



Министерство сельского хозяйства Российской  
Федерации Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

**С.В. Андреева, Т.Ю. Левина**

# **ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ С ОСНОВАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**Учебное пособие**

В двух частях

Часть 2

Саратов 2023

УДК 637.5 (075): 721.01

ББК 36.92

Т 384

**Рецензенты:**

Главный технолог ООО «Домашние пельмени»,

*А.А. Луканский*

Главный технолог по направлению сырокопченых колбас

ООО «Регионэкопродукт - Поволжье»

*Д.Н. Крелин*

**Т 384 Общая технология мясной отрасли с основами проектирования. Часть 2** : учебное пособие / С.В. Андреева, Т.Ю. Левина – Саратов: Издательство «Саратовский источник», 2023 – 83 с.

ISBN 978-5-6049275-7-1 Часть 2

ISBN 978-5-6049354-1-5

В учебном пособии приведена характеристика сырья и готовых продуктов убоя, даны основы обработки субпродуктов, кишок, эндокринно-ферментного сырья, шкур, переработки жира-сырца и непищевой продукции, а также основные принципы компоновки используемые при проектировании предприятий мясной отрасли.

Рекомендуется для студентов аграрных вузов по направлениям: «Продукты питания животного происхождения», «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», «Агроинженерия».

©ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	4
<b>ГЛАВА 1 ВТОРИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ УБОЯ СКОТА</b>	6
<b>1.1 Сбор и переработка крови</b>	6
1.1.1 Характеристика крови и ее компонентов	6
1.1.2 Консервирование крови	11
1.1.3 Ультрафильтрация плазмы крови	12
<b>1.2 Обработка субпродуктов</b>	13
1.2.1 Номенклатура субпродуктов	13
1.2.2 Обработка мясокостных субпродуктов	14
1.2.3 Обработка мякотных субпродуктов	14
1.2.4 Обработка слизистых субпродуктов	16
1.2.5 Обработка шерстных субпродуктов	17
<b>1.3 Производство пищевых топленых жиров</b>	19
1.3.1 Виды и производственная номенклатура жирсырья. Требования к жирсырью, условиям его сбора и подготовке к переработке	19
1.3.2 Технологическая схема производства топленых жиров, техника и режимы процессов. Производственный контроль за соблюдением технологических параметров	20
<b>1.4 Обработка кишечного сырья</b>	30
1.4.1 Понятие о кишечном комплексе. Производственная номенклатура кишок, характеристика отдельных кишок, строение кишечной стенки.	30
1.4.2 Общая технологическая схема обработки кишечного сырья, цель обработки, сущность и назначение операций, режимы и аппаратное оформление процесса. Особенности обработки отдельных видов кишок	32
<b>1.5 Обработка эндокринно-ферментного сырья</b>	37
1.5.1 Понятия о эндокринно-ферментном сырье. Общие требования к сбору и консервированию. Характеристика препаратов ферментативного и гормонального действия	37
1.5.2 Консервирование эндокринно-ферментного сырья	40
<b>1.6 Обработка шкур</b>	41
1.6.1 Производственная номенклатура шкурсырья	41
1.6.2 Способы консервирования шкур. Общая технологическая схема консервирования шкурсырья	44
1.6.3 Возможные дефекты шкур	48
<b>1.7 Производство технических жиров и кормовой продукции</b>	51
1.7.1 Классификация технического сырья. Правила сбора, доставки и накопления	51

1.7.2 Общая технологическая схема переработки сырья, сущность и назначение технологических операций. Сухой и мокрый способы производства кормовой муки	53
<b>1.8 Особенности переработки кератинсодержащего сырья</b>	<b>60</b>
1.8.1 Переработка кератинсодержащего сырья	60
1.8.2 Требования к качеству готовой продукции.	62
<b>ГЛАВА 2 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ</b>	<b>64</b>
2.1 Цех обработки субпродуктов	64
2.2 Цех обработки крови и альбуминный цех	69
2.3 Цех обработки кишок	71
2.4 Цех обработки жира	73
2.5 Цех консервирования шкур	76
2.6 Цех кормовых и технических продуктов	78
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>81</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Мясная промышленность – одна из ведущих отраслей агропромышленного комплекса РФ. Предприятия мясной промышленности осуществляют убой, разделку и переработку продуктов убоя. В процессе убоя и разделки туш получают как основное, так и побочное сырье. Основное сырье (мясо на костях) составляет 60%, побочное сырье - 40%. При эффективно организованном производстве доходы, получаемые при использовании и реализации побочного сырья, полностью покрывают все затраты на производство.

К побочному сырью относятся: субпродукты, жир-сырец, кровь, кишечное и шкурсырье, эндокринно-ферментное и специальное сырье, непищевое (техническое) сырье, содержащее желудочно-кишечного тракта.

В настоящее время наиболее перспективны следующие направления использования побочного сырья: применение субпродуктов при производстве колбасных изделий и консервов; увеличение выработки пищевой, лечебно-профилактической, технической и кормовой продукции из крови; механическая дообвалка и использование костного остатка для получения пищевого жира, сухих пищевых бульонов и кормовой муки; переработка кости на пищевые жиры и кормовую муку; сбор эндокринно-ферментного и специального сырья для производства отечественных медицинских препаратов; применение кишечного сырья в медицинской, пищевой и легкой промышленности; использование шкур убойных животных на отечественных предприятиях кожевенной, легкой, обувной и меховой промышленности; переработка непищевых отходов для получения кормовых продуктов, биогаза, биотоплива.

Мясная промышленность тесно связана с важнейшей отраслью сельского хозяйства – животноводством. Уровень развития животноводства влияет на темпы и уровень материальных затрат при производстве мясной продукции, поэтому необходимо бесперебойно во всех районах страны обеспечить без потерь прием и переработку скота в местах их производства, обеспечить рациональное размещение убойных пунктов, хладобоев и перерабатывающих предприятий.

# ГЛАВА 1. ВТОРИЧНЫЕ ПРОДУКТЫ УБОЯ СКОТА И ПТИЦЫ

## 1.1 Сбор и переработка крови

### 1.1.1 Характеристика крови и ее компонентов

Кровь с.х. животных - ценное сырье для производства широкого ассортимента продукции пищевого, лечебного, кормового и технического назначения. Использование крови на пищевые и кормовые цели обусловлено высоким содержанием в ней полноценных белков (около 40% всех белков). Общее количество белков в крови зависит от вида, возраста, упитанности животных, условий кормления и содержания и составляет 16,5-19,0% массы крови, а количество крови у КРС составляет 7-8 % живой массы, в теле свиней – около 4,5 %, в теле птицы – 7,6-10 %. При обескровливании извлекается около половины всей крови. Наличие в крови других ценных компонентов (кроме белков) обуславливает ее использование для лечебных и технических целей (таблица 1).

Таблица 1 - Направление использование крови

Пищевая продукция	Лечебная продукция	Техническая продукция	Кормовая продукция
Колбасные изделия из крови Колбасные изделия с плазмой и сывороткой крови Белковые заменители мяса П/ф с плазмой и сывороткой крови Мясные консервы с использованием крови Осветленная кровь Светлый пищевой альбумин	Гематоген Фибринные пленки Лекарственные препараты Кровозаменители Лечебные препараты питания	Черный альбумин Светлый альбумин Пенообразователь ПО-6	Кровяная мука

Кровь состоит из *форменных элементов* и жидкого межклеточного вещества - *плазмы*. К форменным элементам относятся эритроциты (красные кровяные клетки), лейкоциты (белые кровяные клетки), и тромбоциты (красные пластинки). Соотношение плазмы и форменных элементов в составе крови различных животных неодинаково: в крови КРС плазмы 63 % и форменных элементов 37, у МРС – соответственно 72 и 28, у свиней – 56 и 44 %.

Плазма крови имеет соломенно-желтый цвет, а наличие в ней во взвешенном состоянии эритроциты придают крови красный цвет. Плазма крови, лишенная белка фибриногена, называется *сывороткой*. В процессе переработки для получения светлой фракции кровь разделяют на плазму (или сыворотку) и форменные элементы. Кровь содержит (в %): воду - 79-82, белки - 16,5-19,0, органические небелковые вещества 0,8-1,2 и минеральные вещества – 0,8-0,9.

Белки крови представлены альбуминами, глобулинами и гемоглобином. Альбумины и глобулины содержатся в плазме крови, гемоглобин — в эритроцитах и придает им красную окраску.

При нарушении осмотического равновесия между плазмой и эритроцитами (в результате разбавления крови водой, замораживания, воздействия спирта, органических растворителей, щелочей, солей тяжелых металлов, механического перемешивания) гемоглобин переходит в красный цвет. Это явление называется *гемолизом крови*. В процессе гемолиза эритроциты разбухают и лопаются. В одних случаях гемолиз - явление нежелательное, в других - его специально вызывают.

Для получения светлой, неокрашенной сыворотки и плазмы, например, при использовании в технологии вареных колбас взамен части мяса или при изготовлении светлого альбумина, гемолиз необходимо предотвратить. Для интенсивной и более стойкой окраски вареных колбас (особенно при использовании белковых препаратов животного и растительного происхождения) применяют препарат гемоглобина, который готовят из форменных элементов крови, смешанных с водой.

Кровь после вытекания из кровеносной системы короткое время сохраняет свойство жидкости, но вскоре свёртывается, образуя желеобразный сгусток. У различных животных кровь свертывается неодинаково: у КРС через 6,5-10 мин., у МРС через 4-8, у свиней через 3,5-5, у птицы менее через 1 мин.

Свертывание крови связано с превращением растворимого белка плазмы фибриногена в нерастворимый фибрин, который полимеризуется в виде длинных тонких нитей фибрина, образуя сетчатую структуру, в которой застревают клетки крови.

Свёртывание крови – процесс ферментативный. При вытекании крови из кровеносных сосудов тромбоциты разрушаются и из них выделяется фермент тромбокиназа (тромбопластин), который активизирует находящиеся в плазме тромбоген (протромбин). На процесс активизации тромбогена влияют также ионы кальция, содержащиеся в плазме. Из протромбина образуется тромбин, в присутствии которого растворённый в плазме фибриноген превращается в фибрин.

*Стабилизация крови.* Для предотвращения свёртывания крови проводят её стабилизацию, что даёт возможность сохранить полноценный белок крови фибриноген, увеличить выход готовой продукции, а также механизировать технологический процесс. Стабилизируют кровь, предназначенную на пищевые и технические цели. В качестве стабилизаторов используют водные растворы солей фосфорной кислоты и цитрат натрия. Кровь, используемую в колбасном производстве в цельном виде, стабилизируют поваренной солью, а кровь, предназначенную для сепарирования стабилизировать поваренной солью не допускается, т.к. при этом наблюдается сильный гемолиз.

*Кровь стабилизируют следующим образом.* В чистый приемный сборник крови вливают определенное количество раствора стабилизатора, а затем сборник с помощью полого ножа через резиновый шланг наполняют кровью. После слива крови от каждого животного содержимое сборника тщательно перемешивают.

Стабилизация в процессе обескровливания позволяет увеличить выход крови, улучшить санитарные условия. Стабилизаторы вводят в виде растворов в сонную артерию оглушенных животных, кровь отбирается через полый нож под вакуумом.

Стабилизацию крови, предназначенной для технических целей, проводить труднее, поскольку эту кровь собирают в приемные желоба, где невозможно обеспечить постоянный контакт стабилизатора с кровью.

*Дефибринирование крови.* В случае производственной необходимости, а также при отсутствии стабилизаторов во избежание образования сгустков кровь сразу же после сбора дефибринируют. Этот процесс осуществляют в специальных аппаратах дефибринаторах из нержавеющей стали, оборудованных лопастной мешалкой.

Перемешивание крови в дефибринаторе продолжается постоянно, включают мешалку через 4-5 мин. после добавления последней порции крови. После выключения мешалки кровь из дефибринатора через металлический сетчатый фильтр с диаметром отверстий 0,75-1 мм сливают в приемные сосуды. Дефибринированную кровь оставляют в сосудах до получения ветеринарно-санитарного заключения о ее пригодности для пищевых целей.

Продолжительность периода от сбора крови, извлеченной у животных до начала дефибринирования не должна превышать 1 мин. Задержка процесса дефибринирования приводит к образованию сгустков, которые не разбиваются мешалкой, и в конечном итоге к уменьшению выхода дефибринированной крови.

*Сепарирование крови.* Для получения плазмы из стабилизированной крови или сыворотки из дефибринированной крови и форменных элементов используют сепараторы. Сепарирование основано на том, что форменные элементы имеют более высокую плотность, чем плазма (сыворотка) крови. Центробежная сила, возникающая, в результате вращения барабана сепаратора значительно ускоряет процесс оседания и повышает выход плазмы (сыворотки).

Легкая фракция (плазма или сыворотка) движется к центру барабана, тяжелая фракция (форменные элементы) движется к периферии барабана.

*Коагуляционное осаждение белков крови.* В процессе переработки из крови выделяют белки; в зависимости от воздействующих факторов различают тепловую и химическую коагуляцию белков.

Тепловую коагуляцию белков осуществляют, при температуре 90-95 °С. При этом методе значительно понижается микробная обсемененность продукта, а массовая доля влаги в коагуляте понижается до 50%. Недостатком этого метода является изменение нативных свойств белков крови вследствие их денатурации.

Химическую коагуляцию белков крови и ее фракций проводят в кислой среде при рН=3,5-4,5. В качестве коагулятов используют соли фосфата натрия, трихлорид железа, лигнин и его производные. При использовании метода химического осаждения выделяется до 98% белков крови.

После нейтрализации белковый коагулят используют в производстве колбасных либо консервных изделий, либо направляют на сушку.

*Обесцвечивание крови.* Использование крови для производства пищевых продуктов ограничено тем, что она придает продуктам темный цвет при добавлении даже в небольших количествах. В связи с этим кровь обесцвечивают.

Обесцвечивание крови производят несколькими способами. Химические методы основаны на удалении гема из молекулы гемоглобина. Один из них предусматривает отделение гема в кислой среде в присутствии ацетона. Однако реализация этого способа связана с определенными трудностями и требует значительных затрат.

К химическим методам обесцвечивания цельной крови относятся также пероксидно - каталазный способ, при котором цвет изменяется от красного до желтого. Гемолиз эритроцитов происходит при добавлении воды и нагревании смеси до 70 °С, в присутствии пероксида водорода. На заключительном этапе для разрушения пероксида водорода вводят фермент каталазу.

Из методов осветления крови без использования химических реагентов заслуживает внимания тонкое эмульгирование в белково-жировой среде в присутствии молочных или растительных белков с помощью звуковых гидродинамических преобразователей. В процессе обработки компоненты эмульсии диспергируются и перераспределяются, в результате чего образуется прочный липопротеиновый комплекс, окруженный сольватной оболочкой, блокирующей цвет крови.

### **1.1.2 Консервирование крови**

Кровь и кровепродукты — хорошая среда для микробов и при несвоевременной переработке в результате жизнедеятельности микробов, накапливаются продукты распада белков. Действие микрофлоры в основном сводится к разложению белков гнилостными микробами, в результате, которого выделяются дурно - пахнущие вещества, ухудшающие органолептические показатели. Для предотвращения бактериального загрязнения необходимо соблюдать санитарные правила. Свежую дефибринированную кровь перерабатывают по мере получения, но не позднее чем через 2 ч после сбора, при условии хранения ее при  $T=15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Охлажденные кровь, сыворотку, плазму, и форменные элементы направляют на переработку по мере выработки, но не позднее чем через 12 ч и температуре не выше  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Охлаждают кровь и ее фракции во флягах или специально изготовленной таре, которые помещают в камеры, оборудованные системами охлаждения с естественной или принудительной циркуляцией воздуха. Если кровь и ее фракции не могут быть использованы в указанный срок их консервируют.

*Химическое консервирование.* При консервировании химическими методами добавляют пищевую, микрокристаллическую или молотую поваренную соль в количестве 2,5-3,5% от массы и тщательно перемешивают. Законсервированную солью кровь хранят при температуре не выше  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  не более 4 ч, а при температуре не выше  $4\text{ }^{\circ}\text{C}$  - до 48 ч. Кровь и ее компоненты, законсервированные

данным способом, используют в основном для выработки колбасных изделий.

В качестве консервантов пищевой крови также используют 1% раствор аммиака или мочевины, диоксид углерода, смесь цитрата натрия с бензойной кислотой и поваренной солью, пиросульфат натрия, молочную кислоту и др. вещества.

Кровь, предназначенная, для технических целей консервируют антисептиками: крезолом, или фенолом в количестве 2,5 кг на 1 т крови, 20 %-ным раствором аммиака.

*Замораживание.* Кровь и ее компоненты предназначенные для более длительного хранения замораживают при  $T = -18 - -35$  °С в мембранных и роторных морозильных аппаратах.

Кровь и ее компоненты перед замораживанием помещают в пакеты из полимерных пленочных или других влагонепроницаемых материалов, пакеты предварительно укладывают в металлические тарелки-формы, полиэтиленовые ящики, гофрированные картонные ящики или поддоны, заливают на  $\frac{3}{4}$  объема продуктом, завязывают и устанавливают в холодильные камеры.

Замороженные блоки упаковывают в ящики из гофрированного картона или мешки из комбинированного материала или бумажные. Хранят блоки при температуре не выше  $= -12$  °С в течение 6 мес.

*Сушка.* Высушивание крови обеспечивает ее длительное сохранение в условиях нерегулируемой температуры, что существенно облегчает ее транспортирование. Наибольшее распространение получила распылительная сушка крови (процесс складывается из трех последовательно протекающих этапов): 1 - распыление жидкости тонким слоем; 2 - сушка его в токе нагретого воздуха; 3 - отделение частиц высушенного материала от воздуха.

### **1.1.3 Ультрафильтрация плазмы крови**

Высокая массовая доля воды в плазме (сыворотке) ограничивает возможности ее использования при получении некоторых видов мясопродуктов. К перспективным методам снижения массовой до-

ли влаги относится ультрафильтрация через полупроницаемые мембраны. Которые пропускают воду и низкомолекулярные вещества, а макромолекулы задерживаются. Это приводит к увеличению концентрации высокомолекулярных компонентов смеси. Движущей силой является градиент давления. Разделение проводится при комнатной температуре, что способствует сохранению нативных свойств белка.

Методом ультрафильтрации массовую долю белков в плазме (сыворотке) крови можно довести до 20% . Сочетание ультрафильтрации с сушкой обеспечивает снижение энергозатрат и получение высококачественного продукта.

## **1.2 Обработка субпродуктов**

### **1.2.1 Номенклатура субпродуктов**

*Субпродукты* – это внутренние органы и части туши убойных животных, которые ветеринарно-санитарной экспертизы направляют на обработку.

Субпродукты подразделяют на говяжьи, свиные, бараньи, конские, оленьи, верблюжьи.

Необработанные субпродукты в зависимости от морфологического состава делят на мякотные, мясокостные, шерстные и слизистые.

*К мясокостным субпродуктам* относят: головы говяжьи, хвосты говяжьи, бараньи.

*К мякотным субпродуктам* относят: языки, мозги, печень, почки, сердце, мясную обрезь, легкие, селезенку, калтык, диафрагму, трахею, мясо пищевода, вымя коров и молочные железы других животных.

*К шерстным субпродуктам* относят: головы свиные и бараньи, ноги свиные, путовые суставы говяжьи, уши и губы говяжьи, хвосты свиные, межсосковую часть свиных туш.

*К слизистым субпродуктам* относят: отделы желудка крупного рогатого скота и овец - рубцы с сетками и сычуги и свиные желудки.

Общая цель обработки субпродуктов заключается в освобождении их от загрязнений; отделения посторонних прирезей, малоценных тканей, образований; отделения жировых отложений. Во избежание снижения качества технологический процесс обработки субпродуктов должен быть завершен для слизистых не позднее 3 часов, а остальных 7 часов после убоя. В зависимости от группы субпродукты обрабатываются по разным схемам.

### **1.2.2 Обработка мясокостных субпродуктов**

*Головы* обрабатывают в следующей последовательности:

промывка холодной водой (2-3мин) → отделение языков → извлечение глазных яблок → отделение рогов → отделение губ и зачистка от прирезей шкуры → обвалка голов → разруб голов → извлечение мозгов и их зачистка → промывка мяса голов холодной водой (2-3 мин) → стекание воды (30 мин) → направление в холодильник.

При обработке голов получаемые субпродукты: мясную обрезь, мозги, языки направляют в холодильник, глазничный жир – в жировой цех, рога в ЦТФ. При обработке голов для розничной торговли их не обваливают, выпускают целыми, с мозгами, или разрубают пополам без мозгов.

*Мясокостные хвосты* зачищают от прирезей шкуры и остатков волоса, промывают водопроводной водой под душем 5-10 минут или в моечном барабане 2-3 минуты. Для стекания хвосты укладывают на стеллажи и через 20-30 минут направляют в холодильник.

### **1.2.3 Обработка мякотных субпродуктов**

*Ливер* после выемки из туши подвергается ветеринарно-санитарному контролю, после подается на приемный стол, где про-

изводится его дополнительный осмотр. Затем ливер промывается водопроводной водой и выгружается на стол для промытых субпродуктов, после чего ливер разделяют на составные части, одновременно обрабатывая каждый орган: печень, сердце, легкие.

Обработанные части ливера укладывают отдельно по наименованиям и видам в перфорированные емкости и после стекания воды в течение 20-30 минут и направляют в холодильник. Собранный жир направляют в тележках в жировой цех, непригодные прирези в цех технической продукции.

*Почки* освобождают от жировой капсулы, зачищают почечные ворота от наружных кровеносных сосудов, лимфатических узлов и мочеточников. Обработанные почки укладывают в лотки и направляют в холодильник.

При обработке *пищеводов* их разрезают вдоль, зачищают от остатков каныги и кровоподтеков, промывают, укладывают на стеллажи и после стекания направляют в холодильник.

*Языки, мясную обрезь и диафрагму* промывают в барабане в течение 2-3 минут, зачищают от остатков посторонних тканей, шкуры, щетины, загрязнений, кровоподтеков и сгустков крови. От языков отделяют вручную ножом калтыки с ветвями подъязычной кости и мясом, удаляют лимфатические узлы. Языки и калтыки укладывают в вытянутом положении в перфорированные емкости и после стекания (20-30 минут) и направляют в холодильник. Мясную обрезь и диафрагму укладывают на стеллажи и после стекания воды сортируют по содержанию в ней жировой ткани на группы: А – с содержанием жировой ткани не более 10%; В – не более 25%; С – не более 50% и направляют в холодильник.

*Вымя крупного рогатого скота* надрезают на 2-3 части, промывают водопроводной водой для освобождения от молока. Жирное вымя молодняка используют для вытопки жира.

## 1.2.4 Обработка слизистых субпродуктов

Последовательность обработки слизистых субпродуктов следующая:

отделение от кишок и освобождение содержимого → обезжиривание → промывка водой ( $t=25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) → шпарка ( $65\text{-}68\text{ }^{\circ}\text{C}$  5-6 мин) → удаление слизистой оболочки → охлаждение водой (температурой  $10\text{-}12\text{ }^{\circ}\text{C}$  и в течение 2-3 минут) → стекание (30 мин) → передача в холодильник.

*Многокамерные желудки крс и мрс* на столе нутровки разделяют на рубец с сеткой и книжку с сычугом и удаляют с них ручную поверхностный жир. Жир помещают в тележку с холодной водой и по мере накопления передают в жировой цех. Слизистые субпродукты выворачивают и освобождают от содержимого водопроводной водой с температурой  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 2-3 минут. *Книжки крс* промывают в центрифуге. Промытые желудки шпарят водой с температурой  $65\text{-}68\text{ }^{\circ}\text{C}$  рубцы в течение 7 минут, книжки крс 8, сычуги и свиные желудки 5-6 минут. Во время шпарки уменьшается механическая прочность силы сцепления слизистого слоя с подслизистым. Недостаточная или чрезмерная шпарка приводит к ухудшению качества готовых субпродуктов. Шпарку и удаление слизистой оболочки обычно производят в центрифугах, где очистка происходит под действием создаваемых центробежных сил. После шпарки и очистки в центрифугу подается холодная вода с температурой  $10\text{-}12\text{ }^{\circ}\text{C}$  и в течение 2-3 минут происходит охлаждение желудков. При работе центрифуги рабочий открывает крышку, и слизистые субпродукты выбрасываются на приемный стол для стекания в течение 20-30 минут.

Для обработки слизистых субпродуктов на ряде мясокомбинатов применяется поточно-механизированная линия В2-ФРУ1.

## 1.2.5 Обработка шерстных субпродуктов

Обрабатываются в специальном отделении, куда они доставляются напольным транспортом или по спускам.

Последовательность проведения операций следующая:

промывка → шпарка → обезволашивание → опалка → очистка от нагара → промывка → передача на холодильную обработку.

*Свиные головы* обрабатываются на агрегатах ФГБ-150 и Я2-ФУГ. Процесс обработки заключается в следующем. Рабочий насаживает головы на штыри кареток конвейера, и головы подаются в шпарильный чан с температурой 66-68 °С и шпарятся 6-7 минут. Далее головы попадают в зону работы валов для снятия щетины, в это время головы орошаются водой с температурой 59-60 °С, в результате чего обеспечивается равномерная очистка от щетины. Для удаления остатков щетины и эпидермиса головы попадают на дальнейшую обработку в опалочную печь с температурой среды 700-850 °С в течение 30-45 с.

Опаленные головы очищаются от сгоревшего эпидермиса в зоне работы вала с пилами при постоянном орошении водой с температурой 16-18 °С. После очистки обработанные головы под действием собственной силы тяжести соскальзывают со штырей цепного конвейера и скатываются по наклонному лотку на ленточный транспортер для ручной доочистки. Головы разрубает на две продольные половины на машине для разрубки голов А-48-10 М не нарушая целостности мозга и гипофиза. Из разрубленных голов вынимают мозги, зачищают их от сгустков крови, осколков костей, укладывают в лотки и направляют после взвешивания на холодильник.

*Свиные ножки, уши, межсосковые части и хвосты* обрабатываются на линии ЛОСШ. Субпродукты, поступающие из цеха убоя и разделки туш при помощи плоскочашечного подъемника загружаются в центрифугу МОС-1Ш для очистки субпродуктов. С целью удаления с субпродуктов щетины их шпарят с одновременным обезволашиванием в центрифугах водой с температурой 65-68 °С в течение 6-10 минут. Отделение щетины происходит за счет трения

субпродуктов между собой и об оребренную поверхность барабана. Силы сцепления рогового башмака с дермой во время шпарки в центрифуге уменьшается настолько, что копытце от свиных ножек отделяется во время обработки. Во время шпарки говяжьих путовых суставов прогрев оказывается недостаточным для отделения копыта. После шпарки субпродукты выгружаются на приемный стол, где от свиных ножек отделяют копытца, роговой башмак крс отделяют на копытосъемной машине. При помощи скребкового транспортера обезволенные субпродукты подаются в печь ССЛ-2АМ для опалки. Влажные субпродукты при опалке покрываются трудноудаляемой копотью, поэтому перед опалкой их рекомендуется подсушивать, используя теплоту газов, отходящих после опалки. Для опалки субпродукты загружаются в печь, которая представляет собой вращающийся наклонный барабан и, проходя через сплошную часть барабана, подсушиваются, затем попадают в перфорированную часть барабана, где пламя контактирует непосредственно с субпродуктами, в результате чего эпидермис и остатки щетины обгорают. Температура в зоне подсушки 300-450 °С, в зоне опалки 800-850 °С. Продолжительность опалки длится 2-3 минуты. Далее субпродукты падают в центрифугу МОС1-С для очистки от нагара. Очистка длится 2-3 минуты при температуре воды 40-45°С, а затем 1-2 при температуре 16-18 °С. После очистки продукция выгружается на стол для стекания и разборки по качеству обработки и видам. Субпродукты после 20-30 минут стекания взвешиваются и направляются в холодильник. Субпродукты с остатками щетины и загрязнениями подаются на повторную обработку.

Обработанные субпродукты делятся по пищевой ценности на I и II категории.

К I категории относят: языки, печень, почки, мозги, сердце, диафрагму, мясокостные хвосты, мясную обрезь.

К II категории относят: вымя крс, головы, уши, ноги, легкие, мясокостный хвост, желудки, мясо пищевода, губы говяжьи, рубцы, сетки, сычуги, калтыки, селезенку и трахеи, шкуру свиную, в том числе межсосковую часть.

## 1.3 Производство пищевых топленых жиров

### 1.3.1 Виды и производственная номенклатура жиросырья. Требования к жиросырью, условиям его сбора и подготовке к переработке

Сырьем для жирового цеха является жир-сырец, который делят на говяжий, свиной, бараний, птичий и костный. В зависимости от жирно-кислотного состава и места расположения в туше мякотный жир-сырец животного делится на две группы:

*К первой группе* относят сальник, выстилающий брюшную полость; околопочечный, брыжеечный жир; обрезь свежего свиного шпика; жировая обрезь от зачистки туш (щуповой и подкожный), с калтыка, ливера, хвоста; жирное вымя молодняка крс; жировая обрезь, выделяемая при разделке мяса в колбасном, консервном и полуфабрикатном производстве; курдюк свежий.

*Ко второй группе* относят жировую ткань с желудка; мездровой жир, получаемый при ручной обрядке шкур или на мездрильных машинах, установленных в цехе убоя скота и разделки туш; кишечный жир, получаемый при обезжиривании кишок вручную; а также соленый шпик без запаха осаливания.

Мездровый жир, снятый со свиных шкур на мездрильных машинах, который идет на выработку пищевых жиров, должен быть получен при соблюдении следующих требований: обязательной мойки свиней перед убоем, вторичной мойки туш после обескровливания, съемки мездры в убойном цехе. Шкуры, имеющие патологические абсцессы и опухоли, а также шкуры хряков для сбора сырья для пищевого жира не допускаются.

Из птичьих жиров используют сальник, жир с кишок и желудков.

Жир-сырец, полученный от животных разного вида, возраста, пола, породы и упитанности отличается химическим составом. Средние данные химического состава жира-сырца следующие: содержание влаги составляет 6,4%; жира – 92,2%; белка – 1,35%; золы 0,05%.

### **1.3.2 Технологическая схема производства топленых жиров, техника и режимы процессов. Производственный контроль за соблюдением технологических параметров**

Процесс производства пищевых животных жиров предусматривает выполнение следующих основных операций:

сортировка и оборка → предварительное измельчение и промывка → охлаждение и стекание → тонкое измельчение → извлечение жира из жира-сырца → отделение жира от белковой фракции → очистка жира → охлаждение и переохлаждение → упаковка и фасовка.

Каждая из этих стадий производственного процесса играет важную роль в получении конечного продукта с заданными свойствами, способствует сокращению или, наоборот, может привести к росту потерь, позволяет придать ему форму с учетом дальнейшего использования.

Жирсырье сортируют по виду, анатомическим признакам и состоянию непосредственно в местах их получения (убойном, субпродуктовом, кишечном, и колбасном цехах).

Жир-сырец из убойного цеха поступает в жировой цех напольным транспортом, по спускам, с применением транспортных конвейеров или трубопроводным транспортом.

Все виды жирсырья могут иметь прирези мышечной и других тканей, которые необходимо удалить, то есть произвести оборку сырья. Прирези удаляют вручную ножом на столах.

Подготовка жира-сырца к переработке заключается в следующем: сначала жир-сырец, за исключением жира с кишок и мездрового, накапливается в чане для приема жира-сырца с холодной водой. Это необходимо чтобы исключить или затормозить процессы, влекущие к образованию неприятного запаха вследствие действия ферментов тканей (липазы) и жизнедеятельности микроорганизмов, а также гидролизу триглицеридов и повышению содержания свободных жирных кислот.

Если на переработку поступает загрязненный жир-сырец, его промывают в проточной водопроводной воде с температурой 10-15 °С. Кишечный жир-сырец промывают отдельно от остального сырья. Продолжительность промывки в чане с проточной водой составляет 30 минут, а в чане с периодически сменяемой водой около 2,5 часа. Промывку считают законченной, если промывная вода теряет розовую окраску, обусловленную остатками крови.

Если необходимо накопить сырье перед вытопкой более 2 часов его охлаждают. Охлаждение дает возможность затормозить гидролитические процессы. По окончании промывки плавающий жир-сырец перемещают в чаны для охлаждения или на стол для стекания и разборки. Затем из чана спускают воду и собирают осевшее на дно сырье.

Жир-сырец охлаждается в чанах с холодной водой с температурой 3-4 °С не более 36 часов, при температуре 8-10 °С не более 24 часов. Если отсутствует вода с такой температурой, то для охлаждения используется водопроводная с добавлением пищевого льда.

Перед вытопкой жир-сырец раскладывают на решетки для стекания. Стеkanie продолжается не более 30 минут, после чего сырье измельчают на волчке или других машинах. Измельчение проводят для механического разрушения жировых клеток, чтобы облегчить извлечение жира при нагревании и обеспечить более интенсивно протекание тепло-массообменных процессов за счет увеличения поверхности обрабатываемого сырья.

Извлечение жира является важнейшей стадией технологического процесса производства пищевых животных жиров, влияющей на выход и качество получаемого жира.

Жир из жиросырья выделяют следующими способами: вытопкой, экстракцией, гидромеханическим, гидролизным. Метод выделения жира из жиросырья обуславливает и дальнейшие операции по обработке жира.

Вытопка – тепловой метод извлечения жира. При нагреве частицы белка набухают, понижается прочность клеточных мембран, и жир выплавляется и отделяется от ткани. Достоинство вытопки –

ее простота, возможность, применения не сложных технических средств. Но этот метод экономичен только в том случае, если используют технически совершенные установки непрерывного действия с кратким производственным циклом и максимальным выходом качественного жира.

*Экстракция* - извлечение жира из сырья летучими растворителями. Этот метод позволяет практически полностью обезжирить сырье. Однако его применение требует тщательной очистки жира и обезжиренного жиро-сырья от остатков растворителя, а также регенерации самого растворителя. Это требует специальной и сложной аппаратуры и в мясной промышленности практически не применяется. Процесс характеризуется пожароопасностью и отрицательно влияет на окружающую среду.

*Гидромеханический (импульсный) метод.* Извлечение жира данным методом основано на использовании высокоскоростных механических импульсов и кавитационных явлениях, возникающих при быстром движении рабочего органа и машины и обрабатываемого сырья в водной среде. Возникающие при этом импульсы оказываются достаточными для разрушения связей, удерживающих жировые клетки в составе тканей и для разрушения самих клеток, то есть для извлечения жира в водную среду. Этот метод целесообразен для извлечения жира из трубчатой кости при ее использовании на выработку клея и желатина, пригоден и для извлечения жира из мягкого жиро-сырья.

*Электроимпульсный метод*, когда происходит извлечение жира из сырья без разрушения самой кости. Извлекается жир из кости в результате искровых разрядов конденсаторов в воде. Кость подвергается импульсной обработке в неподвижном состоянии.

Для обработки некоторых видов жира-сырца, отличающихся содержанием большого количества плотной соединительной ткани, например, мездрового жира, межсосковой части свиной шкуры и т.п. были предложены методы, предусматривающие обработку химическими реагентами, а также ферментами.

*Гидролизный метод* - извлечение жира происходит в результате того, что белки жировой ткани разрушаются (растворяются) горячей щелочью и жир таким образом выделяется из жировых клеток. В качестве рабочего вещества для гидролиза используют 1,25-1,5 % раствор NaOH в количестве 30 % к весу перерабатываемого сырья.

Жир, получаемый этим методом, высокого качества (в/с и I с), белого цвета, без постороннего привкуса и запаха. Выход жира составляет 60 % к весу сырья. Основным недостатком гидролизного способа является то, что жир не стоек, и, кроме того, шквару нельзя использовать для кормовых целей.

Наибольшее распространение в мясной промышленности получил *тепловой метод* извлечения жира из жира-сырца — вытопка, которая осуществляется мокрым и сухим способами.

*Мокрый способ* вытопки жира-сырца заключается в том, что в процессе переработки жир-сырец находится в непосредственном соприкосновении с водой или острым паром. В результате нагрева белки жировой ткани денатурируют, коллаген сваривается, подвергается гидротермической дезагрегации и гидролизу, образуя глютин. Это приводит к разрыву оболочек жировых клеток, благодаря чему жир в расплавленном состоянии имеет возможность мигрировать из разрушенных клеток. Выделившийся жир под действием глютина способен эмульгироваться и в зависимости от режимов тепловой обработки подвергаться в той или иной степени гидролизу с образованием свободных жирных кислот.

В результате такой обработки получают трехфазную систему, включающую жир, бульон и шквару. В зависимости от продолжительности обработки и применяемых температур концентрация бульона может быть различной и свидетельствовать о величине перехода в него белковых веществ.

*Сухой способ* вытопки предусматривает кондуктивный нагрев жира-сырца за счет контакта с греющей поверхностью. Влага, содержащаяся в жире-сырце, в процессе вытопки испаряется в окружающую среду или удаляется под разрежением. При этом белки

жировой ткани обезвоживаются, оболочки жировых клеток становятся хрупкими и разрушаются. Жир, содержащийся в клетках, расплавляется, выделяется из них и частично задерживается за счет адсорбции на поверхности сухих белковых частиц. После вытопки получается двухфазная система, состоящая из сухой жирной шквары и жира.

Преимуществом сухого способа вытопки является возможность безотходной переработки жира-сырца. К недостаткам следует отнести большие энергозатраты и возможность снижения органолептических показателей вытопленного жира (появления поджаристого вкуса, запаха и цвета с коричневым оттенком), необходимость в дополнительном обезжиривании шквары (прессованием или центрифугированием).

Очистка жира от мелких твердых частичек и воды после вытопки может быть выполнена отстаиванием и сепарированием.

При отстаивании жир отделяется в результате разной плотности жира, воды и шквары. Так как диаметр частиц примесей, отделяемых от жира незначителен, а разность плотностей невелика, их оседание протекает медленно. Для обеспечения эффективного отстаивания жира производят отсолку, то есть внесение соли в количестве 1-2 % к массе жира. Соль разрушает эмульсию жир-вода, утяжеляет частицы жидких примесей. Отстаивание можно ускорить поддержанием температуры 60-65 °С. Продолжительность процесса при таких условиях достигает 5-7 часов.

Недостатком такого способа очистки является то, что длительное воздействие высоких температур приводит к быстрому окислению жира, кроме того, велики потери жира с отделяемым осадком.

*Сепарирование* жира основано на отделении его от примесей под действием центробежных сил. Сепарирование производят при соблюдении следующих условий:

- после предварительного отделения от крупных частиц шквары;
- температура подаваемого на очистку жира не ниже 90-95 °С;

- количество вносимой при сепарировании воды 10-15% к массе жира.

В зависимости от вида жира, его назначения и характера применяемой тары животные жиры подвергают одностадийному или двухстадийному охлаждению. При упаковке в крупную тару (бочки) жиры проходят одну стадию охлаждения. При использовании мелкой тары, а также при фасовке в потребительскую тару (пачки, коробки, батончики) жиры охлаждают в две стадии, причем вторую обычно называют переохлаждением. В зависимости от вида жиры охлаждают до следующих температур:

1 стадия говяжий и бараний до 37-40 °С, свиной до 26-35 °С

2 стадия говяжий до 25-35 °С, свиной, кроме мездрового не выше 23 °С, жир вытопленный из мездры до 15 °С.

На предприятиях мясной промышленности для вытопки жира из мягкого жирсырья применяются установки непрерывного и периодического действия. В первых, процесс извлечения проходит в непрерывном потоке, когда частицы жира-сырца в ходе обработки перемещаются из одного аппарата в другой и от стадии к стадии. К таким установкам относят линию РЗ-ФВТ-1, «Титан», «Де-Лаваль-Центрифлоу», «Центрифлоу-Майонор», ЯЗ-ФПТ, «Шарплес»

При вытопке жира на установках периодического действия, процесс извлечения протекает в одном аппарате, в котором также осуществляются и другие стадии технологического процесса. Выплавка жира из мягкого жирсырья в аппаратах периодического действия неэкономична, этот способ используется для выплавки жира из кости, причем процесс можно вести как при атмосферном, так и при избыточном давлении.

Непрерывно действующие установки для производства пищевых животных жиров мокрым способом

Центробежная установка РЗ-ФВТ-1 (АВЖ). На этой установке перерабатывают все виды жира-сырца в парном и охлажденном состоянии. Технологический процесс состоит из следующих операций: измельчения и вытопки жира на машине РЗ-АВЖ-245, разделения жиромассы на центрифуге шнекового типа, очистки жира на

сепараторах, охлаждения жира и передачи его на упаковку и хранение. Общая продолжительность переработки жира-сырца - 6 мин. 55 сек. Благодаря использованию машины РЗ-АВЖ-245, обеспечивающей выполнение нескольких операций, продолжительность процессов измельчения, вытопки и отделения шквары составляет 5% (20 сек.) общей продолжительности цикла переработки жира-сырца. Кратковременность воздействия высоких температур исключает ухудшение органолептических показателей готовых продуктов и разрушение биологически активных веществ.

Использование поточно-механизированной линии РЗ-ФВТ-1 позволяет получить высококачественный пищевой жир, отличающийся устойчивостью при хранении. Это возможно за счет исключения длительного контакта жира с воздухом, так как процесс протекает в закрытой системе и предусматривает немедленное охлаждение готового продукта

Для механизации загрузки и обеспечения равномерной подачи сырья установку доукомплектовывают волчком, куда по спуску или с помощью подъемника загружают жир-сырец. В этом случае, измельченный жир-сырец через решетку диаметром 7 мм, поступает на вытопку в машину РЗ-АВЖ-245.

Недостатком технологии, используемой в данной линии, является достаточно высокое остаточное содержание жира в шкваре, что отрицательно влияет на степень использования исходного сырья. Кроме того, недостатком данной линии является также ее укомплектованность тремя сепараторами, что повышает энерго- и металлоемкость, увеличивает потребность в производственной площади, приводит к дополнительным потерям жира с отходящей водой.

Применение на линии машины для вытопки жира Я8-ФИБ обеспечивает повышенный выход жира по сравнению с машиной РЗ-АВЖ-245. Увеличение выхода топленого жира обусловлено более высокой степенью его извлечения и как следствие пониженным содержанием в шкваре. Так, остаточное содержание жира в шкваре при использовании машины вытопки Я8-ФИБ находится в пределах

3,2—7,4%, в то время как при обработке жира-сырца того же вида и количества на машине РЗ-АВЖ-245 оно составляет 12,3—15,5%.

*Низкотемпературная выплавка жира на установке «Титан»*

Жир, полученный при вытопке на установке «Титан» - при умеренных температурах (75 °С), имеет высокие качественные показатели: массовая доля влаги от 0,10 до 0,15%. Степень извлечения жира составляет 98,5—99,0%. Установка «Титан» чувствительна к виду перерабатываемого сырья. Так, при наличии в свином сырье большого количества шкурки ее производительность снижается на 40—50%.

К числу преимуществ установки следует отнести возможность переработки всех видов жира-сырца в парном и охлажденном виде. При этом перенастройка установки для обработки с одного вида сырья на другой осуществляется в течение нескольких минут, смешивания различных видов получаемого жира не происходит. К другим преимуществам относятся кратковременность процесса (до 8 мин), отсутствие необходимости добавлять воду, невысокая температура вытопки. На установке предусмотрено автоматическое регулирование тепловых процессов, охлаждение жира, разгрузка сепаратора, контроль качества очистки жира при помощи фотоэлемента.

*Непрерывно действующие установки для вытопки жира сухим способом*

Фирмой «Шарплес» разработана непрерывно-действующая установка для производства пищевых жиров сухим способом.

Применение сухого способа вытопки жира обеспечивает получение жироводной эмульсии из центрифуги с незначительным количеством влаги, что в свою очередь создает благоприятные условия для работы сепаратора в режиме осветлителя, а не разделителя. Поэтому в установке фирмы «Шарплес» устанавливаются два сепаратора при ее производительности 5000 кг/ч по жиру-сырцу. В этом случае сепараторы работают в параллельном режиме, причем обеспечивается получение высококачественного жира. Так, массовая доля влаги в говяжьем и свином жире-сырце составляет 0,1%, а

кислотное число соответственно 0,5 и 0,28 мг КОН. Шквара и фуза имеют довольно небольшое остаточное содержание жира.

Практика показала, что в целях увеличения пропускной способности и повышения степени извлечения жира установку фирмы «Шарплес» следует эксплуатировать преимущественно при высокотемпературном режиме. Этому также способствует упрощение организации подготовки жира-сырца к переработке, так как отпадает необходимость в его сортировке и накоплении сырья более низкого качества (брыжеечного, кишечного, мездрового) для отдельной переработки.

Достоинством данной установки является высокая производительность, возможность переработки любых видов жира-сырца, высокая степень извлечения жира, минимальные потери жира с водой, так как процесс осуществляется сухим способом.

Выработка пищевых животных жиров сухим способом в аппаратах периодического действия

Выработку пищевых животных жиров сухим способом в аппаратах периодического действия осуществляют при атмосферном и избыточном давлении.

Вытопка сухим способом при атмосферном давлении в открытых котлах наиболее простой метод получения пищевого топленого жира. Этот способ вытопки жира в основном применяют при небольших объемах жира-сырца.

В открытых котлах можно вытапливать все виды предварительно измельченного жира-сырца в две фазы. На первой фазе измельченный жир-сырец нагревают до температуры 65 °С в течение 50-60 минут. На второй стадии жировую массу нагревают в течение 20 минут до 80-90 °С. Отсолку и предварительное отстаивание производят в том же котле.

При избыточном давлении жир вытапливают в том случае, если перерабатывают неизмельченный малоценный жир-сырец (мездровый жир, межсосковую часть свиной шкуры) или когда необходимая степень обезжиривания может быть достигнута только при высокой температуре (выделение жира из жира-сырца, полученного

от скота тощей категории упитанности, из шквары после вытопки в открытых котлах).

Неизмельченный жир-сырец вытапливают при температуре 115-120 °С. При этом из-за находящейся в сырье влаги, происходит интенсивный гидролиз белков и жиров. Следствием таких глубоких изменений является образование продуктов распада, обладающих неприятным запахом. Образующийся бульон, содержащий продукты распада белков, обуславливает специфический запах жира. Частичный гидролиз жира вызывает некоторое повышение кислотного числа.

В связи с тем, что для разрушения белковой части жировой ткани неизмельченного жира-сырца требуется затрата энергии, расход пара на данный процесс примерно в 2,5 раза больше, чем при извлечении.

Готовой продукцией жирового цеха является топленый жир. Жир всех видов вырабатывается высшего, первого сортов или сборный.

Цвет жира при температуре 15-20 °С должен быть белым для говяжьего от бледно-желтого до желтого, для сборного до темно-желтого допускается сероватый и зеленоватый оттенок.

Запах и вкус характерный виду жира, вытопленному из свежего сырья, для первого сорта допускается приятный поджаристый.

Жир должен быть прозрачным, у сборного допускается мутноватость.

Консистенция жира при температуре 15-20 °С для говяжьего и бараньего – плотная или твердая, для свиного и сборного - мазеобразная, зернистая или плотная.

Допускается массовая доля влаги не более 0,25-0,30 %; кислотное число не более 1,1 мг КОН для высшего сорта, 2,2 мг КОН для первого сорта, 3,5 мг КОН для сборного.

Стойкость жира при хранении зависит от вида, содержания в нем природных антиокислителей (токоферола, лецитина) и условий хранения. Жиры должны храниться в темном, сухом, охлаждаемом

помещении, нельзя хранить совместно с сильно пахнущими веществами так как они легко воспринимают посторонние запахи.

При температуре 5-6 °С и относительной влажности воздуха 80% допускается хранить жиры до 1 месяца, при температуре – 8 °С и относительной влажности воздуха 90% - до 6 месяцев, при температуре – 12 °С до 12 месяцев.

Стойкость жира при хранении можно повысить, если перед хранением и в ходе переработки провести деаэрацию, и упаковать продукт в герметичную непрозрачную тару.

Пищевые животные топленые жиры, предназначенные для длительного хранения, обрабатываются антиокислителями (бутиллокситолуолом или бутилоксианизолом), их содержание в жире не должно превышать 0,02%.

## **1.4 Обработка кишечного сырья**

### **1.4.1 Понятие о кишечном комплексе.**

#### **Производственная номенклатура кишок, характеристика отдельных кишок, строение кишечной стенки**

К кишечному сырью относится кишечник, пищевод, мочевого пузыря. Кишки полученные от одного вида сырья называются комплектом. В комплект КРС включают тонкие и толстые кишки, мочевого пузыря и пищевод; МРС - тонкие и толстые; свиней - тонкие и толстые кишки и мочевого пузыря.

Тонкие кишки состоят из 12-ти перстной кишки, повздошной. Толстые кишки состоят из слепой ободочной, и прямой кишки. Стенки кишок состоят из четырех слоев: серозного, мышечного, слизистого и подслизистого. При обработке кишок КРС и свиней удаляют мышечный и серозный слой. Кишки состоят из белков, жиров, ферментов и витаминов. Обработанные кишки используются как оболочка для колбасного производства. Бараньи кишки используются для музыкальных инструментов и медицинских целей,

в качестве шивного материала. Конские кишки используются для различных шивок (технических). Отходы от кишок, используются для изготовления кормовой муки.

Таблица 2- Классификация кишечного сырья

Название кишок		Длина и диаметр, мм	Фарше-емкость, кг
анатомическое	производственное		
Говяжьи кишки			
Пищевод	Пикало	350-1000 и 30-60	0,5
Двенадцатиперстная кишка	Толстая черева	1000-1500 и 30-60	4,0
Тонкие кишки	Черевы	25000-50000 и 25-50	18,0
Слепая кишка	Синюга	700-2000 и 80-200	5,5
Ободочная кишка	Круг	5000-12000 и 30-70	9,5
Прямая кишка	Проходник	300-1000 и 80-200	2,0
Мочевой пузырь	Пузырь	150-400	1,0
Бараньи кишки			
Тонкие кишки	Черевы бараньи	20000-35000 и 14-30	3,5
Слепая кишка	Синюга баранья	400-1500 и 40-80	1,5
Ободочная кишка	Круг бараний	2500-3500 и 14-22	1,2
Прямая кишка	Гузенка	500-1000 и 25-35	1,0
Свиные кишки			
Тонкие кишки	Черевы	13000-27000 и 20-40	11,0
Ободочная кишка	Кудрявка	2500-3500 и 40-110	2,0
Слепая кишка	Глухарка	200-400 и 50-120	2,0
Прямая кишка	Гузенка	500-1750 и 50-80	1,0
Мочевой пузырь	Пузырь	150-400	1,0

Кишечник в естественном соединении с брыжейкой называется отокой.

### **1.4.2 Общая технологическая схема обработки кишечного сырья, цель обработки, сущность и назначение операций, режимы и аппаратурное оформление процесса. Особенности обработки отдельных видов кишок**

Кишки после их обработки используют в качестве колбасных оболочек. Пузырь имеет тело, верхушку и шейку, в колбасном производстве больше ценится пузырь с шейкой. Глухарка, кудрявка вследствие слабости стенок является малоценным сырьем для колбасных оболочек. Бараньи черевы также можно употреблять для выработки хирургических нитей (кетгута), музыкальных и технических струн.

Стенки кишок плотные и эластичные, они состоят из серозного, мышечного, подслизистого и слизистого слоев. Подслизистый слой самый прочный, мышечный наиболее развит и придает плотность кишечной стенке. Слизистый слой содержит много ферментов и микрофлоры, его пронизывает большое количество желез и ворсинок, он рыхлый непрочный и легко разлагается, при обработке кишок его удаляют. Серозный и мышечный слои удаляют или оставляют в зависимости от их прочности и степени развития, а также назначения кишок.

От пищевода отделяют серозную оболочку и мышечный слой, используемый для пищевого производства под названием пикальное мясо. От проходника крс отделяют вместе с серозным слоем наружный продольный мышечный слой. При обработке свинных и бараньих кишок оставляют только подслизистый слой, который является достаточно прочным и тонким, что его можно употреблять в пищу вместе с продуктом.

Снятое с кишок жирсырье идет на выплавку пищевого жира. Все отходы от переработки кишок (ненужные слои, обрезки), а также кишки, непригодные для выработки колбасных оболочек, используются для выработки кормов.

Кишечный комплект должен быть обработан не позднее 30 минут после нутровки, так как кишечные стенки могут быть разруше-

ны бактериями, населяющими толстые кишки, и их ферментами. Под действием ферментов в тканях кишечника развиваются аутолитические процессы, в результате резко падает крепость стенок, и изменяется их цвет от светло-розового до серого и зеленоватого. Для сохранения свойств кишок необходимо после убоя животного кишечник немедленно извлечь из туши, освободить от содержимого и законсервировать. Очищенные, охлажденные и не законсервированные кишки называются кишки-сырец; законсервированные, но не рассортированные по размерам (диаметру и длине) называются кишки-полуфабрикат; полностью обработанные кишки называются кишки фабрикат.

Обработка всех видов кишок, выпускаемых в виде фабрикатов, включает следующие операции: разборка кишечного комплекта → освобождение кишок от содержимого → обезжиривание → освобождение от балластных слоев → охлаждение → сортировка → калибровка, метровка → вязка в пучки, связки или пачки → консервирование → упаковка, маркировка.

Отоки (кишечник в соединении с брыжейкой и мочевым пузырем) передаются на приемный стол кишечного цеха, их разделяют на составные части в следующей последовательности: сначала отделяют проходник (гузенку) вместе с мочевым пузырем; затем после предварительного отделения брыжейки череву, и толстые кишки.

Толстые кишки и пузыри всех видов животных освобождают от содержимого вручную, промывая их водой, черевы при помощи отжимных вальцов, покрытых прорезиненой тканью.

Жировая ткань, остающаяся на поверхности кишок, подвергается окислительной порче, вследствие чего они приобретают неприятный запах и становятся непригодными для использования в качестве колбасных оболочек. Обезжиривают кишки вручную и на машинах, вручную обычно толстые кишки, пузыри и пикалы при помощи изогнутых ножниц с тупыми концами. Черевы всех видов и говяжьего круга обезжиривают на машинах при постоянном орошении теплой водой.

Операция удаления лишних слоев называется шлямовка, а снятый слизистый слой - шлямом. Для удаления слизистой оболочки кишки большого диаметра выворачивают током воды. Бараньи и свиные черевы, а также пузыри перед шлямовкой не выворачивают. Для облегчения удаления слизистой оболочки кишки выдерживают в теплой воде температурой 35-40 °С. Слизистую оболочку со свиных гузенок и кудрявок удаляют вручную. Кишки небольшой длины обрабатывают в шлямовочном барабане периодического действия. Шлямовка происходит в результате трения кишок о перфорированную поверхность барабана в течение 20-30 минут.

Шлямовка черев включает дробление серозного, мышечного и слизистого слоев, отжим шляма и окончательную очистку подслизистого слоя. Шлямовка черев осуществляется на машинах непрерывного действия.

Все кишки после шлямовки во избежание микробиальной порчи охлаждают в течение 15-30 минут холодной водой.

Очищенные и охлажденные кишки перед посолом сортируют по качеству и размерам (диаметрам и длине). Диаметр определяют при помощи калибровочной доски. Для определения калибра кишки наполняют воздухом давлением 1,2-1,5 атм. или водой. Диаметр черев определяют через каждые 2 метра, для этого наполненный водой участок кишки вставляют в вырезы калибровочного устройства. В местах, где заканчивается один калибр или сорт и начинается другой, или обнаружено сквозное повреждение оболочки, череву разрезают на отрезки, аккуратно обрезают концы кишки.

После калибровки измеряют длину кишок при помощи планок и измерительных досок, соединяют кишки в пучки, пачки или связки и перевязывают.

Сформированные в пучки кишки солят пищевой поваренной солью помолов №0 или №1 не ниже первого сорта. Посол производят следующим образом – поштучно натирают солью, особенно в местах завязок, укладывают в перфорированные емкости и выдерживают в течение суток, затем отправляют на упаковку в бочки. Перед упаковкой соленые кишки дополнительно подсаливают, а за-

тем укладывают плотными рядами в каждую бочку одного наименования, сорта, калибра. Через 48 часов (после усадки) бочки дополняют кишками доверху с подпрессовкой.

На предприятиях средней и большой мощности обработку черев осуществляют на поточно-механизированных линиях. Для обработки говяжьих черев применяется линия ФОК-К и К6-ФЛК, свиных черев линия ФОК-С и К6-ФЛС, бараньих черев линия ФОК-Б и В2-ФКП. Линии представляют собой комплекс машин, последовательно выполняющих операции отжима, дробления балластных слоев, очистки, выворачивания (для черев крс), мойки и охлаждения.

В зависимости от диаметра черевы фабрикат подразделяют на четыре или два калибра: узкие – диаметром до 32 мм; средние – 32-37 мм, широкие – 37-44 мм, экстра свыше 44 мм. Круга делят на калибры от №1 (до 40 мм) до №5 (свыше 55 мм).

По качеству кишки-фабрикат подразделяют на два сорта: первый, второй. Кишки должны быть с естественным запахом без постороннего, не свойственного кишкам; цвета от светло-розового до серого; не допускается ржавчина, краснуха, соляные пятна, плесень, патологические пороки.

Обработанные соленые кишки хранят при температуре 0-10 °С при относительной влажности воздуха 85-90% в течение 12 месяцев.

#### *Обработка мочевых пузырей*

После отделения от проходника (гузенки) мочевые пузыри освобождают от содержимого и промывают водой внутри и снаружи. Затем пузыри обезжиривают с удалением серозной оболочки и замачивают в воде в течение 3-4 часов. Для увеличения фаршеемкости и придания эластичности стенкам обработанные мочевые пузыри надувают воздухом до предела и сразу же его удаляют. Мочевые пузыри с дырами отбраковывают. Обработанные пузыри перед высушиванием наполняют до предела воздухом давлением не менее 0,05МПа и перевязывают шпагатом у шейки ближе к краю. На

одну нить шпагата может быть навязано 5-10 штук пузырей, так чтобы они не соприкасались друг с другом.

Надутые мочевые пузыри сушат на воздухе с температурой 35-50 °С и относительной влажностью 60-80%. Процесс сушки продолжается в течение 4-6 часов. Во время сушки оболочка пузырей уплотняется и приобретает глянец, содержание влаги в мочевых пузырях уменьшается до 10-15%. Высушенные мочевые пузыри отволаживают, для этого увлажняют воздух до 100% в течение 2-3 часов, доводя их до влажности 12-17%.

Затем от пузырей отрезают конец шейки с завязкой, выпускают воздух, прессуют на отжимных вальцах, собирают в пачки по 25 штук, укладывая шейками в противоположные стороны, перевязывают шпагатом в двух местах. Готовые пачки развешивают в отделении сушки пузырей для подсушки, после чего их можно упаковывать в тюки размером 1,0х0,75х0,6 м. Для предотвращения сухих мочевых пузырей поражения грызунами и насекомыми (молью и жучком-кожеедом) пузыри пересыпают табаком-махоркой.

Мочевые пузыри подразделяют на пузыри с шейкой и пузыри без шейки.

Пузыри должны быть сухими, с крепкими стенками, эластичными с глянцем; не загрязненные посторонними примесями, не поврежденные грызунами и вредителями (допускаются без глянца и неэластичные). Пузыри должны быть хорошо высушенные, отложенные и сплюсненные; без трещин (допускаются сквозные повреждения стенок (окна), без жира, с запахом табака-махорки. Цвет пузырей от светло-золотистого до светло-коричневого.

Сухие пузыри хранят при относительной влажности воздуха не выше 65% в течение 12 месяцев, температура не регламентируется.

## **1.5 Обработка эндокринно-ферментного сырья**

### **1.5.1 Понятия о эндокринно-ферментном сырье. Общие требования к сбору и консервированию. Характеристика препаратов ферментативного и гормонального действия**

Некоторые виды сырья, получаемого при убойе сельскохозяйственных животных, используются для производства органотерапевтических препаратов. В настоящее время лишь немногие гормоны и ферменты можно получить синтетическим путем. Поэтому источником большинства гормонов и ферментов являются продукты убоя сельскохозяйственных животных. Гормоны и ферменты, полученные от животных различных видов, не обнаруживают видовой специфичности в биологическом воздействии на животный организм.

В настоящее время на производство гормональных и ферментных препаратов направляют сырье следующих видов:

- эндокринное— гипофиз, паращитовидную железу, щитовидную железу, поджелудочную железу, надпочечники, половые железы, плаценту;

- ферментное— слизистую оболочку сычугов крупного рогатого скота и мелкого рогатого скота, поджелудочную железу, слизистую оболочку тонких кишок;

- специальное— кровь, печень, желчь, спинной мозг, мышечную ткань

Сырье для производства медицинских препаратов собирают только после заключения о состоянии здоровья животных на основании ветеринарного освидетельствования их перед убоем и ветеринарной экспертизы продуктов убоя. Не допускаются к переработке на лечебные препараты железы с очагами обызвествления или уплотнений, атрофированные и с абсцессами.

При сборе сырья и передачи его для очистки и консервирования должны быть приняты меры, предотвращающие возможность его загрязнения и инфицирования. Важнейшее условие правильной

организации сбора эндокринно-ферментного сырья — быстрое извлечение его из туши животного и максимальное сокращение времени между извлечением и последующим консервированием.

В процессе сбора сырья и отделения эндокринных желез следует избегать механических повреждений при возможно более полном отделении желез от прилежащих тканей.

Эндокринно-ферментное сырье используется для производства следующих препаратов:

- гипофизы для выработки адренокортикотропного гормона (АКТГ). Выпускаемые препараты АКТГ предназначены для введения в организм инъекций при лечении ревматоидных заболеваний, астмы, некоторых болезней крови и кожного покрова. Помимо АКТГ, из передней и средней долей гипофиза изготавливают такие препараты, как лактогенный гормон, гормон роста, интермидин для лечения глазных болезней, препарат маммофизина, используемого в акушерской практике, адиурекрин применяется для вдыхания в нос при несахарном диабете, питуитрин, адиурскрин, окситоцин и маммофизин;

- щитовидную железу используют для производства препаратов тиреоидина. Гормональное начало щитовидной железы оказывает влияние на многие стороны обмена веществ в организме и, прежде всего, на регуляцию белкового обмена. Применяют его при лечении заболеваний, связанных с гипофункцией щитовидной железы;

- паращитовидная железа служит сырьем для получения гормонального препарата паратирсоидина, влияющего на обмен кальция и фосфора в организме. Применяют их при различных формах тетании (судорожных припадках), астме, крапивнице и других заболеваниях;

- из поджелудочной железы вырабатывают инсулин, регулирующий углеводный обмен организма, липокаин, влияющий на процессы жирового обмена в печени. В поджелудочной железе продуцируются пептиды, влияющие на кровяное давление (калликреин и брадикинин). Указанные вещества, поднимающие кровяное давление, являются действующим началом препарата ангиотрофина. Сы-

рьем для получения препарата служат маточные растворы после выделения инсулина. Внешнесекреторная функция поджелудочной железы связана с выделением ряда гидролитических ферментов: амилазы, липазы, протеаз;

- из поджелудочной железы вырабатывают медицинский панкреатин, применяемый при нарушении секреторной деятельности желудочно-кишечного тракта, и технический панкреатин, используемый в кожевенной промышленности в качестве смягчителя кож. Для промышленного изготовления ферментных препаратов можно использовать остаток ткани поджелудочной железы после извлечения из нее гормонов;

- из поджелудочной железы крупного рогатого скота вырабатывают шесть медицинских препаратов - липокаин, дезоксирибонуклеазу, рибонуклеазу, кристаллические химотрипсин, трипсина и ингибитор трипсина;

- из коркового вещества надпочечников выпускают адреналин и ампульный препарат кортин. Адреналин применяют при понижении кровяного давления, кровотечениях, бронхиальной астме и других заболеваниях. Препараты кортина применяют при бронзовой болезни, мышечной слабости, рематоидных артритах, некоторых заболеваниях глаз и болезнях кожи;

- препараты, вырабатываемые из половых желез, используют в качестве лечебных средств при заболеваниях, связанных с недостаточной функцией яичников и семенников. Препараты лидаза и ронидаза, вырабатываемые из ткани семенников не содержащие гиалуронидазу, применяют для рассасывания рубцов (послеожоговых, послеоперационных), рубцовых контрактур и других последствий травм, а также при трахоме;

- из плаценты стельных коров, изготавливают гормональное сырье;

- из слизистой оболочки желудков и кишечника гормональные и ферментные препараты используют в лечебных целях при нарушении деятельности желудочно-кишечного тракта; химозин и пепсин применяют в сыроделии;

- из печени вырабатывают водную вытяжку печеночного экстракта и концентрированные безбелковые экстракты, предназначенные для парэнтерального введения при разных формах малокровия;

- из желчи вырабатывают медицинские препараты (аллохол и холен-зим), используемые при заболеваниях, связанных с нарушением деятельности пищеварительного тракта и печени.

### **1.5.2 Консервирование эндокринно-ферментного сырья**

Консервирование эндокринно-ферментного сырья должно обеспечить наиболее полное сохранение его исходных биологических свойств, т. е. предотвратить развитие микробиальных процессов и в максимальной степени затормозить автолитические изменения. Помимо понижения содержания гормональных веществ, в ряде случаев продукты автолиза могут оказать неблагоприятное воздействие на организм. Например, в задней доле гипофиза накапливаются такие вещества, присутствие которых в препаратах может оказать угнетающее действие на кровообращение.

Выбор методов консервирования эндокринно-ферментного и специального сырья определяется свойствами и характером дальнейшей переработки сырья.

*Консервирование замораживанием.* Наиболее распространенный метод консервирования – замораживание и поддержание во время хранения возможно более низкой температуры.

Химические и биологические свойства сырья при быстром замораживании сохраняются лучше. Для этого рекомендуются скороморозильные аппараты, обеспечивающие быстрое замораживание при  $-40 \div -50$  °С. При отсутствии скороморозильных шкафов сырье замораживают в холодильных камерах при температуре не выше  $-12$  °С.

Замороженное сырье хранят при температуре не выше  $-12$  °С, не допуская значительных ее колебаний. Срок хранения замороженного сырья ограничивается 4—6 месяцами.

*Консервирование химическими реагентами.* Пользуются химическими реагентами: спиртом, ацетоном, поваренной солью. Консервирование перечисленными веществами основано на их обезвреживающем действии.

Ацетоном можно консервировать гипофизы, паразитовидные железы. Железы (раздельно от крупного рогатого скота и свиней) многократно обрабатывают 96—98%-ным ацетоном.

Спирт крепостью 90—95° применяют для консервирования слизистой оболочки тонких кишок из расчета 15—20% спирта к массе сырья. Возможная длительность хранения не более суток.

Поджелудочную железу, используемую для производства технического панкреатина, при отсутствии холода консервируют солью. Расход соли составляет 15—20% к массе желез.

Желчь, предназначенную для производства желчных кислот, консервируют добавлением 1% формалина и 5—7% сухого NaOH.

Транспортировать эндокринное сырье следует в специальных вагонах или автомашинах при температуре не выше —12° С.

Для замораживания, кратковременного хранения и транспортировки небольших партий замороженного эндокринного сырья могут быть использованы изотермические, охлаждаемые сухим льдом, контейнеры емкостью 28 и 57 л.

## **1.6 Обработка шкур**

### **1.6.1 Производственная номенклатура шкурсырья**

Сырьем шкуроконсервировочного цеха являются шкуры, скотолос и щетина.

*Шкурой* называют кожу с волосным покровом. Из шкур взрослых убойных животных, поступающих для переработки на мясокомбинаты (крупного рогатого и мелкого рогатого скота, свиней, лошадей, верблюдов и оленей), вырабатывают кожевенные полуфабрикаты для изготовления обуви, одежды, кожгалантерейных

и шорно-седельных изделий, деталей машин и приборов. Шкуры молодых животных (телят, козлят, ягнят) используют для изготовления меховых полуфабрикатов.

*В зависимости от возраста и пола* шкуры от коров, быков и телят классифицируют следующим образом:

*склизок* — шкура неродившихся или мертворожденных телят;

*опоек* — шкура молодняка крупного рогатого скота, которого поят молоком;

*выросток* — шкура молодняка крупного рогатого скота, освоившего растительный корм;

*яловка* — шкура коров;

*бычина* — шкуры, кастрированных быков;

*бугаина* — шкура некастрированных быков.

*В зависимости от размеров* шкуры свиней делят на: мелкие 30-70 дм<sup>3</sup>, средние 70-120 дм<sup>3</sup>, крупные свыше 120 дм<sup>3</sup>. Шкуры хряков из-за низкого качества кожевенной ткани не пользуются спросом и не перерабатываются.

Шкуры мелкого рогатого скота (овчины) - делят по длине шерстного покрова на овчину *шерстную* (длина шерсти свыше 6 см), *полушерстную* (2,5 - 6 см) и *голяк* (до 2,5 см).

Строение и свойства шкуры на различных топографических участках неодинаковы. На шкурах крупного рогатого скота различают следующие участки: голова, вороток, чепрак, полы, лапы, пашины, огузок, хвост. На такие же участки подразделяются шкуры других видов животных.

*Голова* – передний участок шкуры, снятый с головы, отличается малой плотностью и прочностью. *Вороток* – участок шкуры снятый с шеи животного, имеет неплотную ткань с наличием складок различной толщины и малую прочность. *Чепрак* – снимается со спины и задней части туши, является наиболее ценной частью шкуры. У свинных шкур этот участок носит название *крупон*. *Огузок* – нижний крайний участок шкуры, входит в состав черпака. С огузком граничит хвост – участок шкуры, снятый с репицы хвоста. К лапам относятся крайние участки шкуры, снятые с ног животного.

Лапы граничат с полами и пашинами. К полам относятся боковые участки шкуры, снятые с нижней части живота. С полами в средней части шкуры граничит чепрак.

Топографические участки свиной шкуры отличаются друг от друга тем, что толщина, плотность и прочность кожи резко снижаются от середины шкуры к полам и воротку.

Шкуры овец рыхлые, это обусловлено густым шерстным покровом, обилием сальных и потовых желез, тониной коллагеновых волокон, а также горизонтальным расположением вязи дермы.

Шкура состоит из трех слоев: *эпидермиса, дермы, подкожной клетчатки*.

*Эпидермис* – поверхностный слой составляет 1% толщины шкуры. Эпидермис и волос при выработке кожи удаляют, а при выработке меха сохраняют.

*Дерма* – сложное переплетение коллагеновых пучков, эластиновых и ретикулиновых волокон, составляет примерно 84% общей толщины шкуры.

*Подкожная клетчатка* – это разновидность соединительной ткани, содержит кровяные сосуды, эластиновые волокна и много жировых клеток. Подкожная клетчатка свиней называется мездрой.

Волосной покров шкур крупного рогатого скота называют *волосом*, свиных шкур — *щетиной*, овчин — *шерстью*. Волос (щетина) включает корень, расположенный в глубине шкуры, и стержень, свободно выступающий над ее поверхностью. Корень волоса заканчивается расширенной частью — луковицей; она лежит в волосном мешке, образованном эпидермисом и соединительной тканью дермы.

Волосные сумки в свиных шкурах пронизывают сетчатый слой дермы и входят в подкожную клетчатку, вследствие этого свиная кожа протекает.

Основные вещества шкуры — вода, белки, жир и жироподобные вещества и в небольших количествах углеводы, минеральные соли и ферменты. Шкуры взрослых животных более плотные, в них меньше воды, чем в шкурах молодняка; в шкурах упитанных жи-

вотных больше жира. Среднее содержание воды в парной шкуре (в %): опоек— 71—74, яловки и бычины — 69, свиной шкуре — 64. Количество жиров в шкуре овец достигает 30 %, в шкуре крупного рогатого скота—0,5—1,5%. В полах овчин жира меньше, чем в огузке.

На долю белков приходится около 95 % сухого остатка шкур (90 % из их коллагена). В дерме парной бычины около 33,2 % коллагена.

### **1.6.2 Способы консервирования шкур. Общая технологическая схема консервирования шкурсырья**

Технология обработки кожевенного сырья и овчин следующая: приемка шкур → обрядка → удаление навала с шерстной стороны → мездрение → промывка → контурирование → сортировка → консервирование → сортировка → маркировка → упаковка → накопление, формирование партий и отгрузка.

В шкуроконсервировочный цех шкуры поступают из убойного цеха. Шкуры крупного рогатого скота должны быть законсервированы не позднее 3 часов с момента съемки, свиней и овчин – 2 часов. Перед консервированием шкуры осматривают. Они должны быть освобождены от прирезей мяса, подкожной жировой клетчатки до уровня луковиц щетины, сгустков крови, навала.

Обрядкой называется удаление крупных прирезей мышечной и жировой ткани. Обрядку целесообразно производить в убойном цехе, так как в этом случае прирезы можно использовать на пищевые цели.

Для проведения следующих операций шкуры делят на навалы и без навала. Шкуры крс без навала промывают холодной водой для охлаждения и удаления грязи и крови. Шкуры свиней и мрс не промывают. Удаление навала производят после предварительного замачивания шкуры на навалосгоночных машинах.

Мездрение шкур заключается в удалении подкожной клетчатки (мездры) на мездрильных машинах. Мездрение способствует ускорению процесса посола.

Операция контурирования заключается в удалении малоценных для кожевенного производства участков шкуры (лобаша, лап для крс, мрс и выделения крупона для свиней). Остатки кожевенного сырья можно использовать для производства колбасных оболочек, выработки кормовой муки, белкового стабилизатора, желатина.

Консервирование шкур производят для кратковременного или длительного хранения. *Цель консервирования* - предотвратить порчу кожевенного сырья, которая возникает в результате действия ферментов содержащихся в шкуре и развития гнилостных микроорганизмов.

*Кратковременное консервирование* производят с помощью антисептиков (солей аммония, гипохлорита, фторидами, сульфатами, ПАВами и смесью антисептиков с поваренной солью), холодом, ионизирующим облучением. При таком консервировании шкуры практически не обезвоживаются и сохраняются важные свойства кожи. Такие способы гарантируют сохранность шкуры до 7 - 12 суток.

Консервирование шкур для длительного хранения производят мокросолением (тузлукованием с последующей подсолкой в штабеля, сухим посолом), сухосолением, кислотно-солевым и пресно-сухим способами.

Консервирование сухим посолом осуществляют вручную врасстил или в аппаратах периодического действия.

При посоле врасстил шкуры укладывают на стеллажи мездряной стороной вверх, сверху посыпают смесью соли с 3% кремнефтористого натрия и кладут второй ряд шкур. Расход пищевой поваренной соли составляет 35-50% от массы парных шкур. Продолжительность консервирования при температуре 18-20 °С шкур крупного рогатого скота и свиней 6-7 суток, овчин не менее 4 суток. В консервированной шкуре содержание хлорида натрия должно быть не менее 12%, влаги не более 48%.

Посолочные смеси можно наносить при помощи специализированных установок. Для этого шкуры после мездрения укладывают на конвейерную ленту мездрой вверх и воротником вперед, пропускают через отжимные вальцы для удаления влаги с поверхности и при движении шкуры из дозатора равномерным слоем наносится консервирующая смесь количестве 35-38% от массы парных шкур, шкуры подпрессовываются с помощью вальцов и скатываются в рулоны.

Консервирование свиных шкур посолочным составом из поваренной соли и кремнефтористого натрия можно осуществлять в барабане Я8-ФКМ в две стадии (посол и подсолка), между которыми производят отведение образовавшегося рассола. Обряженные шкуры загружают в барабан Я8-ФКМ. Посолочный состав добавляют не менее чем в 3-4 приема по мере загрузки шкур в количестве 20-25% от массы шкур. На стадии посола барабан вращается в течение 2 часов 15 минут при непрерывном орошении его поверхности водопроводной водой. Температура сырья на стадии посола 15-25 °С. По окончании посола барабан останавливают и через перфорации крышки отводят рассол. На стадии подсолки в барабан загружают посолочный состав в количестве 10-15% от массы парных шкур и при закрытой крышке вращают ещё 10-15 минут.

Законсервированное и подсолённое сырьё выгружают при открытой крышке барабана в приямок, откуда рабочий укладывает их на двускатный поддон для стекания. Стекание длится в течение 18-24 часов, после чего шкуры подаются на сортировку.

Посол шкур мокрым способом в насыщенном растворе хлорида натрия называется тузлукованием. Консервирование тузлукованием складывается из трех стадий: собственно тузлукования, удаления избытка тузлука из шкуры (стеканием или отжимом), дополнительной подсолки в штабелях сухой солью. Для тузлукования требуются дополнительные помещения, специальное оборудование для приготовления и регенерации тузлука, большое количество воды и очистные сооружения. Достоинством тузлукования является со-

кращение продолжительности консервирования и получения качественного кожевенного сырья.

Для тузлукования применяют шнековые противоточные аппараты непрерывного действия типа ПШАК, подвесные барабаны БХА периодического действия, подвесные конвейеры для тузлукования в чанах марки ФТЛ-1, гашпили и чаны.

После тузлукования содержание влаги в шкурах остается около 54-56 % и 8-10% соли, поэтому их необходимо дополнительно обработать сухой солью до стандартной влажности (46-48%) и стандартного содержания соли (12-14%). Дополнительно подсолку производят в штабелях в течение двух суток. Расход соли составляет 15% от парной массы. Подсолка шкур в штабелях связана с затратами тяжелого ручного труда.

В качестве консерванта кроме смеси пищевой поваренной соли с кремнефтористым натрием можно использовать смесь хлорида натрия (85%), алюминиево-калиевых квасцов (7,5%) и хлорида алюминия (7,5%) (кисотно-солевое консервирование) или смесь хлорида натрия и сульфата аммония (хлорид-сульфатный способ). Кисотно-солевое консервирование применяют для обработки шубных и меховых овчин.

Консервирование сухосоленным и пресно-сухим способами производят в теплое время года, когда отгрузка кожевенного сырья, шубных и меховых овчин и кроличьих шкур в мокросоленном виде не разрешается.

Ценность кожевенного и мехового сырья характеризуется совокупностью товарных свойств (вид, пол и возраст животных, тип технологической обработки) и сортностью, определяемой наличием пороков. Если шкуры сортируют перед консервированием, то одновременно учитывают прижизненные пороки шкур и пороки съемки и обрядки, остальные – при окончательной сортировке.

В зависимости от массы, площади, количества и месторасположения пороков сырье кожевенное внутри каждого вида подразделяют стандартом на четыре группы и четыре сорта (ГОСТ 28425).

### 1.6.3 Возможные дефекты шкур

*Пороки шкур делят на прижизненные и технологические.*

К прижизненным порокам шкур относятся: борушистость (утолщенные грубые складки на воротке шкуры некастрированных бычков), моржевину (неровная поверхность лицевой стороны свиных шкур под, толстым наслоением эпидермиса - короста), свищи (повреждение шкуры личинками овода), безличины (отсутствие лицевого слоя шкуры на отдельных участках в результате механических повреждений), накостышы (сквозные проколы шкур овец и коз колючей травой); тавро (место выжженного клейма), царапины (механическое повреждение лицевого слоя). Пороки, обусловленные недостаточным кормлением или плохим содержанием скота: тощеватость — рыхлость и тонкость шкуры, вызываемые истощением скота; шалага — шкура сильно истощенных овец и коз позднего зимнего или раннего весеннего убоя.

Пороки, возникающие при съемке и обрядке шкур, — это неправильный разрез шкуры, выхваты, подрезы, дыры и др.

Пороки при консервировании и хранении связаны:

- с задержкой консервирования, неравномерностью распределения консерванта (прелины, лишенные шерсти, или с теклой шерстью места, солевые пятна);
- наличием в составе соли нежелательных примесей (ржавые пятна);
- нарушением условий хранения консервированных шкур, развитием микрофлоры (красные, фиолетовые пятна);
- развития личинок моли и жука кожееда (молеедина, кожеедина).

Вероятность возникновения дефектов зависит от причин, которые могут быть исключены при правильной постановке технологического процесса.

В соответствии с видовыми и возрастными особенностями различают мелкое, крупное и свиное кожевенное сырье.

Мелкое кожевенное сырье — шкуры молодняка крупного рогатого скота (склизок и опоек любой массы и выросток массой до 10 кг), шкуры овец, непригодные для мехового и шубного производства, и шкуры коз.

Крупное кожевенное сырье — шкуры крупного рогатого скота. К нему относятся полукожник (шкура массой 10—13 кг от подтелков и бычков), бычок (шкура массой 13—17 кг от бычка), яловка (легкая массой 13—17 кг, средняя — 17—25 и тяжелая — свыше 25 кг), бычина (легкая — 17—25 кг и тяжелая—свыше 25 кг) и бугаина (легкая — 17—25 кг, тяжелая—свыше 25 кг).

Свиное сырье—шкуры массой 0,75—1,5 кг от поросят, свиные шкуры легкие (массой 1,5—4 кг), средние (4—7 кг) и тяжелые (свыше 7 кг) и свиные крупоны (часть шкуры, снятой с огузка, спины, боков и шеи свиной туши). Крупоны подразделяют на мелкие и крупные.

При сортировке крупного кожевенного сырья используют просвечивающий стол, свиного и мелкого кожевенного сырья - децеметровочный просвечивающий стол – планшет Шкуру расправляют и выстилают ворсом вверх, включают внутреннее освещение. Производится оценка толщины или измерение площади, и одновременно определяются пороки. При необходимости шкуру осматривают и с мездровой стороны. Устанавливают сорт шкуры, наносят клеймо, где указывают вид сырья, производственное назначение, площадь и сорт.

Далее шкуры упаковывают в тюки, взвешивают и отправляют на хранение, в хорошо проветриваемое помещение.

#### *Обработка щетины*

Щетина домашних свиней является ценным сырьем для выработки щеток, кистей. Различают щетину хребтовую, покрывающую спинную часть шкуры и боковую, покрывающую бок, лопатки и бедра, брюхо, грудь. Низ шеи и ноги свиньи покрыты щетиной низкого качества – упалью.

Наиболее ценная – хребтовая щетина. Длина ее колеблется от 3 до 10 см и более. В убойном цехе получают щетину-шпарку, сня-

тую в скребмашине (она менее прочная, не прямолинейна) и щетину хребтовую дерганную.

Процесс обработки щетины-шпарки состоит из промывки, освобождения от эпидермиса и сушки. Для обработки щетину-шпарку 15-20 минут промывают водой температурой 25-30 °С, затем моют в растворе тринатрийфосфата концентрацией 15 г/л при температуре 60-65 °С в течение 20-25 минут при жидкостном коэффициенте 1:10. После обработки тринатрийфосфатом щетину промывают 20-30 минут в проточной воде до нейтральной реакции (контроль по фенолфталеину, то есть раствор должен быть бесцветным). После обработки щетину центрифугируют в течение 6-7 минут и подают на сушку.

Высушенную щетину упаковывают в мешки из плотной ткани, зашивают шпагатом и маркируют. При укладке в мешки щетину равномерно пересыпают нафталином. Упакованную щетину хранят в сухом проветриваемом помещении при температуре 15-18 °С на высоте 20-30 см от пола.

Щетину дерганную после сортировки подвергают сушке в сушилке и упаковывают в мешки аналогично как щетину-шпарку.

Обработанная щетина должна содержать не более 12% влаги, около 3% жира и не более 10% посторонних примесей.

Из щетины изготавливают щеточные изделия и грубые кисти.

#### *Обработка скотоволоса*

Скотоволос делят на волос, состриженный с хвостов крупного рогатого скота, и снятый с ушей. Волос промывают, складывают в пучки и сушат до влажности 12%, после чего упаковывают.

Хвостовой волос используют для изготовления щеточных изделий и кистей, низшие сорта в производстве строительных войлоков, матрацев, автомобильных сидений. Из ушного волоса изготавливают кисти, применяемые в живописи.

## **1.7 Производство технических жиров и кормовой продукции**

### **1.7.1 Классификация технического сырья.**

#### **Правила сбора, доставки и накопления**

Сырьем для производства сухих животных кормов, кормового и технического топленых жиров являются ветеринарные конфискаты, непищевые отходы и малоценные в пищевом отношении продукты, получаемые при переработке скота, птицы, кроликов, лошадей и других животных, отходы от производства пищевой, технической и специальной продукции на мясокомбинатах, а также трупы скота и птицы, допущенные ветеринарно-санитарным надзором для переработки на кормовые и технические продукты.

К ветеринарным конфискатам относят туши, части туш и органы, мясо и субпродукты от вынужденного убоя скота и птицы, признанные ветеринарно-санитарным надзором непригодными для пищевых целей и допущенные для переработки на кормовые и технические цели.

К непищевым отходам относят отходы:

- от переработки скота всех видов, от переработки и потрошения птицы, кроликов – непищевую обрезь от зачистки туш, жира-сырца, субпродуктов и обрядки шкур; кишки, не используемые на выработку для колбасного производства - кудрявки свиные; отходы кишок, шлям (серозная, мышечная и слизистая оболочки кишок); эндокринное сырье, глазные яблоки; желчные пузыри; вымя мрс и свиней; сердечные сумки; шкуры хряков; куски свиных шкур; половые органы; эмбрионы; кровь техническая; рога и копыта, перо-подкрылок;

- технический брак куриных яиц, яичная скорлупа;

- жир-сырец непригодный для пищевых целей, остатки тонущего в воде жира-сырца; шквара от вытопки пищевых жиров;

- получаемые в колбасном, консервном цехах и на холодильнике - срезанные клейма; опилки кости; кость от обвалки голов и мясных туш, выйная связка и др.

К продуктам переработки скота низкой пищевой ценности относят: бараньи головы без языков и мозгов, пищеводы, сычуги, легкие, уши, ноги; бараньи и говяжьи книжки, селезенки, трахеи; аорты.

В зависимости от морфологического состава и назначения сырье делят на следующие группы:

- мякотное и мясокостное сырье, которое включает жировое (жир-сырец, свиные кудрявки, бараньи круга, птичьи кишки, непищевая обрезь от зачистки мяса, субпродуктов и обрядки шкур) и жиросодержащее (все остальные);

- кровь цельная, фибрин, форменные элементы крови;

- костное сырье от обвалки туш и голов - это кость сырая или вываренная, бараньи головы и ноги, костный остаток, костный полуфабрикат, яичная скорлупа;

- кератинсодержащее сырье – рога, копыта, перо-подкрылок, отходы перо-пухового сырья, щетина, волос.

К дополнительным видам сырья можно отнести содержимое преджелудков крупного рогатого скота и овец, жиромассу из отстойников очистных сооружений.

Сырье по мере сбора или не реже двух раз в смену направляют на переработку в цех технических фабрикатов (ЦТФ). Оно должно быть по возможности чистым, освобожденным от мусора и металлических предметов.

Передачу ветеринарных конфискатов осуществляют по накладным, заверенным ветеринарной службой, в которых удостоверяется количество забракованных мясопродуктов с указанием причин. Трупы животных, павших от заразных заболеваний (сибирской язвы, сапа, чумы крс и др.), подлежат уничтожению вместе со шкурой. Такое сырье перерабатывают только в котлах, вмещающих туши целиком, без расчленения, в противном случае сжигают или уничтожают в биотермических ямах.

## **1.7.2 Общая технологическая схема переработки сырья, сущность и назначение технологических операций.**

### **Сухой и мокрый способы производства кормовой муки**

Технология сухих животных кормов, кормового и технического жиров включает следующие основные операции:

подготовка сырья → тепловая обработка → отделение и очистка жира → дробление и просеивание муки → удаление металломагнитных примесей → упаковка → хранение

Подготовка сырья включает операции сбора, транспортировки, приема, измельчения и промывки.

Подготовку сырья необходимо производить как можно быстрее, чтобы уменьшить гнилостный распад белковых веществ и гидролиз жира, снижающие качество кормовой муки и жира. Если нет возможности переработать сырье в течение смены допускается его консервирование поваренной солью в количестве 20% к массе сырья или пиросульфатом натрия (калия) в количестве 1,5-2% .

Сортировку сырья для производства мясокостной муки, как правило, производят, по месту сбора, то есть в убойном, субпродуктовом, жировом, кишечном, шкуроконсервировочном и цехах по переработки мяса. При поступлении смешанного сырья его сортируют на жировое и жиросодержащее, что позволяет применять дифференцированный для разных видов сырья режим тепловой обработки и получение качественной готовой продукции. При переработке сырья в вакуум-горизонтальных котлах с промежуточным обезжириванием на центрифуге и на поточно-механизированных линиях его не сортируют.

Сырье в цех технических фабрикатов поступает при помощи напольного, гравитационного, трубопроводного транспорта, конвейерных систем или подъемных устройств. Обязательным условием соблюдения ветеринарно-санитарного и технологического режимов является дезинфекция транспортных средств и инвентаря. Для этого ЦТФ должен иметь стерилизационную камеру, а также камеру обработки тканевых мешков для упаковки кормовой муки.

Мякотное сырье, доставленное в ЦТФ передувкой, принимают в накопительные бункеры. Такое сырье учитывается по объему. При доставке сырья напольным транспортом или подвесных ковшах определяют массу на весах.

Перед тепловой обработкой мясокостное сырье и кость измельчают для увеличения поверхности обрабатываемого материала, а также для вскрытия губчатого вещества кости, в котором преимущественно находятся жировые клетки. Степень измельчения сырья составляет 40х40 мм. Шерстное сырье (путовые суставы, лапы, лобашки крс, головы мрс, куски свиных шкур) шпарят в воде с температурой 65-68 °С в течение 5-10 минут, удаляют волос на центрифуге, а затем измельчают и направляют на тепловую обработку.

Переработку мякотного сырья и крови производят совместно с костью. Количество добавляемой кости должно соответствовать рецептурам для разных видов кормовой муки. Наличие кости предотвращает образование на стенках корки, ухудшающей теплопередачу, а так же улучшает структуру разваренной массы, облегчая стекание жира в отцеживателе и выделение жира при прессовании. Для изготовления мясокостной муки добавляется 25-30 % кости, мясной –10%, кровяной 5-10%. Допускается заменять 60% от общей закладки кости на обезжиренную кость паренку.

При переработке крови и форменных элементов предварительно проводят коагуляцию белков крови и обезвоживание. В результате такой тепловой обработки белки теряют способность удерживать влагу, а также делаются нерастворимыми. Для полного свертывания белков кровь нагревают до температуры 80-90 °С. Коагуляцию осуществляют с помощью острого или глухого пара. Для этого используют металлические емкости открытого типа, к которым подведен паропровод с перфорированным змеевиком, передувочные баки (коагуляция острым паром), коагуляторы шнекового и инжекторного типа (коагуляция глухим паром). Коагулят до сушки можно обезвоживать на центрифугах. Предварительное обезвоживание крови сокращает в дальнейшем продолжительность сушки и снижает теплозатраты.

Тепловая обработка сырья необходима для уничтожения патогенных микроорганизмов, разрушения первоначальной структуры сырья и обезвоживания с целью получения сухого продукта.

Исходное сырье, особенно конфискованные внутренние органы животных, обсеменено сальмонеллами, условно-патогенными бактериями, термоустойчивыми микробами и спорообразующими бактериями. Для уничтожения патогенной микрофлоры и спор при переработке технического сырья применяют нагрев в течение 15-30 минут при температуре 110-132 °С. Некоторые виды сырья (кость, кость-паренка, перопуховое сырье и др.) обладают достаточно высокими прочностными свойствами, поэтому для разрушения первоначальной структуры необходим жесткий и продолжительный нагрев. Обработанное таким образом сырье разрушается на дробилках и после просеивания представляет кормовую муку. Применяемые режимы тепловой обработки должны обеспечивать надлежащее обезвреживание. Разварку и обезвоживание сырья при минимальных затратах энергии. Чрезмерная температура и большая продолжительность нагрева вызывает термический (пирогенетический) распад белковых веществ, а образующиеся продукты придают жиру и муке темную окраску и неприятный пригорелый запах, тем самым снижают качество готовых продуктов.

Принято техническое сырье в зависимости от особенностей тепловой обработки подразделять на группы:

1. Сырье (кровь, фибрин, форменные элементы), благополучное в санитарном отношении. Для обеззараживания такого сырья нет необходимости в жестком и продолжительном нагреве. Такое сырье можно перерабатывать при температуре ниже 100 °С. В связи с тем, что при переработке крови добавляется кость (5-10%), температура обработки повышается до 118-122 °С.

2. Сырье, имеющее достаточно прочную структуру. К нему относятся кость, мясокостные отруба, рога-копытное и перопуховое сырье. Тепловая обработка производится с целью разрушения структуры путем использования высокотемпературного (120-127 °С

и даже 143 °С) продолжительного нагрева, при котором происходит и его обезвреживание.

3. Сырье, относительно легко развариваемое (печень, селезенка и др.), но подозрительное по содержанию болезнетворных спор. Это сырье обезвреживают при температурах 118-122 °С. Сырье, пораженное спорогенными микробами остроинфекционных заболеваний, необходимо перерабатывать только в установках, позволяющих загружать целые туши без разделки, при температуре 145-150 °С.

*Существуют сухой и мокрый способы тепловой обработки.*

*Сухим способом* называют тепловую обработку сырья глухим паром (нет контакта сырья с греющей средой). Это позволяет объединить все тепловые процессы (разварку, стерилизацию и сушку) в одном аппарате – универсальном горизонтальном котле.

Разварка и стерилизация происходит при избыточном давлении, создаваемом парами воды, испаряющейся из сырья при нагреве. В это же время происходит обезвоживание сырья, в результате уменьшается возможность образования клеевого бульона, который затрудняет сушку шквары и способствует эмульгированию жира. На этапе сушки внутри котла создается разрежение, а температура снижается с 118-122 °С до 72-80 °С. Поддержание невысокой температуры процесса благоприятно влияет на сохранение качества жира и шквары.

Тепловую обработку сухим методом можно выполнять разными способами:

- переработка мякотного жиросодержащего сырья с костью без обезжиривания. По этой схеме сырье подбирают таким образом, чтобы окончательное содержание жира в муке соответствовало требованиям стандарта. Для этих целей к мякотному жиросодержащему сырью допускается добавление крови, форменных элементов и фибрина. Режимы переработки следующие: разварка стерилизация в котле 45-60 минут при температуре 118-122 °С, давление пара в рубашке котла 0,3-0,4 или 0,18-0,25 МПа; сушка шквары и введение антиокислителя от 3 до 4,5 часов (в зависимости от давле-

ния пара в рубашке котла) при температуре 72-80 °С, давление в котле 53-66 кПа, в рубашке котла 0,3-0,4 или 0,18-0,25 МПа;

- переработка жиросодержащего и жирового сырья с отцеживанием в отцеживателе и обезжириванием на шнековых прессах. Режимы переработки следующие: разварка стерилизация в котле 45-60 минут при температуре 118-122 °С, давление пара в рубашке котла 0,3-0,4 или 0,18-0,25 МПа → сушка шквары 30-40 минут при температуре 72-80 °С, давление в котле 53-66 кПа, в рубашке котла 0,3-0,4 или 0,18-0,25 МПа → отстой 25 минут → слив жира → сушка 2,5-3 часа → выгрузка шквары в отцеживатель → отцеживание жира → прессование шквары. Шквара, подаваемая на прессование, для лучшего отделения жира должна иметь влажность около 10% и температуру 70-80 °С. Если шквара пересушена - ее необходимо увлажнять. По такой схеме обязательна сортировка сырья и тщательное составление рецептуры.

Переработка технического сырья на непрерывно-поточной линии К7-ФКЕ. Режимы переработки следующие: разварка стерилизация и частичное обезвоживание в обезвоживателе шнекового типа 20 минут при температуре 118-122 °С → измельчение до размеров не более 25 мм → сушка в сушильном агрегате 40 минут при температуре 100 °С, давлении 0,35-0,4 МПа → охлаждение шквары в шнековом аппарате 12 минут до 18-20 °С. По такой схеме составление рецептуры производится при загрузке постоянно;

Обработка крови в вакуумных котлах проходит в два этапа: 1 - разварка стерилизация необходима для специальной обработки добавляемой по рецептуре кости; 2 – сушка при температуре 72-80 °С в условиях вакуума (53-68 кПа).

*Мокрым способом* называют тепловую обработку сырья острым паром или водой. При таком способе обеззараживание сырья происходит более эффективно. После тепловой обработки получают жир, шквару и бульон. С бульоном теряется достаточное количество белковых веществ и часть жира, находящегося в эмульгированном состоянии.

Тепловую обработку мокрым методом можно выполнять разными способами:

- переработка жиросодержащего и жирового сырья с костью с обезжириванием водой или бульоном. Режимы переработки следующие: разварка стерилизация в котле → обезжиривание горячей водой с температурой 80-90 °С, слив жира и бульона → сушка шквары 3-4,5 часа. Данную схему применяют при отсутствии на предприятии оборудования для обезжиривания шквары. Целесообразно заливать вместо воды бульон, полученный от предыдущей варки. Жиросодержащее и жировое сырье рекомендуется обрабатывать отдельно;

- переработка жирового и жиросодержащего сырья, предварительно обезжиренного в автоклавах, диффузорах или использованием машины АВЖ. По данной схеме сортировку сырья по содержанию жира не производят. Операцию разварки, стерилизации и обезжиривания осуществляют в автоклавах, диффузорах или на машине АВЖ, далее сырье загружают в вакуумный горизонтальный котел, в течение 30 минут стерилизуют, а далее сушат как в предыдущем способе;

- переработка технического сырья в вакуумных котлах с промежуточным обезжириванием на центрифуге

Для обработки сырья в вакуумных горизонтальных котлах с промежуточным обезжириванием на центрифуге используют вакуумные котлы, которые делят на две группы.

В котлах 1 группы выполняется разварка и стерилизация и частичное обезвоживание шквары до остаточной влажности 30-40 %. Количество мякотного сырья согласно рецептуре составляет 75%, а кости 25%. Шквара после разварки и стерилизации, которая осуществляется острым паром, представляет собой полужидкую массу. Ее при помощи лопастной мешалки котла выгружают и шнеком подают в бункер-накопитель, расположенный над центрифугой ФПН-1001У-3.

Влажную шквару загружают в центрифугу при частоте вращения ротора  $4,2 \text{ с}^{-1}$ . После загрузки шквары частоту вращения ротора

увеличивают до рабочей  $24,1 \text{ с}^{-1}$ . В процессе центрифугирования жир непрерывно отводится из ротора через фильтрующую ткань, закрепленную под бортовым кольцом. Полученный жир по лотку собирается в приемник, а из него насосом перекачивается в отстойник и на очистку в сепаратор.

По окончании центрифугирования шквары ротор останавливается и автоматически переключается на обратное вращение с частотой  $1,7 \text{ с}^{-1}$ . Шквара из центрифуги выгружается через нижнее отверстие с помощью механизма среза ножевого типа, управляемого вручную. Обезжиренная шквара из центрифуги направляется в вакуумный котел 2-ой группы на сушку.

Преимуществом данной технологической схемы является получение высококачественного кормового жира, так как процесс обезжиривания осуществляется до окончательной сушки шквары, в результате чего исключается потемнение его цвета, вызываемое подгоранием. Наряду с этим обеспечивается достаточно высокая степень извлечения жира: остаточное его содержание в сухой шкваре составляет 8-12%.

Недостатком этой схемы является разделение процесса термической обработки на два этапа, в результате чего шквара охлаждается, и на ее нагрев при сушке необходимо затрачивать дополнительное количество теплоты. Кроме того, требуется строгое разделение сырьевого отделения ЦТФ для исключения контакта поступающего сырья и обезжиренной шквары, загружаемой котел для сушки. Так как тепловая обработка осуществляется не в одном котле необходимо использование дополнительного оборудования и затрат рабочей силы при передаче сырья. Помимо этого, обезжиривание влажной шквары приводит к некоторым потерям белковых веществ с фуга-том.

Готовую шквару из котла шнековым транспортером подают в дозатор-нормализатор. Он предназначен для отстаивания шквары и составления однородных партий готовой мясокостной муки по содержанию влаги, белка, жира и золы. Из дозатора-нормализатора охлажденная шквара, проходя через электромагнитный сепаратор,

очищается от металломагнитных примесей и подается на дробление и просеивание. Просеянная мука, проходит через магнитоуловители, а крупные частицы направляются для повторного измельчения.

Влажную обезжиренную на центрифуге ФПН-1001У-3 шквару можно сушить не только в вакуумных горизонтальных котлах, но и в сушильных агрегатах шнекового типа.

Для производства сухих животных кормов, кормового и технического жиров используют непрерывно-действующие линии и механизированные установки: линии К7-ФКЕ, В2-ФЖЛ, Я8-ФЛК, В6-ФКА, комплекс оборудования Я5-ФПБ.

## **1.8 Особенности переработки кератинсодержащего сырья**

### **1.8.1 Переработка кератинсодержащего сырья**

Так как рога, копыта, перо-подкрылок, щетина и волос относят к кератинсодержащему сырью, а белок кератин не расщепляется ферментами желудочно-кишечного тракта животных, то сырье можно использовать в качестве белковой добавки только после предварительного гидролиза. Целью гидролиза является разрушение компактной структуры кератиновой молекулы до получения полипептидов, пептидов и отдельных аминокислот.

Наиболее простым является высокотемпературный водный гидролиз кератинсодержащего сырья. Копыта моются горячей водой, измельчаются, подаются в вакуумный котел. Процесс термической обработки предусматривает гидролиз при температуре 138-143 °С и сушку. Полученную гидротермическим методом муку используют и на кормовые цели, в этом случае ее добавляют к мясокостной в количестве до 7%.

При производстве муки из малоценного пера и отходов фабрик перопуховых изделий в котел наряду с пером добавляют 2-3,5 части воды. В процессе гидролиза и сушки перопуховое сырье превращается в мягкую кашеобразную массу серого или светло-коричневого

цвета, легко растираемую пальцами. Высушенную массу, содержащую 9-10 % влаги, выгружают в отцеживатель для отделения жира и выдерживают в течение 6-8 часов до температуры 18-20 °С, после чего дробят, просеивают, удаляют металломагнитные примеси.

Кислотный гидролиз применяют для получения аминокислот. Аминокислоты необходимы для повышения биологической ценности белковых кормов. Гидролиз проводят при температуре 115-120 °С в присутствии 28% соляной кислоты в течение 4-6 часов. Полученный гидролизат очищают, упаривают и выделяют из него аминокислоты.

Щелочной гидролиз осуществляют щелочами для изготовления кератинового клея, связующего материала для литейных форм, органоминеральных удобрений, пеногасителя. Щелочной гидролиз с последующей нейтрализацией фосфорной кислотой позволяет изготовить из полученного гидролизата, стабилизированной пищевой крови, пищевого костного жира и сахара заменитель цельного молока.

Гидролиз кератинсодержащего сырья в присутствии мочевины позволяет получить кормовой белковый концентрат.

Гидролизат кератинсодержащего сырья, полученный ферментативным методом, можно использовать для замены 15% мясокостной муки.

Переработка содержимого преджелудков крупного рогатого скота. В содержимом преджелудков содержится белки, клетчатка и значительное количество витамина В12 и микроэлементов. Последние годы на основе содержимого преджелудков крупного рогатого скота разработаны технологии получения новых видов кормовых продуктов: кормового обогатителя, сухого растительно-животного корма.

Для выработки кормового обогатителя содержимое преджелудков крс стерилизуют при температуре 120-125 °С в течение 30 минут и сушат при температуре 70-80 °С. для исключения распада витаминов к сырью добавляют 0,8% соляной кислоты. Готовый продукт представляет собой мелкозернистую массу, напоминающее

сено, содержащую не более 10% влаги, не менее 50 мкг витамина В12 на 1 кг продукта. Его рекомендуется добавлять в рацион свиней в количестве 40-60 г на одну голову в день.

Для производства сухого растительно-животного корма используют содержимое преджелудков крс в не отжатом виде, полученное в день убоя, а также жировую массу, собранную из отстаивников очистных сооружений мясокомбинатов. Данный корм предназначен для вскармливания свиньям в процессе откорма живой массой от 20 до 70 кг.

### **1.8.2 Требования к качеству готовой продукции**

Готовой продукцией переработки технического сырья являются мясная, мясокостная, кровяная, костная, рогакопытная мука, мука из гидролизованного пера, кормовой и технический жир.

Мясокостная мука – это самый распространенный вид муки животного происхождения. Для получения мясокостной муки используют мякотное, мясокостное непищевое сырье и кость убойных животных. Белки мясокостной муки отличаются высокой переваримостью и усвояемостью.

Кровяная мука представляет собой порошок темно-шоколадного цвета с характерным запахом. Ее вырабатывают из крови и ее фракций с добавлением до 10 % кости. Благодаря высокому содержанию белка предпочтительна для кормления молодняка сельскохозяйственных животных, главным образом поросят. Продукт характеризуется повышенным содержанием железа.

Мука из гидролизованного пера представляет собой порошок серого или светло-коричневого цвета. Предназначена для изготовления комбикормов и кормления скота и птицы. Содержит не менее 75% белка.

Рого-копытная мука представляет собой порошок серого или темно-коричневого цвета, ее изготавливают из рогов и копыт. Мука предназначена для цементации стали в машиностроительной и металлургической промышленности и должна соответствовать ОСТ

49 149-80. Рого-копытную муку, полученную водным гидролизом можно использовать взамен 7% мясокостной муки.

Качество готовой продукции оценивается ежедневно. На основании проверки химического состава кормовой муки несколько партий смешивают с таким расчетом, чтобы содержание белка, жира и золы соответствовало требованиям стандарта. Полученную кормовую муку упаковывают, взвешивают, маркируют и передают на склад. Если кормовую муку транспортируют бестарным способом, ее до отправки хранят в бункерах. В случае бестарного хранения и перевозки используют специализированный транспорт. Недостатками бестарного хранения кормовой муки являются окисление муки на воздухе и тенденции к слеживанию.

Другой способ бестарного хранения кормовой муки предусматривает применение мягких специализированных контейнеров многооборотного использования вместимостью 200 кг. Это создает лучшие условия для организации бестарного хранения и транспортирования кормовой муки, способствует сокращению потерь и позволяет отказаться от устройства стационарных бункеров-накопителей с системой загрузочных и разгрузочных шнеков.

## ГЛАВА 2 ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦЕХОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ПРОДУКТОВ УБОЯ.

### 2.1 Цех обработки субпродуктов

В субпродуктовом цехе обрабатывают все пищевые субпродукты, получаемые в цехе убоя скота и разделки туш. Готовую продукцию из субпродуктового цеха направляют в холодильник, жирсырье — в жировой цех, а отходы — в цех кормовых и технических продуктов.

При размещении в одном помещении цехов убоя и обработки туш и субпродуктового, обработку шерстных субпродуктов проектируют в самостоятельном помещении и располагают их в одной плоскости. Сырье напольным транспортом подается на линию обработки свиных голов и шерстных субпродуктов, где последовательно проходят следующие операции: шпарка, удаление щетины и волоса, опалка, удаление нагара, охлаждение и удаление влаги.

Линия для обработки слизистых субпродуктов состоит из ванны для шпарки рубцов крупного рогатого скота, центрифуги (желудки МРС шпарят в центрифуге), приемного стола и ванны охлаждения. Иногда охлаждение проводят в центрифугах; после шпарки в нее подают холодную воду.

Линия для обработки свиных голов состоит из участков шпарки, опалки, удаления нагара, мойки, разрубки голов и удаления мозга.

Упаковку деликатесных субпродуктов в полиэтиленовую пленку целесообразно проводить у мест их обработки и укладки в оборотную тару с последующей заморозкой.

Жировое пищевое сырье, получаемое при обработке субпродуктов, и твердое техническое сырье (кости голов, конфискованные части туш после измельчения) направляют на переработку пневматическим транспортом.

В многоэтажных зданиях субпродуктовый цех находится под цехом убоя скота и разделки туш. Оборудование субпродуктового цеха располагают соответственно линиям и оборудованию цеха убоя скота и разделки туш. Сырье в субпродуктовый цех поступает по спускам. Оборудование для обработки голов крупного рогатого скота расположено под зоной обработки голов в цехе убоя скота и разделки туш, а для обработки свиных голов — в противоположном конце, так как го-

ловы свиней отделяют на линии зачистки в цехе убоя скота и разделки туш.

Оборудование для обработки ливеров и желудков размещают под зоной выемки внутренностей в цехе убоя скота и разделки туш. Почки, хвосты, мясную обрезь и диафрагмы обрабатывают под линией зачистки в цехе убоя скота и разделки туш. Когда опалочная печь работает на угле или дровах, зону обработки шерстных субпродуктов отделяют перегородкой.

При проектировании одноэтажных мясокомбинатов субпродукты обрабатывают в цехе убоя скота и разделки туш. Это не противоречит технологическим и санитарным требованиям. Шерстные субпродукты рекомендуется обрабатывать в отдельном помещении. Основную массу субпродуктов обрабатывают в местах их получения, чтобы не затрачивать рабочую силу и транспортные средства на перевозку необработанных субпродуктов. При этом оборудование расставляют так, чтобы избежать загрязнения туш, особенно на участке слизистых субпродуктов.

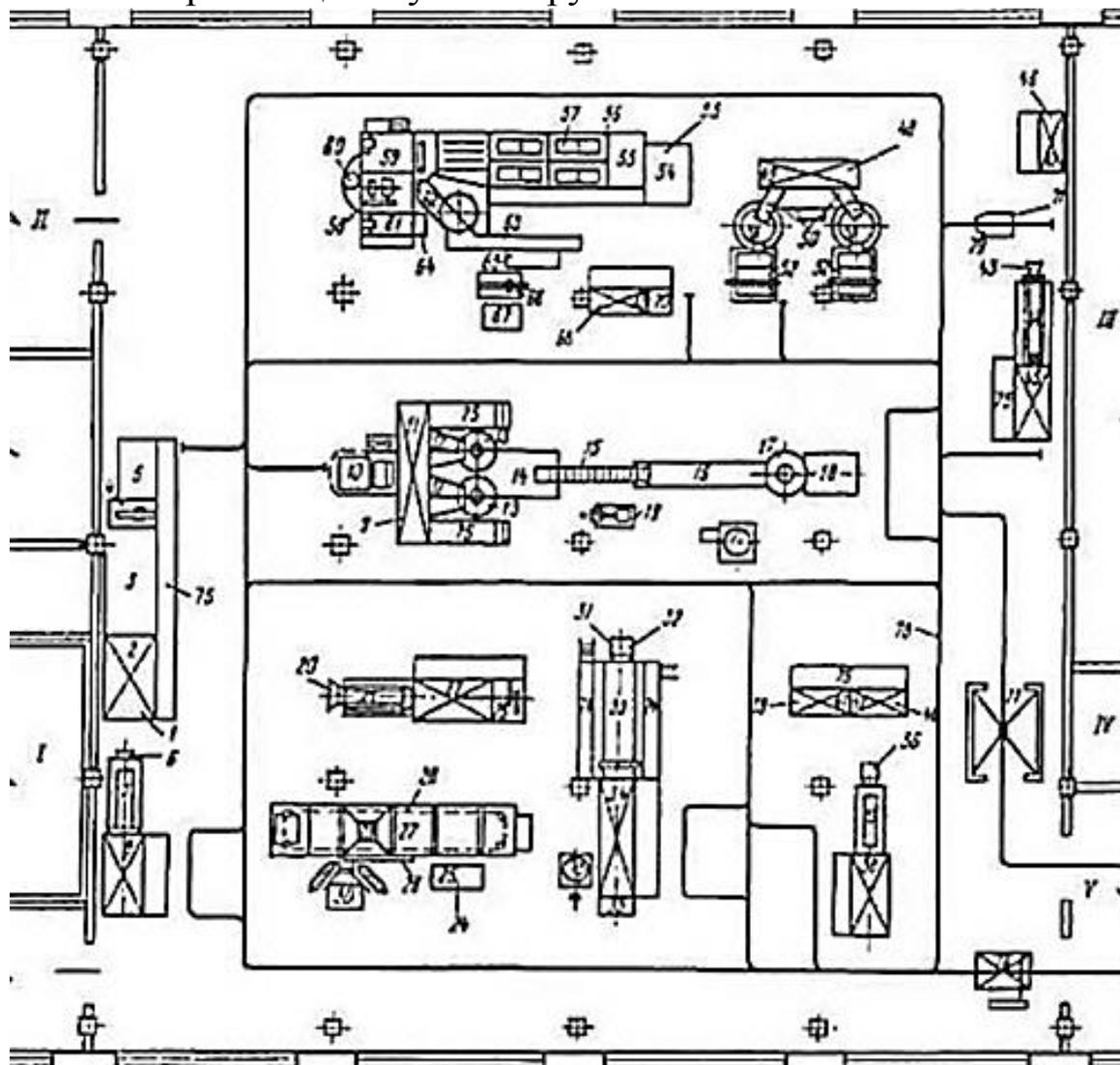
Готовую продукцию субпродуктового цеха отправляют в холодильник, а отходы — в цех кормовых и технических продуктов. Поэтому субпродуктовый цех размещают вблизи этих цехов. В холодильник продукцию перевозят на рамах и в ковшах по подвесным конвейерным и бесконвейерным путям и в напольных тележках при помощи электропогрузчиков. У линии обработки субпродуктов для их вывоза и накопления порожних рам размещают подвесные пути. Непищевые отходы собирают в специальную тару и передают при помощи передувочных баков или по кускам в многоэтажном здании в цех кормовых и технических продуктов. Пищевое жирсырье направляют в цех пищевых жиров. На рис. 1 и рис 3 представлен субпродуктовый цех многоэтажного мясо-жирового корпуса. Сырье в цех поступает из цеха убоя скота и разделки туш, расположенного на верхнем этаже. В цехе предусмотрена обработка шерстных и слизистых субпродуктов на поточно-механизированных линиях, мякотных — в промывных барабанах и на конвейерных столах, обработка говяжьих голов с обвалкой — на стационарном столе. Готовую продукцию вывозят в холодильник в перфорированных ковшах на подвесных путях.

На рис. 2 показано отделение обработки шерстных субпродуктов одно- или двухэтажного мясо-жирового корпуса. Мякотные, слизи-

стые и мясокостные субпродукты обрабатывают в цехе убоя скота и разделки туш.

Шерстные субпродукты обрабатывают на поточно-механизированных линиях, а продукцию вывозят напольным транспортом в тележках.

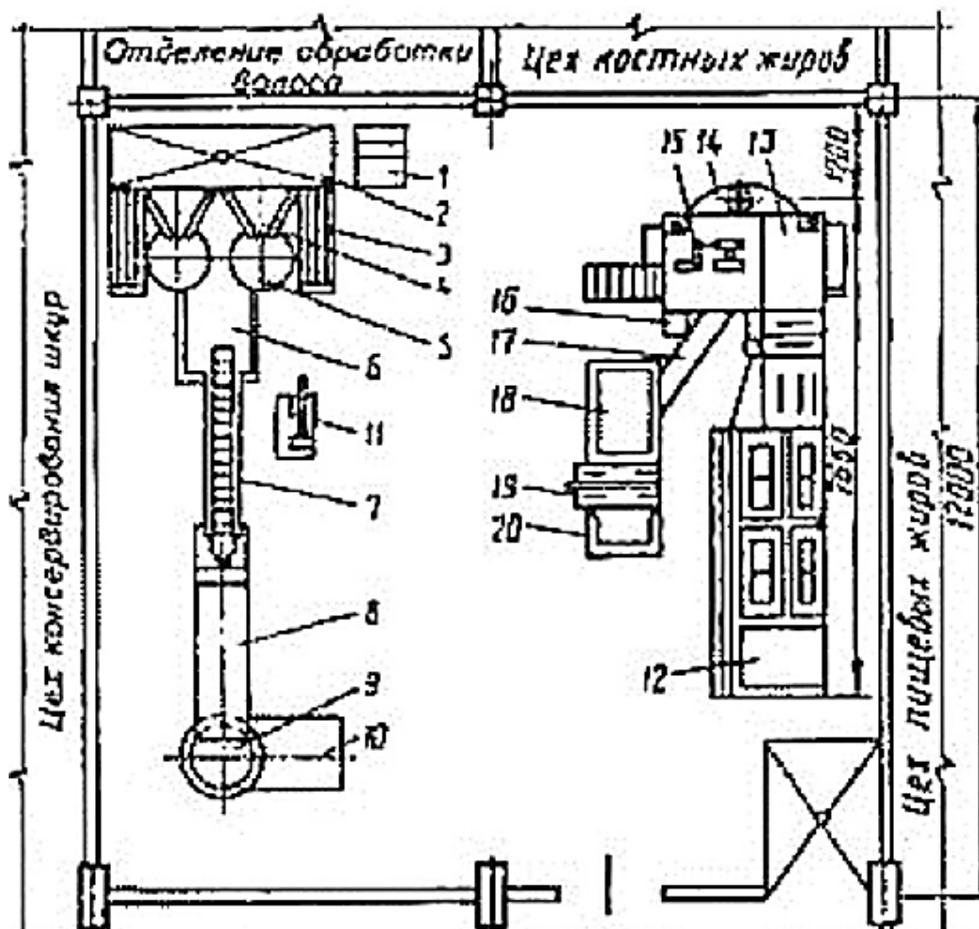
Транспортные средства моют в отдельном помещении, где располагают стерилизационную камеру.



**Рис. 1. Цех обработки субпродуктов мяскокомбината:**

I - камера кишечного цеха; II - помещение для приема технического сырья; III - жи-  
ровой цех; IV - камера; V - вестибюль; линия обработки говяжьих голов: 1 - спуск; 2 - стол  
для приема голов; 3 - стол для обвалки; 4 - машина для раскалывания голов; 5 - стол для вы-  
емки мозга; линия обработки говяжьих языков: 6 - спуск; 7 - барабан для промывки; 8 - стол  
для приема промытых языков; линия обработки шерстных субпродуктов: 9 - спуск бараньих  
голов и путовых суставов; 10 - плоскочашечный подъемник; 11 - стол для приема; 12 - лоток;  
13 - центрифуга для ишарки; 14 - стол приема из центрифуги; 15 - транспортер наклонный;  
16 - опалочная печь; 17 - центрифуга для промывки; 18 - стол для подсушки; 19 - машина для  
снятия копыт; линия обработки цевки: 20 - спуск; 21 - барабан для промывки; 22 - стол для  
промытой цевки; 23 - пила для опилования кулаков; линия обработки говяжьих рубцов: 24 -

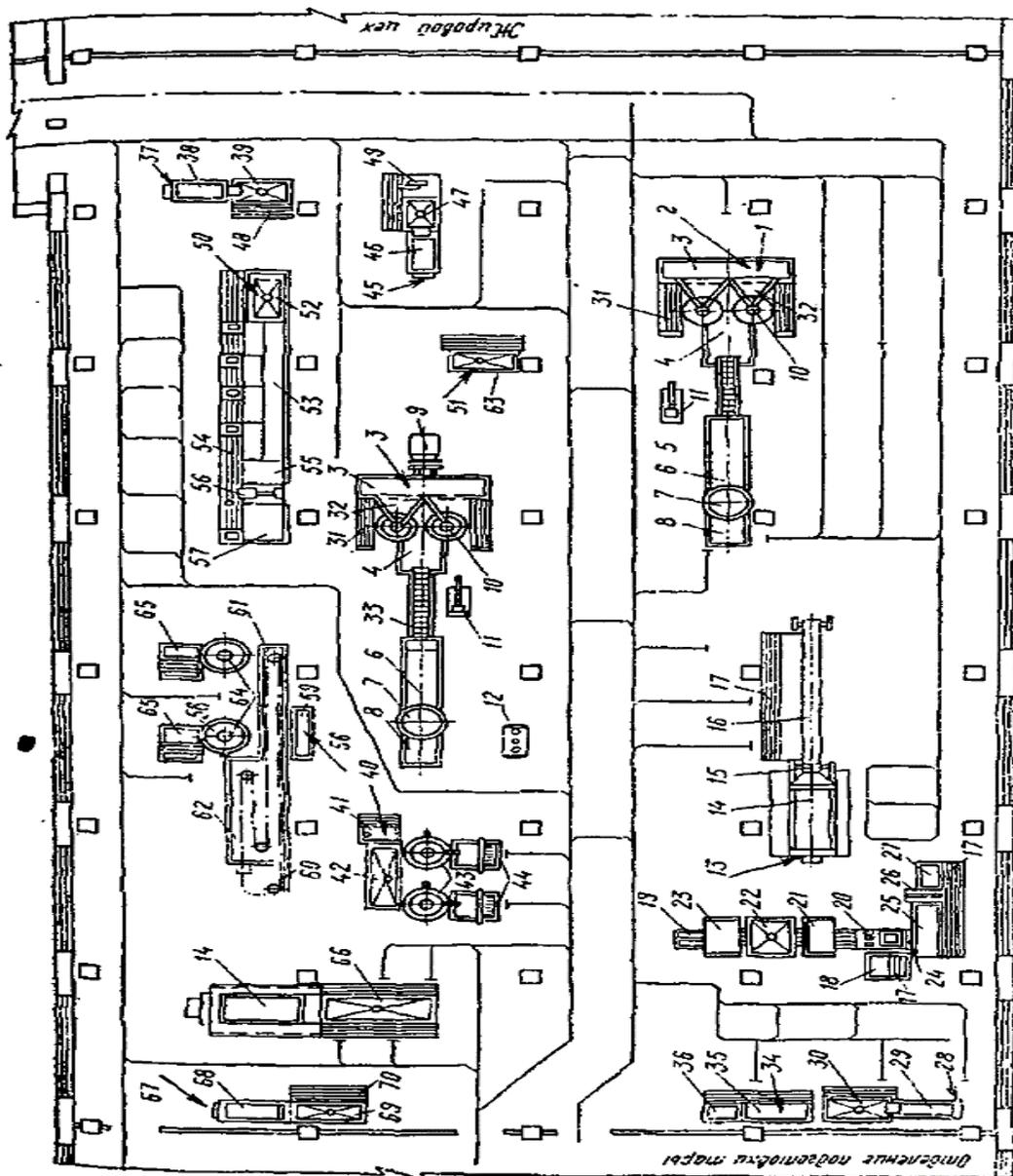
спуск; 25 - приемная ванна; 26 - загрузочный лоток; 27 - ванна для шпарки; 28 - цепной конвейер; 29 - центрифуга; 30 - ванна для охлаждения; линия обработки ливеров: 31, 32 - спуски говяжьего и свиного ливера; 33 - барабан для промывки; 34 - стол для разборки; 35 - лоток; линия обработки пищевой обрезки и говяжьих хвостов: 36 - спуск; 37 - барабан для промывки; 38 - стол для разборки; линия обработки говяжьих сычугов и почек: 39, 40 - спуски; 41 - стол для снятия пленки с сычуга; 42 - стол для почек; линия обработки свиной обрезки: 43 - спуск; 44 - барабан для промывки; 45 - стол для разборки; линия обработки свиных почек: 46 - спуск; 47 - стол для обработки; линия обработки бараньих рубцов: 48 - спуск; 49 - стол приема; 50 - лотки; 51 - центрифуга для шпарки; 52 - чаны для охлаждения и обрезки; линия обработки свиных голов: 53 - спуск; 54 - стол приема; 55 - лоток; 56 - шпарильный чан; 57 - цепной конвейер; 58 - привод конвейера; 59 - вал с билами для снятия щетины; 60 - приспособление для опалки голов; 61 - вал с билами для снятия нагара; 62 - лоток для обработанных голов; 63 - ленточный транспортер; 64 - мозга из голов; линия обработки свиных желудков: 68 - спуск; 69 - стол для снятия пленки; 70 - чан; 71 - спуск свиных ножек; 72 - бак для передувки отходов; 73 - бак для передувки жира с ливера; 74 - площадки разные; 75 - стенды для рабочих; 76 - весы подвесные; 77 - камера стерилизации транспортных средств и инвентаря; 78 - подвесной путь; 79 - ковши подвесной



**Рис. 2. Отделение для обработки шерстных субпродуктов и свиных голов мясокомбината**

Линия обработки шерстных субпродуктов: 1 - плоскочашечный подъемник; 2, 6, 10 - столы; 3 - стенд; 5, 9 - центрифуги для шпарки и промывки; 7 - транспортер; 8 - опалочная печь; 11 - машина для снятия копыт.

Линия обработки свиных голов: 12 - шпарильный чан; 13, 15 - вал с билами для снятия щетины и нагара; 14 - приспособление для опалки голов; 16 - пульт управления; 17 - лоток; 18, 20 - столы; 19 - машина для разрубки голов



**Рис. 3. Субпродуктовый цех мяскокомбината мощностью  
100 т мяса в смену**

1 — спуск для ушей крупного рогатого скота; 2 — спуск для путового сустава; 3 — столы для приема шерстных субпродуктов; 4 — столы для приема шерстных субпродуктов после шпарки; 5, 33 — наклонный транспортер; 6 — опалочные (газовые) печи; 7 — машины для промывки шерстных субпродуктов; 8 — стелы для подсушки шерстных субпродуктов; 9 — плоскочашечный подъемник; 10 — центрифуги для шпарки субпродуктов; 11 — машины для снятия копыт; 12 — передувочный бак; 13 — спуск для ливера крупного рогатого скота к свиней; 14 — барабаны для приема и промывки ливера; 15 — лоток для подачи ливера на конвейерный стол; 16 — конвейер для разборки ливера; 17, 31, 54, 70 — стелы к столу; 18 — стол для приема свиных голов; 19 — шпарильный чан для голов; 20 — конвейер для свиных голов; 21 — полировочная машина; 22 — опалочная печь; 23 — скреб-машина; 24 — лоток для голов; 25 — стол для приема обработанных голов; 26 — машина для разуба голов; 27 — стол для выемки мозгов; 28 — спуск для мясной обрезки и хвостов; 29 — промывной барабан для мясной обрезки и хвостов; 30 — стол для приема мясной обрезки и хвостов; 32 — лоток от стола к центрифуге; 34 — спуск для почек крупного рогатого скота; 35 — стол для приема почек; 36 — чан для почек; 37 — спуск для языков; 38 — барабан для приема и промывки языков; 39 — стол и стелд для приема языков после барабана; 40 — спуск для сычугов и свиных

*желудков; 41 — стол для приема сычугов и свиных желудков; 42 — стол для приема рубцов мелкого рогатого скота; 43 — центрифуги для шпарки рубцов мелкого рогатого скота; 44 — чаны для охлаждения рубцов; 45—спуск для цевки крупного рогатого скота; 45 — барабан для промывки цевки; 47 — стол для приема цевка после барабана; 48 — стенды для работы; 4.9—пила для распиловки цевки; 50 — спуск для голов крупного рогатого скота; 51 — спуск для вымени; 52 — стол для приема голов крупного рогатого скота; 53 — конвейер обвалки голов; 55 —лоток для накопления голов; 55—машина для разруба голов; 57 — стол для выемки мозгов; 58 — спуск для рубцов крупного рогатого скота; 59 — чан для приема рубцов; 60 — конвейер для обработки и шпарки рубцов крупного рогатого скота; 61 —желоб под конвейером для обрезки жира с рубцов; 62 — чан для обработки рубцов; 63 — стол для обработки вымени; 64 — центрифуги для очистки рубцов; 55 — чаны для приема, охлаждения и обработки рубцов; 66 — стол для разборки ливера мелкого рогатого скота; 57 — спуск для мясной обрезки мелкого рогатого скота; 63—барабан для промывки обрезки; 69 — стол для приема и разборки обрезки.*

## **2.2 Цех переработки крови и альбуминный цех**

На мясокомбинатах кровь убойных животных используют на пищевые, лечебные и технические цели. Для производства пищевого и технического альбумина и гематогена проектируют специальные цехи.

Цех (отделение) производства пищевого альбумина должен располагаться в пищевом отсеке мясо-жирового корпуса так, чтобы обеспечить удобные пути подачи пищевой крови и возможность промывки и дезинфекции трубопроводов. Компоновка цеха пищевого альбумина в мясожировом корпусе должна предусматривать возможность промывки и дезинфекции трубопроводов, применяемых для доставки крови. Пищевой альбумин может выпускаться из цехового склада или из экспедиции.

Цеха пищевого и технического альбумина, расположенные в мясо-жировом корпусе, должны быть изолированными друг от друга.

Оборудование для сбора, дефибринирования или стабилизации крови размещают в цехе убоя скота и разделки тунг, а для приема и сепарирования пищевой крови оно может быть установлено в отдельном помещении цеха (отделения) пищевого альбумина или на антресолях помещения, в котором установлена сушилка для крови. Пищевой альбумин хранят в цеховом складе, выпускают оттуда че-

рез экспедицию пищевых продуктов на платформу для пищевой продукции.

Цех (отделение) производства технического альбумина можно расположить в отсеке технической продукции мясо-жирового корпуса или в отдельном здании на территории мясокомбината. Кровь, предназначенную для производства технического альбумина, подают в приемники из поддона, расположенного под конвейером обескровливания, по трубопроводу. При расположении цеха технического альбумина в мясо-жировом корпусе продукцию его хранят в специальном складе цеха и реализуют оттуда через платформу или экспедицию технической продукции. Цех не должен сообщаться с цехом мясо-жирового корпуса, где вырабатывают пищевую продукцию, и должен быть изолирован от цеха производства пищевого альбумина.

### **Принципиальные технологические схемы переработки пищевой и технической крови**

*Производство пищевого альбумина:*

прием цельной крови → дефибринирование → передача фибрина на выработку кормовой муки → сепарирование → сушка → охлаждение → просеивание → упаковка → взвешивание → маркировка → хранение.

*Производство технического альбумина:*

прием цельной крови → дефибринирование → отстаивание фибрина → передача фибрина на выработку кровяной муки → сушка дефибрированной крови → охлаждение → просеивание → упаковка → взвешивание → маркировка → хранение.

*Производство кровяной муки:*

прием цельной крови → коагуляция острым паром → центрифугирование (прессование, отцеживание, отстой) → сушка коагулята в вакуумгоризонтальных котлах → дробление → охлаждение, просеивание → упаковка взвешивание → маркировка → хранение.

## 2.3 Цех обработки кишок

Расположение кишечного цеха в мясожировом корпусе зависит от этажности здания. В многоэтажном здании кишечный цех размещают этажом ниже ЦППС или через этаж, в одноэтажных зданиях - примыкает к ЦППС. Кишечные комплекты подаются на переработку по спускам (для многоэтажных зданий) или в подвесных ковшах, тележках, лотках, по желобам (для одноэтажных зданий). Пищевое жировое и техническое сырье передается на обработку пневмо- или гидротранспортом, по спускам или в тележках.

Цех выпускает соленые и сухие кишечные фабрикаты. Соленые фабрикаты хранят в охлаждаемом, а сухие - в неохлаждаемом помещении.

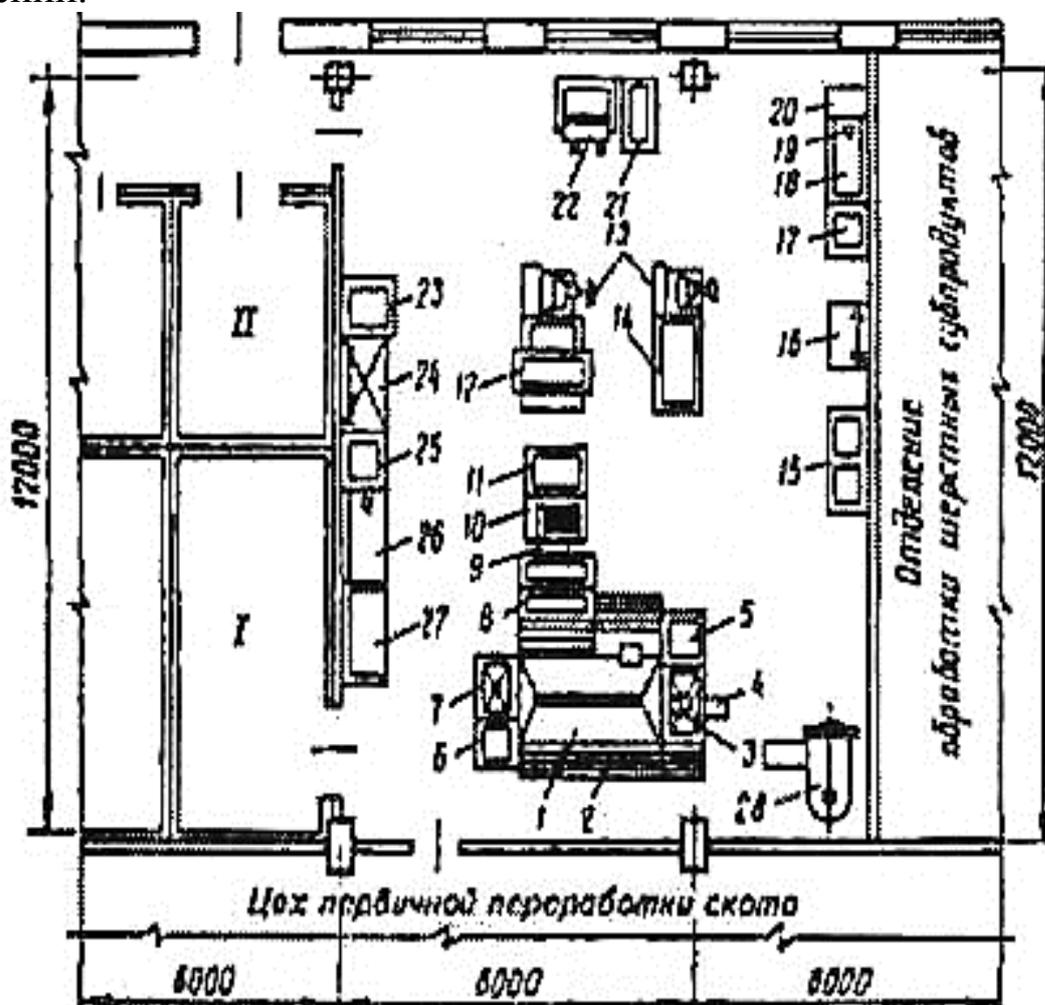
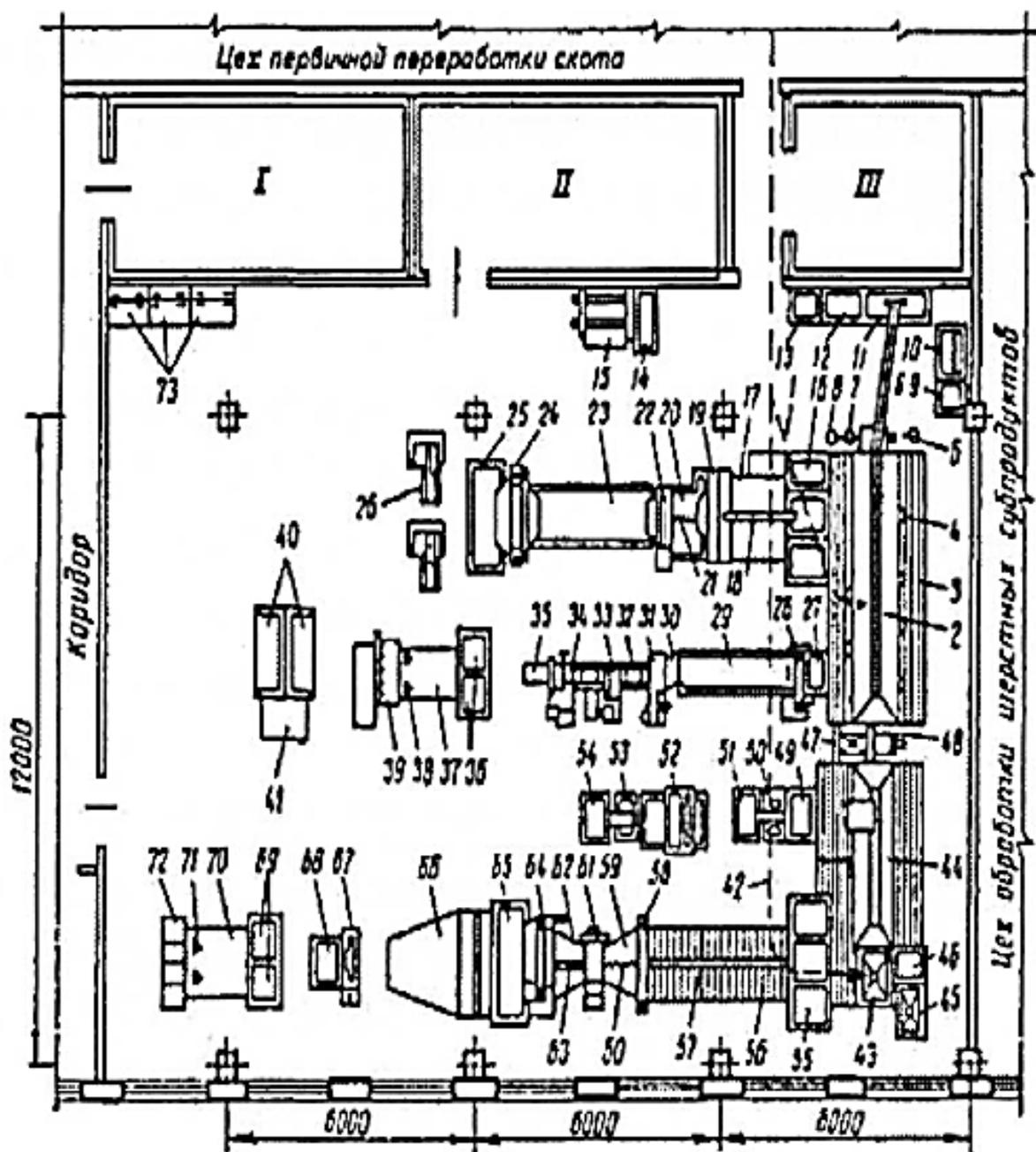


Рис. 4. Цех обработки кишок мясокомбината

I - камера комплектации кишок; II - сушилка кишок; 1 - стол для разборки комплекта кишок; 2 - стэнд; 3, 7, 18, 20, 24, 26, 27 - технологические столы; 4 - жироловка; 5, 6, 8, 11-15, 17, 21, 23, 25 - чаны разного назначения; 9 - лоток; 10 - вальцы; 12 - чан для выворачивания кишок; 11 - универсальная машина для обработки кишок; 16 - емкость для соли; 19 - сопло; 22 - барабан для шлямовки кишок; 28 - передувочный бак



**Рис. 5. Цех обработки кишок мясокомбината**

I - камера комплектажи жиру; II - камера комплектажи кишок; III - сушилка кишок; линия обработки свиных и бараньих кишок: 1 - спуск; 2 - стол для разборки комплекта кишок; 3 - стенд; 4 - воронка; 5 - волчок для измельчения; 6-8 - спуски; 9, 11, 13, 14, 16, 20, 23, 25, 27, 29, 32, 35, 36 - чаны разного назначения; 10, 12, 37, 39, 40, 41 - технологические столы; 15 - барабан для шлямовки кишок; 17, 30 - лотки; 18, 21 - транспортеры; 19, 24, 28, 33 - вальцы; 22, 31 - шлямодробильные машины; 26 - шлямовочная машина; 34 - машина для окончательной обработки черев; 38 - сопло; линия обработки говяжьих кишок: 42 - спуск; 43, 45, 47, 70 - технологические столы; 44 - стол для разборки комплекта кишок; 46, 49, 51, 52, 54, 55, 65, 68, 69 - чаны разного назначения; 48 - жироловка; 50 - машина для обезжиривания кругов; 53 - машина для шлямовки кругов; 56, 59, 62, 66 - лотки; 57, 60, 63 - транспортеры; 58, 64 - вальцы; 61 - машина для обезжиривания черев; 67 - шлямодробильная машина; 71 - сопло.

Охлаждаемая камера может быть запроектирована в холодиль-

нике или в МЖК в непосредственной близости от цеха. Реализация соленого фабриката может проводиться через экспедицию холодильника или камеры МЖК.

В состав кишечного цеха входят помещения:

- обработки кишечного сырья;
- посола, стекания кишок;
- сушки кишок;
- комплектации и упаковки кишок;
- подготовки и хранения тары;
- хранения соли.

В цехе должно быть выделено место для стекания рассола с соленых кишок.

## **2.4 Цех обработки жира**

Цех имеет связь с цехами-поставщиками сырья; убоя скота и разделки туш, субпродуктовым, кишечным, сырьевыми отделениями мясоперерабатывающего и консервного цехов, а также с отделениями хранения готовой продукции, подготовки тары, цехом кормовых и технических продуктов.

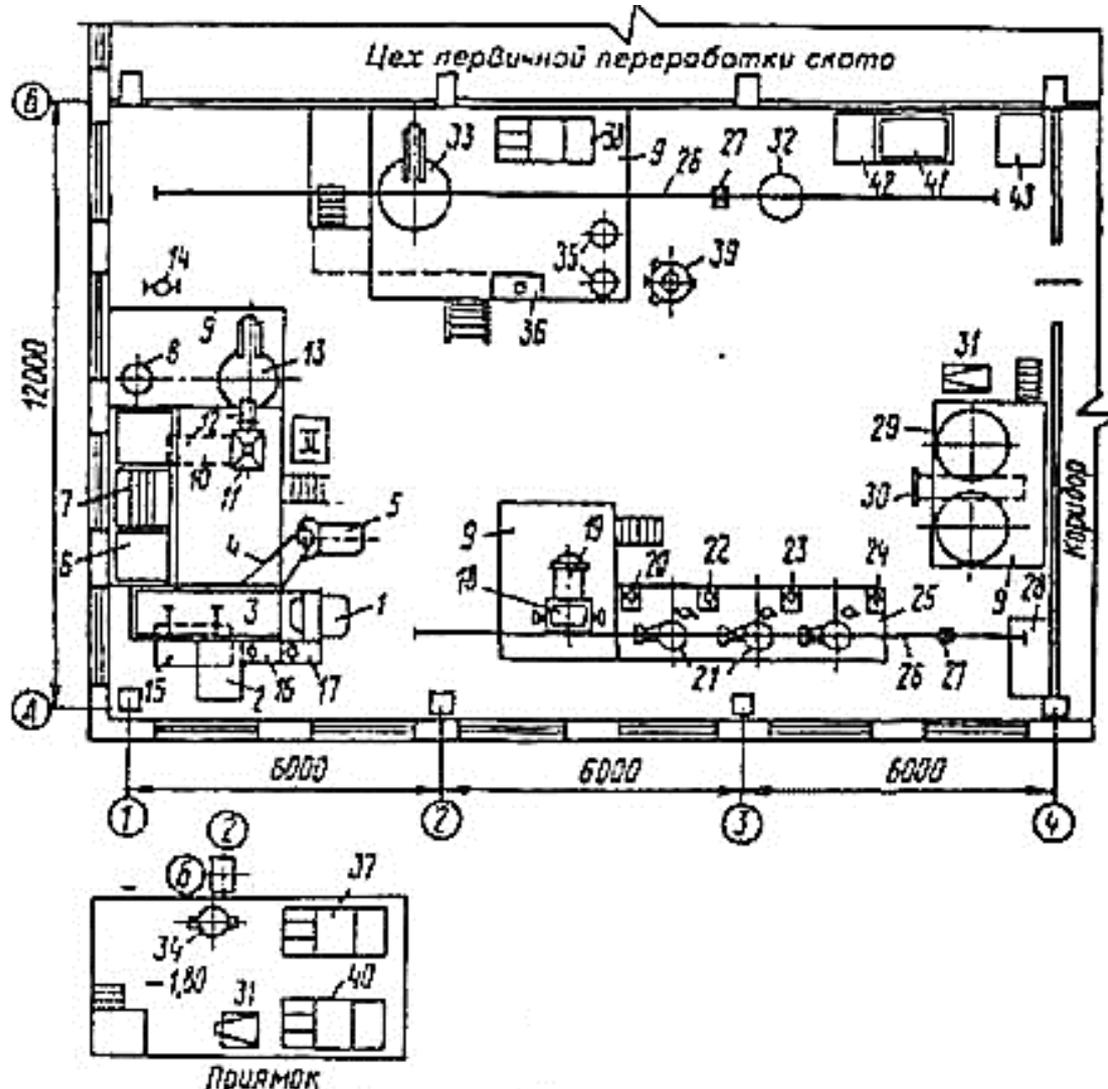
Сырье и готовую продукцию передают в зависимости от расположения цеха и этажности мясо-жирового корпуса: передувкой, по спускам, по конвейерным и бесконвейерным путям, подвесными ковшами, напольным транспортом,

В цехе можно условно выделить зоны подготовки сырья, вытопки и дальнейшей обработки жира и шквары, расфасовки, упаковки и временного размещения упакованного жира, помещения подготовки и хранения тары, предварительной обработки кости и хранения соли.

Основное оборудование включает приемные столы и спуски, баки для жиросырья, чаны для охлаждения и передержки жиросырья, аппараты для измельчения жиросырья и вытопки жира, ап-

параты для очистки жира и шквары, охладитель для жира, фасовочную машину, насосы для перекачки жира, емкости для жира и бульона и т. д.

Пример планировки цеха дан на рис. 6



**Рис. 6. Цех пищевых жиров мяскокомбината**

1 — подъемник плоскочашечный для жирсырья; 2 — бак для жирсырья; 3 — стол; 4, 10, 12 — лотки; 5 — центробежная машина для вытопки жира; 6 — чан для охлаждения и накопления жирсырья; 7 — охлаждающая батарея; 8 — приемник для мездрового жира; 9 — площадка; 11 — волчок; 13 — автоклав; 14 — конденсатор к автоклаву; 15, 31 — жироловка; 16 — насос для подачи воды на охлаждающую батарею; 17 — насос для подачи жиромассы в центрифугу; 18 — центрифуга для отделение жира от шквары; 19 — бак для передувки шквары; 20 — насос для подачи жира; 21, 39 — сепараторы; 22, 23, 24 — насосы для перекачивания жира; 25 — фундамент под сепараторы; 26 — путь для тали; 27 — таль электрическая; 28 — стол для разборки головки сепаратора; 29 — емкость для жира; 30 — охладитель; 32 — корзина; 33 — аппарат для вытопки жира из кости; 34 — отделитель жира; 35 — емкость для костного жира; 36 — насос для перекачивания бульона; 37 — чан для несепарированного бульона; 38 — напорный бак перед сепаратором; 40 — чай для сепарированного бульона; 41 — стол для цевки; 42 — пила для опилования цевки; 43 — весы.

Оборудование для охлаждения, розлива и фасования жира следует располагать на одном этаже с камерой хранения жира. Если камера хранения жира в холодильнике расположена на втором этаже, то и цех розлива на втором. В этом случае пустую тару подъемником подают на второй этаж. Однако лучшим решением следует считать размещение этого отделения на первом этаже. Оборудование для охлаждения, розлива и фасования жира следует располагать на одном этаже с камерой хранения жира. Если камера хранения жира в холодильнике расположена на втором этаже, то и цех розлива на втором. В этом случае, пустую тару, подъемником подают на второй этаж. Однако лучшим решением следует считать размещение этого отделения на первом этаже.

Камеру кратковременного хранения жиров (до одного месяца) проектируют как в холодильнике, так и в составе МЖК. Совместное хранение жиров с другими продуктами, издающими запах, не допускается.

Реализуют жир через экспедицию холодильника или непосредственно из камеры хранения МЖК. В цехе необходимо также выделить помещение для подготовки тары. Оно может быть объединено с кишечным цехом.

Передачу жирового сырья производят гидро- и пневмотранспортом, по спускам, в подвесных ковшах и в тележках. В цех пищевых жиров, расположенный в одноэтажном здании, сырье передается из колбасного, субпродуктового, кишечного цехов и цеха первичной переработки скота, в том числе мездра из цеха первичной переработки скота напольным, пневмо- или гидротранспортом.

В цехе установлены линии для получения топленого жира из мягкого, мездрового и твердого сырья. Очищенный жир охлаждают, затаривают в бочки и направляют в холодильник напольным транспортом. Шквару и костный остаток передают в цех кормовых и технических продуктов на выработку кормовой муки. Говяжьё шквару можно упаковывать в пленку, замораживать и использовать в колбасном производстве.

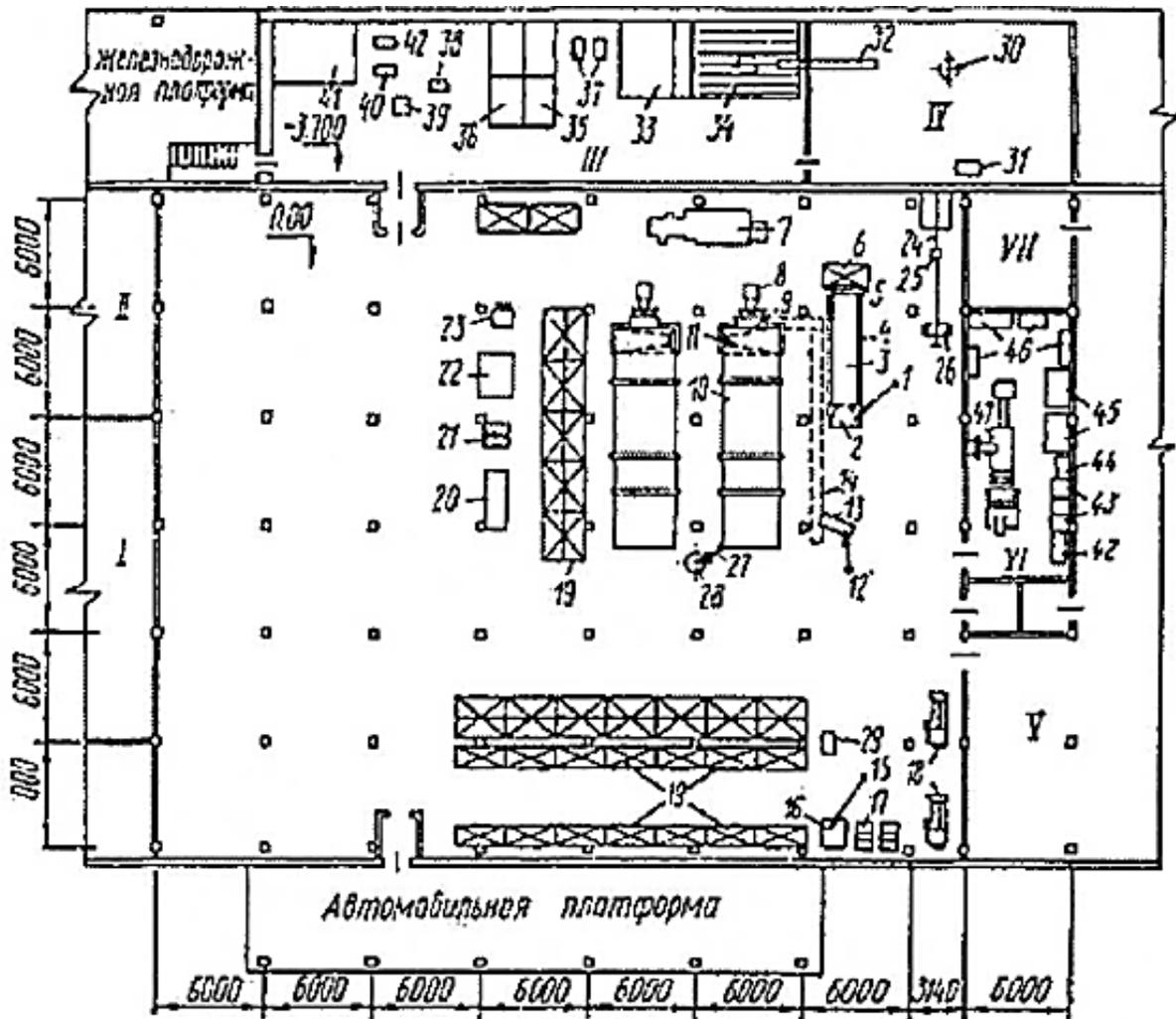
## 2.5 Цех консервирования шкур

В цехе производят консервирование шкур, обработку волоса и щетины.

Цех состоит из следующих отделений: обработки и консервирования шкур, обработки и сушки волоса и щетины, приготовления и регенерации рассола, хранения консервированных шкур и соли. Склад соли проектируют вблизи отделения приготовления рассола. Компоновка цеха, как и всех других цехов МЖК, определяется этажностью здания. Так, при многоэтажном исполнении санитарную обработку можно проводить на втором этаже, а консервирование - на первом. При наличии площадей цех располагают на первом этаже или в подвале. При одноэтажном исполнении цех размещают в отсеке технической продукции. При многоэтажном исполнении парные шкуры поступают по спускам в цех, который располагают под участком съемки шкур ЦППС. При одноэтажном исполнении шкуры подают в цех транспортерами, лотками, погрузчиками и тележками. Транспортеры и лотки можно располагать над подвесными путями. Законсервированные шкуры возвращаются на склад транспортерами и погрузчиками. Цех размещают в системе МЖК так, чтобы была предусмотрена непосредственная связь с железной дорогой, реже - автомобильной платформой. Склад шкур может быть запроектирован в цехе консервирования, в здании подсобных цехов, в корпусе кормовых и технических продуктов или в цехе предубойного содержания скота при блокировании его с МЖК.

При двухэтажном решении мясожирового корпуса цех размещают на первом этаже, парные шкуры из ЦППС поступают по спускам прямо в моечные барабаны. Шкуры крупного рогатого скота и свиней консервируют в проходных шнековых аппаратах непрерывного действия, шкуры мелкого рогатого скота солят сухой посолочной смесью. В цехе предусматривают помещения для хранения соли, приготовления и регенерации рассола, которые располагают под платформой. Отгрузка консервированных шкур осуществляется железнодорожным и автомобильным транспортом.

Вариант оформления цеха представлен на рис. 7. Мясокомбинат спроектирован в одноэтажном исполнении, цех консервирования шкур расположен в отсеке технической продукции.



**Рис. 7 Цех консервирования шкур мясокомбината**

I - отделение убоя скота; II - склад сухих кормов; III - отделение приготовления и регенерации рассола; IV - склад соли; V - кишечный цех; VI - отделение обработки волоса и щетины; VII - помещение для приема и передувки каньги: 1, 12, 15 - спуски для шкур крупного, мелкого рогатого скота и свиней; 2, 5, 9 - воронки для загрузки и выгрузки шкур; 3 - моечная машина; 4 - чан под моечную машину; 6, 16 - столы для приема шкур; 7 - навалосгоночная машина; 8 - плоскочашечный подъемник; 10 - противоточный шинковый аппарат; 11 - чан для сбора отработавшего рассола; 13 - лоток; 14 - конвейер ленточный; 17 - тележка; 18 - машина для снятия репьев и навала со шкур мелкого рогатого скота; 19 - стеллаж для посола шкур; 20-22 - столы для сортировки шкур; 23 - весы передвижные циферблатные; 24 - путь для тали; 25 - таль электрическая; 26 - фаршемешалка; 27 - спуск для мездрового жира; 28, 29 - баки для передувки мездрового жира и отходов; 30 - люк для соли; 31 - дробилка для соли; 32 - конвейер ленточный универсальный; 33, 35, 36, 41, 43 - чаны для приготовления, хранения, сбора и очистки рассола; 34 - коллектор для воды и сжатого воздуха; 37, 40, 42 - насосы для подачи рассола; 38 - мерник для соляной кислоты; 39 - пенообразователь; 44, 46 - стопы разного назначения; 43 - чаны; 45 - шкафы сушильные; 47 - поточно-механизированная линия обработки щетины

Наиболее удобно располагать склад непосредственно в цехе. Шкуры подают в цех ленточными транспортерами. Шкуры крупного рогатого скота (после мойки, удаления с них навала), шкуры свиней (после мездрения) консервируют в подвесных барабанах периодического действия. Шкуры мелкого рогатого скота после удаления репьев и навала консервируют на стеллажах. В отделении обработки волоса и щетины устанавливают столы, чаны, центрифуги, сушильный шкаф.

Приготовление рассола и его регенерацию проводят на механизированной линии. Для отгрузки шкур цех имеет выход на железнодорожную платформу, технические отходы напольным транспортом направляются на производство кормовых и технических продуктов.

## **2.6 Цех кормовых и технических продуктов**

Цех кормовых и технических продуктов может быть размещен в МЖК, в отдельно стоящем здании, в корпусе предубойного содержания скота и ориентирован по розе ветров так, чтобы ветер господствующего направления не заносил вредоносную пыль на пищевые цехи, т.е. с подветренной стороны.

При размещении цеха в составе МЖК его проектируют в отсеке технической продукции. При расположении в многоэтажном здании цех должен иметь самостоятельную лестницу и лифт. Сырье в этом случае подают по спускам, пневмотранспортом, по подвесным путям и, как исключение, - напольным транспортом в специальной таре. Тара окрашивается в специальный цвет или маркируется.

При проектировании цеха в отдельно стоящем здании при мощности предприятия 100 т и более мяса в смену твердое сырье перевозится специальным транспортом мягкое - пневмотранспортом.

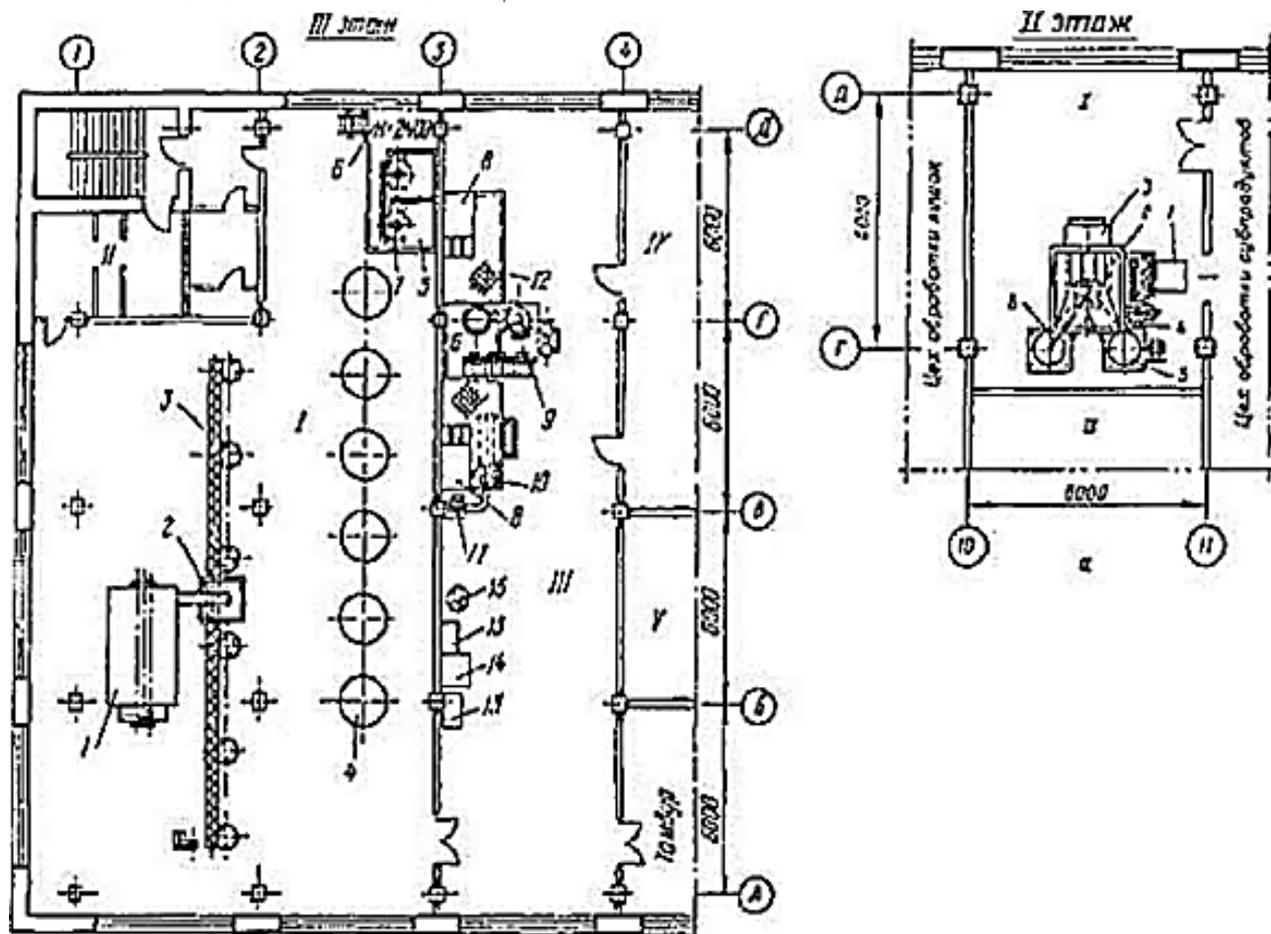
Цех может соединяться с МЖК посредством мостика. Сырье в этом случае передается в ковшах.

При расположении цеха в составе МЖК в многоэтажных зданиях цех располагают на нескольких этажах (рис. 8).

В состав помещений цеха входят:

- сырьевое отделение; помещение для консервирования;
- аппаратное отделение;

- помещение для дробления и просеивания кормовой муки;
- отделение очистки и розлива технического жира;
- отделение для хранения продукции до получения результатов лабораторного анализа;
- бытовые помещения сырьевого отделения (нестерильные);
- складские помещения;
- вспомогательные помещения.

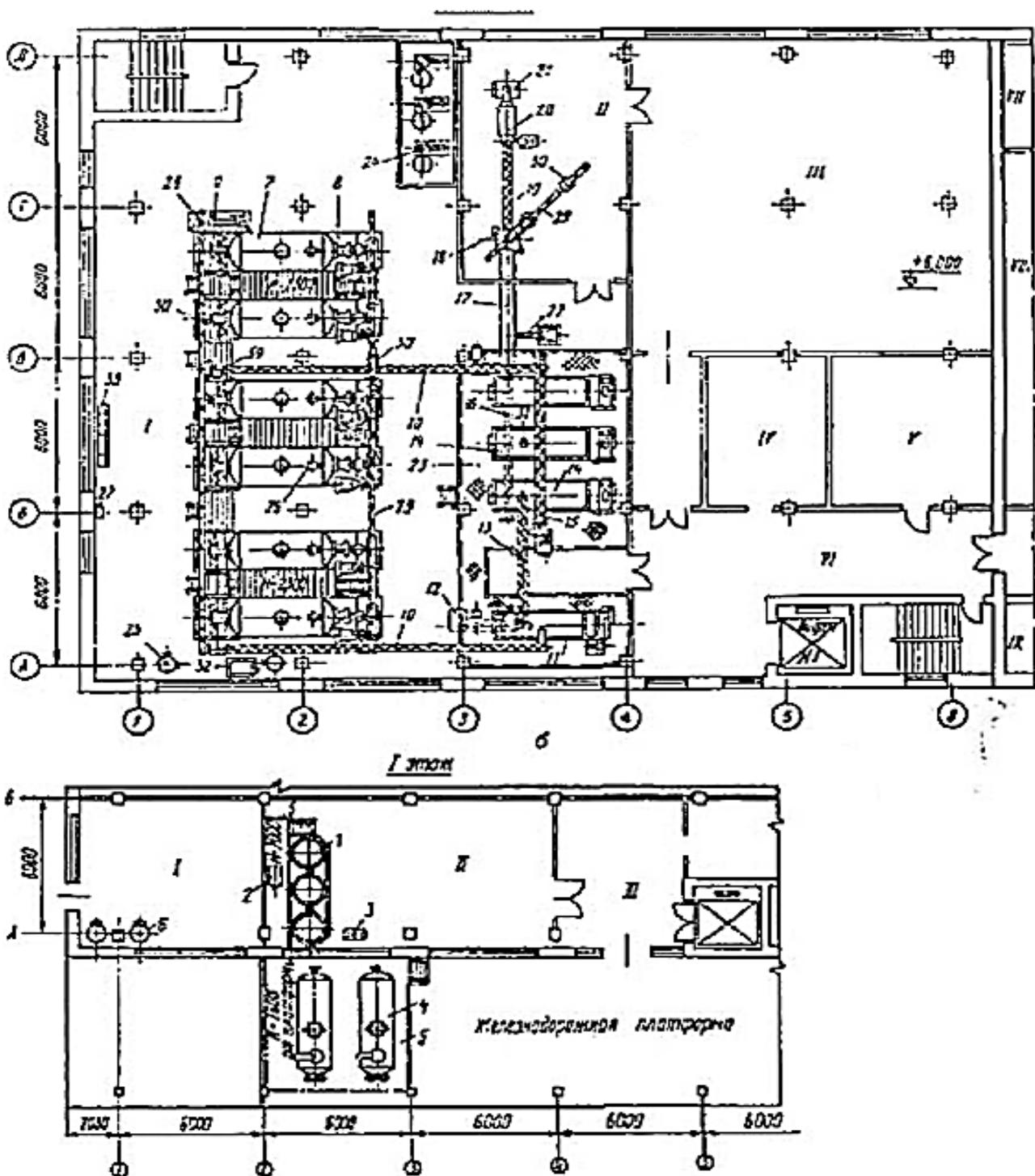


**Рис. 8. Цех кормовых и технических продуктов трехэтажного мяскокомбината**

*III этаж:* I - сырьевое отделение; II - бытовые помещения; III - отделение обработки рогов и производства клея; IV - вентиляционная камера; V - мастерская: 1,2 - бункер и дозатор для кости; 3 - шнек горизонтальный для кости; 4,7 - передувочные баки; 5,14 - чаны; 6,12 - площадки; 8 - бак для клея и бульона; 9 - выпарная установка для клея с вакуумным насосом; 10 - сушилка одновальцовая; 11 - центробежный вентилятор; 13 - стол для рогов; 15 - колода;

*II этаж (а):* I - отделение сбора твердого технического сырья; II - вентиляционная камера: 1 - плоскочашечный подъемник; 2 - бункер для приема твердого сырья; 3 - измельчитель; 4 - перекидной лоток; 5 - передувочный бак; 6 - спуск для конфискатов, частей туш и бараньих голов.

*I этаж:* I - тепловой пункт; II - жировое отделение; III - тамбур; 1 - отстойники для жира; 2 - жироловка; 3 - насос для жира; 4 - емкость для жира; 5 - площадка; 6 - баки к барометрическому конденсатору



**Рис. 9. Цех кормовых и технических продуктов трехэтажного мясокомбината**

II этаж (б): I - аппаратное отделение; II - отделение дробления и просеивания шквары; III - склад кормовой муки; IV - слесарная мастерская; V - комната отдыха; VI - вестибюль; VII - сушилка; VIII - электроцитовая; IX - санитарный узел: 7 - вакуумный котел; 8 - рама под котел; 9, 10, 13, 15, 16, 19 - шнеки; 11 - бункер-отцеживатель; 12 - пресс; 14 - бункер для отжатой шквары; 17 - магнитная защита; 18 - дробильнопросеивающий агрегат; 20 - бурат-просеиватель; 21 - весы; 22 - нория для отсевок; 23 - каркас под бункеры; 24 - водокольцевой вакуумный насос; 25 - ловушка; 26 - блокировочное устройство к котлу; 37 - прибор для автоматического определения конца сушки шквары; 28, 29 - тельферные пути; 30 - механизм для подъема и передвижения; 31 - спуск костной муки; 32 - приемник для жира из шнека; 33 - пульт

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антипова Л. В., Глотова И. А., Казюлин Г. П. Дипломное проектирование. Правила оформления, инженерные и автоматизированные расчеты на ПЭВМ // ВГТА. - Воронеж: Изд-во ВГТА, 2001. - 584 с.

2. Антипова Л.В Проектирование предприятий мясной отрасли с основами САПР : учебник / Л.В. Антипова, Н.М. Ильина, Г.П. Казюлин, И.М. Тюгай. - М. : КолосС, 2003. - 319 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов). - Библиогр.: с. 314-315. - Предм. указ.:

3. Архангельская, Н. М. Курсовое и дипломное проектирование предприятий мясной промышленности : учеб. пособие для вузов / Н. М. Архангельская. - М. : Агропромиздат, 1986. - 200 с. : ил. - Гриф. Доп. МО "Технология мяса и мясопродуктов". - Библиогр.: с. 196.

4. Виноградов Ю.Н. Проектирование предприятий мясомолочной отрасли и рыбоперерабатывающих производств. Теоретические основы общестроительного проектирования / Виноградов Ю.Н, В.Д.Косой, О.Ю.Новик. - СПб.: ГИОРД, 2005. - 336.: ил.

5. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мишанин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-8337-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175152>

6. Процюк, Т. Б. Технологическое проектирование предприятий мясной промышленности : учеб пособие для вузов / Т. Б. Процюк, В. И. Руденко. - Киев : Вища школа, 1982. - 269 с. : ил. - Библиогр.: с.268.

7. Сидоренко, И. В. Приёмка, убой и первичная переработка скота, птицы и кроликов : учебное пособие / И. В. Сидоренко. — Брянск : Брянский ГАУ, 2018. — 184 с.

8. Тимошенко, Николай Васильевич. Проектирование, строительство и инженерное оборудование предприятий мясной про-

мышленности : учеб. пособие для вузов / Н.В. Тимошенко, А.В. Кочерга, Г.И. Касьянов. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2011. -504, [1] с. : ил., портр. ; 25. - Гриф: Рек. УМО. - Библиогр.: с. 500503 (60 назв.). - 500 экз. - ISBN 978-5-98879-117-1.

9. Шарафутдинов Г. С. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства : учебное пособие / Ф. С. Сибгатуллин, Н. А. Балакирев [и др.]. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-3954-6.

Учебное издание

**С.В. Андреева, Т.Ю. Левина**

**ОБЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ  
С ОСНОВАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**Учебное пособие**

В двух частях

Часть 2

Подписано в печать 28.12.2022 г. Формат 60×84/16.  
Усл.-печ. л. 4,4. Тираж 500 экз. Заказ № 135

---

Издательство «Саратовский источник»

г. Саратов, ул. Кутякова 138б, 3 этаж.

Тел. (8452) 52-05-93

E-mail: saristoch@bk.ru

Отпечатано в типографии «Саратовский источник»