, спортивной, продуктивной и рабочей целей лошадей следует выбирать с учетом их экстерьера. Экстерьер лошади оценивают визуально при ее осмотре, обращая внимание на следующие основные стати: голову, шею, холку, спину, поясницу, круп, грудь, живот, передние и задние конечности (рис. 9.1).

Кроме этого важное значение имеют признаки, по которым отличаются одну лошадь от другой — масть и отметины.

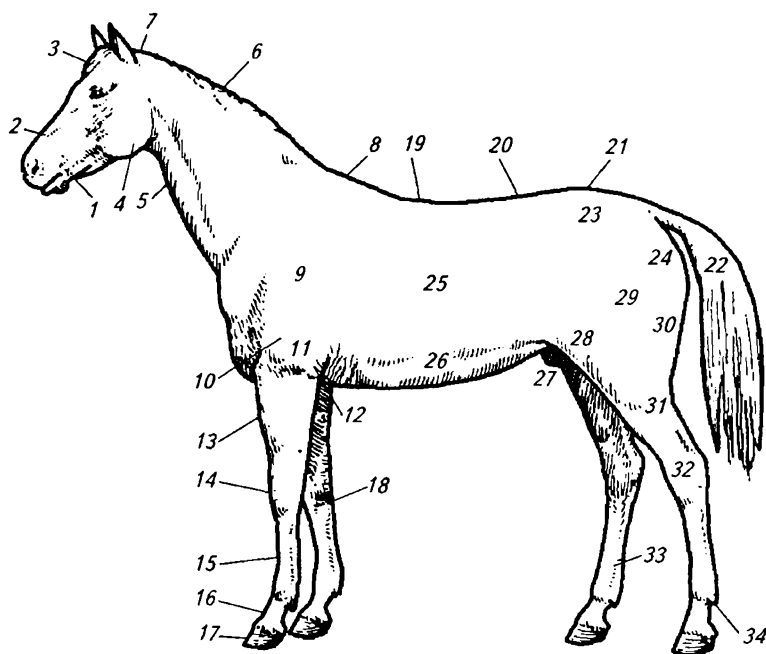


Рис. 9.1. Стати лошади:

1 — подбородок; 2 — нос; 3 — лоб и челка; 4 — ганаш; 5 — шейный желоб; 6 — гребень шеи; 7 — затылок; 8 — холка; 9 — лопатка; 10 — плечелопаточный бугор; 11 — плечо; 12 — локоть; 13 — предплечье; 14 — запястье; 15 — пясть, или берцо; 16 — путо, или бабка; 17 — копыто; 18 — каштан; 19 — спина; 20 — поясница; 21 — крестец, или круп; 22 — хвост; 23 — маклок; 24 — седалишный бугор; 25 — ребра; 26 — брюхо; 27 — крайняя плоть; 28 — колено; 29 — бедро; 30 — ягодица; 31 — голень; 32 — скакательный сустав и пятка; 33 — плюсна; 34 — шетки

*Масть* используют при разведении лошадей как признак происхождения и породы. Основные масти лошадей — вороная, гнедая, рыжая, серая. Существуют и различные комбинации окраски — золотисто-рыжие, золотисто-буланные, соловые, чубарые. Они относятся к редким мастям и пользуются большим спросом при экспорте лошадей. Обычно описание мастей и отметин проводят на третий день после рождения жеребенка перед его отъемом от матери.

*Отметины* — это врожденные пятна и полосы различной формы и величины на голове, туловище и конечностях. Отметины могут быть белого, телесного и темного цветов. На лбу отметиной считают звезду, звездочку, седину, лысину, проточину; на губах — пятна белого или темного цвета; на конечностях — волосы белого цвета, пятна белого цвета на темной масти или, наоборот, темного цвета на светлой масти.

Кроме того, у лошадей могут быть отметины искусственного происхождения — татуировки (на внутренней стороне губы), тавр (в виде рисунка, цифр). Местоположение тавра — с левой или правой стороны на бедре, лопатке, шее и спине. Способ таврения — горячий или холодный.

### 9.3. ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛОШАДЕЙ

**Молочная продуктивность.** Лактация у кобыл длится 6...8 мес. За этот период молочная продуктивность маломолочных кобыл составляет 700...1500 л, среднемолочных — 1500...2500, высокомолочных — 2500...3000 л.

Наиболее молочными и пригодными для доения считают кобыл аборигенных пород: казахскую, киргизскую, башкирскую, якутскую (удой 400...700 л), менее пригодными — кобыл тяжело-возных пород и их помеси. Жеребята-сосуны в первые месяцы жизни высасывают за сутки 10...12 л молока.

Лактация возрастает в первый месяц, затем до 4...5-го месяца постепенно снижается, а с 6-го месяца резко снижается вследствие новой жеребости. Обычно до 7...10 лет в зависимости от породы и условий содержания молочная продуктивность кобылы увеличивается, потом некоторое время сохраняется стабильной, а затем снижается.

Для кобыл характерна малая вместимость вымени (1,5...3 л) и высокая интенсивность молокообразования. Цистерны и молочные ходы вымени быстро заполняются молоком, вследствие чего создается избыточное давление, которое тормозит дальнейшее молокообразование. Поэтому кобыл необходимо как можно чаще доить — каждые 2...3 ч, то есть 5...6 раз в сутки за период лактации. Кобыл начинают доить после выжеребки с 20...30-го дня, отбивая на это время жеребят.

Различают ручную и машинную дойку. Доеение производится в доильном зале или на доильной площадке. Ручную дойку кобыл проводят (находиться около лошади надо с левой стороны) в течение 1 мин. Для машинного доения применяют двухрежимный доильный аппарат ДД-2, а также аппараты ДА-3, ДА-3М.

Молоко кобыл отличается от коровьего по химическому составу: в нем больше сахара (6,3...6,9 %), меньше жира (1,6...2,2 %) и белка (1,7...2,2 %), высокое содержание витаминов А, В<sub>2</sub>, Е, РР и особенно С (70...120 мг в 1 л). Иодное число жира колеблется в пределах 100...108 (в коровьем молоке оно равно 25...40). В белках молока преобладают альбумины, а казеин составляет не более половины всех белковых веществ. Кислотность молока 6...9 °Т.

Из кобыльего молока приготавливают кисломолочный продукт — кумыс (бродящее кобылье молоко), который не только сохраняет питательную ценность молока, но и приобретает новые диетические и лечебные качества. В 1 л кумыса содержится около 20 г переваримого белка, что соответствует 100 г мякоти говядины средней упитанности. Кумыс содержит питательные и минеральные вещества в легкоусвояемой форме, а также растворы углекислоты, молочной кислоты и спирта, которые тонизирующие действуют на нервную систему, активизируют пищеварение, стимулируют кроветворение.

Кумыс (бродящее кобылье молоко) как приятный, бодрящий и питательный напиток был известен скифам, кочевым племенам и народам Азии с древних времен. Секрет приготовления кумыса скифы держали в тайне, а невольников, узнавших этот секрет, ослепляли. В древних русских летописях описываются все свойства кумыса.

О лечении кумысом при чахотке (туберкулезе) и цинге было известно некоторым врачам еще в первой половине XIX в. Однако научно обосновал кумысолечение русский доктор С. Н. Постников. В 1857 г. им впервые была построена кумысолечебница в Крутых Хуторах Самарской губернии, откуда кумыс экспортировали в разные страны (по 14 тыс. бутылок ежегодно). Благодаря С. Н. Постникову кумыс включен в фармакологическую сокровищницу мировой медицинской науки.

**Мясная продуктивность.** По государственному стандарту лошадей, предназначенных для убоя, делят на три группы: жеребята до 1 года; молодняк в возрасте от 1 до 3 лет; взрослые особи в возрасте от 3 лет и старше.

На мясо, как правило, разводят аборигенные породы лошадей. За летний период их масса увеличивается на 20 % и более.

Мясная продуктивность лошади определяется количеством и качеством мяса, полученного после убоя. Убойный выход зависит от упитанности лошадей, их пола, возраста и природных особенностей. Так, убойный выход у взрослых лошадей в зависимости от упитанности колеблется от 45 до 60 %. Мясо молодых животных после нагула нежное, сочное, без привкуса. С возрастом в мясе снижается содержание воды и оно становится грубее.

Весной и летом суточный прирост живой массы молодых животных наиболее высокий — 0,6...1 кг в первый и второй годы жизни. В последующие годы он снижается. Наиболее экономично и целесообразно реализовывать на мясо молодняк в возрасте 1,5...2,5 лет.

## 9.4. ПОРОДЫ ЛОШАДЕЙ

В мире насчитывается около 250 пород лошадей. Они различаются по высоте в холке (от 40 до 180 см), обхвату пясти (от 6 до 32 см) и живой массе (от 100 до 1200 кг). Такое многообразие пород лошадей обусловлено требованиями, предъявляемыми к ним человеком, и различными условиями их воспроизводства.

По зоотехнической классификации различают следующие породы:

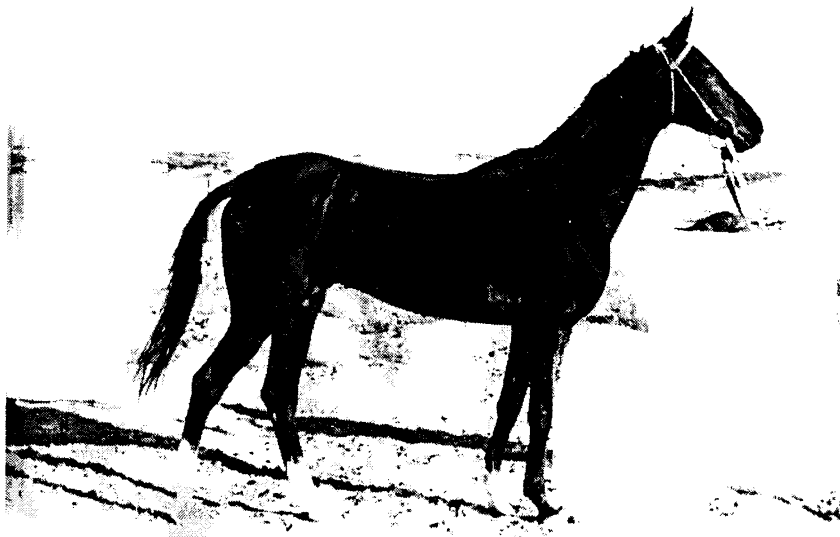
местные породы — степные (монгольская, забайкальская, казахская, башкирская); горные (алтайская, киргизская, карабахская, азербайджанская, ментгельская, дагестанская и др.); лесные (якутская, приобская, вятская, печорская, эстонская, финская и др.); пони (шотландская, исландская, уэльская, деил, конемара, фелл и др.);

заводские и переходные породы — верховые (ахалтекинская, персидская, арабская, терская, чистокровная верховая, тракенинская, англо-арабская, русская верховая, американская верховая и др.); верховоупряжные (донская, буденовская, кабардинская, карачаевская, гронинская, пинто и др.); легкоупряжные (орловская рысистая, русская рысистая, американская стандартbredная, морган и др.); тяжелоупряжные (русский и советский тяжеловоз, владимирский тяжеловоз, першеронская, булонская, ардены, брабансоны, бретонская и др.); упряжные (торийская, белорусская, воронежская, латвийская и др.).

*Ахалтекинская порода* (рис. 9.2) — это одна из древнейших верховых пород. Выведена в Туркмении в условиях полупустыни путем отбора и подбора в течение более тысячи лет назад. Лошадей этой породы завозили в Индию, Афганистан, Германию, Англию и другие страны. Их использовали при создании иранской, карабахской, английской, тракенинской и ряда других пород. Лошади ахалтекинской породы отличаются узким корпусом, высокими конечностями, угловатыми формами, сухостью, энергичным темпераментом.

*Арабская порода* (рис. 9.3) — также одна из наиболее древних верховых пород, отличающаяся выносливостью и нетребовательностью к корму. Выведена в Аравийской пустыне. Данная порода сыграла большую роль в создании многих верховых и упряжных пород лошадей.





**Рис. 9.2.** Жеребец ахалтекинской породы (из фототеки Музея коневодства МСХА им. К. А. Тимирязева)



**Рис. 9.3.** Жеребец арабской породы (из фототеки Музея коневодства МСХА им. К. А. Тимирязева)

Арабская лошадь небольшого размера, гармонично сложена, с хорошо развитой сухой мускулатурой. Голова легкая, шея длинная — «лебединая». Лошадей этой породы широко используют для верховой езды. Лучшая резвость арабских лошадей составляет 1 мин 6 с на дистанции 1 км и 2 мин 4 с на дистанции 2,4 км.

Арабских лошадей разводят во многих странах мира, а также используют для улучшения местных пород.

*Чистокровная верховая порода* (рис. 9.4) выведена в Англии в XVII—XVIII вв. путем скрещивания местных пород с арабскими, турецкими и иными восточными породами. Лошади этой породы характеризуются крупным ростом, плотной конституцией, энергичным темпераментом, отлично развитыми конечностями, наивысшей резвостью на галопе. При испытаниях на короткие дистанции они проходят 1 км за 1 мин, а мировой рекорд их составляет 53,6 с.

По экстерьеру чистопородные лошади имеют форму квадрата. Голова у них легкая, шея длинная, прямая, холка высокая.

Данную породу используют для получения полукровных скаковых лошадей для конного спорта.

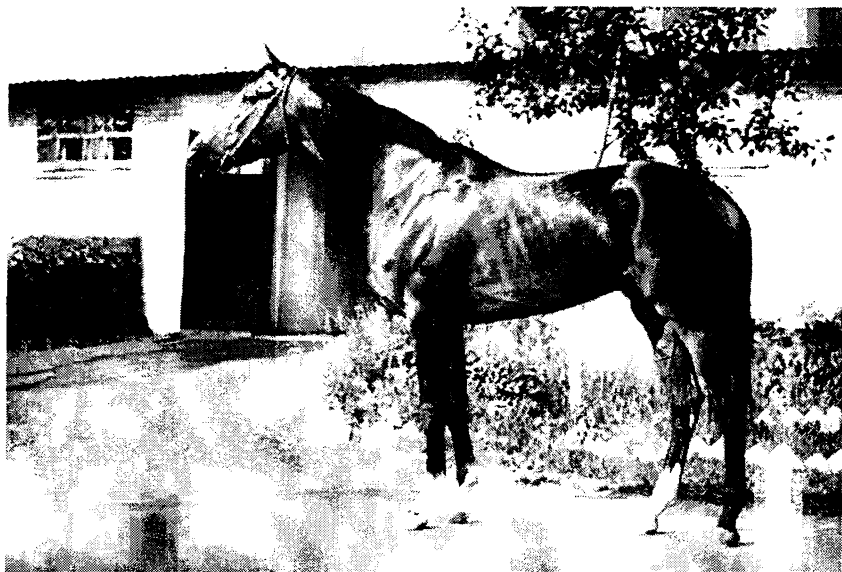
*Донская порода* — верховоупряжная. Выведена на юге России, в донских степях. Для ее улучшения использовали лошадей чистокровной верховой и орловско-растопчинской пород. Порода формировалась в условиях табунного содержания с отбором лошадей по росту, выносливости и работоспособности.

Современная донская лошадь высокого роста, голова средних размеров, грудная клетка широкая и длинная, круп прямой. Она хорошо работает в упряжи и под седлом.

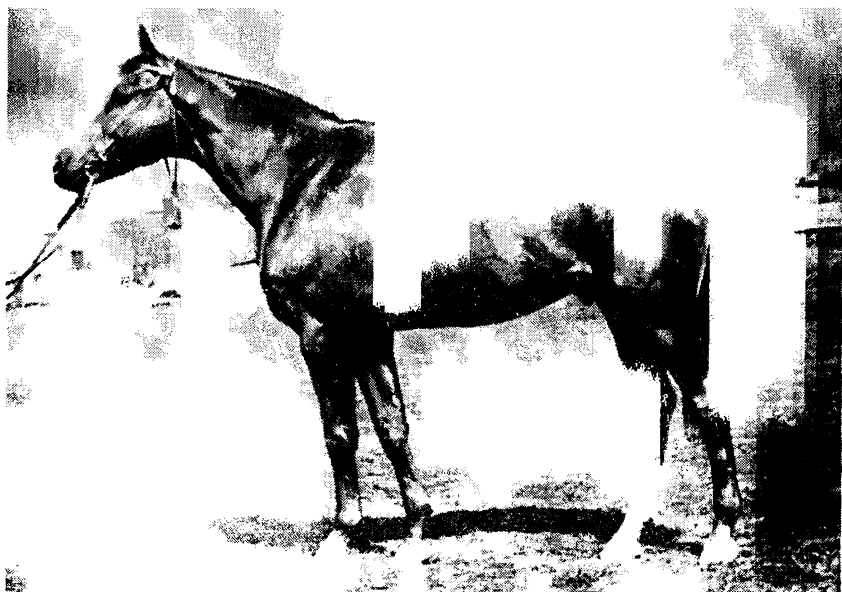
*Буденовская порода* (рис. 9.5) — верховоупряжная. Она создана на конных заводах Ростовской области в результате воспроизводительного скрещивания донской и чистокровной верховой пород. Лошади этой породы характеризуются массивностью, но одновременно и резвостью, крепкой конституцией, развитыми конечностями, хорошей способностью к прыжку.

*Рысистая орловская порода* (рис. 9.6) — это наиболее известная отечественная порода легкоупряжных лошадей. Выведена в России в конце XVIII — начале XIX в. графом А. Г. Орловым и В. И. Шишкиным на Хреновском конном заводе. При выведении данной породы использовалось сложное воспроизводительное скрещивание голландских и датских лошадей с арабскими жеребцами. В результате строгого отбора по работоспособности и племенной работы орловский рысак как упряжная лошадь приобрел ряд ценных качеств (крупный рост, массивность, резвость, выносливость).

Лошади орловской породы отличаются крепким костяком, хорошо развитой мускулатурой. Голова у них сравнительно большая, широкая во лбу, шея длинная, холка высокая, спина прямая и длинная. Рекордная резвость орловского рысака Ковбоя составила 1 мин 59,7 с на дистанции 1,6 км.



**Рис. 9.4. Жеребец чистокровной верховой породы (из фототеки Музея коневодства МСХА им. К. А. Тимирязева)**



**Рис. 9.5. Жеребец буденовской породы (из фототеки Музея коневодства МСХА им. К. А. Тимирязева)**



Рис. 9.6. Жеребец орловской рысистой породы (из фототеки Музея коневодства МСХА им. К. А. Тимирязева)

Производителей данной породы используют для массового улучшения коневодства и получения хорошей рабочей лошади.

*Русская рысистая порода* относится к легкоупряжным. Выведена путем воспроизводительного скрещивания орловского и американского рысаков и последующего разведения помесей в себе. Русская рысистая по резвости превосходит орловских. Лошадей русской рысистой породы используют для улучшения коневодства.

*Порода советский тяжеловоз* (рис. 9.7) относится к тяжелоупряжным. Она создана в результате скрещивания местных лошадей главным образом с брабансонами. Это крупные лошади с хорошо развитыми костяком и мускулатурой, крепкими конечностями и высокими рабочими качествами. Туловище у советского тяжеловоза широкое и глубокое, ноги низкие, голова крупная, шея средней длины, холка низкая, широкая. Живая масса лошадей 600...750 кг, а масса выдающегося жеребца Рифа составляла 1013 кг.

На испытаниях по грузоподъемности жеребец Фарс вывез груз массой 22 991 кг, задействовав 78,3 % своей массы.

Лошади этой породы отличаются скороспелостью: их используют на работах в возрасте 2,5...3 года.

*Порода владимирский тяжеловоз* (рис. 9.8). Выведена в Ивановской и Владимирской областях России в результате скре-

**Рис. 9.7. Советский тяжеловоз (из фототеки Музея коневодства МСХА им. К. А. Тимирязева)**



**Рис. 9.8. Владимирский тяжеловоз (из фототеки Музея коневодства МСХА им. К. А. Тимирязева)**

щивания лошадей местных пород с рысаками и зарубежными (английскими) тяжеловозами (клеядесдалями и шайрами). Несмотря на массивность, лошади этой породы достаточно подвижны, энергичного темперамента. Корпус лошадей несколько удлинённый, шея длинная, холка невысокая, копыта большие с крепким копытным рогом. Живая масса кобыл 620...660 кг.

## 9.5. РАБОЧИЕ КАЧЕСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОШАДЕЙ

Рабочие качества лошадей оценивают по создаваемому ими тяговому усилию, выполненной работе, скорости движения, мощности.

**Оценка рабочих качеств лошадей.** *Тяговое усилие лошади (сила тяги)* — это сила, с которой лошадь тянет повозку или сельскохозяйственное орудие, преодолевая их сопротивление передвижению. Тяговое усилие — активная сила лошади, а тяговое сопротивление — пассивная сила противодействия движению со стороны повозки (орудия).

Сила, с которой лошадь проявляет нормальную работоспособность без переутомления в течение продолжительного времени, называется нормальной, или оптимальной, силой тяги лошади. Этот показатель зависит от массы лошади, преодолеваемой сцепление ног с почвой, и грузоподъемности в упряжной работе.

Крупные лошади отличаются большей силой тяги. Однако относительное значение нормальной силы тяги (в процентах к массе) у крупных лошадей меньше, чем у мелких. Нормальная сила тяги у мелких лошадей (массой 400 кг) составляет 15 %, у средних (массой 400...500 кг) — 14, у крупных (массой более 600 кг) — 13 %. На практике же абсолютное значение нормальной силы тяги лошади важнее относительного ее значения.

Сила тяги, развиваемая лошастью, зависит также от длины ее туловища. При выборе рабочих лошадей всегда предпочитают животных широкотелых, с длинным туловищем, короткими конечностями, свободными движениями и спокойным темпераментом.

Максимальная сила тяги лошадей на тяговых испытаниях бывает в 5...6 раз больше нормальной.

Тяговое сопротивление, преодолеваемое лошастью, определяется силой сопротивления передвижению воза или сельскохозяйственного орудия, зависит от конструкции повозок, массы груза и качества дороги. Тяговое сопротивление при пахоте ( $H$ ) приблизительно определяют произведением ширины захвата плуга и глубины вспашки (см) на коэффициент сопротивления почвы (легкой — 0,2, средней — 0,3, тяжелой — 0,4).

## Механическая работа лошади (Н м)

$$A = PL,$$

где  $P$  — сила тяги, Н;  $L$  — длина пути, м.

*Скорость движения* — одно из основных рабочих качеств лошади. Обычная скорость движения лошади шагом — 1,5...2 м/с (или 4...8 км/ч), рысью — около 3...4 м/с (или 10...12 км/ч), галопом — 6...8 м/с (или 20...25 км/ч). На сельскохозяйственных работах наиболее эффективно движение лошади шагом с нормальной силой тяги.

*Мощность лошади (N)*, или количество работы, производимой ею в единицу времени, определяют по формуле

$$N = A/T = PL/T = PV,$$

где  $T$  — время, с;  $V$  — скорость движения, м/с.

Единица мощности лошадиная сила (л. с.) равна 735,5 Вт. Она характерна для животных массой 500 кг. Средняя мощность рабочих лошадей в России приблизительно равна 0,6...0,7 л. с.

Наибольшую работоспособность лошади могут проявить в возрасте от 4 до 15 лет.

Факторы, определяющие рабочие качества лошади: возраст, состояние здоровья, тренированность, особенности экстерьера, состояние ковки, подогнанность и конструкция упряжи и т. д. Рабочих лошадей в зависимости от условий работы следует перековывать через 1...1,5 мес. При использовании лошадей в упряжке на транспортных и сельскохозяйственных работах применяют снаряжение, называемое *сбруей*. За каждым животным закрепляют отдельный комплект сбруи, в который входят (для одноконной дуговой запряжки лошадей) уздечка, хомут со шлеей, седелка с подпругой, чересседельник, вожжи и дуга.

**Основные правила ухода за лошадьми.** С лошадью необходимо обращаться ласково, смело, с учетом ее темперамента. Чтобы вывести лошадь из денника, ее окликают, а перед выводом осаживают назад.

Для ухода за лошадью необходимо иметь щетку или суконку, скребницу (для очистки щетки), деревянную колоду (для очистки скребницы), жгут (для очистки засохшей грязи), деревянный нож или крючок для расчистки копыт и емкость с водой для мытья копыт.

Чистить лошадь начинают с левой стороны головы, затем переходят к чистке правой стороны. После чистки покровного волоса лошади приступают к чистке защитных волос: гривы, челки, хвоста.

та. Применение электропылесосов или стационарной вакуумной установки значительно облегчает чистку лошадей, улучшает гигиенические условия их содержания.

Расчистку копыт и осмотр подков начинают с передних конечностей.

Рабочих лошадей располагают в светлых, сухих и хорошо вентилируемых помещениях. На одну лошадь должно приходиться не менее 30 м<sup>2</sup> площади. Высота потолка в конюшне 3 м, отношение площади окон к площади пола не менее 1 : 15.

Размер стойл для рабочих лошадей 1,75 × 3 м (площадь 5,25 м<sup>2</sup>), денников 3 × 3,5 м (площадь 10,5 м<sup>2</sup>). Молодняк рабочих лошадей содержат в особом помещении из расчета 5 м<sup>2</sup>/гол. Конюшни оборудуют кормушками для сена и концентратов, автопоилками и приспособлениями для привязывания лошадей.

**Основные правила использования лошадей на работах.** Для работ следует использовать рабочих лошадей не ниже средней упитанности. По работоспособности лошадей обычно делят на три группы: 1) крупные, сильные, хорошо упитанные; 2) среднего роста, способные выполнять только средние по тяжести работы; 3) мелкие, пониженной упитанности, матки во второй половине жеребости. Лошадей третьей группы можно использовать только на легких работах. Подсосные матки не должны работать рядом с уборочными машинами, выполнять дальние поездки.

В летний период при правильном кормлении лошади могут работать 8...10 ч в сутки. При использовании лошадей на транспортных и полевых работах через каждые 50 мин надо делать 10-минутные перерывы, в которые их подкармливают.

## **9.6. ВОСПРОИЗВОДСТВО ЛОШАДЕЙ. ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДНЯКА**

**Особенности размножения.** У лошадей половая зрелость наступает в возрасте 12...18 мес, но в случку кобыл пускают не раньше 3 лет, а жеребцов — в 4...5 лет.

Охота у кобыл проявляется в любое время года, но период наибольшей половой активности март—июль. После выжеребки половая охота у здоровых кобыл проявляется в среднем на 8...10-й день и продолжается в течение 5...7 дней с колебаниями от 2 до 12 дней. Для установления времени случки (осеменения) кобылы используют жеребца-пробника. Пробников пускают к кобыле начиная с 5-го дня после выжеребки через 1 день или ежедневно.

При конюшенном содержании случку проводят с 15 февраля до 15 июля, при табунном содержании — с 15 апреля по 1 августа. Если кобыла не оплодотворилась, то охота повторяется через 20...23 дня. Таким образом, при всех системах содержания



лошадей выжеребка и случка сезонные (февраль—июль), исключением является конюшенная система содержания на товарных (кумысных) предприятиях, где выжеребка может быть круглогодая.

**Способы воспроизводства.** Основные способы воспроизводства в коневодстве — случка и искусственное осеменение.

*Ручная случка* распространена в хозяйствах с конюшенным содержанием лошадей. При ручном способе случки нагрузка на жеребца зависит от его возраста, состояния здоровья и качества спермы. За случной период жеребец в возрасте 4...12 лет покрывает 25...40 кобыл (1...2 случки в день), а моложе и старше этого возраста — 15...20 кобыл. При ручной случке в конюшне для кобыл необходимо предусматривать специально оборудованный манеж (норма площади 90 м<sup>2</sup>).

*Варковая случка* отличается от ручной меньшей трудоемкостью. При варковой случке группы кобыл загоняют в варок (загон, баз), куда пускают жеребца-производителя. После случки жеребца выводят из варка, а кобыл выпускают на выпас. При варковой случке на одного жеребца приходится 20...25 кобыл.

*Косячная случка* — основной прием воспроизводства, применяемый при табунном содержании лошадей (жеребец-производитель находится с кобылой весь случной сезон). Этот вид случки более естествен для лошадей и обычно дает высокую зажеребляемость кобыл. При косячной случке на каждого жеребца в возрасте 4...15 лет приходится 20...25 кобыл.

*Комбинированную случку* (разные виды) применяют при культурно-табунном способе содержания.

*Искусственное осеменение* в коневодстве способствует максимальному использованию лучших племенных производителей. При искусственном осеменении число кобыл на одного жеребца-производителя составляет 150...200 кобыл и более. В составе коневодческого предприятия предусматривается пункт искусственного осеменения площадью 35...40 м<sup>2</sup>. Его располагают в непосредственной близости от конюшни для жеребцов-производителей или конюшни для кобыл (если нет отдельной конюшни для жеребцов) или в блоке с нею; в последнем случае манеж в составе пункта искусственного осеменения не предусматривается.

**Жеребость и выжеребка.** Жеребость кобыл длится в среднем 11 мес с колебаниями от 310 до 360 дней. Жеребых кобыл обеспечивают полноценными кормами (сеном, концентратами, кормоплодами) с витаминными добавками. За 10...15 дней до выжеребки кобылу переводят в специальный денник с соломенной подстилкой.

При нормальных родах помощь обычно не требуется. У новорожденного жеребенка, который сам освобождается от околоплодной оболочки, необходимо перевязать и перерезать на расстоянии 2 см от живота пуповину, смазав ее йодом. Нос и уши

очищают от слизи. Через 1,5...2 ч после рождения жеребенок встает и самостоятельно начинает сосать молоко матери. В это время кобыле дают теплую воду, а спустя 5...6 ч после родов ее поят болтушкой из отрубей и дают сено. С 6...7-го дня ее переводят на полную норму кормления. В деннике после выжеребки убирают помет и меняют подстилку.

**Выращивание жеребят.** Масса жеребенка при рождении составляет около 10 % массы матери. Новорожденные жеребята сосут молоко матери 50...60 раз в сутки, прибавляют в массе до 2 кг в сутки. На 1 кг прироста требуется примерно 10 л молока кобылы. Он должен сосать матку до 6-месячного возраста. После 2-месячного возраста молоко уже не обеспечивает потребность жеребенка в питательных веществах.

На 3...4-й день после рождения жеребенка можно вместе с матерью выпускать при хорошей погоде на прогулку. На 15-й день после выжеребки маток можно использовать на легких работах.

К растительным кормам жеребят приучают как можно раньше. В возрасте 2...3 мес целесообразно подкармливать их плющенным овсом: сначала дают 200 г и постепенно доводят до 3...5 кг на 1 голову в сутки.

Жеребят отнимают от маток в возрасте 6...7 мес осенью, а при табунном содержании иногда зимой в возрасте 8...9 мес или весной. Из отъемных жеребят формируют группы в зависимости от возраста и развития. Отъемышей размещают в денниках (по 2 гол.) или группами (по 8...12 гол.) в жеребятниках (жеребчиков отдельно от кобылок). Неплеменных жеребчиков кастрируют в возрасте 1...2 лет. Осенью отъемышей стараются как можно дольше содержать на пастбищах (в левадах) и в базах. В зимний период их ежедневно выпускают на прогулки табуном в сопровождении верховых. В возрасте от 1 до 2 лет в рацион молодняка включают 4...6 кг сена, 3...5 кг яровой соломы, 2...4 кг сочных кормов (морковь, свекла), а также соль, мел, костную муку. Кормят молодняк первое время 4 раза, затем 3 раза в день.

В первый год жизни жеребята растут наиболее интенсивно. Так, к 3 мес масса жеребенка увеличивается в 3 раза, к 6 мес — в 5 раз и составляет 45 % массы взрослой лошади, к 12 мес достигает 65 % массы взрослого животного. Однолетний молодняк приучают к работе, при этом в его рационы включают разные доброкачественные корма. В рационы молодняка рабочих лошадей вводят несколько больше объемистых кормов, а молодняка спортивных лошадей разнообразных концентрированных кормов. Молодняку, участвующему в ипподромных испытаниях, необходимы легкопереваримые концентраты и витамины А, D, Е. Для этого в их рацион включают специальные премиксы «Успех» или «Старт».

При конюшенном содержании жеребят необходимо ежедневно чистить и периодически (каждые 1,5 мес) расчищать им копыта.

## 9.7. КОРМЛЕНИЕ ЛОШАДЕЙ

Лошади требовательны к качеству кормов. По сравнению со жвачными лошади хуже переваривают клетчатку. В этой связи в рационе лошадей содержание клетчатки не должно составлять более 15...17 % сухого вещества. В рацион лошадей необходимо включать грубые, сочные, концентрированные корма. Из грубых кормов для лошадей лучшим считается сено луговое, степное, житняковое, из тимopheевки и костреца. К бобовому селу лошадей необходимо приучать постепенно. Бобовое и злаковое сено желателно давать поровну. Лошади хорошо поедают овсяную солому. Солому озимых сортов дают в виде резки.

Из сочных кормов используют силос, свеклу, морковь, в небольших количествах картофель (до 10 кг в вареном или сыром виде). В летний период вместо грубых и сочных кормов дают зеленую массу.

Поскольку для мышечной работы лошадей необходимы значительные энергетические затраты, в их рацион следует включать достаточное количество богатых энергией концентратов: зерно овса, ячменя, кукурузы (можно вместе с початками).

Лучший зерновой корм для лошадей — овес. В рацион можно вводить кукурузу (до 50 % общего количества зерна), ячмень и ряд других зерновых кормов и продуктов их переработки. Нередко лошадям дают отруби и жмыхи (льняной и подсолнечный).

Предельные дачи лошадям некоторых кормов, кг на 1 голову в сутки: кукурузы — 6...8, зернобобовых — 3...4, ячменя — 6...8, кукурузного силоса — 20, кормовой свеклы — 10. В рацион лошадей рекомендуется добавлять ряд микроэлементов: хлорид кобальта, йод (в виде йодированной поваренной соли), сульфат меди.

При определении потребности лошадей в питательных веществах учитывают их живую массу, физиологическое состояние (жеребость, лактация), характер выполняемой работы (легкая, средняя, тяжелая).

**Техника кормления и поения.** Сено дают лошадям без обработки, солому — в виде резки в смеси с концентратами или сочными кормами. Овес обычно скармливают в цельном виде. Однако в плющеном виде он усваивается лучше. Зерно ячменя, кукурузы, ржи и бобовых следует дробить или плющить. Нельзя скармливать лошадям свежемолоченное зерно, особенно рожь. Такое зерно быстро набухает в желудке, что вызывает сильные колики и может привести даже к разрыву желудка и гибели лошади. Отруби перед скармливанием смачивают теплой водой и доводят до состояния густой рассыпающейся каши. Это делают для того, чтобы снизить запыленность воздуха в конюшне и предотвратить заболевания. Корнеплоды измельчают или режут и дают обычно в смеси с соломой.

Лошадей кормят 3...4 раза в сутки, а занятых на тяжелых работах и чаще. Для нормального пищеварения и профилактики желудочно-кишечных заболеваний важно соблюдать последовательность дачи различных кормов. Вначале скармливают грубые корма, затем сочные и только после этого концентрированные. Перед дачей зерна лошадей не поят. После дачи концентратов нельзя сразу пускать лошадей в работу, поскольку для переваривания пищи им нужен отдых в течение 1...1,5 ч.

Соблюдение правил поения имеет большое значение. Поить лошадей необходимо 3 раза в сутки (не менее), а в жаркое время года чаще. Неправильное поение вызывает тяжелое заболевание — «опой» (ревматическое воспаление копыт), и лошадь, как правило, безвозвратно теряет работоспособность. Поэтому строго запрещается поить разгоряченную лошадь сразу после окончания работы. Вначале ей дают сено и лишь по истечении 50...60 мин — воду. В случае необходимости разгоряченную лошадь можно поить, но за 30...40 мин до окончания работы. Чтобы она пила воду медленно и небольшими глотками, в ведро с водой бросают сено или солому. Нельзя поить лошадей вскоре после дачи зерна, так как под воздействием влаги оно разбухает и вызывает расширение желудка. Давать воду после кормления концентрированными кормами можно через 2 ч (не ранее).

**Кормление племенных лошадей.** Потребность лошадей в питательных веществах зависит от их живой массы, интенсивности использования в случке (жеребцов), физиологического состояния (кобыл), выполняемой работы, темперамента, породы. Жеребцы-производители должны иметь постоянную заводскую упитанность. Для этого в рационы жеребцов включают кроме углеводистых концентрированных кормов (овса, ячменя, проса, кукурузы) еще и корма, богатые белком (подсолнечный жмых, сухое молоко, яйца).

В день жеребец-производитель должен получать 5...8 кг концентратов, летом до 40 % питательность его рациона может составлять зеленая масса. Однако количество зеленой массы, скармливаемой жеребцу в сутки, не должно превышать 30 кг. Зимой скармливают сено злаковых и бобовых культур, перед скармливанием его сбрызгивают водой. Жеребцам необходимо скармливать красную морковь для обеспечения витамином А (каротином), кормовую полусахарную свеклу, мытый картофель.

При кормлении племенных кобыл в рационы включают несколько большее по сравнению с жеребцами количество зеленой массы, корнеплодов, силоса, сенажа, уменьшают до 3...4 кг количество концентратов. С 3-го месяца жеребые кобылы должны получать на 30 % больше питательных веществ, нежели холостые.

Примерные рационы племенных лошадей приведены в таблице 9.1.

**9.1. Примерные рационы племенных лошадей средней живой массой 600 кг  
(на 1 голову в сутки)**

Корма	Жеребцы	Кобылы жеребые
Сено, кг	10	8
Соломенная резка, кг		
Силос, кг		8
Овес, кг	3	1
Ячмень, кг	1,5	2
Кукуруза в початках, кг		2
Просо плющенное, кг	0,3	
Жмых, кг	1	0,5
Морковь, кг	5	
Свекла кормовая, кг	5	10
Соль поваренная с микроэлементами, г	40	35

В предслучной и случной периоды энергетическую питательность рационов увеличивают на 25 %.

**Кормление рабочих лошадей.** Потребность в питательных веществах рабочих лошадей зависит от живой массы, выполняемой работы и ее интенсивности. Основные виды работ — транспортные и полевые. Кроме того, лошадей используют в качестве верховых и вьючных.

В коневодстве различают легкую, среднюю и тяжелую работу. При легкой работе основу рационов составляют объемистые корма, а при тяжелой работе в рацион добавляют концентрированные корма (табл. 9.2). Соотношение кормов в рационах рабочих лошадей приведено в таблице 9.3.

**9.2. Рационы рабочих лошадей (на 1 голову в сутки)**

Корма	Вид работы		
	легкая	средняя	тяжелая
Сено, кг	6	8	10
Соломенная резка, кг	6	4	
Силос, кг	15	15	15
Овес, кг		1,5	2
Ячмень, кг		1	3
Кукуруза в початках, кг	2	3	4
Свекла кормовая, кг	10	14	14
Соль поваренная с микроэлементами, г	40	48	55

### 9.3. Структура рациона рабочих лошадей, %

Корма	Вид работы		
	легкая	средняя	тяжелая
Грубые	20...40	30...50	10...25
Сочные	40...60	35...50	25...40
Концентрированные	20...30	35...45	50...55

При скармливании рабочим лошадям концентрированных кормов (овес, ячмень) их смешивают с соломенной резкой (2...3 см) и водой. Такую смесь дают лошадям утром и вечером в конюшнях, а также из мешков, которые привязывают на подводах. Несколько раз в день лошади получают сено, корнеплоды и силос, а в летний период и зеленую массу (как подкошенную, так и на пастбищах).

Работающим жеребым кобылам, начиная со второй половины беременности, норму кормления увеличивают на 2...3 кг сухого вещества, а лактирующим — на 4...6 кг.

### 9.8. СОДЕРЖАНИЕ ЛОШАДЕЙ

В коневодстве применяют две системы содержания — конюшенную и табунную.

Конюшенная система содержания. Данную систему содержания используют в основном в племенных, товарных (кумысных) коневодческих хозяйствах во всех районах страны. При конюшенной системе лошадей содержат индивидуально или группами в конюшнях: жеребцов-производителей и весь молодняк в тренинге — в денниках; племенных и рабочих кобыл с жеребятами, молодняк верховых, рысистых и тяжеловозных пород — в денниках или секциях; рабочих лошадей — в стойлах на привязи. При конюшнях предусматривают устройство поддоков для прогулок лошадей. В летнее время лошадей содержат в постройках летнего типа.

Конюшни для содержания лошадей могут быть деревянные или кирпичные с двустворчатыми воротами (для северных регионов). Это должны быть сухие, теплые и достаточно освещенные, с хорошей вентиляцией помещения. Стойла (станки) для рабочих лошадей размещают в 2 ряда вдоль боковых стен с одним проходом посередине конюшни шириной 2,6 м. Лучшим в конюшне считается глинобитный пол; деревянные полы быстро портятся. Пол выполняют с уклоном в сторону прохода (2 см на 1 м длины), вдоль которого устраивают сборные лотки. Окна размещают на высоте 1,6...2 м. Температура зимой в конюшне должна составлять 4...10 °С, а относительная влажность воздуха — не более 85 %.

Для жеребцов, жеребых и подсосных кобыл в конюшне должны быть денники. Рабочих лошадей содержат на привязи в стойлах длиной 3 м и шириной 1,75 м. Около станка подвешивают сбрую лошади.

Для подстилки в стойлах используют торф, опилки, солому из расчета 2...3 кг ежедневно на каждую лошадь.

Табунная система содержания. Эту систему содержания применяют на товарных коневодческих предприятиях. Табунная система содержания лошадей наиболее приближена к естественным условиям существования дикой лошади. Табунное коневодство характеризуется групповым содержанием лошадей на протяжении всего года на пастбищах в табунах. При такой системе содержания снижается себестоимость воспроизводства лошадей по сравнению с конюшенной системой. При содержании лошадей на пастбищах в табунах предусматриваются упрощенные конюшни для 15...20 % поголовья предприятия. Для укрытия остального поголовья в непогоду на пастбищах устраивают затиши или базы-навесы.

Отъем жеребят от кобыл проводят в 8...9-месячном возрасте. Зимой в наиболее холодный период всех лошадей содержат в упрощенных конюшнях или баз-навесах и кормят в помещениях. Лошадей, обслуживающих предприятия с табунной системой, содержат вместе с основным поголовьем этих предприятий.

Табунное содержание лошадей широко распространено в районах с обширными пастбищными угодьями. В степных районах страны это обусловлено разведением аборигенных пород, приспособленных к суровым условиям их использования, и национальными особенностями местного населения.

Разновидность табунной системы содержания — культурно-табунная.

Культурно-табунная система содержания. Это наиболее прогрессивная система содержания, отличающаяся от табунной наличием для лошадей специальных построек. При культурно-табунном содержании предусматривают: конюшни для взрослых лошадей, в которых содержат всех жеребцов-производителей и молодняк в тренинге, оборудованные денниками; упрощенные конюшни с баз-навесами или затишами для кобыл с жеребятами и молодняка (вне тренинга). Эти постройки защищают их от ветра и метелей в зимний период и позволяют проводить раннюю выжеребку кобыл. При этой системе лошадей большую часть года содержат на пастбищах в табунах, представляющих собой группы животных, однородных по полу и возрасту. Различают табуны маточные, кобылок и жеребчиков (раздельного по годам рождения — годовиков, двухлеток и др.). Зимой в наиболее холодный период всех лошадей содержат и кормят в помещении.

Свободное движение лошади на пастбище (в леваде) благоприятно сказывается на развитии и укреплении костяка, сухожильно-

связочного аппарата и мышц. У кобыл повышается молочность и улучшается качество молока.

Под левады отводят земельный участок вблизи мест летнего содержания лошадей и источников водопоя из расчета 1 га на матку с приплодом и 0,3...0,5 га на жеребца-производителя. На пастбищах с орошением высевают смеси трав из 4...5 компонентов, а при интенсивном использовании пастбищ — из 2...3 компонентов. В центральных районах применяют для высева трав клевер, люцерну, кострец безостый, ежу сборную, овсяницу луговую, тимopheевку луговую, райграс. Все затраты на содержание культурных пастбищ при использовании их окупаются за 3...4 года. На пастбищах применяют электроизгороди (стационарные и переносные). На один табун выделяют 10...12 загонов, продолжительность выпаса в каждом из которых составляет 2...3 дня, а в период бурного отрастания трав — 6 дней. Для табунов из 60...70 кобыл с жеребятами оптимальная площадь левад (загонов) 50...60 га, для молодняка (40 голов) — 20...30 га. Высота ограждения левад (столбов) должна быть не менее 195 см.

Молодняк (жеребят), отнимаемый от матерей в 6...8-месячном возрасте, выращивают группами в просторных сараях с защищенными от ветра базами. В хорошую погоду молодняк выпускают на пастбище, а ночью и в плохую погоду содержат в базу или сарае. В этот период в рацион включают 6...8 кг сена (злаковое в смеси с бобовыми) и 3...5 кг концентратов. Водопой организуют 3 раза в сутки. В возрасте 1 года молодняк делят по половому признаку (отдельно жеребчики и кобылки) и содержат на лучших пастбищах. Для предотвращения задержки в развитии жеребят подкармливают концентратами. Зимой (независимо от содержания в степи) молодняк в возрасте 1,5...2 лет получает сено по 12...14 кг на голову в сутки.

Тренируемый молодняк после отъема подвергают обтяжке для приучения их к человеку, чистке, измерению, взвешиванию. Весь молодняк в возрасте 1,5...2 лет тренируют группами.

Особо трудный период содержания — зима, поскольку в это время возможны аборт кобыл и падеж лошадей. Успех зимовки табунных лошадей в значительной степени зависит от их наживки в осенний период. Кобылы помимо пастбищного корма на протяжении всего зимнего периода (120...150 дней) получают сено по 16...20 кг на 1 голову в сутки.

Лошадей мясной продуктивности разных половозрастных групп зимой содержат в одном табуне. В этом случае при выпасе на пересеченной местности и поении из колодцев табун может состоять из 200...300 голов, а при выпасе на равнинной местности и поении из открытых источников (реки, озера) — из 400...500 голов. В период случной компании кобыл в возрасте 2 лет выводят из табуна и создают из них отдельный табун, чтобы избежать преждевременного покрытия.





## Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите хозяйственно-биологические особенности лошадей. 2. Укажите основные особенности экстерьера лошадей. 3. Назовите основные масти лошадей. 4. Какие показатели характеризуют молочную и мясную продуктивность лошадей? 5. Перечислите основные породы лошадей, разводимые в России. 6. Как определить тяговое усилие лошади? 7. Какие факторы определяют рабочие качества лошади? 8. В чем заключаются особенности использования лошадей на работах? 9. Назовите возраст, с которого начинают использовать кобыл и жеребцов для воспроизводства. 10. Перечислите существующие способы осеменения кобыл. 11. В чем заключаются особенности кормления рабочих лошадей? 12. Дайте характеристику основных способов содержания лошадей.

}

## 10. КРОЛИКОВОДСТВО И ПУШНОЕ ЗВЕРОВОДСТВО

### 10.1. КРОЛИКОВОДСТВО

Кролиководство — одна из наиболее перспективных, быстро развивающихся отраслей животноводства. Кролики отличаются высокой плодовитостью и скороспелостью. Правильно используя хозяйственно полезные биологические особенности этих животных, от каждой крольчихи за 5...6 окролов в год можно получить 25...50 крольчат, живая масса которых в 2...3-месячном возрасте достигает 1,5...2,5 кг. При этом на 1 кг прироста массы расходуется меньше корма, чем в других отраслях животноводства. Мясо кроликов — ценный диетический продукт. Оно отличается высокими питательными качествами, легко усваивается организмом и рекомендуется для питания детей, людей престарелого возраста и больных, страдающих заболеваниями желудка, печени, сердечно-сосудистой системы. От кроликов получают также значительное количество шкурок, пуха и кожи. На фермах, разводящих кроликов пуховых пород, от каждого взрослого кролика получают по 350...700 г пуха в год. Широко используют кроликов как лабораторных животных и в биопромышленности (при изготовлении различных вакцин и сывороток).

**Биологические особенности кроликов.** Родиной кролика считается Испания. Кроликов относят к семейству зайцев, однако, несмотря на внешнее сходство с зайцами, они существенно отличаются от них по биологическим свойствам. Так, беременность зайцев длится 50...52 дня, кроликов — в среднем 30 дней (от 28 до 35 дней). Зайчата рождаются вполне самостоятельными, зрячими, обросшими шерстью, в первый же день после рождения могут бегать, а крольчата — голыми, слепыми и беспомощными. Одна из биологических особенностей кроликов — копрофагия, то есть поедание собственного кала. Так как кал содержит микробный белок, витамины группы В и микроэлементы, у кроликов меньше потребность в указанных питательных веществах, чем у других животных. Половая зрелость у кроликов наступает в возрасте 4...5 мес. При рождении средняя масса крольчат крупных пород составляет 50...65 г, средних — 40...50 г. В 3...5-месячном возрасте при хорошем кормлении их живая масса достигает 2,4...3,5 кг, что в 50 раз выше их массы при рождении. Величина помета крольчихи составляет от 5 до 12 (иногда до 19) крольчат. Крольчихи могут давать приплод в

любое время года, что способствует получению круглогодовых окролов. В отличие от всех других животных самки кролика могут быть оплодотворены на 1...2-й день после окрола. Продолжительность лактации крольчих 27...28 дней. Продуктивные крольчихи в сутки продуцируют 100...200 г молока, а за период лактации — 4...4,5 кг, что считается высокой молочностью. В молоке крольчих содержится 17...19 % жира, 12...13 % белка, 30...36 % сухих веществ, что способствует интенсивному росту крольчат в подсосный период.

Кроликов классифицируют по следующим возрастным группам: основное стадо — самки (крольчихи) и самцы; молодняк — самцы кроликов до 5 мес.

При содержании поголовья кроликов в зданиях с регулируемым микроклиматом структура стада должна быть следующая, %: самки — 14,04, самцы — 1,6, молодняк — 84,27 (в том числе ремонтный — 7).

**Основные породы кроликов.** В нашей стране разводят более 60 пород кроликов. С учетом получаемой продукции породы кроликов подразделяют на мясо-шкурковые (белый великан, советская шиншилла, черно-бурый, серый великан, серебристый, венский голубой, советский мардер и др.), короткошерстные пуховые (белый пуховой, ангорская пуховая) и мясные (белый новозеландский, калифорнийский).

*Советская шиншилла* (рис. 10.1) — отечественная порода мясо-шкуркового направления. Зверьки этой породы достаточно крупные, с густым и равномерным волосяным покровом серебристо-голубой окраски. Они отличаются высокой жизнеспособностью, хорошей приспособляемостью к различным условиям среды. Средняя живая масса взрослых кроликов 5 кг, молодняка в возрас-



Рис. 10.1. Кролик породы советская шиншилла

те 60 дней — 1,7, в 120 дней — 2,9...3,2 кг. Длина туловища 62...70 см.

*Белый великан* — порода мясо-шкуркового направления, выведена в Бельгии и Германии. Это крепкие, выносливые животные, хорошо приспособленные к климатическим условиям средней и северной полосы России. Отличаются густым чисто-белым волосным покровом. Средняя живая масса кроликов 5,1 кг, молодняка в возрасте 60 дней — 1,8, в 120 дней — 3...3,3 кг. Длина туловища 60 см.

*Серый великан* (рис. 10.2) — отечественная высокопродуктивная порода мясо-шкуркового направления. Распространена главным образом в южных районах РФ. Кролики этой породы имеют крепкую конституцию. Окраска волосяного покрова серых великанов двух типов: серо-заячья, рыжеватая (агути) и темно-серая, буроватая (кенгуровая). Серо-заячья окраска обусловлена сочетанием зонально окрашенных остевых и пуховых волос. Розетка из пяти зон: голубая, желтоватая, темно-рыжая, светлая с желтоватым оттенком, а кончики волос черные. Живая масса взрослых кроликов в среднем около 5 кг, молодняка в возрасте 120 дней — 2,9...3,2 кг. Длина туловища 61 см.

**Воспроизводство кроликов.** Обычно при наружноклеточном содержании получают не более 4...5 окролов в год. Крольчата находятся на подсосе до 45 дней, а крольчих случают через 5 дней после отъема крольчат. При хорошем кормлении и соблюдении зоогигиенических требований при содержании крольчат можно отнимать от матки в возрасте 30...35 дней.

При зимних и ранневесенних окролах получают самых крепких и жизнеспособных крольчат. Для их выращивания используют дешевые корма. Преимущество зимних окролов заключается в том, что самочки первого-второго окролов могут уже в будущем году принести полноценное потомство, а крольчихи, родившие их, не успевают ожиреть.



Рис. 10.2. Кролик породы серый великан

Молодых крольчих случают в 5...6-месячном, а самцов — в 7...8-месячном возрасте. Крольчих, рожденных летом, случают на 1...1,5 мес позже, после завершения сезонной линьки. Первая линька у кроликов завершается в возрасте 4,5 мес, вторая — в 7 мес. В связи с этим самок случают после первой линьки, а самцов пускают в случку после завершения второй. Случку крольчих всегда проводят в клетке самца. После покрытия самку убирают. Как правило, случку лучше проводить утром или вечером, интервал между первой и второй случками — 4...5 мин.

Сукрольность вызывает большие изменения во всем организме самки. В это время важно хорошее кормление и содержание. Во время сукрольности в помещении должна быть тишина, необходимо, чтобы оно было сухим, без сквозняков.

За 3...4 дня до окрола крольчиха начинает выщипывать на груди и животе пух и выстилать им гнездо. Если она не выстлала гнездо пухом (это часто бывает с молодыми самками), кроликовод должен сделать это сам. Во время окрола самка испытывает повышенную жажду, поэтому у нее в поилке постоянно должна быть вода.

**Выращивание кроликов.** После окрола самка поедает послед, укладывает крольчат в гнездо и начинает кормить их. Кроликовод сразу же должен проверить гнездо и убрать мертворожденных крольчат.

На 5-й день после рождения крольчата покрываются пушком, а на 9...10-й день прозревают. И только на 15...17-й день они начинают выбираться из гнезда, делают попытки самостоятельно поесть корм.

Молочность крольчихи возрастает до 24-го дня с момента окрола, а затем снижается. Примерно до 20-дневного возраста крольчата питаются исключительно молоком матери. В связи с этим на молочность крольчих следует обращать особое внимание.

К месячному возрасту у крольчат формируется первичный волос длиной 2...2,5 см и сразу начинается первая возрастная линька, которая завершается к 135...140 дням. После этого начинается вторая возрастная линька, и только к 7 мес полностью формируется взрослый волосяной покров. В последующем наблюдаются только сезонные линьки.

**Отъем крольчат.** Температура в помещении для крольчат-отъемышей должна быть не выше 15 °С. Перед отъемом крольчат в течение 3...4 дней приучают к новому корму, а в первые дни после отъема их кормят 4...5 раз в день.

В клетку желательно помещать не более 2...3 (в товарных хозяйствах допускается до 8) крольчат-отъемышей. Сначала удаляют из гнезда крольчиху, а крольчат какое-то время оставляют в материнском гнезде. Иногда отнимают 50 % лучших, а остальных содержат еще 3...5 дней под матерью.

**Содержание кроликов.** Кролиководческие хозяйства или фермы по производственному направлению делят на племенные и товарные. На племенных фермах получают чистопородный молодняк и молодняк гибридных линий, который в 2...3-месячном возрасте реализуют товарным кролиководческим фермам. Различают товарные фермы мясного, мясо-шкуркового и пухового направления.

Основная система содержания кроликов — клеточная как наиболее экономная и обладающая технологическими и санитарно-гигиеническими преимуществами.

Существуют следующие способы клеточного содержания кроликов различных групп:

основное стадо — в индивидуальных клетках; в индивидуальных клетках одноярусных батарей;

молодняк — в групповых клетках; в групповых клетках одноярусных батарей.

В зависимости от размещения клеток различают наружную систему содержания, в сараях (шедах) и в зданиях с регулируемым микроклиматом (закрытая система).

*Наружная система* предполагает содержание кроликов круглый год под открытым небом в спаренных клетках длиной 1,2 м, шириной 0,65 м, высотой передней стенки 0,5 м и задней — 0,35 м. Такое содержание применяют в основном в личных хозяйствах любителей-кролиководов и на малых фермах.

*Шедовая система* содержания распространена на крупных и средних фермах. В данном случае животные защищены от неблагоприятных погодных условий. При этой системе применяют простейшую механизацию при кормлении, поении кроликов и уборке навоза.

Шед (сарай) представляет собой навес с двускатной крышей, под которым располагают клетки дверцами внутрь, с продольным рабочим (кормовым) проходом. Шеды располагают параллельными рядами, объединяя их в группы. Расстояние между шедами в группе в одном ряду и между рядами должно быть 4 м. Длина шедов в пределах 60...120 м, ширина — до 6,5 м. Центральный проход шириной не менее 1 м. Клетки размещают на высоте 0,5 м от пола. Для устранения сквозняков в шее устанавливают двери, а боковые стенки делают закрытыми (деревянными, асбоцементными, пленочными). Стенки должны иметь окна с фрамугами, открываемыми в жаркую погоду, и внизу откидные щиты (высотой 0,5 м) для уборки навоза в междшедовое пространство. В торцевой части здания предусматривается место для хранения инвентаря, суточного запаса подстилки и кормов (длина до 6,5 м, ширина 1,5...3 м).

Шедовое содержание кроликов применяют в районах с летней температурой 35 °С и выше и зимней температурой наружного воздуха до -40 °С.

Шеды строят из железобетонных, металлических и деревянных конструкций. В зимний период для отопления применяют электрокалориферы.

Клетки, предназначенные для содержания кроликов основного стада, могут быть двух видов — односекционными и двухсекционными. В односекционных клетках нет стационарного гнездового отделения, поэтому на период окрола и выращивания крольчат в них устанавливают ящик-гнездо (маточник) с крышкой (закрытый тип) или без крышки (открытый тип). В такой клетке содержится один кролик. Размеры клетки: длина 0,9 м, ширина 0,6 м. Размеры вставного ящика-гнезда: длина 0,4 м, ширина 0,3 м; высота ящика открытого типа 0,1...0,2 м, закрытого — 0,3...0,4 м. Ящик-гнездо в зимнее время утепляют.

В двухсекционных клетках предусмотрен утепленный домик (в холодное время). Данные клетки предназначены для содержания одного кролика. Размеры клетки: длина 0,6 м, ширина 0,9 м. Размеры гнездового отделения: длина 0,4 м, ширина 0,3 м.

В групповых клетках, предназначенных для содержания молодняка, размещают 6 кроликов из расчета 0,10 м<sup>2</sup> площади на 1 голову. Размеры клетки: длина 0,9 м, ширина 0,672 м. В групповые клетки, предназначенные для раздельного содержания ремонтного молодняка (самок и самцов), можно посадить 4 кроликов. Размеры клеток для самок и самцов: длина 0,9 м, ширина 0,672 м. Норма площади клетки на 1 голову должна составлять: для самок 0,15 м<sup>2</sup>, самцов — 0,605 м<sup>2</sup>.

Клетки для кроликов могут быть бескаркасными и каркасными. Для ограждения клеток применяют металлическую оцинкованную сетку с размером ячеек 16 × 48 мм (для самок).

*Система содержания в зданиях с регулируемым микроклиматом* предполагает содержание кроликов основного стада и молодняка после отсадки раздельно в клетках в разных зданиях или изолированных секциях одного здания. Данную наиболее прогрессивную систему широко используют в промышленном кролиководстве, базирующемся на интенсивной технологии. В зданиях предусматривается многорядное расположение индивидуальных клеток для основного стада кроликов и групповых клеток для молодняка.

Вместимость секции должна соответствовать кратности нагрузки на одного работающего и не превышать 10...15 % общего количества кроликов, содержащихся на ферме. Число секций принимают с учетом размещения поголовья и возможности проведения дезинфекции.

Здания с регулируемым микроклиматом для содержания кроликов при павильонной застройке располагают параллельными рядами продольной осью в направлении господствующих ветров. Ориентация таких зданий, как правило, меридиальная, в зависимости от местных условий.

В зданиях с регулируемым микроклиматом для содержания кроликов выделяют помещения основного назначения, где размещают клетки с животными, вспомогательного назначения и обслуживающего назначения.

Планировка помещений основного назначения может предусматривать как продольное, так и поперечное расположение рядов клеток с устройством продольных и поперечных проходов. Поперечные проходы устраивают в зависимости от длины зданий. Помещения вспомогательного и обслуживающего назначения могут быть в одном из торцов или средней части здания у наружной стены и иметь непосредственный выход наружу.

Здания с регулируемым микроклиматом для содержания кроликов в районах с расчетной температурой воздуха ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  должны быть снабжены тамбурами и, если необходимо, воздушно-тепловыми завесами. Размеры тамбура, не менее: ширина 1 м, глубина 0,5 м. Освещение помещений обеспечивается устройством окон в продольных или торцевых стенах или фонарей в средней части кровли. В районах, где температура наружного воздуха в холодный период года ниже  $-25^{\circ}\text{C}$ , окна в зданиях предусматривают с двойным остеклением. Не менее 50 % окон должны быть с открывающимися переплетами (створками). Высота от уровня пола до низа окон не менее 1,2 м. Внутренняя высота помещений должна быть не менее 2,4 м до низа несущей конструкции перекрытий и 2 м до выступающих частей здания. Полы в здании должны быть не скользкими, стойкими против воздействия дезинфицирующих веществ.

Клетки для содержания кроликов могут быть бескаркасными и каркасными, их изготавливают из оцинкованной или профилированной металлической сетки с размерами ячеек в клетках для самок  $16 \times 48$  мм. Клетки, предназначенные для содержания основного стада, ремонтного молодняка (самки и самцы) и откормочного молодняка в зданиях с регулируемым микроклиматом при многорядном расположении, имеют следующие размеры: длина 0,8...0,9 м, ширина 0,5...0,6 м. Кроликов основного стада размещают в индивидуальных клетках: ремонтных самок — по 2...3 головы, ремонтных самцов — по одной, откормочного молодняка — по 5...7 голов, при этом норма площади пола клетки на 1 голову должна составлять 0,4...0,6, 0,14, 0,20 и 0,08...0,1  $\text{m}^2$  соответственно. Высота клетки для самок, самцов и ремонтного молодняка не менее 0,4 м, для молодняка на откорме — не менее 0,3 м.

Фермы-крольчатники промышленного типа строят на 2...15 тыс. самок по типовым проектам. Фермы оборудуют комплексом машин и механизмов для уборки навоза, устройствами для регулирования микроклимата, что позволяет обеспечить круглогодоевое производство кроличьего мяса. Внутри крольчатника блоками размещают одноярусные батарейные клетки для ремонтного



молодняка и двух- или трехъярусные для откормочного поголовья. В клетку для самок вставляют гнездовые ящики открытого типа из фанеры, пластмассы, металла или сетки. В течение года в каждой клетке закрытого механизированного крольчатника можно получать 5 окролов и выращивать 30 голов молодняка.

Клетки оборудуют бункерными кормушками ККБ, автопоилками АУЗ-80 и поплавковыми поилками. Навоз удаляют скреперной установкой НСУ-1 или тросово-скребковым транспортером ТСН-3Б. Температура воздуха в крольчатнике должна быть 10...25 °С, относительная влажность — 60...70 %, скорость движения воздуха на уровне клеток — не более 0,8 м/с, воздухообмен зимой — 3 м³/ч, летом — 6 м³/ч на 1 кг живой массы, содержание аммиака 0,01 мг/л, диоксида углерода — не более 0,2 %, продолжительность светового дня 16...18 ч. Освещенность в помещении: для основного стада — 50...70 лк, для откормочного молодняка — 25 лк.

**Кормление кроликов.** Чтобы добиться от кроликов высокой продуктивности, их надо обеспечить достаточным количеством необходимых питательных веществ. Основные корма для кроликов — концентраты, зеленая трава, сено, корнеплоды. В связи с тем что для роста мышечной ткани и шерстного покрова необходим протеин, норма его в рационах сукрольных самок должна составлять 15...22 % сухого вещества. Клетчатку кролики переваривают хуже, чем жвачные животные, поэтому ее содержание в рационе не должно превышать 9...20 % сухого вещества. Из минеральных веществ очень важное значение имеют кальций и фосфор; их вводят в рацион в количестве до 1 % сухого вещества. Для покрытия потребности кроликов в натрии и хлоре им необходимо давать поваренную соль: взрослым — 1...2 г на 1 голову в сутки, молодняку — 0,5...1 г. Примерные рационы взрослых кроликов приведены в таблице 10.1.

**10.1. Примерные рационы взрослых кроликов живой массой 5 кг при комбинированном типе кормления (на 1 голову в сутки)**

Корма	Физиологическое состояние					
	покой		случка		сукрольность	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
Овес, г	42	20	60	55	50	
Ячмень, г		20	40		40	
Горох, г				30	20	20
Отруби пшеничные, г						50
Сено, г						
клеверное	200					
люцерновое			210		170	
Картофель, г	80	—	—	—	—	

Корма	Физиологическое состояние					
	покой		случка		сукрольность	
	зима	лето	зима	лето	зима	лето
Трава, г:						
люцерны		—		400		500
горохово-овсяная		700				
Соль поваренная, г	1,2	1,1	1,8	1,1	1,5	1,2
Монокальцийфосфат, г	1,8	0,2	2,9	2	2,8	1,7
Премикс, г	1	1,5	2	2	2	2
Сульфат меди, мг	2,4	1			1	
В рационе содержится:						
обменной энергии, МДж	1,80	1,62	2,07	1,87	2,03	1,79
сухого вещества, г	214	177	266	179	241	190
сырого протеина, г	31	29	41	32	39	37
переваримого протеина, г	19	18	27	20	25	24
сырой клетчатки, г	54	40	61	34	51	40
кальция, г	2,2	1,4	4,2	2,2	3,5	2,7
фосфора, г	1,1	0,9	1,5	1,1	1,5	1,3

При промышленном производстве крольчатины доля концентратов составляет 70...80 %. Из концентратов кроликам скармливают овес, дробленый ячмень, кукурузу, зерно бобовых, жмыхи, шроты; из белковых кормов животного происхождения — мясокостную муку, молоко. В летний период 30 % рациона составляют зеленые корма: озимая рожь, озимая пшеница, вико-овсянная и овсяно-гороховая смеси, люцерна, соя, кукуруза и др. Кроликам дают в сутки от 100 до 300...400 г зеленой травы. В осенне-зимний и ранневесенний периоды в рацион кроликов включают сено из бобовых трав, а также травяную муку. При концентратном типе кормления доля грубых кормов в рационе составляет 20...30 %. Из сочных кормов кроликам дают морковь, свеклу, капусту, тыкву.

В крупных кролиководческих хозяйствах кроликов кормят гранулированными полнорационными комбикормами и комбикормами-конcentратами. Полнорационные комбикорма полностью обеспечивают организм кроликов всеми необходимыми питательными веществами.

Крольчат ставят на откорм с 3...4-месячного возраста. При этом их содержат в обыкновенных клетках по 4...5 голов. Кроликов кормят 3 раза в день в течение 20...27 дней. При правильном откорме кролики дают до 300...500 г жира, который откладывается в основном в области почек, сальника и лопаток. К моменту завершения откорма (в возрасте 135...140 дней) живая масса кроликов достигает 3...3,5 кг.

Кроликов необходимо обеспечивать питьевой водой хорошего качества, причем при кормлении сухими кормами ее количество должно быть 300...350 мл для одного взрослого кролика и до 600 мл для лактирующей самки. В закрытых помещениях воду в поилки подают круглый год, при шедовом и наружном содержании — только в теплое время года, а зимой, как правило, дают снег или лед. По заданию на проектирование основному стаду кроликов при всех системах содержания может быть предусмотрена подача воды. Температура воды для поения должна быть не ниже 10 °С.

## 10.2. ПУШНОЕ ЗВЕРОВОДСТВО

Пушное звероводство — важная отрасль животноводства. Ее продукция — шкурки норок, лисиц, песцов, соболей, нутрий и пушных зверей других видов.

**Биологические особенности пушных зверей.** Самцы пушных зверей всех видов имеют большую массу и более крупные размеры, чем самки. Так, самец лисицы весит 5...6,9 кг, самка — 4,2...5,7 кг; самец песца — 4...6,1 кг, самка — 3,4...5,3 кг; самец норки — 1,75...2 кг, самка — 0,8 ...1,1 кг; самец соболя — 1,2...1,35 кг, самка — 1...1,1 кг; самец нутрии — 6...7 кг, самка — 5...6 кг.

У пушных зверей наблюдаются сезонные изменения живой массы. Средние размеры тела пушных зверей приведены в таблице 10.2.

10.2. Средние размеры тела пушных зверей

Вид пушного зверя	Длина, см		
	туловища		хвоста
	самцы	самки	
Серебристо-черная лисица	65...75	55...65	40...50
Голубой песец	65...70	50...65	30...35
Норка	40...50	35...38	15...20
Соболь	55...65	50...55	10...20
Нутрия	55...65	50...55	30...35

Гон у пушных зверей происходит 1 раз в году (у нутрий может быть в течение круглого года, беременность может совмещаться с выкармливанием молодняка) (табл. 10.3), средняя нагрузка на самца в период гона 4...5 самок, у нутрий — 10. В возрасте 3...4 нед щенков начинают подкармливать (щенков нутрий в возрасте 10 сут). В возрасте 40...50 сут их отсаживают от самок и помещают разнополыми парами в небольшие сетчатые клетки.

### 10.3. Основные показатели размножения пушных зверей

Показатель	Лисица	Песец	Норка	Соболь	Нутрия
Сроки гона	Конец января—март	Середина февраля—апрель	Март	Конец июня—июль	В течение всего года
Продолжительность беременности, дней	51...58	51...54	40...78	260...290	128...132
Время шенения	Конец марта—май	Конец апреля—первая половина июня	Конец апреля—май	Апрель—начало мая	В течение всего года
Среднее число щенков в помете, гол.	5,6	9...10	5,6	3,4	4,6
Возраст наступления половой зрелости, мес	9...10	9...10	9...10	27...28	4...5
Длительность племенного использования, лет	5...6	5...6	3...4	8...10	4...5
Масса щенка при рождении, г	80...100	60...90	9...12	30...35	150...250

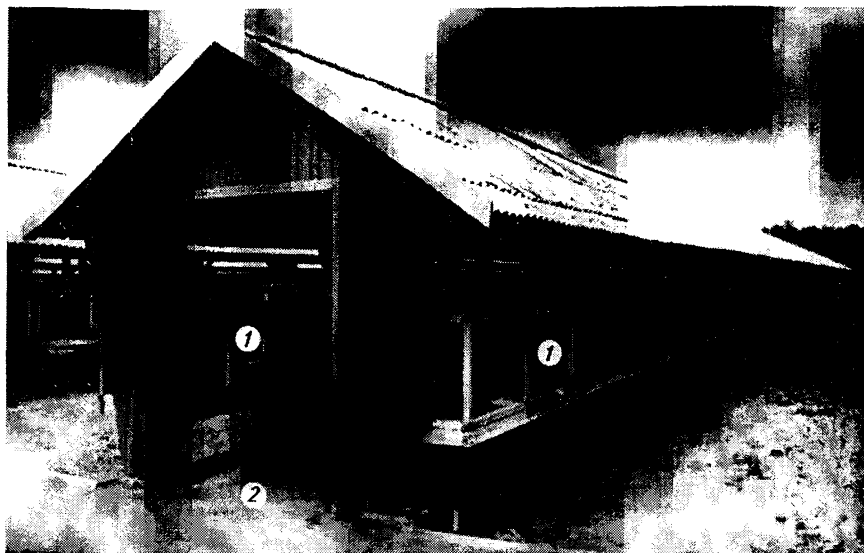
**Содержание пушных зверей.** Звероводческие хозяйства или фермы, занимающиеся разведением пушных зверей, по назначению делят на племенные (выращивание племенного молодняка) и товарные (производство шкурок; нутриеводческие еще производят мясо). В зависимости от почвенно-климатических условий и специализации звероводческие хозяйства бывают следующих размеров, тыс. гол.: разводящие норок — 2...4, лисиц — 0,6...9, песцов — 0,5...7, соболей — 0,75...12, нутрий — 2...15.

Зверей содержат в клетках, размещенных в шедах (рис. 10.3). Шеда строят из железобетона, дерева и металла. Длина шеда 60 м.

При проектировании и эксплуатации звероводческих ферм учитывают следующие особенности содержания пушных зверей различных видов. Основное стадо и молодняк (норок, соболей, лисиц и песцов) содержат в индивидуальных клетках, устанавливаемых ярусами в шедах. Основное стадо нутрий выращивают в индивидуальных клетках с бассейнами или без них, молодняк — в загонах с бассейнами или в групповых выгулах.

Клетки для содержания пушных зверей в шедах размещают в один-два яруса двумя рядами с центральным проходом; клетки для молодняка — четырьмя или шестью рядами. Клетки (сетчатый выгул) изготавливают из металлической оцинкованной сетки.

**Кормление пушных зверей.** Норку, лисицу, соболя относят к плотоядным пушным зверям, поэтому им необходимы корма животного происхождения, такие, как мясо сельскохозяйственных животных, кровь, ливер, молочные, рыбные, птицеотходы и др. Мясные продукты от здоровых животных зверям дают в сыром



**Рис. 10.3. Шед для содержания лисиц**

1 — ряды клеток; 2 — проход для обслуживающего персонала

виде. Рыбные корма (непищевая рыба и отходы рыбной промышленности) скармливают в вареном виде. Из молочных кормов дают молоко (цельное и обезжиренное), творог, которые легко перевариваются и хорошо усваиваются. До 30 % мясных кормов в рационе пушных зверей можно заменить мясокостной и рыбной мукой.

Пушным зверям необходимо скармливать и растительные корма. Доля зерновых кормов в структуре суточного рациона должна составлять не менее 20...25 %. Из зерновых кормов зверям дают пшеницу, ячмень, овес, кукурузу и специально приготовленные комбикорма. В рацион зверей включают корнеплоды и сочные корма (картофель, свеклу, морковь, капусту). Зерновые корма и картофель рекомендуется использовать в вареном виде. Для повышения продуктивности пушных зверей в корма добавляют витаминные препараты (рыбий жир, кормовые дрожжи, концентраты витаминов А, группы В, С, D, Е). Из минеральных кормов в рацион должны входить свежедробленая кость, костная мука, поваренная соль. Корм для зверей приготавливают в виде фарша, который хорошо перемешивают перед скармливанием.

В рационах норок в зимне-весенний период мясорыбные корма составляют 65...75 %, молочные — 5, зерновые — 3...5 %; в рационах лисиц и песцов меньше мясорыбных кормов и больше зерновых.

Большое внимание следует уделять выращиванию молодняка зверей. Рацион для лактирующих самок должен состоять из доброкачественных кормов и содержать все необходимые питательные вещества. С 18...30-дневного возраста щенков начинают подкармливать кормом, разбавленным молоком. Отсаживают молодняк в 40...50-дневном возрасте.

В холодный период года норкам, соболям, лисицам и песцам кормосмеси кладут в кормушку (на полочки, столики и т. д.), а в теплый период — на сетчатый потолок клетки. Нутрий кормят из кормушек.

Для поения норок, лисиц, песцов, соболей и нутрий (при содержании их без бассейна) применяют автоматические или упрощенные поилки. Нутрии, содержащиеся в клетках с бассейнами, воду потребляют из приклеточных бассейнов. При наружном содержании пушным зверям зимой, как правило, дают снег или лед. Однако при проектировании фермы основному стаду зверей независимо от системы содержания может быть предусмотрена подача воды. Температура воды для поения должна быть не ниже 10 °С.

#### **Контрольные вопросы и задания**

1. Перечислите биологические особенности кроликов. 2. Назовите основные породы кроликов. 3. Расскажите об основных методах выращивания кроликов. 4. Какие системы содержания кроликов вы знаете? 5. Назовите основные корма, скармливаемые кроликам. 6. В чем заключаются биологические особенности пушных зверей? 7. Как содержат пушных зверей? 8. Каковы особенности кормления пушных зверей?

---

## **11. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА НА ФЕРМАХ КРЕСТЬЯНСКИХ ХОЗЯЙСТВ**



Крестьянские фермы для нас являются новой формой хозяйствования. К их достоинствам следует отнести наличие больших возможностей для инициативы, порядка, ответственности.

Семейные фермы могут иметь важный, но вспомогательный характер, как личные подсобные хозяйства и подсобные хозяйства промышленных предприятий.

### **11.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРОВКЕ ТЕРРИТОРИИ, РАСПОЛОЖЕНИЮ И ВЗАИМНОЙ СВЯЗИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ НА ФЕРМАХ**

При проектировании следует предусматривать разделение территории фермы крестьянского хозяйства на отдельные функциональные зоны: производственных зданий, хранения и подготовки кормов, хранения и переработки отходов производства.

Здания основного производственного и подсобного назначения рекомендуется блокировать для повышения компактности застройки, удобства эксплуатации, сокращения протяженности всех коммуникаций и снижения стоимости строительства. Технологические площадки, проезды и тротуары следует устраивать с твердым покрытием с уклонами и лотками для стока и отвода атмосферных вод.

Взаимное расположение зданий и сооружений на территории фермы принимают в соответствии с технологическим процессом. Производственные здания размещают выше по рельефу и с наветренной стороны по отношению к навозохранилищам, компостным площадкам, складам топливно-смазочных материалов.

Выгульные площадки или выгульно-кормовые дворы предусматривают у продольных стен здания для содержания скота или на отдельной площадке. Кормушки на них располагают так, чтобы для загрузки их кормами транспортные средства не заезжали на территории выгульно-кормовых дворов.

Хранилища для кормов и подстилки на территории фермы должны быть расположены с таким расчетом, чтобы обеспечивались кратчайшие пути подачи кормов к кормоприготовительной или к местам кормления, а подстилки — в секции, стойла, боксы, как правило, выше по рельефу относительно производственных зданий.

Расстояния между всеми зданиями и сооружениями фермы принимают по технологическим и планировочным требованиям (размещение выгульных площадок, учет рельефа местности и т. п.) и с учетом обеспечения противопожарных разрывов.

Ориентация зданий для содержания животных по сторонам света, как правило, принимается меридиональной (продольной осью с севера на юг). Допускается отклонение от указанной ориентации: в пунктах, расположенных севернее широты  $50^\circ$ , — в пределах  $30^\circ$ , в более южных широтах и горных районах — до  $45^\circ$ . В пунктах, расположенных южнее  $50^\circ$ , допускается широтная ориентация животноводческих зданий (продольной осью с востока на запад). Выгульные площадки и выгульно-кормовые двory во всех случаях не рекомендуется размещать с северной стороны. Площадка фермы должна быть отделена от ближайшей жилой застройки санитарно-защитной зоной.

Зооветеринарный разрыв между фермами крестьянских хозяйств должен быть не менее 100 м. Расстояние от фермы по производству молока и говядины до сельскохозяйственных предприятий и отдельных объектов должно составлять, м: крупного рогатого скота — 150; свиноводческих ферм — 500; свиноводческих комплексов — 1000; овцеводческих — 150; коневодческих — 150; птицеводческих ферм — 500; птицефабрик — 1000; звероводческих и кролиководческих — 300.

## **11.2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ НА ФЕРМАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

### **11.2.1. СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

Для крупного рогатого скота молочных и комбинированных пород применяют две системы содержания: круглогодичную стойловую (беспастибную) и стойлово-пастбищную с использованием пастбищ в летний период; для скота мясных пород — стойлово-пастбищную и круглогодичную пастбищную.

Способы содержания крупного рогатого скота: привязный и беспривязный (в боксах, комбибоксах, на глубокой подстилке, на комбинированных полах).

Систему и способ содержания крупного рогатого скота в каждом конкретном случае определяют заданием на проектирование. При этом учитывают состояние и перспективы развития кормовой базы, рынка переработки и сбыта продукции, трудовых ресурсов хозяйства, степень обеспеченности средствами механизации и некоторые другие факторы.



Во всех случаях для животных целесообразно использовать летние пастбища, расположенные не далее 3 км от фермы.

При стойлово-пастбищном содержании для животных целесообразно устраивать выгульные площадки, при круглогодичном стойловом — выгульно-кормовые дворы. Коровам и ремонтному молодняку молочных и комбинированных пород при круглогодичном стойловом содержании рекомендуется организовывать активный моцион на выгульных площадках в стойловый период ежедневно, кроме дней ненастных и с сильными морозами; животным старше 3 мес — прогулки продолжительностью не менее 2 ч в день. Выгульные площадки, оборудованные кормушками (выгульно-кормовые дворы), могут служить для организации прогулок и кормления животных при круглогодичном стойловом содержании скота в течение всего года.

При привязном способе содержания животных размещают в индивидуальных стойлах на привязи с одновременным групповым или индивидуальным отвязыванием. Как правило, при привязном способе содержания используют подстилку. Кормление и поение животных организуют в стойлах, а при круглогодичном стойловом содержании, кроме того, и на выгульно-кормовых дворах. Доеение коров осуществляют в стойлах или на доильных площадках.

При беспривязном содержании животных размещают группами в помещениях со сплошными полами с применением глубокой или периодически сменяемой подстилки, на полностью или частично решетчатых полах без подстилки или с устройством индивидуальных боксов (комбибоксов), обеспечивающих сухое ложе животным при минимальном расходе подстилки. Кормят животных, как правило, в зданиях из кормушек. В районах с расчетной зимней температурой  $-20^{\circ}\text{C}$  и выше животных старше 6 мес рекомендуется кормить круглый год на выгульно-кормовых дворах. Поят животных из поилок, установленных в помещениях и на выгульно-кормовых дворах. Доят коров на доильных площадках.

Ремонт стада коров осуществляют нетелями 6...7-месячной стельности. Нетелей выращивают непосредственно в хозяйстве или доставляют с других ферм. Телок, выращенных для ремонта стада коров, содержат, как правило, беспривязно с использованием пастбищ в летний период. Допускается по заданию заказчика привязное содержание ремонтных телок старше 12-месячного возраста.

Рекомендуется искусственное осеменение.

Содержание животных на сплошных полах предусматривается без подстилки или с минимальным ее расходом (до 0,5 кг на 1 голову).

В качестве подстилки рекомендуется использовать солому. Допускается замена соломы сухими опилками (в эквивалентных ко-

личествах). Возможно применение торфа (сфагнома) при его наличии. Хранят солому для подстилки в стогах, скирдах, под навесами, в сараях и на чердаках, торф — в буртах, под навесами и в сараях в размере полной их потребности на стойловый период (табл. 11.1).

11.1. Нормы потребности в подстилке (на 1 голову), кг/сут

Вид подстилки	Способ содержания животных	Периодичность смены подстилки	Первоначальный слой подстилки, см	Коровы		Откормочное поголовье	Ремонтный молодняк	Телята	
				молочных пород	мясных пород с телятами			в индивидуальных клетках	в групповых клетках
Солома	Привязное	Ежедневно	5	1,5		1	1,5	1,5	
	Боксовое	1 раз в 10 дней	5	0,5		—	0,5	—	1
	Комбибоксовое	То же	5	0,5			0,5		
	Беспривязное на глубокой подстилке	1 раз в год или периодически после смены партии животных	20	5	5	3	3	1,5	1,5
	Беспривязное содержание в боксах с полами из тюков соломы	То же	50,0	0,5	—	0,5	0,5		—
Торф (сфагнум)	Привязное	Ежедневно	5	3		3	3		—
	Боксовое	1 раз в 10 дней	5	1			1	1	—
	Комбибоксовое	То же	5	1			1		
	Беспривязное на глубокой подстилке	1 раз в год или периодически по мере надобности	30	9	10	8	8	1	—

Объемную массу подстилки принимают: непрессованной соломы после 3 мес хранения — 50 кг/м<sup>3</sup>, прессованной — 150, торфа (при влажности 45%) — 150 кг/м<sup>3</sup>.

Среднесуточные нормы расхода воды на содержание коров молочных пород, дифференцированные в зависимости от уровня их продуктивности, приведены в таблице 11.2.

**11.2. Нормы расхода воды на содержание коров молочных пород, л на 1 голову в сутки**

Уровень молочной продуктивности коров, кг	Всего	В том числе	
		на поение	на доение и прочие расходы
3500	83	43	40
4000	90	48	42
5000	100	57	43
6000	105	60	45
7000	116	70	46

Примечание. Расход горячей воды (55...65°C) составляет 12...13 л на 1 голову.

На фермах крестьянских хозяйств рекомендуются следующие параметры внутреннего воздуха: в коровниках температура расчетная 10 °С, относительная влажность 40...75 %, зданиях и помещениях для молодняка — 12 °С и 40...75 %; родильном отделении — 15 °С и 40...75 %; профилактории — 16 °С и 40...75 %; помещениях для коров мясных пород при беспривязном содержании на глубокой подстилке — 3 °С и 40...80 % соответственно. Скорость движения воздуха в помещениях в зимний период в коровниках 0,5 м/с, в летний период — 1 м/с, в родильном отделении, телятнике — 0,3 и 0,5 м/с соответственно.

Крестьянские фермы, как правило, создают с законченным оборотом стада.

Например, на ферме с поголовьем 10 коров структура стада должна быть следующей, %: коровы — 40 (10 гол.); нетели и телки старшего возраста — 8 (2 гол.); телки от 1 до 2 лет — 12 (3 гол.); телки до 1 года — 20 (5 гол.); бычки до 1 года — 20 (5 гол.).

Крупный рогатый скот мясных пород содержат, как правило, на фермах с полным оборотом стада, на которых содержат коров с телятами и весь получаемый молодняк (до реализации на мясо).

## **11.2.2. ВОСПРОИЗВОДСТВО СТАДА**

Воспроизводство стада на фермах крестьянских хозяйств, как правило, осуществляется методом искусственного осеменения коров и телок. Необходимо учитывать, что на племенной ферме используют семя быка-производителя, относящегося к определенной линии разводимой породы. Отелы коров и нете-

лей планируют равномерно в течение года. За 5 дней до отела глубокостельных коров и нетелей переводят в денники размером  $3 \times 3$  м, в которых коровы телятся и где их содержат с новорожденными телятами в течение 10 дней. Затем коров возвращают в свое стойло, а теленка помещают в индивидуальную клетку. Денники устраивают из сборно-разборных щитов. После отела, как только вымя пришло в нормальное состояние, корову раздаивают.

### 11.2.3. КОРМЛЕНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

На фермах крестьянских хозяйств можно применять многокомпонентные рационы, которые широко апробированы и находят применение в кормлении молочного скота на фермах колхозов, совхозов.

Примерные рационы коров живой массой 500 кг разной продуктивности приведены в таблице 11.3.

**11.3. Примерные рационы коров живой массой 500 кг в зимний период (на 1 голову в сутки)**

Корма	Суточный удой, кг		
	11,5	15	20
Сено, кг	5	5	6
Силос, кг	16	12,5	9
Сенаж, кг	6	7	7
Корнеплоды, кг	6	10	18
Концентраты, кг	2,4	4	6,8
Поваренная соль, г	75	85	105

**Примечание.** В летний период грубые и сочные корма заменяются зеленой массой в эквивалентных по питательности количествах.

Качественное сено в рационах коров в зимний период — один из главных источников протеина, сахара, витаминов, минеральных веществ. Дойные коровы могут съедать до 3 кг такого сена на 100 кг живой массы.

### 11.2.4. ДОЕНИЕ КОРОВ

На фермах крестьянских хозяйств коров доят 3 раза в день, в последней период лактации — 2 раза. Доят коров в молокопровод. На подготовку к доению затрачивают не более 50 с, вызывая активный припуск молока. После окончания поступления молока (не более 200 г/мин) выполняют механический додой и доильные

стаканы снимают с сосков вымени, не допуская передержек, которые вызывают раздражение участков железистой ткани вымени проникающим вакуумом и могут способствовать возникновению мастита. Нетелей к отелу и лактации готовят по достижении стельности 5...6 мес, усиливают кормление. Проводят массаж вымени. Предоставляют моцион.

### 11.2.5. ВЫРАЩИВАНИЕ ТЕЛОК И НЕТЕЛЕЙ

Молочная продуктивность стада зависит от наследственного потенциала животных и условий их выращивания от рождения и до первого отела. Чтобы иметь годовые удои коров на семейных фермах по 4000 кг молока, необходимо, чтобы телки давали прирост живой массы за период выращивания в среднем 600 г/сут и достигали живой массы в 6 мес 160 кг, в 12 мес — 280, в 18 мес — 360 кг. Первотелки должны иметь живую массу 450...470 кг.

В мясном скотоводстве отелы коров проводят в денниках, в которых теленка содержат с матерью до 10-дневного возраста.

Индивидуальные клетки для новорожденных телят располагают в отдельном помещении — профилактории. На фермах с поголовьем до 25 коров допустимо клетки для телят профилакторного возраста размещать непосредственно в коровнике. Над клетками подвешивают лампы инфракрасного облучения. По заданию заказчика допускается содержать телят с 2 сут после рождения в индивидуальных домиках (клетках) с примыкающими к ним выгулами на открытых площадках до 45...60-дневного возраста. Пол домика и выгула застилают слоем подстилки (опилки, солома) толщиной 15...20 см. Подстилка всегда должна быть сухой. Для лучшей санации индивидуальные клетки телят первых дней жизни устраивают со съёмным днищем.

Первые 7 дней после рождения телят поят молозивом матери 3 раза в сутки, после чего переводят на сборное молоко. Теленку необходимо скормить за молочный период цельного молока 300...350 кг, обезжиренного — 400...450 кг. При отсутствии обезжиренного молока используют ЗЦМ (заменитель цельного молока).

Телят от 15...20-дневного возраста до 3...4 мес содержат в групповых клетках на сплошных, полностью или частично решетчатых полах. Клетки рекомендуется оборудовать индивидуальными боксами для отдыха телят.

В этот период телятам выпаивают цельное молоко и обезжиренное, кормят сеном, комбикормом и приучают к поеданию других кормов. Над кормушками для телят устанавливают кормовые решетки.

В возрасте 3...4 мес телят группируют по половым признакам и развитию и содержат в групповых клетках на сплошных, полностью или частично решетчатых полах или глубокой подстилке.

Для телок, выращиваемых для ремонта стада, в клетках устраивают боксы для отдыха, кроме случаев содержания телок на глубокой или периодически сменяемой подстилке.

Начиная с 6-месячного возраста в стойловый период рекомендуется использовать максимальные количества грубых и сочных кормов, а летом — пастбищных и зеленых. Примерные рационы для ремонтных телок в зимний период приведены в таблице 11.4.

**11.4. Примерные рационы ремонтных телок и нетелей в зимний период (на 1 голову в сутки)**

Корма	Телки в возрасте, мес						Нетели (7...9 мес стельности)
	7...9	10...12	13...15	16...18	19...21	22...24	
Сено, кг	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5
Силос, кг	6	6,5	10	12	12	12	12
Сенаж, кг	3	4	4	4	5	6	7
Солома, кг	—	1	1	1	1	1	1
Концентраты, кг	1,1	1,1	1	1	1	1,1	1,5
Соль поваренная, г	25	30	35	40	45	50	58

**Примечание.** В летний период грубые и сочные корма заменяют зеленой массой в эквивалентных по питательности количествах.

### **11.2.6. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

На фермах по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота применяют беспривязное содержание.

Молодняк группируют по полу и возрасту с разницей в живой массе между животными группы не более 15...20 % и содержат в клетках на полностью или частично решетчатых или сплошных полах, на глубокой или периодически сменяемой подстилке.

Заключительный откорм молодняка возможен также и при привязном содержании. При этом животных размещают на привязи в стойлах со сплошными полами или с устройством решетчатого пола в задней части стойла (50...55 % площади стойла).

Дорастивание и откорм молодняка старше 6-месячного возраста проводят в закрытых зданиях или на откормочных площадках открытого или полукрытого типа.

Площадки круглогодочного действия оборудуют легкими закрытыми помещениями со свободным выходом животных на выгульно-кормовые дворы, оборудованные кормушками и поилками.

На фермах по содержанию скота мясных пород практикуют сезонность осеменения коров и телок, получение телят в течение 3 мес, выращивание телят под матерями на подсосе до 7...8-месячного возраста, беспривязное содержание всех групп животных с использованием пастбищ. Отелы коров и нетелей проводят в зимне-весенний период в помещениях. За 5 дней до отела глубокоостельных коров и нетелей переводят в денники. На 10-й день после рождения коров с телятами из денников переводят в секцию для группового содержания. Часть секции отгораживают для организации подкормки и отдыха телят (из расчета 1,2 м<sup>2</sup> на теленка) и оборудуют кормушкой. Конструкция перегородок должна обеспечивать свободный проход телят к месту подкормки и исключать возможность перехода коров в эту часть секции. Коров в этот период кормят и поят на выгульно-кормовых дворах.

Коров с телятами старше 2-месячного возраста выпасают на пастбище. Отъем телят от коров проводят осенью при достижении телятами 7...8-месячного возраста. После отъема от матерей молодняк мясных пород разбивают на половозрастные группы и содержат в помещениях из облегченных конструкций или в трехстенных навесах. В аналогичных помещениях содержат и сухоостельных коров до перевода их в денники для отела.

Молодняк весной и летом содержат на пастбище или на специализированных площадках. В зоне интенсивного земледелия при отсутствии пастбищ возможно круглогодовое стойловое содержание мясного скота и равномерные в течение года отелы коров.

Примерные рационы молодняка в зимний период при выращивании и откорме приведены в таблице 11.5.

**11.5. Примерные рационы молодняка крупного рогатого скота в зимний период (на 1 голову в сутки), кг**

Корма	Возраст, мес			
	7...9	10...12	13...15	16...18
Сено	2	2	3	3
Силос	12	15	24	18
Комбикорм	2,1	2,4	3	5

Примечания: 1. В летний период грубые и сочные корма заменяют зеленой массой в эквивалентных по питательности количествах.

2. Среднесуточные приросты молодняка составляют в 7...12 мес 750 г; 13...18 мес — 850 г.

3. Живая масса одной головы в начале откорма 155 кг; в конце откорма — 445 кг.

## **11.3. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ НА СВИНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ**

### **11.3.1. ХАРАКТЕРИСТИКА СВИНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ**

Проекты свиноводческих ферм крестьянских хозяйств должны разрабатываться на базе прогрессивных и эффективных технологий и строительных конструкций, современных технических решений технологического оборудования и обеспечивать:

- экономическую эффективность производства продукции;
- выполнение зооветеринарных и санитарно-гигиенических требований;
- соблюдение мероприятий пожарной безопасности;
- подготовку и полное использование навоза в качестве органического удобрения;
- гарантированную охрану окружающей природной среды.

Типы и размеры свиноводческих ферм крестьянских хозяйств, систему содержания свиней, номенклатуру и виды отдельных зданий и сооружений рекомендуется принимать в зависимости от намеченного направления и специализации хозяйства; наличия необходимого количества земельных угодий с учетом климатических и гидрогеологических условий района строительства при обеспечении наибольшей эффективности капитальных вложений.

Свиноводческая ферма крестьянского хозяйства должна быть обеспечена кормами, водой, электроэнергией, удобными подъездными путями для осуществления производственно-транспортных связей и находиться в пределах установленного нормами радиуса выезда машин пожарного депо.

Площадь земельных угодий при ферме должна обеспечивать хозяйство кормами, в основном собственного производства, и возможность полной утилизации получаемого навоза и навозосодержащих стоков, соблюдение соответствующих ветеринарно-санитарных и экологических требований при утилизации и исключение несанкционированного попадания навоза и навозосодержащих стоков на окружающую территорию.

Санитарно-защитную зону от массовой жилой застройки до свиноводческих ферм крестьянских хозяйств при одновременном содержании до 1000 свиней следует принимать 300 м, от 1000 до 2000 — 500 м (с учетом выгулов и помещений летних лагерей).

Жилую постройку владельца свиноводческого крестьянского хозяйства размещают на территории хозяйства с противопожарным разрывом от производственных сооружений и подсобно-вспомогательных сооружений. Жилую постройку владельца семейной фермы и подворья допускается блокировать с помещением для содержания животных. Блокировка помещений согласовы-



вается с местными органами санитарно-эпидемиологического и пожарного надзора. Вдоль границ территории свиноводческих ферм крестьянских хозяйств и, по возможности, между отдельными зданиями следует создавать зеленую зону из древесных насаждений или использовать свободные участки земли под возделывание огородных культур, посадку плодовых деревьев, устройство теплиц и др.

В состав свиноводческого крестьянского хозяйства кроме производственных, жилых и хозяйственно-бытовых зданий и сооружений входят земли для сада, огорода, а также земельные угодья для производства кормов.

Зооветеринарные разрывы между свиноводческими крестьянскими хозяйствами и другими производственными предприятиями и отдельными объектами должны быть, м: фермы крупного рогатого скота — 150; комплексы крупного рогатого скота — 1000; овцеводческие фермы — 150; коневодческие фермы — 150; кролиководческие фермы — 300; товарные свиноводческие фермы — 150; племенные свиноводческие фермы — 1000; свиноводческие комплексы — 1000; птицеводческие фермы — 200; птицефабрики — 1000.

Свиноводческие фермы крестьянских хозяйств по специализации разделяют на три типа:

с законченным производственным циклом — обеспечивают воспроизводство, выращивание и откорм свиней;

репродукторные — предназначены для воспроизводства и выращивания молодняка с его реализацией;

откормочные — откармливают свиней.

На свиноводческих фермах крестьянских хозяйств все половозрастные группы животных, как правило, содержат в одном здании, разделенном на изолированные секции, или в блоке специализированных зданий. Крестьянские хозяйства кроме производственного здания или блока производственных зданий могут иметь кормоприготовительную, помещение для концентрированных кормов и хранения корнеклубнеплодов, котельную, помещения для содержания других видов животных и птицы, стоянку для машин, электрощитовую, навес для хранения средств механизации. Для организации ветеринарной защиты свиноводческих крестьянских хозяйств предусматривают въездной дезбарьер, помещения для хранения ветпрепаратов и дезинфицирующих средств.

На свиноводческих фермах крестьянских хозяйств с законченным производственным циклом возможны специализированные здания по репродукции (воспроизводству) поголовья, выращиванию и откорму молодняка.

Вместимость, номенклатура и состав помещений производственных зданий зависят от объема производства и размера технологических групп. Комплектование поголовья свиней в технологические группы проводят в соответствии со следующими основными требованиями:

сохранение состава каждой первоначально сформированной группы животных в течение всего производственного цикла;

группа свиноматок с установленной супоросностью должна иметь разницу оплодотворения отдельных особей не более 7 дней; технологические группы откормочного молодняка формируют из животных примерно одинакового возраста и живой массы;

при комплектовании фермы животными из других хозяйств поступающее поголовье выдерживают изолированно (карантинируют) в течение 30 сут и проводят необходимые диагностические и лечебно-профилактические мероприятия.

В крестьянских хозяйствах имеются также помещения и сооружения обслуживающего назначения: подсобно-производственные — сооружения водоснабжения, канализации, электро-, газо- и теплоснабжения (включая котельную); передвижная рампа (эстакада) для погрузки и выгрузки животных; внутренние проезды с твердым покрытием и выходом к дорогам общего пользования; ограждение; складские — склад комбикормов; хранилище корнеклубнеплодов; навес для хранения топлива и подстилки; траншеи для хранения комбисилова; сооружения (площадки) для компостирования навоза; площадки (навесы) для средств механизации.

При проектировании свиноводческих крестьянских хозяйств следует предусматривать условное деление их территории на функциональные зоны: жилую, хозяйственную, основного производства, хранения и приготовления кормов, хранения и переработки отходов производства. Здания основного производственного, подсобного и вспомогательного назначения рекомендуется блокировать для повышения компактности застройки, удобства эксплуатации, сокращения протяженности всех коммуникаций, снижения стоимости строительства.

На свиноводческих фермах крестьянских хозяйств применяют выгульное, безвыгульное и лагерное содержание животных.

Выгульное содержание может быть станково- или свободно-выгульное с использованием пастбищ.

Безвыгульное содержание свиней применяют, главным образом, для откормочного поголовья.

Для остального поголовья свиней на фермах крестьянских хозяйств, как правило, предусматривается выгульная система содержания. Выгулы размещаются у продольных стен свинарников (желательно не с северной стороны) или на незначительном расстоянии от них с ограждением территории. Нормы площадей выгулов следующие, м<sup>2</sup> на 1 голову: хряки — 10, свиноматки (кроме тяжелосупоросных и подсосных) — 5, свиноматки тяжелосупоросные (за 7...14 дней до опороса) и подсосные с поросятами — 10, ремонтный молодняк — 1,5, откормочный молодняк при выгульной системе содержания (в южных районах) — 0,8.

Летние лагеря организуют для содержания холостых и супоросных свиноматок, для опороса свиноматок, для выращивания ре-

монтного молодняка. Помещения летних лагерей могут быть использованы для содержания животных в период ремонта, технического переоснащения и санации основных производственных зданий фермы. Размещают летние лагеря и помещения летних лагерей на сухих возвышенных местах на территории свиноводческих крестьянских хозяйств, что обеспечивает единое территориальное управление технологическими процессами, а также позволяет более рационально использовать инженерные сети и сооружения по утилизации навоза.

Полы под навесами и открытые площадки летних лагерей должны иметь сплошное твердое покрытие, стойкое против воздействия стоков, дезинфицирующих веществ, и уклон, обеспечивающий сток ливневых вод к месту их организованного сбора. В ограждениях открытых площадок устраивают ворота для сквозного проезда транспортных средств, очищающих площадки от навоза.

Для строительства лагерей используют наиболее широко применяемые материалы: бут, бетон, кирпич, глину, шлакобетон, шифер, дерево и т. д. Летние лагеря могут быть передвижными. При заполнении и освобождении лагерей свиноголовьем соблюдают принцип «все свободно — все занято».

Во избежание необходимости дезинвазии выгульных площадок и сведения до минимума зараженности животных разных возрастных групп гельминтами и паразитическими простейшими перед переводом в лагеря свиней обследуют и проводят дегепаразитацию больных. Этим исключается передача возбудителей болезней всему поголовью свиней при лагерном содержании.

Летние лагеря для содержания свиней имеют статус свиноводческой фермы с распространением на них ветеринарно-санитарных требований, предъявляемых к фермам.

В зданиях свиней размещают в станках индивидуально или группами, разделяя помещения на изолированные секции для определенных половозрастных групп. Холостых, супоросных свиноматок, ремонтный молодняк, поросят-отъемышей и откормочное поголовье содержат в групповых станках; подсосных свиноматок — в индивидуальных станках; хряков-производителей — как в индивидуальных, так и в групповых станках.

На свиноводческих фермах крестьянских хозяйств применяют, как правило, двухфазную систему выращивания и откорма свиней. При этой системе исключаются стрессы животных, поскольку поросят после завершения подсосного периода оставляют в тех же станках секции для опороса свиноматок и дорастивают там гнездами до достижения живой массы 30...35 кг. Затем в возрасте 100...120 дней их переводят в помещение или секции для ремонтного молодняка или откорма свиней. Содержать откармливаемый молодняк желательно также гнездами.

На свиноводческих фермах крестьянских хозяйств получение поросят рекомендуется организовывать на основе туровых или циклично-туровых опоросов. Возможно также применение технологии с равномерно круглогодовыми опоросами маток.

При туровых опоросах осеменение группы свиноматок и ремонтных свинок, а также опоросы проводят в период не более 7 дней через каждые 56...65 дней. Осеменение и проведение опоросов организуют, исходя из фактического наличия скотомест и помещений.

При равномерных круглогодовых опоросах проводят 1...2-недельное осеменение расчетной группы свиноматок и каждые 7 дней принимают опоросы.

Маточное стадо следует комплектовать свинками, приобретенными на племенных заводах и племенных фермах. Ремонт маточного стада осуществляют в основном за счет молодняка собственного воспроизводства. При ухудшении воспроизводительных функций и продуктивности свиноматок частичную замену их следует проводить за счет покупки свинок в племенных хозяйствах.

Лучших свиноматок-первоопоросок (выкармливают 10 поросят и более) оставляют для дальнейшего использования.

Поголовье хряков-производителей комплектуют путем покупки, аренды или обмена животных. Смену хряков проводят по мере необходимости и для предотвращения родственного разведения и снижения продуктивности стада.

Для оплодотворения свиноматок применяют естественную случку или искусственное осеменение. Методы разведения свиней — чистопородное или скрещивание с ротацией хряков используемых пород.

При проектировании свиноводческих ферм крестьянских хозяйств для расчета скотомест необходимо ориентироваться на следующие показатели:

Число опоросов одной свиноматки в год (в среднем)	1,8
Число живых поросят на 1 опорос при рождении, гол.	Не менее 9
Число поросят на 1 опорос к отъему, гол.	Не менее 8
Среднесуточный прирост живой массы на дорашивании, г	320...350
Живая масса при постановке на откорм, кг	30...35
Живая масса при реализации на мясо (в среднем), кг	115
Среднесуточный прирост живой массы на откорме, г	450, не менее
Продолжительность откорма (в среднем), дней	180
Прохолост свиноматок, %	До 25
Технологическое выбытие молодняка, %, не более:	
поросят-сосунов	12
поросят-отъемышей	6
на откорме	2

### 11.3.2. КОРМЛЕНИЕ СВИНЕЙ

Тип кормления свиней зависит от направления хозяйства, характера кормовой базы, источников поступления концентрированных кормов и других факторов.

Для кормления свиней рекомендуется использовать корма собственного производства, сбалансированные по питательности и подготовленные к скармливанию. Влажность кормовой смеси должна быть в пределах 65...70 %. При необходимости, в соответствии с рекомендациями ветеринарных специалистов, фермер использует кормолекарственные смеси. Удельный вес концентрированных кормов в рационе, при наличии земли для выращивания кормовых культур, должен составлять не более 75 % по питательности. Особое внимание необходимо уделять обеспеченности рационов протеином, в том числе незаменимыми аминокислотами (лизинном, метионином, цистином, триптофаном). Основные источники протеина: зернобобовые культуры (горох, соя, безалкалоидный люпин и др.), жмыхи и шроты (соевый, льняной, подсолнечный, рапсовый), обезжиренное молоко, дрожжи, корма животного происхождения.

Все концентраты следует скармливать в виде комбикормов или полноценных кормовых смесей вместе с зелеными, сочными кормами и с сеной резкой.

Сочные корма — свеклу, морковь, комбисилос используют в сыром, а картофель — в запаренном виде.

Исходя из местных условий, в крестьянских хозяйствах могут быть использованы в корм свиньям пищевые отходы предприятий общественного питания и пищевой промышленности при согласовании с местной ветеринарной службой. При этом организуют систему хранения пищевых отходов, их термическую обработку перед скармливанием.

Пищевые отходы перед использованием для откормочного свиноголовья обеззараживают в специальных котлах при температуре не ниже 100 °С и экспозиции не менее 2 ч.

Обращают особое внимание на недопущение к местам хранения этих кормов бродячих собак и проведение дератизации в помещениях.

Все молочные продукты, поступающие на корм свиньям, подлежат кипячению непосредственно в хозяйстве, независимо от термической обработки на молокоперерабатывающем предприятии.

Кормление свиней следует предусматривать в станках. При выгульном содержании допускается кормление животных на выгуле. Подкормку поросят-сосунов проводят в станках для свиноматок, где для этого отгораживают часть площади станка и устанавливают специальную кормушку.

Применяют нормированное кормление свиней по группам. Примерные рационы свиней разных половозрастных групп приведены в таблицах 11.6...11.8.

**11.6. Примерные рационы холостых свиноматок  
живой массой 141...160 кг (на 1 голову в сутки)**

Корма	Тип кормления в зимний период			Летний период
	концентрат- ный	концентратно- корнеплодный	концентратно- картофельный	
Ячмень, кг	1,3	0,6	0,6	1,5
Кукуруза, кг	0,2	0,5	0,3	0,2
Горох, кг	0,1	0,1	—	0,1
Сенная резка, кг	0,5	0,5	0,5	
Шрот подсолнечный, кг	0,2	0,3	0,4	0,2
Картофель запаренный, кг			3,5	
Свекла полусахарная, кг		4,4		
Комбисилос, кг	2,0	2,0		
Зеленая масса бобовых, кг				3,0
Мел, г		39	9	
Преципитат, г	36	15	39	38
Соль поваренная, г	15	30	15	15
Премикс, г	30		30	30

**Примечание.** Доля концентрированных кормов при типе кормления, %: концентратном — 70...75; концентратно-корнеплодном — 60...65; концентратно-картофельном — 50...60.

**11.7. Примерные рационы супоросных свиноматок  
живой массой 161...180 кг (на 1 голову в сутки)**

Корма	Тип кормления в зимний период			Летний период
	концентрат- ный	концентратно- корнеплодный	концентратно- картофельный	
Ячмень, кг	0,3	0,3	0,8	1,2
Кукуруза, кг	0,8	0,5		0,3
Горох, кг	0,1	0,2		0,1
Сенная резка, кг	0,5	0,5	0,5	
Шрот подсолнечный, кг	0,2	0,2	0,3	0,2
Картофель запаренный, кг			3,0	
Свекла полусахарная, кг		3,6		
Комбисилос, кг	1,7			
Зеленая масса бобовых, кг				2,8
Мел, г			2	
Преципитат, г		39	40	31
Соль поваренная, г	15	15	15	15
Премикс, г	27	27	27	27

**Примечание.** Доля концентрированных кормов при типе кормления, %: концентратном — 70...75; концентратно-корнеплодном — 60...65; концентратно-картофельном — 50...60.

### 11.8. Примерные рационы молодняка свиней на откорме

Корма	Тип кормления в зимний период			Летний период
	концентрат- ный	концентратно- корнеплодный	концентратно- картофельный	
Ячмень, кг	0,7	0,8	1	0,9
Кукуруза, кг	0,5	0,5	—	0,8
Пшеница, кг	0,4	—	—	—
Горох, кг	0,4	0,3	0,3	0,2
Сенная резка, кг	0,2	0,2	0,2	—
Шрот подсолнечный, кг	—	0,1	0,2	—
Обезжиренное молоко, кг	0,8	0,8	0,8	0,8
Картофель запаренный, кг	—	—	4	—
Свекла полусахарная, кг	—	4	—	—
Зеленая масса бобовых, кг	—	—	—	3
Комбисилос, кг	1,4	—	—	—
Мел, г	6	—	—	—
Преципитат, г	48	45	49	27
Соль поваренная, г	17	17	17	17

Как правило, 2 раза в день раздают корма свиньям всех половозрастных групп, кроме подсосных свиноматок и поросят-отъемышей, которых кормят не менее 3 раз в день.

Общую длину кормушек (фронт кормления) определяют из расчета 1 голова на одно кормоместо. Глубина кормушек должна быть не менее половины ширины их поверху. Кормушки снабжают устройством для отвода жидкости или их опрокидывают при мойке и дезинфекции. Допускается устройство разделителей кормушек для обеспечения индивидуального кормления.

Для подачи воды на хозяйственно-питьевые нужды ферму оборудуют водопроводом и резервными емкостями для питьевой воды.

Перерыв в подаче воды для поения свиней и приготовления кормов допускается в дневное время не более 3 ч, в ночное время — до 6 ч. Нормы расхода воды на содержание свиней приведены в таблице 11.9.

Поят свиней из сосковых, чашечных и поплавковых поилок.

### 11.9. Нормы расхода воды на содержание свиней, л на 1 голову в сутки

Группа свиней	Всего	В том числе	
		на поение	на мытье кормушек и уборку помещений
Хряки-производители	25	10	7,5
Свиноматки:			
супоросные и холостые	25	12	7,0
подсосные с приплодом	60	20	20,0

Сосковые (ниппельные) поилки устанавливают на высоту, см: для поросят-сосунов — 25; для поросят-отъемышей — на одном трубопроводе одна поилка на высоте 25, другая — на 40; для ремонтного и откормочного молодняка — на одном трубопроводе одна поилка на высоте 45, другая — на 65; для свиноматок — 75; для хряков — 80.

При установке чашечных и поплавковых поилок высота от пола до верхнего края переднего борта поилки не должна превышать для поросят-сосунов 10 см, для поросят-отъемышей — 18 см.

Кормушки и поилки должны быть изготовлены из плотных водонепроницаемых и безвредных для животных материалов (сталь, дерево), которые легко очищаются от остатков корма и устойчивы к воздействию кормов, горячей воды, дезинфицирующих средств. Применение для этих целей асбесто содержащих материалов не допускается.

## **11.4. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ НА ОВЦЕВОДЧЕСКИХ ФЕРМАХ**

Для осуществления всех технологических процессов в состав овцеводческой фермы должны входить следующие жилые и производственные постройки: жилой дом со всеми удобствами; помещения для ягнения маток и выращивания ягнят до отбивки; навес (трехстенки) для содержания баранов-производителей, холостых и суягных маток, ремонтного молодняка, выбракованных взрослых овец и свехремонтного молодняка.

Примерная структура стада при разведении романовской породы, %: матки — 70; бараны-производители — 3; ремонтные ярки — 27.

При этом предусматривают выход ягнят 250 голов на 100 маток, выбраковку маток 25 % в год, отход ягнят 5 %.

Весь молодняк реализуют на мясо в возрасте 7...8 мес живой массой: баранчики — 45 кг, ярки — 40 кг. Случку ярок проводят в возрасте 7...8 мес. Оптимальные сроки ягнения — январь—февраль. Отъем ягнят от маток в 4-месячном возрасте. Выращивание ягнят в молочный период подсосное с дополнительной подкормкой концентратами, корнеплодами.

С 4 до 7 мес проводят интенсивный нагул или откорм молодняка, выбракованных маток и ярок старше 1 года с использованием травы и концентратов. Настриг шерсти с баранов-производителей 3 кг, маток — 1,5, ремонтных ярок — 1,2 кг.

Размеры овцеводческих ферм крестьянских хозяйств в зависимости от направления продуктивности, тыс. гол.: тонкорунное, полутонкорунное — 0,5; 1; 2; полугрубошерстное — 0,15; 0,20; 0,25; 0,5; грубошерстное — 0,75; 1,5; 3.



#### 11.4.1. ВОСПРОИЗВОДСТВО СТАДА. ВЫРАЩИВАНИЕ МОЛОДНЯКА

**Воспроизводство овец.** За 1,5...2 мес случной компании необходимо приступить к подготовке баранов-производителей и маток. Бараны-производители должны быть заводской кондиции. Их содержат в индивидуальных клетках под навесом. Животным обеспечивают полноценное кормление. В летний период основной рацион должен состоять из 6 кг травы, 1...1,3 кг смеси концентратов, 0,1...0,15 кг кормов животного происхождения (мясокостной муки, рыбной муки), 1...2 яиц. Для стимулирования половой активности им необходимо предоставлять активный моцион (ежедневно) в течение 2...3 ч.

В основной рацион маток в летний период включают зеленую траву и концентраты, а при недостатке пастбищного корма надо скармливать сеяные травы, сенаж, силос. Хорошо развитых ярок в первую случку пускают в 9...10-месячном возрасте живой массой 45 кг.

Применяют вольное, ручное и искусственное осеменение.

При вольной случке баранов пускают в отару из расчета 1 баран на каждые 40...45 маток и содержат их вместе в течение 40...45 дней. При ручной случке в отару ежедневно пускают баранов-пробников, которые выявляют маток в охоте. Потом матку загоняют в отдельную клетку и покрывают бараном.

**Ягнение маток и выращивание молодняка.** Особое внимание следует уделять кормлению маток. В первый период суягности матке дают 2...2,5 кг доброкачественного сена, во второй период суягности — 1,5 кг сена бобово-злакового, 1,5 кг сенажа, 0,13 кг концентратов.

Перед ягнением овчарню чистят, меняют подстилку, создают необходимую температуру (8...12 °С). У новорожденного ягненка освобождают мордочку от слизи, обрезают пуповину на расстоянии 8...10 см от тела, дезинфицируют ее раствором йода или 5%-ным раствором креолина. Первое кормление ягнят молозивом проводят через 30...40 мин после рождения. Матку с ягненком помещают в отдельную клетку, где они находятся в течение 2...3 сут. Затем маток с ягнятами объединяют в группы (сакманы), которые постепенно укрупняют. Через 1 ч после ягнения матке дают 1...1,5 л теплой воды. Основным кормом для нее в это время служит сено хорошего качества. На полный рацион маток переводят постепенно в течение недели. Примерные рационы лактирующих маток: сено бобово-злаковое — 2 кг, свекла кормовая — 1,5...2, силос — 2, концентраты — 0,3 кг. Маткам с двойнями количество концентратов увеличивают до 0,5 кг, или дополнительно скармливают 1,5 кг сена, 2 кг сенажа, 1 кг корнеплодов. Минеральные добавки, соль и мел им дают вволю.

С 2-недельного возраста ягнят начинают подкармливать сеном и концентратами. Маток в дневное время кормят в базу, подпуская их к ягнятам на 1...1,5 ч в обед и соединяя на ночь.

1,5...3 см в месяц. Овец тонкорунного направления стригут только 1 раз в год в мае—июне, грубошерстных и полугрубошерстных 2 раза в год — в мае—июне и сентябре—октябре. Молодняк стригут осенью (за 2 мес до убоя).

Необходимо проводить стрижку овец только с сухой шерстью. Перед стрижкой (за 8...10 ч) животных не следует кормить.

После стрижки каждую овцу надо осмотреть, смазать порезы раствором креолина или другими дезинфицирующими средствами, провести обрезку копыт.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Какие требования предъявляются к планировке территории, расположению и взаимной связи зданий и сооружений на фермах крестьянских хозяйств? 2. Какими должны быть зооветеринарные разрывы между фермами разных крестьянских хозяйств? 3. Какие системы и способы содержания крупного рогатого скота применяют на фермах крестьянских хозяйств? 4. Расскажите об особенностях технологии производства молока и говядины на малых фермах. 5. Каковы примерные рационы крупного рогатого скота и свиней разных половозрастных групп? 6. В чем суть воспроизводства овец на фермах крестьянских хозяйств? 7. Расскажите о технологии выращивания ягнят. 8. Как откармливают овец?



*Алешкин В. Р., Роцин П. М.* Механизация животноводства. — М.: Колос, 1993.

*Бабайлова Г. П.* Технология производства свинины. — Киров: Вятка, 2002.

*Белянчиков Н. Н., Смирнов А. И.* Механизация животноводства. — М.: Агропромиздат, 1988.

*Боярский Л. Г.* Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных. — Ростов-на-Дону: СевкавНИПИагропром, 2000.

*Васильев Н. А., Целютин В. Н.* Овцеводство и технология производства шерсти. — М.: Агропромиздат, 1990.

*Горбатова К. К.* Химия и физика молока. — СПб.: ГИОРД, 2003.

*Егзаров А. Г.* Общая теплотехника, теплоснабжение и вентиляция. — М.: Стройиздат, 1982.

*Животноводство* / Под ред. Е. А. Арзуманяна. — М.: Агропромиздат, 1991.

*Зайцев А. М., Жильцов В. И., Шаров А. В.* Микроклимат животноводческих комплексов. — М.: Агропромиздат, 1986.

*Кабанов В. Д.* Свиноводство. — М.: Колос, 2001.

*Коба В. Г., Брагинец Н. В., Мурусидзе Д. Н.* и др. Механизация и технология производства продукции животноводства. — М.: Колос, 1999.

*Кочиш И. И., Петраш М. Г., Смирнов С. Б.* Птицеводство. — М.: КолосС, 2003.

*Легеза В. Н.* Животноводство. — М.: Профиздат, 2001.

*Мельников С. В.* Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. — Л.: Агропромиздат, 1985.

*Справочник инженера-механика сельскохозяйственного производства.* — М.: Росинформагротех. Ч. II, 2003.

*Частная зоотехния* / Под ред. Л. Ю. Киселева. — М.: Колос, 1998.

*Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочные пособия* / Под ред. А. П. Калашникова — М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2003.

*Нормы технологического проектирования ферм крупного рогатого скота крестьянских хозяйств. НТП-АПК 1.10.01.001-00.* — М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2000.

*Нормы технологического проектирования кормоцехов для животноводческих ферм и комплексов. НТП-АПК 1.10.16.001-02.* — М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2002.

Нормы технологического проектирования коневодческих предприятий. НТП-АПК 1.10.04.001-00. — М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2000.

Нормы технологического проектирования птицеводческих предприятий. НТП-АПК 1.10.05.001-01. — М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2001.

Нормы технологического проектирования свиноводческих ферм крестьянских хозяйств. НТП-АПК 1.10.02.001-00. — М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2000.

Сборник отраслевых стандартов растительных кормов и семян кормовых культур. — М.: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2000.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1.ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ</b> <i>(Р. Ф. Филонов)</i>	<b>3</b>
1.1. Классификация животноводческих предприятий	3
1.2. Предприятия крупного рогатого скота .....	4
1.2.1. Размеры предприятий крупного рогатого скота	4
1.2.2. Номенклатура зданий и сооружений предприятий крупного рогатого скота, состав помещений и технологические требования к ним	5
1.2.3. Фермы крупного рогатого скота крестьянских хозяйств	14
1.2.4. Генеральные планы предприятий крупного рогатого скота	14
1.3. Свиноводческие предприятия .....	17
1.3.1. Размеры свиноводческих предприятий	19
1.3.2. Номенклатура зданий и сооружений свиноводческих предприятий, состав помещений и технологические требования к ним	19
1.3.3. Свиноводческие фермы крестьянских хозяйств .....	21
1.3.4. Генеральные планы свиноводческих предприятий .....	22
1.4. Овцеводческие предприятия .....	24
1.4.1. Размеры овцеводческих предприятий, номенклатура зданий и сооружений .....	24
1.4.2. Генеральные планы овцеводческих предприятий .....	25
1.5. Птицеводческие предприятия .....	29
1.5.1. Размеры птицеводческих предприятий .....	32
1.5.2. Требования к зданиям и сооружениям птицеводческих предприятий .....	34
1.6. Коневодческие предприятия .....	36
1.6.1. Размеры коневодческих предприятий .....	36
1.6.2. Номенклатура зданий и сооружений коневодческих предприятий, состав помещений и технологические требования к ним .....	36
1.7. Кролиководческие и звероводческие предприятия .....	40
<i>Контрольные вопросы и задания</i> .....	43