

Министерство сельского хозяйства РФ

Мичуринский филиал  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Сидоренко И. В.

**Приёмка, убой и первичная  
переработка скота,  
птицы и кроликов**

**Учебное пособие**

*Специальность 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов*

Брянск, 2018

УДК 637.5(07)  
ББК 36.92  
С 34

Сидоренко, И. В. Приёмка, убой и первичная переработка скота, птицы и кроликов: учебное пособие / И. В. Сидоренко. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. - 184 с.

Данное учебное пособие предназначено для студентов среднего профессионального образования, изучающих ПМ. 01 Приёмка, убой и первичная переработка скота, птицы и кроликов программы подготовки специалистов среднего звена профессионального образования специальности 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов и имеет своей целью помочь в организации самостоятельной работы студентов и облегчить им изучение теоретического курса профессионального модуля.

Рецензент:

Демченко Н.И., преподаватель, председатель цикловой методической комиссии профессиональных модулей Мичуринского филиала Брянского ГАУ

Печатается по решению методического совета Мичуринского филиала Брянского ГАУ, протокол № 5 от 10.04.2017 г.

© Сидоренко И.В., 2018  
© Мичуринский филиал ФГБОУ ВО  
«Брянский государственный аграрный  
университет», 2018

## Содержание

	стр.
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	5
<b>ГЛАВА 1. СЫРЬЕ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: СКОТ И ПТИЦА ДЛЯ УБОЯ</b>	8
<b>Сельскохозяйственные животные для убоя</b>	9
Крупный рогатый скот	9
Свиньи	17
Мелкий рогатый скот	21
Лошади	24
Олени	26
<b>Птица сельскохозяйственная для убоя</b>	26
Куры	26
Утки	29
Гуси	30
Индейки	33
Цесарки	35
Кролики	35
<b>ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ СКОТ ДЛЯ УБОЯ, КАЧЕСТВО, ПРИЕМКУ, ПРЕДУБОЙНОЕ СОДЕРЖАНИЕ И УБОЙ СКОТА</b>	41
Основные термины и определения	39
Определение упитанности у животных, сдаваемых на убой.	40
Категории упитанности убойных животных	41
<b>ГЛАВА 3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ПРИЕМКА И СОДЕРЖАНИЕ СКОТА, ПТИЦЫ И КРОЛИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ</b>	46
Транспортирование скота	46
Сдача-приемка скота, птицы и кроликов	50
Приемка скота и расчеты за него по массе и качеству мяса	57
Приемка скота и расчеты за него по массе	58
Предубойное содержание	59
<b>ГЛАВА 4. ПЕРЕРАБОТКА СКОТА, ПТИЦЫ И КРОЛИКОВ</b>	61
Подача скота на переработку	63
Оглушение и подъем животных на путь обескровливания	64
Обескровливание	67
Съемка шкур	69
Обработка свиных туш в шкуре	79
Обработка свиных туш методом крупонирования	89
Извлечение внутренних органов из туш	91
Распиловка и зачистка туш	94
Ветеринарно-санитарный осмотр продуктов убоя животных	98
Ветеринарно-санитарный осмотр продуктов убоя крупного рогатого скота	98

Особенности ветеринарно-санитарного осмотра продуктов убоя мелкого рогатого скота	100
Ветеринарно-санитарный осмотр продуктов убоя свиней	100
Оценка качества туш	102
Клеймение и взвешивание	106
Линия убоя крупного рогатого скота и разделки туш	109
Линия убоя свиней и разделки туш	112
Линии убоя свиней и разделки туш со съемкой крупона и без съемки шкуры	115
Линия убоя мелкого рогатого скота и разделки туш	116
Переработка мелкого рогатого скота в местах выращивания	119
Гибкая автоматизированная система переработки скота	121
Переработка птицы	125
Переработка кроликов	135
<b>ГЛАВА 5: ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ</b>	140
Охлаждение мяса и мясопродуктов	140
Подмораживание мяса	153
Замораживание мяса	154
Размораживание мяса	166
Сублимационная сушка	168
Определение потребности в холоде при охлаждении и замораживании мяса и мясных продуктов	169
<b>ГЛАВА 6. РАЗДЕЛКА ГОВЯДИНЫ, ТЕЛЯТИНЫ, СВИНИНЫ, БАРАНИНЫ И КОЗЛЯТИНЫ НА ОТРУБА И СОРТА</b>	172
Разделка туш говядины на сортовые отруба	173
Разделка туш телятины на сортовые отруба	176
Разделка туш свинины на сортовые отруба	176
Разделка туш баранины и козлятины на сортовые отруба	177
<b>Библиографический список</b>	183

## ВВЕДЕНИЕ

В самом начале своего развития человек наряду со сбором диких плодов и корней начал заниматься охотой и рыболовством. Переход от растительной пищи к употреблению мяса имел огромное значение в эволюции человека. Наиболее существенное влияние мясной пищи сказалось на формировании мозга.

На Руси до эпохи Петра 1 скот убивали на рынках, в сенях домов или на открытом месте у оврагов. Общественные (коммунальные) бойни впервые появились в России после царского указа в 1739 году. Коммунальные городские бойни вначале строились камерные (французского типа), а потом зальные (немецкого типа).

В 1912 году в России насчитывалось 4250 коммунальных боен, из которых 390 находились в ведении городских управ, а остальными распоряжались отдельные частные лица. Все эти бойни были подконтрольны городской ветеринарно-санитарной службе. Наиболее благоустроенными бойнями в то время считались Петербургская, Московская, Бакинская, Киевская, Кронштадская, Одесская, Новгородская, Рижская, Ростовская, Харьковская. Бойни имели простейшее оборудование для разделки туш, все работы выполнялись вручную; многие продукты убоя (кровь, субпродукты, эндокринно-ферментное сырье) не использовались. Кроме боен существовали мелкие колбасные и кишечные мастерские.

Когда на международном рынке возрос спрос на молодую свинину (бекон), в России стала расширяться сеть боен за счет строительства беконных фабрик. Их строили датчане, бельгийцы и англичане. Такие фабрики были в Ртищево, Козлове, Кургане, Либаве. По культуре технологии и техническому благоустройству они выглядели намного лучше коммунальных боен.

Во время первой мировой войны для обеспечения нужд армии была налажена доставка на фронт охлажденного или замороженного мяса. Так появилось 15 мясохладобоен в Троицке, Омске, Дарнице, Ростове, Оренбурге и других городах. Эти предприятия состояли из бойни, холодильника, салотопенного и кишечного заводов, иногда при них были колбасные и консервные заводы. К 1917 году в России насчитывалось около 6000 боен, из них 75-80% принадлежало частным лицам (А. Манербергеру, Е. Маркину).

После социалистической революции 1917 года шло восстановление с частичным переоборудованием старых предприятий и боен, велось строительство новых кишечных заводов, беконных фабрик, альбуминных заводов, а также мясокомбинатов.

Новый этап развития мясной промышленности наступил после 1929 года. В это время было создано общесоюзное государственное объединение «Союзмясо», для обеспечения предприятий мясной промышленности новым оборудованием были выделены машиностроительные заводы. В 1931 году организован Московский технологический институт мясной и молочной промышленности, где стали готовить инженерно-технические и ветеринарные кадры для мясной и молочной промышленности. В это же время создан ВНИИМП (ныне Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности) и Ги-

промясо (институт по проектированию мясных предприятий). Таким образом, к 1940 году было построено и реконструировано 128 мясокомбинатов, где широко применялись поточная организация производства, конвейерная организация труда с полным использованием всех продуктов убоя скота.

В настоящее время мясная промышленность – крупнейшая отрасль пищевой индустрии, выпускающая широкий ассортимент пищевой, кормовой, технической продукции и продукции медицинского назначения. Начиная с 1989 года, в связи с недостатком источников отечественного сырья, в мясной промышленности был отмечен кризис производства. В период реформ началось развитие малого бизнеса, крупные предприятия устояли за счет ввоза на территорию России импортного мяса.

Для создания единой концепции дальнейшего развития мясной промышленности в 2000 году 67 крупных предприятий отрасли организовали некоммерческий «Мясной союз России». Основными задачами «Мясного союза России» являются: его взаимодействие с Министерством сельского хозяйства Российской Федерации и Департаментом ветеринарии; оказание помощи мясоперерабатывающим предприятиям в освоении перспективных рыночных механизмов, передового опыта внедрения этих механизмов; поддержки отечественных производителей мяса.

Мясная промышленность в настоящий период времени испытывает ряд трудностей это:

- экстенсивное ведение животноводства, низкие привесы, резкое падение поголовья скота. На период 2003 года в России производится 32-40 кг мяса на душу населения. Это значительно ниже физиологической нормы, что приводит к белковому дефициту. Структура промышленного производства мясного сырья следующая: доля птицы составляет 36%, говядины – 28%, свинины – 22%. Высокими темпами развивается птицеводство, производство говядины считается нерентабельным. Доля импортного мяса в 2001 году составляла 34%. Для улучшения состояния сырьевой базы отрасли необходима государственная поддержка сельского хозяйства с целью развития фермерских хозяйств, формирования кормовой базы и возрождения откормочных комплексов;

- техническое перевооружение и реконструкция предприятий. В России, где более 600 крупных и средних предприятий и более 1,5 тысяч мелких, техническое состояние невысокое (60% износа) только 18% оборудования соответствует мировому уровню, а 40% подлежит списанию;

- необходимы большие капиталовложения для обеспечения безопасности производства, соблюдения требований промышленной, пожарной безопасности, а также области гигиены производства и охраны окружающей среды;

- отсутствие школ по подготовке среднетехнического персонала и высококвалифицированных рабочих;

- необходимо внедрение в производство последних достижений научно-технического прогресса;

- отсутствие материально-технической базы производства высокоэффективного отечественного технологического оборудования. Обновление пред-

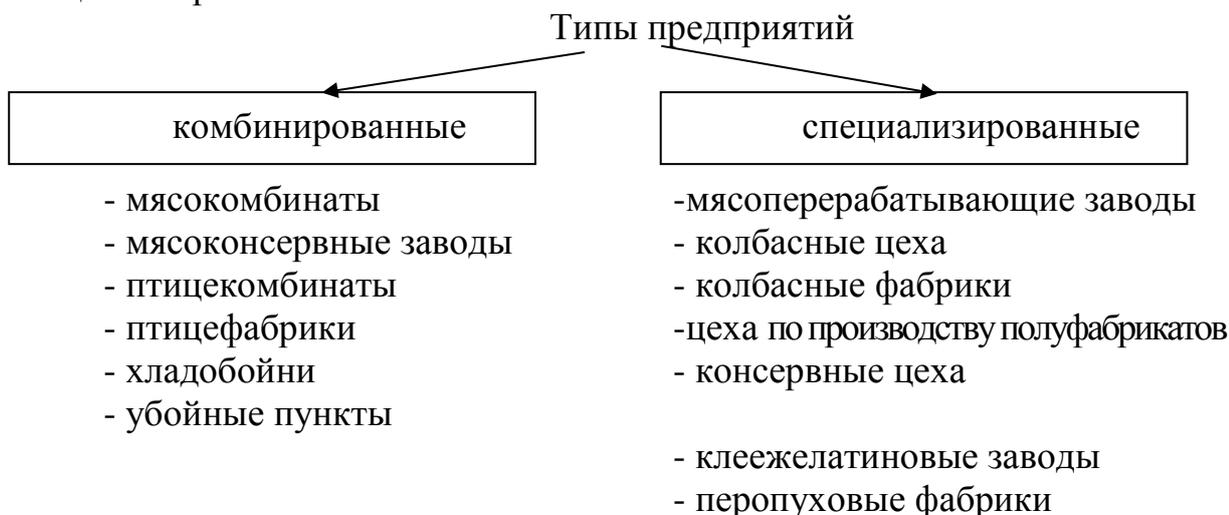
приятый новыми машинами отечественного производства возможно лишь на 29%, остальное нужно покупать по импорту;

- нерациональное использование продуктов убоя скота и птицы. Развитие малого бизнеса – явление прогрессивное, но при условии, если оно не ведет к потере ценных вторичных продуктов убоя, таких, как кровь, эндокринное и кишечное сырье. В результате возможны большие потери и серьезное ухудшение экологической обстановки.

-

### Типы предприятий мясной промышленности

Предприятия мясной промышленности делятся на комбинированные и специализированные.



*Мяскокомбинаты* – это предприятия по комплексной переработке скота и свиней и продуктов убоя на пищевую, лечебную, кормовую и техническую продукцию. Сырьем для мяскокомбинатов является живой скот и свиньи.

К основным производствам мяскокомбината относятся:

- база предубойного содержания скота;
- мясожировое производство (цех убоя скота и разделки туш, субпродуктовый, жировой, кишечный, шкуроконсервировочный цеха и цех технической продукции);
- холодильный;
- колбасное производство.

*Мяскоконсервные заводы* – это мяскокомбинаты, в состав которых дополнительно включены: консервный цех; жестяно-баночный цех; электролитный цех.

*Мясоптицекомбинаты* – это мяскокомбинаты, в состав которых дополнительно включен цех убоя и обработки птицы.

*Птицекомбинаты* – это предприятия по комплексной переработке птицы и продуктов убоя. Сырьем для птицекомбинатов является живая птица или кролики.

К основным производствам птицекомбинатов относятся:

- цех убоя птицы и разделки тушек;
- цех переработки технических отходов;
- цех обработки перопухового сырья;
- холодильный;

- цех глубокой переработки птицы (колбасный, консервный или цех по производству полуфабрикатов).

*Птицефабрики* – это птицекомбинаты в состав которых включены цеха по выращиванию птицы.

*Хладобойни* – предприятия, предназначенные для убой скота и свиней, разделки туш и выпуска продукции в охлажденном или замороженном виде. Хладобойни строятся, как правило, в местах, где выполняется откорм скота промышленным способом. Основные производства хладобоев - это мясожировое производство и холодильник.

*Мясоперерабатывающие заводы* – это предприятия по комплексной разделке и переработке мяса. Сырьем для мясоперерабатывающих заводов является мясо в тушах, полутушах, четвертинах, блочное мясо.

К основным производствам мясоперерабатывающих заводов относятся:

- холодильник для приема и хранения мяса;
- цех переработки мяса.

Цеха по переработке мяса могут специализироваться по выпуску отдельных видов продукции (колбасные цеха, колбасные фабрики, цеха по производству полуфабрикатов, консервные цеха).

#### **Действующие нормативные и технические документы в отрасли**

Фонд документов мясной промышленности, действующих на настоящее время, включает *нормативные* и *технические* документы. К *нормативным* документам относятся: государственные и межгосударственные (региональные) стандарты на продукцию вида общих технических условий и технических условий; отраслевые стандарты на продукцию; государственные и межгосударственные стандарты на методы анализа (ГОСТ, ГОСТ Р, ОСТ). К *техническим* документам относятся технические условия (ТУ) на одно конкретное наименование продукции или группу изделий, технологические инструкции; рецептуры; приказы, устанавливающие нормы выхода изделий, расхода материалов и сырья, потери по отдельным стадиям технологического процесса и так далее.

Кроме того, безопасность продукции и ее качество регламентируются санитарными правилами и нормативами (СанПиН) и ветеринарными требованиями.

#### **Контрольные вопросы и задания**

1. Каковы перспективы развития мясной отрасли?
2. Какие вы знаете типы предприятий мясной промышленности?
3. Назовите действующие нормативные и технические документы отрасли.

### **ГЛАВА 1. СЫРЬЕ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: СКОТ И ПТИЦА ДЛЯ УБОЯ**

Сырьем мясной промышленности служат сельскохозяйственные животные: крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, птица и кролики. В некоторых регионах страны на предприятиях мясной промышленности для получения мя-

са перерабатывают также лошадей, буйволов, верблюдов, оленей, яков и сельскохозяйственных животных других видов.

Качество мяса и мясной продукции в первую очередь зависит от вида, породы, возраста, пола животных, а также условий кормления, содержания, транспортирования и предубойной подготовки скота и птицы.

### **Сельскохозяйственные животные для убоя**

Породы в животноводстве – целостная устойчивая (консолидированная) группа сельскохозяйственных животных одного вида (крупный рогатый скот, лошади, овцы, свиньи и др.), общего происхождения, имеющих сходные экстерьерно-конституциональные и хозяйственно полезные признаки, передающиеся по наследству, а также предъявляющих сходные требования к условиям жизни. Различают породы примитивные, заводские и переходные. Примитивные породы сложились в условиях экстенсивного натурального хозяйства при «бессознательном» искусственном отборе и сильном влиянии естественного отбора. Они хорошо приспособлены к местным природным условиям, мало изменчивы, выносливы, отличаются невысокой, но универсальной продуктивностью. Переходные породы получают в результате скрещивания животных разных пород.

Заводские (культурные) породы созданы в условиях интенсивного товарного производства и высокого уровня зоотехнической культуры. Ввиду меньшей зависимости от природных условий они отличаются менее устойчивой, но более богатой наследственностью и повышенной изменчивостью. Эти породы можно разводить в различных природных условиях (голландская и симментальская породы крупного рогатого скота, крупная белая порода свиней и другие распространены во многих странах). Большинство современных пород – заводские.

### **Крупный рогатый скот**

Крупный рогатый скот служит основным сырьем мясной промышленности. В мире около 250 пород крупного рогатого скота. В основу хозяйственной классификации пород крупного рогатого скота положена преобладающая продуктивность животных.

Из пород молочного направления продуктивности наибольшее распространение во многих странах получила голландская черно-пестрая порода. В некоторых странах она известна под названием голштино-фризской (Канада, США) или фризской (Австралия, Новая Зеландия, Франция). В Швеции, Польше, Италии, России и других странах голландский скот использовали для создания различных пород черно-пестрого скота. Широко распространена джерсейская порода скота. В России распространены следующие породы молочного направления: красная степная, черно-пестрая, холмогорская, бурая латвийская, ярославская, англеская (ангельская), аулиаетинская, айрширская, истобенская, красная эстонская, красная литовская, красная датская.

Из пород комбинированного направления продуктивности во многих странах Европы, Северной и Южной Америки разводят швицкую бурую, сим-

ментальскую, шортгорнскую мясо-молочного направления. В России кроме перечисленных – бестужевскую, алатаускую, костромскую, сычевскую, лебединскую, курганскую, красную горбатовскую, карпатскую бурую, кавказскую бурую, юринскую, пинцгау.

Наиболее распространенные в мире породы скота мясного направления: абердин-ангусская, герефордская, шортгорнская мясного типа, галловейская, шароле, санта-гертруда. В России кроме перечисленных выше мясных пород скота разводят астраханскую, казахскую белоголовую, калмыцкую, лимузин, группы казахского и монгольского скота.

Отличительными особенностями скота мясных пород, кроме того, являются скороспелость, т. е. более раннее созревание, чем соответствующих по возрасту особей других пород; способность к быстрому откорму в возрасте 12... 18 мес.

Животные мясных пород отличаются более высокой массой, чем особи одинакового возраста пород молочного направления, и дают более высокий выход мяса и жира. К мясным породам, распространенным в России, относятся калмыцкая, казахская белоголовая, шортгорнская, герефордская, абердинангусская, шаролезская и др.

Основные характеристики наиболее распространенных пород крупного рогатого скота, разводимых в нашей стране, приведены ниже (рис. 1).

**Холмогорская порода.** Выведена в Архангельской области в селениях, расположенных в пойме Северной Двины.

Холмогорский скот имеет крепкую конституцию и четко выраженный молочный тип телосложения. Голова средних размеров, удлиненная в лицевой части; туловище длинное; спина и поясница ровные; крестец приподнят; грудь глубокая, средней ширины; зад длинный, но недостаточно широкий; конечности длинные и крепкие; вымя средних размеров; мышцы развиты удовлетворительно. Масть скота, как правило, черно-пестрая, но встречаются животные черной и красно-пестрой масти (рис. 1 а).

Холмогорский скот довольно крупный. Масса коров в среднем 480...550 кг, быков 850...960 кг. Мясные качества холмогорского скота как молочной породы удовлетворительные. При интенсивном выращивании и откорме масса бычков-кастратов в 15... 16-месячном возрасте составляет 410...460 кг, убойный выход – 53...56 %.

В настоящее время холмогорскую породу разводят в северных и северо-западных областях России, в Московской и Камчатской областях, в республиках: Коми, Саха (Якутия), Татарстане и Удмуртии.

**Красная степная порода.** Сформировалась на юге Украины в первой половине XIX в. Возникновение породы связано с переселением на Украину в конце XVIII в. немцев-меннонитов из Голландии, которые завезли с собой ост-фрисландский скот.

Животные красной степной породы имеют нежную плотную конституцию и хорошо приспособлены к разведению в жарком климате. Телосложение красного степного скота типичное для скота молочного направления продуктивности: сухая удлиненная голова; средней длины нетолстая шея; острая холка; ров-

ная линия спины и поясницы; крестец приподнятый; грудь средней глубины и ширины; объемистый живот; зад широкий, но не длинный, иногда свислый. Признаки молочности хорошо выражены. Конечности короткие и обычно правильно поставленные. Масть красная с оттенками от светло-красной до темно-красной. У части животных на голове и брюхе бывают белые отметины (рис. 1 б).

Масса коров этой породы составляет 460...520 кг, быков – 750...850 кг и выше. В условиях хорошего кормления у скота отмечают высокую скороспелость. Так, при интенсивном выращивании и откорме масса молодняка в 16...18-месячном возрасте достигает 420...450 кг. Мясные качества красного степного скота удовлетворительные. При интенсивном выращивании суточные привесы у бычков составляют 850...950 г, убойный выход – 54...55 %, а взрослых откормленных животных – до 60 %.

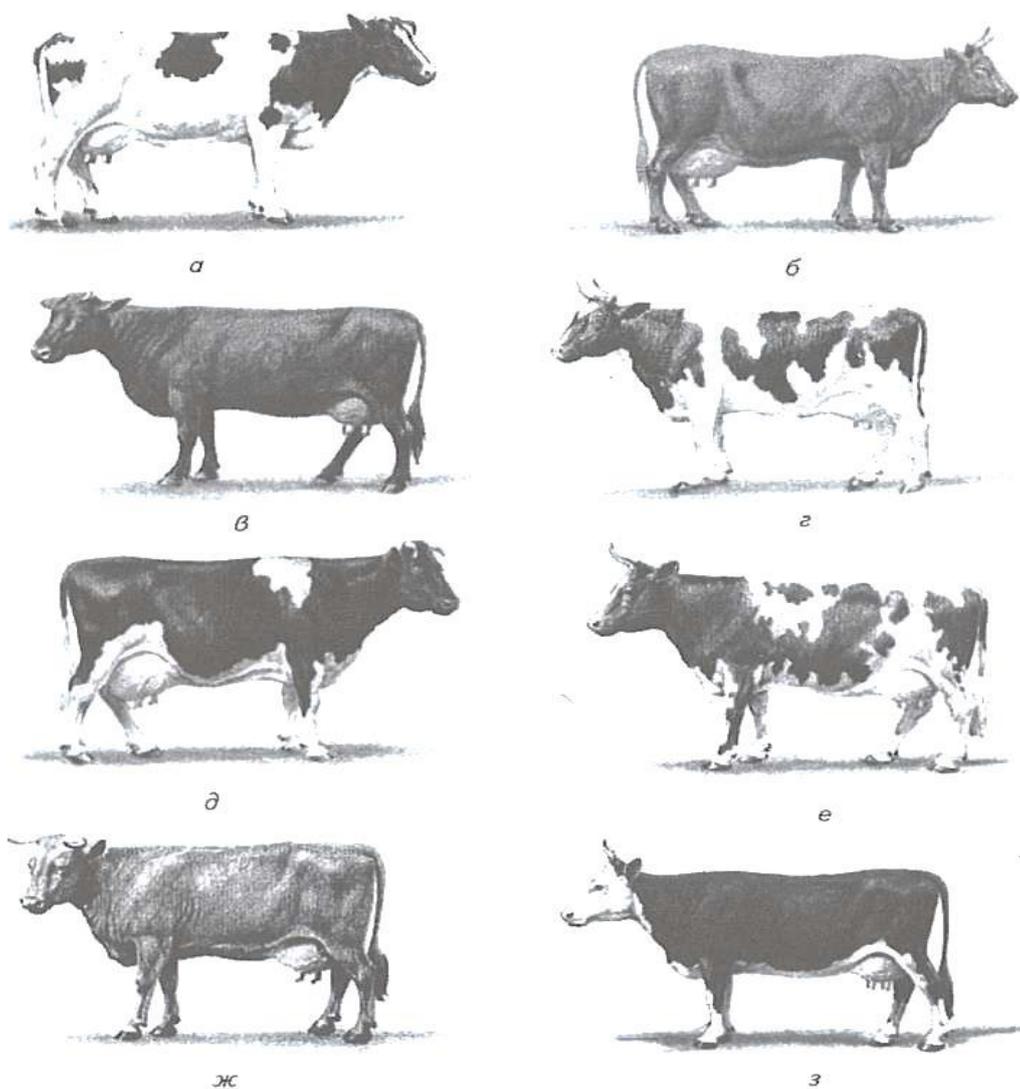
В настоящее время красная степная порода широко распространена не только в Украине, но и в Нижнем Поволжье, на Северном Кавказе, в Краснодарском крае, Западной Сибири. По численности она занимает второе место среди молочных пород.

**Бурая латвийская порода.** Бурая латвийская порода молочного направления выведена в конце XIX – начале XX в. скрещиванием местного скота и различных его помесей с ангельнской, северошлезвигской и красной датской породами. Туловище растянутое; холка ровная, широкая; грудь глубокая; спина и поясница прямые, широкие; крестец длинный, прямой и широкий, иногда свислый; задние конечности часто саблистые (рис. 1. в). Масть красная разных оттенков. Конец морды, щёки, уши, нижняя часть шеи, конечностей и хвоста почти черные. Масса быков 800...850 кг, коров 500 кг. Мясные качества удовлетворительные.

Разводят скот бурой латвийской породы в Псковской, Новгородской и Ленинградской областях.

**Тагильская порода.** Тагильская порода крупного рогатого скота молочного направления выведена в XVIII-XIV вв. на Урале (районы, примыкающие к Нижнему Тагилу) скрещиванием местного скота с холмогорской и голландской породами. Животные средних размеров, с несколько удлиненным туловищем, глубокой, но неширокой грудью, длинной тонкой шеей, сухой головой (рис. 1 г). Костяк крепкий, кожа плотная, эластичная. Встречаются свислозадость, узкий таз, неправильная постановка конечностей. Масть черно-пестрая и черная, реже красная, красно-пестрая и буро-пестрая. Масса быков 800...900 кг, коров 450...520 кг. Животные хорошо приспособлены к суровым климатическим условиям Урала. Разводят скот тагильской породы в Свердловской, Челябинской, Тюменской областях, Пермском крае и Республике Удмуртия.

**Черно-пестрая порода.** Черно-пестрая порода крупного рогатого скота молочного направления выведена в СССР скрещиванием местного скота, разводимого в разных зонах, с остфризской, черно-пестрой шведской и другими породами аналогичного происхождения. У животных черно-пестрой породы туловище несколько удлиненное, пропорциональное; вымя объемистое; кожа эластичная (рис. 1. д). Масть черно-пестрая.

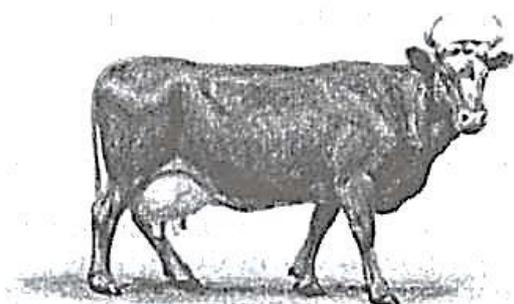


**Рис. 1. Породы крупного рогатого скота:** а – холмогорская; б – красная степная; в – бурая латвийская; г – тагильская; д – черно-пестрая; е – айрширская; ж – костромская; з – ярославская;

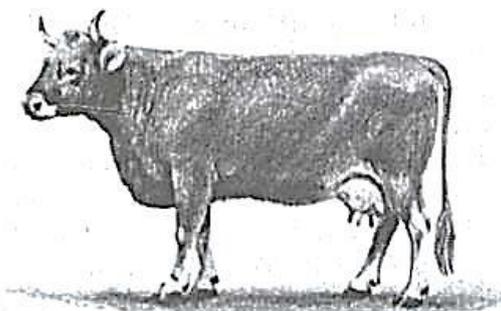
Из-за различия свойств исходного местного скота, природных условий в породе образовалось несколько групп и типов, различающихся по экстерьерным особенностям, удою, жирномолочности.

Животные крупные – масса быков 900...1000 кг, коров 550...650 кг. Мясные качества черно-пестрой породы скота удовлетворительные. При интенсивном выращивании среднесуточные привесы молодняка составляют 800... 1000 г, к 15... 16-месячному возрасту масса животных достигает 420...480 кг. Убойный выход 50...55 %.

Основные районы разведения: северо-западные области России, Урал, Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток.



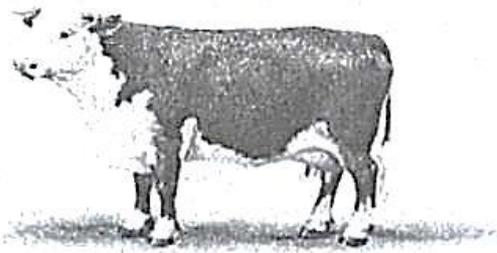
*и*



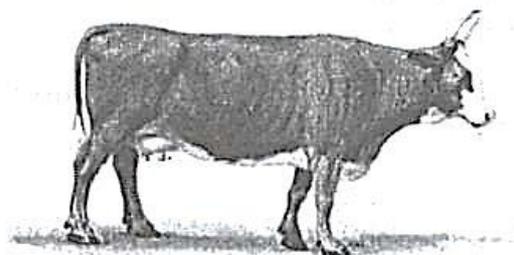
*к*



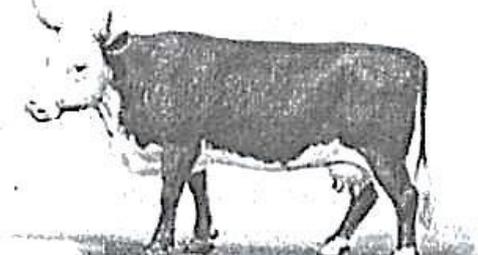
*л*



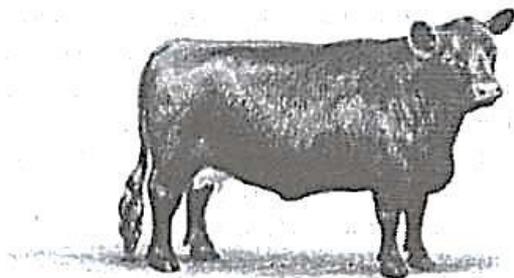
*м*



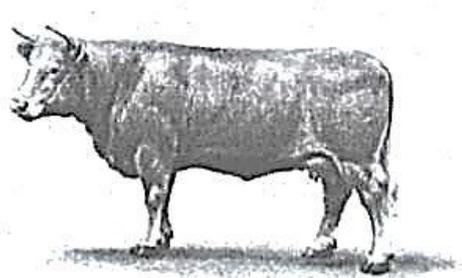
*н*



*о*



*п*



*р*

*и* - бестужевская; *к* - швицкая; *л* - симментальская; *м* - герефордская; *н* - калмыцкая; *о* - казахская белоголовая; *п* - абердин-ангусская; *р* - шаролезская

**Айрширская порода.** Айрширская порода крупного рогатого скота выведена в Англии.

Масть скота красно-пестрая (красные отметины на белом фоне). Коровы айрширской породы имеют хорошо выраженный тип молочного направления. Костяк у них тонкий; голова легкая, несколько удлиненная в лицевой части; шея тонкая, с мелкими складками кожи; грудь глубокая, но недостаточно широкая; мышцы развиты умеренно; вымя чашеобразное, с равномерно развитыми долями; кожа тонкая эластичная (рис. 1 е).

Масса коров айрширской породы составляет 450...500 кг, быков – 700...800 кг (до 1000 кг). Мясные качества айрширского скота как породы мо-

лочного направления удовлетворительные. Убойный выход у взрослых животных 50...54 %, а после откорма до 60 %.

Разводят скот айрширской породы в Новгородской, Ленинградской областях и Республике Карелия.

**Костромская порода.** Костромская порода крупного рогатого скота выведена в племях «Караваево» Костромской области.

По экстерьеру и продуктивности животные этой породы во многом схожи со швицкой породой. Масть костромского скота бурая или светло-бурая (рис. 1 ж). Масса коров составляет 450...500 кг, быков – 800...900 кг. Наряду с высокой молочной продуктивностью скот этой породы обладает хорошими мясными качествами. В условиях интенсивного выращивания и откорма масса молодняка к 1,5...2-летнему возрасту достигает 450...500 кг и дает убойный выход 58...60 %.

Наибольшее распространение порода получила в Костромской, Владимирской областях и Республике Беларусь.

**Ярославская порода.** Ярославская порода скота молочного направления выведена в Ярославской губернии в XIX в. путем длительного отбора.

У животных ярко выраженный молочный тип телосложения; голова сухая, легкая; грудь глубокая; растянутое глубокое туловище. Вымя средней величины, железистое. Масть в основном черная; голова белая, часто с черными «очками»; брюхо и конечности белые (рис. 1 з). Масса быков 770...860 кг, коров 450...550 кг.

Крупный рогатый скот ярославской породы разводят в основном в Ярославской, Тверской, Вологодской, Костромской, Тюменской и других областях России.

**Бестужевская порода.** Бестужевская порода крупного рогатого скота молочно-мясного направления. Выведена в Самарской губернии в конце XVIII – начале XIX в. скрещиванием местного скота с шортгорнской, голландской, симментальской и другими породами.

Скот крупный, с глубоким удлинённым туловищем и крепким костяком. В породе встречаются животные, уклоняющиеся в сторону мясо-молочного или молочного типа. Масть красная разных оттенков (от светло-красной до вишневой), встречаются белые отметины на голове, груди, брюхе, вымени (рис. 1 и). Масса быков 750...900 кг, коров 500...550 кг. Скот скороспелый, хорошо нагуливается и откармливается. Убойный выход до 60 %.

Разводят скот бестужевской породы в Ульяновской, Самарской, Пензенской областях, в республиках Татарстан и Башкортостан.

**Швицкая порода.** Швицкая порода крупного рогатого скота молочно-мясного направления выведена в Швейцарии.

Телосложение швицкого скота типично для животных молочно-мясного направления продуктивности, конституция крепкая. Голова средней величины, с широким и коротким лбом, рога светлые с темными кончиками; шея средней длины, мускулистая; подгрудок развит умеренно. Туловище длинное; грудь глубокая и широкая; линия верха ровная; зад средней длины, прямой и широкий, с хорошо развитыми мышцами. Признаки молочности хорошо развиты. Конечности короткие, правильно поставленные, крепкие. Масть бурая, с оттен-

ками от светло-бурой до темно-бурой. Породный признак животных швицкой породы — темное носовое зеркало со светлым кольцом по окружности, светлый ремень вдоль спины и более светлая окраска волос на внутренней стороне ног, вымени и внутри ушных раковин (рис. 1 к).

Путем воспроизводительного скрещивания местного скота со швицким в России созданы зональные породы скота молочно-мясного направления: костромская, лебединская, алатауская, кавказская бурая.

Масса коров этой породы составляет 480...550 кг, быков – 800...950 кг и более. Мясные качества крупного рогатого скота швицкой породы высокие: при интенсивном выращивании и откорме бычки в 17... 18-месячном возрасте имеют массу 450...500 кг, убойный выход откормленных животных 55...60 %.

**Симментальская порода.** Симментальская порода крупного рогатого скота молочно-мясного направления выведена в Швейцарии улучшением местного и завезенного в V в. скандинавского скота. В Россию скот симментальской породы завозили со второй половины XIX в. и использовали для скрещивания с местным скотом – серым украинским, полесским, калмыцким, казахским и др. Благодаря скрещиванию с различными местными породами образовалось несколько зональных типов симментальской породы (сычевский, степной, украинский, приволжский, приуральский, сибирский и дальневосточный). Масть скота палевая, палевопестрая, реже красно-пестрая; голова и конец хвоста белые; носовое зеркало розовое; рога и копыта светло-воскового цвета (рис. 1 л).

Масса быков 800...1100 кг, коров 550...600 кг. Животные хорошо откармливаются. Масса бычков к 12 мес. доходит до 400...420 кг, к 18 мес. – до 500...600 кг. Убойный выход 58...62 %.

**Геррефордская порода.** Геррефордская порода крупного рогатого скота выведена в XVIII в. в Англии в графстве Геррефорд путем отбора по мясным качествам среди местного рабочего скота. Животные этой породы имеют крепкое здоровье, хорошо акклиматизируются, приспособлены к пастбищному содержанию, легко переносят перегоны на большие расстояния.

Масть геррефордов красная, с белым подгрудком; нижняя линия живота, нижняя часть конечностей и кисть хвоста также белые. По экстерьеру современный геррефордский скот представляет животных типичного мясного склада с хорошо развитыми мышцами и широким туловищем на коротких и прочных ногах (рис. 1. м). Масса коров составляет 500...580 кг, быков – 800...900 кг. Мясные качества скота высокие. При интенсивном выращивании и откорме уже к годовалому возрасту бычки достигают массы 400...420 кг и дают убойный выход 60...68 %. Мясо геррефордов мраморное, нежное, высоких пищевых достоинств.

Геррефордский скот с начала XIX в. завозили во многие страны мира. Особенно широкое распространение он получил в США, занимая по численности первое место среди мясных пород. В России эту породу разводят «в чистоте» в Нижнем Поволжье, Алтайском и Красноярском краях, Читинской области.

**Калмыцкая порода.** Калмыцкий скот попал на юго-восток нашей страны в начале XVII в. вместе с перекочевавшими сюда из Западной Монголии калмыцкими племенами. У калмыцкого скота при благоприятных кормовых усло-

виях на внутренних органах и под кожей откладывается много жира, который затем зимой используется как резерв питательных веществ. Помимо этого жир предохраняет животных от холода.

Масть калмыцкого скота преимущественно красная. Однако встречаются животные красные с белой головой, красно-пестрые, белохребтовые, а также с белыми отметинами на нижней части туловища. Голова у скота горбоносая, легкая, с коротким лбом, рога расположены вертикально вверх и изогнуты в виде полумесяца, затылочный гребень вдавлен. Шея у животных средней длины, мускулистая; туловище компактное, широкое, с хорошо развитыми и крепкими мышцами. Однако у части животных отмечают недостаточное развитие зада (рис. 1 н). В породе выделяют животных двух типов: мясного скороспелого и мясного позднеспелого. Животные первого типа быстрее заканчивают развитие, имеют более легкий костяк и более высокий убойный выход (на 2...4 %), однако они несколько мельче мясного и позднеспелого типов. Масса коров 420...550 кг, быков 750...850 кг. При интенсивном выращивании на мясо масса молодняка в 16... 18-месячном возрасте 350...450 кг. Убойный выход составляет 55...60 %, а хорошо откормленных животных – до 60 %.

Основные зоны разведения калмыцкого скота – Республика Калмыкия, Астраханская и Ростовская области, Ставропольский край.

**Казахская белоголовая порода.** Казахская белоголовая порода крупного рогатого скота выведена с 1930 по 1950 г. в Казахстане и Нижнем Поволжье путем скрещивания калмыцкого и казахского скота с герефордской породой.

Животные этой породы сочетают ценные качества местного и герефордского скота. По масти и типу телосложения казахская белоголовая порода сходна с герефордской. Скот относительно некрупный, компактного телосложения, с крепким легким костяком; туловище округлое и широкое, с хорошо развитыми мышцами (рис. 1 о). Коровы имеют массу 500...550 кг, быки – 800...900 кг. При нагуле без подкормки концентратами среднесуточные приросты у животных достигают 800...900 г. Убойный выход после нагула 52...58 %, а у хорошо откормленных кастратов 63...67 %; мясо сочное и достаточно мраморное. При интенсивном выращивании и откорме молодняк к 1,5-годовалому возрасту достигает массы 420...480 кг.

Скот казахской белоголовой породы разводят в Оренбургской и Волгоградской областях, а также в Республике Казахстан.

**Абердин-ангусская порода.** Абердин-ангусская порода крупного рогатого скота выведена в Шотландии совершенствованием местного черного комолого скота.

Туловище глубокое и округлое, на коротких ногах; шея короткая, незаметно сливающаяся с плечом и головой; поясница и крестец хорошо выполнены; мышцы окорока опускаются до скакательного сустава (рис. 1.1, и). Костяк тонкий, кожа рыхлая, тонкая, эластичная. Животные комолые. Масть черная. Масса быков 750...800 кг (иногда до 1000 кг), коров 500...550 кг (иногда до 700 кг), бычков-кастратов к 15...16 мес. при интенсивном выращивании и откорме 450...460 кг. Убойный выход около 60 %. Мясо отличается мраморностью.

В России крупный рогатый скот абердин-ангусской породы разводят в степных районах Волгоградской и Оренбургской областей, Красноярского и Алтайского краев.

**Шароле́зская (шароле) порода.** Шароле́зская порода крупного рогатого скота выведена во Франции.

Животные породы шароле имеют ряд особенностей, отличающих их от скота других мясных пород. Во-первых, они одни из самых крупных: масса коров составляет 780...1045 кг, быков – 1100...1500кг; во-вторых, молодняк обладает очень высокой энергией роста: в течение длительного времени среднесуточные приросты составляют 940... 1300 г/сут. При этом откладывается меньше жира и больше белка, благодаря чему от молодняка получают нежирную говядину, пользующуюся сейчас особенно высоким спросом. Вместе с тем в мясе откормленных животных этой породы в достаточной степени выражена мраморность.

Масть скота желтая с разными оттенками вплоть до белой. Голова короткая и широкая во лбу, шея мясистая, с несильно развитым подгрудком. Грудь широкая и глубокая, зад широкий, хорошо развиты мышцы. Кожа средней толщины, костяк довольно массивный. Передняя, средняя и задняя части туловища пропорционально развиты (рис. 1 р). Животные выносливы и хорошо приспособляются в различных климатических условиях. Скороспелость высокая: телята рождаются массой 40...50 кг и к 6 мес. достигают 210...260 кг. При интенсивном выращивании и откорме масса молодняка годовалого возраста достигает 450...500 кг, в возрасте 18 мес. – 610...620 кг. Убойный выход 60...70 %.

Крупный рогатый скот породы шароле разводят в ряде центральных областей России.

## Свиньи

В мире свыше 100 пород свиней. Основные породы (более 75 % породных свиней) большинства стран Европы – крупная белая, или йоркширы (Италия, Австрия, Венгрия, Польша, Чехия, Франция, Великобритания), и ландрас (Дания, ФРГ, Норвегия, Нидерланды, Швеция, Бельгия). В Великобритании, кроме того, разводят уэльскую, крупную черную, беркширскую, белую длинноухую, эсекскую и другие породы. В Бельгии около 25 % поголовья свиней составляет порода пьетрен, которая завезена и в другие страны, в том числе в Россию. В США основные породы – беркширская, дюрок, гемпшир, польско-китайская, честерская белая; в Канаде – крупная белая, ландрас и лакомб. В азиатских странах разводят ландрасов, среднюю белую, беркширов; в меньших количествах – крупную белую, гемпширов, крупную черную. В зависимости от направления продуктивности породы свиней классифицируют: на беконные – ландрас, темворс и др., мясо-сальные, или универсальные, – крупная белая, гемпшир, польско-китайская, дюрок и др.; сальные – крупная черная, беркширская, мангалицкая и др.

В России разводят 22 породы свиней, несколько породных групп и специализированных мясных типов: мясные и беконные – эстонская беконная, ланд-

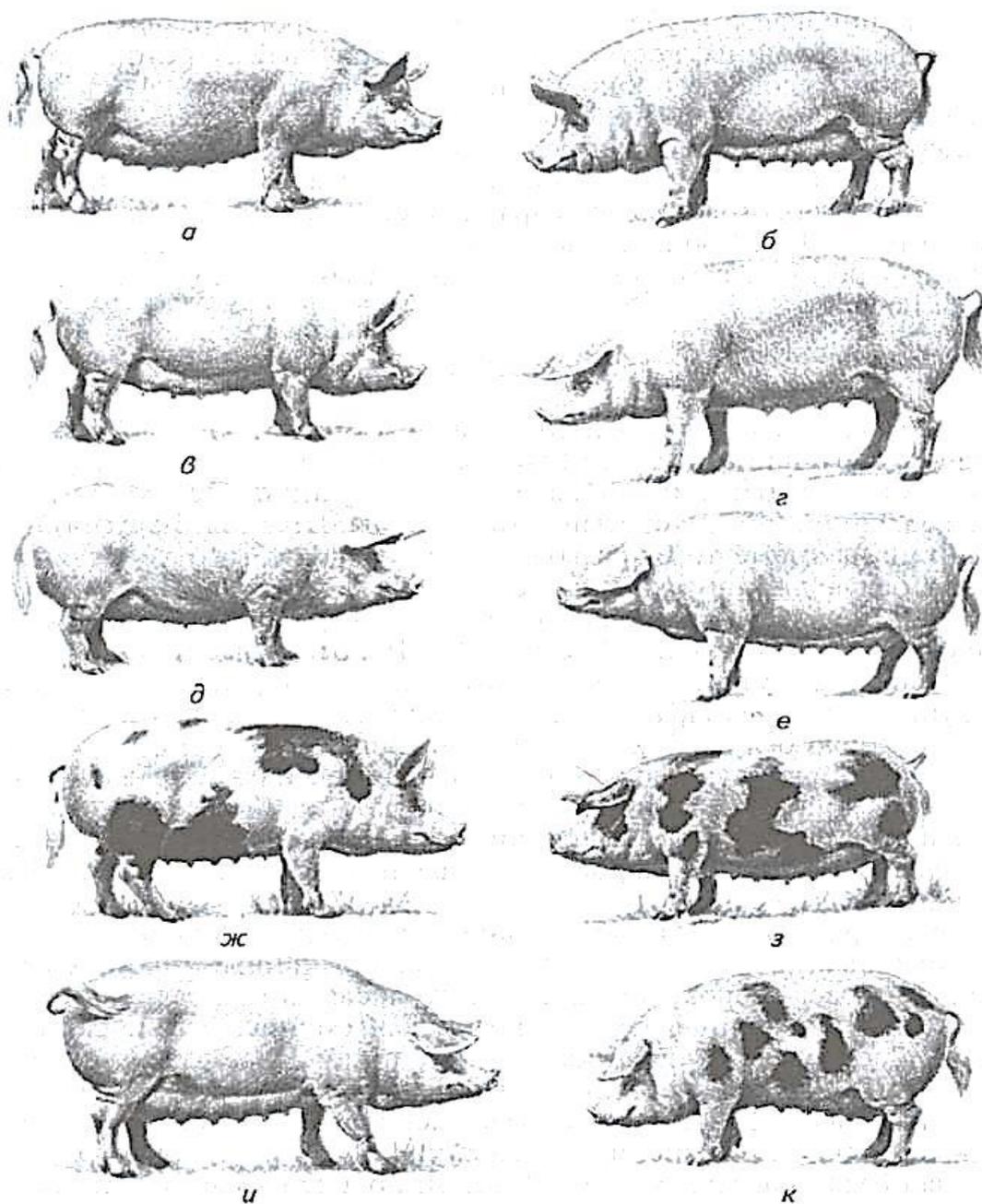
рас, дюрок, гемпшир, уржумская и др.; универсальные (мясо-сальные) – крупная белая, украинская степная белая, сибирская северная, брейтовская, литовская белая, латвийская белая, ливенская, миргородская, украинская степная рябая, кемеровская, муромская.

Основные характеристики наиболее распространенных пород свиней, разводимых в нашей стране, приведены ниже.

**Крупная белая порода.** В крупной белой породе свиней выделяют животных трех типов: сального, мясо-сального и мясного. Основной тип — мясо-сальный (универсальный). Животные крупной белой породы имеют крепкую конституцию, белую масть (рис. 2, а). Голова у них нетяжелая, рыло средней длины и широкое, профиль головы несильно изогнут, уши направлены вперед и вверх; шея средней длины, мускулистая, незаметно соединяющаяся с туловищем. Линия верха прямая или слегка аркообразная. Туловище широкое, в меру длинное и глубокое. Окорока с хорошо развитыми мышцами, широкие и глубокие, живот объемистый. Ноги крепкие, правильно поставленные; кожа тонкая и плотная, покрыта довольно густой негрубой щетиной. Масса хряков 330...350 кг, свиноматок 240...260 кг. Плодовитость 10...12 поросят за опорос. Среднесуточный прирост молодняка на откорме около 700 г.

Крупную белую породу разводят почти на всей территории России.

**Латвийская белая порода.** Латвийская белая порода свиней мясного направления получена от скрещивания местной крупной белой и короткоухой белой породами.



**Рис. 2. Породы свиней:** а – крупная белая; б – латвийская белая; в – литовская белая; г – ландрас; д – украинская степная белая; е – эстонская беконная; ж – северокавказская; з – миргородская; и – уржумская; к – белорусская черно-пестрая.

Туловище длинное, грудь глубокая и широкая, спина прямая, зад широкий и длинный, окорока хорошо выполнены (рис. 2, б). Щетина довольно грубая, белая. Масса взрослых хряков 280...300 кг, маток 230...250 кг. Плодовитость 11...12 поросят за опорос. Молодняк при беконном откорме к 6 мес. достигает массы до 100 кг. Убойный выход около 55 %. Разводят свиней этой породы главным образом в Псковской, Новгородской, Ленинградской и ряде других областей России.

**Литовская белая порода.** По экстерьеру животные литовской белой породы мало отличаются от животных крупной белой породы. Они дают

свислость крестца, мягкие бабки, перехват за лопатками и недостаточную оброслость (рис. 2, в). По скороспелости свињи литовской белой породы несколько превосходят животных крупной белой породы. Масса хряков в среднем 310...320 кг, маток 210...230 кг. Плодовитость свиноматок 11 поросят за опорос.

Разводят свиней этой породы главным образом в Псковской, Новгородской, Калининградской и ряде других областей России.

**Ландрас.** Свињи специализированной беконной породы выведены в начале XX в. в Дании скрещиванием местных улучшенных вислоухих свиней с английскими породами, главным образом с крупной белой.

Животные с удлиненным туловищем, прямой спиной, хорошо развитыми плотными окороками, тонкой белой кожей, равномерно покрытой короткой мягкой щетиной (рис. 2, г). Масса хряков 280...300 кг, маток 200...220 кг. Плодовитость 10... 12 поросят за опорос. Молодняк при беконном откорме к 6 мес. достигает массы до 100 кг.

Разводят свиней этой породы в Новгородской, Калужской и ряде других областей европейской части России.

**Украинская степная белая порода.** Украинская степная белая порода свиней выведена в племенном хозяйстве заповедника «Аскания-Нова» (Херсонская область Украины).

По внешнему виду свињи этой породы схожи с крупными белыми, но грубее сложены, костяк их крепче, щетина гуще (рис. 2, д). Масса взрослых хряков 300...350 кг, маток 230...250 кг. Плодовитость 11... 12 поросят за опорос. Молодняк отличается скороспелостью, при мясном откорме к 6...7 мес. достигает массы 95... 100 кг. Животные неприхотливы, приспособлены к засушливой степной зоне.

Разводят свиней этой породы в основном в Ставропольском крае.

**Эстонская беконная порода.** Эстонская беконная порода свиней выведена в Эстонии скрещиванием местных свиней в основном с хряками датских, немецких и финских пород, а также со шведскими ландрасами.

Внешне свињи схожи с ландрасами, крепкой конституции, с длинным туловищем и хорошо развитыми окороками (рис. 2, е). Масса хряков 320...330 кг, маток 230...250 кг. Плодовитость 11...12 поросят за опорос. Откармливаемый молодняк к 6 мес. достигает массы 100 кг.

Разводят свиней этой породы главным образом в Псковской, Новгородской, Ленинградской и ряде других областей России.

**Северокавказская порода.** Северокавказская порода свиней мясального направления выведена в Ростовской области и Краснодарском крае скрещиванием местных кубанских свиней с крупной белой, беркширской и короткоухой белой породами.

Свињи крупные, крепкой конституции, с укороченной широкой головой, широкой спиной, округлым крестцом, выполненными окороками (рис. 2, ж). Щетина густая, мягкая. Масть черно-пестрая. Масса взрослых хряков 300...350 кг, маток 220...240 кг. Плодовитость 10... 11 поросят за опорос. Животные скороспелые. Молодняк при мясном откорме к 6...8 мес. достигает массы 100... 120 кг.

Разводят свиней этой породы главным образом в Ростовской области, Краснодарском и Ставропольском краях.

**Миргородская порода.** Миргородская порода свиней мясо-сального направления выведена в Миргородском и смежных с ним районах Полтавской области Украины скрещиванием местных черно-пестрых свиней с хряками беркширской, средней белой, крупной белой и частично крупной черной и темворской пород.

Свиньи пропорционального сложения, крепкой конституции (рис. 2 з). Кожа эластичная, без складок. Щетина густая, блестящая. Масть чернопестрая. Масса взрослых хряков 260...300 кг, маток 200...230 кг. Плодовитость 10...И поросят за опорос. Животные скороспелые. Молодняк при мясном откорме к 6...7 мес достигает массы 100 кг. Убойный выход 50...54%.

Разводят свиней этой породы главным образом в южных областях России.

**Уржумская порода.** Уржумская порода свиней мясного направления выведена в Кировской области скрещиванием местных длинноухих свиней с хряками крупной белой породы.

Свиньи крупные, крепкой конституции с длинным туловищем (рис. 2 и). Щетина густая, белая. Масса взрослых хряков 300...310 кг, маток 240...260 кг. Плодовитость 10... 12 поросят за опорос. Молодняк при мясном откорме к 6 мес. достигает около 100 кг.

Разводят свиней уржумской породы в основном в Кировской области, Республике Марий-Эл, северо-западных и северо-восточных областях России.

**Белорусская черно-пестрая порода.** Белорусская черно-пестрая порода свиней универсального направления продуктивности выведена в Республике Беларусь скрещиванием местных свиней с длинноухими и короткоухими свиньями, йоркширами, темворсами и крупными черными.

Свиньи преимущественно мясо-сального и мясного типов, крепкой конституции (рис. 2, к). Масса взрослых хряков 340...350 кг, маток 240...250 кг. Плодовитость 10... 11 поросят за опорос.

Разводят данную породу свиней в Республике Беларусь и западных областях России.

## **Мелкий рогатый скот**

В мире более 600 пород овец, в России – более 60. В основу классификации пород овец положены морфологические и хозяйственные, или производственные, признаки. В основу морфологической классификации положены длина и форма хвоста. Все породы овец, разводимые в России, делят на пять групп: короткотошехвостые (хвост тощий, из 10... 12 позвонков) – романовская порода, северные короткохвостые овцы и др.; длиннотощехвостые (хвост тощий, из 20...22 позвонков, ниже скакательного сустава) – почти все породы тонкорунных и полутонкорунных овец, а также черкасская, михновская и другие; короткожирнохвостые (хвост короткий, жировые отложения вокруг хвостовых позвонков) – бурятские, теленгинские и кулундинские грубошерстные овцы; длинножирнохвостые (хвост длинный, с отложениями жира разной фор-

мы) – каракульская порода, грубошерстные овцы горных районов Кавказа и др.; курдючные (хвост очень короткий, из 5...8 позвонков, отложения жира на ягодицах и у корня хвоста) – гиссарская, эдильбаевская, таджикская, сараджинская, джайдара и др. В основу хозяйственной классификации пород положены вид, качество и количество основной продукции, для получения которой разводят ту или иную породу. Всех овец, разводимых в России, делят на восемь групп: тонкорунные, полутонкорунные, полугрубошерстные, грубошерстные, среди последних выделяют смушковые, овчинно-шубные, мясо-шерстные и мясо-шерстно-молочные.

Ниже приведены основные характеристики наиболее распространенных пород мелкого рогатого скота, разводимого в России (рис. 3).

**Советский меринос.** Советский меринос – порода овец шерстно-мясного направления (рис. 3, а). В породе два типа: шерстный и шерстно-мясной. Овцы советского мериноса имеют пропорционально сложенное туловище, мощный костяк. Кожа плотная, с одной-двумя складками на шее или одной продольной (бурда). Масса баранов шерстно-мясного типа достигает 95... 115 кг, маток – 50...60 кг; животных шерстного типа на 5... 10 кг меньше. Овцы хорошо приспособлены к отгонному содержанию на зимних пастбищах.

Разводят овец этой породы в Ставропольском крае, Ростовской и Астраханской областях, Западной Сибири, Республике Калмыкия.

**Алтайская порода.** Алтайская порода овец, полугрубошерстная, курдючная, с белой ковровой шерстью (рис. 3, б). Животные крепкой конституции, с хорошо развитым костяком, удачным сочетанием мясной и сальной продуктивности. Овцы алтайской породы хорошо приспособлены к кормовым и климатическим условиям высокогорных полупустынь. Масса баранов 95... 110 кг, маток 56...60 кг.

Разводят овец данной породы в основном в Республике Алтай и Алтайском крае.

**Асканийская порода.** Асканийская порода овец, тонкорунная, шерстно-мясного направления (рис. 3, в). Овцы крепкой конституции, хорошего телосложения, высокой шерстной и мясной продуктивности. Масса баранов 120... 140 кг, маток 60...70 кг. Овцы хорошо приспособлены к засушливому климату.

Разводят овец данной породы в южных регионах России.

**Ставропольская порода.** Ставропольская порода овец, тонкорунная, шерстного направления (рис. 3, г). У животных крепкая сухая конституция. На нижней части шеи кожные складки в виде бурды или фартука. Масса баранов 100...115 кг (иногда до 150 кг), маток 50...55 кг. Животные приспособлены к разведению в засушливых районах с континентальным климатом.

Овец ставропольской породы разводят в районах Северного Кавказа, Нижнего Поволжья.

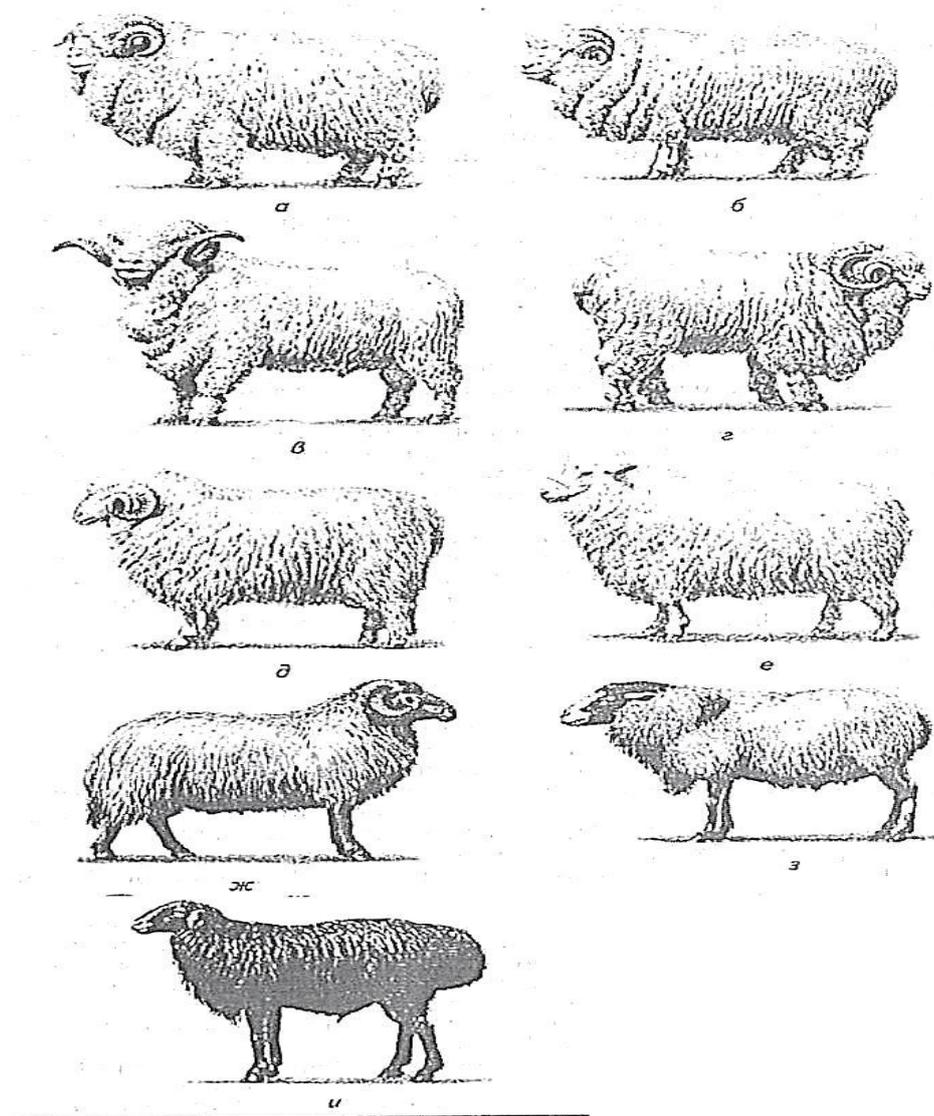
**Цигайская порода.** Цигайская порода овец, полутонкорунная, шерстно-мясного и мясо-шерстного направления (рис. 3, д). У животных крепкий костяк, прочные, правильно поставленные ноги, компактное бочкообразное туловище, прямая спина, длинный тощий хвост. Масса баранов шерстно-мясного типа 85...95 кг, маток 45...50 кг. Животные мясо-шерстного типа несколько

крупнее. Овцы хорошо акклиматизируются. Цигайские овцы скороспелы, хорошо нагуливаются и откармливаются.

Разводят овец цигайской породы в Ростовской, Саратовской, Самарской и Оренбургской областях.

**Северокавказская порода.** Северокавказская порода овец мясошерстного направления, полутонкорунная типа корридель. Овцы крупные; грудь глубокая, широкая; окорока широкие, с хорошо развитыми мышцами; голова относительно короткая, широкая (рис. 3, е). Масса баранов 100...115 кг (иногда до 150 кг), маток 55...60 кг.

Разводят овец северокавказской породы на Северном Кавказе и в центральных областях европейской части России.



**Рис. 3. Породы овец:** а - советский меринос; б-алтайская; в-асканийская; г-ставропольская; д-цигайская; е-северокавказская; ж-каракульская; з-романовская; и-эдильбаевская.

**Каракульская порода.** Каракульская порода овец, жирнохвостая, грубошерстная смушкового направления. У овец голова, как правило полугорбоносая, туловище глубокое, хвост с большим отложением жира, оканчивается S-образным тощим придатком (рис. 3, ж). Бараны в основном рогатые, матки – комолые. Масса баранов 70...80, маток 45...50 кг. Овцы отличаются выносливостью в условиях жаркого сухого климата, приспособленностью к содержанию на скудных пустынных пастбищах.

Основные районы разведения – Республика Казахстан, республики Средней Азии, некоторые районы Украины и Республика Молдова.

**Романовская порода.** Романовская порода овец, грубошерстная, шубного направления (рис. 3, з). Животные романовской породы крупнее исходных северных короткохвостых, имеют прочный, хорошо развитый костяк. Голова небольшая, сухая, продолговатая, горбоносая. Уши стоячие. Туловище округлое, бочкообразное; линия холки, спины и крестца прямая. Хвост короткий (8... 10 см). Ноги крепкие, прямые, широко расставленные. Бараны и матки бывают рогатые и комолые. Масса баранов 65...76 кг (иногда до 100 кг), маток 48...55 кг (иногда до 80 кг).

Овец романовской породы разводят в северной и северо-восточной областях европейской части России.

**Эдильбаевская порода.** Эдильбаевская порода овец, грубошерстная, курдючная, мясо-сального направления (рис. 3, и). Выведена в конце XVIII вв в Казахстане. Масса баранов 100...120 кг (иногда до 160 кг), маток 65...75 кг (иногда до 160 кг). Овцы отличаются большой энергией роста и скороспелостью. К 3,5...4-месячному возрасту масса баранчиков достигает 40 ...45 кг. Убойный выход 50...55 %. Шерсть преимущественно рыжая, бурая, черная, встречаются животные с белой и серой шерстью.

Разводят овец в Казахстане и приграничных с ним областях России.

## Лошади

Коневодство – одна из отраслей животноводства, производящая продукты питания – мясо и молоко. В настоящее время в мире известно около 200 пород и породных групп лошадей. В России наиболее распространены орловская рысистая, донская, ахалтекинская, кабардинская, казахская, русская рысистая, советская и владимирская тяжеловозная, буденновская, терская и другие породы лошадей (рис. 4).

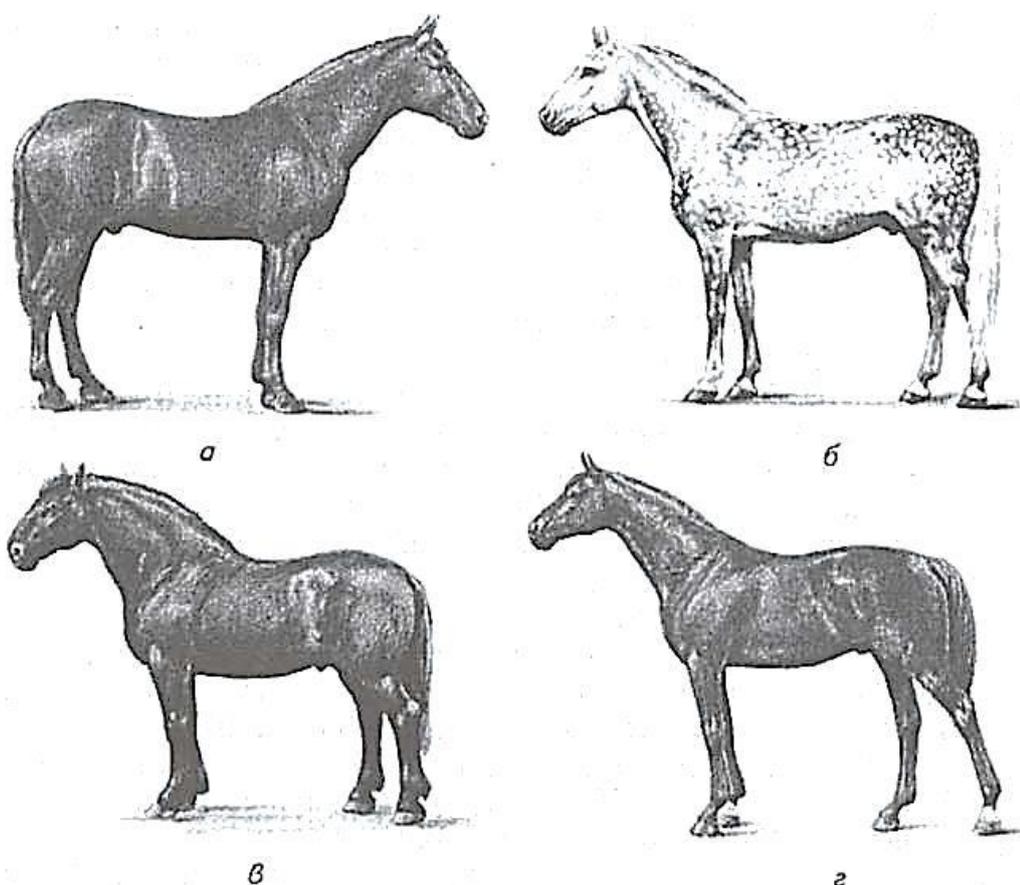
Табунное коневодство развито в Республике Саха (Якутия), в Республике Бурятия, Омской, Астраханской, Оренбургской областях, Алтайском крае. Табунное содержание лошадей считается самым дешевым способом массового воспроизводства поголовья, а также одним из средств освоения пустынных, полупустынных и горных пастбищ, непригодных для содержания скота других видов.

Большой интерес представляет нагул лошадей, базирующийся на использовании в различные сезоны года зеленого корма на естественных пастбищах. Такое содержание не требует затрат средств и вместе с тем полноценнее стой-

бищного. Конина, полученная после нагула, по содержанию питательных веществ и калорийности почти не отличается от говядины и свинины.

**Русская рысистая порода.** Русская рысистая порода лошадей выведена в России скрещиванием орловской рысистой породы с американским рысаком. Лошади русской рысистой породы имеют крепкую конституцию и хорошо развитые мышцы (рис. 4 а). Масть преимущественно гнедая, реже вороная, рыжая и серая. Высота в холке 159...161 см, обхват груди 182...183 см, обхват пясти 20...20,5 см.

**Орловская рысистая порода.** Орловская рысистая порода лошадей (рис. 4 б) выведена в России в конце XVIII – начале XIX в. в Воронежской губернии скрещиванием арабской, датской и других верховых пород с западноевропейскими упряжными (голландской, мекленбургской и другими породами). Масть главным образом серая, гнедая, реже рыжая. Высота в холке 163...165 см, обхват груди 185...187 см, обхват пясти 20...21 см.



**Рис. 4. Породы лошадей:** а – русская рысистая; б – орловская рысистая; в – русская тяжеловозная; з – буденновская

**Русская тяжеловозная порода.** Русская тяжеловозная порода лошадей (рис. 4, в) выведена в России в конце XIX – начале XX в. скрещиванием местных упряжных лошадей с арденами Бельгии и другими тяжеловозными породами. Масть рыжая, рыже-чалая, реже гнедая, иногда серая и вороная. Высота в холке 147... 150 см, обхват груди 157...162 см, обхват пясти 20...22 см.

Разводят русскую тяжеловозную породу на Севере и Северо-Западе России, на Урале, в Сибири.

**Буденновская порода.** Буденновская порода лошадей выведена в 20-е - 40-е годы XX в. в Ростовской области. Лошади буденновской породы крупные, гармонично сложенные, рыжей, бурой и гнедой масти, часто с золотистым отливом (рис. 1.4, з). Высота в холке 162... 166 см, косая длина туловища 163...166 см, обхват груди 190...195 см, обхват пясти 20...21 см.

## Олени

Оленеводство, разведение и хозяйственное использование северных и пантовых оленей – важная отрасль животноводства. Мясо северных оленей занимает значительное место в питании местного населения. Из шкур вырабатывают замшу, хром и другие сорта кожи. От самок за лактацию получают 40...50 кг (иногда до 85 кг) молока жирностью 17... 19 %.

В тундре стада (1500...1800 голов и более) выпасают кочевым МСІ идиш, весной и летом в открытой тундре, зимой в лесотундре. В таежной зоне олени стада насчитывают обычно 600... 1200 голов, выпасаются зимой и летом в лесу.

На мясо забивают 4...5-месячных телят (масса туши 25...30 кг) и взрослых животных (масса туши до 80 кг).

## Птица сельскохозяйственная для убоя

Птицеводство – это одна из наиболее интенсивно развивающихся отраслей животноводства. Основная продукция птицеводства – пищевые яйца и мясо. Для производства пищевых яиц и мяса используют в основном гибридную птицу, получаемую скрещиванием сочетающихся линий яичных или мясных пород. По продуктивности такая птица превосходит исходные формы. Бройлеров получают скрещиванием в основном линии породы корниш (отцовская форма) и породы белый плимутрок (материнская форма).

Для переработки используют как сухопутную (куры, цесарки и индейки), так и водоплавающую (утки и гуси) птицу.

## Куры

Основные характеристики наиболее распространенных пород кур, разводимых в нашей стране, приведены ниже (рис. 5).

**Плимутрок.** Порода кур мясо-яичного направления. Выведена в США во второй половине XIX в. Есть куры полосатые, белые и других разновидностей. Полосатые (рис. 5, а) выведены скрещиванием доминиканских кур, лангшанов, кохинхинов, брама и яванских; белые (рис. 5, б) возникли путем мутаций от полосатых кур породы плимутрок, окраска их рецессивная. От скрещивания с белыми леггорнами получен плимутрок с доминантной белой окраской. Масса петухов 3,8...4 кг, кур 2,7...3 кг. Средняя яйценоскость в год 160... 180, в лучших линиях 200 яиц. Масса яиц 56...60 г, скорлупа светло-коричневая. Куры породы плимутрок широко распространены в России.

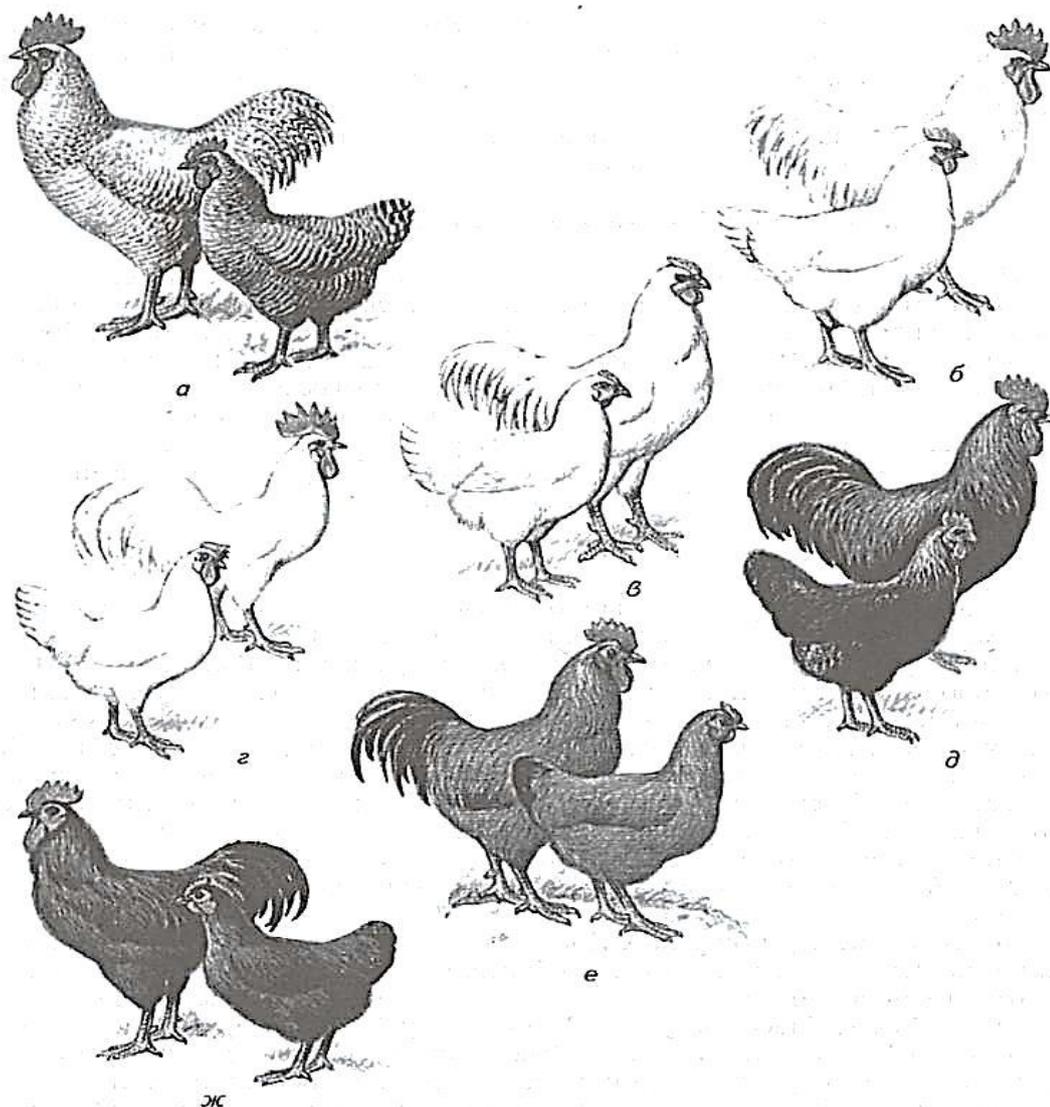
**Корнуэльские куры (корниш).** Корниши – порода кур мясного направления (рис. 5, в), выведена в Великобритании. По окраске оперения выделяются разновидности: темные, красные, палевые и наиболее распространенные – белые. Масса петухов 4,2...4,8 кг, кур 3...3,5 кг. Средняя яйценоскость в год 110...130 яиц и более. Масса яиц 58...60 г, скорлупа светло-коричневая. Куры породы корниш широко распространены в России.

**Леггорн.** Наиболее распространенная яйценоская порода кур. Отличается исключительно высокой яйценоскостью: в среднем в год 260...280 яиц и более массой 57...60 г.

Окраска оперения белая, бурая, палевая, черная, голубая (рис. 5, г). Наиболее распространенная – белая. У кур гребень свисающий, у петухов прямостоящий, листовидный. Средняя масса петухов 2,3...2,5 кг, кур 1,6...1,8 кг.

Несмотря на ярко выраженный яйценоский тип, леггорны пригодны для убоя уже в 100-дневном возрасте, хотя качество получаемого мяса не совсем удовлетворительное.

**Московские куры.** Порода кур мясо-яичного направления (рис. 5, д). Оперение у кур черное или черное с желтыми перьями на шее, у петухов желто-бурые перья также в средней части тела. Масса петухов 3...3,5 кг, кур 2,1 ...2,3 кг. Масса яиц 55...57 г, скорлупа светло-коричневая.



**Рис. 5. Породы кур:** *а* – полосатый плимутрок; *б* – белый плимутрок; *в* – корнуэльская (корниш); *г* – леггорн; *д* – московская; *е* – нью-гемпшир; *ж* – род-айланд

**Русская белая.** Порода кур широко распространена в России, создана путем длительного скрещивания местных кур с леггорнами разных типов. Оперение белое. Масса петухов 2,5...3 кг, кур 1,9...2,2 кг. Средняя яйценоскость 220...230 яиц. Масса яиц 57...60 г. От скрещивания русской белой с нью-гемпширами, московскими и другими получены гибридные несушки с яйценоскостью 240 яиц в год и более.

**Нью-гемпшир.** Порода кур мясо-яичного направления (рис. 5, е). Оперение золотисто-желтое или светло-коричневое. Масса петухов 3,5...3,8 кг, кур 2,5...2,8 кг. Средняя яйценоскость 190...200 яиц. Масса яиц 58...59 г, скорлупа желто-коричневого цвета. Кур этой породы используют в скрещиваниях с курами яичных линий для получения гибридных несушек со средней годовой яйценоскостью 270 яиц и более.

**Род-айланд (род-айленд).** Порода кур мясо-яичного направления (рис. 5, ж). Оперение красное, встречаются черные перья в хвосте и на шее. Масса петухов 3...3,5 кг, кур 2,3...2,5 кг. Средняя яйценоскость 220 яиц и более. Масса яиц 56...58 г, скорлупа коричневого цвета. Кур этой породы используют в скрещиваниях с курами яичных линий для получения гибридных несушек со средней годовой яйценоскостью 250 яиц и более.

**Ливенские куры.** Местные мясо-яичные куры. Выведены в Ливенском районе Орловской области. Оперение палевое, черное и другого цвета. Масса петухов 3,5...4 кг, кур 2,5...3 кг. Средняя яйценоскость 120... 150 яиц. Масса яиц 55...60 г, скорлупа коричневого цвета.

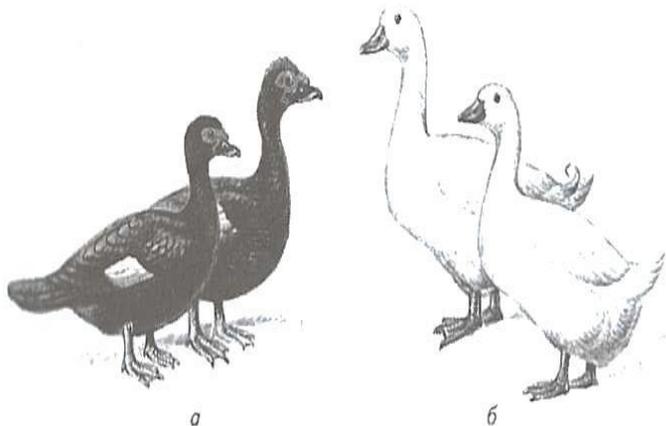
## Утки

Утки домашние – птицы семейства утиных (рис. 6). Утки имеют ладьеобразное туловище с широкой и глубокой грудью, толстую средней длины шею, широкую удлиненную голову. Пальцы ног соединены плавательной перепонкой. Клюв оранжево-красный или оранжево-желтый, слегка вогнутый. Оперение белое с желтовато-кремовым оттенком, серое, различных оттенков, черное и др. У селезней на хвосте несколько закрученных вверх, перьев. Основное поголовье в крупных утководческих хозяйствах составляют утки пекинской породы, московские белые, украинские серые, украинские белые, хаки-кемпбелл.

Производство мяса уток на специализированных предприятиях ведется по интенсивной технологии.

В некоторых странах (Франция, Италия, Дания, Германия) в промышленном птицеводстве преобладают мускусные утки, происходящие от диких мускусных уток. Масса этих уток от 2 до 5 кг и более, мясо нежное, темное, с характерным привкусом дичи, содержит мало жира.

**Мускусные утки.** Мускусная порода уток происходит от диких южноамериканских предков. У мускусных уток над клювом и в области глаз мясистые наросты – «кораллы» и мясистые бородавки, выделяющие жир с запахом мускуса. Разновидности по окраске оперения: белая, черная, мерная белокрылая (рис. 6 а). Масса селезней 5...6 кг, уток 2,5...3 кг. Молодняк мускусных уток в возрасте 10...11 не достигает массы 2,5...4 кг, мясо нежирное, отличается хорошими вкусовыми качествами.



**Рис. 6. Породы уток: а – мускусные, б - пекинские**

**Пекинские утки.** Порода уток мясного направления. Выведена более 300 лет назад в Китае. Одна из лучших мясных пород (рис. 6 б). В Европу завезены в XIX в., благодаря высоким продуктивным качествам вытеснили многие другие породы. Оперение белое с желтовато-кремовым оттенком. Масса селезней 3,6...4,2 кг, уток 3,4...3,9 кг, иногда более. Основная порода для производства мяса. Широко распространена во многих странах.

**Украинские утки.** Породная группа мясного направления. Выведена на Украине на основе местных серых уток. По окраске оперения различают три разновидности: серые, глинистого цвета, белые. Масса селезней 3,2...3,5 кг, уток 2,8...3 кг. На основе белой разновидности при скрещивании с утками пекинской породы созданы новые материнские линии и получены мясные утята, достигающие за 7 нед массы 2,3...3,5 кг.

**Хаки-кемпбелл.** Порода уток мясо-яичного направления. Выведена в Великобритании в XIX в. скрещиванием местных уток с руанскими и индийскими бегунами. Оперение уток коричнево-серое, селезней сизо-коричневое, голова черная. Масса селезней 2,5...3 кг, уток 2...2,5, молодняк к 2 мес. достигает массы около 1,7 кг.

**Зеркальные утки.** Породная группа уток яично-мясного направления. Выведена в Московской области скрещиванием местной птицы с пекинскими и хаки-кемпбелл. Оперение уток светло-коричневое с темно-синими зеркальцами на крыльях, селезней – светло-серое. Масса селезней 3...3,5 кг, уток 2,8...3 кг.

## Гуси

Гуси домашние – птицы семейства утиных (рис. 7). У гусей ладьеобразное туловище, удлинённая шея, пальцы ног соединены плавательными перепонками. Клюв различной формы: прямой, выгнутый и вогнутый; у представителей некоторых пород над клювом костный вырост («шишка»), под клювом кожная складка («кошелек»). Оперение белое, серое различных оттенков, бурое, пятнистое, глинистого цвета. Клюв и плюсны оранжевые, реже черные. Масса взрослых гусак 5...8 кг (иногда до 15 кг), гусынь 3...7 кг (иногда до 12 кг). На мясо молодняк забивают при интенсивном выращивании в 9-недельном возрасте (массой 3,5...4,5 кг). С возрастом (20 нед. и старше) в тушке резко увеличивается количество жира.

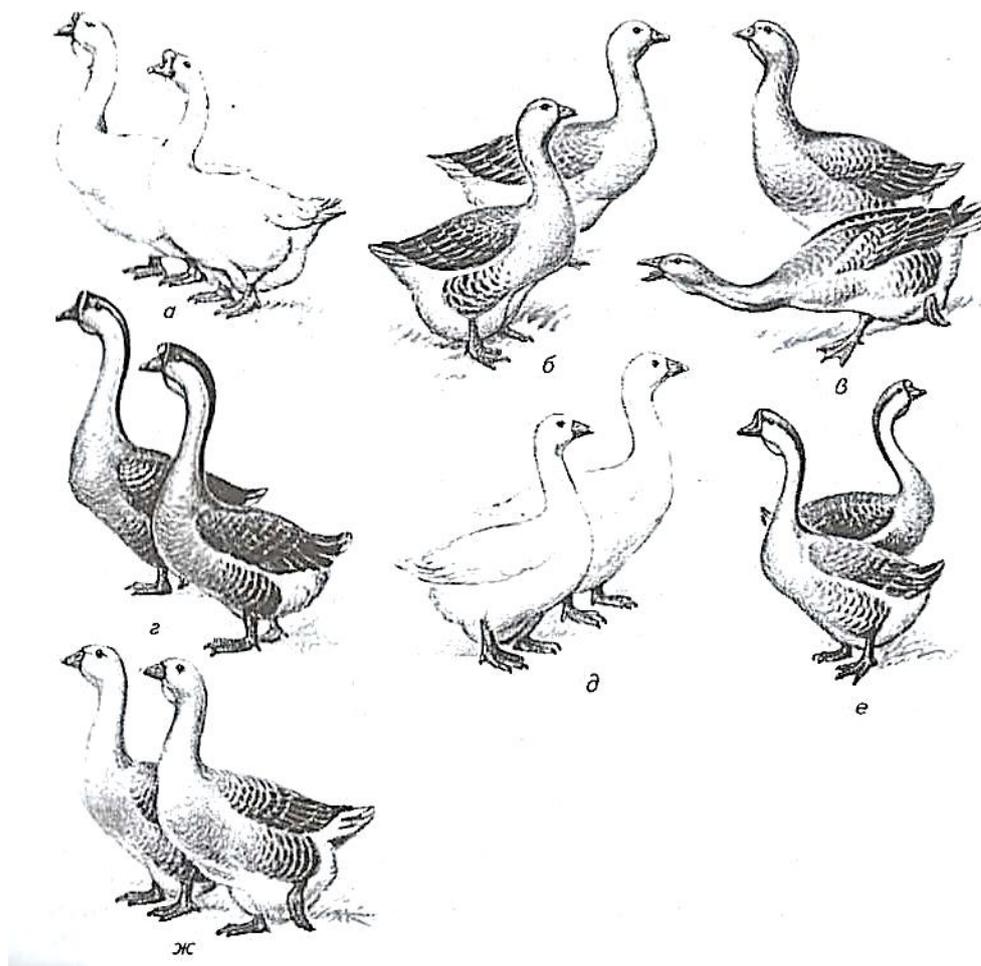
**Арзамасские гуси.** Порода гусей, созданная в Арзамасском районе Нижегородской области. Оперение белое, встречается серое. Голова средних размеров; клюв прямой; шея средних размеров; туловище длинное, широкое; грудь широкая, глубокая; ноги и клюв ярко-оранжевого цвета.

Масса гусынь 5...5,5 кг, гусак 6 кг. В 63-дневном возрасте масса гусят 3,5...3,7 кг. Молодняк этой породы отличается высокими мясными качествами.

**Холмогорские гуси.** Порода, созданная в результате скрещивания местных белых гусей с китайскими. По окраске оперения гусей разделяют на две разновидности: серые и белые (рис. 7, а). Гуси этой породы имеют большую голову с розовым наростом («шишкой») на лбу; клюв крепкий, сильно изогнут, под клювом у основания имеется складка кожи («кошелек»); шея длинная; ту-

ловище широкое, массивное, на животе имеется складка; грудь глубокая, хорошо развита; клюв и ноги желтовато-оранжевого цвета.

Гуси холмогорской породы отличаются относительно большой массой: взрослые гусыни – 6...7 кг, гусаки – 7...8 кг. Птица вынослива, неплохо акклиматизируется. От гусей получают большое количество высококачественного мяса, жира, пера и пуха.



**Рис. 7. Породы гусей:** а – холмогорская; б – тулузская; в – крупная серая; г – кубанская; д – итальянская; е – китайская; ж – ландская

**Тулузские гуси.** Порода выведена во Франции, в окрестностях Тулузы, на основе местных гусей. На животе и под клювом у многих гусей складка кожи («кошелек»). Оперение темно-серое, на животе белое (рис. 7, б). Масса гусаков 7... 10 кг, гусынь 6...8, молодняка в 60-суточном возрасте до 3,6...3,8 кг. Разводят во многих странах Европы; в России – в Тверской и Московской областях.

**Гуси крупной серой породы.** Порода выведена в 40-х годах XX в. на Украине и в Тамбовской области в племзаводе «Арженка» скрещиванием роменских гусей с тулузскими. Оперение серое, на животе белое (рис. 7 в). Масса

гусаков 6,5...7 кг, гусынь 5,5...6 кг. В России распространены в Краснодарском крае, Ростовской, Саратовской, Тамбовской и других областях.

**Кубанские гуси.** Выведены на Кубани на основе скрещивания горьковских и китайских гусей (рис. 7, г). Голова у них крупная, длинная, на лбу у основания клюва имеется большая «шишка»; шея тонкая, гибкая; туловище среднего размера, приподнятое спереди; грудь округлая; ноги средней длины; оперение серобурое, от основания клюва по голове и до туловища проходит коричневая полоса; клюв, ноги и шишка темно-аспидного цвета. Масса взрослых гусынь 4,5...5,5 кг, гусаков 5...6 кг, молодняка в 60-суточном возрасте 3,4...3,7 кг.

**Итальянские гуси.** Порода выведена в Италии на основе местных гусей с «прилитием крови» китайских. Оперение белое (рис. 7, д). Масса гусаков 6,5...7 кг, гусынь 5,5...6 кг. Итальянских гусей используют в скрещивании для получения мясных гусят, а также гусяной печени, масса которой составляет до 7 %. В России итальянских гусей разводят в Краснодарском крае, Московской и ряде других областей.

**Китайские гуси.** У китайских гусей на лбу у основания клюва большая «шишка» (рис. 7, е). Оперение серое и бурое с коричневой полосой на шее и спине, а также белое. Масса гусаков 5...5,5 кг, гусынь 4...4,5 кг. Китайских гусей использовали при создании многих пород.

**Ландские гуси.** Порода гусей выведена в первой половине XX в. во Франции на основе местных гусей. Оперение серое (рис. 7, ж).

Масса гусаков 7,5...8 кг, гусынь 6,5...7 кг. Ландских гусей используют для получения гусяной печени, средняя масса которой составляет до 9 % массы тушки. У откормленных помесей ландских гусей с рейнскими при массе 9,5... 10 кг масса печени составляет 800...850 г. Разводят ландских гусей в странах Европы, в России – в Нижегородской, Московской и некоторых других областях.

**Адлерские гуси.** Выведены на Адлерской птицефабрике путем воспроизводительного скрещивания местных серых гусей, имеющих невысокую яйценоскость и живую массу, с гусями крупной серой породной группы.

Цвет оперения белый; голова средних размеров; клюв прямой; шея средних размеров; туловище длинное, широкое; грудь широкая, глубокая; ноги и клюв ярко-оранжевого цвета. Масса гусынь 5,5...6,5 кг, гусаков 6...7 кг. В 63-дневном возрасте масса гусят составляет 3,5...3,7 кг.

**Рейнские гуси.** Иногда их называют германскими. Создана порода в Германии. В нашу страну рейнские гуси завезены из Венгрии.

Цвет оперения белый, перо плотно прилегает к туловищу; голова небольшая; шея средней длины; туловище средней величины; грудь широкая и глубокая, на животе имеется маленькая двойная складка; клюв оранжевого цвета. Масса гусынь 5,5...6 кг, гусаков 6...6,5 кг. К 63-дневному возрасту масса гусят достигает 3,8...4 кг.

Гусят рейнской породы откармливают для получения жирной печени, масса которой обычно равна 350...400 г.

**Уральские, или шадринские, гуси.** Порода создана в конце XVII в. в районе Шадринска Пермской губернии путем воспроизводства лучших особей диких серых гусей в улучшенных условиях кормления и содержания.

По цвету оперения встречаются белые, серые и шахматные гуси; голова небольшая с прямым клювом; шея короткая; туловище средней длины, компактное, на животе имеется слабо выраженная складка; ноги короткие; клюв и ноги оранжевого цвета. Масса гусынь 5...5,5 кг, гусаков 5,5...6.5 кг. В 5-месячном возрасте масса гусят достигает 5 кг. Гуси хорошо приспособлены к суровым климатическим условиям.

## Индейки

Индейки домашние – птицы семейства индейковых (рис. 8). Самые крупные домашние птицы с крепкими длинными ногами и широким хвостом. На голове и шее кожные образования – «кораллы», с верхней части клювов самцов свешивается мясистый придаток. Оперение белое, бронзо- into, мерное и других цветов и оттенков. В промышленном индейководстве для получения тушек хорошего товарного вида используются индейки в основном с белым оперением. Разводят птицу для получения мяса (вторая после производства бройлеров отрасль мясного птицеводства). Масса индюков 9...35 кг, индеек 4,5... 11 кг. В промышленном с круглогодичным производством продукции индейки начинают I падку яиц в 28...34-недельном возрасте.

Масса индюшат-бройлеров при убое в возрасте 12...16 нед. 3,5...6 кг, мри убое самцов в 22...23 нед. 19 кг и более. Убойный выход составляет %, выход съедобных частей до 70%, в том числе грудных мышц 25...30 %.

Мясо индейки отличается высокими вкусовыми и диетическими качествами.

На мясо выращивают в основном гибридных индюшат, получаемых от скрещивания двух-четырех сочетающихся породных линий. Основную массу поголовья на промышленных предприятиях составляют белая широкогрудая и северокавказская породы, белая московская породная группа.

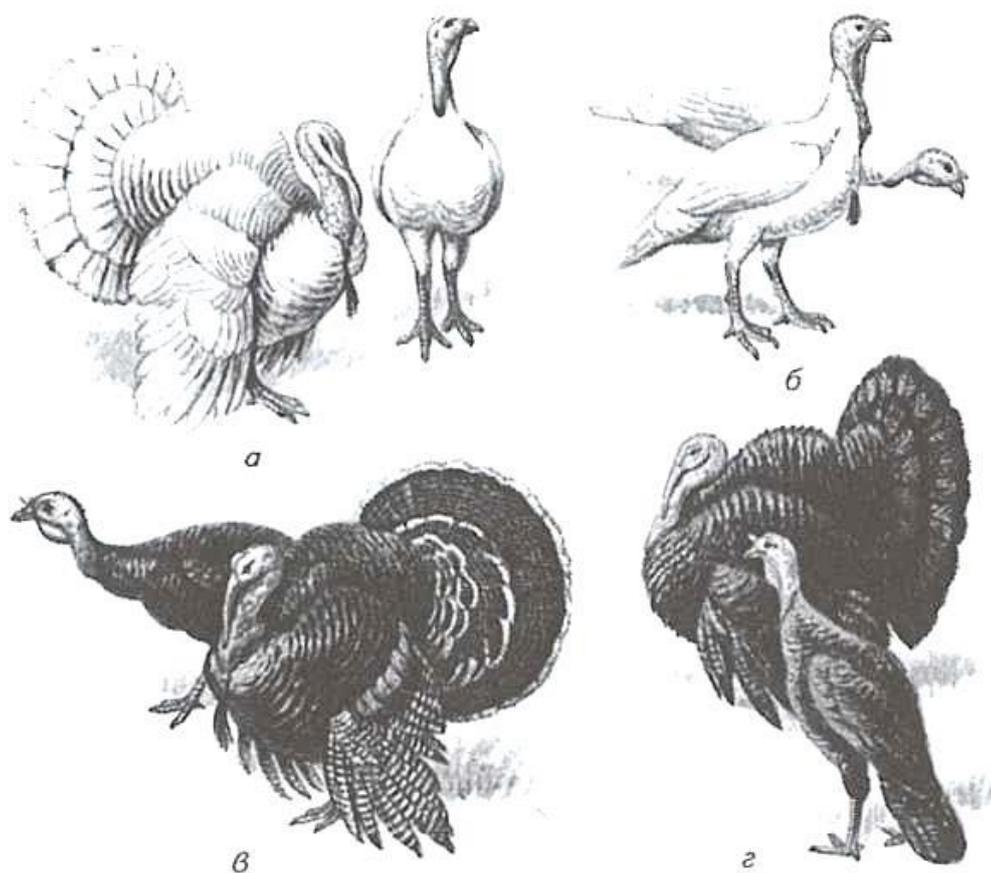
**Белые широкогрудые индейки.** Порода индеек, выведенная в 60-х годах в США скрещиванием белых голландских индеек с бронзовыми широкогрудыми. Оперение белое, на груди пучок черных перьев (рис. 8, а). Различают три разновидности индеек этой породы: легкие, средние, тяжелые. Масса самцов легких форм 8...9 кг, самок 4,5...5,5 кг, средних соответственно 15...17 и 6...7 кг, тяжелых 20...25 и 10...11 кг. На основе широкогрудых индеек созданы высокопродуктивные линии для производства мясных индюшат от легких кроссов со средней массой в 13 недельном возрасте 2...2,3 кг, от средних в 13 нед 4...4,5 кг, от тяжелых в 13 под 7...7,5 кг.

**Бронзовые широкогрудые индейки.** Порода индеек, выведенная в 30-х годах XX в. отбором бронзовых индеек по живой массе и широкогрудости. Масса самцов 15...16 кг, самок 8-10 кг. Бронзовых широкогрудых индеек используют при создании новых\ породных линий и гибридов с массой (в 22 нед.) самцов 10... 14 кг, самок 6...7 кг.

**Московские индейки.** Породная группа индеек, выведенная в Московской области. Разновидности: белая и бронзовая. Белая создана скрещиванием местных индеек с белыми голландскими и белтсвиллскими, бронзовые – мест-

ных бронзовых с северокавказскими и бронзовыми широкогрудыми. Масса индюков 15...19 кг, индеек – 7...9 кг.

**Северокавказские белые индейки.** Порода, выведенная в 1964 г. на Северокавказской зональной опытной станции по птицеводству, в опытно-производственном хозяйстве и в племзаводе «Обильненский» Ставропольского края скрещиванием северокавказских бронзовых индеек с белыми широкогрудыми (рис. 8 б). Оперение белое. Масса самцов 12...14 кг, самок 6,5...7 кг. Северокавказских белых индеек используют при скрещивании с белыми широкогрудыми индейками для производства мясных индюшат с массой (в 17 нед) самцов 4,8...5 кг, самок 3,5...3,9 кг. Разводят многих районах России.



**Рис. 8. Породы индеек:** а – белая широкогрудая; б – северокавказская белая; в – северокавказская бронзовая; г – тихорецкая черная

**Северокавказские бронзовые индейки.** Порода, выведенная в Ставропольском крае в 1946 г. скрещиванием местных бронзовых индеек с бронзовыми широкогрудыми (рис. 8, в). Оперение бронзовое. Масса самцов 13...14 кг, самок 6,5...7 кг. Северокавказских бронзовых индеек использовали для улучшения местных пород. Разводят в районах Северного Кавказа.

**Тихорецкие черные индейки.** Породная группа, выведенная в Тихорецком районе Краснодарского края селекцией местных черных индеек. Оперение черное с бронзовым отливом (рис. 8 г). Масса самцов 9,5...10 кг, самок 4,5...5 кг, мясные индюшата в 17-недельном возрасте достигают 3,2...4,4 кг. Индейки

перспективны для клеточного содержания. Разводят в основном на Северном Кавказе и в Закавказье.

## Цесарки

Цесарки домашние – птицы семейства цесарковых. У цесарок длинное, овальное, горизонтально поставленное туловище. На почти голой голове – кожистый гребень с костной (более развитой у самцов) основой и бело-красные сережки, над клювом перепончатый голосовой мешок фиолетового цвета. Хвост короткий, опущенный. Оперение серое, голубое, белое с округлыми блестяще-белыми пятнами, выделяющимися даже у белых цесарок. Взрослые птицы неприхотливы к условиям содержания, молодняк боится сырости и сквозняков. Разводят цесарок для получения высококачественного диетического мяса. Масса взрослых самцов 1,7...1,8 кг, самок

**Загорские белогрудые цесарки.** Породная группа цесарок. Оперение в основном серо-крапчатое; шея, грудь белые. Цвет кожи в отличие от других разновидностей светло-желтый или кремовый. Масса самок 1,7...1,9 кг, самцов 1,6...1,8 кг. Загорских белогрудых цесарок используют в скрещиваниях с цесарками других разновидностей для получения мясных цесарят массой 900...1000 г в 10-недельном возрасте. Разводят в Московской области, Ставропольском крае и в Республике Беларусь.

**Сибирские белые цесарки.** Породная группа цесарок. Выведена на основе серо-крапчатых цесарок. Оперение белое. Масса самцов 1,6...1,8 кг, самок 1,9...2 кг. Сибирских белых цесарок используют для производства бройлеров с массой в 12-недельном возрасте 1... 1,1 кг. Разводят в Республике Марий-Эл, Ульяновской, Самарской, Московской областях и в Ставропольском крае.

## Кролики

Кролики отличаются большой скороспелостью и плодовитостью. Благодаря способности животных быстро размножаться, при разведении от и их в короткий срок можно получить большое количество мяса, меховых шкурок и пуха.

Кролики быстро откармливаются и откладывают много жира белого цвета без сального привкуса. Убойный выход мяса составляет 60...70%. Мясо кролика питательно, обладает высокими вкусовыми качествами, легко переваривается и усваивается. По содержанию питательных веществ и вкусу оно близко к куриному мясу. Средний химический состав кроличьего мяса следующий: вода 65,9%, белки 21,5, жиры 9,8, минеральные вещества 1,2 %.

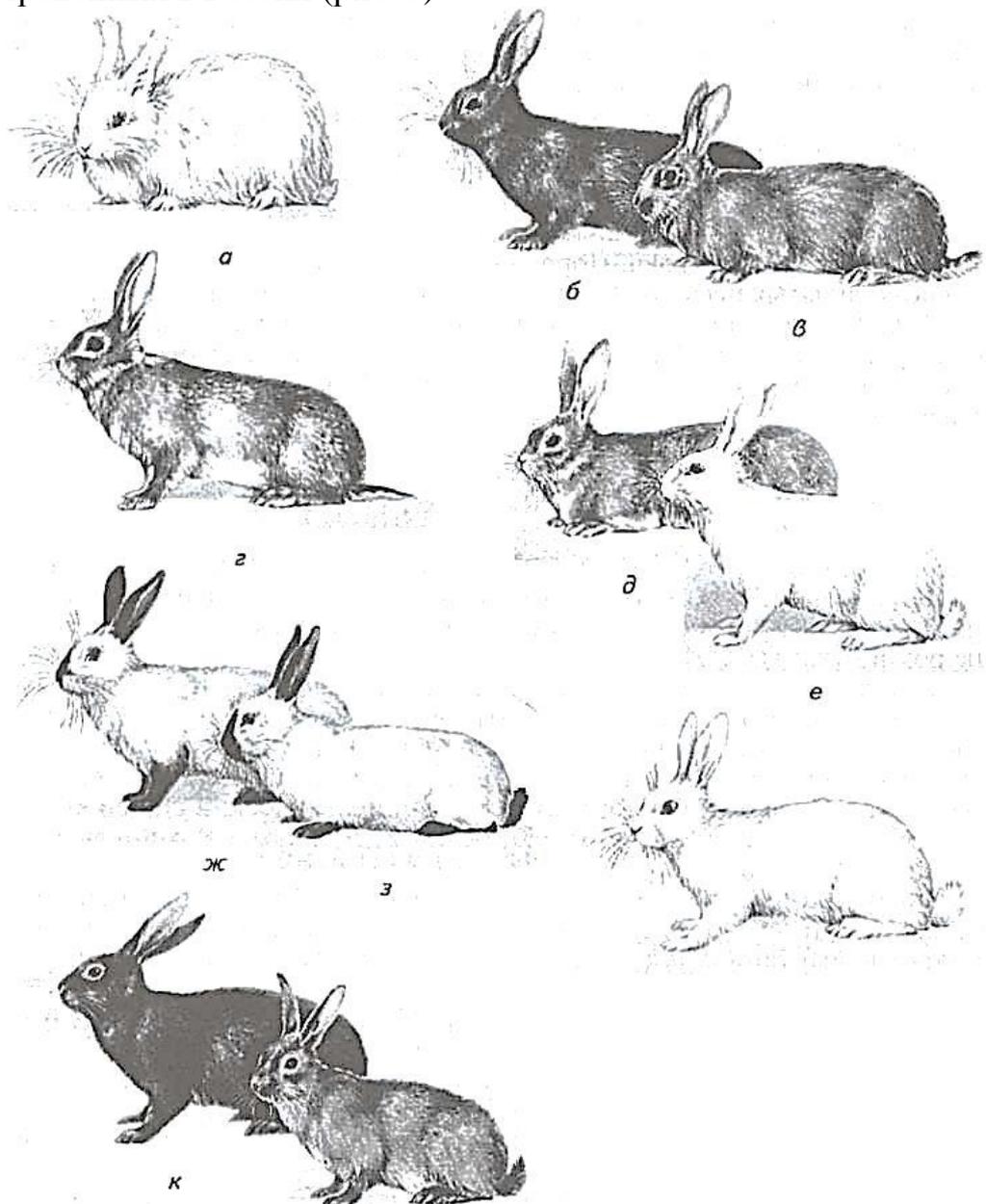
Шкурки кролика – ценное сырье для мехообрабатывающей промышленности. Мех теплый, красивый и прочный, легко поддается обработке и имитации под более ценные меха. Пух кроликов – ценное сырье.

Породы кроликов в зависимости от преобладающего характера получаемой продукции делят на шкурковые и пуховые, а по размерам – на крупные, средние и мелкие. В отличие от кроликов шкурковых пород пуховые дают продукцию начиная с 2...2,5-месячного возраста.

Шкурковых кроликов, в свою очередь, разделяют на крупных мясного направления и мелких мехового направления.

Экстерьер у кроликов разных типов различен. Крупные кролики мясного типа отличаются массивными формами тела и длинным туловищем; у них более сырая конституция и спокойный темперамент. Кролики шкурковые (меховые) мельче, с коротким туловищем, подвижные.

Ниже приведены характеристики основных пород кроликов, наиболее распространенных в России (рис. 9).



**Рис. 9. Породы кроликов:** *а* – белый пуховый; *б* – венский голубой; *в* – серебристый; *г* – советская шиншилла; *д* – серый великан; *е* – белый великан; *ж* – калифорнийский; *з* – русский горностаевый; *и* – новозеландский белый; *к* – черно-бурый; *л* – советский мардер

**Белый пуховый кролик.** Порода кроликов пухового направления (рис. 9 а) выведена в СССР в 1957 г. улучшением местных пуховых кроликов животными ангорской породы. Волосяной покров (пух) длиной 6...7 см, тонкий, мягкий, шелковистый. Масса взрослых кроликов около 3,8 кг. Разводят белых пуховых кроликов в основном в Кировской области.

**Венский голубой кролик.** Порода кроликов мясо-шкуркового направления (рис. 9 б).

Длина тела 52...56 см, масса 4,7...5 кг. Убойный выход в 3...4 мес 47...49 %, у взрослых около 55 %. Волосяной покров нормально-шерстного типа, мягкий, с блеском, густота и уравнированность средние, окраска однородная, сизовато-голубая без зонарности, у основания несколько светлее. Кроликов венской голубой породы в нашей стране разводят повсеместно.

**Серебристый кролик.** Порода кроликов мясо-шкуркового направления (рис. 9, в). Выведена в результате селекции на повышение массы, скороспелости и плодовитости кроликов породы шампань. Масса взрослых кроликов 4,5 кг (иногда до 6,6 кг). Крольчата скороспелы: к 2 мес. их масса достигает 2 кг, к 3 мес. – 3 кг. Убойный выход 57...61 %. Мясо отличается высокими вкусовыми качествами.

**Советская шиншилла.** Порода кроликов мясо-шкуркового направления (рис. 9, г) выведена в зверосовхозах Центральных областей России воспроизводительным скрещиванием мелких кроликов породы шиншилла, привезенной в нашу страну в 1927—1928 гг., с кроликами породы белый великан. Туловище плотное, удлиненное (60...70 см). Масса взрослых кроликов в среднем 5 кг, молодняка в 3-месячном возрасте 2,6 кг. Разводят в различных зонах России.

**Серый великан.** Порода кроликов мясо-шкуркового направления (рис. 9, д). Туловище удлиненное (60...65 см), с широкой спиной и округлым крупом. Масса взрослых кроликов 5...5,5 кг (максимально 7,3 кг). Окраска волосяного покрова у большинства животных серо-заячья (агути), у некоторых черная и темно-серая. Распространены главным образом в южных и юго-западных районах России.

**Белый великан.** Порода кроликов мясо-шкуркового направления (рис. 9, е). Появилась в XIX в. в Бельгии и Германии как мутантная форма (альбиносы) среди кроликов породы фландр. В нашу страну завезены в 1927 г. Кролики крупные, длина туловища 60...65 см и более. Масса 5,3...5,8 кг, убойный выход 45...55 %. Волосяной покров густой и уравнированный. В нашей стране кроликов крупной белой породы разводят повсеместно.

**Калифорнийский кролик.** Калифорнийская порода кроликов мясного направления. Завезена в нашу страну в 1971 г. из Англии и Венгрии, где широко распространена (рис. 9, ж). При создании калифорнийской породы использовали кроликов пород крупная шиншилла, русский горностаевый и новозеландская белая. Масса взрослых кроликов 4...5 кг, 2-месячных 1,9...2,3 кг, 3-месячных 2,7...3,4 кг. Волосяной покров густой, эластичный, преимущественно белый; на ушах, кончике морды, лапках, хвосте черный или темно-коричневый. Животные хорошо приспособлены к разведению в механизированных кроль-

чатниках. Калифорнийская порода кроликов в зверохозяйствах России составляет до 20 % общего поголовья кроликов.

**Русский горностаевый кролик.** Порода кроликов мясо-шкуркового направления (рис. 9, з). Туловище короткое (длина 51...52 см), плотное, с широкой спиной. Масса взрослых кроликов в среднем 3,8 кг. Животные неприхотливы к условиям содержания и кормления, выносливы, хорошо акклиматизируются в различных зонах России.

**Новозеландский белый кролик.** Порода кроликов мясного направления, выведена в США (рис. 9, и). Длина тела 45...50 см, масса 4...5 кг. Отличаются скороспелостью и хорошим выходом мяса (масса 2-месячных крольчат 1,8...2,2 кг). Разводят во многих странах мира, в том числе и в России.

**Черно-бурый кролик.** Порода кроликов мясо-шкуркового направления (рис. 9, к) выведена в Республике Татарстан скрещиванием пород венский голубой, фландр и белый великан. Кролики крепкого телосложения, скороспелы; длины туловища около 69 см. Масса взрослых животных около 5 кг (максимально 7 кг). Порода распространена в Республике Татарстан и южных районах России.

**Советский мардер.** Порода советский мардер – куний кролик шкуркового направления с укороченным туловищем (47...50 см). Масса взрослых животных до 5 кг. Волосяной покров густой, блестящий, коричневый, более темный на голове, хвосте и конечностях; напоминает мех куницы (отсюда одно из названий породы). Разводят в основном в южных районах страны.

### Контрольные вопросы и задания

1. Расскажите о породах крупного рогатого скота.
2. Расскажите о породах свиней сального направления.
3. Расскажите о породах свиней мясо-сального направления.
4. Расскажите о породах свиней мясного направления.
5. Какие породы мелкого рогатого скота разводят в РФ?
6. Расскажите о породах лошадей.
7. Расскажите о разведении оленей для получения мяса.
8. Какие породы кур разводят в РФ?
9. Расскажите о породах уток и гусей.
10. Расскажите о породах индеек.
11. Расскажите о породах цесарок.
12. Расскажите о породах кроликов мясо-шкуркового направления
13. Расскажите о породах кроликов мясного направления.

## ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ СКОТ ДЛЯ УБОЯ, КАЧЕСТВО, ПРИЕМКУ, ПРЕДУБОЙНОЕ СОДЕРЖАНИЕ И УБОЙ СКОТА

### Основные термины и определения

**Скот для убоя** – сельскохозяйственные животные, предназначенные для переработки.

**Партия скота** – любое количество скота данного вида, пола, возраста, поступившее в одном транспортном средстве и сопровождаемое документами установленной формы.

**Живая масса скота** – фактическая масса скота на момент взвешивания.

**Приемная живая масса скота** – живая масса скота, за вычетом установленных скидок.

**Скидка с живой массы скота** – установленная величина снижения живой массы скота на содержимое желудочно-кишечного тракта, на стельность, суягность, супоросость, жеребость самок и навал на шкурах, определяемая при сдаче-приемке скота.

**Содержание скота на скотобазе** – уход за скотом с соблюдением ветеринарно-санитарных правил, установленного режима кормления, поения и отдыха.

**Основание хвоста** – участок между первым хвостовым позвонком и седалищным бугром животного.

**Щуп животного** – жировое отложение в области паха.

**Маклок** – бугор крыла подвздошной кости животного.

**«Голодная ямка»** – участок брюшной стенки у поясницы в виде впадины, расположенной впереди от маклока.

**Седалищный бугор** – утолщенный боковой конец седалищной кости животного.

**Предубойная выдержка** – содержание скота без корма перед убоем в течение установленного времени.

**Карантин скота** – выдерживание скота, если есть подозрение на инфекционные заболевания, с проведением мероприятий, предотвращающих возникновение или распространение заболеваний.

**Спорная группа скота** – группа скота, при приемке которой возникли разногласия.

**Убой скота** – лишение жизни животных с целью переработки.

**Контрольный убой скота** – убой для определения упитанности и приемной живой массы скота при возникновении разногласий.

**Вынужденный убой** – убой больного скота по указанию и под контролем ветеринарной службы.

**Убойная масса скота** – масса парной туши после полной ее обработки, включая субпродукты и жир-сырец.

**Убойный выход** – отношение убойной массы туши к приемной живой массе, выраженное в процентах.

***При проведении товароведческой экспертизы мяса используются следующие термины:***

**Разделка туши** – разделение туши, полутуши или четвертины на части по установленной схеме, с учетом анатомического расположения мышц, костей и последующего использования мяса.

**Вырезка** – внутренняя пояснично-подвздошная мышца мясной туши.

**Лопаточная часть туши** (термин «лопатка» не допускается) – содержит лопаточную, плечевую, локтевую и лучевую кости с прилегающими к ним мышечной и другими тканями.

**Спинно-реберная часть туши** (термин «коробка» не допускается) – содержит грудные позвонки с ребрами и прилегающие к ним мышечные и другие ткани.

**Крестцовая часть туши** - содержит крестцовую кость и прилегающие к ней мышечные и другие ткани

**Тазобедренная часть туши** – содержит тазовую, бедренную, берцовую кости и прилегающие к ним мышечные и другие ткани.

**Обвалка мяса** – отделение мышечной, жировой и соединительной тканей туши от костей.

**Обваленное мясо** – мясо, отделенное от костей.

**Жиловка мяса** – удаление из обваленного мяса жира, хрящей, сухожилий, соединительно-тканых пленок, крупных кровеносных и лимфатических сосудов, кровяных сгустков, мелких косточек и разделение мяса по сортам в зависимости от содержания жировой и соединительной тканей.

**Жилованное мясо** – обваленное мясо, частично или полностью освобожденное от жировой, соединительной тканей и рассортированное.

**Мраморность мяса** – наличие жировых внутримышечных прослоек, придающих мясу вид мрамора.

**Загар мяса** – безмикробная порча, возникающая под влиянием тканевых ферментов при неправильном охлаждении парной туши. Мясо характеризуется кислым запахом, размягченной консистенцией и изменением цвета.

**Усушка мяса** (термин «естественная убыль мяса» не допускается) – уменьшение массы мяса в результате испарения влаги в процессе термической обработки и хранения.

**Определение упитанности у животных, сдаваемых на убой.**

**Упитанность скота** - степень развития мускулатуры и отложения жира, определяемые наружным осмотром и прощупыванием в принятых местах.

У крупного рогатого скота оценивают форму тела, правильность линии спины и живота, выполненности лопаток и бедер, развитие мышц, степень выпячивания костей скелета, наличие отложений подкожного жира. Отложения жира прощупывают последовательно у основания хвоста, на седалищных буграх, маклоках, в щупе, на пояснице, ребрах, подгрудке; у кастратов - в мошонке, а у коров - около передних долей вымени. Места жировых отложений при

прощупывании ладонью или пальцами имеют мягкую или тестообразную консистенцию, и кожа на них очень подвижна.

У свиней оценивают форму тела, выполненность спинной, поясничной и, особенно, заднегрудной частей, развитость окороков и лопаток, определяют толщину шпика в области между остистыми отростками 6-го и 7-го грудных позвонков.

У овец и коз ощупывают развитие мышц и наличие отложений жира в области спины и поясницы, степень заполнения жиром у жирнохвостых овец - у основания хвоста (у курдючных - оценивается курдюк).

У лошадей, наряду с определением степени развития мускулатуры, ощупывают места отложения жира на спине, в области верхней трети грудной стенки, на пояснице и по верхнему краю шеи.

У кроликов определяют развитие мышц в области спины, бедер, а также наличие отложений подкожного жира на холке, животе и в области паха.

У птиц - кур, индеек, цесарок - при определении упитанности берут рукой за основание крыльев и, держа ее головой к себе, просматривают наличие слоя мышечной ткани на груди; затем тремя пальцами другой руки (большим, указательным и средним) ощупывают концы лонных костей - с целью определения степени отложения на них подкожного жира. Одновременно осматривают цвет кожи.

Для большей гарантии правильного определения упитанности птицы осматривается также нижняя часть бедра на наличие подкожных отложений жира. Для этой цели птицу поворачивают на бок, ножками к себе, и ладонь или указательный палец свободной руки подводят под перо, приподнимая его и осматривая нижнюю часть бедра.

Гусей и уток берут за основание крыльев одной рукой, а тремя пальцами другой руки ощупывают под крылом жировые отложения, чаще всего они округлой формы (у гусей). Особое внимание обращается на развитие у птицы мышечной ткани по сторонам гребня (киля) грудной клетки.

Категорию упитанности убойных животных устанавливают на основании показателей, которые определены соответствующими ГОСТ.

## **Категории упитанности убойных животных**

### **Взрослый скот (кроме быков)**

*Первая категория:* мышцы развиты удовлетворительно, форма туловища несколько угловата, лопатки слабо выделяются, бедра слегка подтянуты, остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки не резко выступают. Отложения подкожного жира ощупываются у основания хвоста и на седалищных буграх. У волов мошонка слабо выполнена жиром, на ощупь мягкая.

*Вторая категория:* мускулатура развита менее удовлетворительно, форма тела угловатая, лопатки заметно выделяются, бедра плоские, подтянуты, остистые отростки позвонков, маклоки и седалищные бугры заметно выступают, от-

ложения подкожного жира могут быть в виде небольших участков на седалищных буграх и пояснице или отсутствовать, у волов мошонка без жира.

### **Быки**

*Первая категория:* туловище округлое, мышцы развиты хорошо, спина, поясница и зад достаточно широкие, кости скелета не выступают, бедра и лопатки выполнены.

*Вторая категория:* туловище несколько угловатое, мускулатура развита удовлетворительно, кости скелета слегка выступают, бедра и лопатки слегка подтянутые.

### **Коровы-первотелки**

*Первая категория:* туловище округлое, мускулатура развита хорошо, лопатки, поясница, зад, бедра - выполнены, остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки слегка выступают, жировые отложения у основания хвоста.

*Вторая категория:* форма туловища недостаточно округлая, мускулатура развита удовлетворительно, остистые отростки позвонков, седалищные бугры, маклоки - выступают, жировые отложения не прощупываются.

### **Молодняк**

Молодняк, сдаваемый для убоя, в зависимости от возраста и живой массы, подразделяют на 4 класса - *отборный, первый, второй и третий.*

К отборному классу относят животных живой массой свыше 450 кг, к первому - свыше 400 до 450, ко второму - свыше 350 до 400 и к третьему - свыше 300 до 350 кг.

Молодняк отборный, первого и второго класса относят к первой категории, молодняк третьего класса подразделяют на две категории.

*Первая категория:* форма туловища округлая, мышцы развиты хорошо, остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки слегка выступают, жировые отложения прощупываются у основания хвоста.

*Вторая категория:* форма туловища недостаточно округлая, мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки седалищных бугров, маклоки выступают, подкожные жировые отложения не прощупываются.

### **Телята**

*Первая категория (молочники):* живая масса не менее 30 кг, мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки не выступают, шерсть гладкая, слизистые оболочки век белые, десен - белые или с легким розовым оттенком, губ, неба - белые или желтоватые.

*Вторая категория (телята, получавшие подкормку):* мышцы развиты менее удовлетворительно, остистые отростки позвонков слегка выступают, слизистые оболочки век, губ, десен, неба имеют красноватый оттенок.

### **Овцы и козы**

По упитанности делятся на три категории.

*Высшая упитанность:* мышцы хорошо развиты, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, отложения подкожного жира прощупываются на пояснице, спине, ребрах (у коз - прощупываются на пояснице и

ребрах), курдюк у курдючных и хвост жирнохвостых пород имеют значительные жировые отложения.

*Средняя упитанность:* мышцы спины и поясницы развиты удовлетворительно, маклоки и остистые отростки поясничных позвонков у овец слегка, а остистые отростки спинных позвонков заметно выступают (у коз остистые отростки спинных и поясничных позвонков, маклоки выступают, холка выступает значительно), подкожные жировые отложения у овец слабо прощупываются на пояснице, спине и ребрах (у коз - на пояснице и ребрах). Курдюк недостаточно наполнен, у жирнохвостых на хвосте умеренное отложение жира.

*Нижесредняя упитанность:* мышцы развиты неудовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, а также ребра у овец выступают, холка и маклоки выступают значительно, отложения подкожного жира не прощупываются, у курдючных в курдюке, у жирнохвостых на хвосте имеются небольшие отложения жира.

*Примечание.* Крупный рогатый скот, овцы и козы, не удовлетворяющие требованиям ниже средней упитанности и II категории, относятся к тощим.

### **Свиньи**

В зависимости от живой массы, возраста и толщины шпика, свиней подразделяют на пять категорий упитанности.

*Первая категория* (беконная, молодняк): свиньи (исключая свиноматок) в возрасте до 8 месяцев живой массой 80-105 кг, откормленные в специализированных хозяйствах, белой масти, без пятен и различных изменений на коже. Туловище без перехвата за лопатками, длиной от затылочного гребня до корня хвоста не менее 100 см. Толщина шпика между 6-м и 7-м грудными позвонками 1,5-3,5 см.

Самцы должны быть кастрированы не позднее 2-месячного возраста.

*Вторая категория* (мясная): свиньи (за исключением свиноматок) массой 60-150 кг, с толщиной шпика 1,5-4 см, а также подсвинки массой 20-60 кг, с толщиной шпика не менее 1 см. В эту категорию относят свиней первой категории, если они имеют на коже травмы или другие изменения.

*Третья категория* (жирная): свиньи жирные, включая свиноматок и боровов; возраст и живая масса не ограничены, толщина шпика 4,1 см и более.

*Четвертая категория:* борова массой свыше 150 кг и свиноматки без учета их живой массы с толщиной шпика 1,5-4 см над остистыми отростками между 6-м и 7-м грудными позвонками.

Самцы II, III, IV категорий упитанности должны быть кастрированы не позднее 4-месячного возраста.

*Пятая категория:* поросята-молочники, живой массой 4 - 8 кг. Кожа белая или слегка розовая, без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов. Остистые отростки спинных позвонков и ребра выступают.

### **Лошади**

В зависимости от упитанности, взрослых лошадей и молодняк подразделяют на первую и вторую категории.

*Первая категория:* взрослые лошади и молодняк имеют округлые формы тела, хорошо развитые мышцы, остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают. У взрослых лошадей ребра не заметны, а отложения подкожного жира прощупываются по гребню шеи, у корня хвоста. У молодняка заметны седалищные бугры и маклоки, отложения жира в виде эластичного гребня прощупываются на шее. К первой категории относят лошадей с хорошо развитой мускулатурой без отложения жира.

*Вторая категория:* взрослые лошади и молодняк отличаются угловатыми формами тела, мышцы развиты удовлетворительно, ребра заметны, но пальцами не захватываются. Остистые отростки спинных и поясничных позвонков, у молодняка и плечелопаточные сочленения, маклоки, седалищные бугры выступают незначительно. Прощупываются незначительные отложения жира по гребню шеи.

Жеребята имеют удовлетворительно развитые мышцы, несколько угловатую форму тела, остистые отростки, маклоки и седалищные бугры незначительно выступают, ребра слегка заметны, а на гребне шеи могут быть незначительные отложения жира.

### **Кролики**

По степени упитанности кроликов подразделяют на две категории.

*Первая категория:* мускулатура развита хорошо, остистые отростки спинных позвонков прощупываются слабо и не выступают, зад и бедра выполнены, округлые, на холке, животе и в области

пахы легко прощупываются подкожные жировые отложения в виде утолщенных полос, расположенных по длине туловища.

*Вторая категория:* мускулатура развита удовлетворительно, остистые отростки спинных позвонков прощупываются и слегка выступают, бедра подтянуты, зад выполнен недостаточно, жировые отложения могут не прощупываться. Согласно данному ГОСТу при сдаче-приемке живая масса кроликов, с учетом скидок на содержание желудочно-кишечного тракта, должна быть не менее 2,4 кг. В то же время, независимо от живой массы животных, имеющих плохо развитую мускулатуру и значительно выступающие спинные позвонки, относят к тощим. Кролики не должны иметь слипшийся от грязи волосяной покров, быть в стадии интенсивной линьки по хребту и бокам, а самки находиться в последней трети сукрольности.

### **Птица**

Птица, сдаваемая для убоя, в зависимости от возраста подразделяется на *молодняк и взрослую*. У молодняка киль грудной кости неокостеневший (хрящевидный), трахеальные кольца эластичные, легко сжимаются, в крыле одно и более ювенальных маховых перьев с заостренными концами у бройлеров - не менее 5. Чешуя и кожа на ногах у цыплят, цыплят-бройлеров, индюшат и цесарят эластичные, плотно прилегающие. У петушков и молодых индюков шпоры не развиты (в виде бугорков), при прощупывании мягкие и подвижные. У утят и гусят кожа на ногах нежная, эластичная, клюв не ороговевший. У взрос-

лой птицы средний отросток грудной кости окостеневший, твердый, трахеальные кольца твердые, не сжимаются, чешуя и кожа на ногах грубая, шероховатая, шпоры у петухов и индюков твердые, клюв ороговевший.

Живая масса одной головы сдаваемой птицы должна быть не менее (г): цыплят - 600, цесарят - 700, цыплят-бройлеров - 900, индюшат - 2200, утят - 1400, гусят - 2300.

По упитанности птица должна соответствовать следующим требованиям:

**Куры, цыплята, цыплята-бройлеры, индюшата, индейки, цесарки:**

Грудь - мышцы развиты удовлетворительно, с килем грудной кости образует угол без впадины. У бройлеров киль грудной

кости может выделяться. Концы лонных костей прощупываются. Подкожные жировые отложения могут отсутствовать.

Живот - в нижней части у взрослой птицы прощупываются незначительные жировые отложения. У молодняка жировых отложений нет.

Бедро - мышцы развиты удовлетворительно, полоска подкожного жира у взрослых птиц выражена слабо, у молодняка может отсутствовать.

Кожа - цвет светло-розовый с оттенком: белым, желтоватым у индеек, индюшат; у цесарок, цесарят допускается пигментация от светлой до темно-коричневой.

**Утки, утята, гусята:**

Грудь - мышцы развиты удовлетворительно, киль грудной кости может выделяться.

Под крыльями - у гусей незначительные отложения подкожного жира, у уток, утят и гусят жировые отложения могут не прощупываться.

Кожа - цвет от светло-розового, до светло-красного.

Молодняк утят должен приниматься в возрасте до 63 дней. При приеме птицу для убоя по упитанности на категории не делят.

**Контрольные вопросы и задания**

1. Как определяют степень развития мышц и отложения подкожного жира?
2. Как подразделяют по ГОСТу крупный рогатый скот в зависимости от пола, возраста и упитанности?
3. Перечислите перечень требований ГОСТа на убойных свиней?
4. Как подразделяют по ГОСТу домашнюю птицу по упитанности в зависимости от возраста и вида?
5. К какой категории упитанности относят свиней массой 150 кг, имеющих толщину шпика 3,8 см и животных массой 58 кг с толщиной шпика 3 см?
6. По каким показателям определяют упитанность животных?
7. В каких участках тела и, в каком порядке прощупывают жировые отложения?
8. По каким показателям относят телят к категории «молочники»?

## ГЛАВА 3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ПРИЕМКА И СОДЕРЖАНИЕ СКОТА, ПТИЦЫ И КРОЛИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

### Транспортирование скота

Перевозят скот и птицу железнодорожным, автомобильным и водным транспортом, реже – гоном. К транспортированию допускают только здоровых животных.

Перед отправкой из хозяйства на предприятия перерабатывающей промышленности животные должны быть осмотрены ветеринарным врачом (фельдшером); крупный рогатый скот, свиньи, лошади и верблюды забиркованы, а овцы и козы – помечены краской типа «овцевод».

На каждую партию предназначенных для убоя животных и птицы с места их заготовки или отправления выдают ветеринарное свидетельство. В нем указывают число животных или птиц, маршрут следования, сведения об эпизоотическом состоянии (благополучии) местности, откуда отгружают скот, и о специальной обработке животных (прививках, обследованиях). Ветеринарное свидетельство действительно 3 сут. с момента выдачи. На отгружаемую партию скота (гурт) оформляют товарно-транспортную накладную, где указаны вид животных, число голов, категория, места отгрузки и назначения.

За 7... 10 сут. до отправки животных переводят на транспортный режим кормления. В пути следования их кормят и поят 2 раза в сутки. Перед отправкой животных осматривает ветеринарный врач. Одновременно готовят вагоны: очищают, промывают горячей водой (60...70 °С) при помощи специального оборудования, дезинфицирующих и моющих средств. Вагоны оборудуют перегородками из досок и дверными решетками. Подготовленные для транспортировки животных вагоны осматривает специалист ветеринарной службы и дает разрешение на погрузку.

Скот перевозят в обычных и специализированных железнодорожных нагонах, оборудованных водопойными корытами, бачками для воды, полками для корма, кормушками, вентиляционными люками. Основным фактором, влияющим на потери массы животных, – продолжительность перевозки: чем она дольше, тем больше потери живой массы, причем большая часть потерь приходится на первые 24...36 ч перевозки. На потери влияют также исходная масса и упитанность животного: с увеличением массы и понижением упитанности они возрастают.

В вагонах должна быть подстилка из соломы или торфа, в летнее время для перевозки свиней насыпают песок, смоченный водой.

Количество скота в вагонах зависит от габарита вагона, возраста, размеров и массы животных. В товарные четырехосные вагоны помещают 12...24 головы крупного рогатого скота, 27...30 телят, 100...120 овец и коз, 36...80 свиней. Летом в очень жаркие дни рекомендуется помещать в вагон на 10...15 % меньше свиней, а при температуре воздуха свыше 25...30 °С жирных свиней перевозить по железной дороге не следует.

Оборудование специализированных вагонов в целом обеспечивает нормальные условия кормового и питьевого режимов, кроме того, сокращается число проводников, лучше используется площадь вагона, резко снижаются потери массы, а иногда наблюдают прибавление массы в результате более полного поедания кормов.

При перевозке железнодорожным транспортом скот поят на специально оборудованных железнодорожных станциях: летом 3 раза в день после каждого кормления, зимой 2 раза перед кормлением. При регулярном поении животные в пути меньше утомляются, лучше и охотнее поедают корма.

Рекомендуемый радиус доставки скота железнодорожным транспортом не более 600 км, продолжительность не более 4 сут.

Чаще всего животных перевозят автомобильным транспортом. При использовании обычных грузовых автомашин увеличивают высоту борта и погружают по 4...5 голов крупного рогатого скота и лошадей, 23...32 головы свиной массой 60... 105 кг или 14...22 массой 106...200 кг. Длительность перевозки автотранспортом не более 5 ч.

Для перевозки свиней используют контейнеры, в которых размещают по 13 свиней массой 110...120 кг. Контейнер представляет собой короб из уголков и листового железа, сверху перекрытый решеткой. Контейнеры можно подвезти близко к месту содержания свиней при откорме, перегнать в них животных из станков, погрузить на автомобиль, транспортировать и аналогичным образом разгрузить на мясокомбинате.

Для транспортирования используют одно- и двухъярусные полуприцепы-скотовозы фургонного типа грузоподъемностью от 8 до 12 т. Их цепляют к седельным тягачам марок ЗИЛ-131ВИ-80, КамАЗ-5410 или тягачам других марок аналогичной или большей мощности.

По воде скот доставляют на специализированных судах и баржах. Подготовку скота, ветосмотр, санитарную обработку, оформление документации и другие операции выполняют так же, как при транспортировании по железной дороге.

Главное условие транспортирования скота – это соблюдение ветеринарно-санитарных и зоогигиенических правил, обеспечивающих отсутствие потерь и травм животных.

Практика и научные исследования показали, что при транспортировании ухудшаются физиологическое состояние животных и качество мяса, получаемого после убоя.

Животные возбуждаются при выгоне к месту погрузки, погрузке на транспортные средства, длительном транспортировании в неблагоприятных условиях. Стрессовые реакции у животных могут возникать под воздействием тепла, холода, ветра, солнечной радиации, голодания, во время адаптации к условиям транспортирования и новому рациону кормления. Вибрация транспортных средств и скученность усиливают стресс. Характерным показателем влияния стрессорных факторов, возникающих при транспортировании, являются потери массы животных, зависящие от условий и длительности транспортирования, особенно в летнее время. За последние годы в ряде стран увеличилась

смертность свиней при транспортировании, что объясняется большой восприимчивостью к транспортным нагрузкам животных, выращенных в промышленных комплексах.

приятным соотношением массы тела и массы сердца, вследствие чего ослабляется сердечная деятельность организма.

Смертность животных при транспортировании возрастает в летнее время, поэтому летом транспортировать животных, особенно свиней, автотранспортом рекомендуется по ночам.

Чтобы создать нормальные условия транспортирования животных в жаркое время года, автоскотовозы оборудуют душевыми установками и принудительной вентиляцией. В некоторых странах время предубойной выдержки животных ставят в зависимость от расстояния и продолжительности их транспортирования. Если скот перевозили на небольшие расстояния, его можно направлять на убой без предварительного отдыха. В ряде стран предубойный отдых животных не предусмотрен.

К причинам стресса относятся повышенная температура и недостаток кислорода внутри транспортных средств. Эффективно понизить температуру внутри кузова можно посредством принудительной циркуляции воздуха. В этом случае даже при высокой температуре окружающей среды не наблюдают стресса у животных и ухудшения качества мяса. Немецкими учеными установлена взаимосвязь между физиологическим состоянием животных, влиянием условий перевозки, средствами подачи на убой и качеством мяса. Существует мнение, что на качество мяса в большей степени влияют стрессовые явления при транспортировании животных, чем при их предубойной выдержке.

Если для транспортирования применяют неподготовленные транспортные средства, могут происходить повреждения кожного покрова, что обуславливает снижение качества шкур и туш. Установлено, что травматические повреждения у крупного рогатого скота, доставленного обычными бортовыми автомашинами, составляют 36...82 %, а при доставке животных на автоскотовозах – 23,5 %.

В зависимости от упитанности, типа и времени кормления, ухода и условий транспортирования потери массы могут составить для крупного рогатого скота 3,9... 19,7 %, свиней 0,69... 10,6 %. Потери эти связаны в основном с уменьшением содержания гликогена в мышцах, а при наличии травм животных – это еще и потери от удаления поврежденных тканей. В мышечной ткани, расположенной на расстоянии 3...5 см от места травмы, содержится почти в 2 раза меньше гликогена, чем в неповрежденных участках туши.

Чтобы ликвидировать травмы, падеж и не допустить снижения качества мяса при транспортировании, необходимо создать оптимальные условия в скотовозах. Например, температура в кузове должна быть в пределах  $-5...+20^{\circ}\text{C}$  в любое время года. Особое внимание следует уделять транспортированию молодняка ввиду возможности падежа.

Существенной нагрузкой для животных является их перекармливание перед транспортированием. Поэтому свиней не следует кормить в течение 12 ч до погрузки.

Утомление животных во время транспортирования по железной дороге в 30 % случаев приводит к обсеменению мышц и внутренних органов кишечной микрофлорой, в том числе кокковой. При эндогенном обсеменении микробы проникают прежде всего в печень.

Транспортировка свиней автомашинами на расстояние до 100 км не влияет существенно на потери массы и выход мяса. Однако она может отрицательно сказаться на величине рН мяса. По данным ВНИИМП, увеличение расстояния транспортирования с 40 до 100 км вызывает у свиней состояние стресса, которое проявляется уже после 60 км пути: увеличивается масса надпочечников на 2,8 % и снижается содержание в них аскорбиновой кислоты на 12,4 %.

При больших нагрузках в процессе транспортирования свиней снижается водосвязывающая способность полученного при их убое мяса, однако этот порок исчезает после 5 дней выдержки мяса. Если нагрузки были чрезмерными, низкая водосвязывающая способность мяса сохраняется при последующем его хранении.

Основное условие современного транспортирования – использование транспортных средств, отвечающих всем ветеринарно-санитарным требованиям. В настоящее время широкое развитие получили специализированное автомобилестроение и строительство дорог с твердым покрытием; возрастает доля автотранспортировок и оснащение предприятий мясной промышленности специализированным автотранспортом. Практика доставки скота на мясокомбинаты показывает, что транспортирование скота автомашинами, особенно при малом и среднем радиусе доставки, имеет ряд преимуществ перед железнодорожным транспортом: увеличивается скорость доставки, появляется возможность подъезда машин непосредственно в хозяйство, что ликвидирует лишние перегоны к месту погрузки. При загрузке и транспортировании животных специализированным автотранспортом они в меньшей степени подвергаются стрессу.

Для транспортирования свиней применяют специальные скотовозы, оснащенные гидравлическими подъемниками, автоматическими весами, вентиляцией, рифленным металлическим полом, передвижными перегородками для разделения животных, что предотвращает их сдавливание и скучивание. При конструировании скотовозов важнейшим условием является вентиляция.

Устранить отрицательное воздействие стрессов на свиней позволяет транспортирование их в контейнерах; предложено выращивать свиней в контейнерах по 10... 12 голов и доставлять в них к месту оглушения; при этих условиях животные до момента оглушения находятся в привычных для себя условиях, что исключает стрессовые явления, покусы. Доставленные на мясокомбинат контейнеры вместе с животными сгружают на базе предубойного содержания или непосредственно из контейнеров без предубойной выдержки животных перегоняют в бокс для оглушения. Оглушение могут проводить и в контейнере. Доставка свиней в контейнерах позволяет сократить число погрузочно-разгрузочных операций и уменьшить транспортные расходы, в частности при промышленном откорме животных.

Чтобы избежать травм у крупного рогатого скота, животным рекомендуется удалять рога в хозяйствах, в каждый вагон или автомашину грузить жи-

вотных одного вида, пола, возраста и в тех же группах, в которых их выращивали. Недогрузка кузова также приводит к стрессу, так как животным трудно сохранять равновесие. Чтобы исключить возможность укусов и повреждений кожного покрова у свиней при их транспортировке и подаче на убой, на них надевают специальный недоуздок с резиновыми удилами. Для погрузки свиней рекомендуется применять лифты, так как при погрузке с применением обычных средств животные возбуждаются.

В ряде стран проводили эксперименты по применению при транспортировке транквилизаторов – препаратов успокаивающего действия, предотвращающих транспортные и предубойные стрессы. Однако клинические симптомы, на основании которых у животных обнаруживаются заболевания, изменяются при введении транквилизаторов, что затрудняет выявление больных и диагностику. Кроме того, трудно определить остаточные количества препаратов, нет сведений об их безвредности для человека, введение препаратов трудоемко.

Птицу транспортируют в специальных решетчатых ящиках, клетках или контейнерах. Плотность посадки птицы при ее транспортировке должна быть следующей (в головах на квадратный метр, не более): куры яичных пород – 35; куры мясных пород – 20; цыплята-бройлеры – 35; индюшата – 12; индейки – 8; цесарята – 45; цесарки – 35; утята – 25; утки – 18; гусята – 12; гуси – 8.

При температуре наружного воздуха выше 25 °С плотность посадки птицы в транспортную тару следует уменьшить на 15...20 %.

В пути следования на всех видах транспорта животных и птицу обслуживают проводники (один проводник на каждые 10 лошадей или коров, 30 свиней или телят, 50 овец, 10... 15 ящиков птицы и кроликов).

На расстояние до 100 км (иногда на большее расстояние) животных доставляют гоним, совмещая его с нагулом. Такой способ доставки животных применяют чаще всего в регионах, где нет развитых шоссейных и железных дорог (горные районы, тундра). Для перегона формируют гурты: по 150...200 голов крупного рогатого скота, 200...250 голов молодняка, 600... 1000 овец, 600... 1500 оленей. Скорость передвижения гуртов крупного рогатого скота и оленей не более 15 км/сут, мелкого рогатого скота не более 10 км/сут.

### **Сдача-приемка скота, птицы и кроликов**

В настоящее время приемку скота и расчеты за него производят как по массе и качеству мяса, полученного после переработки скота, так и по живой массе.

Приемке подлежит здоровый скот, а также скот с травматическими повреждениями и животные с незаразными болезнями, неподдающимися лечению, положительно реагирующие на бруцеллез и туберкулез; больные или подозреваемые в заболевании заразными и незаразными болезнями, при которых убой и использование мяса и других продуктов убоя на пищевые цели разрешается без ограничений или после соответствующей тепловой обработки, предусмотренной Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов.

При отправке на убой скот должен быть чистым (без навала), шерстный покров овец сухим. В случае предъявления к сдаче хозяйством скота с навалом приемщик имеет право производить скидку до 1 % с живой массы каждой головы, имеющей навал, а также овец с мокрым шерстным покровом – до 1 % с массы всей партии. Уровень скидок соответственно определяют с учетом степени загрязненности, влажности шерстного покрова.

При одновременном применении двух или трех видов скидок с массы животного (на содержимое желудочно-кишечного тракта, навал, мокрый шерстный покров овец, на стельность, суягность, супоросность, жеребость) проценты по этим видам скидок суммируют и по суммарному проценту производят скидку с массы.

При поступлении скота на предприятия перерабатывающей промышленности проверяют наличие маркировки скота, необходимых сопроводительных документов и соответствие наличия животных записям в товарно-транспортной накладной и ветеринарном свидетельстве.

Весь поступивший на мясокомбинат скот, независимо от способа его доставки, до приемки и его размещения на скотобазе подлежит поголовному ветеринарному осмотру, во время которого ветеринарный врач (фельдшер) проверяет правильность оформления ветеринарных документов, соответствие указанного в ветеринарном свидетельстве (ветеринарном сертификате) числа животных с фактически доставленными, при необходимости определяют температуру тела животных выборочно или поголовно.

Животных осматривают в специально отведенных загонах с расколами, над которыми должен быть навес.

После ветеринарного осмотра каждую партию скота проверяют на правильность подготовки к сдаче. В случае доставки немаркированного скота или смешанными группами животных перед приемкой маркируют и рассортировывают. Для этой цели на мясокомбинатах должны быть загоны и расколы для сортировки скота.

По указанию ветеринарного врача животных сортируют в зависимости от состояния здоровья и направляют на немедленный убой или в карантинное отделение (изолятор), или на предубойный отдых и устанавливают ветеринарное наблюдение за ними.

Крупный рогатый скот размещают в загонах по возрастным группам (взрослый, молодняк, телята). Быков привязывают в индивидуальных загонах, бычков размещают в отдельном загоне.

Свиней сортируют в зависимости от способа переработки: со съемкой шкуры, в шкуре, со съемкой крупонов. Беконных свиней, подсвинков и поросят размещают отдельными группами.

Мелкий рогатый скот рекомендуется делить на группы: овец и коз.

В отдельные группы выделяют коров и нетелей во второй половине стельности и соответственно суягности, супоросности и жеребости маток.

Возраст животных определяют в соответствии с действующими стандартами.

Птицу и кроликов принимают по массе.

В соответствии со стандартами скот и птицу при приемке делят на группы.

**Крупный рогатый скот** и буйволы в зависимости от пола и возраста подразделяют на четыре группы:

1 группа – волы и коровы;

2 – быки (бугаи);

3 – молодняк; молодняком считается животное старше 3 мес, но не старше 3 лет – телки, нетели, бычки и кастраты, не использовавшиеся в хозяйствах для работы, имеющие до двух пар постоянных резцов, до прорезывания третьей пары постоянных резцов;

4 – телята в возрасте от 14 дней до 3 мес независимо от пола.

По степени упитанности волов, коров и молодняк подразделяют на три категории – высшую, среднюю и нижнесреднюю, а телят и быков – на две категории.

Волы и коровы высшей категории упитанности характеризуются хорошо развитыми мышцами. Формы туловища округлые, лопатки слегка заметны, маклоки и седалищные бугры округлены, но слегка выдаются, бедра хорошо выполнены; остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают; отложения подкожного жира наиболее хорошо прощупываются у основания хвоста, на седалищных буграх, маклоках, двух последних ребрах; щуп хорошо выполнен, достаточно упругий; у волов мошонка увеличена и упругая на ощупь.

Волы и коровы средней категории упитанности характеризуются удовлетворительно развитыми мышцами. Формы туловища несколько угловатые, лопатки выделяются, бедра слегка подтянуты; остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают, но не резко; отложения подкожного жира прощупываются у основания хвоста и на седалищных буграх; щуп выполнен слабо; у волов мошонка слабо заполнена жиром, на ощупь мягкая.

Волы и коровы нижесредней категории упитанности характеризуются неудовлетворительно развитыми мышцами. Формы туловища несколько угловатые, лопатки заметно выделяются, бедра плоские, подтянутые; остистые отростки спинных и поясничных позвонков, маклоки и седалищные бугры заметно выступают; отложения подкожного жира могут быть в виде небольших участков на седалищных буграх и пояснице; отложения подкожного жира могут не прощупываться; у волов мошонка подтянута, сморщена и без жировых отложений.

У буйволов всех категорий упитанности выступает холка.

У быков (бугаев) I категории формы туловища округлые, мышцы развиты хорошо, грудь, спина, поясница и зад достаточно широкие, кости скелета не выступают, бедра и лопатки выполнены. Для быков II категории характерны несколько угловатые формы туловища. Кости скелета слегка выступают, мышцы развиты удовлетворительно; грудь, спина, поясница и зад неширокие; бедра и лопатки слегка подтянуты.

У молодняка крупного рогатого скота и буйволов высшей категории упитанности формы туловища округлые, мышцы развиты хорошо, лопатки, поясница, зад и бедра выполнены; остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают; отложения подкожного жира прощупываются у основа-

ния хвоста, на седалищных буграх и в щупе; у бычков-кастратов в мошонке умеренное отложение жира. Для молодняка средней категории упитанности характерны недостаточно округлые формы тела. Мышцы развиты удовлетворительно; остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают; бедра неподтянутые; отложения подкожного жира у основания хвоста могут не прощупываться. У молодняка нижесредней категории упитанности формы туловища угловатые, мышцы развиты неудовлетворительно; холка, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, седалищные бугры, маклоки выступают; подкожные жировые отложения не прощупываются. У молодняка буйволов всех категорий упитанности выступает холка.

**Телята** подразделяются на две категории:

I категория - телята-молочники (выпоенные молоком) массой не менее 30 кг. Слизистые оболочки век белого цвета без красноватого оттенка; десен – белого цвета или с легким розоватым оттенком, губ и нёба – также белого или желтоватого цвета. Мышцы развиты удовлетворительно; остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка прощупываются, шерсть гладкая;

II категория – телята (получавшие подкормку) – мышцы развиты менее удовлетворительно; остистые отростки спинных и поясничных позвонков несколько выступают; слизистая оболочка век, десен, губ и нёба может быть красноватого цвета.

Телят, не удовлетворяющих требованиям нижесредней категории упитанности или II категории, относят к тощим.

Споры по определению упитанности животных крупного рогатого скота и буйволов всех групп разрешаются путем контрольного убоя. Упитанность животных в этом случае определяют по качеству полученного от них мяса в соответствии с требованиями нормативных документов, утвержденных в установленном порядке.

**Свиней** в зависимости от массы, толщины шпика и возраста подразделяют на пять категорий.

К I категории относятся беконные свиньи-молодняк массой от 80 до 105 кг включительно в возрасте до 8 мес. включительно, откормленные в специализированных хозяйствах на рационах, обеспечивающих получение высококачественной беконной свинины. Масть белая, кожа без пигментированных пятен. Туловище без перехвата за лопатками. Длина туловища от затылочного гребня до корня хвоста не менее 100 см. Кожа без опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. Толщина шпика над остистыми отростками между VI и VII спинными позвонками, не считая толщины шкуры, от 1,5 до 3,5 см включительно.

Ко II категории относятся свиньи-молодняк мясные массой от 60 до 150 кг с толщиной шпика над остистыми отростками между VI и VII спинными позвонками, не считая толщины шкуры, от 1,5 до 4,0 см включительно, и подсвинки массой 20...60 кг с толщиной шпика над остистыми отростками между VI и VII спинными позвонками, не считая толщины шкуры, от 1 см и более.

К III категории относятся жирные свиньи, включая свиноматок и боровов с толщиной шпика над остистыми отростками между VI и VII спинными по-

звонками, не считая толщины шкуры, от 4,1 см и более. Масса свиней III категории не ограничена.

К IV категории относятся боровы массой свыше 150 кг и свиноматки без ограничения массы. У свиней IV категории толщина шпика над остистыми отростками между VI и VII спинными позвонками, не считая толщины шкуры, составляет от 1,5 до 4 см.

К V категории относятся поросята-молочники. Кожа у поросят-молочников белая или слегка розовая, без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов. Остистые отростки позвонков и ребра не выступают.

**Овцы и козы.** В соответствии с ГОСТ Р 52843-2007 «Овцы и козы для убоя. Баранина и козлятина в тушах» в зависимости от возраста овец подразделяют: на взрослых овец – старше 12 мес., молодняк овец – от 4 до 12 мес., ягнят – от 14 сут. до 4 мес. Коз по возрасту не классифицируют.

В зависимости от упитанности взрослых овец, коз и молодняк овец подразделяют на категории: I и II.

В зависимости от живой массы молодняк овец подразделяют на классы: экстра, первый, второй, третий.

У взрослых овец I категории упитанности мышцы спины и поясницы на ощупь развиты удовлетворительно; маклоки, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают; на пояснице и спине прощупываются умеренные отложения подкожного жира, на ребрах жировые отложения незначительные. У курдючных овец в курдюке, у жирнохвостых овец в хвосте умеренные жировые отложения; курдюк недостаточно наполнен.

У взрослых овец II категории упитанности мышцы на ощупь развиты неудовлетворительно; остистые отростки спинных и поясничных позвонков и ребра выступают; холка и маклоки выступают значительно; отложения подкожного жира не прощупываются. У курдючных овец в курдюке, у жирнохвостых в хвосте имеются небольшие жировые отложения. У молодняка овец I категории упитанности мышцы спины, поясницы на ощупь хорошо развиты; остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, холка слегка выступает; подкожный жир прощупывается на крестце и пояснице. У курдючных овец в курдюке и у жирнохвостых овец в хвосте имеются умеренные отложения жира.

У молодняка овец II категории упитанности мышцы спины и поясницы на ощупь развиты удовлетворительно; маклоки, остистые отростки спинных и поясничных позвонков и холка значительно выступают; подкожный жир слегка прощупывается на крестце, спине и пояснице. У курдючных овец в курдюке, у жирнохвостых овец в хвосте имеются небольшие отложения жира.

Молодняк овец в зависимости от массы тела подразделяют на четыре класса в соответствии со следующими требованиями (табл. 1.).

Таблица 1. Классификация молодняка овец различных пород

Порода овец	класс экстра	Масса тела, кг		третий класс
		первый класс	второй класс	
Молодняк овец всех пород (кроме романовской и курдючных)	Свыше 44	От 38 до 44 включительно	От 33 до 38 включительно	От 27 до 33 включительно
Молодняк овец курдючных пород	Сыше 45	От 40 до 45 включительно	От 35 до 40 включительно	От 30 до 35 включительно
Молодняк овец романовской породы	Сыше 40	От 35 до 40 включительно	От 30 до 35 включительно	От 24 до 30 включительно

Ягнята в возрасте от 14 сут. до 4 мес. по упитанности должны соответствовать следующим требованиям (низшие пределы): мышцы спины хорошо развиты, бедра выполнены; остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают, в области холки выступают незначительно. У курдючных и жирнохвостых ягнят остистые отростки спинных, поясничных позвонков и холки выступают; жировые отложения в курдюке и жирном хвосте незначительные. Масса тела должна быть не менее 16 кг.

У коз I категории упитанности мышцы развиты удовлетворительно; остистые отростки спинных и поясничных позвонков, а также маклоки и холка выступают; подкожные жировые отложения прощупываются на пояснице и ребрах.

У коз II категории упитанности мышцы развиты неудовлетворительно; остистые отростки спинных и поясничных позвонков, ребра и маклоки значительно выступают; отложения подкожного жира не прощупываются.

Овец, ягнят и коз, имеющих показатели ниже вышеуказанных требований, относят к тощим.

**Лошади.** В зависимости от возраста лошадей подразделяют на три группы: взрослые – от 3 лет и старше; молодняк – от 1 до 3 лет; жеребята – до 1 года и массой не менее 120 кг.

Возраст лошадей определяют по зубам. Жеребята до 1 года имеют только молочные зубы; у лошадей в возрасте 2,5...3 лет появляются постоянные резцы-зацепы и средние.

В зависимости от упитанности взрослых лошадей и молодняк подразделяют на две категории – I и II, а жеребят на одну категорию – I.

У взрослых лошадей I категории упитанности мышцы развиты хорошо, формы туловища округлые; грудь, лопатки, поясница, круп и бедра хорошо выполнены; остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают; ребра незаметны и прощупываются слабо; жировые отложения хорошо прощупываются по гребню шеи и у корня хвоста.

У взрослых лошадей II категории упитанности мышцы развиты удовлетворительно, формы туловища несколько угловатые; грудь, лопатки, спина, круп и бедра умеренно выполнены; остистые отростки спинных и поясничных позвонков могут незначительно выступать. Ребра заметны, при прощупывании

пальцами не захватываются. По гребню шеи прощупываются незначительные отложения.

У молодняка лошадей I категории упитанности мышцы развиты хорошо, формы туловища округлые; остистые отростки спинных поясничных позвонков не выступают; седалищные бугры и маклоки слегка заметны. Подкожные жировые отложения прощупываются на шее в виде эластичного гребня.

У молодняка лошадей II категории упитанности мышцы развиты удовлетворительно, формы туловища угловатые; остистые отростки спинных и поясничных позвонков, плечевые суставы, маклоки и седалищные бугры могут незначительно выступать. Ребра заметны, но при прощупывании пальцами не захватываются. Жировые отложения на гребне шеи и на туловище незначительные.

У жеребят I категории мышцы развиты хорошо (допускается удовлетворительно развитые мышцы); формы тела округлые или несколько угловатые; плечевые суставы, ость лопатки, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, маклоки и седалищные бугры могут незначительно выступать. Ребра слегка заметны. На гребне шеи могут быть незначительные жировые отложения.

Холка может выступать у лошадей всех категорий упитанности.

К I категории упитанности относят также лошадей с ярко выраженными хорошо развитыми мышцами без наличия значительных жировых отложений.

**Птицу**, сдаваемую для убоя, подразделяют на молодняк (цыплята, цыплята-бройлеры, индюшата, утята, гусята, цесарята) и взрослую птицу (куры, индейки, утки, гуси, цесарки).

У молодняка киль грудной кости неокостеневший (хрящевидный); трахеальные кольца эластичные, легко сжимаются; в крыле одно и более ювенальных маховых перьев с заостренными концами, у бройлеров не менее пяти. Чешуя и кожа на ногах у цыплят, цыплят-бройлеров, индюшат и цесарят эластичные, плотно прилегающие. У петушков и молодых индюков шпоры неразвиты (в виде бугорков), при прощупывании мягкие и подвижные. У утят и гусят кожа на ногах нежная, эластичная, клюв неороговевающий.

У взрослой птицы киль грудной кости окостеневший, твердый; трахеальные кольца твердые, не сжимаются; чешуя и кожа на ногах грубая, шероховатая; шпоры у петухов и индюков твердые; клюв ороговевающий.

Птица, сдаваемая на убой по состоянию здоровья, должна соответствовать требованиям ветеринарного законодательства. Применение антибиотиков не допускается в течение 20 дней до сдачи птицы на убой.

Оперение сдаваемой птицы должно быть сухим и без налипшей грязи. За 12 дней до сдачи на убой из рациона птицы должен быть исключен гравий.

Птица, предназначенная для убоя, должна быть с пустым зобом, поэтому должна проходить предубойную голодную выдержку: цыплята, куры, цыплята-бройлеры, индюшата и индейки 6...8 ч; утята, утки, гусята, гуси, цесарята и цесарки 4...6 ч.

Предъявленная к сдаче птица должна быть без травматических повреждений.

Масса одной головы сдаваемой птицы должна быть не менее, г: цыплят – 600; цыплят-бройлеров – 900; утят – 1400; гусят – 2300; индюшат – 2200; цеса-

рят – 700. По упитанности сдаваемая птица должна соответствовать следующим требованиям (низшие показатели):

цыплята, куры, индюшата, индейки, цесарки и цесарята – мышцы груди и бедер развиты удовлетворительно; киль грудной кости выделяется, образуя угол без впадин; концы лонных костей легко прощупываются;

цыплята-бройлеры – мышцы груди и бедер развиты хорошо или вполне удовлетворительно; грудь широкая, допускается незначительное выделение килля грудной кости; концы лонных костей легко прощупываются;

утята, утки, гусята и гуси – мышцы груди и бедер развиты удовлетворительно; киль грудной кости может выделяться. У гусей под крыльями прощупываются незначительные отложения подкожного жира. У уток, утят и гусят жировые отложения могут не прощупываться.

Утки в стадии интенсивной линьки сдаче не подлежат.

### **Приемка скота и расчеты за него по массе и качеству мяса**

Предприятия мясной промышленности могут принимать скот, оценивать его и производить расчеты по массе и качеству мяса как непосредственно в местах выращивания, так и на мясокомбинатах.

Приемку скота непосредственно в местах выращивания следует осуществлять на приемном пункте, имеющем подъездные пути с твердым покрытием, одно-двух-десятитонные весы, оборудованные в закрытом помещении, с ограниченными барьерами, расколы для сортировки животных, загоны для накопления скота, погрузочные площадки с освещением, помещения для оформления документов, средства для мечения.

Приемщик мясокомбината в присутствии сдатчика принимает животных по числу голов. Проверяет наличие, комплектность и правильность оформления сопроводительной документации, соответствие предъявленного к сдаче скота данным товарно-транспортной накладной по числу голов, возрасту, наличию бирок (тавра) и проводит контрольное взвешивание животных.

При приемке скота непосредственно в хозяйстве результаты взвешивания его за минусом трехпроцентной скидки на содержимое желудочно-кишечного тракта и других установленных скидок записывают в товарно-транспортную накладную. Распределение общей массы этого скота на качественные группы для записи его в приемную квитанцию проводят по результатам убоя животных пропорционально количеству и качеству полученного от них мяса.

Приемщик, доставивший скот из хозяйства, передает его представителю скотобазы по числу голов и массе, определенной на базе путем группового взвешивания. Число голов и результаты взвешивания записывают в накладную на приемку скота и передачу его на переработку и в журнал ежедневного учета движения скота на предубойной базе по каждой партии.

При приемке скота на мясокомбинате животных взвешивают однородными по возрасту и качеству группами.

Число голов скота и результаты взвешивания за вычетом установленных скидок приемщик записывает в товарно-транспортную накладную и подписы-

вает ее вместе со сдатчиком. Принятый мясокомбинатом скот рассортированными группами размещают отдельно по хозяйствам-поставщикам в помещениях или загонах для предубойной выдержки. Мясокомбинаты должны обеспечить сохранность скота и полученных от него туш по партиям, принадлежащим каждому поставщику, с момента приемки скота до взвешивания и определения качества туш. Скот передают на убой партиями, сформированными при приемке с сохранением принадлежности хозяйству-поставщику. Качество скота определяют по массе и качеству полученных после убоя туш в соответствии с действующими стандартами при участии представителя хозяйства.

### **Приемка скота и расчеты за него по массе**

Приемку скота по массе производят непосредственно в местах выращивания, а при отсутствии условий для сдачи-приемки в хозяйствах – на перерабатывающих предприятиях.

В отличие от приемки по массе и качеству мяса приемщик перерабатывающего предприятия со сдатчиком проводят взвешивание животных и определяют категорию их качества в соответствии с требованиями стандартов и технических условий. Крупный рогатый скот, лошадей, верблюдов при приемке взвешивают группами, однородными по категориям качества животных, молодняк крупного рогатого скота – индивидуально.

Свиней II, III, IV категорий и нестандартных взвешивают группами, а свиней I и V категорий – индивидуально.

Овец и коз (включая молодняк овец до 1 года) взвешивают группами, однородными по качеству.

Взвешивают скот в хозяйстве не ранее чем через 3 ч после последнего кормления и водопоя и с этой массы делают скидку на содержимое желудочно-кишечного тракта и другие установленные скидки.

На основании данных взвешивания и определения качества животных заполняют товарно-транспортную накладную с указанием их индивидуальных номеров, пола, возраста, категории качества и массы с учетом установленных скидок.

Взвешивание, определение качества, погрузку и оформление приемосдаточных документов необходимо проводить в течение не более 1 ч в расчете на одну транспортную единицу.

При поступлении скота на мясокомбинат его осматривает ветеринарный врач.

При приемке скота на перерабатывающих предприятиях рассортированный скот взвешивают в присутствии сдатчика так же, как и в случае его приемки в хозяйствах. До окончания взвешивания, подсчета массы и ветеринарного осмотра партии животных приемщик не имеет права смешивать их с другими партиями. При нарушении этого условия по вине приемщика скот принимают по массе и категории качества, указанным в товарно-транспортной накладной, за минусом трехпроцентной скидки на содержимое желудочно-кишечного тракта и других установленных скидок.

Предприятия перерабатывающей промышленности при приемке скота на предприятии не позднее 2 ч с момента его доставки автомобильным транспортом делают скидку с фактической массы на содержимое желудочно-кишечного тракта в размере 3 %, если скот доставлен на расстояние до 50 км, свыше 50 до 100 км включительно скидка составляет 1,5 %. При доставке автомобильным транспортом на расстояние свыше 100 км животных принимают без скидки.

За каждый полный или неполный час задержки приемки скота сверх 2 ч скидка уменьшается на 0,5 %. Скидку уменьшают в том случае, если задержка произошла в связи с повторным взвешиванием по вине предприятия.

Если приемка скота, прибывшего по календарному графику, задерживается дольше указанного ниже времени и в период задержки его не кормили,

то этих животных принимают массой, указанной в товарно-транспортной накладной за минусом 3 % скидки на содержимое желудочно-кишечного тракта и других установленных скидок, по фактической категории качества: сверх 8ч – доставленных по железной дороге, водным транспортом, гоном, автотранспортом с расстояния до 50 км включительно;

сверх 5ч – доставленных автотранспортом с расстояния свыше 50 км до 100 км включительно;

сверх 2ч – доставленных автотранспортом с расстояния свыше 100 км. Массу принимаемых животных устанавливают взвешиванием за вычетом от общей массы установленных скидок. Число голов, результаты взвешивания и определение категории качества скота приемщики записывают в товарно-транспортную накладную.

С момента окончания взвешивания партии скота и подписи товарно-транспортной накладной сдатчиком и приемщиком скота при отсутствии претензий представителя хозяйства животные считаются принятыми и хозяйствосдатчик в дальнейшем за них ответственности не несет.

Скот с травматическими повреждениями, незаразными заболеваниями, слабый и больной по указанию ветеринарной службы принимают и направляют на убой вне очереди.

Партию скота, в которой обнаружены животные, больные заразными болезнями, в состоянии агонии, вынужденно убитые или трупы, а также в случаях несоответствия наличию числу голов, указанному в ветеринарном свидетельстве, ставят на карантин до установления диагноза или причин несоответствия, но не более чем на 3 сут. Взвешивают, определяют качество и принимают этих животных по окончании карантина и через 3 ч после последнего кормления и водопооя.

### **Предубойное содержание**

Цехи предубойного содержания скота располагают в непосредственной близости от цеха убоя скота и разделки туш. В них оборудованы загоны для скота, установлены весы и расколы для термометрирования. Эти цехи рассчитаны на передержку такого количества скота, которое обеспечило бы суточную потребность цеха убоя и разделки туш.

Цель предубойного содержания животных – снизить предубойный стресс, чтобы получить высококачественное сырье; кроме того, за это время желудочно-кишечный тракт частично освобождается от содержимого. Продолжительность предубойной выдержки животных влияет на качество мяса. При 24-часовой предубойной выдержке крупного рогатого скота количество питательных веществ в содержимом пищеварительного тракта достаточно для поддержания жизненных функций, поэтому потери полезной массы не происходит. При содержании крупного рогатого скота без кормления более 1 сут начинают расходоваться питательные вещества из тканей организма, теряется масса. Кроме того, в мышцах и печени происходит распад гликогена. Через 24 ч потери массы печени составляют 530...660 г. После 24-часового голодания мелкого рогатого скота убойный выход мяса не снижается. При уменьшении калорийности кормов или при голодании выше допустимого происходит усиленное выделение из гипофиза адренокортикотропного гормона. Это ведет к гипертрофии надпочечников, что характерно в стрессовом состоянии. Снижается резистентность организма, а это способствует проникновению микрофлоры из кишечника во внутренние органы и мышцы.

В целях экономии кормов и сохранения качества мяса и шкур животных при перевозках на небольшие расстояния предубойную выдержку

животных можно начинать уже в хозяйствах. В таких случаях крупный и мелкий рогатый скот, верблюдов и оленей при неограниченном поении выдерживают без корма не менее 15 ч, свиней – не менее 5 ч, кроликов – не менее 12 ч, сухопутную птицу – 8... 12 ч, водоплавающую птицу – 4...8 ч, включая время нахождения в пути при доставке их автотранспортом. Время прекращения кормления животных в хозяйствах проставляют в товарно-транспортной накладной. Животные должны быть доставлены на перерабатывающее предприятие в день и время, указанные и согласованные в договорах. Птица, не прошедшая предубойной выдержки в хозяйствах в течение указанного выше времени, отправке на убой не подлежит.

При сдаче-приемке скота по массе и качеству мяса при условии, что предубойная выдержка начата уже перед отправкой животных, продолжение предубойной выдержки, включая ветеринарный осмотр на мясокомбинате, должна составлять не более 5 ч после приемки.

Лошадей, мулов и ослов для проведения маллеинизации выдерживают на перерабатывающем предприятии перед убоем 24 ч. Телят и поросят направляют на переработку через 6 ч после приемки на предприятии.

Если предубойную выдержку животных в хозяйствах не проводили, то при сдаче-приемке по массе и упитанности как непосредственно в хозяйствах, так и на перерабатывающих предприятиях предубойная выдержка на предприятиях должна составлять для крупного и мелкого рогатого скота, оленей, верблюдов, лошадей, ослов и мулов не менее 24 ч, для свиней – не менее 12 ч, для телят – 6 ч после приемки на предприятии.

Если транспортировка животных длилась свыше 12 ч и в пути их кормили, а предубойная выдержка в хозяйствах отсутствовала (что должно быть отмечено в товарно-транспортной накладной), то при доставке скота по железной

дороге и гоном, поступлении скота вне графика, после проведения карантина при сдаче-приемке скота по массе и качеству мяса, а кроликов по массе, продолжительность предубойной выдержки на предприятии должна составлять: для крупного и мелкого рогатого скота, оленей, верблюдов не менее 15 ч, для лошадей, ослов и мулов не менее 24 ч, свиней не менее 10 ч, для кроликов 5 ч после приемки на предприятии. Телят направляют на переработку по истечении 6 ч после приемки их на предприятии. Поение животных не ограничивают, но прекращают за 3 ч до убоя.

Убой животных после длительного транспортирования не разрешается. Таких животных ставят на отдых продолжительностью не менее 48 ч при нормальном поении и кормлении, и дальше проводят выдержку, как указано выше.

Если во время отдыха на предубойной базе крупный рогатый скот содержат на привязи, качество мяса улучшается, поскольку сокращается расход гликогена в тканях печени на 12,4...76,8 % и мышцах на 8...41 %.

Во время содержания животных на скотобазе их необходимо не менее 2 раз в день осматривать, больных и слабых животных изолировать или направлять на переработку. В период предубойного содержания необходимо следить за чистотой животных.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Дайте характеристику групп крупного рогатого скота, поступающего на убой.
2. Какими видами транспорта перевозят скот и птицу?
3. Расскажите о приемке скота по массе и качеству мяса.
4. Какие требования предъявляют к крупному рогатому скоту, поступающему на убой?
5. Расскажите о системе сдачи-приемки скота по массе и по упитанности животных.
6. Расскажите о предубойной выдержке животных.
7. Расскажите о подготовке птицы к убою.
8. Как влияет стресс животных перед убоем на качество мяса?
9. Как влияет микроклимат на состояние животных перед убоем?

## **ГЛАВА 4. ПЕРЕРАБОТКА СКОТА, ПТИЦЫ И КРОЛИКОВ**

Переработку скота, птицы и кроликов осуществляют на специализированных предприятиях или в специализированных цехах мясокомбинатов. Цех убоя и разделки – основной в системе мясо-жирового корпуса предприятия. После убоя скота и разделки туш субпродукты передают в субпродуктовый цех, жирсырье – в жировой, кишки – в кишечный, шкуры – в шкуроконсервировочный, непищевое сырье (побочные продукты убоя) – в цех технических фабрикатов, эндокринное сырье – в цех медицинских препаратов или на консервирование.

Скот перерабатывают с соблюдением Правил ветеринарно-санитарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов, Санитарных правил для предприятий мясной промышленности и Инструкции по мойке и профилактической дезинфекции на предприятиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности.

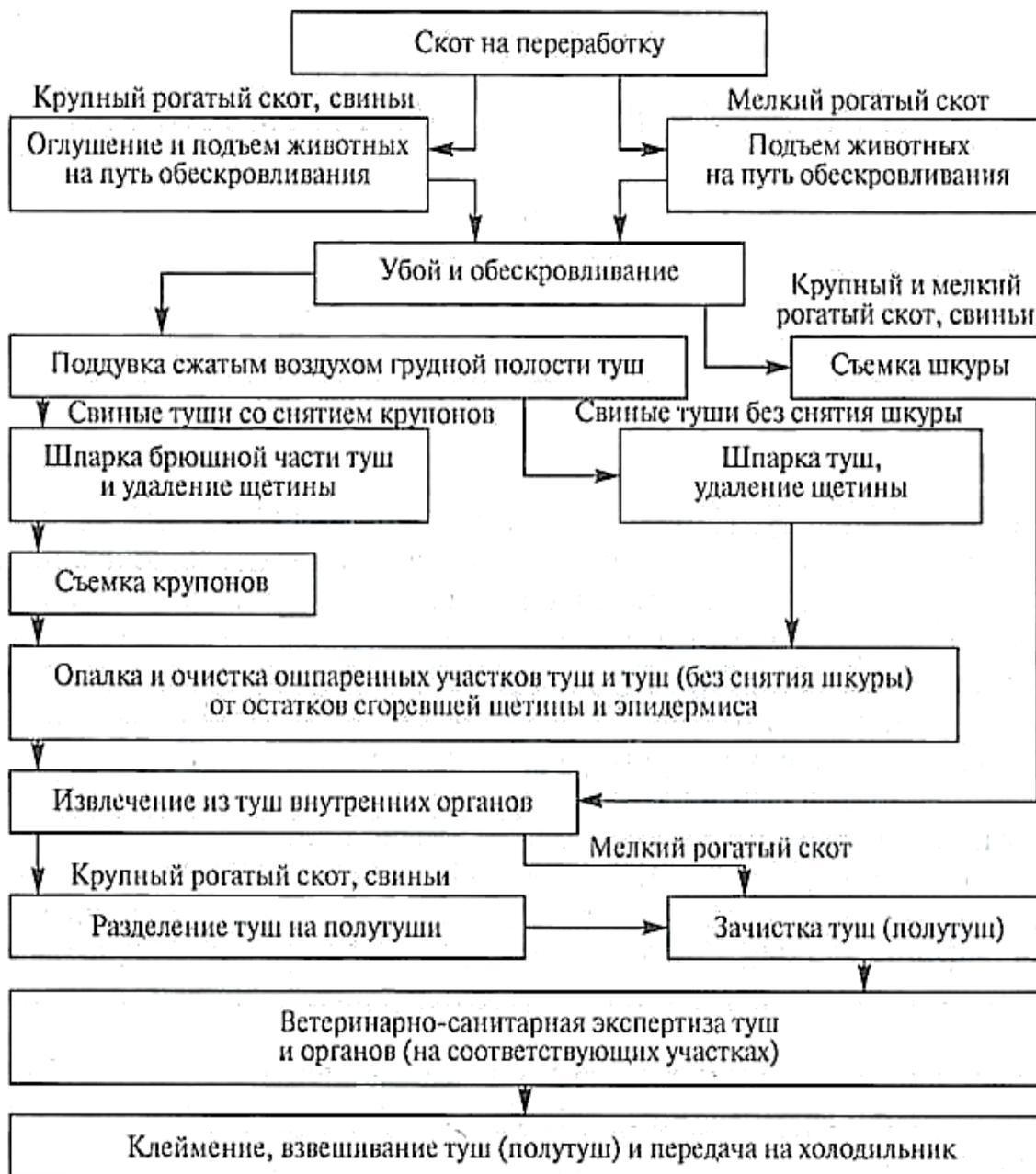
Послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу в цехе убоя животных и разделки туш осуществляют ветеринарные врачи на следующих рабочих местах:

линии переработки крупного рогатого скота, лошадей, ослов, мулов и лошаков, на участках осмотра голов, внутренних органов, туш, заключительного осмотра (финальная точка);

линии переработки мелкого рогатого скота на участках осмотра внутренних органов, заключительного осмотра (финальная точка);

линии переработки свиней на участках осмотра подчелюстных лимфатических узлов на сибирскую язву (при обработке туш со съемкой шкур это рабочее место располагают непосредственно за местом обескровливания), а при обработке туш без снятия шкуры — после опалочной печи, совмещая место осмотра на сибирскую язву с местом осмотра голов, внутренних органов, туш, заключительного осмотра (финальная точка).

Убой скота и разделку туш осуществляют в соответствии с технологическими инструкциями по переработке скота на предприятиях мясной промышленности, утвержденными в установленном порядке, на поточно-механизированных линиях (рис. 10). Имеются линии переработки крупного рогатого скота; переработки свиней с полной или частичной шпаркой; переработки свиней со съемкой шкуры и крупонков; универсальные линии по переработке скота всех видов (свиней, крупного и мелкого рогатого скота).



**Схема 1. Технологический процесс убоя и разделки туш**

### **Подача скота на переработку**

Для обеспечения ритмичности линий переработки за 1...2 ч до убоя животных переводят в предубойные загоны. Во избежание травмирования животных и повреждения их кожного покрова при подгоне скота в предубойные загоны пользуются электрическими и электронными погонялками или брезентовыми хлопущками.

В предубойных загонах конечности крупного рогатого скота моют, свиней моют под душем (температура воды 20...25 °С), мелкий рогатый скот не моют. Скот сортируют по возрастным группам и массе.

## Оглушение и подъем животных на путь обескровливания

Предубойное оглушение осуществляется с целью обездвиживания животного, лишения его чувствительных восприятий в период посадки на подвесной путь и проведения обескровливания. Оглушают только крупный рогатый скот и свиней.

Существует несколько способов оглушения: поражение нервной системы электрическим током, поражение головного мозга механическим воздействием, анестезирование диоксидом углерода или другими химическими веществами.

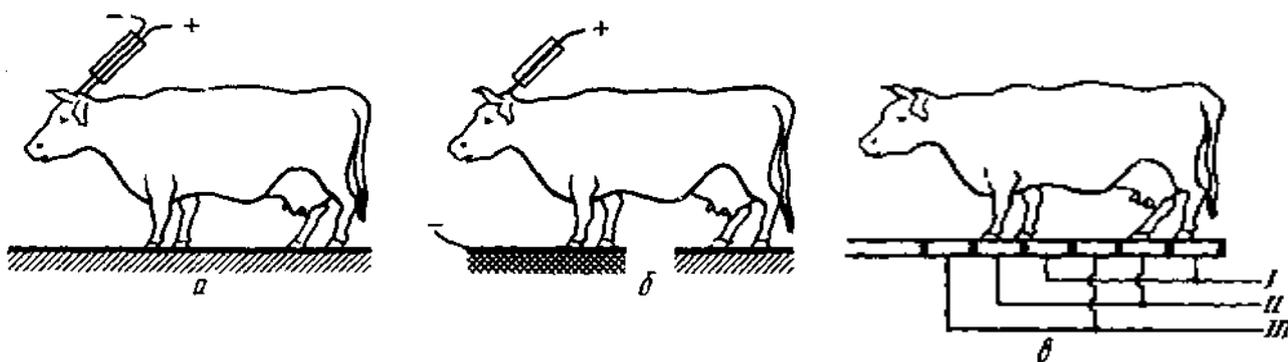


Рис. 10. Способы электрооглушения крупного рогатого скота

**Оглушение крупного рогатого скота электрическим током.** На предприятиях мясной промышленности применяют три схемы оглушения в зависимости от способа подведения электроконтактов к телу животного (рис. 10).

Первая схема (Рис.10 а) разработана во ВНИИМПе. Для оглушения контакты накладывают на затылочную часть головы, прокалывая кожу с помощью вилкообразного стека. При таком способе оглушения наблюдается мало смертельных случаев, но у животных судорожно сгибаются конечности, что неудобно и опасно для рабочих.

Вторая схема (рис.10 б) действует на Бакинском мясокомбинате. Одним контактом служит вмонтированный в стек острый стержень. Его накладывают на затылочную часть головы, прокалывая кожу. Вторым контактом является металлическая плита, на которой животное стоит передними ногами. Задними ногами животное находится на изолирующей резиновой плите.

Третья схема (рис.10 в) применяется на Московском мясокомбинате. Электроконтактами при оглушении служат плиты, смонтированные на полу бокса. Плиты изолированы между собой, к ним подведен трехфазный ток. Одна фаза подведена к 1-й и 4-й плитам, вторая – ко 2-й и 5-й, третья фаза – к 3-й и 6-й плитам. После размещения животных в боксе к контактам подводят электрический ток. Во всех схемах частота электрического тока 50 Гц.

Напряжение тока и продолжительность оглушения крупного рогатого скота зависят от возраста животных (табл. 2).

Таблица 2. Напряжение электрического тока и продолжительность оглушения крупного рогатого скота

Возраст животных	Напряжение электрического тока, В	Продолжительность оглушения, с
До 1 года	70-90	6-7
От 1 года до 3 лет	90-100	8-10
Свыше 3 лет	100-120	10-15
Быки свыше 3 лет	100-120	До 30

Воздействие электрического тока приводит в отдельных случаях к судорожным сокращениям мускулатуры и перелому позвоночника, а также кровоизлияниям в ткани и органы животного. Для устранения этих недостатков разработано устройство для оглушения крупного рогатого скота. Выходное напряжение устройства 300 В, сила тока 2 А, частота 50 Гц, длительность воздействия сокращается до 2-5 с в зависимости от массы животного. При оглушении животных с помощью этого устройства количество переломов и кровоизлияний уменьшается в 2,6 раза по сравнению с действующими устройствами.

Электрическим током оглушают животных в боксах различных конструкций. Наибольшее распространение получили автоматические и универсальные боксы непрерывного действия.

**Механическое оглушение крупного рогатого скота.** Под механическим оглушением подразумевают нанесение удара определенной силы в лобную часть головы животного деревянным молотом, пневмомолотом или из стреляющего устройства (пистолета) без нарушения целостности костей.

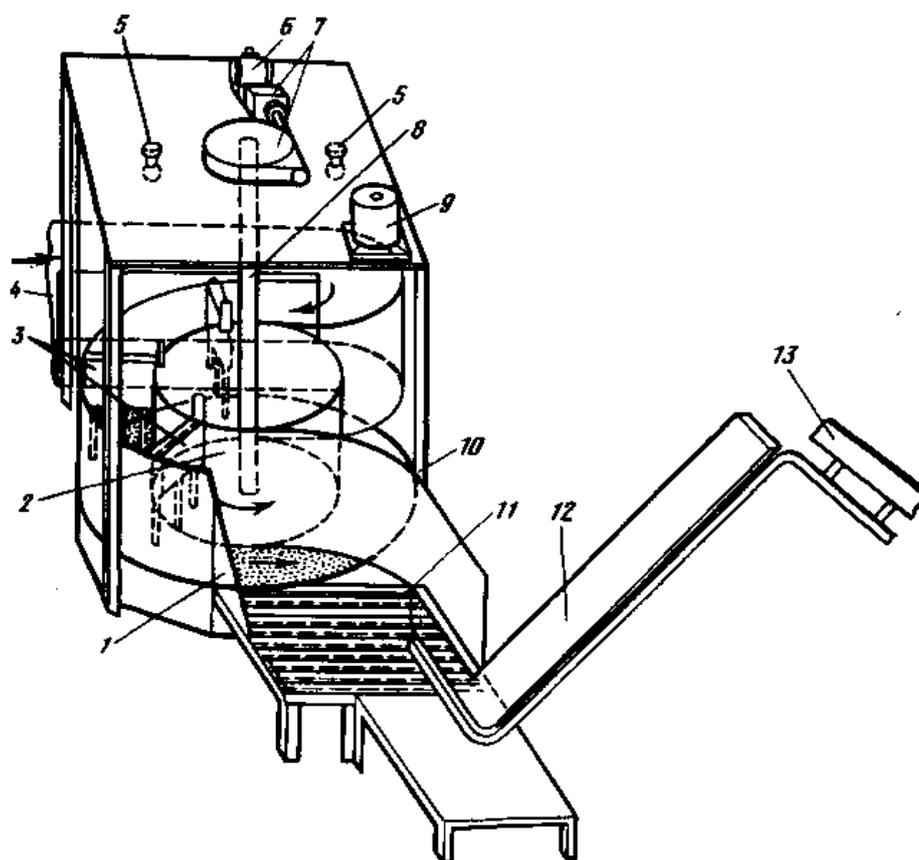
При механическом оглушении удается избежать переломов костей скелета и кровоизлияний в ткани и внутренние органы. В результате качество мяса улучшается по сравнению с мясом, полученным от животных, оглушенных электротоком. Однако этот способ более трудоемок и требует от рабочих, производящих оглушение, более высокой квалификации.

После оглушения животных выгружают на гладкий пол (во избежание повреждения шкур).

Для подъема на путь обескровливания путовой цепью с крючком охватывают одну или обе задние ноги животного в области цевок, затягивают образовавшуюся петлю из цепи и зацепляют ролик путовой цепи за крюк посадочного автомата.

**Оглушение свиней электрическим током.** Свиней оглушают электрическим током повышенной или промышленной частоты. Перед оглушением их фиксируют на специальных конвейерах или с помощью других устройств, а также используют боксы.

Оглушение свиней током промышленной частоты выполняют при помощи однорожкового стека, который накладывают на затылочную часть головы. Вторым контактом служит пол.



**Рис. 11. Карусельный бокс автоматического электрооглушения свиней:** 1 – вращающийся пол бокса; 2 – вращающаяся внутренняя стенка бокса; 3 – электроды для электрооглушения свиней; 4 – загон для свиней; 5 – сигнально-осветительные лампы; 6 – электродвигатель; 7 – редуктор; 8 – трубчатый вал; 9 – установка ФЭОС, генерирующая ток высокой частоты; 10 – отсекатель; 11 – ролик; 12 – роликовый конвейер; 13 – полосовой подвесной путь

Напряжение тока 65-100 В, частота 50 Гц, продолжительность воздействия 6-8 с.

На мясокомбинатах малой мощности свиней целесообразно оглушать с помощью специальной электроиглы, смонтированной вместе с источником тока напряжением 24 В. Иглу вводят в мышцы за ухом и не вынимают до полного сбора пищевой крови. Длительность процесса 45 с.

У свиней, как и у крупного рогатого скота, при оглушении электрическим током повышается кровяное давление и судорожно сокращается мускулатура, вследствие чего нередко наблюдаются кровоизлияния, ухудшающие товарный вид мяса (в особенности у свиней). Чтобы предотвратить это, при оглушении свиней применяют ток повышенной частоты при помощи аппарата ФЭОС-У4 путем наложения двухполюсного стека в области заушных ямок или висков. Напряжение в аппарате ФЭОС-У4 200-250 В, частота 2400 Гц, продолжительность воздействия 8-12 с.

На некоторых мясокомбинатах электрооглушение свиней осуществляют в автоматическом боксе карусельного типа (рис. 11). Свиней электропогонялкой

загоняют в отсек, который расположен под углом к боксу, а затем непосредственно в бокс, где вращающимся полом и внутренней стенкой они подхватываются и подаются под панели с электродами. Электроды имеют свободное качание и подключены к установке ФЭОС (напряжение 220/250 В, частота 2200-2400 Гц), смонтированной рядом с приводом на перекрытии бокса. После оглушения свиньи отсекателем выбрасываются из бокса к роликовому элеватору ЭР-1,85. Рабочая поверхность элеватора смонтирована над рольгангом. На заднюю конечность оглушенной свиньи накладывают путы, а при помощи элеватора подвешивают на полосовой подвесной путь. Далее туши поступают на обескровливание. Производительность карусельного бокса 200-250 свиней в час.

**Оглушение свиней газовой смесью.** Газовая смесь состоит из 65 % диоксида углерода и 35 % воздуха. Оглушение газовой смесью осуществляют в герметизированной камере в течение 45 с. Животные погружаются в глубокий сон и остаются в неподвижном и расслабленном состоянии 1-2 мин. За это время выполняют подъем их на подвесной путь, убой и обескровливание.

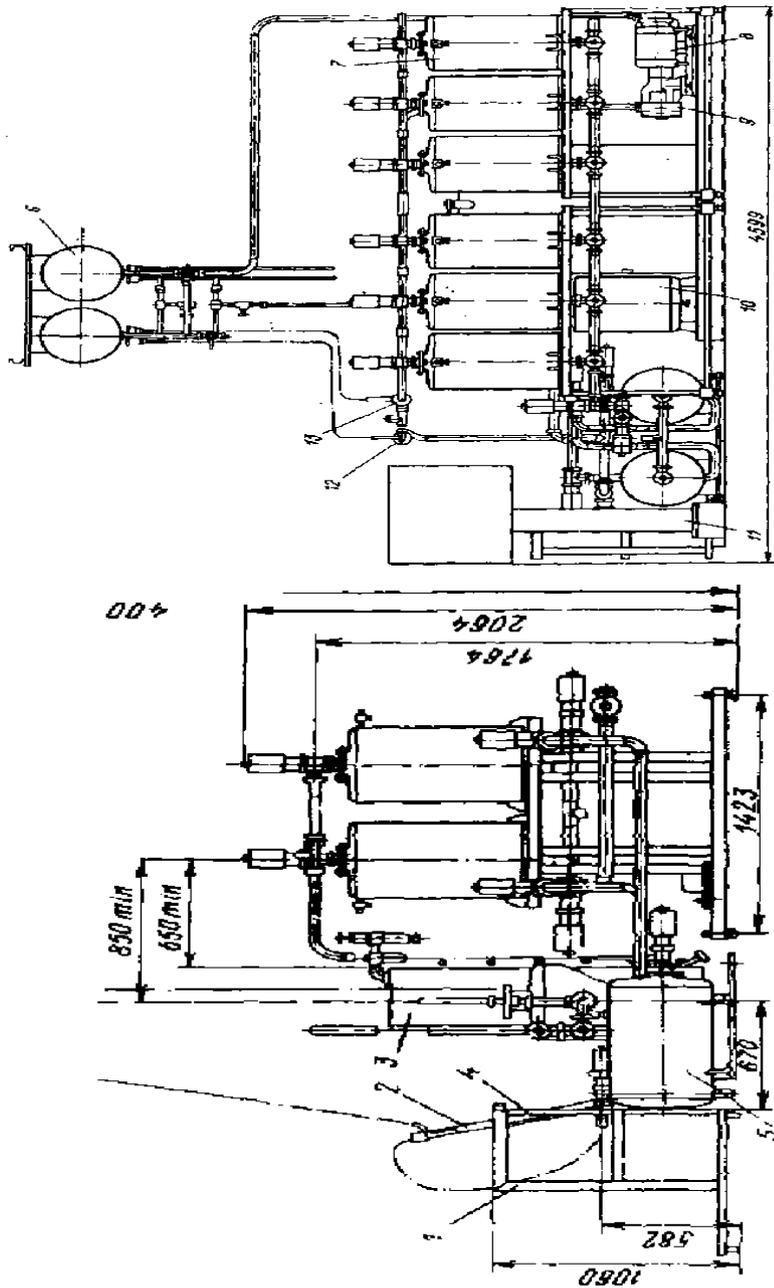
Для подъема свиней применяют наклонные элеваторы.

Предварительно на заднюю ногу в области цевки накладывают путовую цепь, образующееся кольцо затягивают и цепь крепят к крючку.

### **Обескровливание**

Перед обескровливанием на пищевод поднятых на подвесной путь животных (крупный рогатый скот) накладывают лигатуру. Для этого разрезают кожу в области шеи, отделяют пищевод от прилегающих тканей, а желудок перекрывают зажимом или перевязывают.

Кровь от крупного рогатого скота и свиней на пищевые и лечебные цели собирают полыми ножами или специальными установками (закрытый способ). При таком способе отбора исключается загрязнение крови, увеличивается ее выход, улучшаются санитарно-гигиенические условия сбора и дальнейшей переработки крови.



**Рис. 12. Схема установки В2-ФВУ-100 для сбора пищевой крови:**

1 — площадка обслуживания; 2 — нож полый; 3 — пневмошкаф; 4 — держатель; 5 — узел кровесборника; 6 — растворный узел; 7 — блок выдержки крови; 8 — насос; 9 — вакуумный водокольцевой насос; 10 — фильтр; 11 — датчики света и пульт управления; 12, 13 — эжекторы

Во время обескровливания полый нож вводят в область шеи, направляя его вдоль трахеи с таким расчетом, чтобы острие перерезало крупные кровеносные сосуды около сердца (полая вена, аорта). Кровь через полую трубку ножа по шлангу поступает в приемник.

Для сбора крови на пищевые цели в закрытую систему используют установки В2-ФВУ-100 и В2-ФВУ-50 производительностью соответственно 100 и 50 шт. в час (рис. 12).

При поступлении животных на конвейер обескровливания оператор извлекает из держателя полый нож 2, подключенный к первому сборнику крови.

В нож поступает раствор стабилизатора крови. Оператор вводит нож в кровяное русло животного, и кровь через нож и гибкий шланг поступает в первый сборник крови. Через 25-30 с оператор извлекает нож и вводит в кровяное русло следующего животного. На конвейере установлен световой датчик 11, после сбора крови от десятой туши подается звуковой сигнал и на табло пульта загорается надпись «Сменить ножи». Оператор устанавливает первый нож 2 в держатель 4 и извлекает из него второй, подача стабилизатора переключается на второй нож. Через 3-4 с после установки первого ножа в держатель 4 в соответствующий ему кровесборник начинает поступать воздух, под его давлением кровь через систему трубопроводов и клапанов стекает в первый резервуар блока выдержки 7. После этого нож, кровесборник и трассы, по которым продвигалась кровь, моют по заданной программе. В период, когда производится передувка крови и мойка первого кровесборника, кровь собирается во второй. Сбор ее заканчивается после прохождения по конвейеру следующих десяти туш, после чего оператор меняет нож.

Собранная кровь находится в резервуарах и после поступления сигнала о пригодности направляется на дальнейшую переработку. Освободившиеся резервуары блока выдержки 7 моют по заданной программе.

При обнаружении на конвейере больного животного, кровь которого нельзя использовать на пищевые цели, ветсанэксперт подает сигнал на пульт о заражении, и кровь той группы, в которой находилось больное животное, направляют на технические цели.

После отбора крови на пищевые цели для полного обескровливания у крупного рогатого скота ножом перерезают крупные сосуды в шейной области (сонные артерии), у свиней уколom под грудную кость перерезают аорту и яремную вену грудной полости. Кровь стекает в поддоны, расположенные под подвесным путем конвейера обескровливания. Общая продолжительность обескровливания туш крупного рогатого скота 8-10 мин, свиней 6-8, мелкого рогатого скота 5-6 мин.

Кровь от мелкого рогатого скота на пищевые цели не собирают. Для обескровливания животных делают сквозной прокол шеи, перерезая сонную артерию и яремную вену.

Критерием полноты обескровливания служит выход крови. Для крупного рогатого скота он должен составлять не менее 4,5 % живой массы, для свиней и мелкого рогатого скота – не менее 3,5 %.

### **Съемка шкур**

Отделение шкуры от туш животных до настоящего времени остается одной из наиболее трудоемких операций. Ее трудоемкость составляет от 11 до 40% общей трудоемкости обработки туши.

Съемка шкуры должна быть проведена тщательно, без порезов, выхватов мяса и жира с поверхности туши, так как при наличии порезов снижаются качество и сортность шкуры, а при наличии выхватов мяса и жира снижаются выход мяса, его качество и продолжительность хранения.

Шкуру снимают в два этапа: при забеловке и при механической съемке. Забеловка - ручная съемка шкуры с трудно обрабатываемых участков туши: головы, шеи, конечностей, лопатки, брюшной полости. Площадь забеловки шкуры зависит от вида животных, упитанности и ряда других факторов. У туш крупного рогатого скота площадь забеловки 20-25 %, у свиных туш – 30-50 % в зависимости от упитанности, у туш мелкого рогатого скота – 30-40 %.

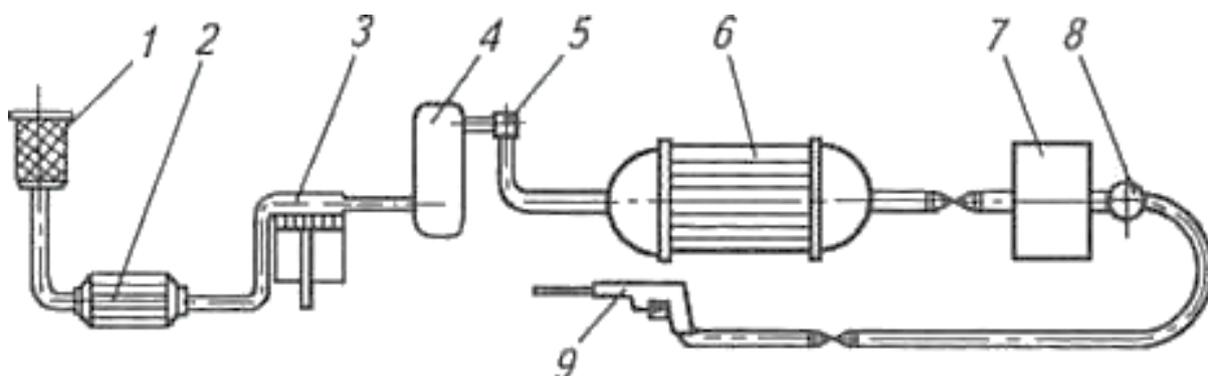
Поддувка туш сжатым воздухом. Перед съемкой шкур туши поддувают сжатым воздухом. Это способствует уменьшению срывов мяса и жира с туш и повреждений шкур, облегчает труд рабочих вследствие ослабления связи шкуры с поверхностным слоем туши.

Для поддувки используют очищенный сжатый воздух давлением 0,3-0,4 МПа. Воздух подают с помощью пистолетов 0-37А, С-592, С-765 или СО-71, в которых установлена полая игла (ее длина 12-20 см, наружный диаметр 6-8 мм, внутренний – 4-5 мм), конец которой срезан под острым углом. При снятии шкуры с туши крупного рогатого скота иглу вводят под шкуру в область подкожной клетчатки в следующие точки: первая – в одну из надбровных дуг в направлении от одного глаза к другому на 5 с; вторая – в плечевые суставы передних конечностей с внутренней стороны вдоль цевок на 2 с; третья – в область мечевидного хряща грудной части вдоль белой линии брюшной полости на 4-5 с; четвертая – в каждый скакательный сустав задних конечностей с внутренней стороны вдоль малых берцовых костей на 2 с; пятая – у основания хвоста с внутренней стороны вдоль крестцовой кости на 2 с. Отслоения шкуры при поддувке воздухом 20-22 % площади поверхности шкуры. Отклонение точек поддувки от указанных и несоблюдение режима приводят к проникновению воздуха под шкуру и его распространению в подкожной клетчатке, что создает видимость повышенной упитанности туш, кроме того, воздух поступает в мышечную ткань, что усложняет последующую кулинарную обработку мяса.

Схема комплекта для поддувки туш всех видов скота сжатым воздухом, представлена на рис. 13.

Для съемки шкур с туш мелкого рогатого скота воздух под давлением 0,4-0,5 МПа подают в область плечевого сустава задних конечностей, в корень хвоста и в расположенную под ним нижнюю складку шкуры.

Для съемки шкур с туш свиней поддувку осуществляют под давлением 0,4-0,6 МПа в брюшную полость в течение 5-7 с в области паха. При этом туша принимает округлую форму, шкура натягивается и разглаживаются складки. При механической съемке шкуры с таких туш уменьшается количество прирезей жира и улучшается товарный вид. Нарушение целостности внутренних органов туш при этом не наблюдается.



**Рис. 13. Схема комплекта инструмента для поддувки туш сжатым воздухом:** 1 – фильтр; 2 – бактерицидная установка; 3 – компрессор; 4 – маслоотделитель; 5 – масляный фильтр; 6 – ресивер; 7 – воздухоохладитель; 8 – распределительный коллектор; 9 – пистолет

После съёмки шкуры воздух выпускают, для чего ножом делают прокол в области паха. Свиные туши перед съёмкой шкур рекомендуется также охлаждать в воздушной среде при температуре 0-5°C. В этом случае после забеловки шкуры необходимо удалять внутренние органы и устанавливать холодильные камеры на конвейере убоя скота и разделки туш.

Механическая съёмка шкур. Съёмку шкур с туш различных видов животных осуществляют в определенной последовательности (схемы 2-4).

При обработке свиных туш головы оставляют при туше после съёмки шкуры до окончания послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы.

В зависимости от анатомо-гистологической структуры шкуры усилия, возникающие при её съёмке, различны. На величину усилия влияют вид, пол, упитанность животных и участок туши, с которого снимают шкуру.

При механической съёмке шкуры происходит разрыв подкожного слоя и усилие, прилагаемое к шкуре, передается через подкожный слой и поверхностную фасцию на мышечную или жировую ткань. Связь между поверхностной фасцией и лежащими под ней слоями наименее прочна. При правильном подборе величины, направления и скорости разрыва усилие, действующее на подкожный слой, будет сосредоточенным, а усилие, действующее на связь фасций с нижележащими слоями, – распределенным. В последнем случае действующее напряжение будет меньше и разрыв произойдет по подкожному слою. На участках, где шкура связана с поверхностной фасцией через подкожный слой, прочность которого одинакова во всех направлениях, отделение шкуры способом разрыва возможно при любом направлении прилагаемого усилия. Но там, где дерма шкуры связана с поверхностной фасцией мышцы вдоль вертикальной оси туши (в передней ее части), усилие должно быть направлено поперек волокон мышцы или вдоль волокон фасции. При этом условии волокна фасции не разрываются, а расслаиваются, так как для расслаивания необходимо меньше усилий, чем для разрыва, и повреждений поверхности туши не происходит.

Отделение шкуры методом разрыва получило наибольшее распространение, и на нем основаны механические установки для съемки шкуры. Направленные действия усилия зависит от угла съемки (сдира) шкуры.



**Рис. 2. Схема последовательности выполнения операций при съемке шкур с туш крупного рогатого скота**

При съемке шкуры с туш крупного рогатого скота лучшие результаты получают, когда направление усилия совпадает с расположением мышечных волокон. При съемке шкур со свиных туш угол наклона шкуры к туше должен быть минимальным, а натяжение шкуры равномерным.

Дефекты шкуры и поверхности туши при механической съемке появляются вследствие несоблюдения ряда условий. Так, шкуру крупного рогатого скота следует снимать в двух направлениях: при отделении шкуры до последнего спинного позвонка под углом  $70^\circ$  со скоростью  $0,06...0,08$  м/с, затем по касательной к поверхности туши со скоростью  $0,12...0,16$  м/с.



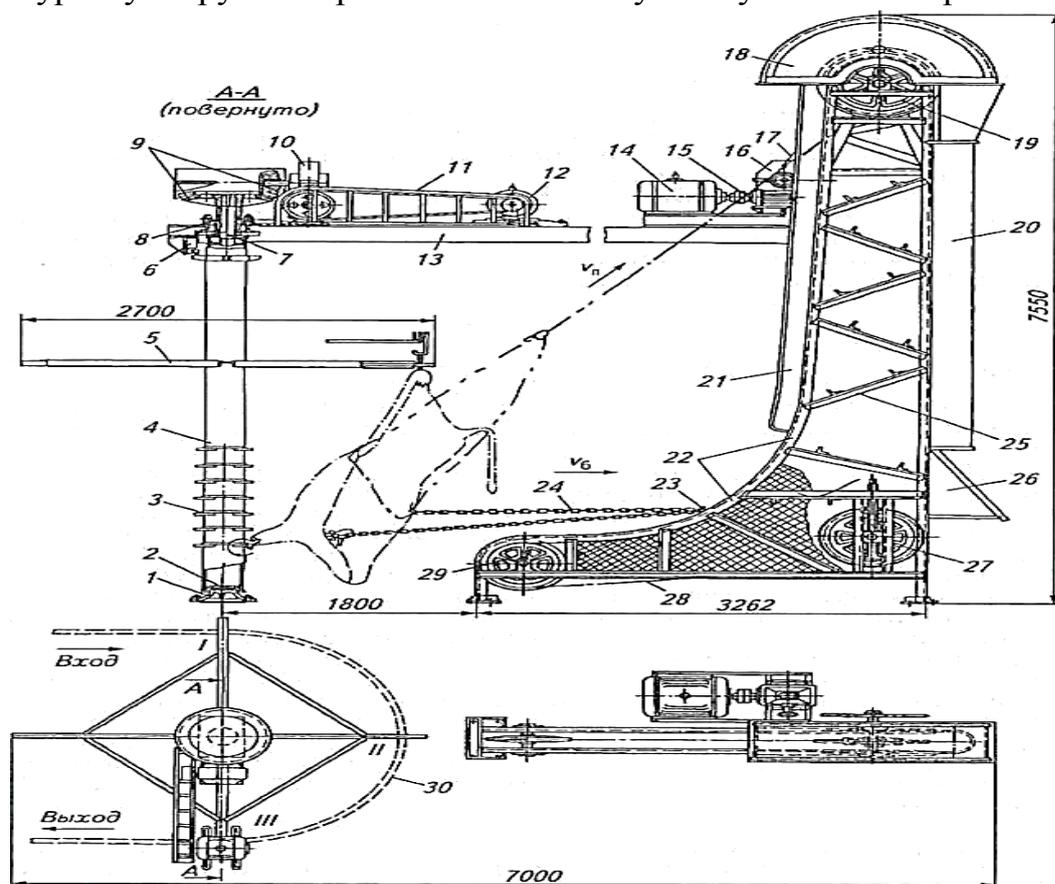
Рис. 3. Схема последовательности выполнения операций при съёмке шкур с туш мелкого рогатого скота



Рис. 4. Схема последовательности выполнения операций при съёмке шкур со свиных туш

Наибольшие усилия возникают при отрыве шкуры в области плечелопаточной и задней частей. В связи с особенностями строения подкожного слоя у мелкого рогатого скота и свиней съемку шкур производят в одном направлении под постоянным углом, близким к  $180^\circ$ . Однако даже при соблюдении всех необходимых условий в процессе съемки шкуры происходит повреждение поверхности, особенно жирных туш крупного рогатого скота и свиней и туш мелкого рогатого скота низшей упитанности. В связи с этим в процессе отрыва шкуры на участках, где образуются задиры, шкуру подрезают вручную.

На предприятиях мясной промышленности для окончательной съемки шкур с туш крупного рогатого скота применяют установки типов А1-ФУУ и ФУАМ периодического действия с механическими фиксаторами туш и типа РЗ-ФУВ непрерывного действия. В последние годы широкое применение для съемки шкур с туш крупного рогатого скота получили установки барабанного типа.



**Рис. 14. Установка ФУАМ для съемки шкур с туш крупного рогатого скота:** 1 – опора; 2 – упорный подшипник; 3 – скобы; 4 – стойка; 5 – рычаг; 6 – конечный выключатель; 7 – хвостовик; 8 – подшипник; 9 – коническая зубчатая передача; 10, 16 – червячные редукторы; 11 – клиноременная передача; 12, 14 – электродвигатели; 13 – каркас; 15 – муфта; 17 – цепная передача; 18 – кожух; 19 – приводная звездочка; 20 – желоб; 21 – лоток; 22 – направляющая; 23 – крюк; 24 – цепь крепления шкуры; 25 – рама; 26 – склиз; 27 – натяжная звездочка; 28 – тяговая цепь; 29 – оборотная звездочка; 30 – рельс;  $v_6$  – допустимая предельная скорость съемки шкуры в боковом направлении (0,1 м/с);  $v_n$  – допустимая предельная скорость съемки шкуры в продольном направлении (0,13...0,17 м/с)

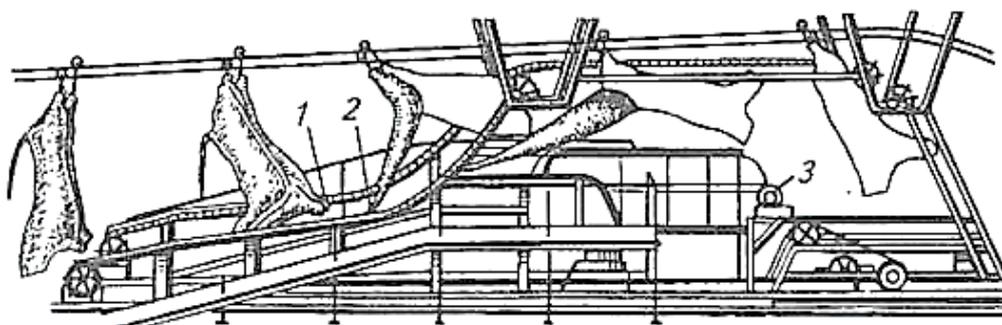
Установка ФУАМ периодического действия (рис. 14) состоит из шкуросъемочного агрегата и поворотного фиксатора. На раме 25 шкуросъемочного агрегата установлены приводная 19, натяжная 27 и оборотная 29 звездочки. Приводная звездочка приводится во вращение от четырехскоростного электродвигателя 14 через муфту 15, червячный редуктор 16 и цепную передачу 17. Штырьевая тяговая цепь 28 с ходовыми роликами имеет шаг 150 мм. На внутреннем звене цепи установлены крюки 23, на которые накидывается кольцо цепи 24 крепления шкуры. Ролики тяговой цепи 28 перекатываются по неподвижной криволинейной направляющей 22, изготовленной из двух уголков и имеющей в середине прорезь для прохода крюка. Цепь движется непрерывно и за счет конфигурации направляющей обеспечивает сначала боковую, а затем продольную съемку. В конце процесса шкура перекидывается через барабан, установленный на валу приводной звездочки 19, проходит под кожухом 18 и по желобу 20 и склизу 26 попадает на стол.

Поворотный фиксатор состоит из прямоугольной стойки 4, которая опирается на пластмассовый упорный подшипник 2. В верхней части стойка заканчивается хвостовиком 7, установленным в подшипнике скольжения 8. На стойке приварены скобы 3 для фиксации передних конечностей и четыре рычага 5, перемещающих троллей с тушей по рельсу 30.

Фиксатор приводится во вращение от электродвигателя 12 через клиноременную передачу 11, червячный редуктор 10 и открытую зубчатую коническую передачу 9. Забелованные туши подают к установке по подвесному пути и останавливают первым рычагом в позиции I, в которой происходит крепление передних конечностей. В это время в позиции II проводят съемку шкуры, а в позиции III освобождают передние конечности. В результате совмещения операций по времени увеличивается производительность установки.

В установках барабанного типа натяжение шкуры при съемке создается вследствие вращения барабана, к которому она крепится цепями. На барабанных установках съемку шкуры осуществляют от головы к хвосту или в противоположном направлении.

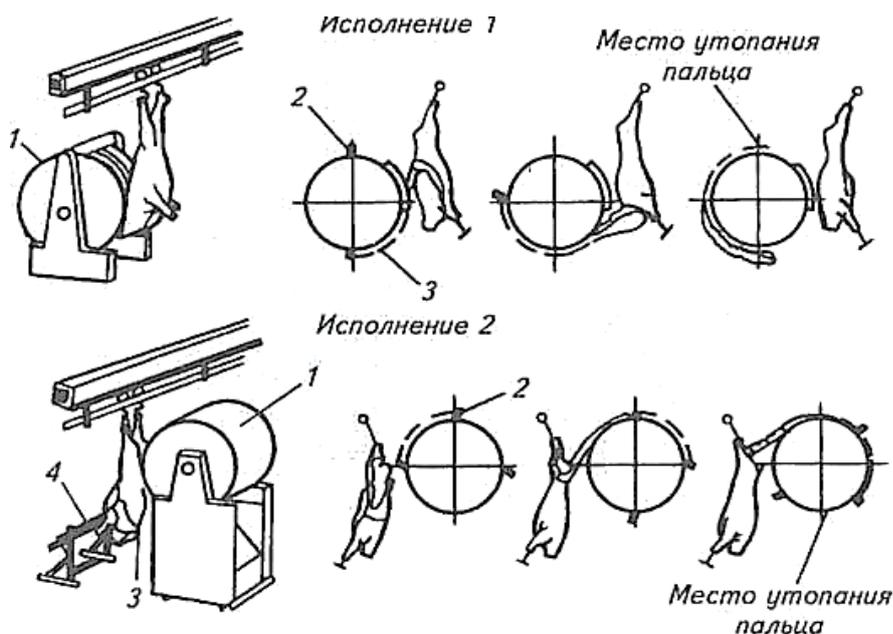
Конвейерный агрегат РЗ-ФУВ (рис. 14) для механической съемки шкуры с туш крупного рогатого скота состоит из трех конвейеров: фиксации конечностей 1, съемки шкуры 2 и транспортирования шкур 3. С его помощью можно снимать шкуры в непрерывном потоке с туш различных категорий упитанности (для этого предусмотрено три режима работы).



**Рис. 14. Установка для съемки шкур с туш крупного рогатого скота РЗ-ФУВ:** 1 – конвейер для фиксации конечностей; 2 – конвейер для съемки шкур; 3 – конвейер для транспортирования шкур

Количество прирезей мяса и жира снижается до 0,1 % массы туши (на 400 голов около 15 кг), производительность труда повышается до 70 %. Часовая производительность агрегата переменная – 65, 97 и 132 головы (в зависимости от скорости конвейерного агрегата), что дает возможность применять его на предприятиях различной мощности. Длина агрегата 12 м, его располагают на одном этаже, а установки периодического действия А1-ФУУ и ФУАМ имеют высоту 7550 мм и размещать их необходимо в помещениях большей высоты.

Механическую съемку шкур с туш мелкого рогатого скота проводят на установке барабанного типа ФСБ (рис. 15).



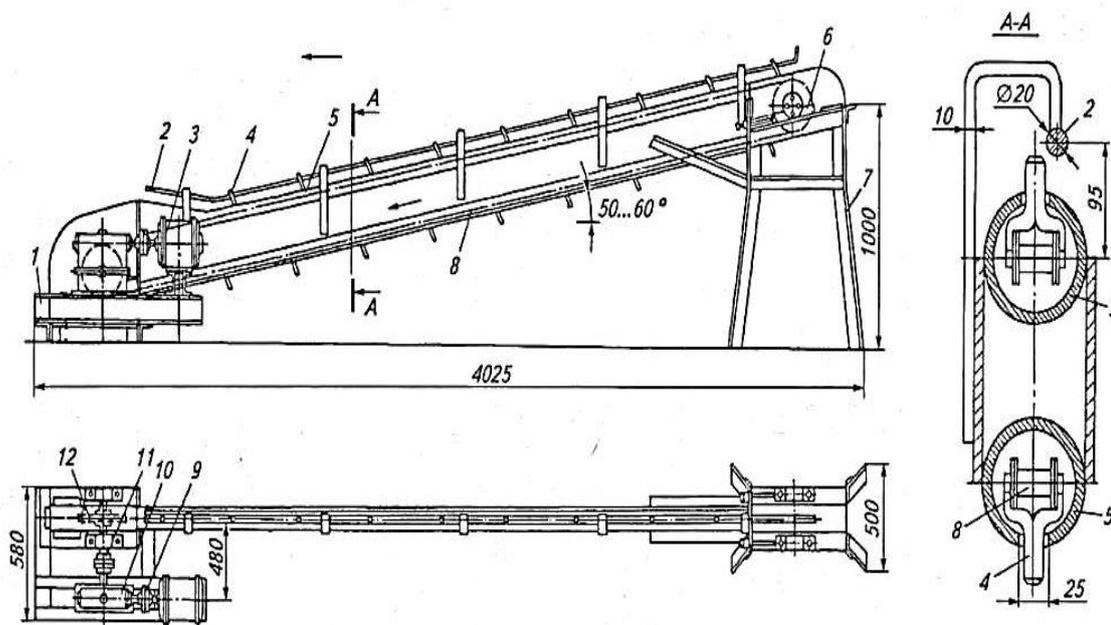
**Рис. 15. Схема работы установки ФСБ для съемки шкур с туш мелкого рогатого скота:** 1 – барабан; 2 – тянущий палец; 3 – цепь- 4 – фиксатор.

Она состоит из барабана 1, тянущего пальца 2, цепи 3, фиксатора 4 и изготавливается в двух вариантах: для съемки шкур сверху вниз от хвостовой части к шейной и для съемки снизу вверх от шейной части к хвостовой. Угол отрыва около 15°. При съемке шкур с туш мелкого рогатого скота от шеи к хвосту применяют непрерывно действующие двух- и трехконвейерные установки.

Двухконвейерная установка (рис. 16) состоит из подвесного транспортного конвейера, на котором туши подвешиваются за задние конечности, и напольного наклонного для съемки шкуры. Он состоит из тяговой втулочно-роликовой цепи 8 с шагом 38 мм, помещенной во внутренние полости труб-направляющих 5. В прорези труб выходят пальцы 4, за которые зацепляют цепи фиксации шкуры. Приводится конвейер в движение от электродвигателя 3 мощностью 3,2 кВт, червячного редуктора 10, муфт 9 и 11 и ведущей звездочки 12. Натяжение цепи производит натяжная станция 6. Направляющие конвейера устанавливаются наклонно со снижением по ходу движения туши. Съемку шкуры осуществляют в направлении от хвоста к голове, что обеспечивает минимальное загрязнение поверхности туши. Передние конечности не фиксируют. Производительность

установки зависит от угла наклона и длины конвейера. При угле наклона  $6^\circ$  производительность достигает 900 голов в 1 ч.

В трехконвейерной установке ФСН съемка шкуры происходит в направлении от головы к хвосту при фиксации передних конечностей. Установка включает технологический транспортный конвейер, конвейер фиксации конечностей и конвейер съемки шкуры. Производительность установки до 375 туш в 1 ч.



**Рис. 16. Двухконвейерная установка для съемки шкур с туш мелкого рогатого скота:** 1 – станина; 2 – ограничитель; 3 – электродвигатель; 4 – палец; 5 – трубы-направляющие; 6 – натяжная станция; 7 – каркас; 8 – тяговая цепь; 9, 11 – муфты; 10 – червячный редуктор; 12 – ведущая звездочка

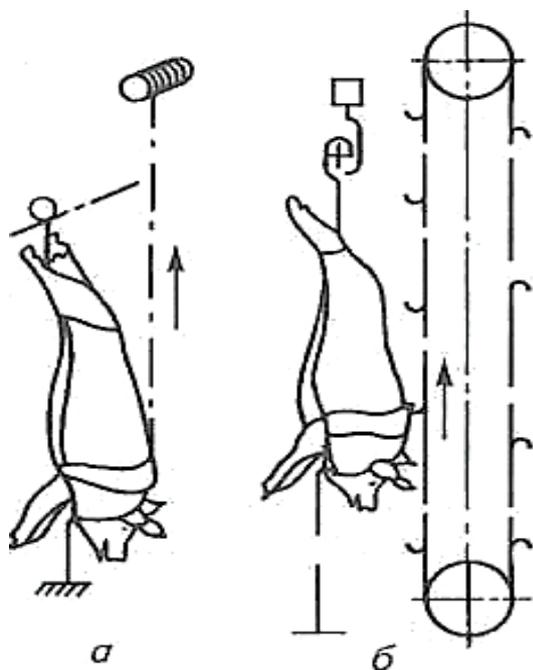
Недостатки установки – необходимость фиксации передних конечностей и возможность загрязнения туш навалом со шкуры.

Со свинных туш шкуру снимают полностью, частично (крупонирование) или обрабатывают туши в шкуре. Полную съемку шкуры проводят и случае, если свинина предназначена для реализации или для выработки колбасных изделий и полуфабрикатов. Крупонирование рекомендуется при выработке из части свиной туши штучных (цельномышечных) изделий (окороков, кореек, грудинок). В случае полного или частичного использования свинины для выработки бекона, соленых мясных изделий и пастеризованных ветчинных консервов шкуры с туш не снимают.

При полной съемке шкуры выполняют забеловку (так же, как у крупного рогатого скота, исключая голову и конечности). Площадь забеловки для мясных свинных туш 25...30 %, а для жирных до 50 %. Забеловку можно производить как при горизонтальном, так и при вертикальном положении туш, но при вертикальном положении требуются меньшие площади (при равной производи-

тельности убойных цехов), снижаются энергозатраты и облегчаются условия транспортирования туш.

После обескровливания у свиных туш обнажают общие пяточные (ахилловы) сухожилия, вставляют в них разногу и цепляют ее за ролик на подвесном пути. Затем тушу закрепляют неподвижно за нижнюю челюсть или глазную впадину pedalным натяжным устройством. Шкура захватывается при помощи петли из цепочки или гибкого троса, конец которого цепляют за крюк лебедки (рис. 17, а), и шкура отрывается от туши в направлении от головы к задней части. Скорость отрыва для жирных туш 3...5 м/мин, для мясных 10...12 м/мин. Шкура отрывается под углом 0°. При отделении шкуру поддерживают руками во избежание отрыва шпика. Лебедку можно заменить непрерывной цепью с крюками, на которые накидывается конец троса, захватывающий шкуру (рис. 17, б).



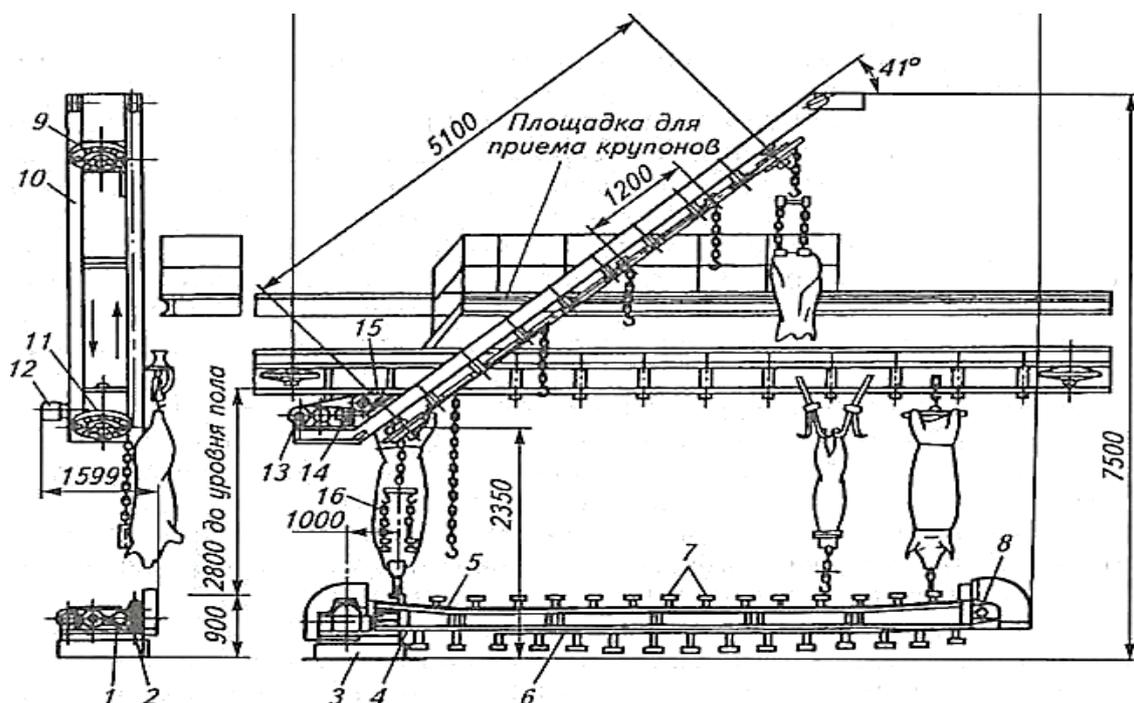
**Рис. 17. Устройство для съемки шкур с туш свиней: а – лебедкой; б – непрерывной цепью с крюками.**

На универсальной трехконвейерной цепной установке В2-ФШН можно снимать шкуры с туш мелкого рогатого скота, шкуры и крупоны с туш свиней (рис. 18). Она состоит из цепного элеватора для съемки шкур, установленного под углом  $41^{\circ}$  к подвесному пути общецехового конвейера фиксации с пальцами внизу, и конвейера фиксации туш, размещенного параллельно подвесному пути общецехового конвейера. Часовая производительность агрегата 100 шкур.

При забеловке и механической съемке на шкурах могут оставаться прирезы мышечной и жировой тканей, которые удаляют со шкуры и используют на пищевые цели (обрядка шкур).

При некачественной забеловке и обрядке на шкурах могут быть выхваты (глубокие порезы мездры), подрезы (несквозные порезы ножом с мездряной стороны) и дыры (отверстия в шкуре от прорези ножом).

После удаления прирезей определяют качество съемки шкур и направляют их на обработку в цех консервирования шкур.



**Рис. 18. Схема агрегата В2-ФШН для снятия шкур и крупнонов со свиных туш и шкур с туш мелкого рогатого скота: 1 – вариатор; 2 – червячный редуктор; 3 – сварная рама; 4, 12 – электродвигатели; 5 – каркас конвейера натяжки и фиксации туш; 6 – пластинчатая цепь; 7 – фиксаторы туш; 8 – звездочка конвейера фиксации туш; 9, 11, 13 – блоки звездочек; 10 – наклонный конвейер; 14 – вариатор; 15 – червячный редуктор; 16 – цепь с захватами**

### Обработка свиных туш в шкуре

Свиные туши поднимают на путь обескровливания, промывают, удаляют часть боковой и хребтовой щетины вручную или при помощи электростригальных машин и направляют на шпарку.

При шпарке туш погружением легкие наполняются водой, их объем увеличивается, окраска изменяется, вследствие чего снижается их качество, а также качество туш. Микробиальное обсеменение свиной туши через воду для шпарки может быть значительным. Это исключается при тампонировании или перевязке дыхательного горла. Перевязка трахеи взрослых свиней затруднена ввиду того, что хрящевые кольца дыхательного горла с возрастом становятся жесткими. Для тампонирования применяют также резиновую пробку на алюминиевой основе. Пробку вставляют в дыхательное горло до погружения туши в шпарильный чан, что препятствует проникновению воды в легкие. По окончании шпарки пробку вынимают и вновь используют.

Для предотвращения попадания в легкие горячей воды используют метод наполнения грудной полости перед шпаркой сжатым воздухом. Для введения воздуха используют специальный пистолет, оснащенный инъекционной иглой. Сжатый стерильный воздух под давлением  $(30...50) \cdot 10^4$  Па в течение 5...7 с подают пистолетом в грудную полость в области V...VI ребер. Легкие, полученные от свиней, переработанных со шпаркой без предварительной поддувки,

имеют неестественную окраску вареной ткани (сероватого цвета). При использовании поддувки и тампонирования легкие полностью могут быть использованы на пищевые цели.

При шпарке вода в шпарильном чане быстро загрязняется (от  $10^4$  до  $10^6$  бактерий на  $1 \text{ см}^3$ ). Целесообразно часто (не реже одного раза в смену) заменять воду в шпарильном чане или же очищать ее. По ряду причин многократная смена воды в шпарильном чане затруднена, поэтому резко возрастают ее загрязнение и обсемененность микробами шкуры свиней. Загрязненная вода проникает в надрезы ран, наносимых животным при транспортировке и убойе. Температура при шпарке недостаточна для того, чтобы уничтожить попавшие в воду микробы, в частности споры анаэробов. При фильтровании шпарильной воды удаляются лишь нерастворимые загрязнения и не устраняется опасность обсеменения туш.

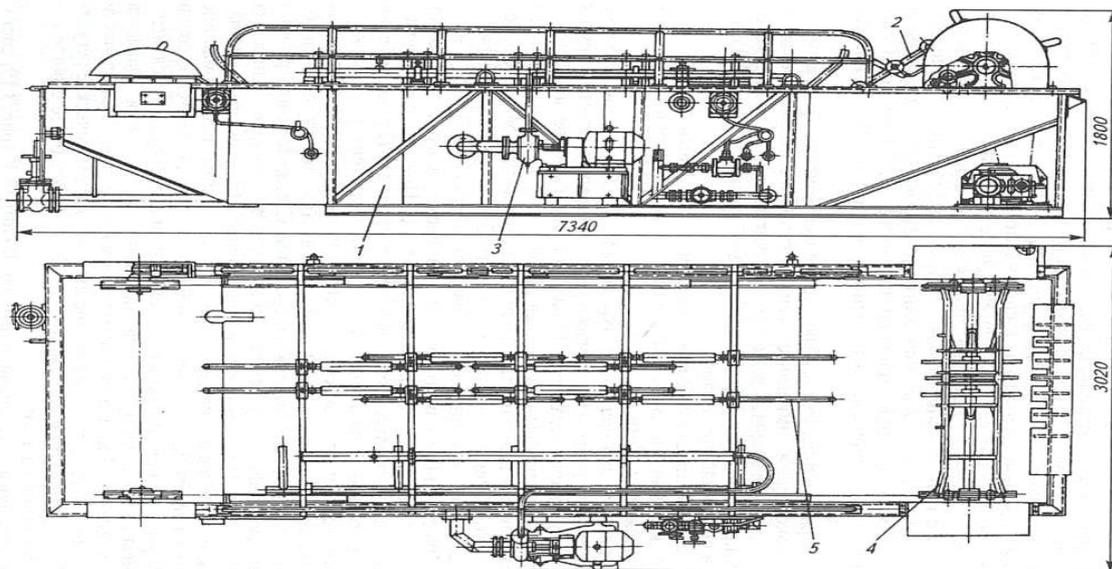
При температуре шпарки погибают не все сальмонеллы, если они защищены белоксодержащими веществами, в частности если они находятся в шляме шпарильного чана. Таким образом, при шпарке может происходить инфицирование шкуры микроорганизмами, которые играют решающую роль в порче мясосопродуктов.

Основное значение для качества шпарки и последующей очистки свиных туш на скребмашине имеет соблюдение режимов шпарки – температуры и продолжительности.

Свиные туши шпарят при температуре воды  $63...65 \text{ }^\circ\text{C}$  в течение  $3...5$  мин в зависимости от породы свиней, массы, вида откорма, возраста и других факторов. При шпарке верхний слой шкуры (эпидермис) размягчается и луковица щетины легче выходит из волосяной сумки. Нативные свойства шкур сохраняются в наибольшей степени при температуре  $56...58 \text{ }^\circ\text{C}$  и более продолжительной экспозиции ( $8...10$  мин). Однако для интенсификации процесса рекомендовано также проводить шпарку при  $70...75 \text{ }^\circ\text{C}$  в течение  $60...100$  с. Наиболее благоприятные изменения в дерме происходят при шпарке в течение  $5,5$  мин и температуре  $61 \text{ }^\circ\text{C}$ . При шпарке в условиях повышенной температуры или увеличении продолжительности белки дермы денатурируют, происходит сваривание коллагена («зашпарка»), щетина сжимается и при оскребке не выдергивается, а ломается, так как луковица не может выйти из волосяной сумки. При этом ухудшается товарный вид туш, на коже появляются трещины. Стержень волоса размягчается и на скребмашине удаляется лишь часть его, расположенная над волосяной сумкой. При температуре шпарки выше  $65 \text{ }^\circ\text{C}$  шкура размягчается, снижается ее эластичность и при снятии щетины на скребмашине происходят разрывы шкуры, вместе со щетиной выдергиваются кусочки кожи. При удалении Щетины сразу после шпарки волосы удаляются вместе с корневым влагалищем, тогда как некоторое время спустя удаляется лишь часть волоса. При заниженных температуре и продолжительности шпарки значительно затруднено снятие щетины. Автоматическое регулирование температуры в шпарильном чане обеспечивает более строгое соблюдение режимов шпарки.

Конвейеризированный шпарильный чан К7-ФШ2-К (рис. 3.19) состоит из резервуара 1, конвейера для транспортирования свиных туш 2, душевого

устройства 3, люльки 4 и фиксирующего устройства, предотвращающего всплытие туш 5.



**Рис. 19.** Схема конвейеризованного шпарильного чана К7-ФШ2-К: резервуар шпарильного чана; 2 – конвейер для транспортирования свиных туш; 3 – душевое устройство; 4 – люлька; 5 – устройство, предотвращающее всплытие туш

Туши подают конвейером или по подвесному пути, а затем по наклонному участку на приемный стол или непосредственно в шпарильный чан. Чтобы опустить туши в конвейеризованные шпарильные чаны, их укладывают в люльки головами в одну сторону. В немеханизированных шпарильных чанах туши опускают в воду при помощи прижимных устройств. Конвейером туши передвигают и размещают также головами в одну сторону, передвигают к скребмашине или столу очистки при помощи весла, следя за тем, чтобы туша со всех сторон омывалась горячей водой.

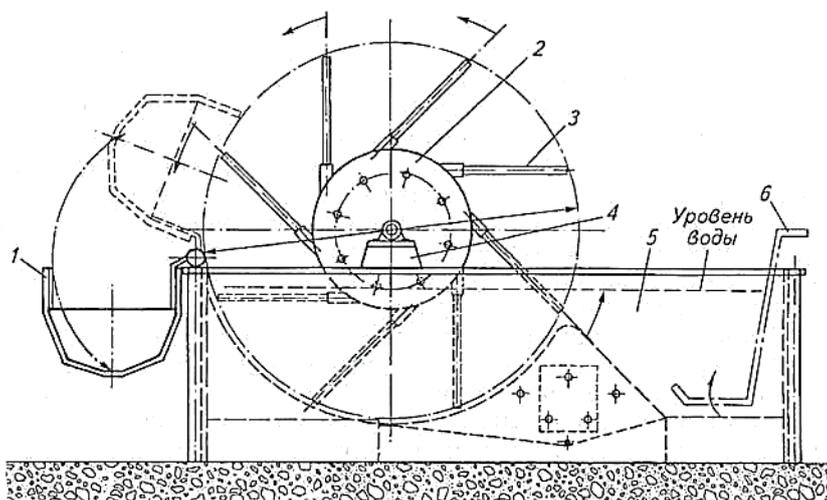
Температура воды в шпарильных чанах поддерживается при помощи терморегулятора. Окончание процесса шпарки определяют, выдергивая щетину с хребта и головы (щетина должна легко отделяться).

Роторный шпарильный чан фирмы «Село» (Голландия) показан на рисунке 20. Он состоит из прямоугольного резервуара 5, в котором установлен герметичный барабан 2. Цапфы барабана закреплены на подшипниковых опорах 4. На внешней поверхности обечайки барабана рядами наклонно приварены стержни 3, образующие камеры, в которые механизмом загрузки подаются туши. Барабан вращается, и туша погружается в горячую воду, где ее выдерживают в процессе движения необходимое для шпарки время. Наклон стержней обеспечивает надежную выгрузку туши из камеры, и она попадает на решетку механизма выгрузки 6.

Производительность роторных аппаратов 40...200 голов в 1 ч при продолжительности шпарки 6 мин.

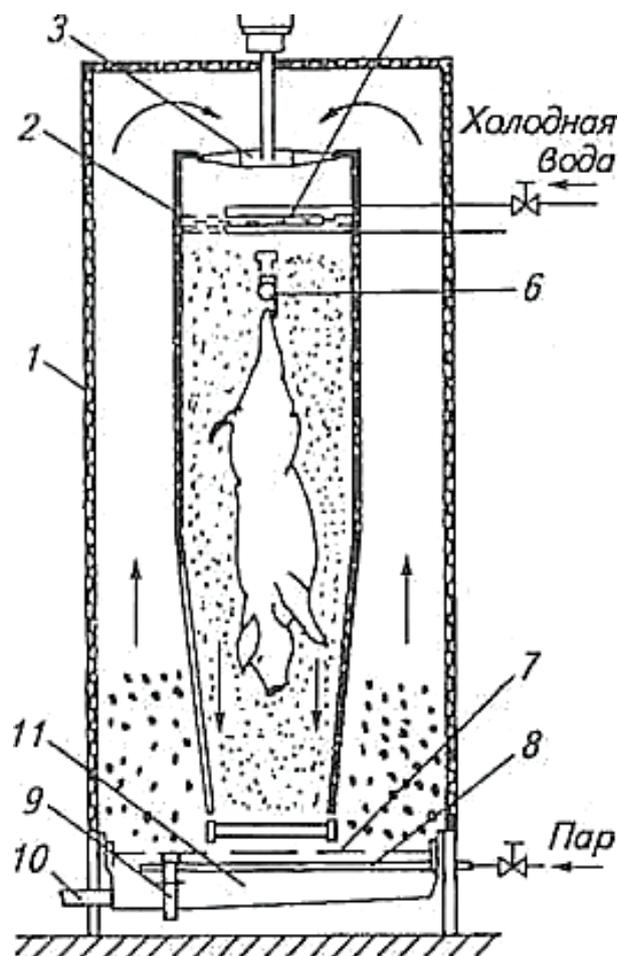
Значительно лучше санитарно-гигиенические условия при вертикальной шпарке, когда туши находятся в вертикальном положении и их обрабатывают

паром и горячей водой из форсунок. Пар размягчает щетину и ускоряет растворение грязи, находящейся на поверхности шкуры. При вертикальной шпарке исключен контакт туш свиней с грязной водой. Загрязненная вода не попадает в легкие свиньи, кроме того, отпадает необходимость очищать и дезинфицировать обратную воду.



**Рис. 20. Схема роторного шпарильного чана фирмы «Село» (Голландия):** 1 – механизм загрузки; 2 – барабан; 3 – стержни; 4 – подшипниковая опора; 5 – резервуар; 6 – механизм выгрузки

В цехах, оборудованных специальными линиями обработки свиных туш в шкуре, туши после обескровливания и промывки под душем по конвейеру подаются в шпарильный туннель фирмы «МИТ АБ» (Швеция) для шпарки пароводяной смесью. Во внешнем теплоизолированном корпусе 7 (рис. 21) установлен внутренний корпус 2, в котором проходит подвесной цепной конвейер 6. В верхней части внутреннего корпуса размещены вентилятор 3 и конденсатор 5. В нижней части внешнего корпуса имеется бак 11, в котором установлены нагреватели-змеевики для обогрева воды глухим паром. Вода в баке кипит, образовавшиеся пары вентилятором просасываются в боковые зазоры между корпусами и подаются на холодные поверхности змеевика конденсатора 5, где пар частично конденсируется. Образуется водяной туман, которым обдувается поверхность туши, в результате чего достигается высокая интенсивность теплообмена. Влага оседает на поверхность туши и стекает на решетку-фильтр 7 и далее в бак 11.



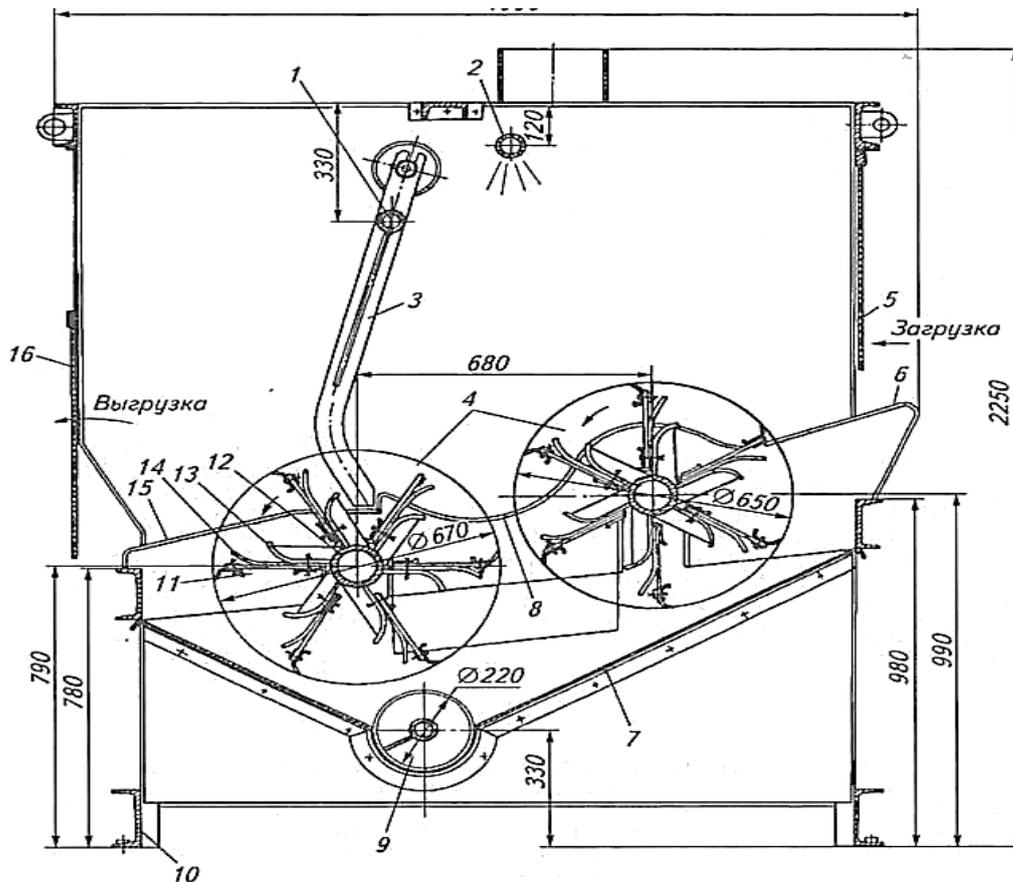
**Рис. 21. Схема шпарильного туннеля фирмы «МИТ АБ» (Швеция):** 1 – внешний корпус; 2 – внутренний корпус; 3 – вентилятор; 4 – электродвигатель; 5 – конденсатор; 6 – конвейер; 7 – решетка-фильтр; 8 – нагреватель; 9 – патрубок для слива загрязнений; 10 – патрубок для слива воды; 11 – бак для воды

К преимуществам данной системы подвода теплоты к поверхности туши кроме интенсивного теплообмена относятся высокие гигиенические, почти стерильные условия проведения процесса, так как с паром не уходят никакие, даже растворимые загрязнения. Аппараты для шпарки выполняют в виде туннелей, которые собирают из отдельных модулей. Производительность аппаратов 60...240 туш в 1 ч при длине агрегата 6,6 ...19,5 м.

Щетину после шпарки удаляют в скребмашинах. По расположению свиной туши в процессе удаления щетины скребмашины разделяют на горизонтально-поперечные, горизонтально-продольные и вертикальные.

В скребмашинах всех типов свиные туши обильно орошаются водой температурой 30...45 °С, щетину удаляют током воды или при помощи специальных транспортеров. Отработавшую воду очищают на фильтре, подогревают и вновь подают в скребмашину.

Двухбарабанная поперечно-горизонтальная скребмашина К7-ФУ2-Щ (рис. 22) имеет два скребковых барабана длиной 2 м. Барабаны состоят из вала 12, к которому приварены кронштейны 13 по шесть штук в ряду. К кронштейнам прикреплены сборные скребки 11, усиленные дополнительно плоской стальной пружиной 14. Передний барабан вращается с частотой 1,73 с<sup>-1</sup>, задний – 2,03 с<sup>-1</sup>. Над барабанами расположена поддерживающая решетка 8, на которой в процессе обработки помещается туша. Тушу удерживает в рабочей зоне решетка ограждения 3, установленная на оси 1. Обезволашивание (удаление щетины) происходит при подаче горячей воды из душа 2. Вода стекает в поддон 7 и далее в шнек 9, который выводит щетину и воду из машины. Люки агрегата загрузки и выгрузки агрегата закрыты резиновыми шторками 5 и 16.



**Рис. 22. Двухбарабанная поперечно-горизонтальная скребмашина К7-ФУ2-Щ:**

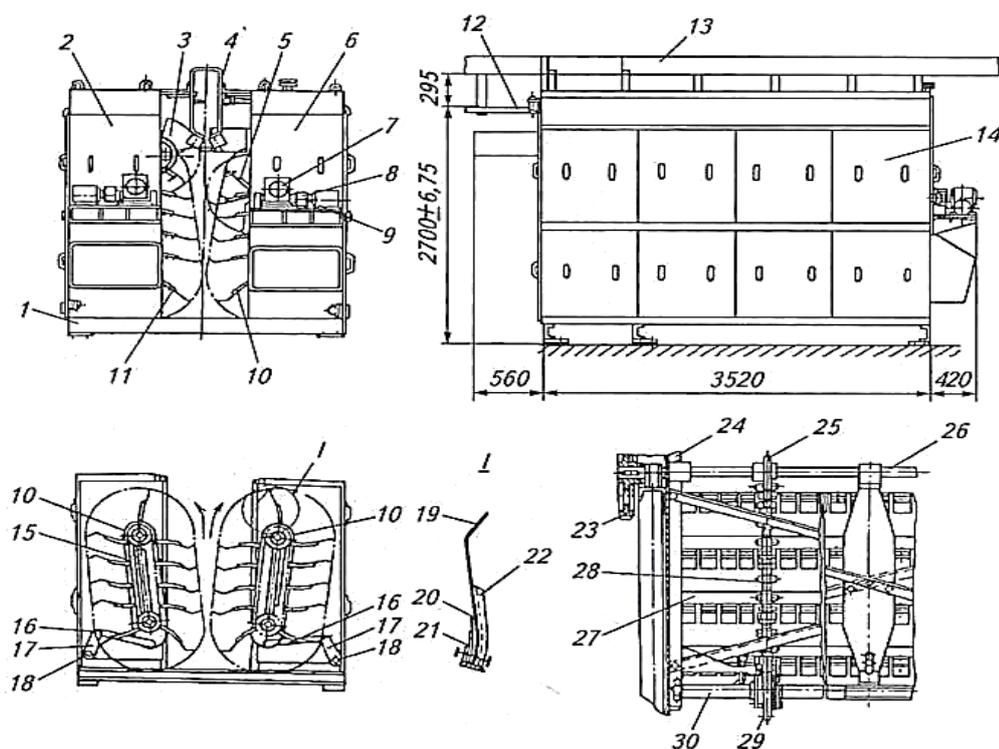
1 – ось; 2 – душ; 3 – ограждение; 4 – скребковые барабаны; 5, 16 – шторы люков загрузки и выгрузки; 6 – склиз загрузки; 7 – поддон; 8 – поддерживающая решетка; 9 – шнек; 10 – рама; 11 – сборный скребок; 12 – вал; 13 – кронштейн; 14 – стальная пружина; 15 – склиз

Из скребмашины периодического действия очищенные от щетины туши попадают на приемные столы, где с них вручную удаляют остатки щетины, вставляют разноги в задние конечности и при помощи элеватора поднимают на технологический конвейер для дальнейшей обработки.

В вертикальных скребмашинах непрерывного действия шпарка и удаление щетины происходят во время движения туши по рабочему конвейеру.

Скребмашина вертикального типа — это металлическая камера, в которой по обеим сторонам смонтированы пластинчато-шарнирные цепи со скребками. Производительность машин данного типа может достигать до 600 туш в 1 ч.

Скребмашина В2-ФЭМ (рис. 23) состоит из двух корпусов 2 и 6, которые смонтированы на общем основании 7 и прикреплены верхней частью скобами к балке 13 подвесного пути. В каждом корпусе установлены вертикальные скребковые конвейеры 10 и 11, состоящие из двух валов 26 и 30 и четырех звездочек: ведущих 25 и ведомых 29. На звездочки надеты две бесконечные цепи 28, к которым с шагом 0,6 м крепятся уголки 27. На уголках смонтированы скребковые секции 15, состоящие из эластичного металлического скребка 19, усиленного двумя плоскими стальными пружинами 20, 21 и изогнутой накладкой 22.



**Рис. 23. Продольно-вертикальная скребмашина В2-ФЭМ:**

1 – основание; 2, 6 – корпуса; 3, 5 – скребковые барабаны; 4 – скоба; 7 – редуктор; 8 – муфта; 9 – электродвигатель; 10, 11 – скребковые конвейеры; 12 – подвесной путь; 13 – балка; 14 – боковой щиток; 15 – скребковая секция; 16 – тяги; 17 – рычаги; 18 – оси; 19 – скребок; 20, 21 – плоские пружины; 22 – накладка; 23 – шестерня; 24 – щека; 25 – ведущая звездочка; 26, 30 – валы; 27 – уголок; 28 – цепь; 29 – ведомая звездочка

Верхний вал конвейера вращается в подшипниках, установленных на корпусе, а нижний – в двух щеках 24. Щеки подвешены на верхнем валу и могут на нем поворачиваться при помощи тяги 16 и рычага 17. При этом регулируется зазор между скребками двух корпусов.

Конвейеры приводит в движение электродвигатель 9, который муфтой 8 соединен с червячным редуктором 7. Выходной вал редуктора муфтой соединен с ведущим валом конвейера.

При входе в корпус 6 установлен дополнительный барабан 5 для очистки заднего окорока, а в корпусе 2 – барабан 3 для очистки паха. Барабаны имеют скребки, аналогичные скребкам конвейера. Их приводят во вращение ведущие валы конвейера.

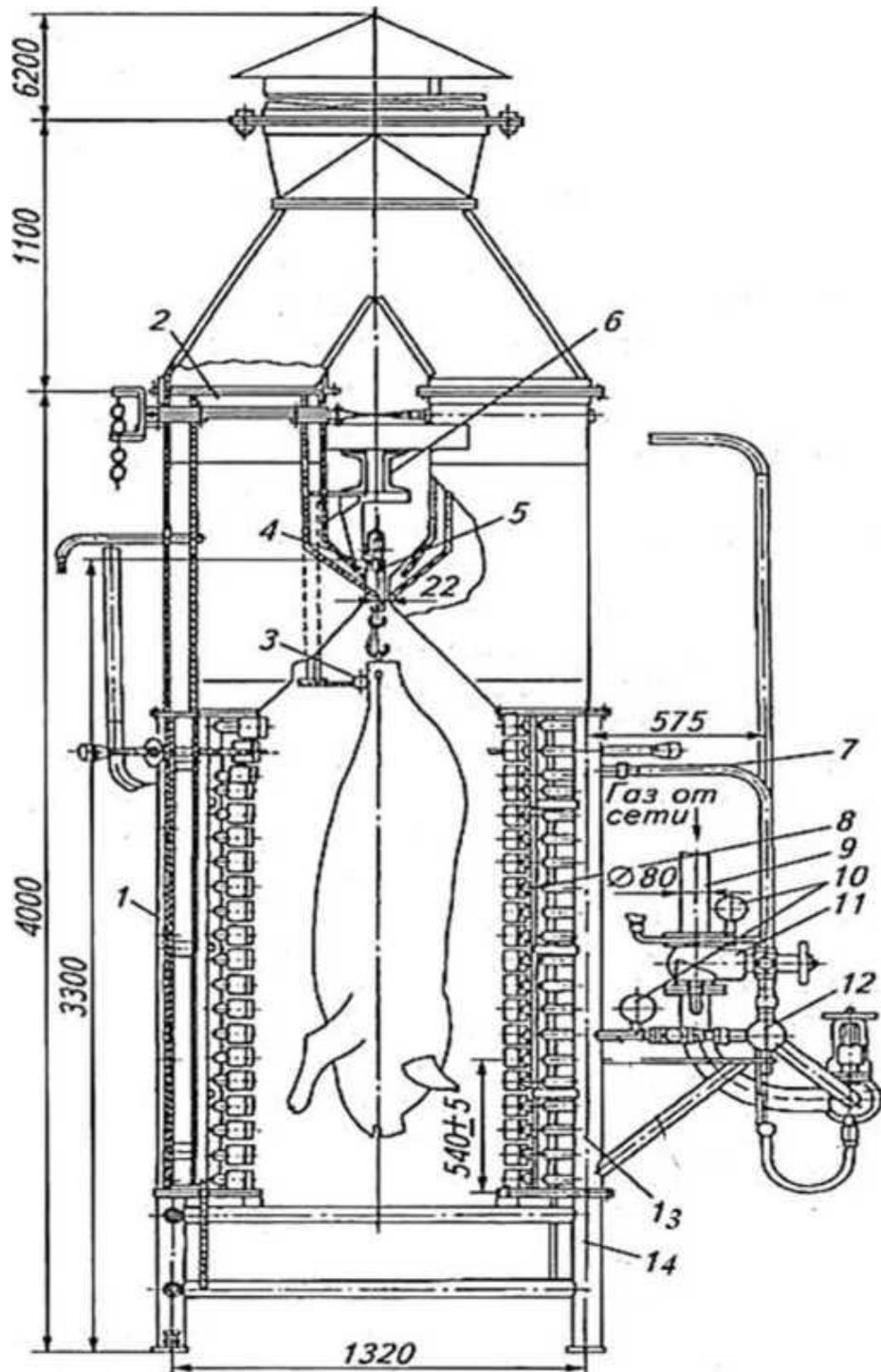
В машине предусмотрены направляющие, ориентирующие тушу в начале обработки, и упоры, разворачивающие ее при прохождении вдоль конвейеров.

Обработка осуществляется при подаче горячей воды температурой 50...62 °С. Подача воды включается при входе туши в машину, когда дуга троллея поворачивает флажок бесконтактного выключателя. При этом вводится в действие реле времени. Оно автоматически включает подачу воды и, если в машину не поступает очередная туша, выключает ее через время, равное продолжительности процесса очистки. Производительность машины до 120 туш в 1 ч при массе туши 80... 150 кг. Допустимая разность масс одновременно обрабатываемых туш не должна превышать 20 кг.

После удаления щетины на скребмашинах на тушах остаются мелкий волос, пух и верхний водонепроницаемый слой кожи (эпидермис). Эпидермис при производстве бекона или ветчинных изделий препятствует проникновению посолочных ингредиентов в толщу отрубов, поэтому его, мелкий волос и пух удаляют путем опаливания горелками или в опалочных печах.

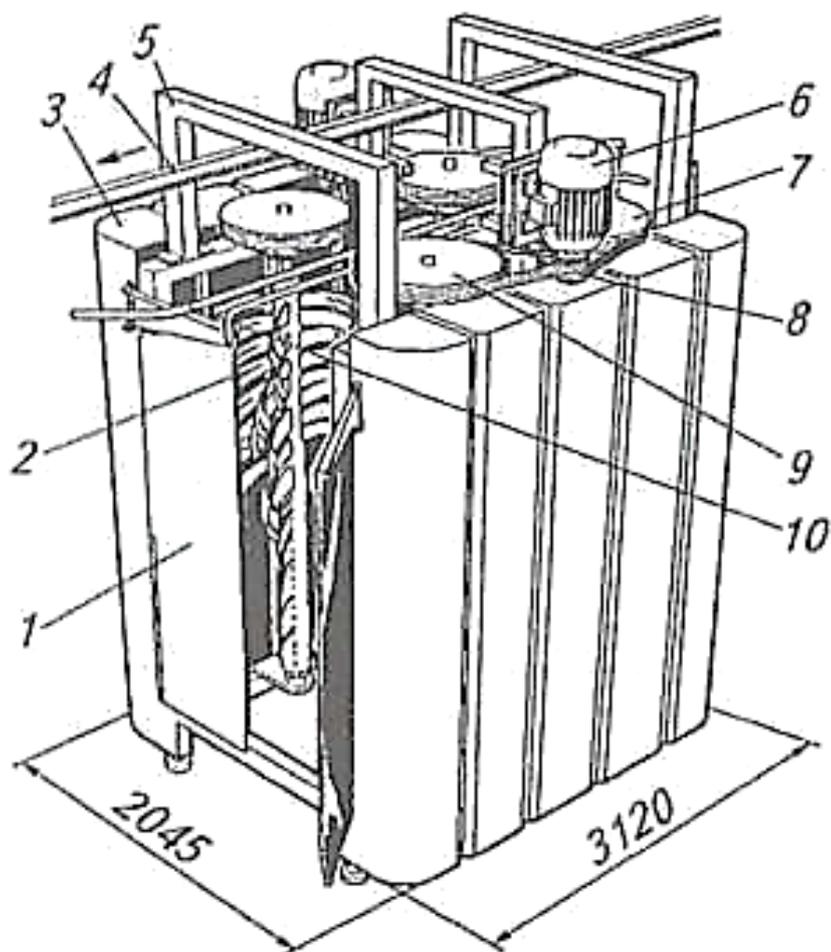
Печь К7-Ф02-Е (рис. 24) предназначена для опалки свиных туш в шкуре или со снятым крупном. Печь устанавливают в конвейерных линиях переработки свиней.

Камера печи состоит из рамы 14, на которой установлены пустотелые боковые щиты 1, связанные в верхней части вытяжным зонтом 2. Между двумя половинами зонта вне камеры проходит рельс подвешенного пути 5, к которому приварена труба охлаждения 4, а внутри камеры – направляющая 3, выполненная из трубы. В трубах 4 и 3 для охлаждения циркулирует вода. Для опалки в четырех горелочных устройствах 8 сгорает природный газ. Горелочные устройства состоят из вертикальных труб-стояков 13, на которых закреплено по 20 инжекционных горелок.



**Рис. 24. Схема опалочной печи К7-Φ02-Е проходного типа:**

1 – боковой пустотелый щит; 2 – вытяжной зонт; 3 – устройство для ориентации туш (направляющая); 4 – водопровод для охлаждения подвешенного пути; 5 – подвесной пугь; 6 – каркас; 7 – труба подачи газа к запальнику; 8 – горелочное устройство; 9 – газопровод; 10 – манометры; 11 – клиновидная задвижка; 12 – коллектор; 13 – трубы-стояки; 14 – рама.



**Рис. 25. Четырехбарабанная полировочная машина фирмы «КСИ» (Канада):** 1 – дверь; 2 – рабочий барабан; 3 – кожух; 4 – подвесной 7 путь; 5 – каркас; 6 – электродвигатель; 7, 9 – ведомые шкивы; 8 – горелочные устройства; 10 – направляющие

Опалка происходит при движении туш через печь при температуре в зоне опаливания до 1000 °С. Туши находятся в зоне опаливания 15...20 с.

При опалке свиней со снятым крупном горелочные устройства печи, соответствующие его расположению, отключают, а высоту пламени регулируют по верхней границе крупона при помощи поворотных щитков.

При опалке в печах поверхность туш дезинфицируется.

После опалки туши направляют под душ с холодной водой на 5...10 мин, а затем на очистку от остатков сгоревших щетины и эпидермиса в полировочные машины или вручную при помощи скребков или ножей. В полировочных машинах туши орошают холодной водой, а при ручной очистке промывают душирующими щетками.

Для мойки и очистки туш после опалки применяют проходные машины с бильными рабочими органами.

Четырехбарабанная полировочная машина фирмы «КСИ» (Канада) (рис.25) состоит из каркаса 5, на котором смонтирован подвесной путь 4. Рабочий барабан 2 представляет собой вал, к которому прикреплены плоские била,

изготовленные из синтетической резины – неопрена. Барабаны, попарно установленные вдоль подвешного пути, вращаются в подшипниках, закрепленных на каркасе. Каждую пару приводит во вращение отдельный электродвигатель через клиноременные передачи. С боков машина закрыта легкоъемными кожухами 3, а на входе и выходе установлены автоматические подпружиненные двери 1. При обработке на тушу подается холодная вода. Производительность машины до 500 туш в 1 ч.

### **Обработка свиных туш методом крупонирования**

Крупонирование – комбинированный метод обработки свиных туш, когда наиболее ценную часть шкуры (снятую со спинно-боковой поверхности туши) используют в кожевенном производстве. На остальной части туши шкура остается, с нее удаляют щетину, мелкий волос, пух и эпидермис.

**Подготовка свиных туш к шпарке.** После промывки для предотвращения загрязнения легких водой из шпарильного чана проводят поддувку сжатого воздуха в грудную полость свиных туш

Для поддувки применяют сжатый воздух давлением 0,3...0,5 МПа от централизованной системы или полученный на индивидуальной установке и очищенный на масляных фильтрах.

Сжатый воздух нагнетают в грудную полость непосредственно перед опусканием туш в шпарильный чан, для чего прокалывают стенку грудной полости иглой между V и VI ребрами в месте соединения их с грудной костью, не нарушая целостности внутренних органов. Чтобы воздух не попал в мышечную ткань, запорный клапан открывают только после полного введения иглы в грудную полость.

Операцию поддувки выполняют при вертикальном или горизонтальном положении туш (в зависимости от организации рабочих мест).

Туши поддувают в течение 5...7 с (до появления ощущения выталкивания иглы). Расход воздуха на поддувку 100 свиных туш составляет 2,8...3,8 м<sup>3</sup>.

Подготовленные таким образом свиные туши по подвесному пути подают на стол у шпарильного чана и укладывают брюшной частью в люльки конвейера, погруженные в воду.

**Шпарка брюшной части свиных туш и удаление щетины.** В зависимости от массы туш уровень воды в шпарильном чане регулируют таким образом, чтобы брюшная часть туш была погружена в воду на глубину 15-20 см от линии сосков. При этом крупон не подвергают шпарке. Головы шпарят под душем, смонтированным по всей длине чана. Шпарку туш и голов осуществляют при температуре 63...65 °С в течение 3...5 мин. Процесс шпарки считается законченным, когда щетина легко выдергивается рукой.

Воду в шпарильном чане меняют по мере загрязнения, не менее одного двух раз в смену.

По окончании шпарки туши конвейером выгружают из чана в скреб машину для очистки ошпаренных участков от щетины. В процессе очистки в

скребмашине тушу орошают водой температурой 30...45 °С. Продолжительность обработки туш составляет 25...30 с.

После выгрузки из скребмашины туши осматривают. При необходимости их дополнительно очищают на столе вручную ножом. Если на туше обнаруживают царапины, останавливают скребмашину и устраняют причины их образования.

На столе доскребки на задних конечностях свиных туш делают сквозной прокол ножом между берцовыми костями и общим пяточным (ахилловым) сухожилием, в разрез вставляют крючья разноги или троллеев и тушу поднимают элеватором или лебедкой на подвесной путь.

**Съемка крупонов.** Перед съемкой крупона его выделяют на туше, разрезая шкуру ножом с укороченным лезвием (3...4 мм) по следующим линиям: на боках туши – по границам между ошпаренной брюшиной и не ошпаренными спинно-боковыми частями и поперек туши – у основания хвоста и у основания головы (по месту сочленения затылочной кости с I шейным позвонком – атлантом и у основания ушей).

После этого проводят забеловку шейной части туши так, чтобы шкуру можно было захватить фиксатором или цепью. Забеловку туш необходимо проводить, не повреждая подкожный слой жировой ткани и не допуская порезов шкур.

Перед механической съемкой крупона тушу фиксируют крюком за нижнюю челюсть, а шейную часть шкуры захватывают фиксатором или петлей из цепи, которую цепляют за палец агрегата механической съемки

Для удобства захвата шкуры цепью рекомендуется при выделении крупонов оставлять при шкуре уши.

Снятые крупоны освобождают от фиксатора или от цепи. От шкуры отрезают уши и направляют в субпродуктовый цех, а крупоны – для удаления с них прирезей жира и определения качества съемки.

**Опалка ошпаренных участков туш и очистка их от сгоревших остатков щетины и эпидермиса.** Для удаления остатков щетины и эпидермиса ошпаренные участки туш опаливают ручными газовыми горелками, паяльными лампами или при помощи других устройств, а затем очищают ножами или скребками от сгоревших остатков щетины и эпидермиса и промывают душирующими щетками.

После опалки туши направляют под душ с холодной водой на 5... 10 мин, а затем на очистку от остатков сгоревших щетины и эпидермиса в полировочные машины или вручную при помощи скребков или ножей. В полировочных машинах туши орошаются холодной водой, а при ручной очистке промываются при помощи душирующих щеток.

В цехах, оборудованных специальными линиями обработки свиных туш в шкуре, туши после обескровливания и промывки под душем конвейером подаются сначала в шпарильную камеру тоннельного типа, где их шпарят водой температурой 59...60 °С в течение 7,5 мин, а затем в вертикальную скребмашину для удаления щетины, в опалочную печь непрерывного действия (опалка при температуре 700...800 °С в течение 40...45 с) и в полировочную машину для окончательной механической очистки от остатков сгоревших щетины и эпидермиса.

Крупон снимают на тех же установках, на которых производят полную съемку шкур.

Копыта с конечностей снимают при помощи щипцов или других устройств.

### **Извлечение внутренних органов из туш**

Внутренние органы извлекают не позднее чем через 45 мин после обескровливания туш крупного рогатого скота и свиней и через 30 мин из туш мелкого рогатого скота.

Наиболее рационально проводить извлечение внутренних органов при вертикальном положении туш.

**Извлечение внутренних органов из туш крупного рогатого скота.** Перед извлечением внутренних органов выполняют подготовительные операции: разделяют грудную кость, отделяют пищевод от трахеи, разделяют лонное сращение. Для удобства выполнения этих операций и извлечения внутренних органов производят растяжку задних конечностей туши на подвесном пути на расстояние 900 мм при помощи специальных устройств.

Грудную кость разделяют электропилой или пневмосекачом, предварительно разрезав грудные мышцы. Пищевод с трахеей отделяют от прилегающих тканей в области шеи, после чего их разделяют между собой. При разделении лонного сращения от туш коров отделяют вымя и передают его на ветеринарный осмотр вместе с ливером соответствующей туши. После заключения ветеринарной службы о пригодности на пищевые цели соответствующей туши и ее органов вымя направляют на обработку в субпродуктовый цех. Жирное вымя молодняка направляют на вытопку жира. От туш самцов отделяют половые органы. После этого разрезают мышцы в области лонного сращения и разрубая или распиливая лонное сращение. Затем разрезают брюшную стенку туши по белой линии живота от лонного сращения до грудной кости, после чего приступают к выемке внутренних органов. Вначале извлекают большой сальник, покрывающий желудок, его отделяют от внутренних органов и помещают в емкость с холодной водопроводной водой. По мере накопления, но не позднее 2 ч после извлечения из туши, жир-сырец передают на вытопку жира.

Затем отделяют прямую кишку и извлекают ее. Подрезают брыжейку (складка брюшины, состоящая из двух листов серозной оболочки и жира, заключенного между ними) со стороны тазовой полости, извлекают кишечник и желудок вместе с селезенкой и помещают их на конвейер инспекции внутренностей.

После этого извлекают ливер (сердце, легкие, трахею, печень, диафрагму в естественном соединении) и помещают его на конвейер инспекции внутренних органов рядом с желудочно-кишечным трактом для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы. К внутренним органам прикрепляют номерок, соответствующий номеру туши.

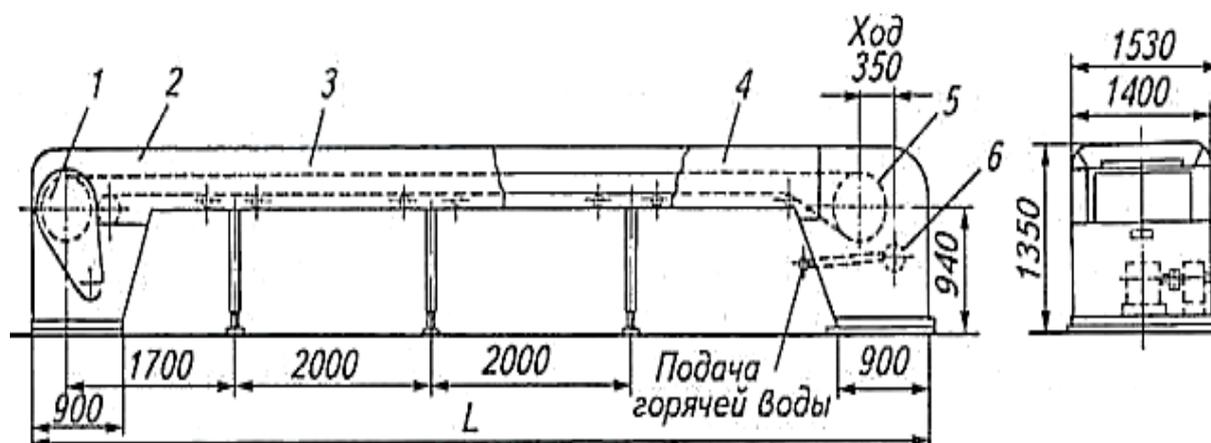
Конвейерный стол К7-ФВН1-А (рис.26) предназначен для приема, разборки и инспекции внутренних органов крупного рогатого скота. Столы в зависимости от производительности имеют марки К6-ФН1-А1 (250 голов в 1 ч); К6-

ФН1-А2 (300 голов в 1 ч); К6-ФН1-А3 (750 голов в 1 ч); К6-ФН1-А4 (1000 голов в 1 ч).

Конвейерный стол состоит из приводной и натяжной станций, приводной, промежуточных и натяжной секций 2, 3, 4, стерилизатора для ленты 6. Рабочий орган стола – конвейерная лента, изготовленная из резины, разрешенной органами Госсанэпиднадзора РФ для контакта с пищевыми продуктами, которая натянута на приводной и натяжной барабаны. Рабочая ветвь ленты скользит по полотну стола, представляющему собой стальной лист толщиной 3 мм. Холодная ветвь ленты опирается на поддерживающие ролики. Приводная, натяжная и промежуточные секции состоят из поддона, опор, бортов и поддерживающих роликов. От числа промежуточных секций зависит длина, а следовательно, и производительность стола.

Для обеспечения синхронности движения стола и подвешного конвейера разделки туш электродвигатель привода включен в систему электрической синхронизации линии убоя крупного рогатого скота. Рабочий проводит нутровку туш, стоя на столе и двигаясь с одной скоростью с тушей, подвешенной на подвесном конвейере разделки.

Внутренние органы после заключения ветеринарной службы об их пригодности на пищевые цели направляют на обработку в субпродуктовый цех.



**Рис. 26. Конвейерный стол К7-ФВН1-А для приема и инспекции внутренних органов крупного рогатого скота: 1, 5 – приводная и натяжная станции; 2, 3, 4 – приводная, промежуточная и натяжная секции; 6 – стерилизатор для ленты**

Забракованные органы (конфискаты) помещают в предназначенные для этой цели металлические емкости и передают в цех кормовых и технических фабрикатов.

Кишечные комплекты, допущенные после ветеринарно-санитарной экспертизы соответствующих туш и органов для производства натуральных колбасных оболочек, направляют в кишечный цех на обработку, предварительно отделив от них поджелудочную железу.

Преджелудки (рубцы с сетками и книжками) и желудки (сычуги) опорожняют от содержимого на специально выделенном участке цеха убоя скота и

разделки туш, удаленном от места нахождения туш на подвесном пути не менее чем на 3 м или в отделенном от остальной части цеха помещении.

При извлечении внутренних органов из туш необходимо соблюдать осторожность при операциях с ножом и не допускать порезов проходника, мочевого и желчного пузырей, желудка, ливера, кишечника, эндокринных желез.

**Извлечение внутренних органов из туш мелкого рогатого скота.** Перед извлечением внутренних органов выполняют подготовительные операции: от туш овец и коз отделяют вымя и передают вместе с ливером на ветеринарно-санитарную экспертизу, а затем в цех кормовых и технических фабрикатов; от туш самцов отделяют половые органы, которые передают в цех кормовых и технических продуктов. Затем разрезают мышцы живота по белой линии от лонного сращения до мечевидного отростка грудной кости.

После этого приступают к выемке внутренних органов. Вначале ножом от внутренних органов отрезают сальник, который помещают в емкость с холодной водопроводной водой. По мере накопления, но не позднее 2 ч после извлечения из туши, жир-сырец передают на вытопку жира.

Затем извлекают ливер: из шейной части вытягивают трахею, ножом подрезают диафрагму и связки; вынимают из туши ливер и кладут на стол рядом с желудочно-кишечным трактом или вешают на отдельный крюк, сохраняя принадлежность его определенной туше.

Внутренние органы подвергают ветеринарному осмотру на ленточном или чашечном конвейере, движущемся синхронно с конвейером для туш, или на стационарном столе, или подвешенными на крюки.

Внутренние органы после заключения ветеринарно-санитарной экспертизы о пригодности на пищевые цели направляют на обработку в субпродуктовый цех. Забракованные органы (конфискаты) помещают в предназначенные для этой цели металлические емкости и передают в цех кормовых и технических продуктов.

Кишечный комплект, допущенный после ветеринарно-санитарной экспертизы к использованию на пищевые цели, направляют на обработку в кишечный цех.

**Извлечение внутренних органов из туш свиней.** После снятия шкуры с туш, или обработки туш в шкуре, или снятия крупона подготавливают голову к ветеринарному осмотру, для чего проводят полуотделение головы разрезом, проходящим по месту сочленения затылочной кости с I шейным позвонком у основания уха и далее по косой линии на уровне трети нижней челюсти. Голову оставляют при туше до проведения полной ветсанэкспертизы туш и всех органов и отделяют таким образом, чтобы обнажалась задняя часть наружных жевательных мышц.

У подготовленной к ветеринарному осмотру туши осматривают околушные и подчелюстные лимфатические узлы и направляют тушу для дальнейшей разделки.

Перед извлечением внутренних органов выполняют подготовительные операции: разделяют грудную кость электропилой или ножом; от туш самцов отделяют половые органы (предварительно срезав покрывающий их слой жира)

и направляют их в цех кормовых и технических продуктов; разрезают мышцы живота по белой линии от лонной до грудной кости.

После проведения подготовительных операций из туши извлекают сальник, а затем кишечник с желудком и селезенкой и кладут на конвейер нутровки или специальный стол. Затем извлекают ливер вместе с языком. Подрезают края диафрагмы у стенок грудной клетки. Оттягивая ливер из грудной полости, подрезают мышцы глотки круговым движением ножа до полного отделения корня языка от прилегающих тканей. Извлеченный из туш ливер с языком кладут на конвейер нутровки с желудочно-кишечным трактом или вешают на крюк. Допускается извлекать ливер без языка.

При выемке внутренних органов не допускается нарушение целостности стенок кишок, желудка, а также мочевого и желчного пузырей.

Извлеченные из туш внутренние органы до их ветеринарного осмотра нумеруют одним из трех номерков, вкладывая его в разрез на шее; второй номерок прикладывают к голове и третий - к туше (к правой лопатке). Желудок и ливер направляют в субпродуктовый цех, кишечный комплект - в кишечный цех.

### **Распиловка и зачистка туш**

После извлечения внутренних органов говяжьей и свиные туши разделяют на полутуши, проводят зачистку туш и полутуш, ветеринарно-санитарную экспертизу, оценку качества, клеймение и взвешивание.

**Распиловка и зачистка говяжьих туш.** Туши разделяют при помощи электропил, специализированных установок и секачей.

Для удобства выполнения операции продольного деления туш на полутуши электропилами и секачами задние конечности туш растягивают на подвесном пути при помощи специального устройства и проводят замятку туш, для чего разрезают мышцы вдоль остистых отростков позвонков.

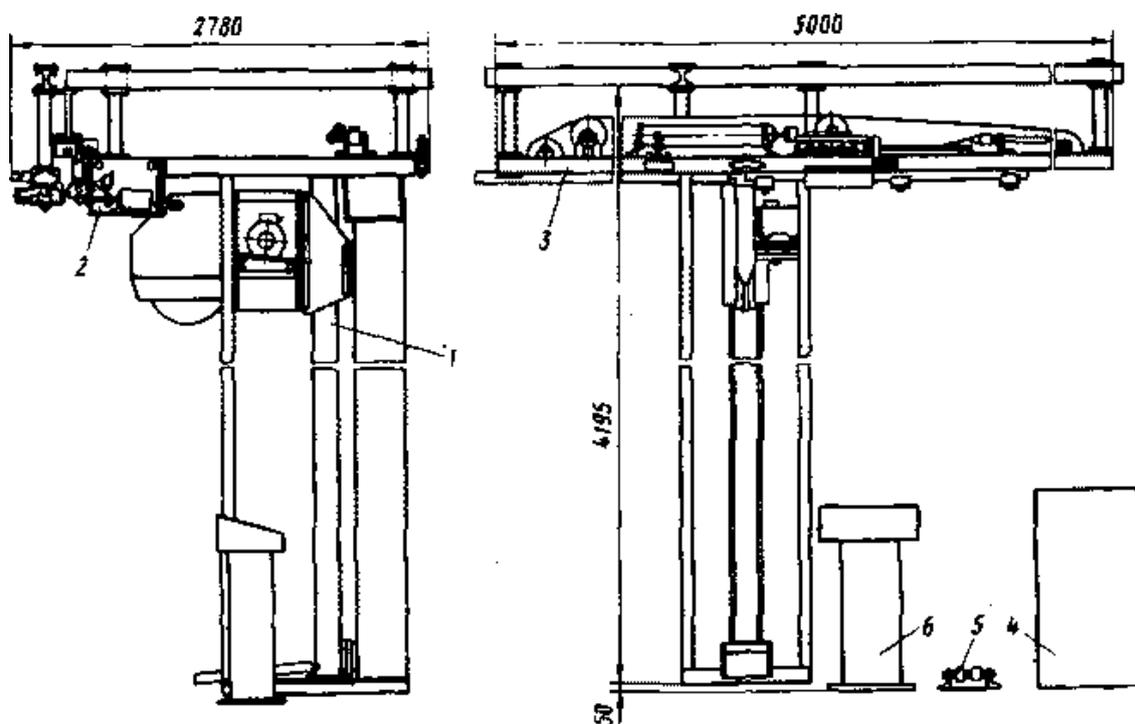
Туши разделяют на две продольные половины электропилами и секачами специальной конструкции, отступая на 7...8 мм вправо от позвоночника (для сохранения целостности спинного мозга), не допуская дробления позвонков или припуска целых тел остистых отростков позвонков к одной из полутуш.

Туши телят допускается не разделять.

В последние годы созданы автоматические установки для продольного деления туш крупного рогатого скота на полутуши с использованием в качестве рабочего режущего органа дисковой или ленточной пилы, либо ножей.

Для автоматического деления туш крупного рогатого скота на полутуши разработана установка В2-ФСП/4 производительностью до 65 туш в 1ч (рис. 27). Она состоит из устройства для разрезания 1, отсекателя 2, подающего устройства 3, электрошкафа 4, воздухоохладителя 5, пульта управления 6. При помощи установки В2-ФСП/4 разделяют туши, полученные при переработке крупного рогатого скота любой породы, упитанности и возраста, массой 150...1100 кг. Перед распиловкой от туш отделяют хвосты между II и III хвостовыми позвонками. Затем загрузочным устройством, установленным на конвейере, подают туши поочередно спинной частью к установке, при этом авто-

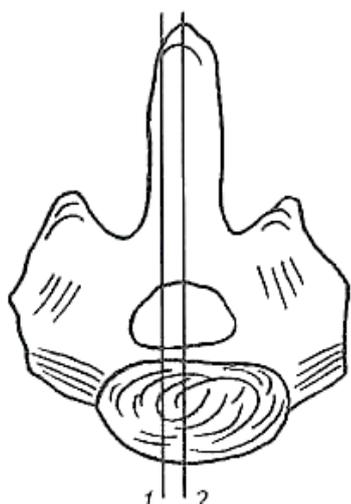
матически производится растяжка задних конечностей на расстояние до 1400 мм и их фиксация. После растяжки колонна с механизмом разрезания перемещается в зону распиловки и режущий механизм устанавливают в рабочее положение.



**Рис. 27. Установка В2-ФСП/4 для разделения туш крупного рогатого скота:** 1 – устройство для разрезания; 2 – отсекатель; 3 – подающее устройство; 4 – электрошкаф; 5 – воздухоохладитель; 6 – пульт управления

Туши разделяют по середине позвоночника (рис.28) на две симметричные полутуши. При этом пилу ориентируют строго по позвоночнику с внешней стороны туши при помощи фиксаторов. В процессе разделения туш полотно дисковой пилы для охлаждения орошается холодной водой.

Мясокостные опилки собирают в перфорированную емкость. Разделенные туши автоматически отводятся из рабочей зоны распиловки при помощи разгрузочного устройства.



**Рис. 28. Граница разделения тел позвонков и их остистых отростков при распиловке туш крупного рогатого скота на полутуши:** 1 – линия разделения позвонков при распиловке вручную; 2 – линия разделения позвонков при распиловке с применением автоматической установки В2-ФСП/4.

После разделения туши механизм разрезания останавливают в нижнем положении и дисковую пилу промывают горячей водой температурой не менее 45 °С в течение 5... 10 с. После мойки дисковая пила автоматически останавливается и колонна с механизмом разрезания возвращается в исходное положение, сам механизм разрезания возвращается в исходное верхнее положение, и цикл повторяется.

На четвертины туши разделяют между XI и XII ребрами ножом или механизированным инструментом.

Следующие операции после распиловки – **сухая и мокрая зачистка туш**. При сухой зачистке каждую полутушу тщательно осматривают для обнаружения абсцессов, побитостей, загрязнений и подвергают следующей обработке:

отделяют почки и околопочечный жир (кроме туш телят);

срезают жировую ткань на тазовой и паховой частях, щуповой жир, расположенный на наружной стороне пашины, оставляя на полутуше только плотно прилегающую жировую ткань;

при тушах и полутушах телят оставляют тазовый жир и зобную железу;

отделяют хвост между II и III хвостовыми позвонками (если его оставили при распиловке);

срезают бахромку шейного зареза (свисающие мышечную и жировую ткани от начала шеи до чельшка), а затем мышечную ткань с кровоизлияниями, максимально оставляя мышцы шеи при туше;

зачищают зарез от сгустков крови;

отрезают диафрагму, оставляя при полутушах толстый ее край шириной не более 1,5 см;

вынимают из спинномозгового канала спинной мозг (при необходимости);

удаляют абсцессы (по указанию ветеринарного врача), побитости, оставшиеся кусочки внутренних органов и шкуры (на передних и задних голяшках и на грудной кости), механические загрязнения, кровоподтеки на поверхности полутуш.

Полученную при обработке полутуш жировую обрезь передают в жировой цех, мясную – в субпродуктовый, непищевые зачистки – в цех кормовых и технических продуктов.

После сухой зачистки полутуши моют при помощи душирующих устройств или из шланга промывают с внутренней стороны теплой (25...38 °С) или холодной водопроводной водой для удаления кровоподтеков и других загрязнений. При поверхностном загрязнении туши промывают только загрязненные участки, избыток влаги удаляют тупой стороной ножа или обсушивая поверхность туши чистым полотенцем, обдувая воздухом и т. д. При промывке туш из шланга струю воды направляют под острым углом к поверхности туши во избежание нарушения целостности наружного слоя мышечной и жировой тканей.

После проведения сухой и мокрой зачисток на говяжьих полутушах и четвертинах не должно быть остатков внутренних органов, шкуры, сгустков крови, бахромок мышечной и жировой тканей, загрязнений, кровоподтеков и побитостей.

**Распиловка и зачистка свиных туш.** Продольное разделение туш проводят по середине позвонков без дробления их или припуска целых позвонков к одной полутуше.

С этой целью предварительно растягивают задние конечности туши на расстояние 600 мм при помощи специального устройства или толкателями конвейера. Туши разделяют электропилой или секачом. При разделении туши на разногах I шейный позвонок оставляют целым, его разделяют на холодильнике.

После разделения туш на полутуши от каждой из них отбирают пробу на трихинеллоскопию.

При сухой зачистке каждую полутушу тщательно осматривают для обнаружения абсцессов, побитостей, загрязнений и подвергают следующей обработке:

удаляют абсцессы (по указанию ветеринарного врача), побитости и остатки половых органов, которые направляют в цех кормовых и технических продуктов;

зачищают шейную часть полутуш от кровеносных сосудов, сгустков крови и лимфатических узлов;

нарезают ножом слой жира, покрывающий почки и их капсулы, выдавливают почки из капсул и отделяют от мочеточников. После ветеринарного осмотра почки направляют в субпродуктовый цех. Отделяют околопочечный жир и остатки жира в полости живота и направляют их в жировой цех;

после заключения ветеринарного врача о пригодности туши и внутренних органов в пищу от туш отделяют: хвост у его основания, голову по линии окольцовки, передние конечности по запястному суставу, задние по скакательному суставу и направляют в субпродуктовый цех на обработку;

зачищают полутуши от сгустков крови, бахромок, остатков шкуры, диафрагмы свыше 1 см, внутренних органов;

от туш свиноматок отделяют вымя и направляют его в цех кормовых и технических продуктов.

Для получения обрезной свинины подрезают шпик по всей длине хребтовой части полутуши на уровне  $\frac{2}{3}$  ширины полутуши от хребта, а также в верхней части лопаток и бедренной части. В местах подрезания на туше допускаются остатки шпика толщиной не более 0,5 см. Подрезанный шпик отделяют после взвешивания полутуш.

После сухой зачистки полутуши при помощи душирующих щеток или из шланга промывают с внутренней стороны теплой (25...38°C) или холодной водопроводной водой для удаления кровоподтеков и других загрязнений. При поверхностном загрязнении туши промывают только загрязненные участки, излишки влаги удаляют тупой стороной ножа или обсушивая поверхность туши чистым полотенцем, обдувая воздухом и т. д. При промывке туш из шланга струю воды направляют под острым углом к поверхности туши во избежание нарушения целостности наружного слоя мышечной и жировой тканей.

После сухой и мокрой зачисток полутуши свинины не должны иметь остатков щетины, внутренних органов, сгустков крови, бахромок мышечной и жировой тканей, загрязнений, кровоподтеков и побитостей.

**Зачистка туш мелкого рогатого скота.** Каждую тушу осматривают для обнаружения абсцессов, побитостей, загрязнений и подвергают следующей обработке:

зачищают шейные разрезы от бахромок и кровяных сгустков;

удаляют абсцессы (по указанию ветеринарного врача), побитости, остатки шкуры, загрязнения, остатки половых органов и вымени и направляют их в цех кормовых и технических продуктов.

Почки с околопочечным жиром оставляют на тушах.

После сухой зачистки туши при помощи душирующих щеток или из шланга промывают с внутренней стороны теплой (25...38 °С) или холодной водопроводной водой для удаления кровоподтеков и других загрязнений. При поверхностном загрязнении туши промывают только загрязненные участки, избыток влаги удаляют тупой стороной ножа или обсушивая поверхность туши чистым полотенцем, обдувая воздухом и т. д. При промывке туш из шланга струю воды направляют под острым углом к поверхности туши во избежание нарушения целостности наружного слоя мышечной и жировой тканей.

После сухой и мокрой зачисток туши баранины и ягнятины не должны иметь остатков щетины, внутренних органов, сгустков крови, бахромок мышечной и жировой тканей, загрязнений, кровоподтеков и побитостей.

### **Ветеринарно-санитарный осмотр продуктов убоя животных**

Согласно действующему законодательству в цехе убоя скота и разделки туш работники ветеринарно-санитарной службы (ветеринарные, ветеринарно-санитарные врачи) проводят экспертизу продуктов убоя. Точки ветеринарно-санитарного контроля в цехе при конвейерной системе переработки расположены по ходу технологического процесса. Для контроля каждую тушу и все отделяемые от нее части и органы (головы, кровь, шкуру, внутренние органы) нумеруют одинаково. Части туши, и органы животных передают на дальнейшую переработку только после окончательной ветеринарно-санитарной оценки. В случае необходимости проводит бактериологическое и химическое исследования органов и туш.

### **Ветеринарно-санитарный осмотр продуктов убоя крупного рогатого скота**

На линии переработки крупного рогатого скота организуют четыре рабочих места для осмотра: голов, внутренних органов, туш, финальное.

**Осмотр голов.** Головы для осмотра подготавливают следующим образом. Рабочий проводит забеловку головы, отделяет ее от туши и навешивает на конвейер или размещает на столе.

Ветеринарно-санитарный осмотр проводят в определенной последовательности. После подвешивания головы или размещения ее на столе подрезают и извлекают из ротовой полости и межчелюстного пространства язык, очищают его от остатков корма и других загрязнений, тщательно прощупывают, одновременно осматривают слизистую оболочку губ и ротовой полости.

При ветеринарно-санитарной экспертизе головы осматривают все лимфатические узлы головы.

**Осмотр внутренних органов и молочной железы.** При подготовке органов к осмотру рабочие отделяют молочную железу, извлекают органы из тазовой, брюшной и грудной полостей и размещают их на движущемся конвейере или неподвижном столе.

Осмотр начинают с селезенки: сначала визуально, обращая внимание на ее размеры, цвет капсулы, состояние краев и поверхности органа. После этого определяют консистенцию (пальпируют), разрезают и осматривают поверхность разреза.

Сердце обычно осматривают, не отделяя от легких. Осмотр начинают с сердечной сорочки, вскрывают ее и контролируют эпикард, обращая внимание на форму сердца, изменения в сосудах. Затем сердце вскрывают по большой кривизне (от верхушки через середину правого желудочка) и обращают внимание на состояние крови в полости сердца, эндокарда, клапанного аппарата. Со стороны эндокарда делают два-три продольных и один-два поперечных разреза миокарда для контроля его состояния, наличия личинок цистицерков и других патологических изменений.

Легкие при осмотре располагают диафрагмальными долями к себе, тупым краем кверху. Выполняют их внешний осмотр, пальпацию, определяют размеры, изучают состояние их краев (острые, закругленные), плотность легочной ткани, наличие плевритов, скрытых патологических очагов.

Осмотр лимфатических узлов легких начинают с левого бронхиального, фиксируя левое легкое за верхушечную долю. Вскрывают этот лимфоузел, одновременно разрезая паренхиму левого легкого. После чего вскрывают средостенные (каудальный и средний) лимфоузлы. Далее осматривают при разрезе надартериальный лимфатический узел, паренхиму правого легкого. При необходимости вскрывают краниальные средостенные, средний и правый бронхиальные и инспекторский лимфоузлы.

Печень осматривают в определенной последовательности. Сначала диафрагмальную поверхность и тупой край, подрезая место соединения диафрагмы с печеночной тканью. После этого на висцеральной поверхности вскрывают портальные лимфоузлы, осуществляют несквозной разрез вдоль желчных путей глубиной 2...3 см немного касательно от себя, одновременно выполняя пальпацию печеночной ткани. Срезанный пласт печени отворачивают от себя, контролируя разрезанные ходы и паренхиму.

Желудочно-кишечный тракт располагают так, чтобы получить наибольший подход для осмотра поверхности серозных покровов и лимфоузлов. Контроль обычно осуществляют визуально, определяя цвет, форму отделов желудка и кишечника; при необходимости их вскрывают. В кишечнике вскрывают мезентериальные лимфатические узлы.

В поджелудочной железе обращают внимание на цвет, форму, консистенцию, особенно когда в ней выявляются отклонения (воспаления, камни и др.).

Органы мочеотделения и надпочечники осматривают, обращая внимание на цвет, форму, консистенцию. При необходимости эти органы разрезают для

контроля внутренних слоев. Почки, надпочечники разрезают вдоль. Органы размножения обычно осматривают, при необходимости вскрывают.

Молочную железу осматривают, пальпируют, после чего делают два глубоких продольных разреза ткани вымени, одновременно вскрывают и осматривают надвыменные лимфоузлы.

**Осмотр туш.** Ветсанэкспертизу туш выполняют, контролируя наружную и внутреннюю поверхности туши. При подозрении на поражение вскрывают участки туши, лимфатические узлы. Если возникает необходимость, то тушу направляют на финальную точку.

**Финальная точка.** На финальной точке работают наиболее опытные врачи, они принимают решение об использовании мяса в зависимости от вида и формы поражений. Врач на этом рабочем месте должен хорошо знать места расположения лимфоузлов в туше. При обнаружении личинок цистицерков в туше обязательно вскрывают следующие группы мышц: плече-лопаточные, шейные, длиннейшую мышцу спины, поясничные, бедренной части. Если обнаружены болезни, при которых мясо может быть использовано после предварительного обеззараживания, на тушу наносят дополнительный штамп («финноз», «бруцеллез», «стерилизация»). На туши, непригодные для использования в пищевых целях, ставят штамп «утилизация». На финальной точке отбирают материал для лабораторных исследований. На тушу наносят дополнительный штамп «на исследование» и хранят ее в холодильнике до получения результатов исследований.

**Осмотр шкур.** Шкуры осматривают, обращая внимание на подкожную и наружную поверхности. Изменения в шкурах могут быть прижизненными и послеубойными. Некоторые инфекционные, инвазионные и незаразные болезни (дерматофилез, трихофития, сап, некробактериоз, гиподерматоз и др.) сопровождаются патологическими изменениями кожи.

### **Особенности ветеринарно-санитарного осмотра продуктов убоя мелкого рогатого скота**

На линии переработки мелкого рогатого скота организуют три рабочих места для осмотра: внутренних органов, туш, финальное.

Продукты убоя овец и коз исследуют так же, как у крупного рогатого скота. Осмотр ливера осуществляют на столе или при туше. В обоих случаях при ливере должна быть селезенка. На туше более тщательно осматривают поверхностные шейные и надколенные (коленной складки) лимфатические узлы, а при осмотре легких – средостенные, для обнаружения поражений, характерных для казеозного лимфаденита.

### **Ветеринарно-санитарный осмотр продуктов убоя свиней**

На линии переработки свиней организуют пять рабочих мест для осмотра: подчелюстных лимфатических узлов на сибирскую язву, голов, внутренних органов, туш, финальное. При переработке свиней без съемки шкуры или со

снятием крупона допускается совмещенный осмотр подчелюстных лимфоузлов на сибирскую язву и других органов головы после опалки туш.

**Осмотр на сибирскую язву.** Осмотр подчелюстных лимфоузлов на сибирскую язву выполняют после обескровливания свиней.

**Осмотр голов.** При подготовке голов к осмотру не должно быть повреждений жевательных мышц, регионарных лимфатических узлов. Голова остается при туше, прикрепленная на правой стороне кожей (переработка свиней без съёмки шкуры), подкожным жиром и мышцей.

Осмотр головы начинают с визуального контроля, подозрительные участки пальпируют и вскрывают. Затем обязательно вскрывают и осматривают лимфоузлы, затем осматривают язык и миндалины.

**Осмотр внутренних органов.** Осмотр внутренних органов выполняют после их извлечения из туши и размещения на чашечном (ленточном) конвейере, на столе.

Ветсанэкспертизу внутренних органов начинают с селезенки, осматривая поверхность органа (величина, форма, состояние краев, капсулы, гребня, лимфоузлов). Вскрывают и осматривают поверхность разреза селезенки, а при необходимости – селезеночные лимфоузлы.

Сердце осматривают так же, как у крупного рогатого скота.

Осмотр легких у свиней имеет некоторые особенности по сравнению с экспертизой легких у крупного рогатого скота. У свиней отсутствуют каудальные средостенные лимфоузлы. В остальном различий в порядке экспертизы легких нет. Трахею и гортань вскрывают при необходимости.

Печень осматривают, начиная с диафрагмальной стороны и тупого края. При этом подрезают место соединения диафрагмы с печенью, где могут накапливаться паразиты (эхинококковый пузырь, тонкошейная финна), абсцессы. На висцеральной стороне разрезают портальные лимфоузлы, а затем на месте всех долей поперек желчных ходов – паренхиму печени.

Желудочно-кишечный тракт подают для осмотра в неразделенном виде. При извлечении внутренних органов не допускается нарушение его целостности. Ветсанэкспертизу желудочно-кишечного тракта выполняют путем визуального осмотра, пальпации, а при необходимости вскрывают и осматривают эти органы со стороны слизистой оболочки. Обязательно вскрывают в нескольких участках желудочные и брыжеечные лимфоузлы, осмотр последних важен для диагностики туберкулеза.

Почки и мочевой пузырь, органы размножения осматривают (почки освобождают от капсулы), пальпируют, а при необходимости вскрывают.

**Осмотр шкур.** Шкуры осматривают так же, как у крупного рогатого скота.

**Исследования на трихинеллез.** Для исследования на трихинеллез от каждой туши отбирают обе ножки диафрагмы (масса каждой около 60 г), которые расположены под последним грудным позвонком. Их нумеруют одинаковым с тушей номером и направляют для исследования в лабораторию. В случае необходимости транспортировки ножек диафрагмы в другие лаборатории их консервируют в 50%-ном водном растворе глицерина, 70%-ном спирте, 4%-ном формалине, 50%-ном растворе этанол- амина.

**Осмотр туш.** Туши осматривают так же, как и туши крупного рогатого скота.

**Финальная точка.** Финальная точка предназначена для тех же целей, как и финальная точка при экспертизе туш крупного рогатого скота. На этом рабочем месте должен быть журнал для регистрации выявленной в продуктах убоя патологии и соответствующей их санитарной оценки.

### Оценка качества туш

По окончании ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов (на соответствующих участках) и зачистки туш их направляют на оценку качества.

Туши по упитанности и качеству обработки оценивают в соответствии с требованиями нормативной документации.

**Говядина в полутушах и четвертинах.** В соответствии с ГОСТ 779-55 «Мясо-говядина в полутушах и четвертинах» говядину по упитанности подразделяют на две категории: I и II.

Говядина I категории должна отвечать следующим требованиям (низшие пределы):

от **взрослого скота**, мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают нерезко; подкожный жир покрывает тушу от VIII ребра к седалищным буграм, допускаются значительные просветы; на шее, лопатке, передних ребрах, бедрах, тазовой полости и области паха имеются отложения жира в виде небольших участков;

от **молодых животных**, мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают, лопатки без впадин, бедра неподтянутые, подкожные жировые отложения отчетливо видны у основания хвоста и на верхней части внутренней стороны бедра. С внутренней стороны отчетливо видны прослойки жира на разрубе грудной части (челышка) и прослойки жира на разрубе между остистыми отростками первых четырех-пяти спинных позвонков;

от **молодых животных**, мышцы хорошо развиты, лопатки без впадин, бедра неподтянутые, остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки слегка выступают. Жировые отложения имеются у основания хвоста и на верхней внутренней стороне бедер.

Говядина II категории должна отвечать следующим требованиям (низшие пределы):

от **взрослого скота**: мышцы развиты менее удовлетворительно (бедра имеют впадины); остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают отчетливо; подкожный жир имеется в виде небольших участков в области седалищных бугров, поясницы и последних ребер;

от **молодых животных**, мышцы развиты менее удовлетворительно (бедра имеют впадины), остистые отростки позвонков, седалищные бугры и маклоки выступают отчетливо, жировые отложения могут отсутствовать.

Мясо, имеющее показатели по упитанности ниже указанных требований, относят к тощему. Мясо быков (взрослых некастрированных самцов крупного рогатого скота) учитывают по категории упитанности.

Полутуши и четвертины, предназначенные для реализации, не должны иметь повреждений поверхности, кровоподтеков и побитостей; допускается наличие зачинок и срывов подкожного жира на площади, не превышающей 15 % поверхности.

Категорию упитанности мяса с зачистками и срывами подкожного жира, превышающими 15 % всей поверхности, устанавливают в соответствии с упитанностью убойного животного.

Для промышленной переработки на пищевые цели используют: мясо тощее; мясо быков; мясо с зачистками и срывами подкожного жира, превышающими 15 % всей поверхности полутуши или четвертины, а также полутуши, неправильно разделенные по позвоночнику (оставлены целые тела позвонков); мясо, замороженное более одного раза; мясо свежее, но изменившее цвет в области шеи (потемневшее); мясо подмороженное.

**Телятина в тушах и полутушах.** Телятину получают от убоя телят в возрасте от 14 дней до 3 мес. Мясо-телятину выпускают тушами или в виде продольных полутуш, оставляя при туше поясничные мышцы (вырезка), почки, окологочечный и тазовый жир, зобную железу. При распиловке туш на полутуши не допускается припуск их к одной из полутуш.

По упитанности в соответствии с ГОСТ 16867-71 «Мясо-телятина в тушах и полутушах» телятину подразделяют на две категории: I и II.

Телятина I категории (молочная) должна отвечать следующим требованиям (нижние пределы): мышечная ткань развита удовлетворительно, розово-молочного цвета; бедра выполнены. Отложения жира имеются в области почек и тазовой полости, на ребрах и местами на бедрах. Остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают.

Телятина II категории должна отвечать следующим требованиям (нижние пределы): мышечная ткань развита менее удовлетворительно, розового цвета. Небольшие отложения жира имеются в области почек и тазовой полости, а также местами на пояснично-крестцовой части. Остистые отростки спинных и поясничных позвонков слегка выступают.

Мясо-телятину, не отвечающую указанным требованиям, относят к тощему.

На тушах или полутушах мяса-телятины не должно быть кровоподтеков и побитостей, сгустков крови, бахромок мышечной ткани, загрязнений, остатков внутренних органов и шкуры.

Допускаются зачистки от побитостей и кровоподтеков на площади, не превышающей 10 % поверхности туши или полутуши.

Не допускается для реализации, но используется для промышленной переработки на пищевые цели мясо-телятина: тощее; с зачистками от побитостей и кровоподтеков на площади, превышающей 10 % поверхности туши или полутуши; неправильно разделенная по позвоночнику туша.

**Свинина в тушах и полутушах.** В соответствии с ГОСТ 7724-77 «Мясо. Свинина в тушах и полутушах» свинину по качеству подразделяют на пять категорий.

Свинина I категории (туши беконных свиной) должна отвечать следующим требованиям: мышечная ткань хорошо развита, особенно на спинной и та-

зобедренной частях. Шпик плотный белого цвета или с розоватым оттенком, расположенный равномерным слоем по всей длине полутуши, разница в толщине шпика на холке в самой толстой ее части и на пояснице в самой тонкой ее части не должна превышать 2 см. На поперечном разрезе грудной части на уровне между VI и VII ребрами должно быть не менее двух прослоек мышечной ткани; длина полутуши от места соединения I ребра с грудной костью до переднего края сращения лонных костей не менее 75 см; шкура без пигментаций, поперечных складок, опухолей, а также без кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань. На полутуши допускается не более трех контрольных разрезов диаметром до 3,5 см.

Масса туши в шкуре в парном состоянии 53...72 кг включительно. Толщина шпика над остистыми отростками между VI и VII спинными позвонками, не считая толщины шкуры, от 1,5 до 3,5 см.

Свинина II категории (туши мясных свиней молодняка и подсвинков) должно отвечать следующим требованиям: **туши взрослых свиней:**

масса туши в шкуре в парном состоянии 39...98 кг включительно; масса туши без шкуры в парном состоянии 34...90 кг включительно; масса туши без крупона в парном состоянии 37...91 кг включительно; толщина шпика над остистыми отростками между VI и VII спинными позвонками, не считая толщины шкуры, от 1,5 до 4 см; **туши подсвинков:**

масса туши в шкуре в парном состоянии 12...39 кг включительно; масса туши без шкуры в парном состоянии 10...39 кг включительно; толщина шпика над остистыми отростками между VI и VII спинными позвонками, не считая толщины шкуры, от 1 см и более.

Свинина III категории (туши жирных свиней) должно отвечать следующим требованиям: масса туши не ограничена; толщина шпика над остистыми отростками между VI и VII спинными позвонками, не считая толщины шкуры, 4,1 см и более.

Свинина IV категории (промпереработка) должно отвечать следующим требованиям:

масса туши в шкуре в парном состоянии свыше 98 кг; масса туши без шкуры в парном состоянии более 90 кг; масса туши без крупона в парном состоянии свыше 91 кг; толщина шпика над остистыми отростками между VI и VII спинными позвонками, не считая толщины шкуры, 1,5...4 см.

Свинина V категории (мясо поросят – туши поросят-молочников) характеризуется следующими показателями: шкура белая или слегка розоватая, без опухолей, сыпи, кровоподтеков, ран, укусов; остистые отростки позвонков и ребра не выступают; масса туш от 3 до 6 кг.

Массу туши определяют с погрешностью до 1 кг, при этом 0,5 кг и более принимают за 1 кг, а менее 0,5 кг не учитывают.

К свинине I, II, III и IV категорий не относятся туши хряков, к свинине I и II категорий не относятся туши свиноматок.

Свинина, полученная после снятия шпика вдоль всей длины хребтовой части полутуши на уровне ширины полутуши от хребта, а также в верхней части лопатки и бедренной части, относится к обрезной.

Обрезную свинину относят ко II категории. В местах отделения шпика на туше допускаются остатки шпика толщиной не более 0,5 см.

От свиных туш и полутуш, предназначенных для реализации в розничной торговой сети и сети общественного питания, должны быть отделены баки с шейным зарезом по прямой линии в поперечном направлении к положению шеи непосредственно впереди I шейного позвонка, а также внутренняя пояснично-подвздошная мышца (вырезка).

Свиные туши и полутуши в шкуре, предназначенные для промышленной переработки, вырабатывают с задними ногами.

**Баранина и козлятина в тушах.** В соответствии с ГОСТ Р 52843-2007 «Овцы и козы для убоя. Баранина и козлятина в тушах» в зависимости от упитанности баранину от взрослых овец (старше 12 мес.) и молодняка (от 4 до 12 мес.), козлятину подразделяют на категории: I и II. В зависимости от массы туш баранину от молодняка овец подразделяют на классы: экстра, первый, второй и третий. Ягнятину на категории и классы не подразделяют. По упитанности баранину и козлятину подразделяют на I и II категории. Мясо, по упитанности не отвечающее требованиям II категории, относят к тощему.

У баранины I категории от взрослых овец мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных позвонков, маклоки и холка слегка выступают.

У баранины II категории мышцы развиты неудовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков и ребра выступают; холка и маклоки значительно выступают.

**Конина и жеребятина в полутушах и четвертинах.** Мясо в соответствии с ГОСТ 27095-86 «Мясо. Конина и жеребятина в полутушах и четвертинах» в зависимости от возраста животных подразделяют:

на конину – от взрослых лошадей (кобылы, мерины, жеребцы) в возрасте от 3 лет и старше и молодняка в возрасте от 1 года до 3 лет;

жеребятину – от жеребят в возрасте до 1 года живой массой не менее 120 кг.

Конину по качеству подразделяют на две категории: I и II, а жеребятину относят к I категории. К I категории относят также туши лошадей с хорошо выраженными мышцами без значительных жировых отложений. Остистые отростки позвонков в области холки могут выступать у туш всех категорий.

Конина и жеребятина I категории должно отвечать следующим требованиям (нижние пределы):

от **взрослых лошадей:** мышцы развиты хорошо, лопатки и бедра выполнены. Остистые отростки спинных и поясничных позвонков не выступают. Подкожные жировые отложения покрывают поверхность туши с просветами мышечной ткани. Значительные жировые отложения имеются на гребне шеи, крестце и сплошным слоем на внутренней поверхности брюшной стенки вблизи белой линии;

от **молодняка:** мышцы развиты хорошо, лопатки и бедра выполнены. Жировые отложения имеются участками в области гребня шеи, холки, крестца и на бедрах. С внутренней стороны брюшной стенки, вблизи белой линии жир располагается сплошным поливом;

от **жеребят**: мышцы развиты удовлетворительно, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, плече-лопаточные сочленения и маклоки слегка выступают. Незначительные жировые отложения могут располагаться по гребню шеи и слабым поливом с просветами по туше и внутренней стороне брюшной стенки. Масса туши не менее 59 кг.

Конина и жеребятина **II** категории должно отвечать следующим требованиям (нижние пределы):

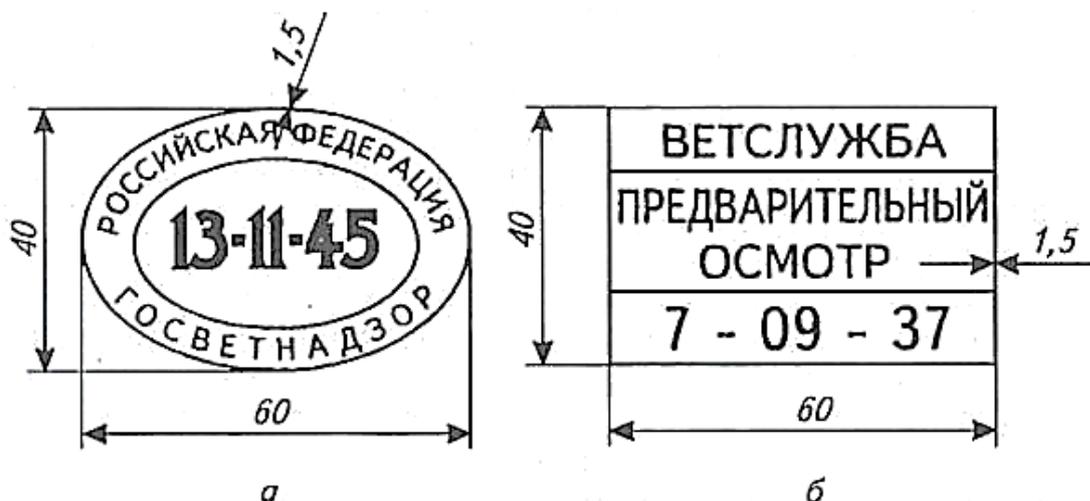
от **взрослых лошадей**: мышцы развиты удовлетворительно, мышцы бедер слегка подтянуты, остистые отростки спинных и поясничных позвонков, ость лопатки, плече-лопаточные сочленения и маклоки могут незначительно выступать. Подкожные жировые отложения имеются в области гребня шеи, а также покрывают поверхность туши тонким слоем в области ребер, крестца, наружной стороны бедер. На внутренней поверхности брюшной стенки полив жира может иметь просветы;

от **молодняка**: мышцы развиты удовлетворительно, кости скелета могут незначительно выступать. Подкожные жировые отложения незначительны. С внутренней стороны брюшной стенки имеется тонкий слой жировых отложений со значительными просветами.

### Клеймение и взвешивание

После проведения оценки качества мяса производят клеймение и взвешивание.

Для клеймения мяса установлены ветеринарные клейма и штампы о пригодности мяса в пищу (рис. 29).



**Рис. 29. Образцы ветеринарных клейм для клеймения мяса:** а – клеймо овальной формы; б – клеймо прямоугольной формы

Ветеринарное клеймо овальной формы имеет в центре три пары цифр: первая обозначает порядковый номер в составе Российской Федерации, края, области, городов: Москвы, Санкт-Петербурга; вторая – порядковый номер района, города и третья – порядковый номер учреждения, организации, предприя-

тия. В верхней части клейма надпись «Российская Федерация», в нижней – «Госветнадзор». Высота цифр 12 мм, букв 6 мм.

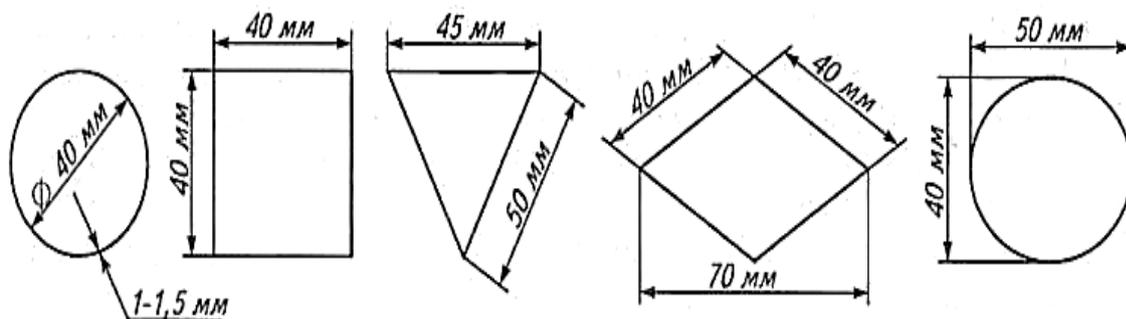
Овальное ветеринарное клеймо подтверждает, что ветеринарно-санитарная экспертиза мяса и мясопродуктов проведена в полном объеме и продукт выпускается для пищевых целей.

Ветеринарное клеймо прямоугольной формы имеет сверху надпись «Ветслужба», в центре – «Предварительный осмотр», а внизу три группы цифр, которые имеют такое же обозначение, как и в овальном клейме. Прямоугольное клеймо «Предварительный осмотр» подтверждает, что мясо получено от убойных животных, прошедших предубойный и послеубойный осмотр и убитых в хозяйствах, благополучных по карантинным заболеваниям.

Однако это клеймение не дает права на реализацию мяса без проведения ветеринарно-санитарной экспертизы в полном объеме. На мясоубойных животных всех видов оттиск ветеринарного клейма или штампа ставят в следующем порядке: на мясные туши и полутуши – по одному в области каждой лопатки и бедра; на каждую четвертину, куски шпика – по одному клейму.

Для клеймения мяса применяют фиолетовую и красную пищевые краски. Фиолетовой краской клеймят мясо всех видов, направляемое для реализации, хранения и отгрузки. Красная краска предназначена для маркировки мяса, используемого для промышленной переработки внутри предприятия в парном и охлажденном состоянии.

Товароведческую маркировку производят только при наличии клейма или штампа Государственной ветеринарной службы, обозначающих направление использования мяса на пищевые цели. Для товароведческой маркировки мяса применяют специальные клейма и штампы (рис. 30).



**Рис. 30** Формы и размеры клейм для товароведческой маркировки мяса

Круглым клеймом маркируют все виды мяса I категории, а также свинину V категории; квадратным клеймом – все виды мяса II категории; овальным – свинину III категории; треугольным – полутуши свинины IV категории и тощие туши или полутуши мяса всех видов; ромбовидным клеймом маркируют свинину, не соответствующую требованиям стандарта по показателям качества, используемую для промышленной переработки на пищевые цели.

На полутушах быков ставят клеймо соответствующей категории упитанности с обозначением внутри клейма буквы Б. На тушах (полутушах) телят ставят клеймо соответствующей категории упитанности с обозначением внутри клейма буквы Т. На полутушах молодняка справа от клейма ставят штамп буквы М; на полутушах тощего молодняка штамп буквы М не ставят.

На полутушах молодняка, предназначенных для производства продуктов детского питания, справа от клейма вместо штампа буквы М ставят штамп буквы Д.

Туши ягнятины маркируют круглым клеймом с обозначением внутри клейма буквы Я. На тушах козлятины ставят клеймо соответствующей категории упитанности, справа от клейма — штамп буквы К.

При маркировке полутуш говядины от взрослого скота и молодняка и туш от овец и коз, принимаемых по массе и качеству мяса, используют клейма для соответствующих категорий упитанности с обозначением внутри клейма букв В, С, Н: В – высшая упитанность; С – средняя упитанность; Н – упитанность ниже средней.

На полутушах говядины и тушах телятины, баранины и козлятины с дефектами технологической обработки (с зачистками и срывами подкожного жира, превышающими допустимые пределы) справа от клейма ставят штамп букв ПП. Число клейм товароведческой маркировки и места их наложения зависят от вида и упитанности мяса. Так, на говяжьих полутушах I и II категорий ставят два клейма по одному на лопаточной и бедренной частях. На полутушах свинины I, II, III и IV категорий, телятины I и II категорий, тощих полутушах говядины и телятины, тушах баранины, козлятины и ягнятины ставят клеймо на лопаточной части.

На полутушах говядины, предназначенной для промышленной переработки на месте и поставляемой по прямым договорам мясоперерабатывающим предприятиям, ставят одно клеймо на лопаточной части.

Туши поросят не клеймят, клейма ставят на фанерной бирке, прикрепленной к задней конечности.

Условно годное мясо клеймят в зависимости от способа обеззараживания: «На консервы», «Утиль», «На мясные хлебы», «Туберкулез», «Финноз», «Проварка».

После клеймения мясо передают на взвешивание. Продолжительность передвижения туш и полутуш от места зачистки, промывки и клеймения с учетом времени на стекание воды с поверхности мяса не должно превышать 13 мин.

Говяжьи туши, туши конины (по две половинки) взвешивают с внутренними поясничными мышцами (вырезками), краями диафрагмы не более 1,5 см и двумя хвостовыми позвонками; туши телят – с внутренними поясничными мышцами, почками, околопочечным жиром, тазовым жиром, зубной железой.

Бараньи туши взвешивают с внутренними поясничными мышцами, почками, околопочечным жиром, паховым жиром и хвостами. Для взвешивания и передачи на холодильник туши одной категории упитанности навешивают за общие пяточные (ахилловы) сухожилия на специальные рамы по 8... 12 штук.

После определения упитанности и клеймения от туш курдючных овец отделяют курдюк, а от жирнохвостых – хвостовой жир, вырезают хвостовые позвонки. Туши, курдюки и хвостовой жир передают на взвешивание.

Свиные туши взвешивают со щекovinaми (баками), внутренними поясничными мышцами и паховым жиром.

При взвешивании туш в отвесах регистрируют их массу и по клеймам на тушах – категорию мяса, возрастную группу и другие показатели. При взвешивании свиных туш дополнительно регистрируют способ обработки (в шкуре, без шкуры, без крупона).

После взвешивания туши направляют в холодильник

### **Линия убоя крупного рогатого скота и разделки туш**

Конвейерная линия убоя крупного рогатого скота и разделки туш рассчитана на многоэтажный мясокомбинат, она условно разделена на 12 зон (рис. 31).

**I зона – подгон, оглушение и подъем скота на путь обескровливания.** Скот из помещения предубойного содержания загоняют в бокс 1 с помощью электрической погонялки. Рабочий с площадки 2 оглушает животных стеклом аппарата ФЭОР-У4 3. Оглушенное животное выбрасывают из бокса на пол, покрытый резиновым ковром 4, задние конечности скрепляют путовой цепью 5 с роликовой тележкой, которую захватывают крюком подъемной лебедки 6. Подъем скота и посадку на путь обескровливания проводят электрической лебедкой 6 с маятниковым посадочным автоматом или фрикционной лебедкой с вертикальным посадочным автоматом.

**II зона – обескровливание и сбор крови.** Эти операции производят при движении туш на конвейере 7 с пальцем снизу с полосовым подвесным путем высотой до головки рельса 4600 мм.

Обескровливание проводит рабочий с площадки 8, расположенной над железобетонным поддоном 9 для спуска технической крови и воды. Поддон оборудован двойным трапом 10. Сбор крови для пищевых и лечебных целей осуществляют полым ножом 11 с резиновым шлангом, по которому кровь стекает в стерильный бидон или закрытую вакуумную систему 12. Остатки крови, используемые для технических целей, стекают по лотку 13 в поддон.

Стерилизуют бидоны в пропаривателе 14, а ножи – в комбинированном умывальнике 15. После обескровливания от головы животного отрезают уши и сбрасывают их в спуск 16. Отделенную от туши голову навешивают на крючья конвейера для инспекции голов.

**III зона – ветеринарно-санитарная инспекция и предварительная обработка голов.** Подготовку голов и ветеринарно-санитарный осмотр проводят на конвейере 17, оборудованном цепью с крючьями. Отделенный от головы язык сбрасывают в спуск 18. Головы, признанные ветеринарно-санитарными экспертами годными к использованию на пищевые цели, снимают с крючьев конвейера, подают к пиле для отделения рогов 19 (их сбрасывают в спуск 20), а головы по спуску 21 направляют в спуск обработки субпродуктов. В этой зоне устанавливают песочное точило 22.

**IV зона – перевешивание туш с конвейера обескровливания на конвейер забеловки.** На большинстве мясокомбинатов туши с путовой цепи перевешивают на два ролика на наклонном участке подвесного пути 23 (с отметки 4600 мм на путь с отметкой 3650 мм). Для предотвращения произвольного скатывания туш применяют стопор 24.

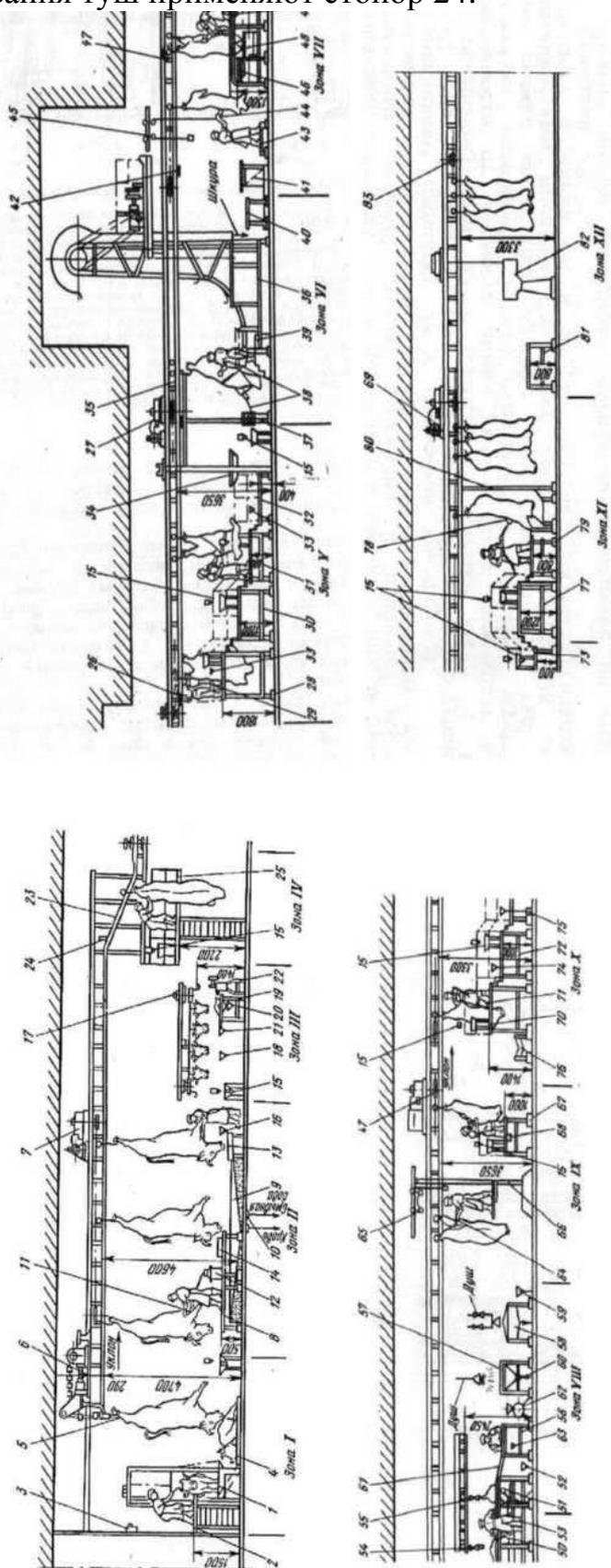


Рис. 31. Схема конвейерной линии убоя крупного рогатого скота и разделки туш с размещением основного технологического оборудования:

1 — бокс; 2, 8, 25, 28, 30, 31, 32, 39, 43, 46 — площадки для рабочих; 3 — аппарат для электроотлушения ФЭОР; 4 — резиновый ковер; 5 — пуговая цепь; 6 — электрическая лебедка ЛМБ-1-1000; 7 — конвейер с пальцем снизу; 9 — железобетонный поддон; 10 — двойной трап; 11 — полый нож; 12 — стерильный бидон; 13 — лоток для технической крови; 14 — пропариватель для бидонов; 15 — комбинированный умягчитель; 16 — спуск для голов; 18 — конвейер для языков; 19 — пила для отделения рогов; 20 — спуск для рогов; 21 — спуск для туш; 22 — песочное точило; 23 — наклонный участок подвесного пути; 24 — стопор; 26 — автоматическая растяжка для задних ног туши; 27, 47 — транспортные конвейеры; 29, 33 — спуски для путового сустава, сухожилий и певочных костей; 34 — площадка с подъемной платформой для рабочего; 35 — подвесной путь к агрегату для съемки шкур; 36 — агрегат для съемки шкур типа ФУ АМ; 37 — фиксатор для туш; 38 — комплект крюков и цепей для фиксации передних ног и шкуры; 40 — стол для обрядки шкур; 41 — спуск для шкур; 42 — автоматическое устройство для растяжки задних ног; 44 — электропила марки ФЭГ; 45 — каретка для перемещения электропилы; 48 — спуск для эмбрионов; 49 — спуск для рубашечного жира; 50 — спуск для рубашечного комплекта; 51 — спуск для ливера; 52 — спуск для кондиционных внутренних органов; 53 — площадка для рабочих и санитарных врачей; 54 — захват для рубца; 55 — кольцевой подвесной путь; 56 — стол для обесжиривания рубцов; 57 — стол с душевым устройством для освобождения рубцов от содержимого; 58 — зонтичный стол для промывки рубцов; 59 — спуск для рубцов; 60 — спуск для каньки; 61 — откидной лоток для транспортирования сычугов и летошек; 62 — передувочный бак для жира с желудков; 63 — спуск для сычугов; 64 — электропила марки ФЭП; 65 — каретка для перемещения электропилы; 66 — подъемно-опускная площадка марки К7-ФПД для рабочих; 67 — площадка для ветеринарно-санитарного осмотра туш; 68 — спуск для кондиционных частей туш; 69 — конвейер зачистки туш; 70, 72, 73 — площадки для сухой зачистки полу туш; 71 — спуск для почек и почечного жира; 74 — спуск для хвостов; 75 — спуск для пищевой обрести; 76 — желоб для сбора обрести; 77, 79 — площадки для мокрой зачистки полу туш; 78 — фонтанирующие щетки; 80 — щит от разбрызгивания воды; 81 — площадка для товароведа по клейменно полу туш; 82 — подвесные весы; 83 — подвесной конвейер для транспортирования полу туш в холодильники

**V зона – забеловка туш.** Туша, подвешенная на роликах, перемещается по конвейеру 25 к рабочим площадкам 28, 30, 31 и 32, расположенным на высоте, с которых производят забеловку и подготовку к съемке с них шкуры. Отделенные путовый сустав, сухожилия и цевочные кости сбрасывают в спуски 29, 33. Для забеловки жирных туш установлена площадка 34 с подъемной платформой.

**VI зона – съемка шкуры.** После забеловки туша поступает по подвесному пути 35 к агрегату для съемки шкур 36. В зависимости от мощности линии съемку шкур проводят на агрегатах периодического или непрерывного действия. Агрегат для съемки шкур типа А1-ФУУ имеет фиксатор с механическим приводом для туш 37, комплект крюков и цепей 38 для фиксации передних конечностей и шкуры. Подсечку шкуры производят с площадки 39.

Снятые шкуры подвергают инспекции и обрядке на столе 40 и затем по спуску 41 направляют в шкуроконсервировочный цех.

**VII зона – извлечение и инспекция внутренних органов.** После снятия шкуры проводят растяжку задних конечностей при помощи автоматического устройства 42. С площадки 43 распиливают грудную кость электропилой 44, подвешенной на каретке 45, которая передвигается по отрезку полосового пути. С площадки 46 разрубает (распиливают) лонное сращение.

Вдоль конвейерного стола для извлечения и инспекции внутренних органов туши перемещаются по подвесному конвейеру 7 с пальцем внизу. У конвейерного стола имеются спуски для эмбрионов 48, рубашечного жира 49, кишечного комплекта 50, ливера 51, конфискованных (не подлежащих к использованию на пищевые цели) внутренних органов 52. Для рабочих и санитарных врачей оборудована площадка 53.

**VIII зона – предварительная обработка желудков.** Рубец поднимают над столом при помощи специального захвата 54, который передвигается по кольцевому подвесному пути 55, и у стола 56 обезжиривают. Затем на столе 57 желудки освобождают от содержимого, промывая их из душевого устройства. Промывка рубца производится на вращающемся зонтичном столе 58 с душем, после чего рубец по спуску 59 направляют на дальнейшую обработку.

Каныга поступает в спуск 60, сычуги и летошки по откидному лотку 61 поступают на отдельный стол, где их обезжиривают, освобождают от содержимого и промывают. Жир с желудков сбрасывают в передувочный бак 62. Обезжиренные промытые сычуг и летошку по спуску 63 направляют в цех обработки субпродуктов.

**IX зона – распиловка и инспекция полутуш.** Освобожденные от внутренних органов туши по конвейеру поступают на распиловку, где их разрезают вдоль спинного хребта электропилой 64, подвешенной на каретке 65 на отдельном отрезке подвесного пути. Электропила может быть подвешена также на пружинном блоке, установленном на подъемно-опускной площадке 66, с которой проводят распиловку туш. В конвейерную линию может входить установка В2-ФСП/4 для разделения туш крупного рогатого скота.

Площадка 67 служит для проведения ветеринарно-санитарного осмотра полутуш. Конфискованные (запрещенные к использованию на пищевые цели)

части туш сбрасывают в тележку или спуск 68 для дальнейшей переработки по указанию ветеринарно-санитарной службы. После распиловки и ветеринарно-санитарного осмотра полутуши по наклонному участку пути направляют на конвейер зоны зачистки 69.

**X зона – сухая зачистка полутуш.** Этот процесс проводят с площадок 70, 72, 73, расположенных на разной высоте. У площадок имеются спуски: для почек и почечного жира 71, для хвостов 74 и для пищевой обрезки 75. Для сбора обрезки под подвесным путем устанавливают желоб 76.

**XI зона – мокрая зачистка полутуш.** С площадок 77, 79 полутуши промывают при помощи щеток 78, в которые поступает вода. У площадок устанавливают щит 80, предотвращающий разбрызгивание воды. В зависимости от производительности линии мокрую зачистку могут проводить при помощи мочной машины.

**XII зона – клеймение, взвешивание и транспортирование туш в холодильник.** С площадки 81 полутуши клеймят, затем по подвесному пути подают к подвесным весам 82 и взвешивают. Взвешенные полутуши направляют на подвесной конвейер 83 для транспортирования в холодильник.

### **Линия убоя свиней и разделки туш**

Линия условно разделена на 14 зон (рис. 32). Мойка свиней под душем, электрооглушение, подъем на путь обескровливания и сбор пищевой крови (зоны I...V), а также извлечение внутренних органов, зачистка туш, клеймение и взвешивание (зоны X...XIV) одинаковы для всех способов переработки свиней.

Операции в зонах VI...IX меняются в зависимости от принятого способа переработки.

#### **Линия убоя свиней и разделки туш со съемкой шкур.**

**I зона – мойка свиней.** Из помещения предубойного содержания свиней электропогонялкой подгоняют к душевому устройству.

**II зона – электрооглушение свиней.** По наклонному участку 2 свиней подгоняют к фиксирующему конвейеру или пластинчатому конвейеру 3, который перемещает животных к площадке 4. Рабочий с площадки 4 проводит электрооглушение. Установка для электрооглушения ФЭОС-У4 состоит из генератора электрического тока повышенной частоты 5, пульта управления 6 и двух двухполюсных вилок 7.

**III зона – подъем на путь обескровливания.** Оглушенное животное соскальзывает с конвейера на рольганг 8 или наклонный лоток 9 и поступает к месту наложения путовой цепи 10. Цепь накидывают на рельс элеватора 11, который поднимает животное на путь обескровливания.

**IV зона – обескровливание и сбор крови.** Обескровливание проводят при движении туш на конвейере 12 с пальцем снизу или сбоку, с трубчатым подвесным путем высотой 3900 мм до головки рельса. Операцию обескровливания осуществляют с площадки 13, расположенной над железобетонным поддоном 14, оборудованным двойным трапом 15 для спуска технической крови и

воды. Кровь для пищевых и лечебных целей собирают полым ножом 16 с резиновым шлангом в стерильный бидон 17. Остатки крови, используемые для технических целей, стекают в поддон 14. Бидоны стерилизуют в пропаривателе 18, полые ножи – в комбинированном умывальнике 19.

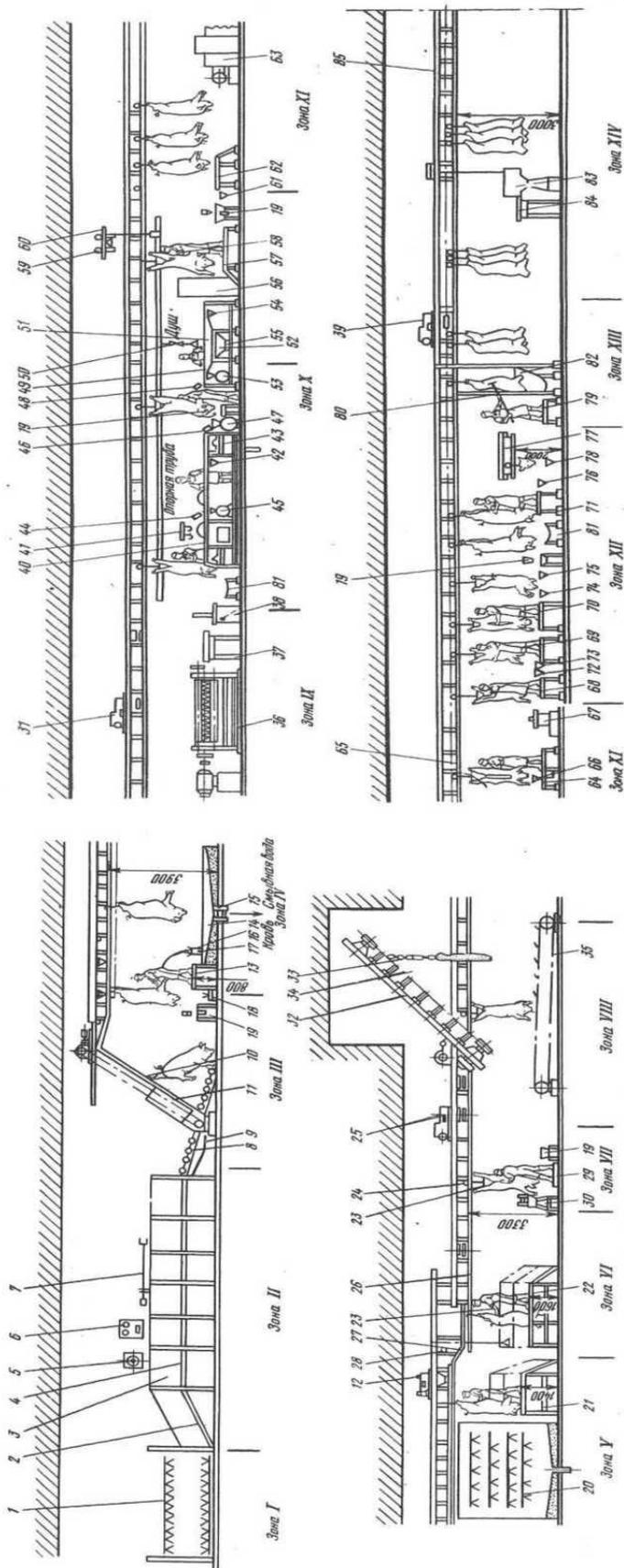


Рис. 32. Схема конвейерной линии для убоя свиней и разделки туш со съемкой шкур с размещением основного технологического оборудования:  
 1 — душевое устройство; 2 — наклонный вагон для свиней; 3 — пластинчатый конвейер; 4 — площадка для рабочего; 5 — генератор установки ФЭОС; 6 — пульт управления установки ФЭОС; 7 — двухпольные вилки для электроподъемления свиней; 8 — ролик; 9 — наклонный лоток-сез; 10 — путовая цепь; 11 — элеватор; 12 — конвейер с пальцем снизу для обескровливания; 13, 21, 22, 29, 57 — площадки для рабочих; 14 — железобетонный поддон для сбора технической крови; 15 — двойной трап для спуска технической крови; 16 — полый нож; 17 — стерильный бидон; 18 — пропариватель для бидонов; 19 — комбинированные умывальники; 20 — душ для промывания туш; 23 — радиота; 24 — одинарный ролик; 25 — конвейер забойки с пальцем снизу; 26 — бесконвейерный участок пути; 28 — статор; 30 — песочное точило; 31 — конвейер с пальцем снизу; 32 — наклонный конвейер; 33 — захваты для шкур; 34 — цепи для крепления захватов; 35 — конвейер фиксации туш за нижнюю челюсть; 36 — мездральная машина марки ММ-2М; 37 — стол для инспекции шкур; 38 — спуск для шкур; 39 — подвижной конвейер с пальцем снизу; 40 — конвейерный стол для инспекции внутренних органов; 41 — крышка для навешивания ливера; 42 — спуск для кишок; 43 — спуск для ливера; 44 — лоток для рубашечного жира; 45 — передувочный бак для рубашечного жира; 46 — лоток для конфискованных внутренних органов; 47 — передувочный бак для конфискованных внутренних органов; 48 — лоток для свиных желудков; 49 — стол для обезжиривания и опорожнения свиных желудков; 50 — душ для промывки свиных желудков; 51 — решетка; 52 — бункер; 53 — передувочный бак для жира; 54 — спуск для желудка; 55 — трубопровод для сточных вод; 56 — низкотемпературный шкаф для замораживания элекропорошковой сыра; 58 — электролиния марки ФЭП; 59 — каретка для перемещения электролинии; 60 — подвижной путь; 61 — спуск для пищевой обрези; 62 — площадка для рабочего по отбору срезов на трихинеллоскопию; 63 — агрегат марки ФПТ-НВ для исследования срезов; 64 — площадка для инспектора окончательного ветеринарного осмотра полутопи; 65 — кольцевой подвижной путь; 66 — спуск для конфискованных частей туш; 68–71 — площадки для сухой зачистки туш; 72 — спуск для помех; 73 — спуск для хвостов; 74 — спуск для помех; 75 — спуск для хвостов; 76 — спуск для помех; 77 — кольцевой подвижной путь для голов; 78 — спуск для голов; 79 — площадка для мойки зачистки туш; 80 — фонтанирующая щетка; 81 — металлочищающая щетка; 82 — шит от разрыхливания воды; 83 — подвижные весы; 84 — компьютер; 85 — подвижной конвейер для транспортирования полутопи в холодильники

**V зона – мойка туш и выдергивание щетины.** После обескровливания туши промывают под душем 20 водой, чтобы удалить кровь и загрязнения. Эту операцию выполняют также в моечной машине со щетками. В случае обработки свиней со снятием крупона или без съёмки шкуры устанавливают площадку 21 для выдергивания хребтовой щетины и стрижки боковой щетины.

**VI зона – перевешивание туш на конвейер забеловки.** С площадки 22 обнажают общие пяточные (ахилловы) сухожилия задних конечностей и вдевают крючья-разноги 23, подвешенные на одинарном ролике 24 на подвесном полосовом пути высотой 3300 мм.

Когда туша повиснет на разноге, путовую цепь 10 снимают и возвращают к элеватору 11, а тушу перемещают на конвейер забеловки 25. Перед конвейером забеловки находится бесконвейерный участок пути 26. Перед уклоном пути устанавливают стопор 28, предотвращающий произвольное скольжение пути с подвешенной туши.

**VII зона – забеловка туш.** Забеловку туш проводят рабочие с площадки 29. В этой зоне устанавливают песочное точило 30, а также комбинированный умывальник 19 для мойки и стерилизации инструментов.

**VIII зона – съёмка шкур.** В зависимости от мощности мясокомбината съёмку шкур выполняют на установках различных типов. На мясокомбинатах малой мощности применяют установки периодического действия — электролебедки или одинарные фрикционные клинчатые лебедки грузоподъемностью 1000 кг, на средних и крупных мясокомбинатах используют установки непрерывного действия.

Свинные туши по конвейеру 31 с пальцем внизу поступают к установке для съёмки шкур, состоящей из наклонного напольного конвейера 32 с захватами 33, закрепленными на цепи 34, и напольного конвейера 35, на которых туши фиксируются за челюсть.

**IX зона – мездрение шкур.** Снятые шкуры на машине 36 очищают от прирезей жира, которые передают в жировой цех. Шкуры инспектируют на столе 37, затем по спуску 38 направляют в шкуроконсервировочный цех.

**X зона – извлечение и инспекция внутренних органов, предварительная обработка желудков.** В этой зоне туши транспортируют по подвесному конвейеру 39 с пальцем снизу. На конвейере установлена опорная труба, препятствующая поворачиванию туши при обработке. Извлеченный из туши желудочно-кишечный тракт укладывают на противень конвейерного стола инспекции внутренних органов 40 марки КВС, ливер навешивают на крючья конвейера инспекции 41. Разбирают и инспектируют внутренние органы с площадок, размещенных с обеих сторон конвейерного стола.

После инспекции комплект кишок направляют в спуск 42, ливер – в спуск 43, рубашечный жир по лотку 44-в передувочный бак 45. Конфискованные внутренние органы в конце стола по лотку 46 сбрасывают в передувочный бак 47, они поступают в цех технических фабрикатов.

Свинные желудки по лотку 48 попадают на стол 49, где их обезжиривают, опорожняют и промывают под душем 50. Над бункером 52 стола установлена решетка 51. Жир с желудков сбрасывают в передувочный бак 53, промытые

желудки – в спуск 54, содержимое желудков по трубопроводу 55 поступает в канализацию.

Для замораживания эндокринного сырья, получаемого от скота всех видов, установлен низкотемпературный шкаф 56.

Рабочие с площадки 57 распиливают туши вдоль на две части электропилой 58, подвешенной на каретке 59 к подвесному полосовому пути 60. Для пищевой обрезки предназначен спуск 61.

**XI зона – трихинеллоскопия и инспекция туш.** Пробы срезов с туши на трихинеллоскопию берут с площадки 62. Рядом с конвейером переработки размещен агрегат 63, на котором проводят экспресс-анализ срезов. Окончательный осмотр полутуш производит инспектор с площадки 64. Рядом с площадкой для осмотра проходит подвесной кольцевой путь 65, примыкающий к конвейеру транспортирования туш. При помощи кольца тушу можно отводить от конвейера в случаях, когда требуется ее конфисковать или провести дополнительное обследование. Конфискованную обрезь сбрасывают в спуск 66, а конфискованные части туш – в спуск 67.

**XII зона – сухая зачистка.** В этой зоне размещены площадки 68-71 и спуски для почек 72, почечного жира 73, хвостов 74, ножек 75 и пищевой обрезки 76, ведущие в цех обработки субпродуктов.

После сухой зачистки от субпродуктов отделяют головы и конечности. Головы навешивают на вешала или кольцевой подвесной путь 77 и после трихинеллоскопии и санитарного заключения сбрасывают в спуск 78.

**XIII зона – мокрая зачистка и клеймение мяса.** Мокрую зачистку проводят с площадки 79 фонтанирующими щетками 80 с применением шлангов со специальными насадками или моечных машин со щеточными валами.

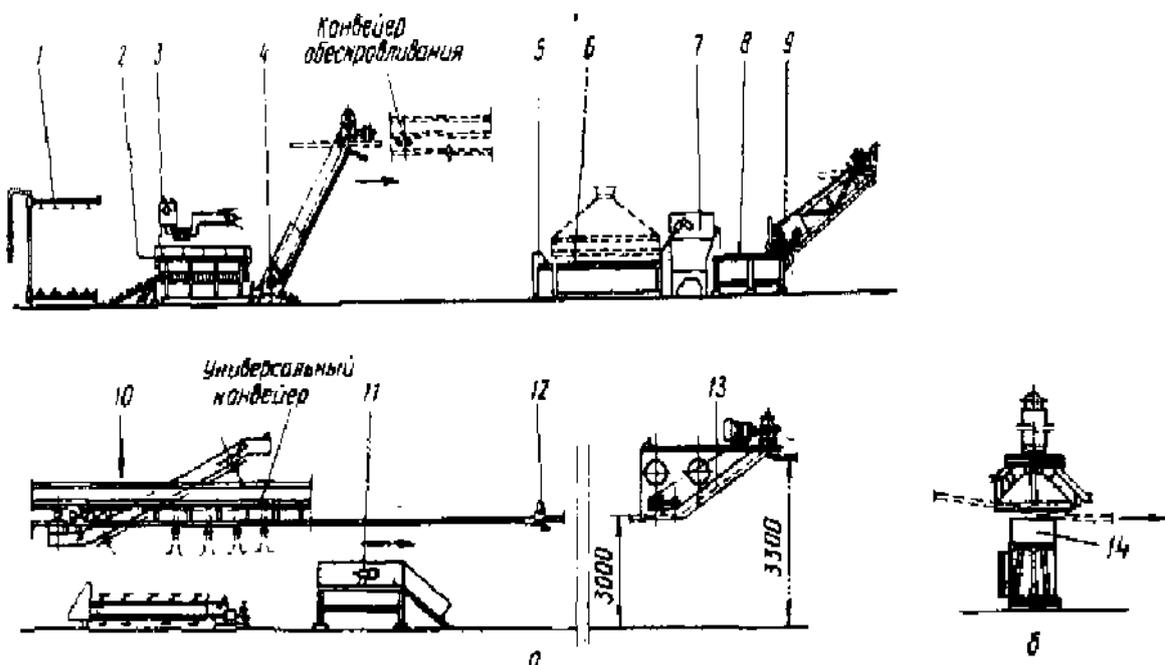
На участках извлечения внутренних органов и зачистки туш под подвесным путем установлен желоб 81 для сбора обрезки. Для предотвращения разбрызгивания воды устанавливают металлический щит 82 и поддон для отвода воды. После зачистки полутуши клеймят.

**XIV зона – взвешивание и транспортирование полутуш в холодильник.** Полутуши взвешивают на подвесных весах 83, рядом с весами установлен компьютер 84 для регистрации количества и параметров мяса. Полутуши транспортируют в холодильник по подвесному конвейеру 85.

### **Линии убоя свиней и разделки туш со съемкой крупона и без съемки шкуры**

Эти линии дополнительно укомплектованы следующим оборудованием (рис. 33): столом для приемки туш 5 перед шпарильным чаном 6, конвейерным шпарильным чаном 6 (могут быть использованы также бесконвейерные шпарильные чаны с аппаратами для опускания туш в шпарильный чан), скребмашиной 7, столом для ручной доскребки 8, роликовым элеватором 9 для подъема со стола ручной доскребки на подвесной полосовой путь перед съемкой шкур или крупонов 10, агрегатом для съемки шкур или крупонов, факельными горел-

ками 11 при обработке свиней со снятием крупонов и системой из трех водяных душей 12 для охлаждения и обмывки свиных туш после опалки.



**Рис. 33. Схема линий убоя свиней и разделки туш:**

а – со съемкой крупона; б – без съемки шкуры; 1 – душевое устройство; 2 – конвейер фиксирующий или пластинчатый; 3 – установка для электрооглушения свиней; 4 – цепной элеватор; 5 – стол для приема туш; 6 – шпарильный чан; 7 – скребмашина; 8 – стол для доскребки туш; 9 – роликовый элеватор; 10 – установка для съемки шкур и крупонов; 11 – факельная горелка; 12 – душ; 13 – роликовый элеватор; 14 – опалочная печь.

### Линия убоя мелкого рогатого скота и разделки туш

Конвейерная линия убоя мелкого рогатого скота и разделки туш (рис. 34 условно разделена на 7 зон.

**I зона – подгон в убойную бухту и подъем скота на путь обескровливания.** В убойной бухте животному накладывают на заднюю конечность путу и поднимают элеватором 1 на подвесной трубчатый путь. Затем туши включают в конвейер обескровливания 2 с пальцем снизу или сбоку.

**II зона – обескровливание.** Проводится с площадки 3, расположенной над бетонным поддоном 4, который оборудован двойным трапом 5 для спуска технической крови и воды. В этой зоне установлен комбинированный умывальник 6 для стерилизации ножей и песочное точило 7.

После обескровливания от туш отделяют головы, с помощью пилы 8 отделяют рога, которые сбрасывают в спуск 9. Головы направляют по спуску 10 на пищевые или технические цели.

**III зона – перевешивание туш.** С конвейера обескровливания тушу подают на наклонный участок 11 трубчатого пути со стопором 12. С площадки 13 рабочий проводит забеловку сухожилия свободной от путы задней конечности и подвешивает за общее пяточное (ахиллово) сухожилие к крюку 14, закрепленному на цепи подвесного конвейера 15. Затем осуществляют забеловку другой конечности и подвешивают ее на следующий крюк конвейера.

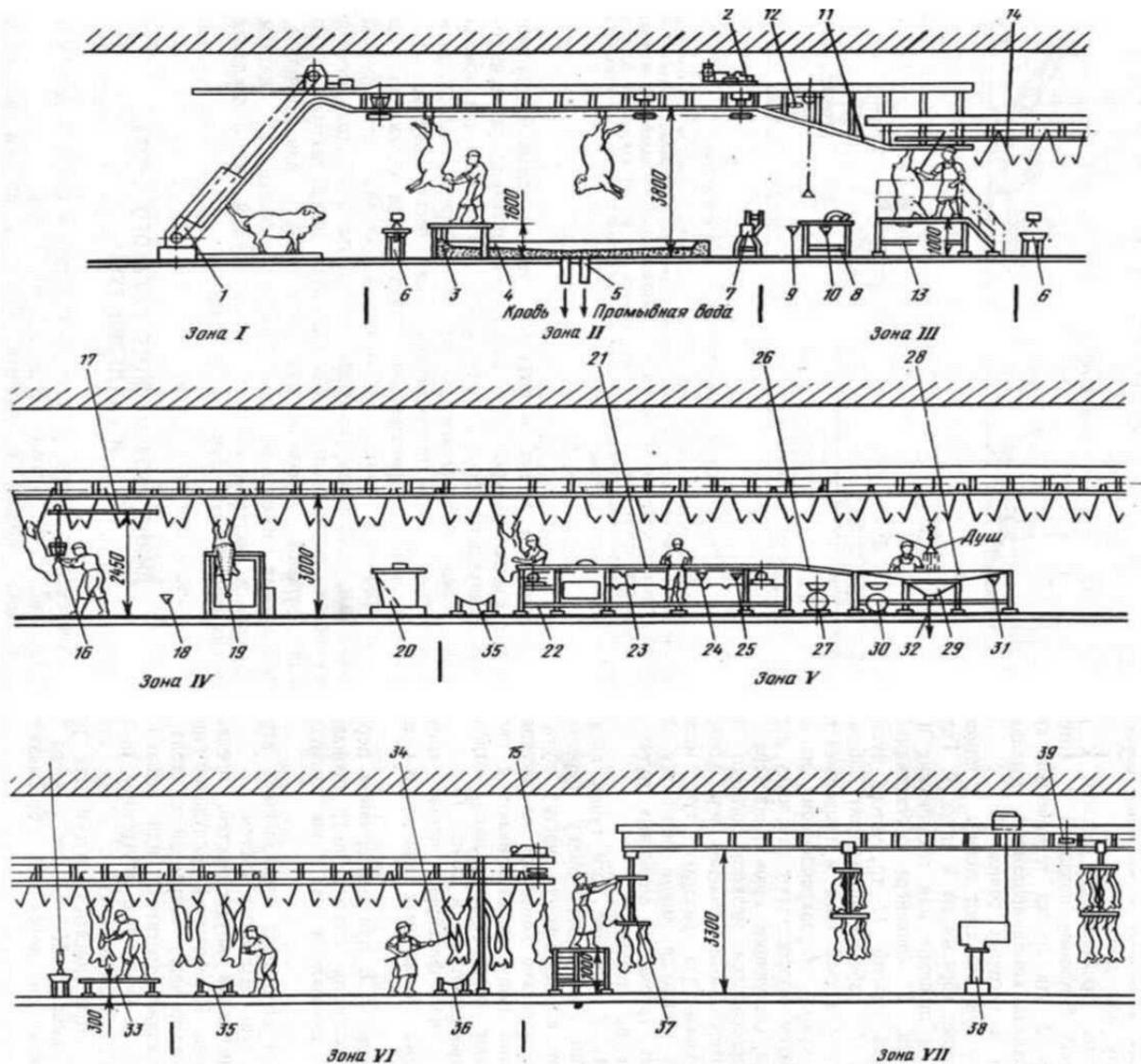


Рис.34 Схема конвейерной линии убоя мелкого рогатого скота и разделки туш с размещением основного технологического оборудования:

1 — элеватор; 2 — конвейер обескровливания; 3, 13, 22 — площадки для рабочих; 4 — поддон для сбора технической крови; 5 — двойной трап; 6 — комбинированный умывальник; 7 — песочное точило; 8 — пила для опилования рогов; 9 — спуск для рогов; 10 — спуск для голов; 11 — наклонный участок трубчатого пути; 12 — стопор; 14 — крюк для подвешивания туши; 15 — цепь подвесного конвейера; 16 — вилка передковой разности; 17 — кольцевой участок подвесного пути; 18 — спуск для копыт передних ног; 19 — палец барабана агрегата ФСБ для съемки шкур; 20 — спуск для шкур; 21 — противень-чаша конвейерного стола марки-КИБ; 23 — спуск для рубашечного жира; 24 — спуск для кишок; 25 — спуск для ливера; 26 — лоток для конфискованных внутренних органов; 27 — передувочный бак для конфискованных внутренних органов; 28 — стол для приема и обработки желудков; 29 — бункер; 30 — передувочный бак для жира с желудков; 31 — спуск для рубцов; 32 — спуск для каныги; 33 — площадка для сухой и мокрой зачистки туш; 34 — фонтанирующая щетка; 35 — металлический желоб для сбора обрезки; 36 — щит от разбрызгивания воды; 37 — подвесная рама для туш; 38 — подвесные весы; 39 — конвейер для транспортирования туш в холодильник

Для последовательной переработки мелкого рогатого скота применяют универсальный конвейер или конвейер со специальной цепью. При малой мощности линии обработку скота проводят на бесконвейерных трубчатых подвесных путях, на которые туши подвешивают на крючьях.

**IV зона – съемка шкуры.** В передние конечности туши, висящей в вертикальном положении, вставляют вилку передковой разноги 16 и подвешивают к кольцевому участку пути 17 (рингу), расположенному параллельно конвейеру на расстоянии 800 мм. В таком положении туши подготавливают к съемке шкуры, после чего сжимают передковую разногу, отделяют копыта передних конечностей и сбрасывают их в спуск 18.

Шкуру, снятую с задних конечностей, фиксируют цепью, которую надевают на палец барабана 19 агрегата для съемки шкур ФСБ.

Шкуру снимают агрегатом ФСБ при непрерывном перемещении туш конвейером. Инспекцию снятых шкур проводят на столе и по спуску 20 направляют в шкуроконсервировочный цех.

Линии большей мощности оборудуют специальными агрегатами различных систем для съемки шкур.

**V зона – извлечение и инспекция внутренних органов.** Извлеченный желудочно-кишечный тракт кладут на противень-чашу конвейерного стола 21 ливер помещают на следующий противень или вешают за трахею на крючья. Разборку и инспекцию внутренних органов проводят с площадок 22, размещенных с обеих сторон конвейерного стола. Около стола имеются спуски для рубашечного жира 22, для кишок 24 и для ливера 25. Конфискованные (не подлежащие к использованию на пищевые цели) внутренние органы по лотку 26 сбрасывают в передувочный бак 27 и направляют в цех технических фабрикатов.

Желудки по лотку передают на стол 28, снабженный душевым устройством и решеткой, которая установлена над бункером 29. Жир с желудков сбрасывают в передувочный бак 30, а промытый рубец по спуску 31 передают в цех обработки субпродуктов.

Летошки и сычуги направляют на технические цели.

Содержимое желудков (каныга) по спуску 32 поступает в передувочный бак. Для промывки и стерилизации инструментов у конвейерного стола устанавливают комбинированный умывальник.

**VI зона – сухая и мокрая зачистка туш.** С площадки 33 проводят сухую и мокрую зачистку туш с использованием фонтанирующих щеток 34 или шланга с насадками.

На участках извлечения внутренних органов и зачистки туш под подвесным путем устанавливают металлический желоб 35 для сбора обрезки. На участке мокрой зачистки устанавливают металлический щит 36, препятствующий разбрызгиванию воды, и поддон для сбора и отвода воды.

**VII зона – определение качества мяса, клеймение, навешивание на рамы, взвешивание и транспортирование в холодильник.** После зачистки определяют качество мяса, клеймят туши, после чего их снимают с крюков конвейера и перевешивают на подвесную раму 37, расположенную на подвес-

ном пути высотой 3300 мм. Рамы с тушами взвешивают на подвесных весах 38 и по конвейеру 39 с пальцем снизу транспортируют в холодильник.

### Переработка мелкого рогатого скота в местах выращивания

Для переработки мелкого рогатого скота в местах его выращивания разработана передвижная овцехладобойня ПОХ-8 (рис. 35) производительностью 500 голов в смену. Хладобойня состоит из четырех технологических и трех холодильных фургонов.

Технологические фургоны изготовлены на базе серийных мобильных сооружений типа «Комфорт», в которых усилена несущая рама, стены облицованы нержавеющей сталью, установлены трубчатые подвесные пути и технологическое оборудование для первичной переработки овец и обработки продуктов убоя. Технологические фургоны соединены в единый блок при помощи специальных стяжных винтов.

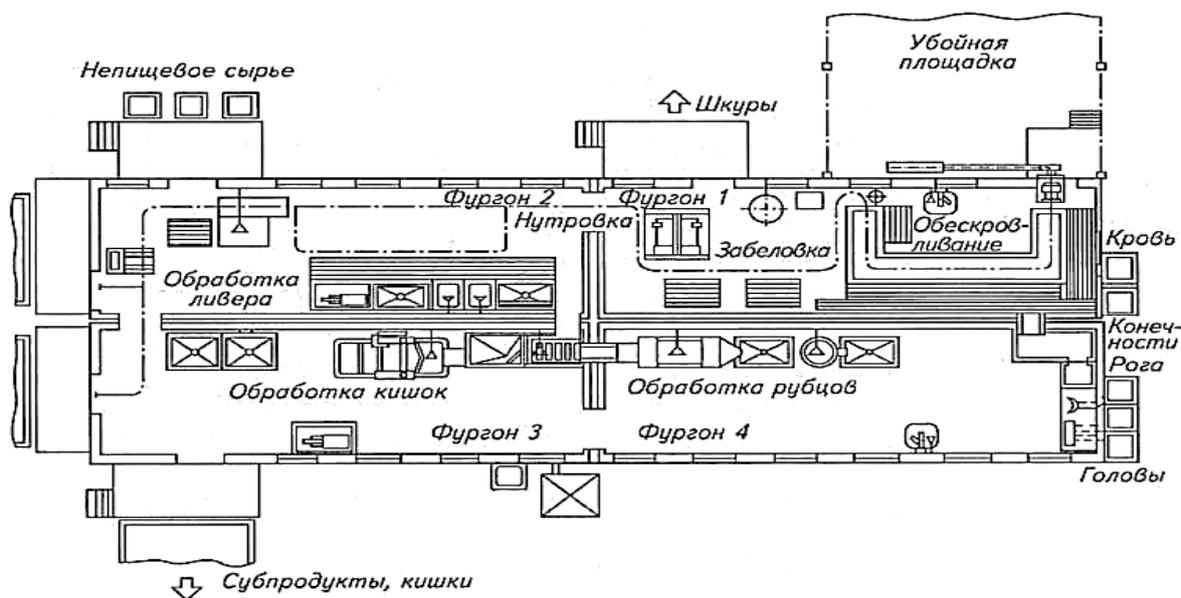


Рис. 35. План размещения фургонов передвижной овцехладобойни ПОХ-8

Холодильные фургоны изготовлены на базе серийных рефрижераторных полуприцепов ОДАЗ. Для замораживания мяса и мясопродуктов их оборудуют воздухоохладителями марки ВОГ-500, подвесными трубчатыми путями и стеллажами. Холодильные фургоны стыкуют при помощи промежуточных площадок.

Для обеспечения холодом овцехладобойню комплектуют двумя серийно выпускаемыми передвижными холодильными станциями ПХС-50 и градирней с насосной станцией.

В состав передвижной овцехладобойни ПОХ-8 входят три бытовых фургона (общежитие, столовая, душевая) и лаборатория. Овцехладобойня оснащена установкой для обеззараживания сточных вод острым паром, включающая па-

ровой котел, смонтированный в кузове автомобиля КраЗ, и прицеп с оборудованием для термической обработки стоков.

Перемещают овцехладобойню при помощи трех тягачей «Урал-5537» и двух седельных тягачей КамАЗ-5410.

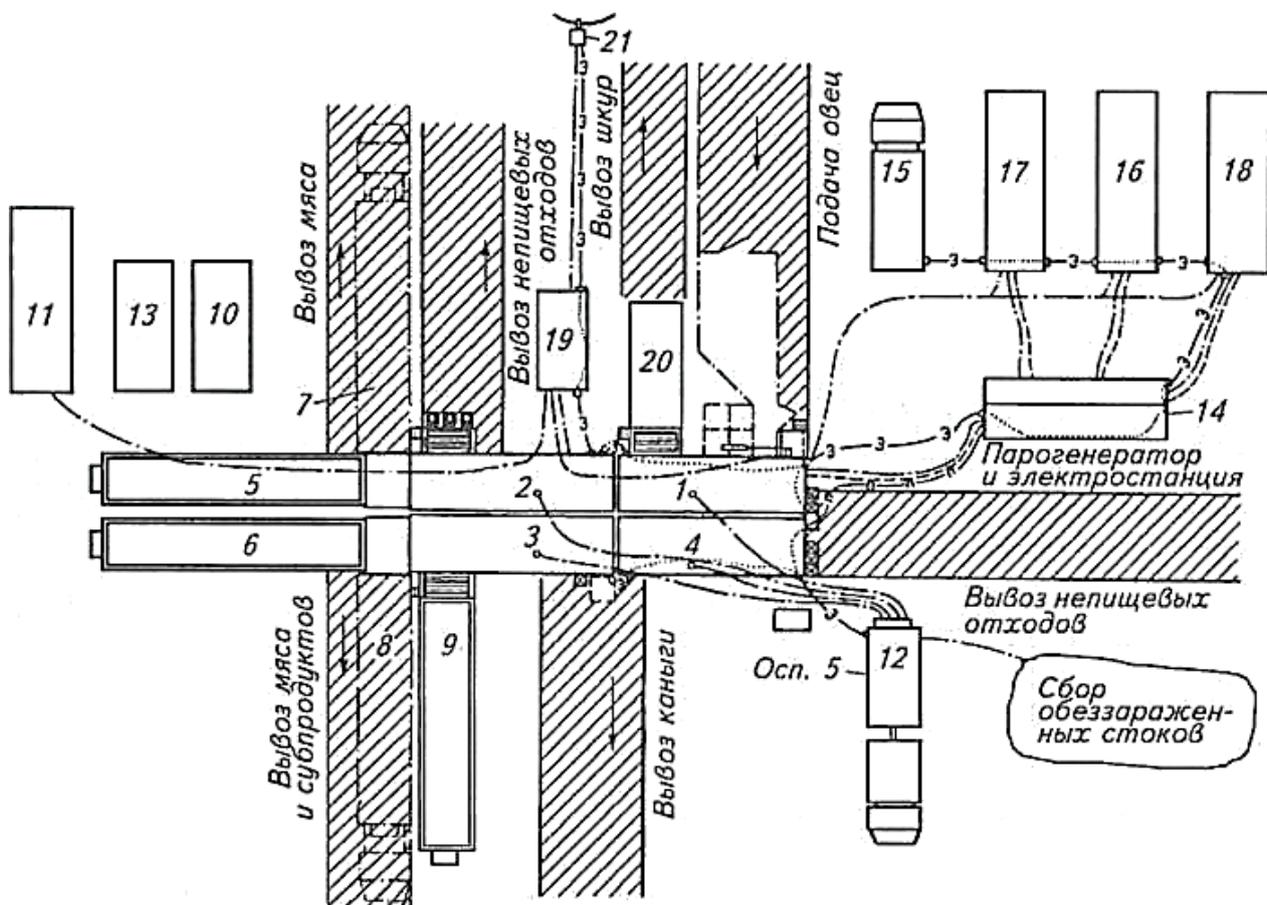
Овец подгоняют к предубойному загону размером 4x4 м<sup>2</sup>, где на заднюю конечность накладывают путы и по наклонному элеватору поднимают внутрь технологического фургона 7. После убоя и обескровливания от туш отделяют передние и задние путовые суставы, отрезают голову и по лотку передают в фургон 4, в котором установлена машина для отрезания рогов и снятия лобашей. Вырезанные языки промывают, укладывают в тазики и передают в холодильный фургон. Кровь, путовые суставы, рога и головы собирают в контейнерах рядом с фургоном и отправляют на мясокомбинат. Далее проводят забеловку и механическую съемку шкур при помощи установки барабанного типа. Шкуры передают на посол.

Туши по подвесному пути перемещают в фургон 2, где извлекают внутренние органы из туш, осуществляют зачистку, определяют качество мяса, клеймят и взвешивают. Затем туши передают в холодильные фургоны. В фургоне 2 инспектируют и разбирают внутренние органы. Ливер промывают, укладывают в тазики, взвешивают и передают на замораживание. Желудки по лотку передают на обработку в фургон 4, в котором на столе их освобождают от содержимого, моют в барабане. Шпарку и очистку рубцов осуществляют в центрифуге.

Кишки передают в фургон 3, оборудованный рабочими столами и вальцами для отжима от содержимого. Опорожненные кишки подсаливают и в бочках или тазиках отправляют на головное предприятие.

Скорость передвижения фургонов, входящих в состав овцехладобойни, не должна превышать 20 км/ч. Для монтажа овцехладобойни необходимо заранее подготовить площадку размером не менее 45 x 30 м<sup>2</sup> желательно с твердым покрытием вблизи от дороги и источников водо-, электро- и теплоснабжения. Передислокация овцехладобойни на расстояние 250...300 км и приведение ее в рабочее состояние занимают около 3 сут.

Для работы овцехладобойни в автономных условиях ее дополнительно комплектуют передвижными установками энергообеспечения: котельной, оборудованием водоподготовки, дизельной электростанцией и ремонтной мастерской (рис. 36). В комплект могут также входить автотранспорт для перевозки шкур и непищевых отходов, а также автомобиль с гидравлическим подъемником.



**Рис. 36. План расположения фургонов передвижной овцехладобойни ПОХ-8 при переработке мелкого рогатого скота в полевых условиях с полным инженерным обеспечением:**

1...4 – технологические фургоны; 5, 6 – камеры для холодильной обработки мяса и субпродуктов; 7 – камера для холодильной обработки субпродуктов и жиров; 8,9 – рефрижераторы для вывоза мяса; 10 – градирня; 11, 12 – холодильные установки; 13 – станция водоподготовки; 14 – прицеп для шкур; 15 – передвижная насосная станция; 16 – мастерская; 17 – душ и лаборатория; 18 – фургон для дежурного персонала; 19 – столовая; 20 – паровой котел и электростанция; 21 – установка для обеззараживания сточных вод

### **Гибкая автоматизированная система переработки скота**

В основу этой системы положены определение закономерностей строения тела животного и доминирующих внешних и внутренних контрольных точек или линейных размеров животного, широкое применение ЭВМ и робототехники, использование средств механизации и автоматизации убоя скота и разделки туш.

Одной из частей комплекса исследований, направленных на решение задачи автоматизации процессов переработки скота, является построение математической модели животного. Для автоматизации таких технологических операций, как оглушение, убой, снятие шкуры, нутровка, разделка и др., требуется точная информация о геометрическом расположении различных органов животного. Такую информацию практически невозможно получить с помощью

геометрических обмеров каждого животного в предубойной стадии, поскольку, с одной стороны, это требует создания сложнейших измерительных комплексов и значительных затрат времени на обмер, с другой стороны, геометрические обмеры будут поверхностными и не дадут информации о расположении внутренних ключевых точек и органов животного.

В связи с этим предложена следующая методика выведения инструмента в нужную точку на основании математической модели топологии животного.

1. Получение ограниченного набора геометрических данных о конкретном животном, включающего от 2 до 5 параметров, возраст, массу, тип животного и др.

2. Введение этих данных (по возможности автоматическим способом) в управляющую ЭВМ, обработка по программе, реализующей абстрактную математическую модель животных, и получение математической модели конкретного животного.

3. Определение на основании полученной математической модели требуемых для проведения технологических операций координат расположения ключевых точек, линий и органов животного с некоторой точностью.

4. Использование различных робототехнических систем выведения инструмента в полученную точку с визуальным или динамометрическим (телеметрическим) контролем точности.

5. Корректировка в случае необходимости расположения инструмента полуавтоматическим способом и автоматическая регистрация новых координат соответствующей точки:

6. Передача полученной уточняющей информации на управляющую ЭВМ и соответствующее уточнение математической модели.

До настоящего времени в нашей стране не проводились работы по математическому описанию животных, поступающих на мясоперерабатывающие предприятия. Математическая модель не учитывает процессы, связанные с функционированием животного как живого существа, а сводится в основном к описанию животного как топологического объекта.

На рисунке 37 показаны в обобщенном виде операции и группы операций гибкой автоматизированной системы переработки скота (ГАСПС). Схема описывает взаимодействие между системой опознавания животных, ЭВМ с банком данных и микропроцессорами, управляющими рабочими органами. Система самосовершенствующаяся. Робототехника выполняет как простые перемещения в плоскостях (жесткий кондуктор), так и сложные криволинейные движения (разрезание, съемка шкур и др.).

Подгон животных к убойной бухте производится с помощью перемещающегося в загоне с заданной скоростью рабочего органа в виде планки. Животных по одному вытесняют в сужающийся канал. На некоторое время (10—20 с) они попадают в шлюз опознавания, где бесконтактно на основе акустических, лазерных и локационных систем опознавания измеряются геометрические параметры животного. Полученные сведения передаются в ЭВМ, которая выдает полную информацию на микропроцессоры, управляющие последующими этапами производства.

Далее животное жестко фиксируется в кондукторе. Конструкция кондуктора должна быть жесткой, но не ограничивать доступ рабочих органов к соответствующим частям туши для обработки. Для крупного рогатого скота одновременно с фиксацией производится его электрооглушение. Обездвиживание свиней можно осуществлять в среде диоксида углерода, для чего контейнер с животным пропускают через туннель с газом. Считается, что такой метод обездвиживания улучшает качество мяса.

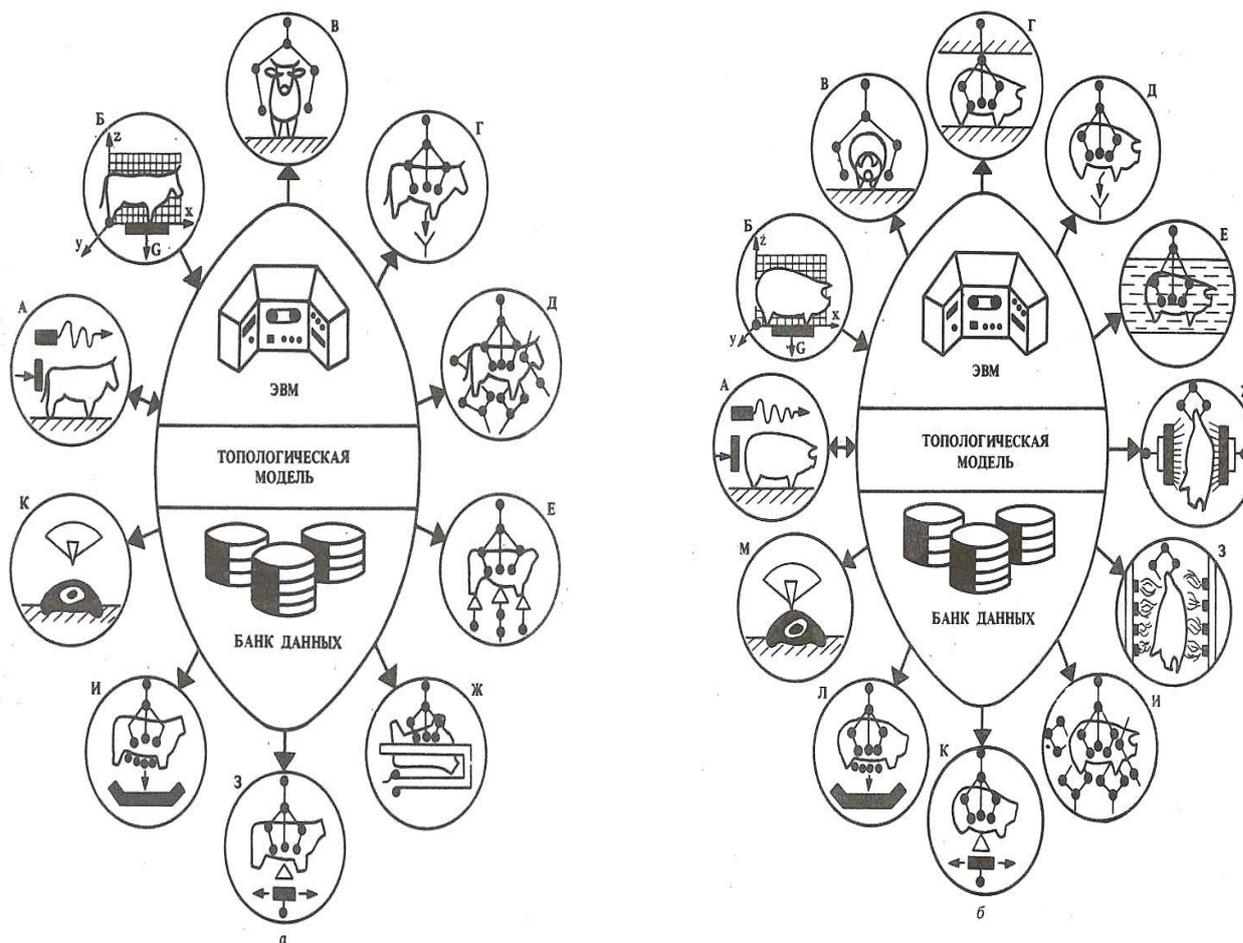
Операция убоя и сбора крови проводится путем введения с помощью микропроцессора полого ножа в область сердца. Сбор крови и ее одновременная стабилизация осуществляйте с помощью пульсирующей вакуумной системы; кровь от 5—10 животных собирают в отдельные емкости.

Голову и конечности удаляют роботы, рабочим органом которых являются пневмо- или гидрожницы. Отделенные суставы поступают на дальнейшую обработку, а головы после пересадки на кольцевой синхронный конвейер – на ветеринарно-санитарный отбор.

Разрез по белой линии выполняет технологический робот, программируемый общей ЭВМ и имеющий сенсорную подстройку от собственного микропроцессора. Разрез осуществляется Т-образным инструментом, обеспечивающим разрез шкуры и ее подрезание сбоку на 50-100 мм. Края шкуры фиксируются и растягиваются с помощью механических захватов или криозахватов, направляемых системой управления ножа. Для забеловки возможно использование лазеров;

Забеловка осуществляется колеблющимися зубчатыми ножами. Несколько одновременно работающих ножей устанавливаются на манипуляторах робота, который управляет аналогично роботу для разреза по белой линии. Захваты разводят забалованную шкуру, частично отрывая ее от поверхности. Аналогов подобным машинам нет. При забеловке не исключается частичное применение ручного труда.

Шкуру целесообразно снимать, натягивая ее в наиболее коротком направлении – от живота к спине. Забелованные участки шкуры фиксируются на валиках (жестких или гибких), после чего отсоединяются фиксаторы забеловочного стенда и валики приводятся во вращение в направлении от живота к спине. После съемки шкуры валики останавливаются, туша освобождает позицию, валики приводятся в обратное вращение, шкура освобождается и по конвейеру направляется на обработку. При съемке шкур можно применять электростимуляцию.



**Рис. 37. Гибкая автоматизированная система переработки скота:**

*а* – переработка крупного рогатого скота: *А* – подгонка; *Б* – измерение – опознание; *В* – фиксация; *Г* – убой и обескровливание; *Д* – отделение головы и конечностей; *Е* – забеловка; *Ж* – съёмка шкуры; *З* – разрез по белой линии; *И* – нутровка; *К* – разделка.

*б* – переработка свиней: *А* – подгонка; *Б* – измерение – опознание; *В* – фиксация; *Г* – обездвиживание; *Д* – убой и обескровливание; *Е* – шпарка; *Ж* – удаление щетины; *З* – опалка туш; *И* – отделение головы и конечностей; *К* – разрез по белой линии; *Л* – нутрока; *М* – разделка

Внутренние органы удаляют пока вручную на профилированную подложку, которая является транспортирующей емкостью. Эта операция совмещается с ветеринарно-санитарным осмотром.

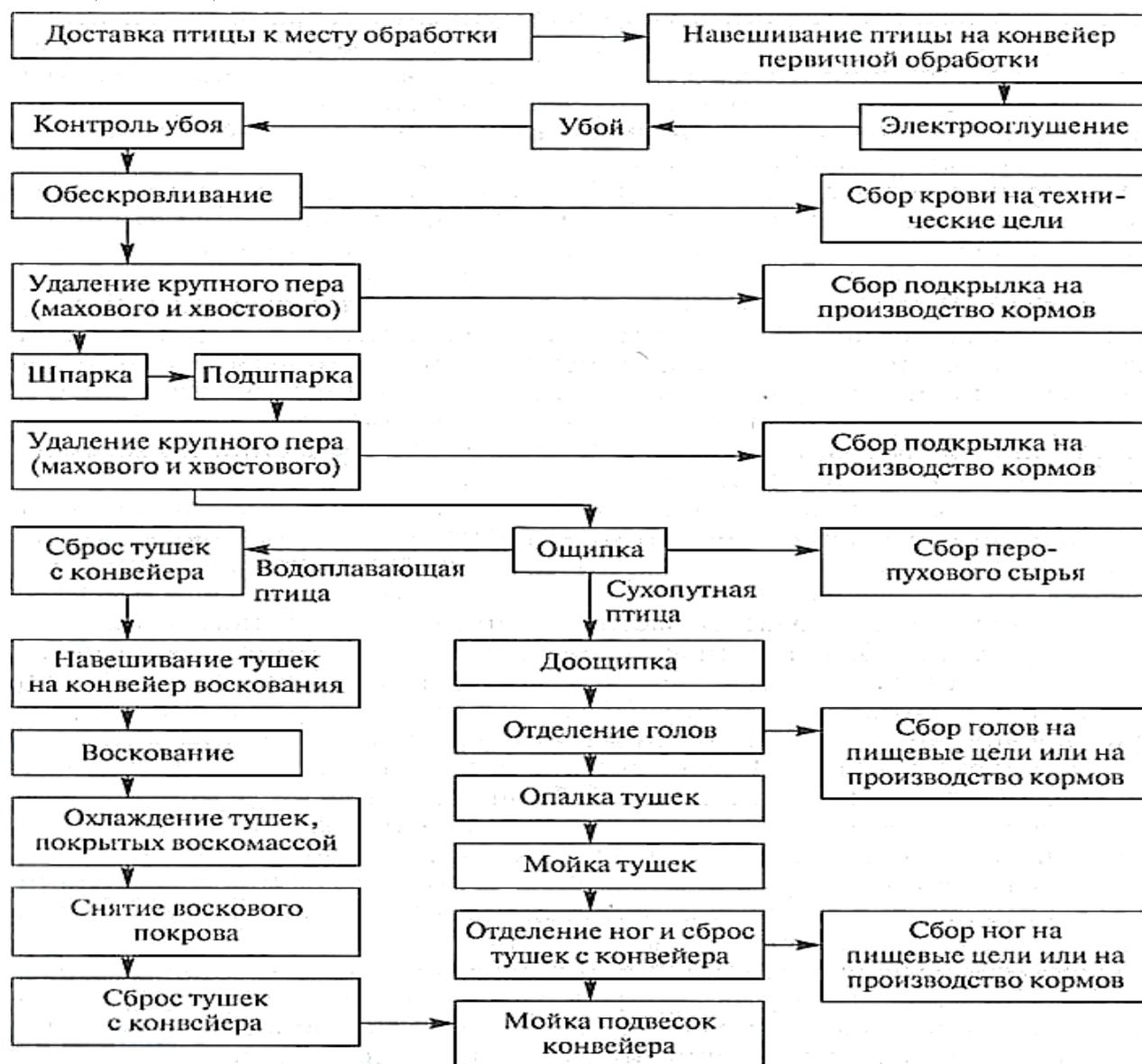
Туши разделяют безопилочным способом – штамповкой. Направление разруба и виды отрубов определяются дальнейшей переработкой. Схема разделки и границы разруба связаны с геометрическими размерами и технологическими характеристиками туши. Ножи управляются от центральной ЭВМ и подстраиваются микро ЭВМ. Грубая настройка системы ножей проводится на каждую партию и вид скота, подстройка – по геометрическим характеристикам определенной туши. Разруб осуществляется в горизонтальном положении при введении во внутреннюю полость туши проливоножей и упоров, обеспечивающих чистый срез.

## Переработка птицы

### Технологические операции первичной обработки птицы.

Сырьем птицеперерабатывающей промышленности служат сухопутная и водоплавающая сельскохозяйственная птица: куры, индейки, цесарки, утки и гуси. Продуктами первичной переработки являются мясо птицы (тушка или части тушки), пищевые субпродукты (сердце, печень, мышечный желудок, шейка), перо-пуховое сырье и технические отходы, используемые для производства животных кормов, биологически активных препаратов и гидролизатов.

Схема. 4. Технологическая схема переработки сухопутной и водоплавающей птицы



Переработку сухопутной и водоплавающей птицы осуществляют в соответствии с технологической схемой 4.

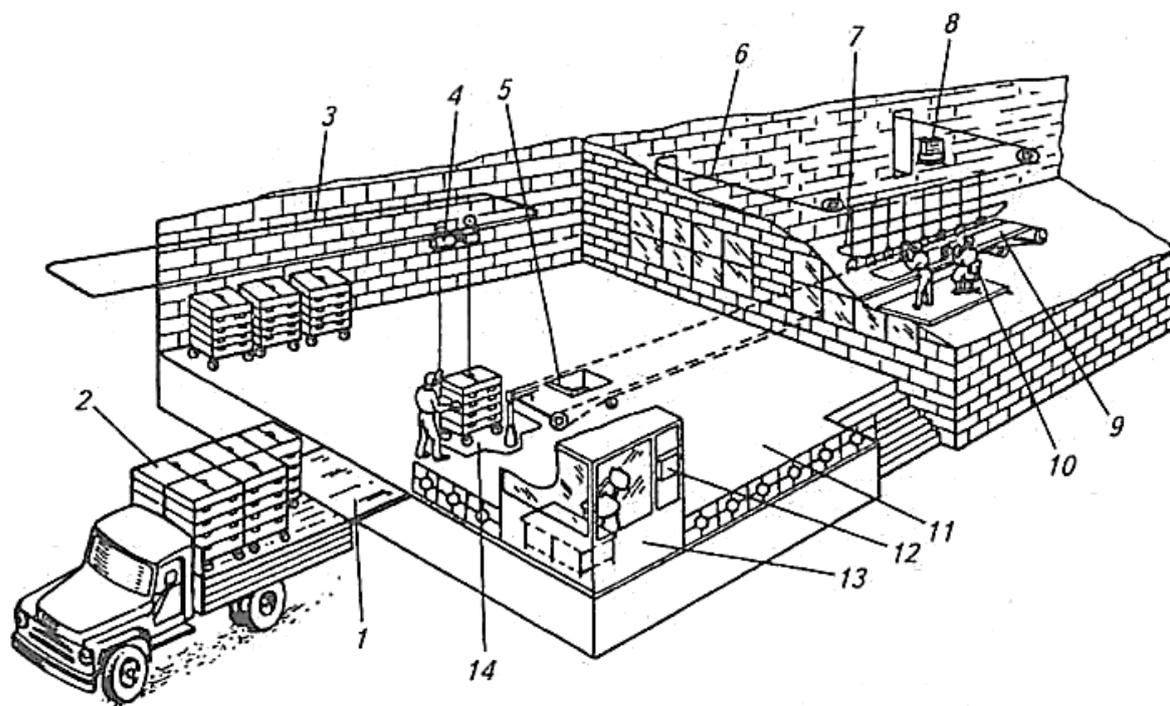
Первичная обработка птицы включает технологические операции вплоть до подготовки тушек птицы к потрошению. Маховое и хвостовое оперение при хорошо налаженных дисковых автоматах полностью удаляют при ошипке, так

что необходимость выдергивать его вручную отпадает. Если маховое и хвостовое оперение не удаляется при ощипке на машинах, то его удаляют вручную до шпарки и после нее. Доощипку необходимо проводить при обработке старой птицы или при обработке птицы по очень мягкому режиму. Обычно вместо доощипки контролируют качество ощипки.

Отделение голов можно осуществлять как на конвейере первичной обработки птицы, так и на конвейере потрошения.

**Доставка птицы к месту обработки.** На убой птицу принимают с чистым оперением, приемку осуществляют по количеству и живой массе.

Птицу на переработку доставляют в контейнерах. Контейнеры с птицей взвешивают и устанавливают над погрузочной горловиной ленточного конвейера. Из контейнеров птицу выгружают, последовательно выдвигая поддоны с нижнего яруса (рис. 38). Допускается поступление птицы на убой в передвижных клетках. Одновременно обрабатывают птицу одного вида и возраста.



**Рис. 38. Прием и навешивание птицы на конвейер уоя:**

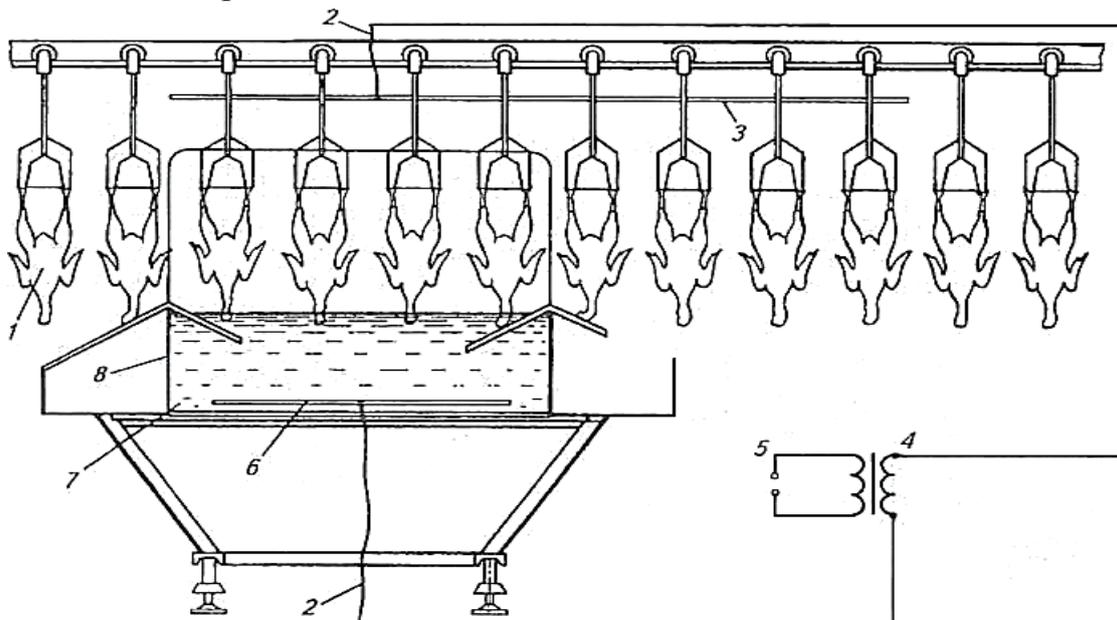
1 - откидная площадка; 2 – контейнер для перевозки птицы; 3 – подвесной путь; 4 – тельфер; 5 – бункер; 6 – пространственный конвейер; 7 – ориентирующее устройство; 8 – счетное устройство; 9 — ленточный конвейер для подачи птицы; 10— рабочий стол; 11 – эстакада; 12 – счетное устройство (дистанционное); 13 – кабина приемщика птицы; 14 - весы

**Навешивание птицы на конвейер первичной обработки.** Птицу вручную закрепляют в подвесках конвейера и фиксируют в определенном положении при помощи специальных направляющих на подвесках конвейера. За время прохождения по конвейеру от места навешивания до места оглушения птица должна успокоиться.

**Электрооглушение.** Для удобства выполнения операций убоя, улучшения санитарного состояния производства и более полного обескровливания птицу оглушают.

На отечественных птицеперерабатывающих предприятиях широко используют электрооглушение, которое осуществляется автоматически в специальных аппаратах (рис. 39). Параметры оглушения зависят от вида и возраста птицы. При использовании переменного тока промышленной частоты (50 Гц) рекомендуются напряжение 550...950 В и сила тока 25 мА, при использовании переменного тока повышенной частоты (3000 Гц) – 260...300 В. Продолжительность оглушения кур и цыплят 15...20 с, уток, гусей и индеек 30 с. При оглушении током повышенной частоты значительно уменьшаются нарушения сердечной деятельности, наблюдающиеся обычно при оглушении током промышленной частоты и нередко вызывающие паралич сердечной мышцы.

Для электрооглушения в качестве контактной среды используют воду или слабый раствор хлорида натрия. В этом случае рабочее напряжение переменного тока для кур и цыплят 90... 110 В, для уток, гусей и индеек 120...135 В, частота тока 50 Гц, продолжительность воздействия до 3...6 с.



**Рис. 39. Устройство для оглушения птицы:**

1 – птица для убоя; 2 – проводники; 3 – штанга; 4 – зажим вторичной обмотки трансформатора; 5 – зажим первичной обмотки трансформатора; 6 – металлическая пластина; 7 – электролит; 8 – корпус ванны

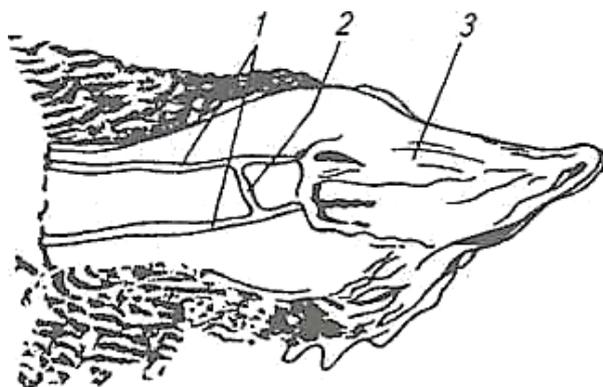
**Убой и обескровливание.** Убой птицы проводят наружным или внутренним способом не позднее 30 с после оглушения. Обескровливание тушек должно быть полным, от этого зависит их качество, так как на недостаточно обескровленных тушках образуются красные пятна на крыльях и крестце и сокращается срок хранения мяса.

В отечественной промышленности в основном применяют наружный способ убоя, не требующий высокой квалификации рабочих и позволяющий

лучше и быстрее обескровливать тушки. Этот способ используют при обработке птицы на автоматизированных линиях. При наружном способе убоя отрезают затылочную часть головы на уровне глазных впадин. Автомат для убоя обеспечивает полное обескровливание тушек птицы, однако нарушается целостность кожи и при снятии оперения в бильных машинах у тушек часто отрывается голова.

Наружный способ бывает одно- и двухсторонний. При одностороннем способе убоя у сухопутной птицы делают разрез на голове на 15...20 мм ниже ушной мочки, а у водоплавающей птицы под ухом перерезают ножом кожу, яремную вену, ветви сонной и лицевой артерий. Длина разреза у цыплят и кур не должна превышать 10... 15 мм, у уток, гусей и индеек — 20...25 мм. При двухстороннем способе шею прокалывают ножом на 10 мм ниже ушной мочки, перерезают правую и левую сонные артерии и яремную вену, не повреждая пищевод и трахею. Длина разреза не должна превышать 15 мм. Способ прост и нетрудоемок, на одну голову затрачивается около 1,2... 1,7 с.

При внутреннем способе убоя перерезают кровеносные сосуды полости рта птицы. Ножницами с остро отточенными концами перерезают сплетение яремной и мостовой вен в задней части нёба над язычком (рис. 40). Внутренний способ используют при обработке тушек в полупотрошенном виде.



**Рис. 40. Голова и верхняя часть шеи курицы:**

1 – яремные вены; 2 – место соединения яремных вен с мостовой; 3 – нёбная щель

Птицу обескровливают над специальным желобом: цыплят и кур – в течение 90...120 с, уток, гусей и индеек – 150...180 с. Выход крови приведен в таблице 3.

**Таблица 3. Выход крови при обескровливании птицы, % массы**

Вид птицы	При наружном способе убоя	При внутреннем способе убоя
Цыплята	5	4,3
Куры	4,1	3
Утки	5,1	4,8
Гуси	5	4,9
Индеек	5,6	3,9

**Шпарка тушек и удаление оперения.** Удаление оперения сопряжено с преодолением силы удерживаемое<sup>TM</sup> пера, которая зависит от вида и возраста птицы, вида оперения, размеров и глубины залегания очина пера и пуха. Так, глубина залегания очина пера гусей махового оперения 5,3 мм, покровного оперения 0,65 мм. Соответственно сила удерживаемости на одно перо составляет 25,4 и 4,4 Н.

Удерживаемость оперения в коже птицы ослабляют в основном посредством теплового воздействия горячей воды или пара. В промышленности широко применяют шпарку горячей водой при трех режимах: жестком (58...65 °С), среднем (52...54°С) и мягком (не свыше 51 °С). Повышение температуры воды и продолжительности обработки значительно сказывается на изменении силы удерживаемости оперения. Оперение крыльев, головы и шеи сухопутной птицы имеет наибольшую силу удерживаемости, поэтому в целях сохранения качества тушки производят дополнительную тепловую обработку (подшпарку) только этих участков.

У водоплавающей птицы оперение плотнее, чем у сухопутной, сильнее развит пуховой покров, а жировая смазка, предохраняющая перья от намокания, препятствует проникновению горячей воды. В связи с этим тушки водоплавающей птицы обрабатывают при более высокой температуре. Тушки птицы обрабатывают, погружая их в специальные ванны с автоматическим регулированием температуры воды или орошая их горячей водой. Шпарка тушек методом орошения снижает микробиальную обсемененность тушек. При шпарке методом погружения в воду для снижения микробиальной обсемененности и удерживаемости оперения добавляют 0,002...0,004 % соляной кислоты.

Для шпарки тушек птицы применяют также орошение горячей водой с последующей обработкой горячим воздухом, имеющим высокую относительную влажность. Это способствует повышению длительности хранения тушек птицы.

Для обработки водоплавающей птицы на ряде предприятий вместо горячей воды используют паровоздушную смесь. В этом случае обработку выполняют в паровых камерах. Оперение следует удалять сразу же после тепловой обработки тушек, так как сила удерживаемости оперения через 15-.20 мин восстанавливается почти полностью. Режимы тепловой обработки тушек птицы представлены в таблице 4.

Таблица 4. Режимы тепловой обработки тушек птицы

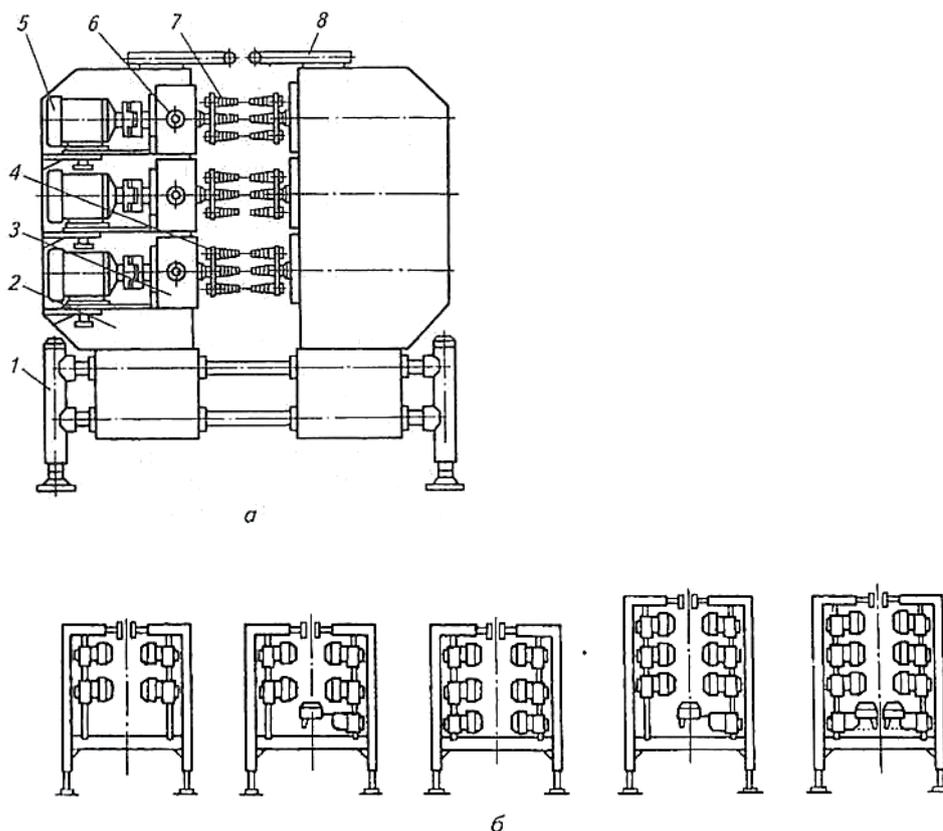
Вид птицы	Температура, °С	Продолжительность, с
Шпарка горячей водой		
Куры	52...55	120
Бройлеры	52...58	120...150
Индейки	51...54	150
Утята	58...61	180
Утки	63...66	180
Гуси	70...72	120
Шпарка паровоздушной смесью		
Утята	66...71	150...180
Утки	72...75	150...180
Гуси	76...83	150...180

Для удаления оперения применяют бильные машины и дисковые автоматы. В современном оборудовании можно изменять усилие воздействия рабочих органов (бил или пальцев) на тушки. Для этого используют комплекс машин для снятия оперения, а также рабочие органы различной жесткости. Можно также изменять площадь воздействия пальцев на тушку, меняя положение рабочих органов, и силу воздействия их на тушку, изменяя частоту вращения бил или пальцев. Во время обработки в автоматах (рис. 41) тушки орошают водой (температура 48-50 °С). Перо, снятое с тушек, смывается в гидрожелоб, расположенный в полу цеха под автоматами, и транспортируется в отделение первичной обработки.

Для более тщательной очистки тушек сухопутной птицы от волосовидного пера применяют опалку, для освобождения от остатков пуха и пеньков водоплавающей птицы используют воскование. Опалку осуществляют в камере при температуре 700 °С в течение 5...6 с. Пламя газовой горелки должно полностью охватывать тушку, проходящую по конвейеру, и сжигать волосовидное перо, не повреждая кожи. Целесообразно для опалки тушек использовать установки подвешенного типа.

Воскование проводят дважды в двух ваннах с паровым обогревом. Тушки погружают в расплавленную восковую массу (КИП или ВМЦ) на 3...6 с, затем выдерживают для стекания воскомассы 20 с и вновь погружают на 3 ... 6 с. Температура воскомассы КИП в первой ванне 62...65 °С, во второй 51...54°С (при восковании в одной ванне 52...54°С). Температура воскомассы ВМЦ в первой ванне 88...85 °С, во второй 70...75 °С (при восковании в одной ванне 75...80°С). Толщина воскового слоя на поверхности тушки 1 ...2,5 мм. Воскованные тушки охлаждают водой в течение 90...120 с (температура не выше 4 °С). Восковой слой удаляют в перосъемочных машинах. Исползованную воскомассу нагревают до температуры 90...95 °С и регенерируют в центрифугах (очищают от пеньков, остатков пера, пуха и других загрязнений).

Воскомасса КИП представляет сплав парафина с канифолью в соотношении 1 : 1 добавлением 1...2 % отвердевшего оксида кальция. Пенькоснимающая способность ее 40...42 %. Воскомассы ВМЦ-1, ВМЦ-2 состоят из дешевых и доступных компонентов нефтехимической промышленности: парафина, полиизобутилена, бутилкаучука и инденкумаровой смолы. Она устойчива к действию воды и высокой температуры, обладает высокой пластичностью и хорошими адгезионными свойствами, что позволяет значительно повысить качество обработки тушек. Пенькоснимающая способность этой массы 70...80 %.



**Рис. 41. Дискový автомат для снятия оперения:**

а – схема машины: 1 – телескопическая опора; 2 – корпус; 3 – рабочий ряд; 4 – рабочий диск; 5 – электродвигатель; 6 – шаровая цапфа; 7 – рифленый палец; 8 – направляющая; б – схема расположения рабочих рядов

**Потрошение и полупотрошение.** При потрошении у тушки удаляют ноги, голову с шеей и все внутренние органы. Потрошение обеспечивает тщательную ветеринарно-санитарную экспертизу тушки и внутренних органов и дает возможность полностью использовать пищевые и технические отходы. Тушки потрошат на специализированных конвейерах.

Потроха (сердце, печень, желудок, шея) после ветеринарно-санитарной экспертизы охлаждают в ледяной воде (температура 2...4 °С) в течение 10 мин, разбирают на комплекты, упаковывают в пакеты из целлофана или полимерной пленки и подают к месту вкладывания в потрошенные и охлажденные тушки (потрошенные тушки с набором потрохов и шеей). Потроха также реализуют как полуфабрикаты для приготовления первых и вторых блюд. Голову и ноги используют как на пищевые, так и на технические цели.

Технические отходы (кишечник, зоб, пищевод, селезенка, семенники), а также легкие и почки направляют на выработку кормовой муки.

Тушки после потрошения моют изнутри и снаружи и охлаждают.

Полупотрошение тушек – это ручное удаление кишечника с клоакой и зоба (если он наполнен). Зоб удаляют через разрез кожи. У полупотрошенных тушек полость рта и клюва очищают от кормов и крови, ноги – от грязи.

**Охлаждение.** Потрошенные тушки перед сортировкой и упаковкой охлаждаются до достижения температуры в толще грудной мышцы не выше 4 °С в воздушной или жидкой среде. Тушки с конвейера охлаждения автоматически сбрасываются на лоток и подаются на сортировку, маркирование и упаковывание.

**Сортировка и маркирование.** Каждую партию птицы осматривает ветеринарный врач. Охлажденные тушки птицы сортируют.

В зависимости от возраста птицы мясо подразделяют на мясо молодой и взрослой птицы.

К мясу молодой птицы относят тушки цыплят, бройлеров-цыплят, утят, гусят, индюшат и цесарят с неокостеневшим (хрящевидным) килем грудной кости, неороговевающим клювом и нежной пластичной кожей на тушке.

На ногах тушек цыплят, бройлеров-цыплят, индюшат и цесарят гладкая, плотно прилегающая чешуя и неразвитые в виде бугорков шпоры; на ногах тушек утят и гусят нежная кожа.

К мясу взрослой птицы относят тушки кур, уток, гусей, индеек и цесарок с окостеневшим (твердым) килем грудной кости и ороговевающим клювом. На ногах у тушек кур, индеек и цесарок грубая чешуя, у тушек уток и гусей грубая кожа. Шпоры у петухов и индюков твердые.

Молодая птица имеет гибкий гладкий яркоокрашенный гребень с заостренным концом. У утят клюв гибкий. Взрослая птица обычно имеет более темную окраску, более грубое туловище, конец киля плотный, без хрящей.

Допускается выпускать тушки цыплят в полупотрошеном виде массой 400...480 г, по упитанности и обработке соответствующих требованиям ГОСТ 21784-76 «Мясо птицы (тушки кур, уток, гусей, индеек, цесарок)», в количестве, не превышающем 15 % общего числа тушек в партии.

У полупотрошенных тушек удалены кишечник с клоакой, наполненный зоб, яйцевод (у женских особей).

У потрошенных тушек удалены все внутренние органы, голова (между II и III шейными позвонками), шея (без кожи) на уровне плечевых суставов, ноги по заплюсневый сустав или ниже него (но не более чем на 20 мм). Внутренний жир нижней части живота остается на тушке. Обычно на тушке остаются легкие и почки. Потрошенные тушки с комплектом потрохов и шей – это потрошенные тушки, в полость которых вложен комплект обработанных потрохов (печень, сердце, мышечный желудок) и шея, упакованные в полимерную пленку, целлофан или пергамент.

В зависимости от температуры в толще грудных мышц тушки птицы подразделяют на остывшие (температура не выше 25 °С), охлажденные (температура 0...4 °С) и мороженые (температура не выше -8 °С).

По упитанности и обработке тушки птицы всех видов подразделяют на две категории: I и II. Упитанность птицы определяют по состоянию мышечной системы (развитию мышц) и наличию жировых отложений.

Тушки птицы всех видов, не удовлетворяющие по упитанности требованиям II категории, относят к тощим.

Качество обработки птицы оценивают по степени снятия оперения (чистоте обработки), состоянию и виду кожи, состоянию костной системы. По

упитанности тушки птицы должны отвечать требованиям ГОСТ 21784-76 «Мясо птицы (тушки кур, уток, гусей, индеек, цесарок)» и ГОСТ 25391-82 «Мясо цыплят-бройлеров».

На тушках птицы I категории допускаются единичные пеньки и легкие ссадины, не более двух разрывов кожи длиной до 1 см каждый (только не на груди), незначительное слущивание эпидермиса кожи.

На тушках птицы II категории – небольшое количество пеньков и ссадин, не более трех разрывов кожи длиной до 2 см каждый, слущивание эпидермиса кожи, нередко ухудшающее товарный вид тушки. Тушки птицы, соответствующие по упитанности требованиям I категории, а по качеству обработки – II категории, относят ко II категории.

Не допускаются к реализации в торговой сети и в сети общественного питания, а используются для промышленной переработки следующие тушки птицы: не соответствующие II категории по упитанности и качеству обработки; с искривлением спины и грудной кости; с царапинами на спине; замороженные более одного раза; имеющие темную пигментацию, кроме индеек и цесарок.

Тушки старых петухов, соответствующие I категории, но имеющие шпоры длиннее 15 мм, относят ко II категории.

Каждую тушку птицы маркируют электроклеймением. Клеймо (для I категории – цифра 1, для II категории – цифра 2) наносят на наружную поверхность голени: у тушек цыплят, цыплят-бройлеров, цесарят, кур, утят, цесарок — на одну ногу; у тушек уток, гусят, гусей, индюшат и индеек – на обе ноги. На тушки птицы, подлежащие промышленной переработке, ставят в области спины электроклеймо «П». Высота цифр и буквы клейм 20 мм.

Транспортная тара должна иметь трафарет или ярлык с указанием предприятия-изготовителя, подчиненности, товарного знака, условного обозначения вида птицы, категории и способа: цыплята – Ц, цыплята-бройлеры – ЦБ, куры – К, утята – УМ, утки – У, гусята – ГМ, гуси – Г, индюшата – ИМ, индейки – И, цесарята – СМ, цесарки – С.

По способу обработки (после условного обозначения способа обработки тушек птицы, числа тушек, массы нетто и брутто, даты выработки и обозначения стандарта. Условные обозначения тушек птицы. По виду и возрасту обозначения вида птицы): полупотрошенные – Е, потрошенные – ЕЕ, потрошенные с комплектом потрохов и шей – Р.

По упитанности (после условного обозначения способа обработки): I категория – 1, II категория – 2; не соответствующие по упитанности I и II категориям (тощие) – Т. Тару с мясом птицы, направляемую на промышленную переработку, дополнительно маркируют буквой П.

**Упаковывание.** Перед упаковыванием тушки формируют. У потрошенных тушек кожу шеи закрепляют под крыло, прикрывая место разреза, крылья прижимают к бокам. Ноги гусей и индеек заправляют в разрез брюшной полости. У полупотрошенных тушек шею с головой прижимают к туловищу, крылья – к бокам. У тушек уток и утят ноги выворачивают в заплюсневых суставах и заводят за спину.

Тушки упаковывают в полимерные пленочные маркированные пакеты

при помощи упаковочного устройства с вакуумированием и без него. При выпуске тушек птицы в упакованном виде потери массы при охлаждении и замораживании снижаются на 1,5 %.

**Фасование.** Мясо птицы выпускают в виде целых тушек или фасованными. Во втором случае используют потрошенные тушки кур, уток, гусей и индеек I и II категорий в охлажденном состоянии, качество которых соответствует требованиям стандарта. К фасованию не допускаются тушки старых петухов, тушки с темной пигментацией кожи.

Подготовленные тушки разделяют на части дисковой пилой, ножом или на поточно-механизированных линиях вдоль позвоночника и по линии киля грудной кости.

Тушки водоплавающей птицы, индеек и индюшат разделяют на четыре части.

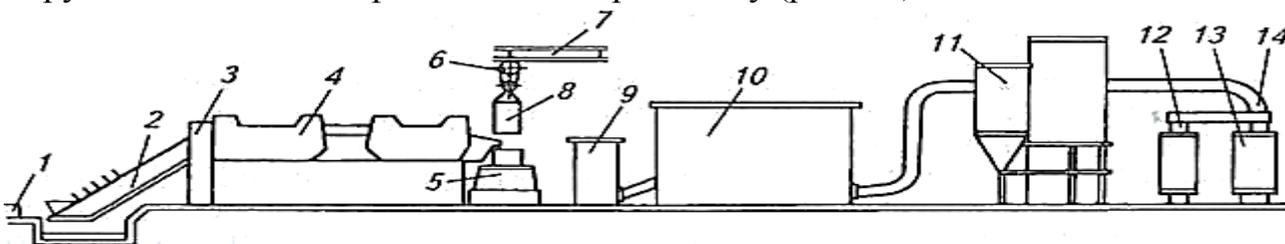
Части тушек с царапинами, разрывами кожи, а также после удаления дефектов (кровоподтеков, переломов голени, пеньков, царапин, расклевов, дерматита) используют в виде довесков.

Каждую порцию упаковывают в потребительскую тару (салфетку, пакет, лоток из полимерных материалов).

Фасованное мясо, выработанное из охлажденного сырья, хранят при температуре  $(1\pm 1)^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $(90 \pm 5)\%$ : тушки – не более 72 ч, полутушки и четвертины – не более 48 ч, в том числе на предприятии-изготовителе – не более 12 ч.

**Обработка перо-пухового сырья.** Перо-пуховое сырье используют для производства товаров широкого потребления и сухих животных кормов.

Перо и пух, снятые с тушек на автоматах для снятия оперения, транспортируют в отделение обработки по гидрожелобу (рис. 42)



**Рис. 42. Схема поточной линии обработки пера производительностью 1440 кг/ч:** 1– гидрожелоб для сбора и транспортирования пера; 2 – конвейер для обезвоживания и выгрузки; 3 – конвейер для загрузки моечной машины; 4 – машина для мойки пера; 5 – центрифуга; 6 – тельфер; 7 – монорельс; 8 – сетка для выгрузки пера; 9 – питатель; 10 – сушилка для пера; 11 – сортировочный двухкамерный аппарат; 12 – кабина для затаривания мелкого и среднего пера; 13 – кабина для затаривания подкрылка; 14 – воздуховод.

Перо птицы, снятое при машинной обработке, сильно загрязнено и смешано с водой (до 100 % воды от собственной массы). Воду отделяют на сепараторе или транспортере, затем перо моют в моечных машинах с использованием моющих средств (2 кг на 100 кг куриного пера) при температуре 30...40 °С в те-

чение 10...30 мин, прополаскивают холодной водой, удаляют воду в центрифугах. Затем перо и пух сушат в сушильных аппаратах при температуре 75...95 °С в течение 12...40 мин в зависимости от вида сырья и конструкции сушилки. Остаточная массовая доля влаги в высушенном перо-пуховом сырье не должна превышать 12 %.

Сухое перо-пуховое сырье по воздуховоду транспортируют в сортировочный аппарат (одно-, двух- или трехкамерный), где разделяют на пух, мелкое и среднее перо и подкрылок; затем на склад, где его затаривают в мешки по 15...20 кг или упаковывают в тюки по 30...40 кг, предварительно подпрессовывая. Каждый мешок и тюк маркируют.

Высушенное перо-пуховое сырье хранят в штабелях высотой 3 м в сухих, хорошо проветриваемых помещениях при температуре не выше 15<sup>0</sup>С.

### Переработка кроликов

Кроликов на убой принимают по количеству, массе и упитанности. Во избежание закусов, снижающих ценность шкурок, животных содержат по одному в специальной клетке.

Технологическая схема убоя и переработки кроликов включает: оглушение, убой и обескровливание; отделение передних конечностей и ушей; забеловку и съемку шкурок; нутровку тушек; отделение задних конечностей; зачистку и формовку; сортировку; маркирование и упаковывание тушек.

**Оглушение.** Наиболее распространены механическое оглушение кроликов и электрооглушение. Для электрооглушения используют аппараты карусельного и транспортерного типов, пистолет с дугообразным захватом и др. В аппарате карусельного типа применяют электрический ток промышленной частоты силой 0,5 А и напряжением 20 В; продолжительность оглушения 3 с. В аппарате транспортерного типа используют электроток промышленной частоты напряжением 36 В; продолжительность оглушения 36...40 с. В пистолете с дугообразным захватом напряжение 40 В, сила тока 0,18 А, продолжительность оглушения 2 с.

Для электрооглушения кроликов используют также бокс в виде вращающейся решетчатой площадки, установленной на изолированной подставке. Площадка разделена на четыре отделения и по всему периметру ограждена металлической сеткой. Кроликов оглушают при помощи пистолета с дугообразным захватом.

Для механического оглушения кроликов применяют также фиксирующий конвейер с ударным устройством. При перемещении кроликов посредством фиксирующего конвейера производится оглушение путем ударного воздействия в лобную часть головы.

**Убой и обескровливание.** В настоящее время на большинстве предприятий убой кроликов осуществляют в аппарате, отрезая голову дисковым ножом. При таком способе убоя ускоряется процесс обескровливания, облегчаются процессы забеловки и съемки шкурок с тушек. Предприятиям меховой промышленности также целесообразно получать шкурки без головной части. Голо-

вы кроликов после удаления волосяного покрова используют для выработки сухих животных кормов.

На ряде предприятий убой производят путем вскрытия сонных артерий. Автоматически выполняют просечку головы пуансоном (для свободного выхода крови).

Продолжительность обескровливания при любом способе убоя составляет около 2,5 мин.

**Отделение передних конечностей и ушей.** После обескровливания у тушек кроликов дисковым ножом отрезают передние конечности по запястный сустав и уши у основания.

**Забеловка и съемка шкурок.** Забеловку выполняют вручную. Шкурку снимают вручную, стягивая от хвоста к голове, стараясь не повредить ее, или на машине. Снятые шкурки очищают от прирезей мяса, жира, сухожилий и направляют на дальнейшую обработку.

**Нутровка тушек.** Нутровку тушек выполняют вручную (почки с почечным жиром остаются при тушке). Одновременно тушки и внутренние органы подвергают ветеринарно-санитарной экспертизе. Субпродукты (сердце, печень, легкие) и шею после промывки и охлаждения упаковывают. Технические отходы, получаемые при убое и обработке кроликов (кровь, кишки, желудок, головы, ушные хрящи, конечности, прирезы мяса и жира со шкурок), используют для выработки сухих животных кормов.

**Отделение задних конечностей и головы.** Дисковым ножом удаляют голову (если ее не удалили при убое) и задние конечности по скакательный сустав.

**Зачистка и формовка тушек.** При зачистке удаляют кровоподтеки, побитости, зачищают шейный зарез, смывают остатки крови и шерсти. Для формовки делают на тушке разрезы по бокам грудной клетки между III и IV ребрами и в них вправляют концы передних конечностей.

**Сортировка, маркирование и упаковывание.** Тушки кроликов сортируют по упитанности и качеству обработки на две категории.

По качеству обработки тушки должны быть хорошо обескровленными, без побитостей и кровоподтеков, остатков шкурки, бахромок мышечной ткани, тщательно вымытыми с поверхности и со стороны полости. У тушек кроликов должны быть удалены все внутренние органы за исключением почек; голова отделена на уровне I шейного позвонка, передние конечности отделены по запястному суставу, задние – по скакательному суставу. Масса обработанной тушки кроликов в остывшем виде должна быть не менее 1,1 кг.

По упитанности тушки кроликов подразделяют на I и II категории:

– *тушки I категории:* мышцы хорошо развиты, отложения жира на холке и в виде толстых полос в паховой полости, остистые отростки спинных позвонков не выступают, почки наполовину покрыты жиром;

– *тушки II категории:* мышцы развиты удовлетворительно, отложения или следы жира на холке, в паховой полости и около почек незначительны, остистые отростки позвонков слегка выступают.

Тушки кроликов, не удовлетворяющие по упитанности требованиям II категории, относят к нестандартным и к реализации в торговой сети и обще-

ственном питании не допускают, их используют для промышленной переработки. Тушки кроликов *I* и *II* категорий упитанности, деформированные, имеющие переломы костей, зачистки от побитостей или кровоподтеков, для реализации в торговую сеть не допускаются; их используют для общественного питания и промышленной переработки.

Рассортированные тушки маркируют (клеят) в соответствии с действующей инструкцией по клеймению мяса.

На тушки кроликов, ветеринарно-санитарная экспертиза которых проведена в полном объеме, и выпускаемых для продовольственных целей без ограничений, ставят два ветеринарных овальных клейма – по одному в области лопатки и на наружной стороне бедра. Ветеринарное клеймо для клеймения тушек кроликов имеет следующие размеры: длина 25 мм, ширина 40 мм; ширина ободка 1 мм; высота букв 3 мм; высота цифр 6 мм.

На тушки кроликов, признанные по результатам ветеринарно-санитарной экспертизы непригодными на пищевые цели, ставят не менее трех-четыре отпечатков ветеринарного штампа с надписью «Утиль».

В зависимости от упитанности и качества обработки тушки кроликов маркируют: *I* категории – круглым клеймом диаметром 25 мм; *II* категории – квадратным клеймом размером сторон 25 мм. На каждую тушку кроликов и кроликов-бройлеров ставят одно клеймо на наружной стороне голени.

Тушки кроликов, не соответствующие требованиям стандарта по упитанности, маркируют на спинке треугольным клеймом размером сторон 25 мм.

Тушки кроликов и кроликов-бройлеров с дефектами маркируют на спинке клеймом соответствующей категории упитанности.

Тушки кроликов *I* и *II* категорий и тушки кроликов-бройлеров с дефектами, а также не соответствующие требованиям стандарта по упитанности, упаковывают в ящики, которые маркируют штампом буквы «П» (промышленная переработка).

При упаковке тушек кроликов или кроликов-бройлеров в индивидуальные пакеты из полимерных пленочных материалов допускается тушки не маркировать, а маркировку наносить на пакет или этикетку, вложенную в пакет или наклеенную на него, с указанием сведений, соответствующих требованиям стандарта на эту продукцию.

Тушки кроликов в охлажденном состоянии упаковывают в деревянные, металлические или полимерные оборотные ящики (не более 20 шт.), дно и стенки которых выстилают оберточной бумагой.

Для групповой упаковки замороженных тушек кроликов, упакованных в пакеты из полимерных пленочных материалов, применяют короба из гофрированного картона.

На оборотные ящики и короба из гофрированного картона наклеивают ярлык с указанием предприятия-изготовителя, категорию упитанности, число тушек, дату убоя, сведения о пищевой и энергетической ценности 100 г продукта, параметры хранения и срок годности.

Каждую партию мяса кроликов, выпускаемую с предприятия, должен осмотреть ветеринарный врач.

**Организация технологического процесса обработки кроликов.** Кроликов перерабатывают на поточно-механизированных линиях производительностью 500 и 1000 голов в 1 ч (рис. 43).

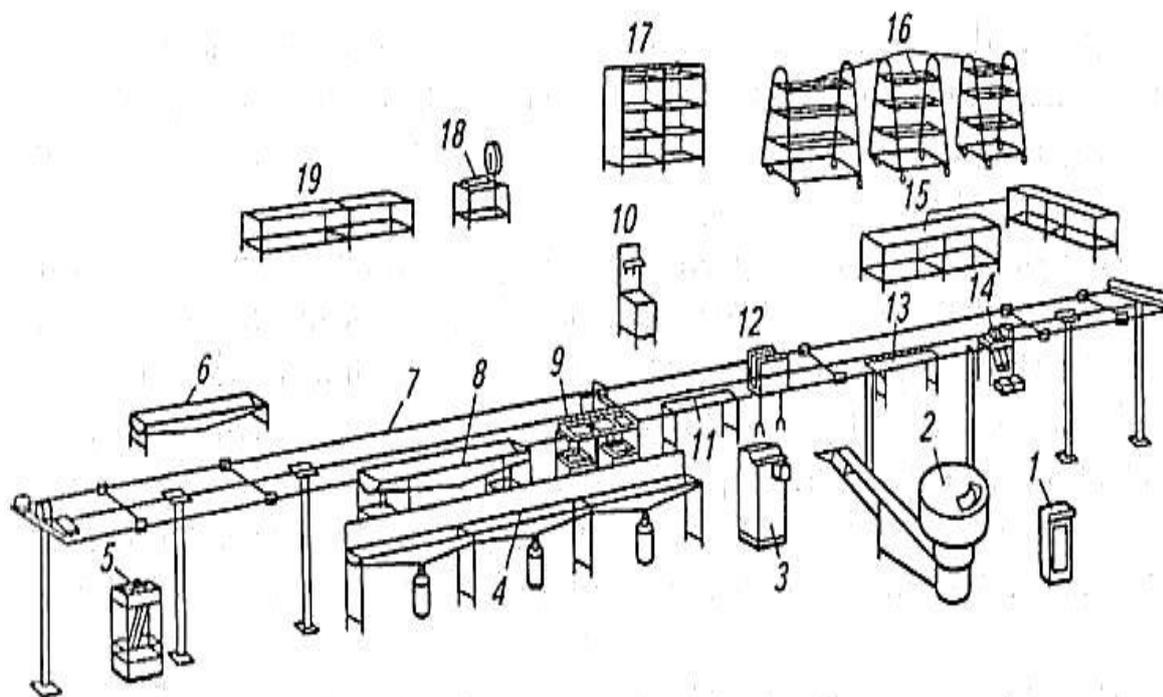
Кроликов, поступающих на линию, оглушают электрическим током, подвешивают за заднюю конечность на подвеску конвейера и направляют в специальную машину на убой.

После убоя тушка кролика в течение 2,5 мин обескровливается, передвигаясь над желобом для сбора крови, и подходит к механическому ножу, где от нее отделяют уши и передние конечности.

Далее проводят забеловку, съемку шкурок и нутровку. После нутровки тушки проходят ветеринарно-санитарный контроль и обмываются под душем водой. Затем автоматически сбрасываются с конвейера и поступают к дисковому ножу, где от них отделяют голову и задние конечности.

После остывания тушки сортируют, взвешивают и упаковывают в пакеты из полимерных пленочных материалов, а затем в транспортную тару (групповая упаковка).

Для переработки небольших партий кроликов используют агрегат карусельного типа производительностью 120... 150 животных в 1 ч, на котором все операции выполняют вручную в изложенной выше последовательности.



**Рис. 43. Схема поточно-механизированной линии ФДЕ для убоя и обработки кроликов:** 1 – пульт управления; 2 – устройство для электрооглушения; 3 – машина для убоя; 4 – желоб для сбора крови; 5 – нож для отделения ушей; 6 – лоток для сбора шкурок; 7 – подвесной конвейер; 8 – желоб для сбора органов желудочно-кишечного тракта; 9 – лотки для сбора ливера; 10, 11 – места для проведения ветсанэкспертизы; 12 – душ; 13 – место для съема тушек; 14 – нож для отделения головы и конечностей; 15, 16 – стеллажи для остывания; 17 – устройство для сортировки; 18 – весы; 19 – стол для упаковывания

**Первичная обработка шкурок кроликов.** Снятые шкурки кроликов оставляют в подвешенном состоянии для остывания в течение 1 ч, затем натягивают на стандартные правилки мехом внутрь и обезжиривают.

Шкурки консервируют пресно-сухим или кислотнo-солевым методом. В первом случае их сушат при температуре 30...35 °С и относительной влажности воздуха 45...60 % до влажности шкурки 14... 16 %, во втором – выдерживают в кислотнo-солевом растворе в течение 7 ч.

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Какие способы оглушения животных вы знаете?
2. Расскажите о технологическом процессе обработки крупного рогатого скота.
3. Расскажите о технологическом процессе переработки свиней со съемкой шкуры.
4. Расскажите о технологическом процессе переработки свиней без съемки шкуры.
5. Расскажите о технологическом процессе переработки свиней со съемкой крупона.
6. Назовите дефекты, которые могут возникнуть при неправильной забеловке и съемке шкуры.
7. Какие требования предъявляют к забеловке и съемке шкур?
8. Как разделяют туши крупного рогатого скота на полутуши?
9. Как осуществляют ветеринарный осмотр туш и органов крупного рогатого скота?
10. Как осуществляют ветеринарный осмотр туш и органов свиней?
11. Как осуществляют ветеринарный осмотр туш и органов мелкого рогатого скота?
12. Как оценивают качество говяжьих туш?
13. Как оценивают качество свиных туш?
14. Как оценивают качество туш мелкого рогатого скота?
15. Как проводят клеймение мяса говядины?
16. Как проводят клеймение мяса свинины?
17. Как проводят клеймение мяса баранины и козлятины?
18. Расскажите о технологическом процессе переработки сухопутной птицы.
19. Расскажите о технологическом процессе обработки водоплавающей птицы.
20. Как оценивают качество мяса птицы?
21. Как выполняют обработку перо-пухового сырья?
22. Расскажите о технологическом процессе переработки кроликов.
23. Как оценивают качество мяса кроликов?
24. Как проводят клеймение мяса кроликов?
25. Как выполняют первичную обработку шкурок кроликов?

## ГЛАВА 5: ХОЛОДИЛЬНАЯ ОБРАБОТКА МЯСА И МЯСОПРОДУКТОВ

Консервирование холодом – самый распространенный способ сохранения качества мяса и мясопродуктов, и в отличие от посола, сушки, нагревания и копчения при этом способе в значительной мере сохраняются первоначальные свойства свежего продукта. На мясокомбинатах холодильной обработке подвергается все перерабатываемое сырье – мясо, жир, субпродукты, кровь, эндокринно-ферментное сырье.

Понятие «холодильная обработка» включает процессы охлаждения, подмораживания, замораживания и размораживания.

Мясо считается *парным* в течение не более 1,5 ч после убоя скота; температура в толще мышц тазобедренной части (на глубине не менее 6 см) для говядины составляет 36-38 °С, для свинины – 35-36 °С. *Остывшим* считают мясо после разделки туш, охлажденное до температуры не выше 12 °С, на его поверхности появляется корочка подсыхания. *Охлажденным* является мясо после разделки туш, температура которого доведена до 0-4 °С, оно характеризуется упругостью мышц, неувлажненной поверхностью и покрыто корочкой подсыхания. *Подмороженным* называется мясо после холодильной обработки, в нем температура в толще бедра на глубине 1 см –3-г–5 °С, на глубине 6 см 0-2 °С. В процессе хранения температура подмороженного мяса (туши, полутуши, четвертины) по всему объему должна быть – 2 – 3 °С. *Замороженное* мясо имеет температуру в толще мышц не выше –8 °С. У *размороженного* мяса температура в толще мышц повышается до 1 °С и более в зависимости от условий размораживания и предполагаемого использования.

### Охлаждение мяса и мясопродуктов

При охлаждении в мясе происходят различные процессы: окислительные, микробиологические, автолитические изменения под действием ферментов, тепло- и влагообмен с окружающей средой. Характер и глубина изменений при охлаждении и последующем хранении зависят от вида и качества сырья, а также условий и режима холодильной обработки.

Окислительные процессы. При охлаждении и последующем хранении происходят обесцвечивание мяса и мясопродуктов в результате окисления пигментов мышечной ткани – миоглобина и крови – гемоглобина. Миоглобин с кислородом воздуха образует оксимиоглобин, придающий мясу яркую окраску.

Процесс дальнейшего окисления связан с изменениями валентности железа, входящего в пигменты. При этом миоглобин превращается в метмиоглобин и мясо темнеет.

Жир подвергается также гидролизу и окислению с накоплением низкомолекулярных жирных кислот, пероксидов, альдегидов и ряда других веществ.

Микробиологические процессы. Микроорганизмы, обитающие на сырых мясопродуктах, поступающих на холодильную обработку, весьма разнообразны. Прежде всего они различаются температурой роста и размножения. Так, мезофильные микроорганизмы (*Salmonella*, *Staphylococcus*) прекращают рост и

размножение при температуре 5 °С и выше; оптимальная температура для их жизнедеятельности 36—37 °С. В отличие от мезофилов психрофилы способны размножаться и расти при 0-5 °С. К группе психрофилов относятся плесневые грибы, или микромицеты (*Micor*, *Penicillium*), и дрожжи (*Torulopsis*, *Rhodotorula*). Большинство микроорганизмов не развивается при температуре ниже точки замерзания тканевой жидкости (-0,6 –т- 1,2 °С). Скорость проникновения микроорганизмов в глубь мяса зависит от их вида, свойств и способов обработки сырья. Например, при температуре около 0 °С за 30 сут хранения микроорганизмы проникают в мясо на глубину до 1 см.

При поступлении на холодильную обработку и хранение на мясопродуктах находятся психрофильные и многие мезофильные микроорганизмы. В условиях, холодильного хранения они постепенно отмирают, однако даже после длительного хранения какое-то их количество остается жизнеспособным. Кроме обычных сапрофитных бактерий рода *Pseudomonas* могут быть микроорганизмы с патогенными и токсичными свойствами: *Salmonella*, *Staph. aureus*, *Cl. perfringens*.

Плесневые грибы размножаются на участках мяса, где затруднена циркуляция воздуха. В обычных условиях хранения мяса наиболее ранним признаком порчи является появление слизи; при 0 °С слизь появляется через 24 сут, при 4 °С – через 16 сут.

При охлаждении в аэробных условиях (т. е. при доступе . кислорода воздуха) бактерии размножаются быстрее: их общее количество на 1 см поверхности мяса достигает 10 и более, а признаки бактериальной порчи мяса проявляются раньше.

На развитие микроорганизмов большое влияние оказывает помимо температуры относительная влажность воздуха. Чем ниже относительная влажность и температура, тем хуже развиваются микроорганизмы. Кроме параметров хранения (температуры и влажности воздуха) на степень обсемененности мяса микроорганизмами влияют санитарно-гигиенические условия содержания\* транспортирования, подготовки к убою скота, переработки туш, обескровливания, съемки шкур, извлечения внутренних органов и зачистки туш. На 1 см поверхности свежего мяса при соблюдении санитарных требований переработки насчитывают от тысяч до десятков тысяч' микроорганизмов, среди которых приблизительно 20 родов бактерий, 10 родов плесневых грибов, а также дрожжи.

Пределные значения рН среды, при которых микроорганизмы могут развиваться, колеблются от 4,0 до 9,0, причем оптимальные значения рН лежат в узкой области. Несмотря на то что цитоплазматическая мембрана клеток микроорганизмов малопроницаема для ионов водорода, отклонение величины рН от оптимальной может существенно затормозить рост микрофлоры; рН среды влияет на ферментативные системы клеточных мембран, ответственных за активный транспорт биологически важных веществ. Смещение рН в кислую сторону в результате накопления молочной кислоты при автолизе мяса повышает его устойчивость к микробиологической порче. Величина рН зависит от содержания гликогена в мышечной ткани после уоя скота и интенсивности его рас-

пада при хранении мяса; Срок хранения охлажденного мяса, имеющего рН выше 6,2, сокращается более чем вдвое. <sub>s</sub>

Развитие гнилостных микроорганизмов вызывает глубокий распад белков; при котором образуются вещества, резко ухудшающие органолептические свойства продукта и обладающие токсичностью. Патогенные и токсичные бактерии, выживая даже при низких температурах, могут стать причиной пищевых отравлений.

**Изменение свойств мяса и мясопродуктов при охлаждении.** На качество мяса и мясопродуктов в период охлаждения и последующего хранения большое влияние оказывает взаимодействие с внешней средой.

Охлаждение мяса – это сложный теплофизический процесс, включающий отвод теплоты из внутренних слоев и испарение влаги с поверхности. Испарение влаги с поверхности продуктов приводит к уплотнению поверхностного слоя и повышению в нем концентрации растворенных веществ.

Продолжительность охлаждения мяса определяют, исходя из того, что при охлаждении мясопродуктов преобладает стадия регулярного режима охлаждения. Для этой стадии скорость охлаждения в любой точке охлаждаемого тела пропорциональна разности температур этой точки и окружающей среды:

$$\frac{dt}{d\tau} = -m(t-t_c);$$

где  $t$  и  $t_c$  - соответственно температура мяса и среды,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $\tau$  – продолжительность охлаждения, ч;  $m^{-1}$  – коэффициент пропорциональности (темп охлаждения), ч.

При интегрировании уравнения в пределах  $t$  от начальной температуры (при  $\tau = 0$ ) до  $t$  в момент времени  $\tau$  получается

$$\tau = \frac{1}{m} \ln \frac{t_n - t_c}{t - t_c},$$

где  $t_n$  – начальная температура мяса,  $^{\circ}\text{C}$ .

Темп охлаждения зависит от многих факторов, его можно определить из следующего соотношения:

$$\tau = (Fa) / (\acute{o}c)?$$

где  $F$  – площадь поверхности охлаждаемого продукта,  $\text{м}^2$ ;  $a$  – коэффициент теплоотдачи,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ;  $\acute{o}$  – масса продукта, кг;  $c$  – удельная теплоемкость продукта,  $\text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$ .

Чем больше удельная поверхность продукта, тем интенсивнее процесс охлаждения мяса. Коэффициент теплоотдачи  $a$  зависит от вида охлаждающей среды (жидкая или газообразная) и скорости ее движения относительно продукта (чем выше скорость движения охлаждающей среды, тем быстрее происходит охлаждение).

Удельная теплоемкость

$$c = \lambda / (ap),$$

где  $\lambda$  – теплопроводность продукта, Вт/(м · К);  $a$  – температуропроводность продукта, м<sup>2</sup>/с;  $p$  – плотность продукта, кг/м<sup>3</sup>.

Теплопроводность зависит от соотношения количества жировой и мышечной тканей, поскольку теплопроводность жировой ткани почти вдвое меньше, чем мышечной. В связи с этим в камерах охлаждения тяжеловесные и более упитанные туши необходимо размещать ближе к приборам охлаждения.

Темп охлаждения для полутуш крупного рогатого скота в воздухе можно определить по следующей эмпирической формуле:

$$m = \left( \frac{15,93}{\delta} - 0,47 \right) - \left( \frac{13,24}{\delta} - 0,41 \right) e^{-0,107 v},$$

где  $\delta$  – толщина бедра, см;  $v$  – скорость движения охлаждающей среды, м/с.

Важным фактором в процессе охлаждения является массообмен с внешней средой, поскольку потери влаги (т. е. усушка) в процессе охлаждения мяса могут достигать 2 % и более. Уменьшить усушку мяса в период охлаждения можно, повышая относительную влажность воздуха до значения, близкого к 100 %, с помощью специальных технических средств либо сокращая продолжительность охлаждения путем рационального распределения направления движения воздуха в камере охлаждения. Для уменьшения усушки полутуши обертывают простыней или упаковывают в полимерные пленочные материалы. Применение этого способа помимо снижения усушки позволяет улучшить санитарно-гигиенические условия охлаждения и способствует сохранению внешнего вида мяса: задерживает обесцвечивание жира, сохраняет естественный цвет мяса, предотвращает образование морщинистости на поверхности туши. На усушку влияют также вид мяса, размеры туши или полутуши, содержание жира в мясе. Допускаемые пределы усушки регламентируются в зависимости от конкретных условий охлаждения и особенностей охлаждаемого продукта.

Усушка мяса, или относительная масса испарившейся влаги  $AG$  (в кг) в процессе охлаждения, может быть определена с помощью следующей формулы:

$$\Delta G = \frac{\alpha}{G_{np}q} \left[ \left( \frac{i_p - i_c}{c_v} \right) - (T_{np} - T_c) \right] F \tau,$$

где  $\alpha$  – коэффициент теплоотдачи, Вт/(м<sup>2</sup> • К);  $G_{np}$  – масса продукта, кг;  $q$  – удельная теплота парообразования, кДж/кг;  $(i_p - i_c)$  – разность энтальпий воздуха у поверхности продукта и в окружающей среде, кДж/кг;  $c_v$  – теплоемкость воздуха, кДж/Осг • К);  $T_{np}$  и  $T_c$  – температура соответственно продукта и окружающей среды, К;  $F$  – площадь поверхности охлаждения, м<sup>2</sup>;  $\tau$  – продолжительность охлаждения, с.

**Способы и режимы охлаждения.** Мясои мясопродукты охлаждают в воздушной среде или в жидкостях (воде или рассолах). Охлаждение говяжьего и свиного мяса в полутушах и бараньего мяса в тушах производят в помещениях камерного или туннельного типа. Туши и полутуши подвешивают к троллеям подвесных путей, по которым их передвигают вручную или с помощью конвейеров. Камеры (туннели) для холодильной обработки мяса могут быть циклического или непрерывного действия, в них смонтированы охлаждающие устройства.

Важнейшими регулируемыми параметрами охлаждения продуктов в воздушной среде являются температура, скорость движения воздушной среды и ее влажность. Быстрое охлаждение продукта до температуры, неблагоприятной для развития микрофлоры, обеспечивает повышение его стабильности и экономически выгодно, так как при этом уменьшается усушка и увеличивается коэффициент использования холодильных мощностей. Интенсивность теплоотдачи во внешнюю среду зависит от размеров и конфигурации охлаждаемого объекта.

В настоящее время применяют одно- и двухстадийные методы охлаждения. При одностадийном охлаждении устанавливают температуру, близкую к криоскопическому значению. Интенсификация процесса достигается за счет увеличения скорости движения воздуха от 0,1 до 2,0 м/с и понижения температуры в камере (табл. 5).

Таблица 5. Параметры охлаждения различных видов мяса

Охлаждение, вид мяса	Параметры охлаждающего воздуха		Продолжительность, ч
	температура, °С	скорость, м/с	
Медленное, для всех видов мяса	2	0,16-0,2	28-26
Ускоренное, для всех видов мяса	0	0,3-0,5	20-24
Быстрое:			
для говядины	-3 ÷ -5	1-2	12-16
для свинины	-3 ÷ -5	1-2	10-13
для баранины и козлятины	-3 ÷ -5	1-2	6-7

При увеличении скорости охлаждения усушка мяса уменьшается (табл. 6).

Таблица 6. Потери массы мяса (усушка) различных видов при охлаждении, %

Вид и категория мяса	Умеренное охлаждение	Быстрое охлаждение
Говядина в полутушах:		
1-я	1,60	1,40
2-я	1,75	1,57
Баранина и козлятина в тушах:		
1-я	1,70	1,51
2-я	1,82	1,57
Свинина в полутушах:		
1-я	1,50	1,30
2-я	1,50	1,30
3-я.	1,36	1,18

Температура и скорость движения воздуха в холодильных камерах должны быть одинаковы во всех точках. Расстояние между полутушами и тушами на подвесных путях 30-50 мм; нагрузка на 1 погонный метр подвесного пути для говядины составляет 250 кг, для свинины и баранины – 200 кг.

Двухстадийное охлаждение проводят при температуре на первом этапе - 4 Н15 °С, скорости движения воздуха 1-2 м/с; на втором этапе (период доохлаждения) температура воздуха  $-14 \div 1,5$  °С, скорость его движения 0,1-0,2 м/с (табл. 7).

Таблица 7. Параметры двухстадийного охлаждения

Охлаждение, вид мяса	Стадия	Параметры охлаждающего воздуха		Температура, °С	Продолжительность, ч
		температура, °С	скорость, м/с		
Быстрое: для говядины	1	$-4 \div -5$	1-2	10	10-12
	2	$-1 \div -1,5$	0,1-0,2	4	8-10
для свинины	1	$-5 \div -7$	1-3	10	6-8
	2	$-1 \div -1,5$	0,1-0,2	4	6-8
Сверхбыстрое: для говядины	1	$-10 \div -11$	1-2	15-18	6-7
	2	$-1 \div -1,5$	0,1-0,2	4	10-12
для свинины	1	$-10 \div -1,5$	1-2	18-22	4-5
	2	$-1 \div -1,5$	0,1-0,2	4	10-15

Потери массы при двухстадийном способе охлаждения мясных полутуш сокращаются на 20-30 %.

Во ВНИИМПе разработан метод гидроаэрозольного охлаждения говяжьих и свиных полутуш. Он заключается в том, что полутуши, имеющие температуру в толще бедра 35-37 °С и на поверхности 20-25 °С, орошаются через форсунки тонкодиспергированной водой при температуре 9 °С; скорость подачи воды 1-2 м/с. Через 3 ч охлаждения температура в толще бедра и на поверхности становится соответственно 22-24 и 10-12 °С, после чего мясо доохлаждают в камерах при 0 - 1 °С в течение 10-13 ч. Общая продолжительность охлаждения не превышает 16 ч. При гидроаэрозольном охлаждении снижаются потери массы, однако происходит увлажнение поверхности, что значительно сокращает срок хранения продукта, а также ухудшаются товарный вид и качество мяса. Для сохранения качества мясо и мясопродукты желательнее упаковывать в полимерные материалы, что дает возможность применять контактное охлаждение.

Медленное охлаждение парного мяса имеет ряд недостатков. Прежде всего из-за значительных потерь влаги поверхность туш покрывается сплошной толстой корочкой подсыхания, которая в дальнейшем может набухать, что снижает устойчивость мяса к микробиологической порче при хранении.

Быстрое охлаждение обеспечивает хороший товарный вид (цвет) за счет быстрого образования корочки подсыхания, позволяет уменьшить потери массы мяса и увеличить срок хранения. Кроме того, значительно сокращается продолжительность процесса и увеличивается оборачиваемость камер охлаждения. Быстрое охлаждение мяса выгодно и с санитарно-гигиенической точки зрения, так как при быстром снижении температуры поверхности до 0-1 °С замедляется или полностью прекращается развитие микрофлоры.

Предложены также трехстадийный способ охлаждения мясных туш и охлаждение по определенной программе. Оба способа предусматривают переменные параметры воздушной среды. При трехстадийном способе температура воздуха на первой стадии охлаждения - 10 ÷ -12 °С, на второй -5 ÷ -7 °С при скорости движения воздуха 1-2 м/с в течение соответственно 1,5 и 2 ч. Третий этап – доохлаждение – проводят при температуре около 0 °С и скорости движения воздуха не более 0,5 м/с.

Программное охлаждение говяжьих полутуш осуществляют вначале при -4 ÷ -5 °С и скорости движения воздуха 4 -5 м/с, затем при 0 °С и переменной скорости движения воздуха. Последняя изменяется по определенной программе в пределах от 5 до 0,5 м/с.

**Охлаждение тушек птицы.** Этот процесс завершает технологическую переработку тушек птицы. При максимальной механизации и автоматизации первичной переработки птицы целесообразно использовать интенсивное охлаждение тушек для обеспечения поточности процесса.

Мясо птицы охлаждают в воздухе, в льдоводяной смеси или ледяной воде до достижения температуры в толще грудной мышцы 4 °С. Воздушное охлаждение осуществляется при -1 °С и скорости движения воздуха 1-1,5 м/с. В зависимости от вида и категории упитанности продолжительность охлаждения тушек, уложенных в деревянные ящики или металлические лотки, 12-24 ч. Процесс охлаждения можно интенсифицировать, понижая температуру до -5 ÷ -4 °С и увеличивая скорость движения воздуха до 3 - 4 м/с; в этом случае про-

должительность охлаждения 6-8 ч. При охлаждении тушек птицы в воздухе происходит их усушка (0,5-1 % массы). С целью уменьшения усушки рекомендуется предварительно охлаждать тушки сначала до 15-20 °С, орошая их водопроводной водой, а затем охлаждать их в подвешенном состоянии, при  $-4 \div -6$  °С и скорости движения воздуха 3-4 м/с.

С точки зрения условий теплообмена, сокращения затрат труда, создания поточности процесса и улучшения товарного вида тушек наиболее эффективен процесс охлаждения в ледяной воде при температуре около 0 °С. Существует несколько вариантов этого способа: погружение, орошение и их комбинация. Продолжительность охлаждения тушек птицы 20-50 мин. Для предотвращения микробиологической порчи полупотрошенные тушки птицы лучше охлаждать методом орошения. При погружении тушек в холодную воду происходит поглощение влаги (от 4,5 до 7 % массы остывшего мяса). Для уменьшения количества поглощенной воды тушки оставляют для ее стекания и далее удаляют влагу с тушек с помощью бильных машин.

**Оборудование для охлаждения.** В зависимости от условий теплоотвода и конструкции приборов охлаждения различают батарейное, воздушное и смешанное охлаждение.

При **батарейном охлаждении** в камерах устанавливают батареи, в которые подают жидкий хладагент или теплоноситель. Если охлаждение воздуха происходит вследствие кипения хладагента в батареях, расположенных непосредственно в охлаждаемой камере, то такой способ называют непосредственным охлаждением, а камерные приборы охлаждения – батареями непосредственного охлаждения.

Воздух может охлаждаться благодаря нагреванию теплоносителя, поступающего в батарею температурой на 8–10 °С ниже, чем температура охлаждаемого воздуха. Распространенными теплоносителями являются рассолы – водные растворы хлоридов натрия и кальция. Такое охлаждение называют рассольным, а камерные приборы охлаждения – рассольными батареями.

**Воздушное охлаждение** камер осуществляется воздухом. Холодный воздух из воздухоохладителя нагнетается вентилятором в камеру, соприкасаясь с мясом, теплеется, увлажняется и вновь поступает в воздухоохладитель. При воздушном охлаждении в отличие от батарейного, когда в камерах происходит естественная циркуляция воздуха со скоростью 0,05-0,15 м/с, циркуляция воздуха принудительная со скоростью до 2,5 м/с.

**Смешанное охлаждение** сочетает батарейное и воздушное охлаждение. Этот вид охлаждения на предприятиях мясной промышленности не нашел распространения.

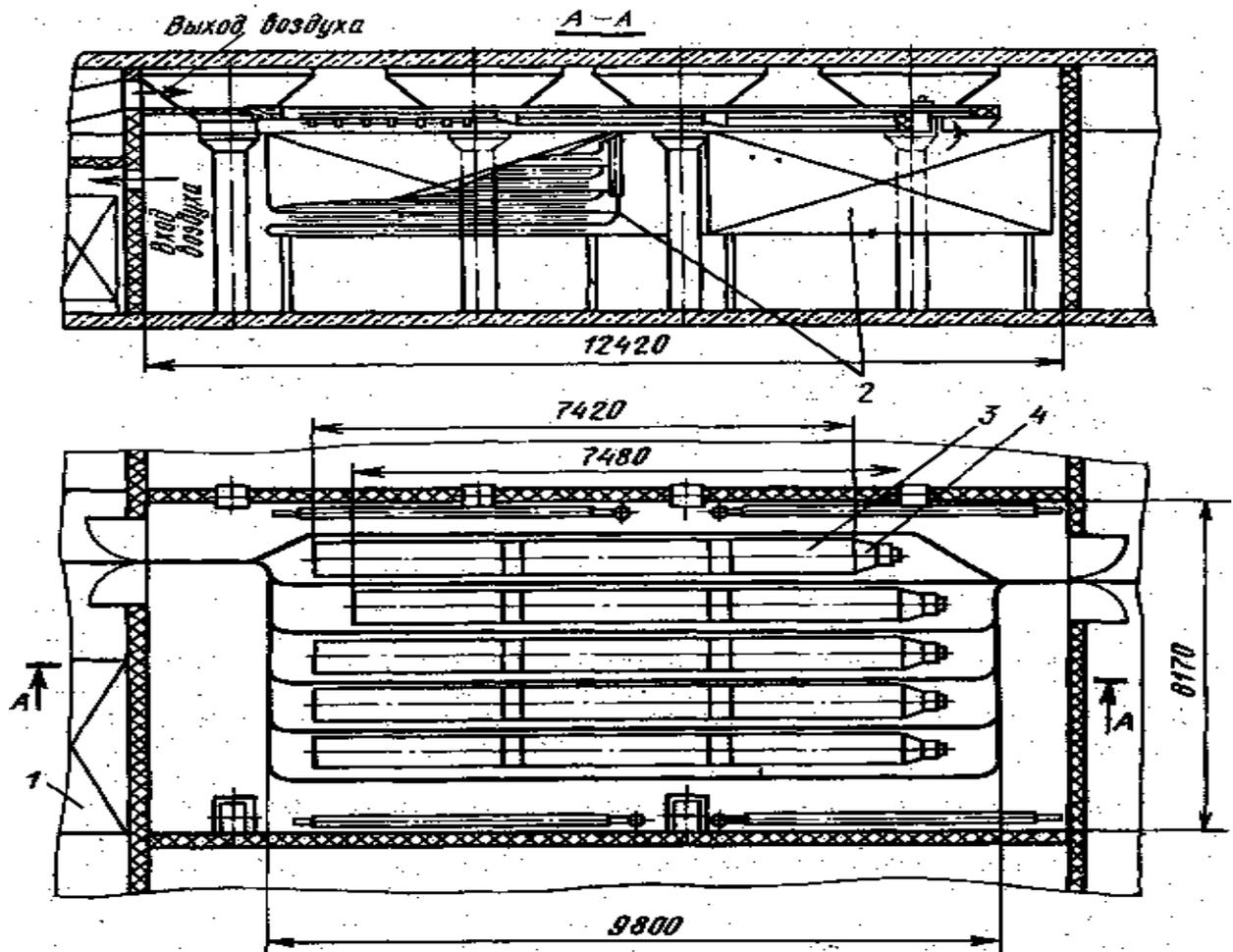
В настоящее время непосредственное охлаждение применяют чаще, чем рассольное, как более экономичное. Для его реализации не нужны теплоносители и, следовательно, не требуется создания более низкой температуры кипения хладагента,  $t_o - t_B$  (8- ÷ 10) °С, а не  $t_o - t_B$  (13- ÷ - 15) °С, как при рассольном охлаждении, что приводит к увеличению холодопроизводительности машины и уменьшению удельного расхода электроэнергии. Кроме того, не расходуется электроэнергия на работу насосов и вентиляторов, следовательно, нет дополни-

тельной нагрузки на компрессор; не требуется дополнительного оборудования (испарители, рассольные насосы, вентиляторы). При установке камер непосредственного охлаждения площадь компрессорного цеха уменьшается, сокращается коррозия металла, а сама система охлаждения более долговечна.

Несмотря на эти преимущества, в ряде случаев все же пользуются рассольным охлаждением: во-первых, для кондиционирования воздуха в помещениях, где по правилам техники безопасности и противопожарной безопасности нельзя применять непосредственное охлаждение; во-вторых, в установках, в которых трудно обеспечить плотное соединение узлов, а также когда по условиям эксплуатации требуется периодическое разъединение трубопроводов (например, в холодильной установке изотермического поезда); в-третьих, в установках, расположенных на большом расстоянии от компрессорного цеха.

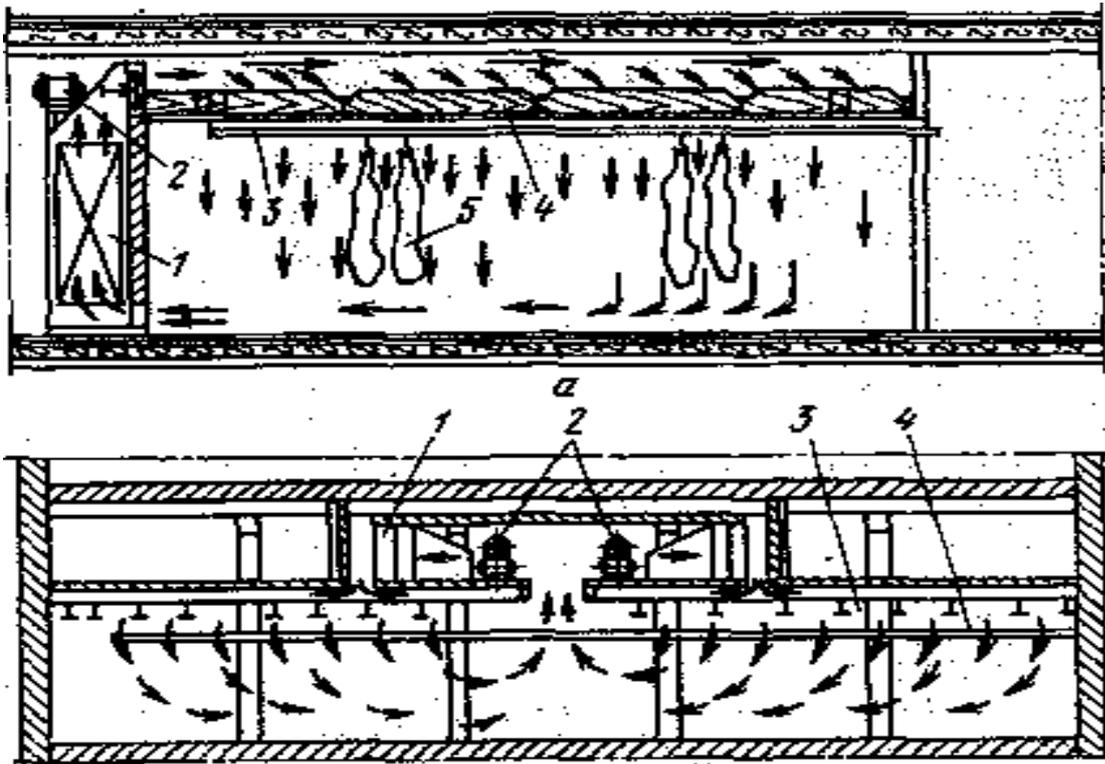
Воздушное охлаждение, несмотря на такие недостатки, как энергозатраты на работу вентиляторов, необходимость установки воздухоохладителей, воздуховодов и вентиляторов, а также большая усушка продукта при длительном хранении без упаковки, находит широкое применение. К преимуществам воздушного охлаждения относятся: более равномерное распределение температуры и влажности воздуха по объему камеры, чем при батарейном охлаждении; интенсификация процессов охлаждения и замораживания; возможность вентилировать камеры и регулировать влажность воздуха благодаря большой скорости движения воздуха, влажность воздуха, что невозможно при батарейном охлаждении. Системы воздушного охлаждения менее металлоемкие, их можно полностью автоматизировать.

Поддержание необходимых температуры и скорости движения воздуха в холодильных камерах зависит от правильного размещения оборудования. Различают камеры охлаждения с пристенными и потолочными батареями, когда воздухоохладители размещают соответственно на стенках и под потолком (рис. 44).



**Рис. 44. Камера для охлаждения мяса с непосредственным воздушным дотированием:** 1 – напольный двухходовой воздухоохладитель; 2 – пристенные батареи; 3 – душирующий канал с соплами; 4 – осевой вентилятор

На рис. 45 показана схема размещения воздухо-охладителей в камере сверхбыстрого охлаждения мяса (воздухоохладители расположены над подвесным потолком). В помещениях туннельного типа охлаждающий воздух движется в продольном или поперечном направлении. В камерах с бесканальной системой воздухораспределения и ложным потолком применяют напольные, подвесные и потолочные воздухо-охладители.

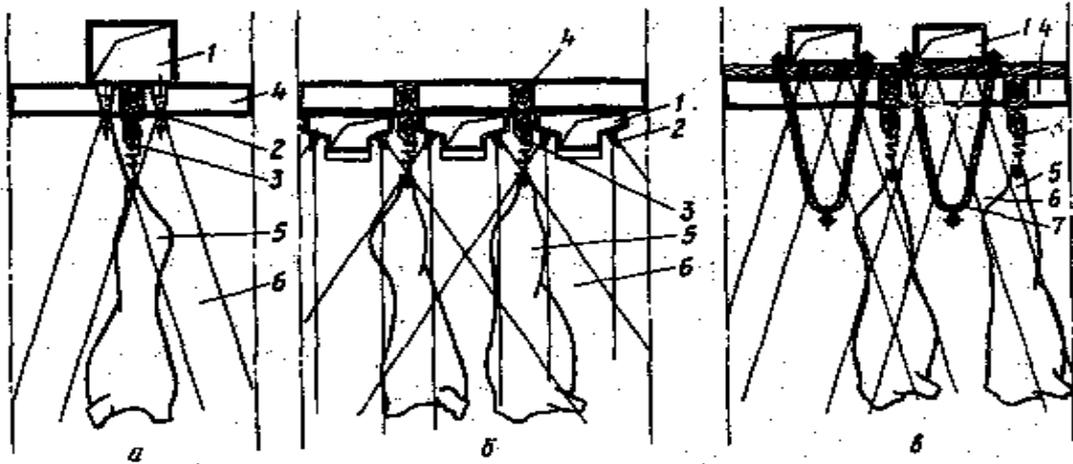


**Рис. 45. Камера для охлаждения мяса с сухим воздухоохладителем и ложным потолком:** *а* – с постаментным воздухо-охладителем; 1 – постаментный воздухоохладитель; 2 – вентилятор с электродвигателем; 3 – подвесной путь; 4 – ложный потолок; 5 – охлаждаемая туша; *б* – с потолочными воздухоохладителями: 7—потолочный воздухоохладитель с вентилятором; 2 – герметичный холодильный агрегат; 3 –ложный потолок; 4 – подвесной путь (стрелками показано направление движения воздуха)

Равномерные условия охлаждения полутуш могут быть обеспечены при системе воздушного душирования, когда струйная подача воздуха сверху вниз создаёт наиболее низкие температуры и высокие скорости движения воздуха в зоне бедренной части полутуш (рис. 46).

Усушку и продолжительность процесса охлаждения мяса можно снизить, если использовать воздух, перенасыщенный влагой и циркулирующий с большой скоростью (около 30 м/с). Однако из-за высокой стоимости оборудования широкого распространения данный метод не нашёл.

Субпродукты охлаждают в отдельных камерах, в тазиках слоем толщиной не более 10 см, которые размещают на стеллажах, рамах или этажерках. Длительность охлаждения субпродуктов при 0–1 °С составляет 18–24 ч. При использовании рассола температурой - 4 °С охлаждение субпродуктов сокращается до 10–12 ч; в этом случае субпродукты помещают в металлические формы с крышками.



**Рис.46. Схемы воздушного душирования:**

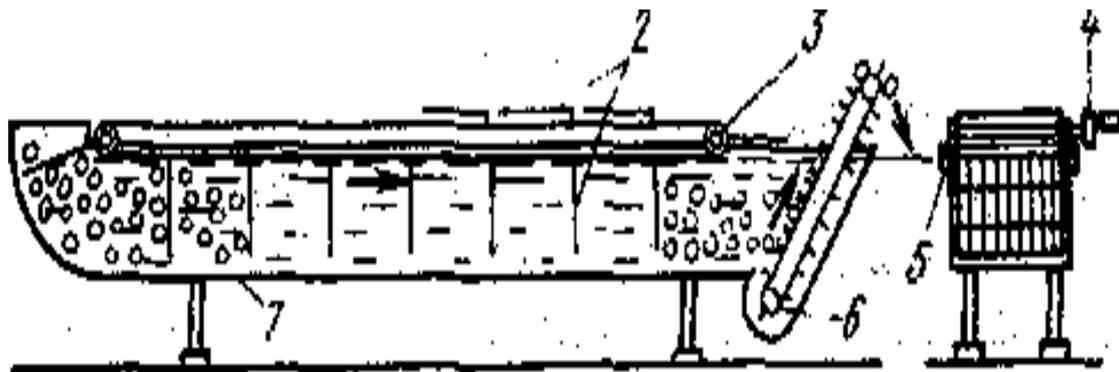
а – через каналы, расположенные на каркасе подвесных путей;

б – через каналы, установленные под каркасом подвесных путей;

в – воздушное душирование межлутевыми воздухоохладителями;

1 – душнующий канал; 2 – сопло; 3 – подвесной путь; 4 – каркас подвесных путей; 5 – пол у туша; 6 – воздушная струя; 7 – охлаждающий змеевик.

Птицу охлаждают в аппаратах туннельного типа с поперечным движением воздуха, на многоярусных тележках. При температуре воздуха  $-8^{\circ}\text{C}$  и скорости движения 2-3 м/с кур охлаждают до температуры  $2-3^{\circ}\text{C}$  в течение 4-5 ч, гусей и индеек – 6-8 ч. Птицу можно охлаждать, погружая ее в льдоводяную смесь. Тушки, снятые с конвейера, попадают в ванну, заполняя равномерно каждую зону, образуемую между двумя соседними решетками конвейера (рис. 47)



**Рис. 47. Автоматизированный аппарат для охлаждения тушек птицы методом погружения:** 1- льдогенератор; 2 – направляющие решетки; 3 – конвейер; 4 – электродвигатель с редуктором; 5 – отверстия для слива воды; 6 – подъемный элеватор; 7 – ванна

Для тушек птицы предложен метод охлаждения путем впрыскивания в брюшную полость жидкого диоксида углерода.

**Холодильное хранение мяса.** Продолжительность хранения охлажденного мяса зависит от температуры, относительной влажности и циркуляции

воздуха в камере, так и от начальной бактериальной обсемененности поверхности мяса.

Температура в камере должна быть  $0 \pm 1$  °С, относительная влажность воздуха – 85-90 %, скорость его движения - 0,1-0,2 м/с.

Туши в камерах холодильного хранения должны быть подвешены так, чтобы они не соприкасались между собой и омывались потоком холодного воздуха. На 1 м площади охлаждающей камеры должно находиться не более 200 кг мяса в тушах или полутушах.

Для увеличения сроков хранения мяса, мясопродуктов и мяса птицы применяют различные упаковки с регулируемым газовой средой, ультрафиолетовое и ионизирующее излучения, упаковывание под вакуумом, а также электростимуляцию.

Использование полиэтиленовых, сарановых и вискозиновых полимерных пленочных покрытий предохраняет продукт от внешних воздействий, что улучшает санитарное состояние мяса, а также снижает потери массы, бактериальную обсемененность, способствует сохранению окраски и предотвращает окисление жиров. Разработаны способы хранения мяса в упаковке под вакуумом; этот способ связан с тем, что при понижении парциального давления кислорода мясо меньше окисляется. Электростимуляцию применяют в основном при холодильном хранении парного мяса для предотвращения так называемой холодной контракции (сокращения).

Перспективным является хранение мяса в газовых средах с регулируемым составом. Так, срок хранения мяса в среде, содержащей 10 % CO<sub>2</sub>, при температуре -  $1 \pm 1,5$  °С и относительной влажности 90-95 % увеличивается в 2 раза по сравнению с хранением в обычной атмосфере, а в смеси азота (70 %), диоксида углерода (25 %) и кислорода (5 %) срок хранения увеличивается в 2,5-3 раза. Положительно оценивается введение в состав газовой смеси оксида углерода, поскольку диоксид и оксид углерода оказывают не только угнетающее, но и губительное действие на микроорганизмы. Правильное соотношение компонентов регулируемых газовых сред также обеспечивает стабильность окраски и тормозит развитие окислительной порчи жира.

Для увеличения срока хранения охлажденной говядины предлагается проводить озонирование: первые 4 сут. по 4 ч ежедневно при концентрации озона 10-20 мг/м<sup>3</sup>, затем по 3 ч через каждые 2 сут. при концентрации озона 4-6 мг/м<sup>3</sup>. Однако при использовании озона следует иметь в виду возможность конденсации между белковыми компонентами клеточных мембран и продуктами распада мальозонида, а также окисления тиоловых групп ферментов, в результате которых образуются токсичные вещества. Применение озона не получило распространения при хранении охлажденного мяса.

Увеличить сроки хранения охлажденного мяса можно при использовании ионизирующего излучения, под влиянием которого развитие микроорганизмов подавляется. При интенсивности облучения 3-5 кГр срок хранения охлажденного мяса при  $-1 \pm 1,5$  °С увеличивается до 2 мес. При более высоких дозах облучения происходит большая гибель микроорганизмов, однако в продуктах появляется посторонний запах.

На срок хранения охлажденного мяса влияют способ охлаждения и относительная влажность воздуха. Мясо, охлажденное медленным способом, может храниться 15-20 сут при 0-1 °С и относительной влажности воздуха 85—90 %, а охлажденное быстрым способом - до 4 нед при температуре -1 °С и относительной влажности воздуха 90-95 %.

Допускается холодильное хранение говядины в корабельных трюмах при температуре воздуха 0 -2 °С, содержании CO<sub>2</sub> 10-11 % и относительной влажности воздуха 91 % в течение 45 сут. Потери массы при этом в среднем 0,14 % в сутки.

Охлажденное мясо птицы хранят в холодильных камерах при 0-2 °С и относительной влажности воздуха 80-85 %. Срок хранения тушек птицы 5 сут. При хранении тушек, упакованных в полиэтиленовые или сарановые пакеты, срок увеличивается до 7-10 сут.

### **Подмораживание мяса**

Подмораживание – один из способов увеличения сроков хранения мяса. Рекомендуется подмораживать мясо, предназначенное для транспортирования на небольшие расстояния. При подмораживании уменьшается усушка и улучшаются санитарно-гигиенические условия транспортирования. Подмороженное мясо можно хранить и транспортировать в подвешенном состоянии Или штабелях при температуре -2 ÷ - 3 °С в течение 15–20 сут. Подмораживают в основном парное мясо. Режимы подмораживания мяса различных видов различаются только по продолжительности. Так, при температуре воздуха -30 ÷ - 35 °С и скорости его движения 1-2 м/с длительность подмораживания говядины 6-8 ч, свинины 6-10 ч.

В подмороженном мясе автолитические процессы замедляются, но не останавливаются. В первые сутки хранения при - 2 °С в мясе интенсивно протекают биохимические процессы вследствие изменения концентрации солей, вызванного частичным вымораживанием воды. В дальнейшем основное влияние оказывает понижение температуры, в результате чего в мышечной ткани протекают те же автолитические изменения, что и при хранении охлажденного мяса, но несколько медленнее. Состояние окоченения при 0 °С вместо 24 ч отодвигается на 10-12 сут, а созревает мясо через 15-20 сут. При хранении подмороженного мяса значительно снижается его микробиальная порча и первые признаки ослизнения поверхности появляются через 35-40 сут.

В процессе хранения при -2 °С в течение 10-12 сут сорбционная способность мяса снижается и наблюдаемое в этот период понижение сорбционной способности совпадает с наступлением окоченения. После окончания окоченения сорбционная способность возрастает и через 12-14 сут хранения увеличивается на протяжении всего срока дальнейшего хранения.

При хранении в подмороженном мясе происходит интенсивное накопление свободных аминокислот, и суммарное содержание свободных аминокислот через 12 сут хранения мяса при - 2 °С достигает примерно такого же уровня, как и в мясе, хранившемся при 2 °С в течение 7 сут. Помимо свободных аминокислот образуются летучие ароматические вещества (высшие спирты, неолы,

сульфиты, альдегиды, кетоны, эфиры, жирные кислоты, амины и сложные смеси этих веществ). Однако изменение ароматических веществ при  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  происходит с меньшей скоростью, чем при  $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При хранении мяса в условиях низких положительных температур наибольшее содержание летучих ароматических веществ наблюдается через 6-7 сут, а при температуре, близкой к криоскопической, - через 14-16 сут. Состав ароматических веществ в охлажденном и замороженном мясе одинаков.

Электростимуляция мяса перед замораживанием позволяет значительно сократить сроки созревания и использования мяса в производстве; Электростимуляция приводит к быстрому снижению рН мяса, что вызывает более быстрое наступление окоченения. После электростимуляции максимальное посмертное окоченение мяса наблюдается через 24 ч. Гистологические исследования мышечных волокон мяса, подверженного электростимуляции в разные периоды автолиза, показали, что такая обработка ускоряет созревание мяса.

В мясе птицы биохимические процессы происходят с большей интенсивностью и ферментация заканчивается быстрее. Процесс посмертного окоченения в замороженном мясе птицы наступает на 2-3-и сутки хранения; а при температуре  $0-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  водоудерживающая способность становится минимальной через 2-3 сут. По окончании окоченения водоудерживающая способность увеличивается и достигает максимума через 10-15 сут.

Тушки птицы замораживают в упакованном виде после предварительного охлаждения. Продолжительность замораживания мяса птицы в камерах при  $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$  и скорости движения воздуха 3-4 м/с составляет 2-3 ч. За это время температура в толще мышц снижается до  $0 \div -1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность хранения замороженных тушек птицы увеличивается до 20-25 сут (в охлажденном состоянии 5-6 сут). Хранят тушки птицы в камерах при  $-2 \div -3\text{ }^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 85 %.

### **Замораживание мяса**

Замораживание – один из методов низкотемпературного консервирования мяса и мясопродуктов.

При холодильной обработке и хранении в пищевых продуктах происходят сложные процессы, приводящие к различным изменениям исходных свойств. Закономерности воздействия низких температур на органы и основные структурные элементы сложных организмов (клетки и ткани) изучаются учеными, работающими в особой отрасли биологии – криобиологии. Считается, что изменение свойств биологических объектов при замораживании обусловлено главным образом процессами кристаллизации воды. Кристаллизация приводит к конформации макромолекулы белков, изменению липопротеидов, нарушению мембранных систем клетки, механическому повреждению морфологических элементов тканей и перераспределению между ними воды. Замороженными считаются продукты, в которых примерно 85 % влаги превращено в лед.

Полагают, что образование крупных кристаллов льда при медленном замораживании ведет к более серьезным изменениям, чем образование мелких кристаллов при быстром или сверхбыстром замораживании.

### **Изменение свойств мяса и мясных продуктов при замораживании.**

После прекращения жизни животного в мясе происходит сложный комплекс изменений под воздействием ферментов – автолиз. Замораживание мяса приводит к изменению его физико-химических и морфологических свойств, а также гибели микроорганизмов. Особенности изменения мясных систем при замораживании определяются – фазовым переходом воды в лед и повышением концентрации веществ, растворенных в жидкой фазе. В отличие от чистой воды температура начала замерзания (т. е. криоскопическая точка) такого раствора должна быть ниже  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , что соответствует его ионной и молекулярной концентрации. Мясной сок начинает замерзать при температуре  $-0,6 \div -1,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При температуре замерзания в водном растворе начинается кристаллизация воды, и по мере вымораживания воды остаточная концентрация' раствора возрастает и температура замерзания еще больше понижается. Понижение температуры замерзания растворов происходит в соответствии с законом Рауля, согласно которому снижение температура замерзания жидких растворов по отношению к чистой воде пропорционально концентрации растворенного в ней вещества. Если одна грамм-молекула вещества растворена в 1 л воды, то температура замерзания раствора понижается на  $1,85\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Таким образом, понижение температуры замерзания (в  $^{\circ}\text{C}$ )

$$\Delta t = E_g n,$$

где  $E_g$  – коэффициент понижения температуры замерзания (независимо от растворенного вещества равен  $1,85\text{ }^{\circ}\text{C}$ );  $n$  – число молей растворенного вещества.

Ввиду того что замерзание сопровождается уменьшением количества воды в растворе, концентрация остаточного раствора постоянно растет, пока не достигнет концентрации самой низкой температурной точки так называемой **эвтектической точки замерзания**. Эвтектическая точка мышечной ткани лежит в интервале  $-59 \div -64\text{ }^{\circ}\text{C}$ . У продуктов, обладающих тканевой структурой, содержание растворенных веществ во влаге межклеточного пространства обычно ниже, чем в клеточной влаге. В связи с этим при замораживании кристаллики льда начинают образовываться в межклеточном пространстве и концентрация раствора в межклеточном пространстве возрастает. Если замораживание происходит медленно, то благодаря разнице концентраций внутри и вне клеток вода из клеток частично диффундирует в межклеточное пространство. Поскольку размеры образовавшихся в межклеточном пространстве кристалликов льда увеличиваются за счет уменьшения массовой доли влаги, клетки высыхают. Этому способствует также то, что во время замерзания объем воды увеличивается примерно на  $10\%$  и образовавшиеся в межклеточном пространстве кристаллики оказывают на клетки механическое давление.

Во время быстрого замораживания кристаллизация также начинается в межклеточном пространстве, но отвод теплоты совершается быстрее, чем диффузия влаги из клеток. И прежде чем начинается диффузия молекул воды через стенки клеток, происходит замерзание внутри клеток. Именно поэтому из мед-

леннозамороженных животных тканей после их оттаивания уходит много клеточной влаги. При быстром замораживании потери капиллярной влаги минимальны.

Раньше считали, что преобладающая часть потерь сока связана с механическим разрушением клеток под давлением больших кристалликов льда, которые образуются при медленном замораживании мяса. На самом деле большая часть потерь сока происходит не из-за механического разрушения клеток, а из-за диффузии клеточной влаги в межклеточное пространство при медленном замораживании клеток. При быстром замораживании наиболее существенно, чтобы температура продукта как можно быстрее проходила через область так называемого максимального кристаллообразования  $-1 \div -5$  °С), когда вымерзает основная часть имеющейся воды.

Средняя скорость при быстром замораживании составляет 5-20 см/ч, при умеренно быстром замораживании – 1–5, при медленном замораживании – 0,1–0,2 см/ч.

**Изменение структуры тканей при замораживании.** Под мясом в промышленном значении понимают мышечную, соединительную, жировую и костную ткани с прилегающими к ним кровеносными сосудами, лимфатическими узлами, нервной тканью и другими образованиями.

Мышечная ткань обладает наибольшей пищевой ценностью. Влияние скорости замораживания на мышечную ткань проявляется не только в изменении гистологии ткани. От нее зависит также протекание процесса при оттаивании замороженного мяса.

При этом наиболее важной задачей является уменьшение вытекания сока, который содержит белки, пептиды, аминокислоты, молочную кислоту, витамины и минеральные вещества. Количество вытекающего сока зависит в первую очередь от того, медленно или быстро проводится замораживание. При медленном замораживании количество вытекшего сока больше, так как вследствие дегидратации клеток возрастает ионная концентрация, и белки повреждаются. Способность к набуханию и удерживанию воды в денатурированных белках понижена, поэтому после оттаивания мышечные волокна не могут адсорбировать освободившуюся жидкость.

Количество вытекающего сока зависит не только от скорости замораживания. Так, различные мышцы теряют разное количество сока, а в пределах мышц одной группы потери сока тем меньше, чем больше рН. Кроме того, длительное холодильное хранение мяса перед замораживанием препятствует вытеканию из него сока. При этом в процессе созревания мяса высвобождаются новые ионы кальция и натрия, которые адсорбируются миофибриллярными белками. Количество вытекающего сока сильно зависит от того, наступило ли окончание мышц перед замораживанием.

От скорости замораживания зависит также водоудерживающая способность мяса после оттаивания: при медленном замораживании эта способность намного меньше.

При холодильном хранении могут произойти изменения структуры ткани. При испарении концентрация раствора в поверхностном слое может увели-

читься до такой степени, что произойдут необратимые процессы денатурации белков, усадки клеток, образования корочки на поверхности. Вследствие выделения воды наблюдаются агрегация и дезагрегация белковых частиц, что приводит к снижению водосвязывающей способности белковых веществ и изменению консистенции и вязкости.

Изменения, вызываемые перераспределением воды при замораживании, носят преимущественно физический характер, и их интенсивность зависит в решающей степени от скорости охлаждения. Если скорость низкая, то в продуктах растительного и животного происхождения сначала кристаллизуется внутриклеточный тканевый сок, концентрация которого относительно невысока. Кристаллы льда группируются вокруг клеток, где находится клеточный сок высокой концентрации, имеющий низкую точку замерзания.

Повышенное давление пара в переохлажденной но еще незастывшей жидкости внутри клетки вызывает диффузию водяного пара через стенки клеток. При небольшой скорости замораживания количество диффундирующей воды оказывается достаточным для образования льда внутри клетки. Этот процесс заканчивается тогда, когда после достижения криогидратной точки клеточный сок полностью затвердевает и через некоторое время после прекращения замораживания парциальное давление водяного пара внутри клетки и в межклеточном пространстве уравнивается. Усадка клетки является следствием процесса замораживания. Она вызвана 'увеличением концентрации клеточного сока, что, в свою очередь, способствует химическим изменениям. Кроме того, в межклеточных пространствах образуются крупные кристаллы льда, которые деформируют и разрушают ткань. Чем выше скорость замораживания, тем меньше повреждения клеток и ткани.

Несмотря на некоторое повреждение структуры, замораживание – относительно щадящий способ сохранения качества мяса.

Значения номинальной скорости замораживания приведены ниже (в см/ч).

Очень медленное замораживание	0,2
Медленное замораживание	0,2-1,0
Быстрое замораживание	1,0-5,0
Очень быстрое замораживание	5,0

Однако высокая скорость замораживания – не единственный фактор, обеспечивающий высокое качество продукта. Необходимо учитывать исходное качество продукта и условия его хранения в замороженном состоянии.

**Рекристаллизация.** Преимущества быстрого замораживания могут быть сведены до минимума в результате процессов рекристаллизации, т. е. роста числа больших кристаллов льда в результате диффузии водяного пара, происходящей из-за разницы давления пара над поверхностью кристаллов. Если в процессе хранения продуктов в замороженном состоянии температура постоянно колеблется, то различия в величине кристаллов у медленно- и быстрозамороженных продуктов полностью исчезают. Возникновение крупных кристаллов льда в результате рекристаллизации отрицательно воздействует на качество замороженного мяса, так как происходят деформация и разрыв клетки и увеличиваются потери мясного сока при размораживании.

**Влияние замораживания на микроорганизмы.** Вымерзание воды из клеток микроорганизмов начинается при достижении точки замерзания. Преобладающая часть воды вымерзает при более низкой температуре в области максимального кристаллообразования; для микроорганизмов этот интервал от  $-8$  до  $-12$  °С. Поскольку некоторые виды микроорганизмов размножаются при  $-12$  °С, продукты следует замораживать до более низкой температуры и хранить при температуре ниже  $-15$  °С. В этом случае после длительного хранения в замороженном мясе не происходит микробиальной порчи.

Гибель микроорганизмов при низких температурах происходит вследствие изменения структуры клеточной протоплазмы и нарушения обмена веществ. При температуре  $-20 \div -25$  °С полностью прекращаются ферментативные процессы в клетках и замедляется денатурация клеточных коллоидов. По этой причине при низких температурах скорость гибели микроорганизмов меньше, чем при  $-8 \div -12$  °С. Таким образом, замораживание при низких температурах уничтожает микрофлору не полностью, и в последнее время на первый план все больше выступают проблемы контроля микробиологического загрязнения быстрозамороженных продуктов. В процессе производства быстрозамороженных продуктов исключительно важно поддерживать высокий  $k$  уровень личной и производственной гигиены.

Кроме отрицательного воздействия живых микроорганизмов опасность представляет действие ферментов, сохраняющихся в продукте после гибели микроорганизмов, синтезирующих их. Так, вследствие активности липазы гидролиз жиров может продолжаться даже при  $-20$  °С. При снижении температуры замораживания активность ферментов уменьшается. После размораживания активность большинства ферментов восстанавливается. Активность ферментов существенно снижается при многократном замораживании и размораживании. Активность ферментов зависит также от содержания влаги в продукте и величины рН. При ферментативном распаде роль воды заключается прежде всего в транспортировании растворенных компонентов к ферментам.

**Способы и режимы замораживания и хранения.** Способ, условия и технические свойства замораживания определяют, исходя из вида, состава, свойств, формы и размеров продукта. В зависимости от состояния мяса применяют одно- или двухфазное замораживание. Парное мясо, поступающее непосредственно после первичной переработки, замораживают однофазным способом. Преимущества однофазного замораживания сокращение продолжительности процесса, уменьшение потерь массы, более высокое качество мяса, сокращение затрат труда и транспортирования, эффективное использование производственных площадей. В последние годы широкое распространение получило замораживание мяса и субпродуктов в блоках, которые формируют после обвалки мяса.

Мясо и мясопродукты замораживают в воздухе, в растворах солей или некоторых органических соединений, в кипящих хладагентах, при контакте с охлаждаемыми металлическими пластинами. Самый старый способ охлаждения — с помощью тающего или сухого льда. В холодильных устройствах для замораживания продуктов наиболее часто используют теплоту испарения, необходимую для перехода из жидкого состояния в пар. Если давление над поверхно-

стью жидкости уменьшается, то она начинает испаряться или закипать, а ее температура стремится сравняться с температурой, соответствующей давлению пара. Необходимая для испарения теплота отбирается у жидкости и сосуда, в котором она находится, или от окружающей среды. Если пониженное давление над паром будет поддерживаться постоянно, а потеря испаряющейся жидкости — все время возмещаться то жидкость будет кипеть и непрерывно отбирать теплоту. При этом реализуется так называемый замкнутый холодильный цикл. Часть хладагента непосредственно соприкасается с продуктами. Однако еще чаще хладагент соприкасается не непосредственно с продуктами, а с одной промежуточной средой (твердой, жидкой или газообразной) или с несколькими средами. По этому признаку способы замораживания делят на две группы: основанные на непосредственном соприкосновении продукта с испаряющимся хладагентом и основанные на косвенном контакте хладагента и продукта через промежуточную твердую, жидкую, газообразную среду или их комбинацию.

**Замораживание продуктов в воздухе.** Воздух – наиболее распространенная и промежуточная среда для отвода теплоты от продукта при замораживании. При замораживании воздухом скорость замерзания зависит от размера продукта, температуры воздуха и скорости его циркуляции.

Интенсифицировать процесс замораживания можно путем понижения температуры, повышения скорости движения воздуха и уменьшения толщины продукта.

Экспериментальные исследования показали, что снижать температуру воздуха в туннельных установках ниже – 35 °С и увеличивать скорость движения воздуха выше 6-8 м/с неэкономично и нецелесообразно с точки зрения повышения скорости замораживания. Продолжительность одно- и двухфазного замораживания говяжьих и свиных полутуш, а также бараньих туш приведена в табл. 8.

Таблица 8. Параметры замораживания различных видов мяса

Мясо	Температура воздуха в камере, °С	Продолжительность замораживания, ч			
		однофазный способ		двухфазный способ	
		естественная циркуляция	принудительная циркуляция	естественная циркуляция	принудительная циркуляция
Говядина	–23	36-44	29-35	29-35	23-28
Свинина	–30	26-32	22-27	21-26	18-22
Баранина	–35	22-27	19-23	18-22	15-18

Примечание. Начальная температура всех видов мяса 37°С, конечная (после замораживания) – 8 °С

Потери массы при однофазном замораживании в зависимости от категории питанности 1,58 – 2,1 %, при двухфазном замораживании они увеличива-

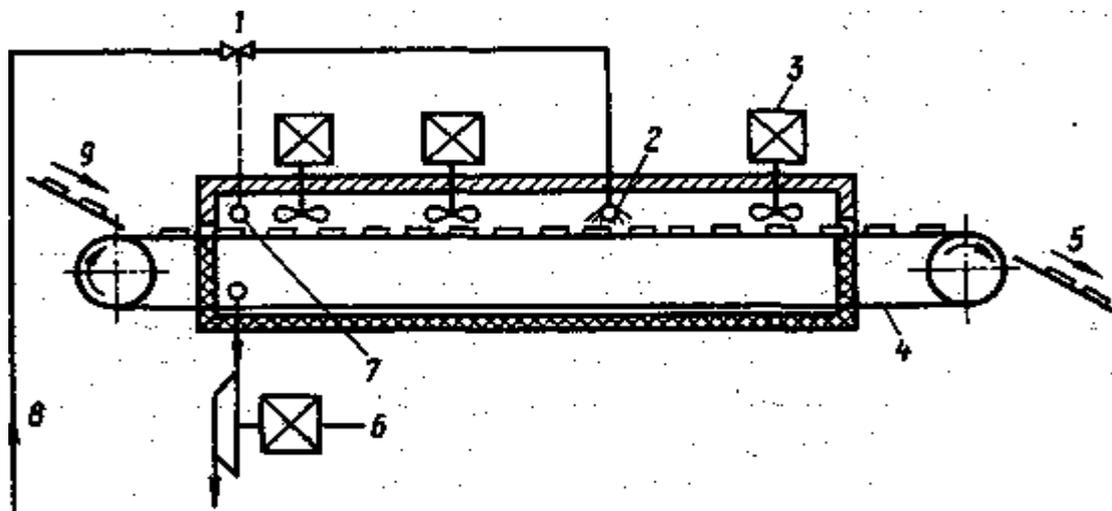
ются на 30-40 %. Органолептические показатели мяса, замороженного в парном состоянии, выше, чем замороженного после охлаждения.

Тушка птицы замораживают в воздухе при тех же режимах, что и мясо животных; продолжительность процесса в зависимости от вида птицы, упитанности тушек и режимов замораживания 24-27 ч.

**Замораживание в жидких кипящих средах.** Основное требование при реализации этого способа замораживания – полная индифферентность хладагента и отсутствие каких бы то ни было реакций между ним и компонентами замораживаемых продуктов. В качестве хладагентов используют сжиженные азот, диоксид углерода, и фреон. С помощью данного способа осуществляют охлаждение тушек птицы и упакованных кусков мяса. Сжатый газ после компрессора холодильной установки подается в конденсатор, а из него в жидком виде через специальный регулировочный клапан поступает в морозильную камеру, где орошает продукт. В последние годы получает распространение замораживание продуктов жидким фреоном, имеющим температуру – 30 °С.

Данный способ отличается быстротой замораживания продукта, простотой регулирования продолжительности замораживания, возможностью включить установку в линию обработки с нормальной температурой рабочего помещения и отсутствием потерь при замораживании. К его недостатку можно отнести низкую экономичность процесса.

Разрабатывается способ замораживания продуктов с помощью жидкого азота, причем в настоящее время находит применение замораживание продукта путём опрыскивания азотом (рис. 48). Продукты укладывают на ленту конвейера и сначала охлаждают холодным газообразным азотом, а затем опрыскивают жидким азотом.



**Рис. 48.** Схема установки для быстрого замораживания, действующая по принципу опрыскивания жидким азотом: 1 – регулирующий клапан; 2 – опрыскивательная головка; 3 – вентилятор; 4 – конвейер; 5 – выход продуктов; 6 – отсос газообразного азота; 7 – датчик температуры; 8 – ввод жидкого азота; 9 – загрузка

Продукты, имеющие начальную температуру 20-21 °С, замораживаются до – 18 °С в течение 1-5 мин в зависимости от размеров. На замораживание 1 кг продуктов расходуется 1-1,5 кг жидкого азота. Продукт, замороженный в жидком азоте, имеет высокие качества, во время размораживания из него меньше вытекает мясного сока. Однако жидкий азот дорого стоит.

**Замораживание в жидких не кипящих средах.** В качестве жидких охлаждающих сред используют водные растворы хлорида натрия или кальция определенной концентрации, а также смесь воды с пропиленгликолем при температуре не выше – 20°С. Этот метод применяют для замораживания тушек птицы путем орошения или погружения. Для предохранения от воздействия растворов продукт герметично упаковывают в полимерные материалы, плотно прилегающие к поверхности. После замораживания растворы удаляют водой. Средняя продолжительность замораживания тушек птицы в растворе хлорида кальция при – 26 ч-30 °С составляет 20-30 мин. Быстрый теплоотвод позволяет получить высокое качество продукта.

**Замораживание между металлическими плитами.** Контактное взаимодействие продукта с низкотемпературной поверхностью обеспечивает сокращение процесса по сравнению с процессом замораживания в воздухе в 1,5-2,0 раза. Наиболее распространено замораживание мясных блоков между металлическими пластинами. Сформированные блоки направляют в плиточный морозильный аппарат. Продолжительность замораживания блока бескостного мяса массой 25 кг при -35 °С до температуры в толще – 8 °С составляет 4–5 чг Этот способ позволяет при быстром замораживании лучше сохранить исходные качества продукта и снизить потери массы.

Для замораживания мяса в блоках и птицы используют различные упаковочные материалы, в частности синтетические полимерные пленки с низкой газо- и паропроницаемостью, устойчивые к действию хладагента и компонентов пищевых продуктов (воды и жира), обладающие необходимой механической прочностью в широком диапазоне температур. Для упаковывания продукта сложной формы применяют усадочные пленки, обеспечивающие плотное облегание продукта.

При замораживании вторых блюд используют алюминиевую фольгу в комбинации с полимерными материалами, из которой делают емкости различной формы. В настоящее время широко применяют картонные подложки, покрытые пластическим материалом, устойчивые к воздействию высоких и низких температур.

**Хранение замороженных продуктов.** Мясо и мясопродукты хранят при -18°С и относительной влажности воздуха 92-98 %. Продолжительность хранения мяса зависит от его вида, температуры и наличия упаковки (табл. 9, 10).

Таблица 9. Параметры хранения неупакованного мяса

Мясо	Температура воздуха в камере, °С	Допустимый срок хранения, мес.
Говядина	- 15	6–9
	-18 (-20)	8–12
	-25	13–18
Баранина и козлятина	-18 (-20)	6–10
	-25	10–12
Свинина	-18 (-20)	4-6
	-25	8-12

Таблица 10. Параметры хранения упакованных мясных и субпродуктовых блоков

Мясо	Температура воздуха, °С	Допустимый срок хранения, мес.	
		мяса	субпродуктов
Говядина	-15	9	5
	-18 -20)	12	6
	-25	18	10
Баранина	-18 (-20)	10	6
	-25	12	8
Свинина	- 18 (-20)	6	5
	-25	12	6

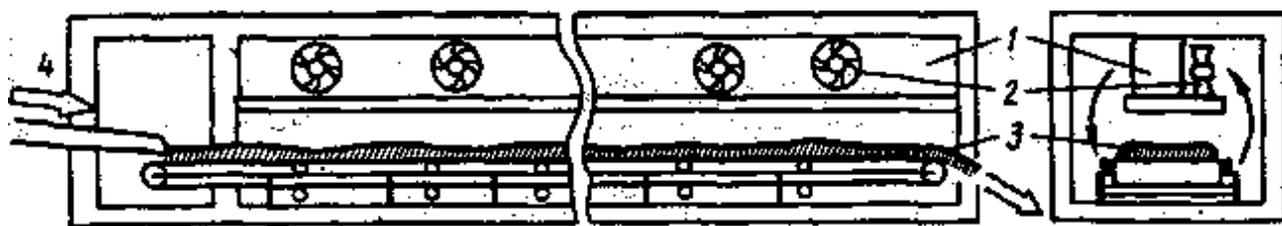
Замороженное мясо, сортированное по видам и упитанности, хранят в сформированных штабелях на напольных решетках или в стоячных поддонах, которые устанавливают в 2-4 яруса с помощью электропогрузчика. Загрузка 1 м грузового объема камеры замороженным мясом для говядины в четвертинах 400 кг, в полутушах – 300, для свинины в полутушах -+ 450, для баранины – 300 кг. Потери массы (усушка) при хранении мороженого мяса зависят от упитанности сырья, этажности и емкости холодильников, географической зоны и времени года; они составляют 0,05-0,3 % за один месяц. Для снижения потерь мясо упаковывают в полиэтиленовые и другие материалы. В этом случае усушка сокращается в 5-8 раз. При температуре ниже – 18 °С продолжительность хранения всех видов мяса увеличивается до 18-24 мес.

Замороженное мясо хранят в камерах, оборудованных, как правило, батареями непосредственного испарения аммиака. При продолжительном хранении вследствие высыхания поверхности мяса мышечная ткань вдавливается и консистенция мяса уплотняется. Жир приобретает зернистую структуру и крошится. При увеличении продолжительности хранения мясо становится более темным в результате высушивания, увеличения концентрации кровяных пигментов и перехода гемоглобина в метгемоглобин. По мере увеличения длительности хранения изменяется мышечная ткань вплоть до исчезновения поперечной полосатости мышц.

Конец хранения устанавливает ветеринарно-санитарная экспертиза в зависимости от степени высыхания поверхности, внешнего вида, потери характерных для мяса запаха и вкуса, прогоркания жира и плесневения мяса.

**Оборудование для замораживания мяса.** Мясо и мясопродукты замораживают в помещениях камерного и туннельного типа, а также в морозильных аппаратах. Камеры оборудованы пристенными или потолочными батареями, в которых циркулирует хладагент. Серьезными недостатками камер являются большая продолжительность процесса, неравномерность замораживания и высокая усушка мяса. Интенсифицировать процесс можно в туннелях быстрого замораживания, где батареи охлаждения размещены между рядами подвесных путей. Скорость замораживания регулируется за счет принудительной циркуляции воздуха.

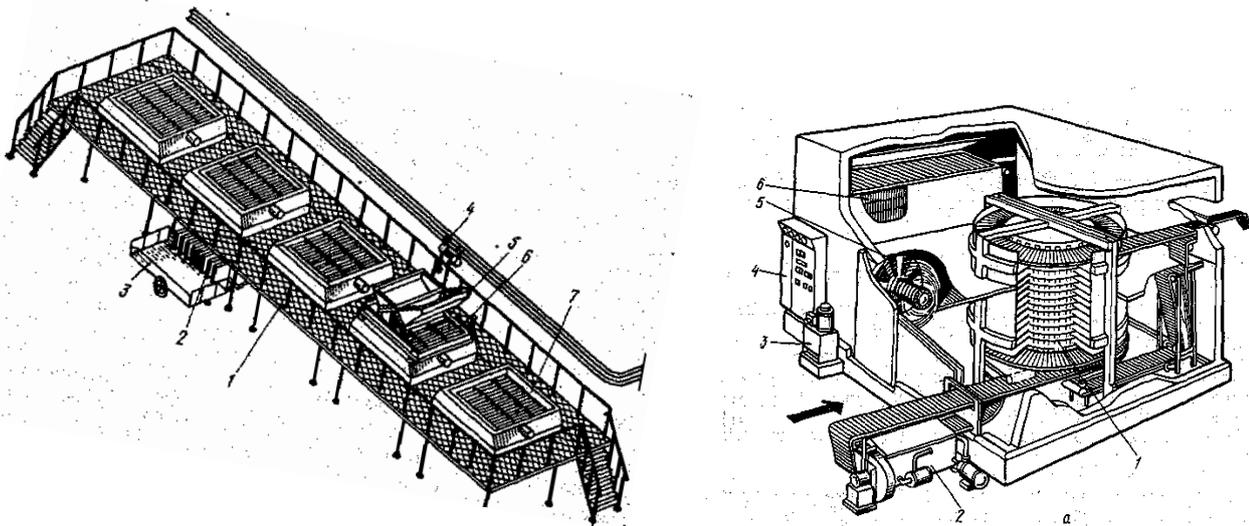
В камерах туннельного типа можно реализовать непрерывный технологический процесс, осуществить его автоматизацию и программирование. Использование туннелей для замораживания свиных и говяжьих полутуш, а также бараньих туш позволяет уменьшить усушку мяса на 40—50 %.



**Рис. 49. Установка для быстрого замораживания:** 1 – испаритель; 2 – вентилятор; 3 – замораживаемый продукт; 4 – загрузка

Блочное мясо, субпродукты, полуфабрикаты, готовые блюда, эндокрино-ферментное сырье можно замораживать в морозильных аппаратах. Продукты помещают на ленточный транспортер (рис. 49) тележки или на этажерки, движущиеся по рельсу. На установке быстрого замораживания можно замораживать пельмени, кнели, котлеты и другие полуфабрикаты.

В морозильном аппарате для замораживания штучных изделий ленточно-спирального типа (рис. 50) вокруг вращающегося цилиндра смонтирована спираль, по которой перемещается ленточный конвейер.



б

**Рис. 50 Морозильный аппарат**

а – со спиральным конвейером и одним барабаном для замораживания готовых блюд и кулинарных изделий: 1 – грузовой конвейер; 2 – устройство для мойки транспортной лети; 3 – гидравлический агрегат; 4 – щит управления; 5 – вентилятор; 6 – охлаждающие батареи;

б – линия с мембранными аппаратами ФМБ-2: 1 – площадка для обслуживания; 2 – замороженный блок мяса; 3 – тележка; 4 – тельфер; 5 – загрузочный ковш; б – питатель; 7 – мембранный аппарат

Продукт с помощью загрузочного устройства попадает на ленту и перемещается по спирали вверх к разгрузочному устройству. Поток холодного воздуха направлен сверху вниз, перпендикулярно к ленте, т. е. движется противоположно по отношению к продукту, что обеспечивает повышение скорости замораживания и уменьшение усушки. Аппарат оборудован автоматическим устройством для мойки и сушки ленты.

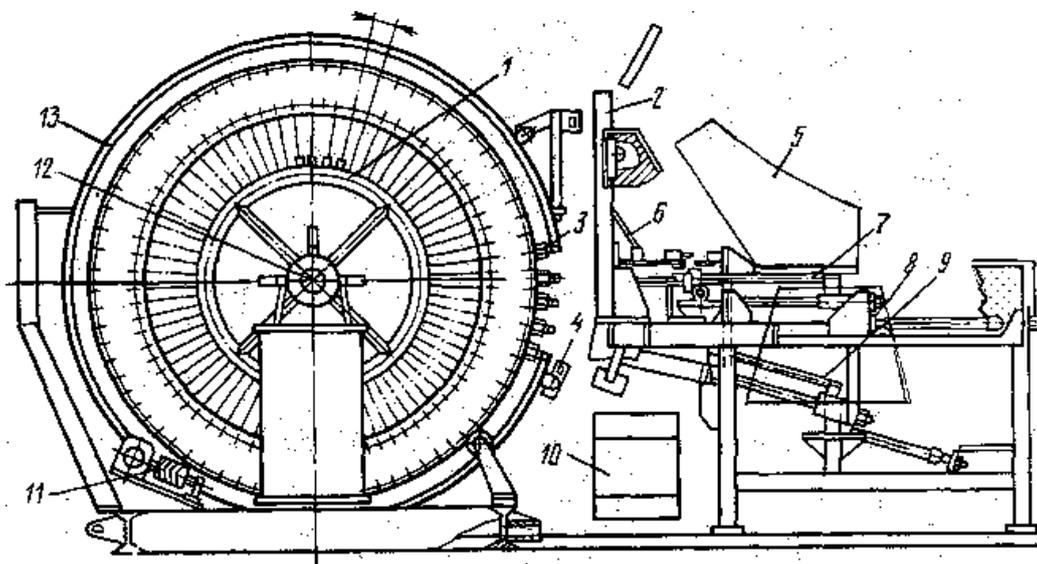
Наряду с воздушными морозильными аппаратами используют плиточные аппараты, в которых замораживают мясо в блоках, субпродукты, фарши и эндокринно-ферментное сырье. Замороженные в этих аппаратах продукты имеют правильную форму, что облегчает их упаковывание и дает возможность эффективно использовать объем камер хранения. В плиточных аппаратах продукт размещают между подвижными морозильными плитами. В результате перемещения плит происходит подпрессовывание продукта, что обеспечивает хороший контакт с охлаждаемой поверхностью и способствует интенсификации теплообмена.

Горизонтально-плиточные аппараты в большинстве случаев являются устройствами периодического действия: загрузка и выгрузка продукта может быть ручная или механизированная.

К вертикально-плиточным относятся мембранные морозильные аппараты, в которых происходит формирование и замораживание блоков. Они представляют собой прямоугольную емкость с подвижным дном, в которой уста-

новлены вертикальные морозильные плиты, состоящие из двух стальных мембран. Аппарат загружают с помощью питателя, из которого мясо в упаковке поступает в формы. После загрузки в пространство между мембранами подается хладоноситель, под давлением которого стальные пластины раздвигаются и плотно прижимаются к продукту. После окончания замораживания хладоноситель отключается, и за счет разности давлений стальные мембраны отходят от блоков. Замороженные блоки после открывания подвижного дна выгружаются из аппарата на ленточный конвейер и направляются в камеры хранения. В модернизированных аппаратах мембранные камеры заменены на цельнометаллические перемещающиеся морозильные плиты.

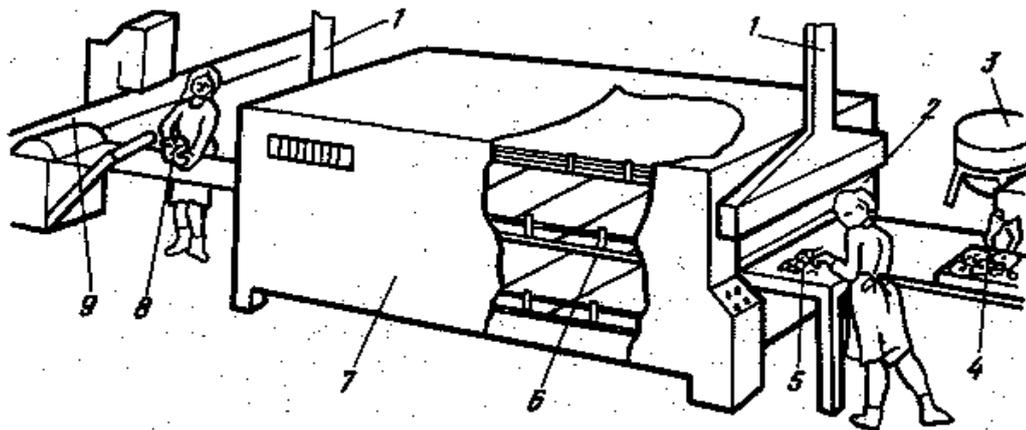
Рядом преимуществ обладают роторные морозильные аппараты (рис. 51) пульсирующего действия с заданным циклом. Температура замораживания в них  $-30 \div -40$  °С. Ротор состоит из радиально расположенных секций, укрепленных на пустотелом валу, через который хладагент поступает в морозильные плиты. Загрузка и выгрузка продуктов механизированы. В этих аппаратах замораживают упакованное жилованное мясо, субпродукты. В роторных морозильных аппаратах сокращена продолжительность замораживания в 1,5-2 раза по сравнению с воздушными морозильными аппаратами, обеспечиваются непрерывность процесса, механизация загрузки и выгрузки, возможность автоматического регулирования режима работы, хорошие санитарно-гигиенические условия.



**Рис. 51 Роторный морозильный аппарат:** 1 – кольцевой коллектор для подачи и отвода хладагента; 2 – щит подпрессовывающего устройства; 3 – морозильная плита; 4 – лоток; 5 – весы; 6 – подпрессовывающее устройство; 7 – механизм передвижения стола; 8 – загрузочное устройство; 9 – механизм выгрузки замороженных блоков; 10 – конвейер; 11 – привод; 12 – вал ротора; 13 – бандаж ротора

Для замораживания субпродуктов и неупакованных мясных продуктов используют гравитационно-ленточные конвейерные морозильные аппараты ГКА-2 и ГКА-4 производительностью 860-900 кг/ч. Температура замораживания в них  $-30 \div -35$  °С, скорость движения воздуха 3 м/с.

Уменьшение потерь массы и сохранение качества продуктов при замораживании можно достичь в аппаратах с использованием жидкого азота. В этих аппаратах продукт замораживают путем погружения в хладагент (рис. 52).



**Рис. 52** Установка для быстрого замораживания, действующая по принципу погружения в жидкий азот: 1 – подача газообразного азота на сжижение; 2 – вытяжка; 3 – варочный котел; 4 – автозаполнитель; 5 – замораживаемый продукт; 6 – трубопровод жидкого азота; 7 – морозильная установка; 8 – замороженный продукт; 9 – упаковочная линия

### Размораживание мяса

При размораживании температуру в толще мяса доводят до близкой к криоскопической или выше ее в зависимости от дальнейшего использования мяса. Размораживание мяса применяют при производстве колбас, соленых изделий, консервов и полуфабрикатов.

На качество размороженных пищевых продуктов влияют их свойства до замораживания, скорость замораживания, а также условия и продолжительность хранения.

Размораживание осуществляют в воде, воздухе, с использованием различных растворов или паровоздушной смеси. В зависимости от температуры и скорости движения воздуха процесс размораживания может быть медленным, ускоренным или быстрым. При медленном размораживании температуру воздуха вначале поддерживают в пределах  $0-3$  °С, затем повышают до  $8$  °С; при этом относительная влажность воздуха  $90-95$  % и скорость его движения  $0,2-0,3$  м/с. Продолжительность размораживания при таких параметрах  $3-5$  сут.

Ускоренное размораживание проводят при температуре воздуха  $16-20$  °С, относительной влажности  $90-95$  % и скорости его движения  $0,2-0,5$  м/с. В этих условиях размораживание длится  $24-30$  ч.

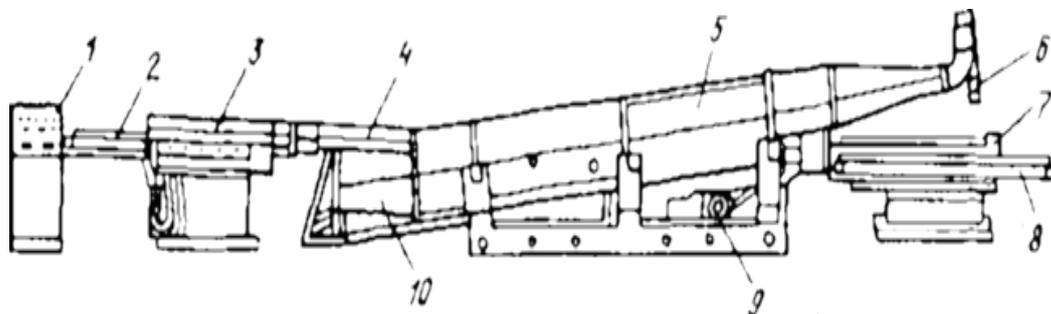
Быстрое размораживание осуществляют в паровоздушной среде при ее температуре 20–25 °С, относительной влажности 85–90 % и скорости движения 1–2 м/с. Продолжительность размораживания в этом случае 12–16 ч.

Вследствие нарушения структурных образований и выделения ферментов во внешнюю среду интенсивность катализируемых ими реакций при повышенной температуре размораживания может быть весьма различной. Это обстоятельство следует учитывать при определении условий нагревания мяса, замороженного в парном состоянии, так как не исключена возможность развития в мышечной ткани посмертного окоченения, если замороженное сырье хранилось кратковременно. Важным показателем является микробиологическая загрязненность размороженного продукта, поскольку активизация микрофлоры, сохранившей жизнеспособность при замораживании и хранении, а также воздействие неинaktivированных ферментов, может привести к резкому ухудшению качества.

Скорость размораживания влияет на потери мясного сока, которые зависят от выделения мясного сока, испарения воды или поглощения влаги, конденсирующейся на поверхности продукта в ходе размораживания. В зависимости от условий размораживания потери мясного сока составляют 0,5–3 %.

Лучшими качественными показателями обладает мясо, размороженное при 20 °С и относительной влажности воздуха 95 %. Поверхность мяса после размораживания влажная, цвет розовый, консистенция удовлетворительная, запах свежий. Скорость размораживания при высоком качестве продукта можно повысить, используя специальные установки, в которых в соответствии с особенностями объекта размораживания в ходе процесса изменяются температура, относительная влажность и скорость циркуляции воздуха.

Наиболее прогрессивным способом размораживания мяса является применение СВЧ-нагрева. На Московском мясокомбинате замороженные блоки говядины и свинины размораживают в агрегате А1-ФДВ (рис. 53). Он состоит из технологического устройства (шлюзов загрузки и выгрузки, рабочей камеры и конвейеров) и генератора сверхвысокой частоты. Размораживание мяса в поле СВЧ сокращает потери массы, и продолжительность технологического процесса (от 24 ч до нескольких минут) способствует сохранению качества и снижению бактериальной обсемененности мяса.



**Рис. 53. Агрегат для размораживания мясных блоков А1-ФДВ:** 1 – пульт управления; 2 – загрузочный конвейер; 3 – загрузочный шлюз; 4 – рабочая камера; 5 – СВЧ-тракт; 6 – подвод СВЧ-энергии; 7 – разгрузочный шлюз; 8 – разгрузочный конвейер; 9 – приводная станция; 10 – водяная нагрузка.

## Сублимационная сушка

Сублимация – обезвоживание продукта путем испарения влаги из твердого состояния (льда), минуя жидкое. Сублимационная сушка возможна и при атмосферном давлении, но с очень незначительной скоростью. Повысить ее интенсивность можно, значительно понижая давление окружающей среды и подводя теплоту к продукту. В этих условиях сушка проходит при температуре ниже точки замерзания воды, что сводит к минимуму усадку продукта, и он не меняет первоначальной формы, имеет пористую структуру, быстро оводняется и восстанавливает исходные свойства.

В настоящее время сублимационную сушку используют для консервирования мяса, мясопродуктов, кулинарных изделий и т. д. Мясопродукты сублимационной сушки представляют собой белковые концентраты, в которых почти полностью сохраняются аминокислоты, витамины, вкусовые и ароматические вещества. Масса продуктов после сублимационной сушки уменьшается почти в 4 раза, что значительно облегчает их транспортирование на дальние расстояния.

Сублимационная сушилка представляет собой герметизированную систему, состоящую из сушильной камеры (сублиматора), конденсатора, вакуум-насоса, нагревателя и контрольно-измерительной аппаратуры. Сублиматор цилиндрической или прямоугольной формы, снабжен нагревателями, на которых размещают противни с продуктом.

Технологический процесс включает: подготовку сырья, замораживание, сублимационную сушку и упаковывание обезвоженного продукта.

Сублимационная сушка – длительный и дорогостоящий процесс, поэтому с его помощью сушат сырье, имеющее высокое качество, прошедшее стадию созревания, с минимальным количеством соединительной и жировой тканей. Подготовка сырья включает обвалку, жиловку, измельчение на кусочки толщиной 10-15 мм, в некоторых случаях посол и т. д.

Как известно, наименьшие изменения мяса наблюдаются при быстром замораживании. Однако мясо, замороженное быстро, обезвоживается межденнее в результате образования кристаллов внутри мышечных волокон. Сырое мясо лучше замораживать при скорости понижения температуры на 1-2 °С в час. Сырье нарезают ленточными пилами определенной толщины, укладывают на противни и отправляют в камеру для замораживания. Замораживание можно проводить и в самом аппарате сублимационной сушки. Температура в толще продукта должна быть не ниже - 10 °С.

В процессе сушки в зону парообразования необходимо подводить теплоту в количестве, эквивалентном теплоте, отнимаемой от продукта при испарении влаги. При недостаточном теплоотводе снижается скорость сушки, при избыточном – влечет размораживание продукта и пригорание поверхностных слоев.

Широкое распространение в практике получил кондуктивный нагрев, когда продукт помещают на противни, устанавливаемые на полые металлические полки, внутри которых циркулирует теплоноситель (его температура 40-50 °С). Сушка кусочков мяса толщиной 12-15 мм длится 15-20 ч.

Кондуктивный теплоотвод может быть интенсифицирован за счет увели-

чения площади контакта продукта с греющей поверхностью сетки с двух сторон, в этом случае длительность сушки сокращается вдвое.

Наиболее эффективно теплоотвод происходит при нагреве инфракрасными (ИК) лучами. Излучение проникает на некоторую глубину и ускоряет процесс миграции воды из продукта. Чем короче длина волны, тем больше проникаемость материалов. В С.-Петербурге создана установка, в которой в качестве нагревателя используются коротковолновые ИК-излучатели. Продукт толщиной 10-12 мм высушивается за 6-8 ч.

Режим сушки должен обеспечивать высокое качество продукта при максимальной интенсивности процесса. Во время сублимационной сушки могут происходить денатурационные изменения белковых веществ и в результате этого снижение водосвязывающей способности мяса. Характер и глубина изменений свойств мяса зависят от температуры материала при обезвоживании и продолжительности процесса. Для получения обезвоженного мяса достаточно высокого качества из него должно быть удалено 80-90 % влаги; температура в глубине образца в период сублимационной сушки должна быть  $-10 \div -20$  °С.

При неблагоприятных условиях хранения качество обезвоженного продукта снижается вследствие протекания химических процессов (изменение азотистых веществ, липидов, водосвязывающей способности, ухудшение органолептических свойств). Для предохранения от внешних воздействий сублимированные продукты необходимо упаковывать в герметичную тару. В настоящее время в качестве такой тары используют жестяные банки, полимерные пленки или комбинированные материалы (алюминиевая фольга, многослойные полимерные пленки).

После заполнения тары продуктом проводят вакуумирование, после чего заполняют азотом и герметизируют. Перед использованием сублимированных продуктов в пищу необходимо провести их регидратацию. Количество влаги, воспринимаемое мясом, в зависимости от исходных его свойств достигает 90—95 % начального содержания. Скорость и степень регидратации увеличивается в присутствии 1-2 %-ного раствора хлорида натрия. Для устранения жесткости продукта целесообразно регидратацию проводить в растворах протеолитических ферментов. Продолжительность восстановления в зависимости от свойств мяса 5-30 мин.

Мясо и мясопродукты, прошедшие перед сублимационной сушкой тепловую обработку, можно восстанавливать в горячей воде.

### **Определение потребности в холоде при охлаждении и замораживании мяса и мясных продуктов**

Количество теплоты  $Q_G$  (в Дж), отводимое с поверхности продукта в ходе процесса охлаждения, определяют по уравнению

$$Q_G = mc(t_a - t_e),$$

где  $m$  – масса продукта, кг;  $c$  – средняя теплоемкость, Дж/(кг • К);  $t_a$  и  $t_e$  соответственно средняя исходная и средняя конечная температура продукта, К.

В связи с тем, что теплоемкость продукта в процессе замораживания значительно изменяется, расчет комбинированного процесса охлаждения и замораживания осуществляют по формуле

$$Q_G = m(c_f \Delta t_1 + r + c_n \Delta t_2),$$

где  $c_f$  – теплоемкость незамороженного продукта, Дж/(кг • К);  $\Delta t_1$  – разность между исходной температурой и температурой заморзания, К;  $r$  – теплота затвердевания заморзших частиц продукта, Дж/кг;  $c_n$  – теплоемкость замороженного продукта, Дж/(кг • К);  $\Delta t_2$  – разность между температурой заморзания и конечной температурой продукта, К.

С учетом того что при современных способах замораживания из продукта вымерзает более 90 % влаги, в практических расчетах за общее количество теплоты можно принять количество, которое необходимо для вымораживания всей влаги. Показатели, необходимые для определения количества теплоты, отводимой из продукта, приведены в табл. 11.

Таблица 11. Содержание влаги и теплоемкость продукта

Продукт	Содержание влаги $m_3$ , %	Теплоемкость, кДж/кг • К)	
		перед замораживанием	после замораживания
Птица	74	3,352	1,8
Телятина	63	2,97	1,63
Кролики	60	3,352	—
Баранина	60-70	2,84-3,18	1,59
Печень	65	3,06	1,67
Ветчина	47-54	2,43-2,64	1,42-1,57
Копченый окорок	20	2,304	1,88
Свинина	35-45	2,01-2,34	1,25-1,51
Шпик:			
свежий	39	2,14	1,34
копченый	13-29	1,25-1,8	1,00-1,21
Дичь	74	3,27	1,72
Говядина:			
нежирная	72-76	3,27-3,39	1,76-1,96
жирная	51	2,55	1,51
Вода (лед)	100	4,19	2,05

При известном содержании влаги в продукте теплоемкость можно определить по формуле

$$c = c_w m_w + c_t (1 - m_w),$$

где  $c_w$  – теплоемкость воды [ $c_w = 4,19$  Дж/кг • К];  $m_w$  — содержание влаги в 1 кг продукта, кг;  $c_t$  –теплоемкость вещества [ $c_t = 0,84$  кДж/(кг • К)].

Теплоемкость незамороженных пищевых продуктов

$$c = m_w + 0,2(1 - m_w).$$

Для замороженных пищевых продуктов при количестве вымороженной влаги, равном 90 %,

$$c_{\text{н}} = 0,35m_w + 0,2.$$

Вычисленное по этим формулам количество теплоты, отводимое из продукта, представляет только часть необходимой потребности в холоде.

Для расчета холодильной установки наряду с теплотой продукта следует учитывать и другие источники теплоты – тепловую нагрузку от моторов вентилятора, от внешней среды, освещения и т. д.

### Контрольные вопросы и задания:

1. Какие эффективные методы подавления развития микробиологических процессов вы знаете?
2. Какие факторы учитывают при выборе условий и режимов охлаждения мяса?
3. Каковы особенности охлаждения мяса птицы?
4. Какие факторы определяют продолжительность охлаждения мяса и мясных продуктов?
5. Охарактеризуйте основные процессы, протекающие в мясе при охлаждении и последующем хранении.
6. Объясните механизм холодного сокращения при быстром теплоотводе в процессе охлаждения мяса.
7. Расскажите о принципиальных возможностях предотвращения холодного сокращения.
8. Назовите эффективные способы уменьшения усушки мяса и оцените перспективы использования пищевых полимеров в качестве покрытия при холодильной обработке мяса.
9. Назовите преимущества применения регулируемой газовой среды (РГС) и ионизирующей радиации для увеличения сроков хранения мяса.
10. Расскажите о подмораживании мяса и его хранении в подмороженном состоянии.
11. Опишите принципиальные схемы камер и туннелей для охлаждения мясных полутуш.

12. Расскажите об условиях хранения мяса в охлажденном состоянии.
13. Как выбрать наиболее рациональные условия и параметры замораживания и хранения мяса в замороженном состоянии?
14. Каковы преимущества однофазного метода замораживания мяса?
15. Назовите особенности замораживания мяса и мясных продуктов в кипящих и некипящих жидкостях.
16. Расскажите об особенностях кристаллизации воды в мышечной ткани при различных параметрах замораживания мяса.
17. Какие изменения происходят в мясе в процессе замораживания и последующего хранения?
18. Какие факторы определяют продолжительность хранения замороженного мяса?
19. Обоснуйте целесообразность замораживания мяса и субпродуктов в виде блоков.
20. Какие факторы необходимо учитывать при выборе условий и режимов размораживания мяса?
21. Расскажите о размораживании мяса в вакууме и при СВЧ-нагреве.
22. Охарактеризуйте факторы, которые определяют качество размороженного мяса.

## **ГЛАВА 6. РАЗДЕЛКА ГОВЯДИНЫ, ТЕЛЯТИНЫ, СВИНИНЫ, БАРАНИНЫ И КОЗЛЯТИНЫ НА ОТРУБА И СОРТА**

В связи с изменением интенсивности роста костяка и мускулатуры в разных частях туши с возрастом происходит изменение соотношения между этими тканями. До введения научных принципов разделки мясных туш ценность мяса определялась сообразно местности, обычаю и выгоды.

Первые исследования морфологического состава различных частей туши крупного рогатого скота были проведены в 1884- 1888 гг. профессором - А.П. Доброславиным.

В дальнейшем схемы разделки совершенствовались по мере углубления знаний о мясе. Сейчас существуют схемы разделки туш для розничной торговли и разруб кулинарный, схема промышленной разделки для производства колбас, мясных консервов, мясных полуфабрикатов.

По сообщению академика РАСХН А.В. Черкаева, Л.З. Мазуровского, С.С. Гуткина и др., при ознакомлении с реализацией говядины в 105 магазинах Москвы только в одном из них в продаже было мясо 2 сорта и в одном 3-го сорта. В связи с этим мясо разного качества и разных сортов из-за пересортицы в основном продается одним сортом и по одной цене. Это приводит к злоупотреблению со стороны работников торговли.

Говядина поступает в четвертинах, телятина - в виде продольных полутуш (без вырезки). Особыми условиями предусмотрен штраф за поставки передних четвертин в большем количестве, чем задних.

Баранина и козлятина поступают целыми тушами с хвостами (за исключением курдючных овец), не отделенными ножками (без путового сустава), с почками внутри туш и околопочечным жиром.

Свинина и мясо подсвинков поступают в виде продольных полутуш, распиленных посередине позвонков без целых позвонков и их дробления. Туши менее 40 кг могут поступать целыми. Жирная и мясная свинина - без шкуры, мясо подсвинков, мясная свинина 1-й категории могут быть со шкурой, но без щетины.

Не допускается на тушах: остатки внутренних органов (кроме почек у баранины), сгустки крови, бахромки, загрязнения, а на замороженных - лед и снег.

Розничную разделку проводят в подсобном цеху, соблюдая анатомические границы разделки, в мелких кусках должно сохраняться естественное соотношение мякоти и костей. Не допускается пересортица. Границы отрубов 1-го сорта приведены на рисунке.

### **Разделка туш говядины на сортовые отруба**

Государственным стандартом определен порядок разделки говядины для розничной торговли. Говядину выпускают в виде продольных полутуш, которые разделяют на четвертины между 11-м и 12-м грудными позвонками и ребрами. Переднюю четвертину делят на 7, а заднюю - на 4 части. Таким образом, полутуша имеет 11 отрубов (рис.54 (а, б)). Согласно ГОСТ говяжью полутушу подразделяют на 3 сорта. *К I сорту* относят лучшие части туши - тазобедренную, поясничную, спинную, лопаточную (лопатка и подплечный край), плечевую (плечевая часть и часть предплечья) и грудную. Общий выход отрубов I сорта составляет 88% массы полутуши. *II сорт* включает: шейную часть и пашины. Выход отрубов составляет 7% массы полутуши. *К III сорту* относят наименее ценные части - зарез, переднюю и заднюю голяшки, что составляет 5% массы полутуши. В этих отрубках много костей, соединительной ткани, но мало мышечной.

*Анатомические границы отрубов III сорта следующие:* зарез - между 2-м и 3-м шейными позвонками; передняя голяшка - по поперечной линии, проходящей через середину лучевой и локтевой костей; задняя голяшка - по поперечной линии на уровне нижней трети берцовой кости. *Для II сорта:* шейный отруб - по месту отделения зареза, задняя граница между 5-м и 6-м шейными позвонками. Пашина - по линии, идущей от коленного сустава до сочленения истинной и ложной частей 13-го ребра и далее вдоль реберной дуги до грудной кости.

В торговой и кулинарной разделке некоторые части отрубов имеют собственные наименования. Так, мякотную часть, расположенную вдоль позвонков, называют антрекотом, переднюю спинную часть - толстым краем, заднюю - тонким краем, ребренную - покромкой, поясничную - филей (лучший отруб), бедренную - огузком и т. д.

В мясе первого сорта жира имеется в умеренном количестве, (кроме грудинки), но много белков, особенно полноценных. Из мяса второго сорта более

ценна шейная часть, а в третьем сорте мяса преобладают белки неполноценные.

### ***Рассмотрим ценность и назначение отдельных отрубов.***

*Зарез* содержит много соединительной ткани и костей, мясо темного цвета. Идет для варки, мякоть - в котлетную массу.

*Шейный отруб* - это комплекс грубых мускулов, состоящих в основном из мышечных волокон. Вдоль отруба проходит связка. Связка имеет желтый цвет и практически не проваривается. В шейном отрубе 82% мякоти. Мякоть идет на супы и фарш.

*Лопаточный отруб* имеет достаточно мягкое мясо, кроме части, приближенной к зарезу. Лучшее по качеству мясо располагается вдоль лопаточной кости, жира мало. Кулинарное значение - для первых блюд, гуляша, тушения, приготовления фарша.

*Плечевой отруб* содержит много (до 78%) мякоти, богатой ароматическими веществами. Идет на приготовление первых блюд, котлетного фарша, жарения и др.

*Передняя голяшка* (мякоти 37%) содержит в основном соединительную ткань. Идет на студни, бульоны.

*Грудной отруб* (мякоти до 76%) имеет жир в области первых ребер. В остальной части жир более тонкого слоя и находится над ребрами и между ними. Применяют для жирных первых блюд, мякоть идет на фарш.

*Спиной отруб* имеет хорошо развитую мышечную ткань. Жир может быть на поверхности и между мускулами. Мякоть вдоль спинных позвонков носит название "антрекот". Передняя часть с четырьмя позвонками и ребрами называется толстым краем (здесь много мякоти и жира); задняя часть, имеющая более тонкие мускулы и меньше жира, называется тонким краем, а нижняя (до пашины) - покромкой. Мякоти в спинном отрубе до 70%, идет для супов, жарения, антрекотов, гуляша, шашлыка.

*Пашина* - менее ценна, так как в ней много соединительной ткани, особенно у белой мышцы. Мясо довольно жесткое, не очень жирное, но мякоти в ней 100%. Идет на варку с последующим использованием вареного мяса для начинок.

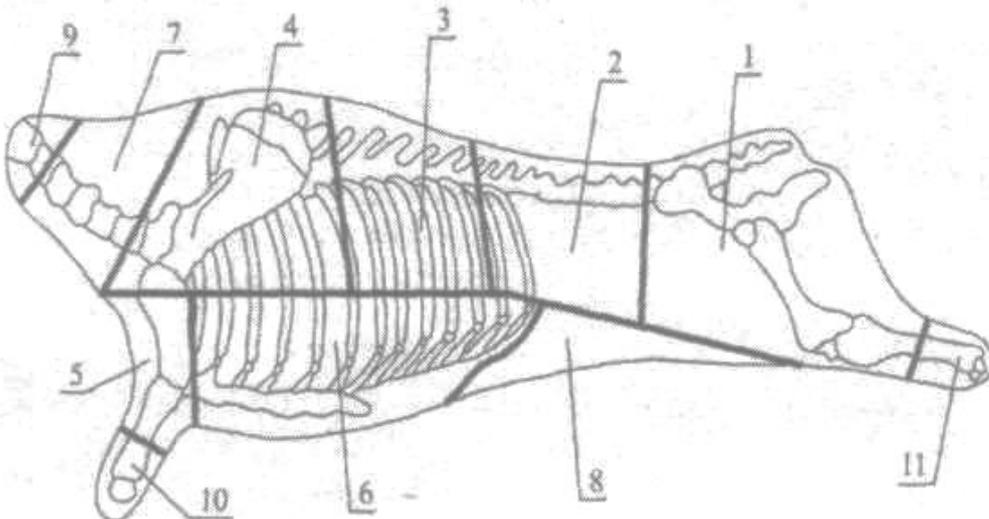
*Поясничный отруб* наиболее ценен; так как состоит из ряда мускулов, пронизанных жиром. Здесь находится вырезка - большой мускул из нежных волокон. Используют на ромштексы, бифштексы, бефстроганов.

*Тазобедренная часть* неодинакова по ценности, так как более нежная мякоть находится ближе к поясничному отрубу, а более плотная - в нижней части отруба. Внутренняя часть характеризуется большей рыхлостью и тонковолокнистостью, чем часть наружная. Иногда тазобедренную часть разделяют на внутреннюю, боковую и наружную. Мякоти в ней - до 84%, жира немного. Используют на крупнокусковые полуфабрикаты, тушение, фарш.

*Предплечье* (рулька) составляет 2,8% от общей массы мяса, мякоти в ней - 66%. Применяют для *бульонов*. Голяшка имеет выход 3,2%, мякоти - 58%. Использование ее аналогично использованию рульки.

Потребителю важно знать порядок разделки говядины, поскольку получаемые отруба не равнозначны по пищевой ценности, их использованию и тех-

нологии производства мясопродуктов, приготовлении блюд и кулинарных изделий, что, в конечном счете, определяет стоимость отруба.

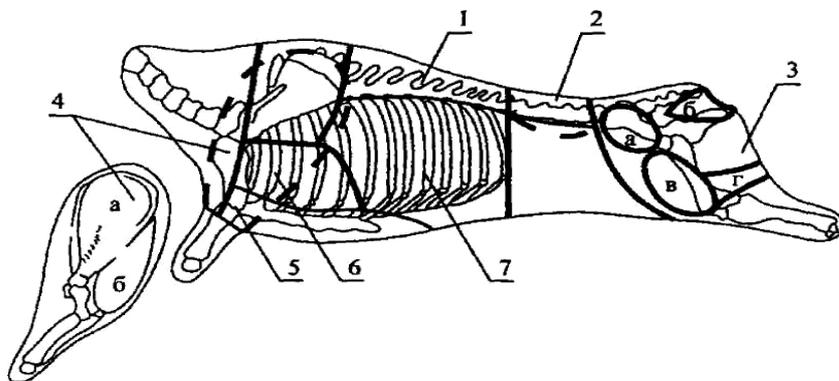


**Рис. 54 (а). Разделка говядины на сортовые отруба:**

**1-й сорт:** - тазобедренный (1), поясничный (2), спинной (3), лопаточный (4), плечевой (5), грудной (6);

**2-й сорт:** - шейный (7), пашина (8);

**3-й сорт:** - зарез (9), передняя голяшка (10), задняя голяшка (11).



**Рис. 54 (б). Разделка говяжьей полутуши на крупнокусковые полуфабрикаты:**

1 - спинная часть длиннейшей мышцы;

2 - поясничная часть длиннейшей мышцы;

3 - тазобедренная часть (куски: а - верхний, б - внутренний, в - боковой, г - наружный);

4 - лопаточная часть (а - плечевой и б заплечевой куски);

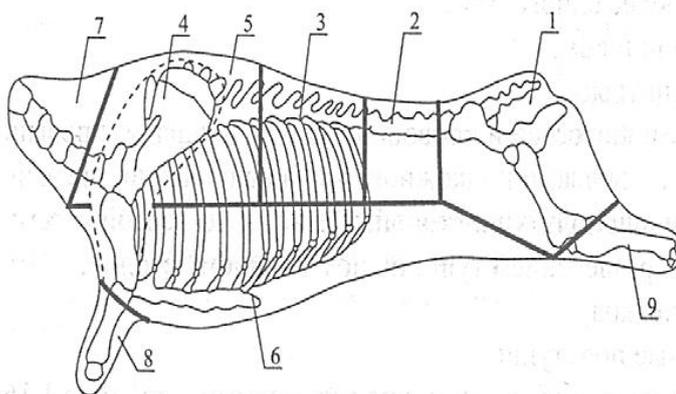
5 - грудная часть;

6 - подлопаточная часть;

7 - покромка.

## Разделка туш телятины на сортовые отруба

Государственным стандартом установлен порядок **разделки туш телятины** на сортовые отруба (рис.55) . Телятину делят на девять отрубов и три сорта. **К первому сорту** относят тазобедренную часть, поясничную, лопаточную, спинную, подплечный край; **ко второму** - грудную часть с пашиной и шейную; **к третьему** - предплечье и голень. В кулинарии телятину используют аналогично говядине.



**Рис. 55. Разделка телятины на сортовые отруба:**

**1-й сорт:** - тазобедренный (1), поясничный (2), спинной (3), лопаточный (4), подплечный край (5);

**2-й сорт:** грудной с пашиной (6), шейный (7);

**3-й сорт:** предплечье (8), голень (9).

## Разделка туш свинины на сортовые отруба

Выпускают свинину в виде продольных полутуш, каждую из которых разделяют на 7 отрубов (рис.56 а, б). Отрубы подразделяют на два сорта. **К I сорту** относят окорок, грудинку, поясничную (с пашиной), спинную и лопаточные части. Общий выход отрубов составляет 95% массы полутуши. **Ко II сорту** относят: предплечье (рулька) и голяшку, что составляет 5% массы полутуши. **Граница отрубов II сорта проходит:** предплечье (рулька) - по линии через плечелопаточный сустав; голяшка - по линии через верхнюю треть берцовых костей. Если разделку и выпуск свинины осуществляют с промышленных предприятий - мясокомбинатов и холодильников, то каждую единицу упаковывают и маркируют путем вложения этикетки с указанием наименования части и сорта мяса.

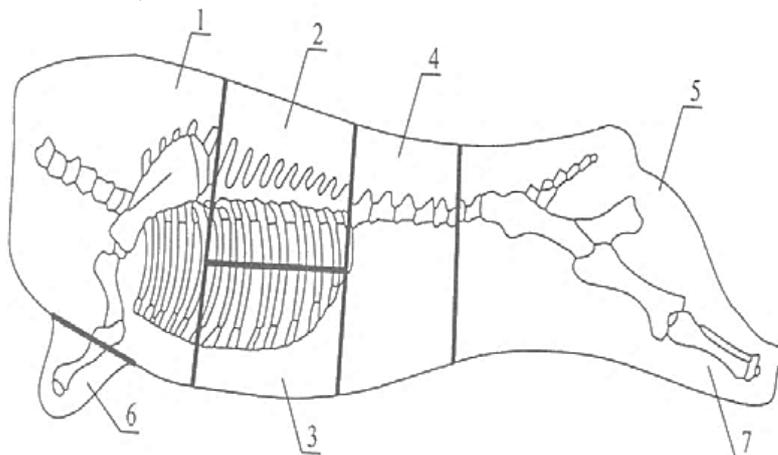
В торговой сети сортовые отрубы туш всех видов животных разрубают на более мелкие куски (0,5-1,5 кг) с расчетом, чтобы входящие в них ткани (особенно кости, а у свиней шпик) были распределены равномерно, без дробления костей. При разделке избегают потерь мяса в виде крошек, мякотную часть разрезают, а кости разрубают поперек. При реализации частей туши в магазине они раскладываются по сортам с обозначением сорта и цены.

*Лопаточная часть* дает 34% выхода мяса, а мякоть составляет 89%. Используют для супов, фарша, тушения, рагу.

*Спинальная часть (корейка)* с выходом 9% костей и 91% мягкости идет для приготовления отбивных, шашлыков, тушения и жарения крупным куском.

Выход *грудинки* составляет 5% костей, мякоти - 93%. Применяют для супов, жаркого, каш с мясом.

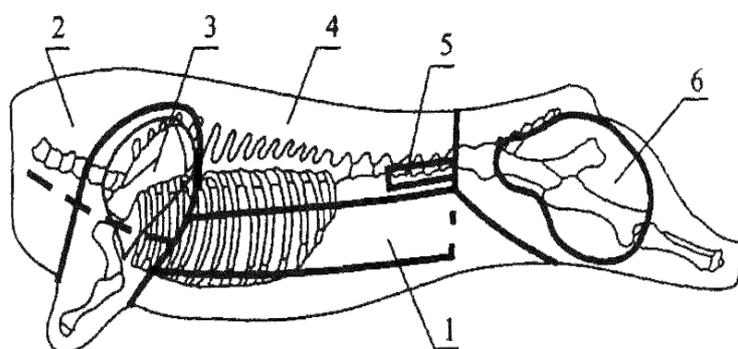
*Окорок* имеет выход 38,5%, мякоти - 91%. Идет на копчение, для натуральных котлет, пницелей.



**Рис. 56 (а). Разделка свинины на сортовые части:**

**1-й сорт:** лопаточная часть (1), спинная часть [корейка] (2), грудинка (3), поясничная часть с пашиной (4), окорок (5);

**2-й сорт:** предплечье [рулька] (6), голяшка (7).



**Рис. 56 (б). Разделка свиной полутуши на крупнокусковые полуфабрикаты:**

1 – грудинка; 2 – шейно-подлопаточная часть; 3 – лопаточная часть; 4 – корейка; 5 – вырезка; 6 – окорок.

### **Разделка туш баранины и козлятины на сортовые отруба**

Для розничной торговли осуществляется согласно ГОСТ. Схема разделки туши представлена на рисунке. Обе половины разделяют на 6 отрубов (рис.57 а, б), которые делят на два сорта. *К I сорту* относят тазобедренный и поясничный (включая па- шину), а также спинно-лопаточный отруб (включая грудинку и шею). Выход отрубов I сорта составляет 93% массы туши. II сорт включает: зарез, предплечье и голяшку. Общий выход отрубов II сорта составляет 7% массы туши. *Анатомические границы отрубов II сорта* проходят: зарез - по

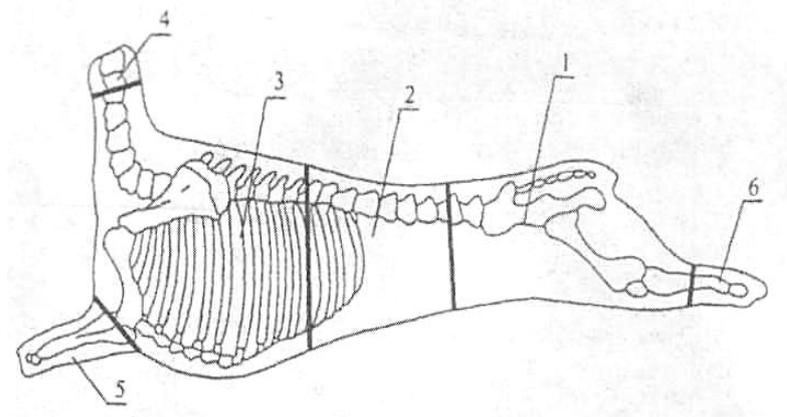
линии через середину 2-го шейного позвонка; предплечье - по линии через плечелоктевой сустав; задняя голяшка - по поперечной линии через берцовые кости, на 1-2 см выше ахиллова сухожилия.

*Мясо первого сорта* идет на натуральные консервы, эскалопы, отбивные, плов, рагу. *Мясо второго сорта* - на супы, бульоны. Для определения сорта необходимо установить, к какой части туши относится кусок мяса и правильно ли он отделен от других отрубов. Нарушение схемы разруба можно обнаружить с помощью визуального осмотра и сравнения с принятой схемой разруба.

**Подготовка сырья для производства колбас** включает: разделку туш, четвертин, обвалку отрубов, жиловку и сортировку мяса. Разделка полутуш для производства колбас отличается от разделки на сортовые отруба для розничной торговли. На рисунке даны общепринятые схемы такой разделки.

**Обвалка мяса** - это отделение мяса (мягких тканей) от костей. В практике производства колбасных изделий могут применять двухсортную жиловку.

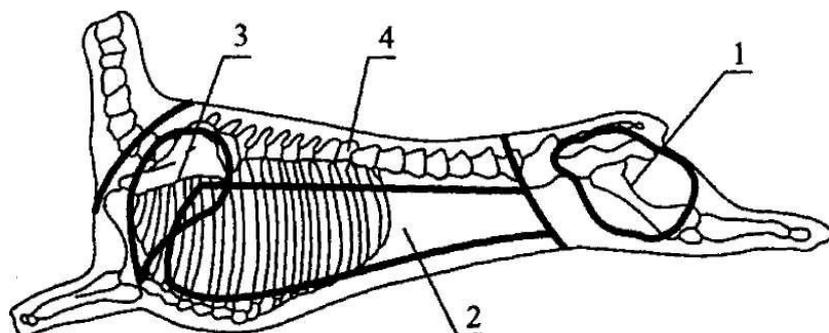
**Жиловка** - отделение от обваленного мяса мелких костей, хрящей, грубой соединительной и жировой тканей, кровяных сгустков, абсцессов, загрязнений. В процессе жиловки мясо сортируют исходя из процентного содержания в нем жировой и соединительной ткани.



**Рис. 57 (а). Разделка баранины и козлятины на сортовые отруба:**

**1 сорт:** тазобедренный (1), поясничный (2), лопаточно-спинной [включая грудинку и шею] (3);

**2-й сорт:** зарез (4), предплечье (5), задняя голяшка (6).



**Рис. 57 (б). Разделка бараньей полутуши на полуфабрикаты:**

1 – тазобедренная часть; 2 – грудинка; 3 – лопаточная часть; 4 – корейка.

Разработаны нормы выхода жилованного мяса, жира, сухожилий, хрящей, обрезки и костей, возможных потерь при обвалке и жиловке различных видов мяса.

**Сортировка.** Говядину, конину сортируют на высший, первый и второй сорта. Высший сорт не содержит видимой соединительной и жировой тканей; первый – содержит 6 % этих тканей от общей массы куска; второй включает их не более 20 %. Для говядины, выделяют в качестве отдельного сорта жирное мясо, содержащее не более 35 % жировой и соединительной тканей.

Свинину подразделяют на нежирную, полужирную и жирную: нежирная содержит не более 10 % межмышечного жира; полужирная - 30-50% жировой ткани; жирная - 50-80 % жировой ткани.

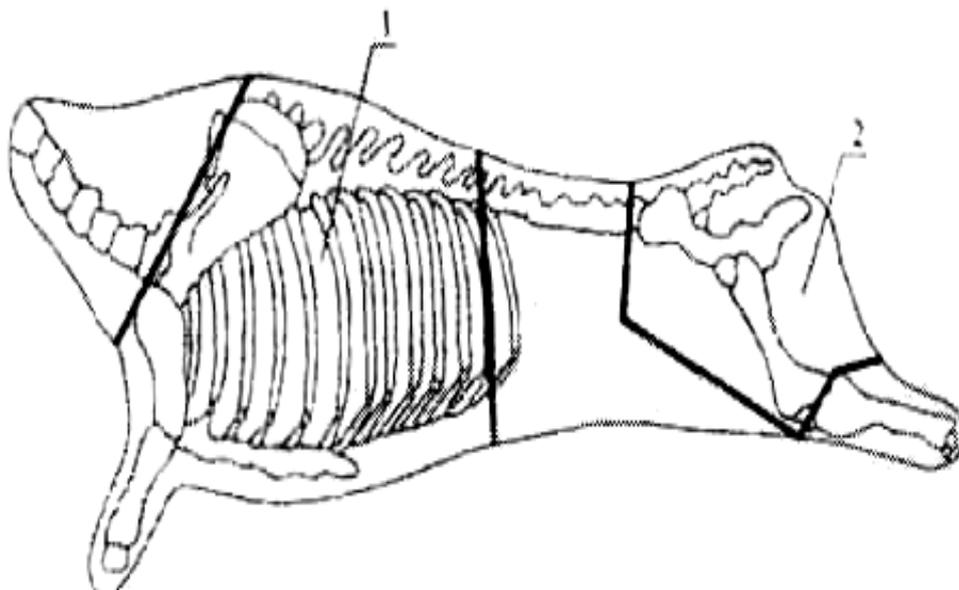
При жиловке баранины выделяют один сорт, оленины - первый и второй сорта: первый сорт содержит не более 6 % видимой соединительной и жировой тканей, второй сорт - не более 20 %.

**Продукты из свинины.** В качестве сырья используют различные части свиных полутуш всех категорий упитанности в охлажденном состоянии. На рисунке 58 представлена схема разделки свиных полутуш для производства продуктов из свинины.

Для выработки продукции применяют свинину по ГОСТ, включая туши подсвинков массой 30-38 кг, бекон соленый в полутушах, головы свиные, обработанные согласно имеющейся нормативно-технической документации. В зависимости от вида изделий используют свинину в шкуре, с частично снятой шкурой или без нее

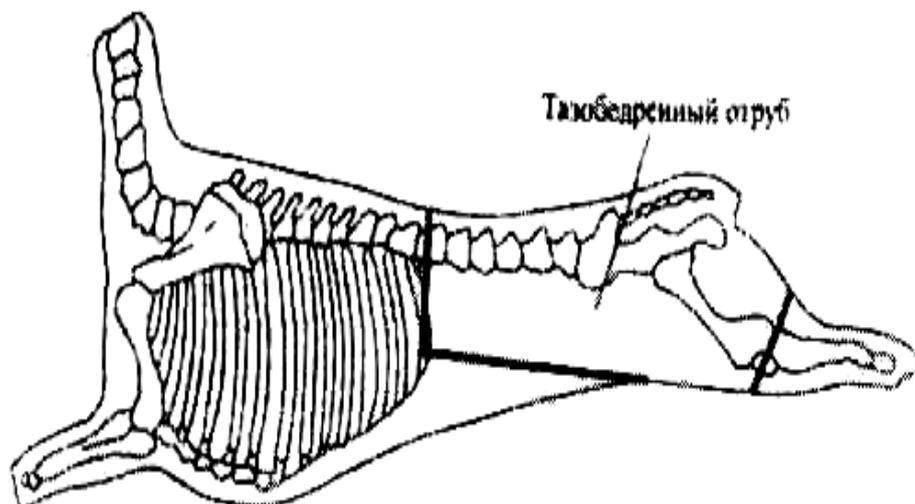
Например, окорок Тамбовский вырабатывают из тазобедренной части свиных полутуш первой и второй категории. Окорок Воронежский - из лопаточной части свиных полутуш первой и второй категории. Корейка - из спинной части отруба с ребрами шириной 14-15 см, выделенная от свиных полутуш 1 и 2 категории.

**Продукты из говядины.** В качестве сырья используют говядину в полутушах, четвертинах 1 и 2 категории согласно ГОСТ. Для производства продуктов из говядины применяют схему разделки говяжьих полутуш, показанную на рисунке 58.



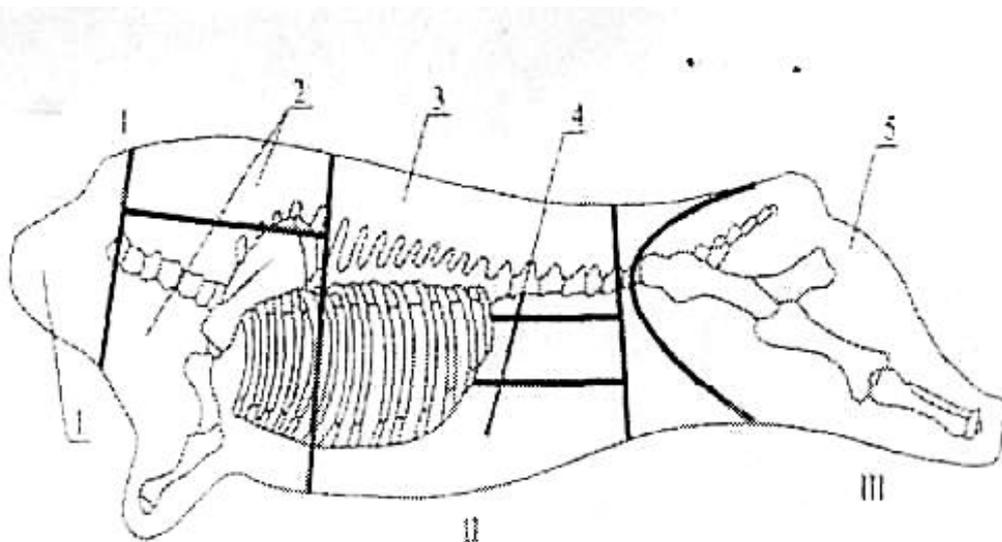
**Схема разделки говяжьих полутуш для изготовления продуктов из говядины:**

1-грудореберная и лопаточная часть; 2-тазобедренный отруб.



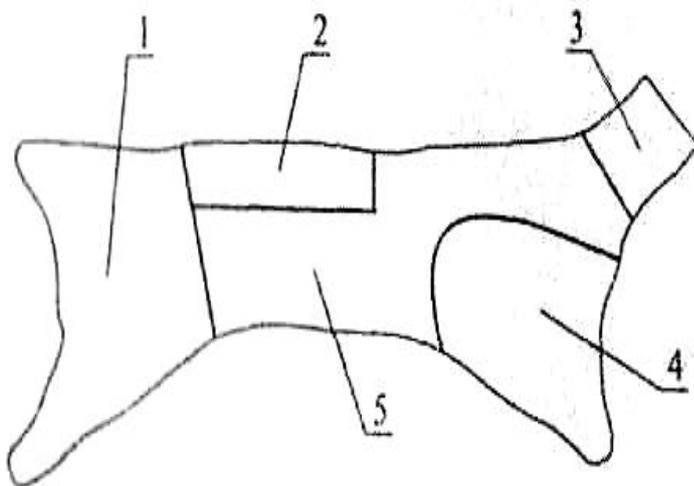
**Схема разделки бараньих полутуш для изготовления продуктов из баранины:**

тазобедренный отруб



**Схема разделки свиных полутуш для изготовления продуктов из свинины:**

- I* - **передний отруб:** щековина (1), плече- лопаточная часть (2);
- II* - **средний отруб:** корейка (3), грудинка (4);
- III* - **задний отруб:** тазобедренная часть (5).



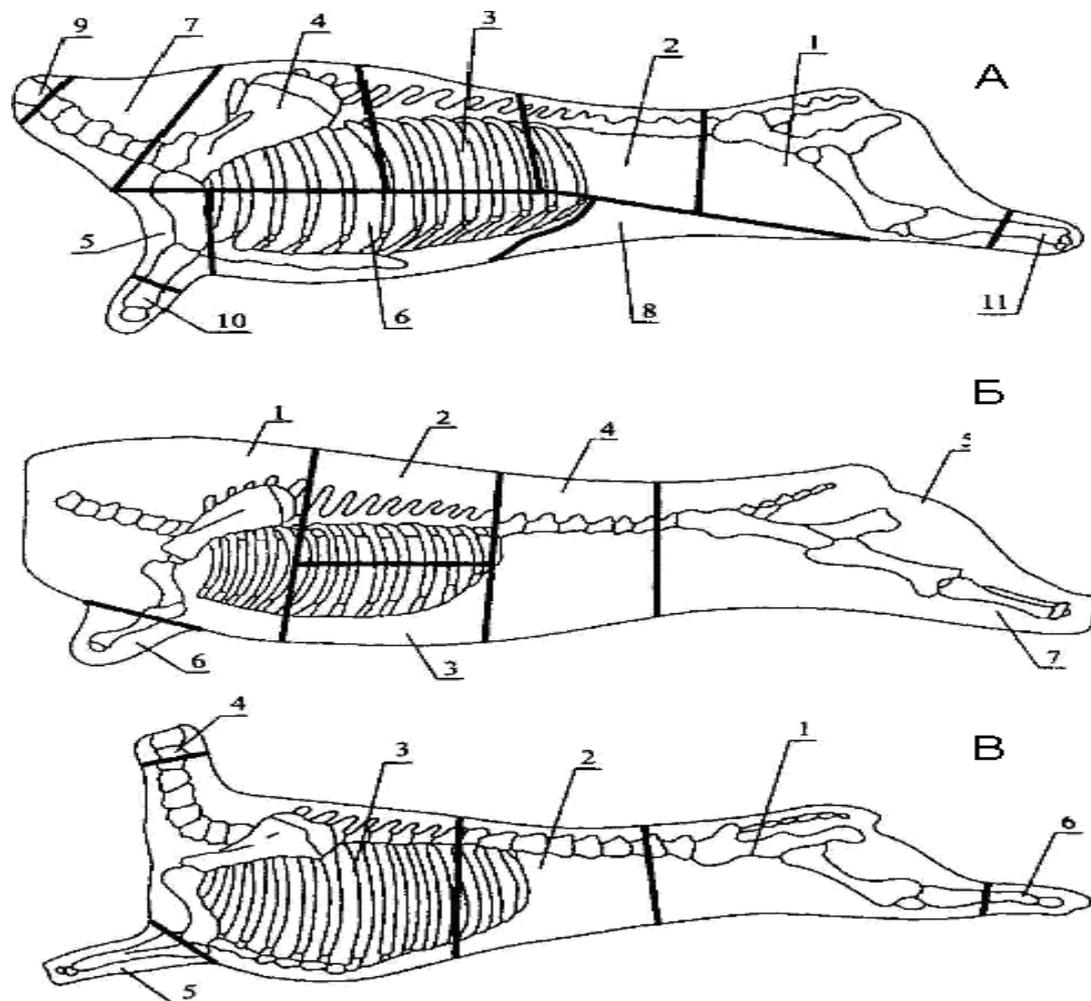
**Схема разделки полу туш конины и жеребятины для производства продуктов из конины:**

- 1 - тазобедренная часть;
- 2 - поясничная часть; 3 - шейная часть;
- 4 - лопаточная часть;
- 5- грудореберная часть.

**Рис. 58. Схемы разделки туш для производства штучных продуктов из мяса**

**Фасованное мясо.** В качестве сырья используют говядину, телятину, баранину, козлятину, свинину в охлажденном состоянии, а также обрезную свинину. Разделку мяса на сортовые отруба производят по схемам, принятым в розничной торговле (рис. 59).

Субпродукты выпускают в фасованном и упакованном виде любой массы, но не более 2 кг.



**Рис. 59. Схемы разделки туш на сортовые отруба при производстве фасованного мяса:**

А) говяжья туша: 1 - тазобедренная часть; 2 - поясничная часть; 3 - спинная часть; 4 - лопаточная часть; 5 - плечевая часть; 6 - грудная часть; 7 - шейная часть; 8 - пашина; 9 - зарез; 10 - передняя голяшка; 11 - задняя голяшка;

Б) свиная туша: 1 - лопаточная часть; 2 - спинная часть (корейка); 3 - грудинка; 4 - поясничная часть с пашинной; 5 - окорок; 6 - предплечье (рулька); 7 - голяшка;

В) баранья туша: 1 - тазобедренная часть; 2 - поясничная часть; 3 - плече-лопаточная часть (включая грудинку и шею); 4 - зарез; 5 - предплечье; 6 - задняя голяшка.

### **Контрольные вопросы и задания:**

1. На какие сорта делят туши говядины?
2. Перечислите анатомические границы разрубки туш для розничной торговли.
3. Сортной разруб туш.
4. Ценность и использование различных анатомических частей туши.
5. Сортировки жилованного мяса с учетом содержания в нем жировой и соединительной ткани.

### **Библиографический список:**

1. Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов животного происхождения [Электронный ресурс] : учеб. / С.Т. Антипов, А.И. Ключников, И.С. Моисеева, В.А. Панфилов ; под ред. Панфилова В.А.. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 488 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72969>. — Загл. с экрана.
2. Антипова, Л.В. Технология и оборудование птицеперерабатывающего производства: учеб. пособ. / Л.В. Антипова. – СПб.: Гиорд, 2009
3. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В.И. Ивашов. – СПб.: ГИОРД, 2010
4. Комлацкий, В.И. Технология производства говядины: учеб. пособ. для вузов / В.И. Комлацкий. - Ростов-на/Д.: Феникс, 2015. – 347 с. – (Высшее образование)
5. Оборудование для переработки мяса. – М.: Росинформагротех, 2010
6. Смирнов, А.В. Разделка мяса в России и странах Европейского союза / А.В. Смирнов. – СПб.: Гиорд, 2014
7. Соловьев, А.В. Мясоперерабатывающее оборудование нового поколения: справочник / А.В. Соловьев. – М.: ДеЛи плюс, 2015. – 470 с.

Учебное издание

Сидоренко И. В.

**Приёмка, убой и первичная  
переработка скота,  
птицы и кроликов**

Учебное пособие

*Специальность 19.02.08 Технология мяса и мясных продуктов*

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 30.03.2018 г. Формат 60x84. 1/16.  
Бумага офсетная. Усл. п. 10,69. Тираж 25 экз. Изд. № 5665.

---

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