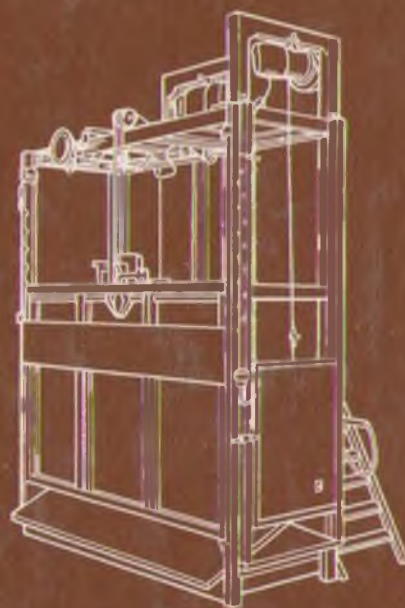


ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МЯСОКОМБИНАТОВ

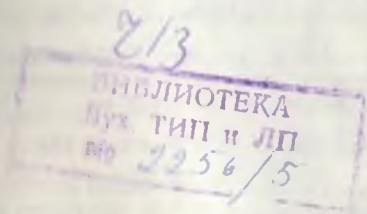


37.5
-38-

УДК 637.5
637.5
Т

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МЯСОКОМБИНАТОВ

Под общей редакцией
канд. техн. наук
С.А. БРЕДИХИНА



МОСКВА «КОЛОС» 1997

УДК 637.5.02
ББК 36.92-5
Т38

Авторы: *С. А. Бредихин, О. В. Бредихина, Ю. В. Космодемьянский, Л. Л. Никифоров*

Редактор *Е. Н. Соколова*

Рецензент *Т. И. Савичева* (зам. д-ра Центра непрерывного профессионального образования ремесленников пищевых производств)

Бредихин С. А. и др.

Т38 Технологическое оборудование мясокомбинатов /С. А. Бредихин, О. В. Бредихина, Ю. В. Космодемьянский, Л. Л. Никифоров. — М.: Колос, 1997. — 392 с.: ил.
ISBN 5—10—003020—8.

Приведены общие сведения о технологическом оборудовании мясокомбинатов: структура, классификация, основные параметры, требования и организация эксплуатации оборудования.

Рассмотрено основное технологическое оборудование, применяемое для переработки мясного сырья. Даны описание, устройство, принципы работы оборудования и его технические характеристики. В конце каждой главы приведены требования безопасности при эксплуатации оборудования.

Для работников мясной промышленности, может быть также использована для профессионального обучения рабочих на производстве.

ББК 36.92-5

БРЕДИХИН СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ
БРЕДИХИНА ОЛЬГА ВАЛЕНТИНОВНА
КОСМОДЕМЬЯНСКИЙ ЮРИЙ ВИКТОРОВИЧ
НИКИФОРОВ ЛЕОНИД ЛЬВОВИЧ

Технологическое оборудование мясокомбинатов

Художественный редактор *В. А. Чуракова*
Технический редактор *В. А. Маланичева*
Корректор *В. Н. Маркина*

Лицензия № 010159 от 04.01.92

Сдано в набор 28.01.97. Подписано в печать 12.05.97. Формат 60×88¹/₁₆. Бумага офсетная № 1. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 24,01. Усл. кр.-отт. 24,13. Уч.-изд. л. 25,43. Изд. № 261. Тираж 2000 экз. Заказ № 1883 "С" № 099

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Колос»,
107807, ГСП-6, Москва, Б-78, Садовая-Спасская ул., 18

Типография «Внешторгиздат»,
127576, Москва, Илимская, 7

ISBN 5—10—003020—8

© Издательство «Колос», 1997

ВВЕДЕНИЕ

Предприятия мясной промышленности нашей страны оснащены большим количеством (более 400 наименований) технологического оборудования. Рациональная эксплуатация оборудования требует глубокого знания его особенностей и конструктивных признаков. При использовании современного технологического оборудования важно сохранить в вырабатываемых мясных продуктах в максимальной степени все компоненты.

Все оборудование, применяемое на предприятии, может быть разделено на две группы: вспомогательное и основное. К основному относится оборудование, которое выполняет заданный технологический процесс (оглушение, разделение, измельчение, перемешивание, тепловую обработку и др.) и непосредственно контактирует с сырьем. Вспомогательное оборудование обеспечивает нормальную работу основного, т. е. выполняет функции транспортирования, подъема, резервирования сырья и т. п.

Последовательность описания материала в книге охватывает основное отечественное технологическое оборудование, а также наиболее известное зарубежное оборудование, применяемое при производстве мясопродуктов. Первая глава посвящена классификации, общим сведениям о технологическом оборудовании и организации его эксплуатации. В основу классификации оборудования положен выполняемый им технологический процесс. Последующее изложение построено на описании общих сведений о выполняемом технологическом процессе, устройстве, принципе работы; основных технических характеристик оборудования и требований его безопасной эксплуатации.

Выпуск качественных мясопродуктов неразрывно связан с высокими санитарно-гигиеническими требо-

ваниями к производству. Знание санитарных правил, способов санитарной обработки оборудования, инвентаря, рабочего места и личной гигиены — это обязанность каждого работника мясной промышленности. В главе 11 описаны основные средства, материалы, правила и приемы проведения санитарной обработки технологического оборудования и личной гигиены.

Мясоперерабатывающие предприятия загрязняют окружающую среду отходами, содержащими значительное количество белков, жиров и дурнопахнущих газов. Глава 12 посвящена вопросам охраны окружающей среды от выбросов при работе мясокомбината.

Авторы выражают благодарность О. М. Василевскому — заведующему лабораторией ВНИИМП — за оказанную помощь в подготовке данной книги к изданию.

Г л а в а 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ

●

Промышленные предприятия, перерабатывающие убойных животных, оснащены производственным оборудованием, служащим для механизации ручного труда и автоматизации его управления.

Производственное оборудование, предназначенное для выполнения технологических операций по переработке животного сырья в пищевые, кормовые и технические продукты, называют технологическим оборудованием.

Технологическое оборудование, в котором обрабатываемый продукт, не изменяя своих физико-химических и других свойств, изменяет только форму, размеры и т. п., называют машиной. Конструктивная особенность машин — наличие движущихся исполнительных органов, которые механически воздействуют на обрабатываемый продукт.

Технологическое оборудование, в котором обрабатываемый продукт изменяет свои физико-химические свойства или агрегатное состояние, называют аппаратом. Конструктивная особенность аппарата — наличие определенного пространства (объема) — рабочей камеры (резервуара), в которой происходит воздействие на продукт с целью изменения его свойств. Кроме того, для работы аппаратов применяют различные рабочие жидкости (холодную и горячую воду), газ, пар, паровоздушную смесь, дым и т. д., которые называются тепло- или хладагентами. Взаимодействие рабочей жидкости и обрабатываемого продукта в аппарате может происходить прямым контактом и непрямым. Последнее, как правило, осуществляется через разделяющую поверхность (стенку).

В зависимости от характера цикла работы оборудования оно бывает периодического, полунепрерывного и непрерывного действия. В оборудовании периодического действия продукт подвергается воздействию в течение определенного времени, после которого он выгружается. В оборудовании полунепрерывного действия загрузка продукта и воздействие на него осуществляются непрерывно в течение всего рабочего цикла, а выгрузка — через определенные промежутки времени. В оборудовании непрерывного действия загрузка, обработка и выгрузка продукта осуществляются одновременно.

Работа технологического оборудования заключается в после-

довательном выполнении вспомогательных (загрузка, выгрузка, перемещение, контроль и т. п.) и основных (перемешивание, измельчение, формование, варка и т. п.) операций. В зависимости от соотношения вспомогательных и основных операций оборудование может быть неавтоматического, полуавтоматического и автоматического действия. В неавтоматическом оборудовании вспомогательные и частично основные операции выполняют с применением ручного труда (оборудование для обработки кишок). В полуавтоматах основные операции выполняет оборудование, а вспомогательные — рабочий. В автоматах все операции выполняются оборудованием.

В зависимости от сочетания технологического оборудования в производственном потоке различают отдельные единицы (выполняют одну операцию); агрегаты (выполняют последовательно различные операции); комбинированное оборудование (выполняет законченный цикл операций) и поточные автоматические линии (выполняют все технологические операции в непрерывном потоке).

Выбор технологического оборудования зависит от технико-экономических условий, определяемых организацией производства.

1.1. СТРУКТУРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Любая единица технологического оборудования состоит из следующих частей: станины (корпуса, рамы, фермы и т. п.), устройства или узлов загрузки (выгрузки) продукта, защиты (блокировки), привода и исполнительного (передаточного) механизма и исполнительных органов.

Основными частями, взаимодействие которых определяет техническую характеристику оборудования, являются привод, исполнительный механизм и исполнительные органы.

Станина. Предназначена для крепления всех частей оборудования, в том числе дополнительных устройств (транспортирования, подъема и т. п.), необходимых для работы оборудования. В отдельных видах оборудования (сепараторы и др.) станина кроме основного назначения служит устройством (картером), в котором находится смазка для исполнительного механизма.

Устройство загрузки (выгрузки). Осуществляет периодическую или непрерывную подачу продукта в оборудование, а также может обеспечивать его дозирование по объему или массе в зависимости от требований технологического процесса.

Устройство защиты (блокировки). Предназначено для предотвращения неправильного или несвоевременного включения или отключения отдельных частей оборудования и предохранения их от разрушения при аварии.

Привод. Предназначен для передачи движения через исполни-

тельный механизм на исполнительные органы оборудования. В качестве привода применяют электрические, гидравлические и пневматические механизмы. *Электрический привод* получил наибольшее распространение. Его основная часть — электродвигатель.

По роду подводимого тока электродвигатели разделяют на три группы:

постоянного тока с постоянным или регулируемым напряжением. У них возможно плавное изменение частоты вращения вала в широких пределах;

трехфазные переменного тока — сравнительно редко используемые синхронные и широко применяемые асинхронные. Первые работают с постоянной (нерегулируемой) частотой вращения вала вне зависимости от нагрузки, по сравнению с асинхронными обладают более высоким коэффициентом полезного действия, выдерживают значительные перегрузки. Асинхронные электродвигатели широко применяют для приведения в действие технологического оборудования, они несложны по конструкции и уходу, их включают в сеть непосредственно, без преобразователей; однофазные асинхронные, имеющие малую мощность. Их применяют преимущественно во вспомогательных устройствах.

Трехфазные асинхронные двигатели бывают одно- и многоскоростными (максимальное число скоростей — четыре). Многоскоростные электродвигатели выгодны тем, что могут работать с изменяющимися (ступенчато) скоростями.

Трехфазные асинхронные электродвигатели выпускают в закрытом (от попадания капель жидкости и пыли) исполнении, в пыльном и обдуваемом исполнении, с повышенным пусковым моментом в закрытом и обдуваемом исполнении, с повышенным скольжением в закрытом исполнении и др.

По конструкции крепления к опоре электродвигатели подразделяют на фланцевые, вертикальные с нижним выходом вала, на скользящей плите и встраиваемые.

В качестве электрического привода могут служить также линейные электродвигатели и соленоиды (электромагниты).

Гидравлический привод состоит из насоса, подающего рабочую жидкость (минеральные и касторовое масла, глицерин, воду и др.) в гидросистему и поддерживающего в ней давление и расход; гидродвигателя, передающего движение исполнительному механизму; трубы, соединяющей насос и гидродвигатель; емкости для резервирования (хранения) рабочей жидкости; аккумулятора (сборника) рабочей жидкости; контрольно-регулирующих приборов; устройств для очистки (фильтров) и охлаждения рабочей жидкости. Для подачи рабочей жидкости применяют лопастные, шестеренчатые, поршневые и другие насосы. Гидродвигатели бывают ротационными, поворотными (сервомоторы) и поршневыми (гидроцилиндры). Первые приводят исполнительный

механизм во вращательное, вторые — в поворотное и третьи — в возвратно-поступательное движение.

В *пневматическом приводе* рабочей средой является сжатый воздух. В состав привода входят компрессор, нагнетающий воздух в систему; ресивер (герметичный сосуд) для создания запаса воздуха; фильтр; трубопроводы; пневмодвигатель; приборы контроля и автоматики. Пневмоприводы бывают ротационными, поршневыми, мембранными и др. Наибольшее распространение получили поршневые.

Исполнительный (передаточный) механизм. Предназначен для передачи движения от привода к исполнительным органам технологического оборудования. Этот механизм состоит из ведущего звена, которое связано с приводом, и ведомого звена, которое соединяется с исполнительными органами. Основной параметр, характеризующий работу исполнительного механизма, — передаточное отношение (число). Оно представляет собой величину, равную отношению: в зубчатых передачах числа зубьев ведомой и ведущей, диаметра ведомой и ведущей шестерни; в зубчатых и ременных передачах числа оборотов ведомой шестерни (шкива) и ведущей шестерни (шкива).

Исполнительный механизм характеризуется условиями работы исполнительных органов. Существуют следующие исполнительные механизмы: непрерывной работы — исполнительные органы находятся в постоянном контакте с обрабатываемым продуктом в течение всего цикла движения механизма; периодической работы — исполнительные органы находятся в контакте с продуктом в течение части цикла движения исполнительного механизма (рабочее перемещение), остальное время исполнительные органы находятся в нерабочем положении (холостое перемещение). Примером такого оборудования могут служить подвесные конвейеры.

Исполнительные механизмы (передаточные устройства) бывают жесткими и гибкими. К жестким исполнительным механизмам относят зубчатые, червячные, цевочные, храповые, рычажные, кривошипно-шатунные, шарнирные, кулисные, кулачковые, крестовидные, пружинные, планетарные, фрикционные, дифференциальные. Гибкие передаточные механизмы — ременные, канатные, цепные, ленточные, тросовые и т. п. Их применяют при небольших передаточных отношениях, а также в комбинации с жесткими механизмами.

Исполнительные органы. Они предназначены для непосредственного оказания на обрабатываемый продукт энергетического (механического, теплового) воздействия или создания условий, обеспечивающих взаимодействие продукта с рабочими средами или энергетическими полями. Эти органы разнообразны по конструкции, что обусловлено различием свойств обрабатываемой продукции, способов, режимов и направления воздействия на них.

По конструкции исполнительные органы бывают лопастными, шнековыми и винтовыми, барабанными, вальцовыми, мембранными и шланговыми, цепными, ленточными, тросовыми, рычажными, фрикционными, в виде пары цилиндр—поршень, соплоями, форсуночными и дисковыми.

По способу воздействия исполнительные органы можно разделить на очищающие, режущие, ударные, истирающие и теплопередающие.

В зависимости от направления взаимодействия продукта с рабочей средой исполнительные органы бывают центробежными (тангенциальными).

Лопастные исполнительные органы применяют в насосах, мешалках, прессах, шприцах и другом оборудовании. Они бывают двух- и многолопастными, горизонтальными или вертикальными (в зависимости от расположения оси приводного вала), а также эксцентриковыми, с наклонными лопастями и др.

Шнековые и винтовые исполнительные органы наиболее широко по сравнению с другими распространены в технологическом оборудовании мясной промышленности, а именно: в насосах, измельчителях, прессах, шприцах, мешалках и смесителях, дозировочно-формовочных машинах, а также устройствах для загрузки машин и аппаратов. Эти исполнительные органы бывают цилиндрическими и коническими, с двумя, тремя, четырьмя шнеками или винтами. Конструктивное отличие винта и шнека заключается в следующем: винт представляет собой вал (ось, стержень) со спиральной (винтовой) нарезкой, а шнек — вал с винтообразными выступами (сплошными, ленточными, лопастными или фасонными). Эти выступы называются *пером шнека*, и при его изготовлении их приваривают к валу.

Барабанные исполнительные органы устанавливают в машинах для мойки и очистки туш скота, посолочных барабанах для шкур, фильтрах, прессах, смесителях, измельчителях, сушилках, стерилизаторах. Барабаны изготавливают со сплошными или перфорированными (зеерными) стенками из металла, дерева и других материалов. Они бывают цилиндрическими, коническими и фасонными, горизонтальными и наклонными, с ворошителями (побудителями) различной конструкции и без них внутри барабана для смешивания и перемещения продукта.

Вальцовые исполнительные органы применяют в оборудовании для удаления щетины, отжимных вальцах, шлямбовочных и шлямбодробильных, пензеловочных машинах и машинах окончательной очистки кишок, а также в дробилках, прессах, сушилках и др., они могут служить загрузочными и транспортирующими устройствами в оборудовании. Вальцы бывают сплошными или полыми, изготовленными из металла и полимерных материалов. Сплошные и полые вальцы могут иметь различную поверхность: гладкую, рифленую, перфорированную, шиповую и др. Сплош-

ные и полые металлические вальцы покрывают двумя слоями резины, причем нижний слой из твердой, а верхний — из мягкой резины с гладкой внешней поверхностью. Полые металлические вальцы бывают покрыты твердой резиной с гладкой или рифленной внешней поверхностью.

Мембранные и шланговые исполнительные органы применяют в насосах и устройствах для подачи рассола при шприцевании окороков и др. Мембрана представляет собой прочную, гибкую, эластичную перегородку, изготавливаемую из металла и неметаллических (резина) материалов (не следует путать с мембранами, применяемыми в оборудовании для мембранного разделения).

В качестве шланговых исполнительных органов используют трубки (шланги) из мягкой, прочной и эластичной резины.

Цепные, тросовые, ленточные и сетчатые исполнительные органы применяют в основном в подъемно-транспортном оборудовании, а сетчатые — в фильтрах. Конструкция этих исполнительных органов зависит от вида, исполнения, шага, нагрузки (для цепей, тросов), ширины лент, пластин, сеток.

Фрикционные исполнительные органы устанавливают в элеваторах, прессах, дымогенераторах, устройствах подъема грузов и др. Они состоят из ведущей и ведомой частей (фрикционов). Ведомый фрикцион получает вращение от ведущего путем непосредственного контакта или через промежуточную деталь. Один из фрикционов изготавливают из материалов с повышенным коэффициентом трения (например, феррод). Для уменьшения давления при контакте фрикционов либо увеличивают ширину их контактирующих поверхностей или промежуточных деталей, либо придают им форму усеченного конуса.

Исполнительные органы в виде пары цилиндр—поршень применяют в насосах, шприцах, прессах, формовочном, дозировочном, наполнительном и другом оборудовании. В зависимости от числа и расположения цилиндра они бывают с одним или несколькими цилиндрами, горизонтальными, вертикальными и наклонными. Цилиндр может быть стационарным или подвижным, совершающим возвратно-поступательное, вращательное или иное движение по замкнутой траектории.

Сопловые исполнительные органы используют в струйных и вихревых устройствах (насосах), которые, в свою очередь, применяют в смесителях, пароварочных камерах, пастеризаторах, стерилизаторах, а также для подъема и транспортирования жидких продуктов, создания и поддержания вакуума в машинах и аппаратах. Сопло по конструкции представляет собой специально сформированный закрытый канал для разгона жидкости или газа и придания потоку заданного направления.

Форсуночные и дисковые исполнительные органы применяют в машинах и аппаратах для мойки туш, полутуш, шкур, шпательных чанов и ванн для полушпарки, опалочных печах, горелках,

пароварочных камерах, камерах охлаждения колбас, распылительных сушилках, а также в устройствах для мойки тары, инвентаря, инструмента, охлаждения воды в градирнях и т. п.

Форсунка представляет собой устройство с одним или несколькими отверстиями для распыления жидкости. Различают струйные, центробежные, струйно-центробежные, одно- и двухкомпонентные форсунки.

Кроме форсунок для распыления и орошения в технологическом оборудовании применяют диски различной конструкции, вращающиеся с большой скоростью, перфорированные трубы, дутьевые устройства и т. п.

Очищающие исполнительные органы используют в машинах для мойки туш, скребмашинах, центробежных машинах и очистителях для шерстных и слизистых субпродуктов, а также в машинах для очистки кишок. По конструкции исполнительные органы бывают в виде металлических скребков, закрепленных на эластичных гибких пластинах (или без них), резиновых пальцев, щеток, гребенок, пластин, бил и др. Эти исполнительные органы, прижимаясь к поверхности обрабатываемой продукции, очищают ее от загрязнений, волоса, щетины и т. п.

Режущие исполнительные органы применяют в основном в оборудовании для измельчения, а также в машинах для разрубки голов, обрубки рогов, отделения конечностей, мездрильных и др. По конструкции они представляют собой одиночные и парные ножи (режущие механизмы). Основная часть ножа — лезвие. Форма лезвий может быть прямой, изогнутой или зубчатой, а заточка — односторонней, двухсторонней: симметричной или асимметричной. Изогнутые лезвия бывают с замкнутым или разомкнутым контуром, в виде спирали или развертки окружности. Круглые гладкие и зубчатые лезвия имеют дисковые, конические и цилиндрические ножи. Кроме этого круглые лезвия имеют секторные (серповидные) и качающиеся ножи. Серповидные ножи бывают с внешними и внутренними лезвиями, гладкими или зубчатыми. Ножи с винтовой спиральной нарезкой имеют гладкое лезвие.

В оборудовании для разрубки голов, обрубки рогов, отделения конечностей и др. применяют пластинчатые ножи с прямым, спаренно-наклонным и фасонными лезвиями. В пилах используют конечные и бесконечные ленточные ножи (пильное полотно) с гладкими зубчатыми лезвиями. Зубья в них могут иметь форму клина или овала.

Режущий механизм представляет собой режущую пару, состоящую из двух режущих деталей. Одной из них может быть нож (плоский и призматический, дисковый, пластинчатый и др.), а второй — цилиндрическая решетка. В различном оборудовании эти две детали могут находиться в подвижном и неподвижном

состояниях друг относительно друга. Режущую пару образуют также подвижные и неподвижные друг относительно друга ножи.

Режущим механизмом в оборудовании (куттер, шпигорезка и др.) может называться также определенное количество одинаковых или различных по форме ножей, собранных в один узел.

Ударные и истирающие исполнительные органы применяют в дробилках, мешалках, измельчителях и другом оборудовании. Ударные — по конструкции представляют собой пальцы, штыри, молотки, закрепленные на быстровращающихся дисках, барабанах. Истирающие — по конструкции представляют собой пару деталей: одна из них неподвижна, а другая вращается, или обе вращаются. В качестве неподвижных органов применяют диски с рифленой поверхностью и вальцы, а подвижных — штыри, крестовины, а также диски с рифленой поверхностью, вальцы и др.

Теплопередающие исполнительные органы применяют в аппаратах для тепловой обработки. В зависимости от конструкции они бывают рубашечными, трубчатыми, пластинчатыми и комбинированными.

Рубашечные аппараты имеют цилиндрические, сферические или плоские двойные стенки (водяные или паровые рубашки), через которые происходит теплообмен. Рубашка в аппарате может быть сплошной (по всей площади поверхности аппарата) или секционной (на отдельной части аппарата). В зависимости от расположения аппарата рубашки бывают вертикальными, горизонтальными или наклонными. Рубашка к аппарату крепится сваркой. Рубашечные теплопередающие исполнительные органы применяют в аппаратах периодического действия.

Трубчатые теплопередающие исполнительные органы установлены в аппаратах периодического и непрерывного действия. Основным элементом — трубка. По конструкции исполнительные органы бывают змеевиковыми, трубчатыми с прямыми, изогнутыми одинарными и двойными трубками.

Основной элемент пластинчатых теплопередающих органов — тонкие металлические штампованные листы (пластины). На поверхности пластин сделаны короткие канавки с изгибами и поворотами, обеспечивающими турбулизацию жидких продуктов, движущихся между пластинами тонким слоем. Пластины применяются для теплообмена между продуктами, не изменяющими при этом своего агрегативного состояния.

Центробежные исполнительные органы применяют в центробежных машинах для обработки шерстных субпродуктов, сепараторах, центрифугах, измельчителях, сушилках, циклонах и др. Центробежные (радиальные) ускорения создаются в оборудовании двумя способами: за счет вращения исполнительного органа вместе с обрабатываемым продуктом; за счет сил инерции продукта, подаваемого с большой скоростью в неподвижный резервуар касательно к его стенкам. По конструкции такие исполни-

тельные органы изготавливают в виде быстровращающихся барабанов или стационарных резервуаров различной формы. В барабанах сепараторов для жира и крови устанавливается пакет раздаточных тарелок.

1.2. КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Многочисленные виды технологического оборудования (ТО), отличающиеся друг от друга по устройству, выполняемым технологическим операциям и способам их осуществления, можно разделить, объединив в группы те из них, которые обладают общими признаками.

Например, группы можно составить из отдельных видов ТО по признаку использования в тех или иных видах производств предприятий мясной промышленности, а именно: убоя скота и разделки туш; переработки крови; переработки эндокринно-ферментного сырья; обработки кишок и кератинсодержащего сырья; производства колбасных изделий и копченостей; производства консервов; производства жиров; производства кормовых и технических продуктов.

Данная классификация способствует лучшему представлению о связи конструкции специализированного ТО с технологическим процессом производства.

Можно также классифицировать ТО по принципам воздействия, оказываемым на обрабатываемое сырье: для механического разделения сырья и мясопродуктов (отстаивания, фильтрования, сепарирования, отжима, прессования); для тепловой обработки мясопродуктов (шпарки, варки, опалки, охлаждения, копчения, пастеризации, стерилизации, деаэрации, сушки, выпаривания) и т.п.

Использование второго подхода позволяет теснее связать принципы работы ТО с законами механики, гидромеханики, теплофизики, физической химии, биохимии и микробиологии. Возможна классификация ТО по видам выполняемых технологических операций, используемых в разных видах производств: для измельчения; для перемешивания; для формования; для фасования, упаковывания и закатывания.

Следует отметить, что признаки, положенные в основу рассматриваемых классификаций, могут проявляться в отдельных видах ТО в разной степени. Например, большинство видов ТО убоя скота и разделки туш не имеет аналогов в других видах производств, в то время как тепловое оборудование или оборудование для измельчения характерно для многих видов производств. С учетом данного обстоятельства принцип изложения материала основан на использовании элементов всех рассмотренных видов классификации.

Работа ТО выражается техническими и технологическими

параметрами, составляющими его техническую характеристику. К ним обычно относят:

производительность, т. е. количество перерабатываемого сырья или вырабатываемой продукции в единицу времени;

потребляемую энергетическую мощность, выражаемую количеством пара, хладоносителя, электричества в единицу времени;

параметры электрической энергии (напряжение, частота, количество фаз), пара (температура, давление) и хладоносителя (вид, температура);

параметры сырья и вырабатываемой продукции;

параметры режима работы ТО и его отдельных элементов — давление, температуру, частоту вращения и др.;

габаритные размеры и массу ТО;

условия эксплуатации (характеристика производственного помещения, температура и относительная влажность воздуха).

Техническая характеристика ТО определяет его пригодность для выполнения технологической операции на конкретном предприятии.

1.3. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

Общие требования. К общим требованиям, предъявляемым к технологическому оборудованию мясоперерабатывающих предприятий, относятся необходимая производительность, минимальные материало- и энергоемкость, трудоемкость и максимальная безопасность в обслуживании, качество вырабатываемой продукции, ремонтпригодность, надежность, долговечность, экологическая безопасность.

Санитарные требования. Особенность технологического оборудования, перерабатывающего животное сырье, — это высокие санитарные требования к его конструкции.

Исполнительные органы технологического оборудования конструктивно выполняют таким образом, чтобы при самых неблагоприятных условиях эксплуатации исключить возможность проникновения в рабочую зону посторонних предметов, смазочных масел, ржавчины или металлической пыли, получаемой от износа деталей.

Конструкционные материалы технологического оборудования при контактировании с пищевыми продуктами не должны образовывать примесей, загрязняющих пищевую продукцию и снижающих ее качество.

Запрещается применять в рабочей зоне детали из свинца, цинка, меди, сплавов и покрытия из них, а также покрытия из кадмия, никеля, хрома, эмалей, пенопластов, пластмасс на основе формальдегида, материалов, содержащих стекловолокно, асбест, а также изделия из древесины (за исключением твердых

материал для разрубки, разделки), керамики, стекла, лакокрасочных материалов).

Применяемые материалы должны быть стойкими к химическим, тепловым и механическим воздействиям при систематической мойке, чистке и дезинфекции оборудования. Цвет конструктивных материалов в рабочей зоне не должен влиять на оценку качества пищевой продукции и затруднять выявление загрязнений.

Для изготовления металлоконструкций (рам, станин, связей и т. д.) следует применять профили замкнутого сечения.

Конструкция оборудования должна обеспечивать защиту продукта от внешних загрязнений, исключать выбросы продукта или вспомогательных материалов в окружающую среду, обеспечивать полное опорожнение и хорошую очищаемость оборудования, предотвращать застой остатков продукта и образование очагов загрязнения. Все поверхности должны быть доступны для санитарной обработки и контроля ее качества.

В конструкции рабочей зоны оборудования не должно быть непромываемых мест, глухих карманов, щелей, а также перегородок, ступенек, кромок, резких сужений поперечного сечения, необходимость в которых не вызывается требованиями технологического процесса. В частности, чаны, ванны, желоба металлические, технологические емкости и детали, соприкасающиеся с продуктами, должны иметь легко очищаемую гладкую поверхность, без щелей, зазоров, выступающих частей и других элементов, затрудняющих их чистку.

Конструкция рабочей зоны оборудования, предусматривающего замкнутую систему санитарной обработки (безразборную мойку), должна обеспечивать возможность периодической разборки для ручной чистки и контроля. Съемные и разборные детали и узлы должны быть снабжены легкоразъемными соединениями.

В рабочей зоне оборудования не допускается применять заклепки, болты, точечную сварку, соединения внахлест. Стыки поверхностей и вершины углов должны быть скруглены радиусом не менее 6 мм, а при применении механизированной мойки оборудования — радиусом не менее 50 мм. Сливные и переливные трубы оборудования должны соединяться с канализацией закрытым способом с устройством сифонов или через воронки с разрывом струи. Чистота обработки поверхности деталей и узлов оборудования определяется шероховатостью, которая устанавливается по ГОСТ 2789. Уплотнительные устройства валов должны исключать попадание мясного сока (фарша, моющих средств и т. д.) в механизм привода, а смазочных материалов — в продукционную зону.

Размещение оборудования, обвязка его трубопроводами, соединение с системой канализации не должны препятствовать

санитарной обработке и контролю. Расположение арматуры и мест присоединения трубопроводов, подающих среду, отличную от пищевого продукта (например, гидравлическое масло, охлаждающая среда), должно исключать загрязнение продукта в результате утечек в процессе работы и не должно препятствовать санитарной обработке оборудования.

Для приведения в действие оборудования, на котором обслуживающий персонал соприкасается с продуктом (шприцы и т. д.) руками, следует применять органы управления, приводимые в действие не рукой, а в соответствии с ГОСТ 12.2.124 (например, ножная педаль, коленный переключатель).

Изоляция поверхностей оборудования должна быть выполнена из теплоизолирующих материалов, не загрязняющих окружающую среду и продукт. В частности, для теплоизоляции любых поверхностей нельзя использовать материалы, содержащие стекловолокно или шлаковату.

Требования безопасности. ГОСТ 12.2.003 «Оборудование производственное. Общие требования безопасности» устанавливает требования безопасности к производственному оборудованию в части конструкций, органов его управления, средств защиты, входящих в конструкцию, а также требования безопасности, определяемые особенностями монтажных и ремонтных работ, транспортированием и хранением производственного оборудования.

Оборудование должно быть безопасным при монтаже, эксплуатации, ремонте, транспортировании и хранении, не должно загрязнять выбросами вредных веществ окружающую среду (воздух, почву, водоемы) выше установленных норм. Безопасность оборудования обеспечивается выбором принципа действия, конструктивных схем, безопасных элементов конструкции и т. п., применением средств механизации, автоматизации, дистанционного управления и защиты; выполнением эргономических требований; включением требований безопасности в техническую документацию по монтажу, эксплуатации, ремонту, транспортированию и хранению.

Оборудование должно быть пожаро- и взрывобезопасным, устойчивым к повышенной влажности, колебаниям давления и температуры, действию агрессивных веществ, ветровых нагрузок, обледенения.

Кроме общих требований безопасности к производственному оборудованию необходимо учитывать также специфические требования к оборудованию мясной промышленности, предусмотренные отраслевым стандартом ОСТ 27-00-216 «Машины и оборудование продовольственные. Общие требования безопасности».

Движущиеся части оборудования — гребенки, выступающие концы валов и элементы их частей (винты, шпонки), питательные и накатные валики, ролики, открытые передачи, торцы барабанов (роликов) в местах набегания конвейерной ленты (шасси

Кнопки, в местах термо- и ультразвуковой сварки, питательные бункеры — должны иметь ограждения. Не закрепленные наглухо (на болтах, винтах и т. п.) ограждения зубчатых передач должны иметь устройства, позволяющие открыть их только после полной остановки машины и обеспечивающие ее пуск лишь при закрытом ограждении. Подвижные контргрузы (противовесы) должны помещаться внутри машины или надежно ограждаться.

Рабочие места обслуживающего персонала должны находиться вне зоны перемещения механизмов, сырья и готовой продукции.

Конструкция оборудования должна предусматривать меры (теплоизоляция) по ограничению выделения конвекционного и лучистого тепла. В машинах с местным охлаждением должно быть устройство, блокирующее пуск машины при отсутствии агента.

Оборудование, выделяющее влагу, газы, пыль и посторонние запахи, должно быть максимально герметизировано. При недостаточной герметизации необходимо использовать местные отсосы воздуха.

Наружные выступающие части оборудования должны быть округлены по радиусу не менее 5 мм и не иметь заусенцев, напильников металла после сварки.

Кнопки включения производственного оборудования должны быть заглублены на 3—5 мм в корпусе пусковой коробки.

Органы управления (кнопки, рукоятки, маховички и т. д.) у постоянного рабочего места должны размещаться в рабочей зоне, ограниченной в пределах: по длине не более 0,7 м, по глубине не более 0,4 и по высоте не более 0,6 м; указанные органы управления должны быть над уровнем пола (площадки) на высоте в пределах от 0,9 до 1,5 м при обслуживании стоя и на высоте 0,6—1,2 м при обслуживании сидя. Все кнопки, рукоятки, маховички и другие органы управления должны иметь обозначения или надписи, поясняющие их функциональное назначение, а также окрашены в соответствующие цвета:

красный цвет — остановка;

ахроматический цвет (черный, серый или белый), допускается зеленый — пуск;

ахроматический цвет — попеременные остановка или пуск;

желтый цвет — аварийное включение;

ахроматический или синий цвет — специальное включение (переключение частоты вращения чаши куттера).

Площадки обслуживания машин и оборудования, расположенные на высоте, должны иметь ограждения и лестницы с поручнями, а площадки, кроме того, — должны иметь свободный проход шириной не менее 0,7 м. Настилы площадок должны исключать скольжение и иметь по краям усиленную зашивку на высоте 0,15 м. Высота ограждения и перил должна быть не менее 1 м, а

на высоте 0,5—0,6 м от настила площадки (лестницы) необходимо размещать дополнительное продольное ограждение и вертикальные стойки с шагом не более 1,2 м. Лестницы на высоте 3—5 м должны иметь переходные площадки; ширина лестницы — не менее 0,6 м, расстояние между ступенями — 0,2, ширина ступени — не менее 0,12 м. Лестницы высотой более 1,5 м должны иметь наклон не более 45°, меньшей высоты — не более 60° к горизонту.

Усилие на рукоятках, рычагах постоянного пользования при ручном управлении не должно превышать 40 Н, а при ручном регулировании и наладке — 100 Н.

Пусковые педали ножного управления оборудованием должны иметь ограждения или предохранительные устройства, исключающие случайное включение оборудования (падение предмета, случайное нажатие). Ограждение педали должно быть прочным, не иметь острых краев и не стеснять движения ноги. Площадка пусковой педали должна быть прямой с рифленой поверхностью (нескользкой) и иметь закругление в начале и упор для ноги в конце. Ширина педали должна быть не менее 80 мм, а длина до упора — 110—130 мм. Возвышение педали над уровнем пола площадки (перед ее включением) не должно превышать 120 мм, а прожатие ее (после включения) — 60 мм; усилие при нажатии на педаль в положении сидя — 24,5 Н, в положении стоя — 34,5 Н.

Задвижки, вентили и краны, расположенные выше 2 м от уровня пола (рабочей площадки) или заглубленные, должны иметь приспособления (рычажные, штанговые и др.), позволяющие открывать и закрывать их с рабочего места.

Стационарная контрольно-измерительная аппаратура должна быть установлена на рабочих местах не выше 2 м от уровня пола (рабочей площадки).

Тоководущие части оборудования должны быть надежно электроизолированы, ограждены или находиться в недоступных для людей местах.

Температура нагретых поверхностей оборудования, ограждений и трубопроводов на рабочих местах не должна превышать 45 °С. Ванны, баки и другие рабочие емкости следует оборудовать сливными и переливными устройствами, соединяемыми с канализацией закрытым способом, с разрывом струи и запорными устройствами.

Конструкция оборудования, работающего под давлением, должна соответствовать правилам его проектирования, изготовления и эксплуатации.

Требования к оборудованию для предприятий малой производительности. Эксплуатация технологического оборудования большой производительности, а значит, и высокой стоимости на малых предприятиях невыгодна, не хватает сырья, чтобы загрузить их на полную мощность.

Экономически целесообразно применять универсальное (по

значению) и многооперационное оборудование. Оно должно быть легко и быстро перенастраиваемым, дешевым, надежным и универсальным. Такое оборудование можно создавать по принципу агрегатирования, применяя общий привод и сменные органы для выполнения различных операций. Детали и узлы должны быть унифицированы и иметь минимальные размеры.

Для работы оборудования на малых предприятиях, как правило, не требуется использования пара (особенно высокого давления), сжатого воздуха и газа.

Для эксплуатации оборудования на малых предприятиях необходимы специально подготовленные технологи, механики, лаборанты и рабочие.

Наиболее эффективной работа оборудования и всего малого производства в целом будет при использовании местных природных источников тепло-, водо- и холодоснабжения. При проектировании производства необходимо учитывать возможность использования естественного холода для хранения сырья и продукции.

1.4. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРАХ

Контрольно-измерительные приборы являются неотъемлемой частью технологического оборудования. В мясной промышленности применяют в основном приборы и средства автоматизации Государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации общепромышленного назначения.

Применение приборов автоматического контроля позволяет постоянно следить за технологическим процессом и своевременно предотвращать отклонение параметров (температуры, давления и т. д.) от заданных значений. На основе приборов автоматического контроля применяют три вида технологической сигнализации: контрольную, предупредительную и аварийную.

Контрольную сигнализацию используют для извещения о работе или остановке оборудования, о положении запорных клапанов (открыто, закрыто) на трубопроводах и т. п.

Предупредительную сигнализацию применяют для автоматического извещения персонала о возникновении изменений и отклонений в технологическом процессе, которые могут привести к аварии.

Аварийная сигнализация служит для извещения персонала об аварийном состоянии оборудования и включении устройства автоматической защиты и блокировки.

Приборы для измерения температуры. Температура — физическая величина, характеризующая внутреннюю энергию тела. Она не поддается непосредственному измерению, а предварительно преобразуется с помощью различных измерителей в другую вели-

чину, которая определяется непосредственно. Для ее определения пользуются температурными шкалами, по которым отсчитывают значение измеряемой температуры.

В технике применяют термодинамическую температурную шкалу (ТТШ) Кельвина и международную практическую температурную шкалу (МПТШ). ТТШ Кельвина (единица измерения — кельвин, обозначается T , К) основана на законах термодинамики и ее воспроизведении и связана с большими техническими трудностями при практическом применении. МПТШ совпадает с ТТШ Кельвина с той точностью, которая экспериментально достижима.

В настоящее время действует шкала температур МПТШ-68 (единица измерения градус Цельсия, обозначается t , °C). Численные значения температуры равноправно выражаются как в кельвинах (К), так и в градусах Цельсия (°C), но имеют различное начало отсчета и связаны следующим соотношением: $T = t + 273,15$, здесь T — термодинамическая температура, К; t — температура в МПТШ-68, °C. В некоторых англоязычных странах, в том числе и США, температуру принято измерять по шкале Фаренгейта (t_f , °F), при этом $t_f = 1,8t + 32$. Все приборы для измерения температуры градуированы в единицах МПТШ-68, но в формулах применяют температуру только в кельвинах.

В промышленности температуру измеряют различными способами. Средства измерения температуры, вырабатывающие сигнал в форме, удобной для восприятия, называют **термометром**. В табл. 1.1 приведены пределы измерения температур различными термометрами.

1.1. Пределы измерения температур различными термометрами, °C

Средство измерения	Нижний	Верхний
Термометры расширения:		
жидкостные стеклянные	-200	+750
манометрические	-200	+1000
дилатометрические и биметаллические	0	+400
Термоэлектрические термометры	-200	+2200
Термометры сопротивления:		
металлические	-260	+1100
полупроводниковые	-272	+600
Пирометры:		
квазимонохроматические	+700	+6000
полного излучения	-50	+3500

Термометры расширения построены на свойстве тел изменять под действием температуры свой объем или длину, термоэлектрические термометры — на свойстве разнородных металлов и

способом образовывать в паре (спае) (хромель-копелевый — ТХК, хромель-алюмелевый — ТХА, платинородий-платиновый — ППР) термоЭДС, зависящую от температуры спае, а термометры сопротивления — на свойстве тел изменять в зависимости от температуры электрическое сопротивление. Пирометры служат для измерения температуры по тепловому электромагнитному излучению.

Приборы для измерения давления. Давление — физическая величина, которая определяется отношением силы, действующей равномерно и перпендикулярно на поверхность, к площади этой поверхности. Единица измерения давления в СИ — паскаль (Па). В технике измерения давления применяют и внесистемные единицы: кгс/см² ($9,81 \cdot 10^4$ Па), мм вод. ст. (9,81 Па), мм рт. ст. (133,32 Па). К приборам для измерения давления относят манометры (измерение избыточного или абсолютного давления), барометры (измерение атмосферного давления), вакуумметры (измерение вакуумметрического давления).

Манометры, предназначенные для измерения малых избыточных давлений (до 40 кПа), называют напороме́рами, а предназначенные для измерения малых вакуумметрических давлений (до 40 кПа) — тягоме́рами. Приборы для измерения давления, которые имеют двустороннюю шкалу с пределами измерения ± 20 кПа, называют тягонапороме́рами (значение «нуль» на шкале соответствует атмосферному давлению). Для измерения разности давлений используют дифманометры (дифференциальные манометры).

По принципу действия чувствительного элемента приборы подразделяют на следующие основные группы: жидкостные манометры и дифманометры, в которых измеряемое давление или разность давлений уравнивается гидростатическим давлением столба жидкости; деформационные, принцип действия основан на зависимости деформации упругого чувствительного элемента от измеряемого давления. Для проверки деформационных манометров в лабораторных условиях применяют грузопоршневые манометры. Их действие основано на уравнивании измеряемого давления давлением, создаваемым массой поршня с грузоприемным устройством и грузом (с учетом сил жидкостного трения).

По способу представления информации манометры и дифманометры общепромышленного назначения делятся на показывающие, показывающие и регистрирующие (самопишущие), регистрирующие; измерительные преобразователи давления (с передающими преобразователями), реле и сигнализаторы давления.

Приборы для измерения расхода и количества. Расход — это отношение массы или объема вещества, проходящего через поперечное сечение транспортного канала, к промежутку времени,

за который это перемещение происходит. Под транспортным каналом понимают не только трубопровод (для жидкости и газа), но и ленту конвейера, шнек машины и т. п., которые перемещают слой продукта. Объемный расход измеряют в $\text{м}^3/\text{с}$, а массовый — в $\text{кг}/\text{с}$.

Количество — это масса или объем вещества, проходящего через транспортный канал. Количество определяют по объему — в м^3 , по массе — в кг .

Для измерения расхода и количества применяют расходомеры и счетчики. Если средство измерения для определения количества получает информационный сигнал от расходомера, то его называют интегратором.

В зависимости от вида измеряемой среды применяют приборы для измерения расхода и количества газообразных и жидких сред, сыпучих и штучных изделий. Методы измерения расхода вещества и конструкции приборов могут быть различными.

Для измерения расхода и количества газов и жидкостей используют расходомеры переменного перепада давления (ротаметры), тахометрические счетчики и расходомеры, электромагнитные, ультразвуковые расходомеры, расходомеры переменного уровня.

К приборам для измерения расхода и количества сыпучих материалов и штучных изделий относят весы, дозаторы, различные тензорезисторные преобразователи, счетчики.

Весы — это приборы для измерения массы твердых, сыпучих или жидких веществ. По принципу взвешивания весы могут быть дискретного (периодического) и непрерывного действия. По методу создания уравновешивающего момента весы делят на две группы: механические (рычажные и пружинные) и электромеханические. По пределу взвешивания весы делят на лабораторные, общего назначения, технологические; по уровню автоматизации — неавтоматические и автоматические. По точности все весы подразделяют на четыре класса: обычной (класс 1), средней (класс 2), высокой (класс 3) и специальной (класс 4) точности. Весы классов 1 и 2 относятся к весам общего и технологического назначения, классов 3 и 4 — к лабораторным.

Дозаторы — это приборы для автоматического отмеривания (дозирования заданных масс или объема) сыпучих и жидких материалов. Они могут быть дискретного (периодического) и непрерывного действия. Дозаторы дискретного действия (их еще называют порционными дозаторами) применяют в основном в технологических процессах с размещением оборудования по высоте; непрерывного действия — в технологических процессах с горизонтальным размещением оборудования и транспортированием материалов по конвейеру.

Тензорезисторные преобразователи представляют собой датчики различной конструкции. Их встраивают

в технологическое оборудование для автоматического измерения расхода и количества.

Счетчики применяют для автоматического учета штучных изделий (банки, бутылки, коробки, ящики, мешки и т. п.), пустых и наполненных продуктами. По конструкции все счетчики делят на две группы: контактные (механические) и бесконтактные. Механические счетчики входят в комплект технологического оборудования линий фасования, упаковывания и транспортирования готовой продукции. В мясной промышленности в качестве бесконтактных счетчиков широко используют фотоэлектрические счетчики и преобразователи положения.

Приборы для измерения уровня. Уровень является важным, а иногда единственным показателем, используемым не только для ведения технологического процесса в емкостных аппаратах, но и для контроля и учета при хранении продуктов и материалов.

Все приборы измерения уровня разделяют на две группы: **уровнемеры** и **сигнализаторы уровня**, обеспечивающие сигнализацию предельных уровней. В зависимости от механического контакта с измеряемым продуктом (средой) различают **контактные** и **бесконтактные** приборы для жидкостей и сыпучих продуктов.

К **контактным** приборам, измеряющим уровень жидкостей, относят механические (поплавковые и буйковые), гидростатические и пьезометрические. Механические и пьезометрические приборы применяют в основном для открытых емкостных аппаратов, а для сосудов, находящихся под давлением (котлы, подогреватели и т. д.), используют гидростатические приборы.

К **бесконтактным** приборам относят электрические (электроконтактные, кондуктометрические, емкостные) и акустические (ультразвуковые, волновые и др.). Наибольшее распространение получили электроконтактные, емкостные и ультразвуковые приборы измерения уровня жидкостей.

Для измерения уровня сыпучих продуктов применяют приборы механические, контактно-механические, поплавковые, гидростатические, электрические, ультразвуковые, радиоизотопные и др.

Необходимо отметить, что ряд приборов для измерения уровня жидкостей можно использовать и для измерения уровня сыпучих продуктов.

Приборы для определения общего химического состава и свойств. Средства для определения химического состава пищевых продуктов принято называть **анализаторами**. Основные показатели общего химического состава мяса и мясопродуктов — влага, жир, белок и содержание минеральных веществ. Эти показатели дают представление о качестве мяса и мясопродуктов, их пищевой ценности, их обычно измеряют в процентах.

Влагу определяют двумя методами: прямым и косвенным.

Прямой метод позволяет определять массу влаги и массу сухого остатка, косвенным методом можно определить массу влаги по изменению какого-либо параметра продукта, функционально связанного с влажностью. К прямым методам относят: высушивание (в сушильных шкафах, печах, приборах САЛ, ВЧ и др.); экстракционные — извлечение влаги из образца водопоглощающей жидкостью (обычно спиртом) с последующим определением характеристики этой жидкости; химические — с помощью химических реактивов, вступающих в реакцию с водой пробы продукта. Косвенные методы — кондуктометрические, диэлькометрические, оптические, ядерного магнитного резонанса и др. Они характеризуются быстроедействием, но по точности уступают прямым.

Для автоматического контроля состава жидких продуктов применяют следующие методы: электрохимические (рН-метры, определяющие кислотные и щелочные свойства, контактные и бесконтактные датчики и анализаторы), оптические (рефрактометры, спектрофотометры и т. п.), по давлению насыщенных паров (аппарат Сокслета, приборы для отгонки растворителя, жиरोмеры и др.), радиоизотопные и с предварительным преобразованием пробы продукта — титрометрические.

Состав газов измеряют приборами, которые называются газ-анализаторами.

Приборы для измерения плотности и вязкости. Плотность представляет собой отношение массы вещества к его объему, единица измерения — кг/м^3 . Вязкость — это свойство жидкостей или газов оказывать сопротивление перемещению одной их части относительно другой; единица измерения вязкости — Па·с.

Плотность измеряют приборами — плотномерами. В зависимости от принципа действия плотноммеры делят на поплавковые (основанные на зависимости между плотностью жидкости и выталкивающей силой, действующей на поплавок, погруженный в эту жидкость), весовые (основанные на непрерывном взвешивании определенного объема жидкости), гидростатические (в основу которых положено измерение давления столба жидкости постоянной высоты), радиоизотопные (в которых используется ослабление интенсивности излучения радиоактивных изотопов при прохождении через контролируемую среду), ультразвуковые (основанные на изменении скорости распространения и интенсивности ультразвука в жидкости) и др.

Для измерения вязкости применяют приборы — вискозиметры. В зависимости от принципа действия используют капиллярные (вискозиметры истечения), с падающим телом (шариковые вискозиметры), ротационные, вибрационные и др.

1.5. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Эксплуатация представляет собой совокупность всех периодов существования оборудования: транспортировка с завода-изготовителя, хранение до монтажа, монтаж, наладка, сдача в эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт.

Эксплуатация технологического оборудования осуществляется в соответствии с инструкциями по эксплуатации (составляются службой главного механика) и заводской (фирменной) технической документацией. Данные инструкции содержат правила подготовки, работы и останова оборудования, повседневного ухода и смазки механизмов; карту смазки; краткие сведения о возможных неисправностях; основные требования безопасности.

Эксплуатация оборудования повседневная осуществляется рабочими, обслуживающими его слесарями-наладчиками, электриками, дежурными слесарями и электриками цеха или завода. Осмотры и планово-предупредительные ремонты оборудования выполняются службой главного механика.

Для обеспечения работоспособности, безопасной, безаварийной и экономичной работы оборудования необходимо:

- изучить техническую документацию (описания, схемы, чертежи и т. п.), принцип работы, конструктивные особенности, правила сборки, разборки и наладки;

- быстро и безошибочно выполнять все действия, обеспечивающие безаварийный пуск, эксплуатацию и выход машины из действия;

- осуществлять надлежащий уход за оборудованием, содержать его в технически исправном состоянии, проводить регулировку в соответствии с требованиями завода-изготовителя, устранять характерные неисправности узлов и механизмов машины.

Рабочие, занятые эксплуатацией технологического оборудования, несут ответственность за сохранность машин. Особое внимание следует уделять организации эксплуатации, подвижным частям технологического оборудования, устройствам, работающим под давлением, исправности контрольно-измерительных приборов, средств автоматического управления и электрических систем, выполнению обслуживающим персоналом правил безопасности и производственной санитарии.

Перед пуском оборудования в эксплуатацию необходимо подготовить рабочее место и осмотреть оборудование. Во время осмотра проверяют следующее:

- чистоту и исправность оборудования, отсутствие посторонних предметов на движущихся частях;

- наличие и исправность ограждений на вращающихся и движущихся частях оборудования, исправность загрузочных (разгрузочных) устройств;

надежность крепления узлов и деталей оборудования (станин, стоек, редукторов и т. д.), исправность соединительных муфт, храповых, стопорных, тормозных устройств и т. д.;

исправность цепных, ременных и других передач. При необходимости надо отрегулировать натяжение последних в соответствии с требованиями инструкции завода-изготовителя;

наличие и исправность контрольно-измерительных приборов, своевременно прошедших проверку, средств световой и звуковой сигнализации;

наличие и исправность заземляющих или зануляющих устройств.

Для проверки наличия смазки необходимо:

очистить загрязненные фильтры, набить смазкой пресс-масленки, наполнить емкости и устройства жидкой смазкой, смазать вручную открытые трущиеся части оборудования, следя за тем, чтобы смазка не попала на обрабатываемый продукт, рабочие поверхности тормозов, шкивов ременных передач и т. д.;

проверить уровень масла в картерах, емкостях централизованных систем смазки и в случае необходимости пополнить их;

прокачать системы централизованной смазки и проверить поступление смазки ко всем точкам, доступным для осмотра;

неисправности, отмеченные при осмотре, необходимо устранить и выполнить необходимые наладку и регулировку оборудования. Подготовить к пуску приводы и обслуживающие системы для опробования на холостом ходу.

Вручную выполнить проворачивание вращающихся узлов машины (если имеется возможность), а затем произвести пуск на холостом ходу в течение 2—3 мин и проверить:

отсутствие посторонних шумов, стуков, вибрации и т. д.;

взаимодействие и слаженность работы всех частей оборудования;

отсутствие недопустимого нагрева в сочленениях движущихся частей оборудования;

работу систем смазки, отсутствие утечек масла, жидкостей и т. д.

Плавно, без рывков произвести пуск машины, вывести на заданный режим и подать нагрузку.

При эксплуатации оборудования необходимо:

следить за тем, чтобы оборудование работало без посторонних шумов и вибрации;

следить за нагрузкой оборудования, своевременно изменять режимы работы, не допуская перегрузки;

наблюдать за показаниями контрольно-измерительных приборов и сигнальных устройств;

следить за работой систем смазки, предотвращать утечку масла через уплотнительные устройства валов, крышек, пробок, фланцев и т. д., своевременно смазывать открытые трущиеся

неисправности узлов и деталей. Контролировать температуру и давление в системах смазки, своевременно очищать и менять фильтры;

контролировать температуру подшипников, втулок, сальников, трущихся частей, не допускать их перегрева.

Запрещается:

работать на неисправном оборудовании;

устранять неисправности и проводить ремонт во время работы оборудования;

выполнять чистку и смазку работающего оборудования без специальных приспособлений, обеспечивающих полную безопасность обслуживающего персонала;

нагружать оборудование сверх установленных норм;

работать на оборудовании при отсутствии ограждений, защитных и блокирующих устройств;

поручать управление оборудованием лицам, не имеющим на это допуска;

оставлять работающее оборудование без присмотра.

Об обнаруженных во время работы оборудования неисправностях необходимо доложить наладчику, мастеру (начальнику цеха, механику) и принять меры к их устранению.

По окончании работы оборудования необходимо:

выполнить его остановку в соответствии с инструкцией завода-изготовителя;

привести механизмы управления в исходное положение;

провести осмотр, чистку, мойку и смазку;

убрать рабочее место;

доложить механику (слесарю-наладчику) о всех замеченных неполадках за истекшую смену.

Оборудование должно быть немедленно остановлено в следующих случаях:

при обнаружении неисправностей концевых выключателей, систем электрической защиты, приводов, тормозов, храповых и блокирующих устройств;

при появлении недопустимых стука, шума, вибрации, нагрева отдельных узлов, деталей подшипников;

при падении давления, утечке масла или повышении его температуры сверх допустимой;

при появлении опасности для обслуживающего персонала;

при обнаружении брака.

Г л а в а 2

ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Подъемно-транспортное оборудование занимает важное место в работе мясокомбината и объединяет три большие группы: подвесное транспортное оборудование (подвесные пути), оборудование для напольного транспортирования и оборудование для напорного транспортирования продуктов.

2.1. ПОДВЕСНОЕ ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Подвесное транспортное оборудование предназначено для транспортирования продуктов переработки скота во время технологического процесса внутри одного цеха, передачи мясопродукции в другие цехи и на склады. Для обслуживания подвесного транспортного оборудования применяют различное подъемное оборудование.

Подвесные пути и подвесные конвейеры. Подвесное транспортное оборудование делят на два типа: подвесные пути и подвесные конвейеры. Основные конструктивные элементы подвесных путей — каркас, подвески, рельс, грузонесущий орган и стрелки. Подвесные конвейеры кроме этого имеют тяговый орган, приводную, натяжную и оборотную станции. Перемещение груза на подвесных путях может осуществляться вручную, под действием силы тяжести (наклонные пути) и при помощи других транспортных средств (электропогрузчиков, штабелеров и т. п.). На подвесных конвейерах груз перемещается тяговым органом, который получает движение от приводной станции.

Рассмотрим конструкцию элементов подвесных путей и конвейеров (рис. 2.1).

Каркас предназначен для крепления подвесок, приводной и натяжной станций и направляющих устройств. Он состоит из путевых балок, к которым крепятся подвески, и главных балок. Последние крепятся или опираются на детали строительной конструкции здания. При отсутствии каркаса подвески крепятся непосредственно к перекрытию здания — бескаркасные конвейеры.

Подвески служат для крепления рельса и передачи нагрузки от рельса к каркасу, а в бескаркасных конвейерах — к строительным конструкциям. Размеры и профиль подвесок зависят от места их установки, профиля рельса, наличия тяги и каркаса. Расстояние между подвесками принимают 0,6—0,8 м на рабочей и до 2,0 м на холостой ветви конвейеров в цехе убоя скота и разделки туш.

Рельсы служат опорой грузонесущему органу при движении

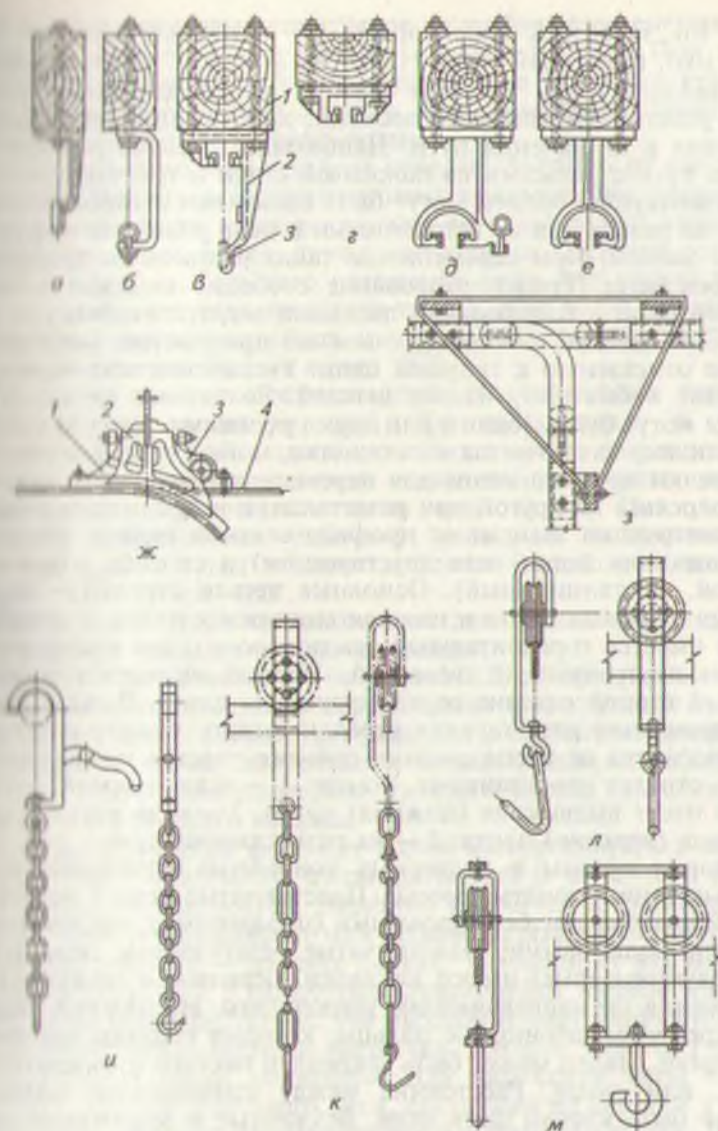


Рис. 2.1. Основные конструктивные элементы подвесных путей:

а — бескопвейерная для рельса из полосовой стали; б — бескопвейерная для трубчатого подвешенного пути; в — копвейерная рабочая; 1 — балка; 2 — подвеска; 3 — рельс; г — копвейерная ходовая; д и е — подвески для специальных конвейеров по переработке мелко-го рогатого скота и свиней; стрелки: ж — для однорельсовых путей из полосовой стали: 1 — балка; 2 — верхняя откидная плита; 3 — нижняя выдвижная плита; 4 — рельсовый путь; з — для трубчатых путей; головные грузонесущие органы: и — крюк с путовой цепью для свиней и мелкого рогатого скота; к — ролик с путовой цепью для крупного рогатого скота; л — ролик (троллей) с крюком; м — роликовая тележка для транспортирования ковшей

груза по заданной траектории. Их изготавливают из труб ($\varnothing$ 51 мм), полосовой стали (12×60 и 12×65 мм), уголков, двугавра, швеллера и др. Размеры сечения рельса зависят от массы груза, расстояния между подвесками, конструкции грузонесущего органа и назначения пути. Наибольшее распространение получили пути с рельсами из полосовой стали и трубчатые.

Грузонесущие органы могут быть съемными и свободно сидящими на рельсе или со встроенными в цепь роликами с грузонесущим звеном. При перемещении таких роликов не происходит перекоса цепи. Транспортирование свободно сидящих ходовых роликов цепи с толкающими пальцами ведет к перекоосу ее звеньев. Это связано с эксцентричностью приложения сопротивления по отношению к тянущей цепи. Увеличение сопротивления приводит к быстрому износу деталей. Роликовые грузонесущие органы могут быть с одним или двумя роликами. Уход за ходовыми роликами заключается в их очистке, мойке, смазке и ремонте.

Стрелки предназначены для перевода грузонесущего органа с одного рельса на другой при разветвлении или слиянии рельсов. Их конструкция зависит от профиля сечения рельса, направления движения (одно- или двустороннее) и способа управления (ручной, дистанционный). Основные детали стрелки — корпус, верхняя откидная плита и нижняя выдвижная плита. У откидной плиты имеется горизонтальная ось поворота и два выступающих пальца: внутренний и хвостовой. Первый выдвигает нижнюю плиту, а второй отводит ее под откидную плиту. В зависимости от направления разветвления стрелки бывают правые и левые, а в зависимости от расположения прямого участка на переводной плите стрелке присваивают номер: 1 — если прямой участок рельса несет выдвижная (нижняя) плита; 2 — если участок несет откидная (верхняя) плита; 3 — на разветвлении пути.

Тяговые органы в подвесных конвейерах — пластинчатые и сварные цепи и канаты (тросы). Пластинчатые цепи в подвесных конвейерах бывают безвтулочными (штыревыми), втулочными и втулочно-роликовыми. Пластинчатые безвтулочные цепи (сборные, двухзвеньевые) имеют накладки (верхнюю и нижнюю) для скольжения по направляющим устройствам. На нижней накладке закреплены шарнирные пальцы, которые толкают грузонесущий орган. Палец может быть закреплен наглухо и выходить или сбоку, или снизу. Расстояние между шарнирными пальцами должно быть кратно шагу цепи. Втулочные и втулочно-роликовые цепи более устойчивы и долговечны по сравнению с безвтулочными. Однако они дороже их.

Направление движения тягового органа в плоскости расположения конвейера изменяют направляющие устройства. Они состоят из звездочки (или блока) на неподвижной оси, закрепленной в корпусе. При пульсирующем движении в качестве тягового органа используют штанги и замкнутые или разомкнутые цепи.

Конструкция штанговых конвейеров не требует применения специальных подвесок для крепления подвесного пути. При горизонтальном или наклонном перемещении, а также на участках пути, пролегающих через зоны с повышенной температурой, применяют шнековые тяговые органы.

Приводная станция конвейера передает энергию от двигателя в тяговой орган с одновременным уменьшением частоты и вращения двигателя и уравниванием ее с частотами вращения ведущей звездочки, блока, шнека или шатуна. Станцию устанавливают в месте наибольшего натяжения цепи или каната таким образом, чтобы ведущая звездочка тянула, а не толкала наиболее нагруженную ветвь конвейера и чтобы угол захвата звездочки цепью или канатом был не менее 180° .

Натяжная станция предназначена для натяжения тягового органа (цепи, каната и др.). Ее располагают в месте наибольшего натяжения цепи или каната — при регулировании вращения звездочка не должна выходить за пределы рельса, на котором перемещается цепь или канат. Она должна размещаться параллельно рабочему рельсу и направляющим рельсам или каната; угол обхвата звездочки цепью или канатом должен быть равен 180° .

Оборотная станция предназначена для изменения направления движения тягового органа конвейера.

Конвейер ГК-1 с пальцем снизу (рис. 2.2, а) предназначен для непрерывного равномерного перемещения туш крупного, мелко- и среднего скота и свиней при разделке и состоит из приводной и натяжной станций, оборотных станций, подвесок рабочего и холостого ходов цепи конвейера, тягового органа (пластинчатой цепи типа ЦПН-1800), каркаса.

Приводная станция включает в себя электродвигатель-датчик, ведущий электродвигатель, цилиндрический и червячный редуктора и вариатор скоростей. Вариатор скоростей и цилиндрический редуктор устанавливают на стальных плитах-кронштейнах, а червячный редуктор — на двух балках. Тихоходный вал цилиндрического редуктора с самоустанавливающейся муфтой связан с валом червячного редуктора. На выходном валу червячного редуктора закреплена ведущая звездочка, которая приводит в движение тяговый орган конвейера. Для натяжения цепи служит натяжная станция винтового типа, состоящая из каретки с осью, двух цилиндрических направляющих и натяжного винта. На оси каретки свободно вращается звездочка.

Оборотная станция предназначена для изменения направления движения тяговой цепи и выполнена в виде звездочки, свободно вращающейся на валу, установленном в кронштейнах. Причем звездочка оборотной станции холостого хода имеет 6 зубьев, а рабочего — 8.

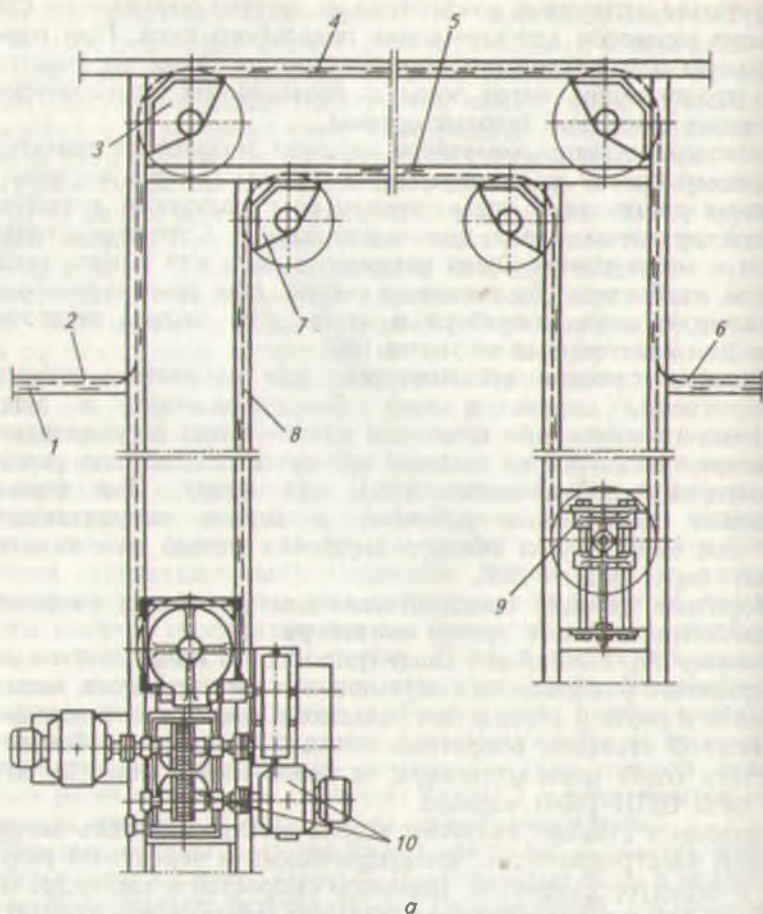
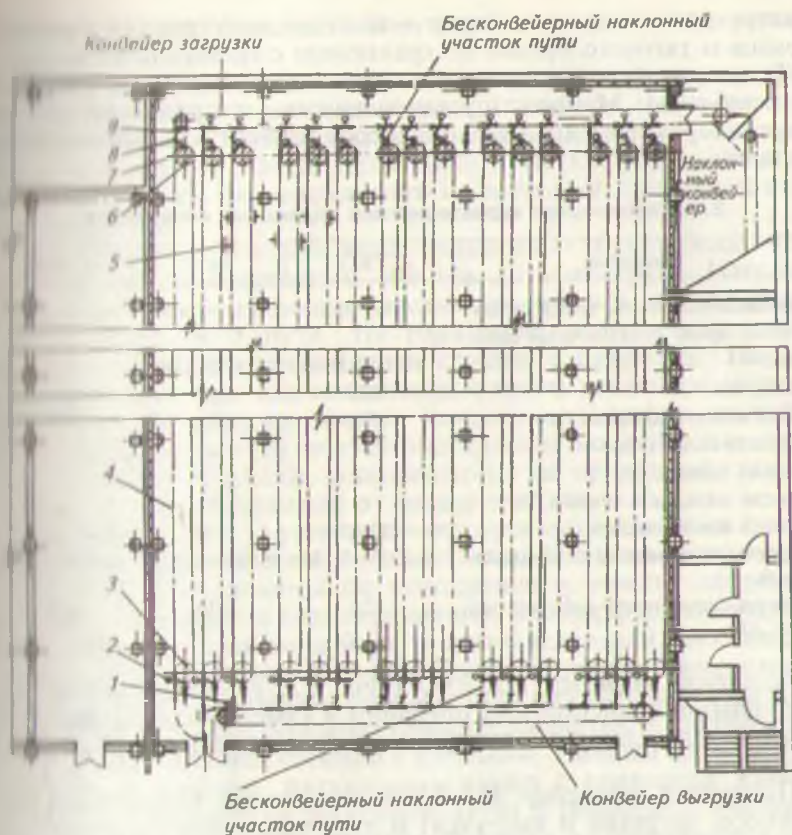


Рис. 2.2
 а — горизонтальный конвейер ГК-1 с пальцем снизу: 1 — подвеска путей примыкания; 2, подвеска холостой ветви; 7 — обратная станция холостой ветви; 8 — цепь тяговая; 9 — цепи; 2, 7 — конвейерные стрелки; 3 — натяжная станция; 5 —

Подвески изготавливают из чугуна и закрепляют на путевых балках болтами.

Тяговый орган конвейеров (цепь) состоит из штампованных звеньев, к которым снизу на определенном расстоянии друг от друга прикреплены фасонные плиты с приливами для крепления упоров. При движении цепи упоры уступами упираются в фасонную плиту, сохраняют вертикальное по-



6

Конвейеры:

1 — ползковый путь; 2 — оборотная станция рабочей ветви; 3 — подвеска рабочей ветви; 4 — подвеска рабочей ветви; 5 — обратная станция; 10 — привод; 6 — кольцевой конвейер И1-ФКО; 1, 4, 9 — конвейерные подвески; 6 — приводная станция; 8 — синхронизатор

ложение и толкают грузонесущий орган — троллеи с висющими на них грузами.

Каркас представляет собой сварную конструкцию из профильного и листового металла.

Аналогичное назначение и устройство имеют горизонтальный конвейер ГК-2 с пальцем сбоку и конвейер И1-ФМС с пальцем снизу и крюками для разделки и зачистки скота. Особенность

конструкции этих конвейеров — отличие конструкций привода, каркаса и тягового органа по сравнению с описанными выше.

Технические характеристики подвесных конвейеров приведены в табл. 2.1. Мощность установленных электродвигателей, габаритные размеры и масса конвейеров зависят от комплектности поставки.

2.1. Технические характеристики подвесных конвейеров

Показатель	ГК-1	ГК-2	И1-ФМС
Производительность, туш в смену	136—1900	136—1900	176—3000
Тяговый орган пластинчатая цепь:			
тип	1ЦПИ-1800	ЧЦПБ-1800	5Ц
шаг, мм	150	150	150
шаг между пальцами, мм	1800	1800	1800
высота пальца, мм	54	—	—
длина пальца, мм	—	225	—
число пальцев в секции, шт.	1	27	—
масса одной секции, кг	13,05	14,09	—
Скорость движения цепи конвейера, м/с	0,0055—0,135	0,0055—0,135	0,0055—0,136
Несущая способность рабочих подвесок, кг	430	430	430

Кольцевой конвейер И1-ФКО (рис. 2.2, б) предназначен для механизации транспортных операций в камерах охлаждения (тип I), хранения охлажденного мяса в аппаратах для размораживания (тип II).

Подвесной конвейер И1-ФКО состоит из конвейеров (наклонного, загрузки и выгрузки) и двух наклонных бесконвейерных участков подвешенного пути, образуя кольцевую систему (кольцевые конвейеры).

Принцип работы кольцевого конвейера заключается в следующем. От включенного двигателя вращение передается через муфту упругую, цилиндрический редуктор, муфту, самоустанавливающуюся на червячный редуктор, на валу которого установлена приводная звездочка, и далее через тяговый орган (цепь) — на натяжную станцию. Двигатель приводной станции включается с общего пульта управления.

Кольцевые конвейеры расположены между конвейерами загрузки и выгрузки. Полосовой путь кольцевого конвейера расположен на 100 мм ниже полосового пути конвейера загрузки и на 100 мм выше полосового пути конвейера разгрузки. Полосовые пути конвейеров связаны наклонными бесконвейерными участками. На полосовом пути конвейера загрузки в местах загрузки имеются конвейерные полуавтоматические стрелки с приводом. На наклонных участках пути устанавливают синхронизатор,

осуществляющий фиксацию полутуш на троллеях под каждый палец цепи конвейера.

Синхронизатор предназначен для равномерной подачи троллеев в полутушам под каждый палец тягового органа цепи и подачи электрического сигнала о наличии (или отсутствии) троллея на наклонном участке полосового пути. Он управляется рычагом от кулачка, расположенного на звездочке приводной станции конвейера.

Конвейерная цепь снабжена пальцами — толкателями, установленными на расстоянии 300 мм друг от друга. Натяжная станция имеет два телескопических (радиусный и наклонный) участки полосового пути. На радиусном участке установлена полуавтоматическая конвейерная стрелка с приводом. Наклонный участок служит для соединения с путем конвейера загрузки. На конвейере загрузки против каждого кольцевого конвейера также устанавливаются полуавтоматические конвейерные стрелки с приводом. Стрелки, установленные на приводной станции, имеют рабочее положение от наезда троллея.

Конвейеры типа II устанавливают преимущественно в аппаратах для размораживания вместимостью до 20 т мяса на полосовых путях. Они расположены по отношению к участку загрузки и конвейеру выгрузки в виде серпантина. В аппараты размораживания полосовой путь конвейера входит наклонным бесконвейерным участком, на конце которого устанавливается синхронизатор для регулирования подачи троллеев под каждый палец тягового органа (цепи). Синхронизатор управляется рычагом, получающим движение от оборотной станции с кулачком. Тяговый орган огибает приводную станцию, натяжную станцию с подвеской изнутри, оборотную станцию со звездочкой ($z=9$) и оборотную станцию с подвеской с внутренней стороны (подвеска изготавливается монтажной организацией на месте установки станции). Рядом с оборотной станцией монтируют полуавтоматическую конвейерную стрелку, направляющую полутуши на троллеях за пределы камеры. Конвейер выгрузки по наклонному бесконвейерному пути или по замкнутой цепи в сторону входа в камеру. Система конвейеров управляется оператором с центрального пульта, а также от отдельных пультов, управляемых на рабочем месте (загрузка, выгрузка и участки наклонных конвейеров).

Техническая характеристика кольцевого конвейера И1-ФКО

Несущая способность (при условии загрузки обих ветвей), кг	18000
Скорость движения цепи конвейера, м/с	0,043
Тяговый орган	Пластинчатая цепь
Шаг, мм	150
Расстояние между упорами, мм	300

Максимальный ход каретки натяжной станции, мм	200
Ход скалки синхронизатора, мм	36
Наибольшая масса груза, находящегося на ролике, кг	75
Установленная мощность, кВт	2,7

Оборудование для обслуживания подвесных путей. Подвесное транспортное оборудование обслуживают с помощью стационарных (установленных на подвесном оборудовании или рядом) или передвижных (установленных для выполнения разовых операций) устройств. Для этой цели применяют лебедки, электрические тали и тельферы, подъемники, площадки и т. п.

Электрическая лебедка Л-2-1000 (рис. 2.3) предназначена для подъема туш крупного рогатого скота на подвесной путь конвейера обескровливания и перевешивания с одного пути на другой.

Подъемный механизм состоит из цепного барабана с приводом, в состав которого входят электродвигатель и редуктор, которые монтируются на общей сварной раме. Цепной барабан чугунный, литой, с винтовой канавкой на поверхности для укладки сварной цепи при навивании. Один конец вала барабана соединен непосредственно с ведомым валом редуктора через промежуточный вкладыш с помощью крестообразных выступов, входящих в соответствующие прорезы втулки и вала. Другой конец вала вращается в сферическом шарикоподшипнике, смонтированном на стойке рамы, и имеет хвостовик с резьбой, по которому при вращении вала с барабаном передвигается гайка. Гайка конической поверхностью упирается в толкатели, действующие на ролики конечных выключателей. Вал электродвигателя соединяется с червячным валом редуктора предохранительно-тормозной муфтой, предназначенной для отсоединения электродвигателя в случае перегрузки его при поднятии туши массой более 1000 кг и торможения лебедки в случае опускания туши. Автоматическое торможение выполняется тормозным кольцом с четырьмя заклинивающими роликами, находящимися в кольце. Оно заклинивается роликами, и за счет трения между ступицей, тормозным кольцом и кулачком происходит плавное опускание туши.

Промежуточный ролик 14 вращается на двух шарикоподшипниках, установленных на оси. В клюзе имеется крестообразный вырез для сварной цепи. В верхнем положении хвостовик крюка заходит в направляющие вырезы клюза. К хвостовику крюка приварена планка 10 с косым срезом. Когда крюк поднят в крайнее верхнее положение, планка давит на ролик 9 толкателя, который, нажимая на выключатель, останавливает электродвигатель лебедки. Планки 12 служат для крепления крюка в верхнем положении. Во избежание падения туши с рельса при нижнем положении крюка на конце рельса устанавливают предохранительную собачку. Она принимает вертикальное положение и пре-

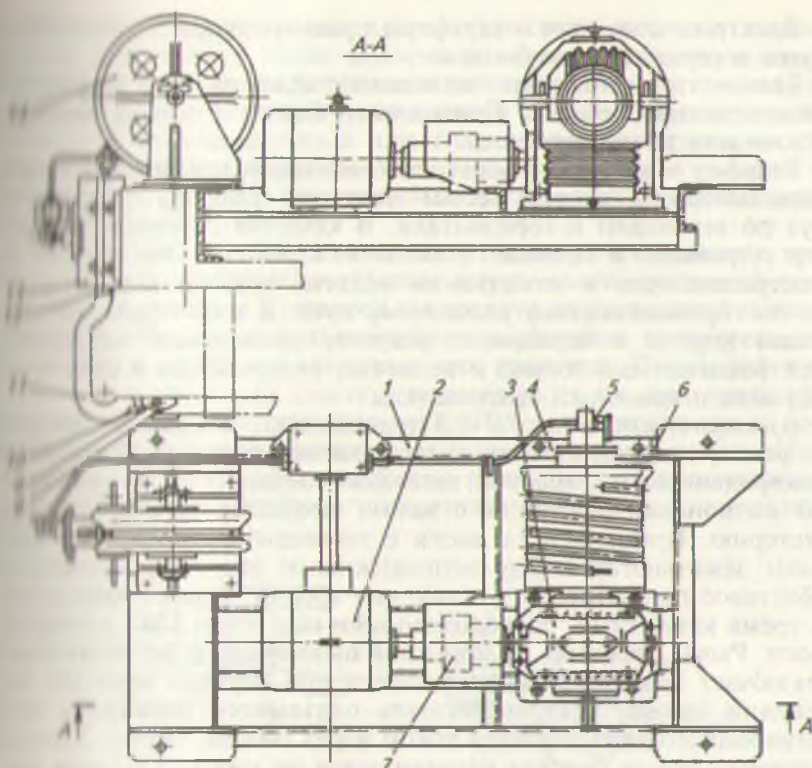


Рис. 2.3. Лебедка Л-2-1000:

1 — барабан; 2 — электродвигатель; 3 — редуктор; 4 — стойка; 5 — выключатель конечный; 6 — барабан; 7 — предохранительно-тормозная муфта; 8 — собачка предохранительная; 9, 14 — ролики; 10, 12 — планки; 11 — хвостовик крюка; 13 — клюз

предотвращает ходу роликовой тележки с тушей, если крюк не при-
манут к рельсу. Управление лебедкой автоматическое.

Назначение, устройство и принцип работы лебедки электри-
ческой ЛМБ-1-100 аналогичны описанным выше. Технические
характеристики лебедок приведены в табл. 2.2.

2.2. Технические характеристики электрических лебедок

Показатель	Л-2-1000	ЛМБ-1-100
Грузоподъемность, кг	1000	1000
Скорость подъема, м/с	0,34	0,34
Высота подъема, м	5,5	5,5
Установленная мощность, кВт	4,0	7,5
Габаритные размеры, мм	2020×1100×1240	2125×1100×1385
Масса, кг	760	840

Электрические тали и тельферы применяют для перемещения грузов в цехах мясокомбината.

Таль — это компактная подвесная подвижная или неподвижная подъемная лебедка. Привод тали бывает ручным, электрическим или пневматическим.

Тельфер — это таль с электрическим приводом передвижения, подвешенная к монорельсовой тележке. Тельфер перемещает груз по вертикали и горизонтали. В качестве примера рассмотрим устройство и принцип работы электротали. Она состоит из электродвигателя и механизмов подъема груза и перемещения его по горизонтальному рельсовому пути. В механизмы подъема входят корпус с барабаном, редуктор подъемного механизма, электромагнитный тормоз и подвеска, включающая в себя крюк с блоком и конечный выключатель.

Электрическую таль ТЭ-0,5 подвешивают к ходовой тележке. По рельсу подвесного пути ее передвигают вручную. Фланцевый электродвигатель с ходовой тележкой соединен втулочной муфтой на консоли и шлицах с валом, несущим на себе рабочую шестерню. Вращающиеся диски с помощью регулируемой пружины зажимаются между неподвижными дисками, имеющими асбестовое покрытие для увеличения трения. Тормоз размыкается тремя катушками, расположенными под углом 120° , автоматически. Рычаг, нажимая на концевой выключатель, автоматически выключает электродвигатель подъема при верхнем крайнем положении крюка. Электродвигатель подъемного механизма тали асинхронного типа питается током через гибкий кабель. Ходовая четырехколесная тележка передвигается по нижним полкам двутавровой балки, которая должна быть надежно заземлена.

Технические характеристики электрических талей приведены в табл. 2.3.

2.3. Технические характеристики электрических талей

Показатель	ТЭ-0,5	ТЭ-1	ТЭ-2
Грузоподъемность, кг	500	1000	2000
Высота подъема, м	6	6	6
Скорость, м/мин:			
подъема	8	8	6
перемещения	—	30	30
Наименьший радиус закругления монорельса (пути), м	0,700	1,5	1,5
Установленная мощность электродвигателя, кВт:			
подъема	0,85	1,8—2,7	3,0—3,5
перемещения	—	0,65	0,65
Масса, кг	120	45	50

Подъемники применяют для непрерывного подъема на подвесной путь туш, а также подъема и опускания полутуш скота. Они могут быть стационарными или передвижными (для эпизодических работ), цепными, шнековыми или тросовыми, с механическим, пневматическим или гидравлическим приводом. На рис. 2.4 показаны устройства для подъема с пола и посадки на подвесной путь туш, закрепленных на троллеях, и качающийся подъемник.

Устройство (рис. 2.4, а) состоит из цепного конвейера с приводной и натяжной звездочками и загрузочного приспособления для монтажа троллеев с захватами и передачи их на верхний подвесной путь. На пластинах конвейера укреплены кронштейны с подвижными изогнутыми захватами для троллеев. Подвесной путь выполнен в виде двух планок, подвешенных на кронштейнах и установленных на подвесном пути. Планки направлены к подвесному пути клинообразно с косым срезом на конце. Цепь конвейера с двух сторон снабжена роликами, расположенными симметрично кронштейнам и перемещающимися по направляющим.

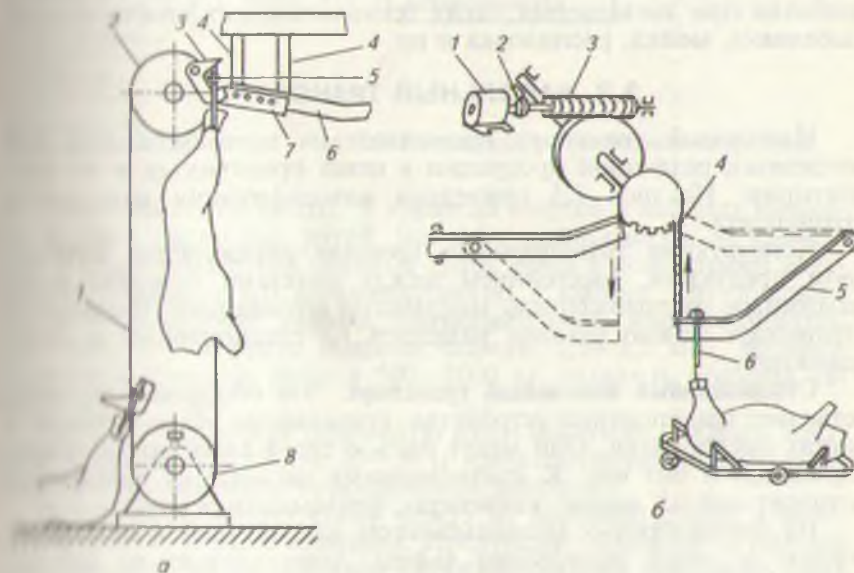


Рис. 2.4. Подъемники:

устройства для подъема с пола и посадки на подвесной путь туш: 1 — цепной конвейер; 2 — приводная звездочка; 3 — захваты; 4 — кронштейны; 5 — подвесной путь; 6 — троллей; 7 — планки; 8 — натяжная звездочка; б — касающийся подъемник: 1 — электродвигатель; 2 — приводная звездочка; 3 — червячный редуктор; 4 — цепь; 5 — поворотный участок моно-рельса; 6 — троллей с тушами

Троллей с закрепленными на них тушами помещают по захватам, которые при непрерывном движении конвейера перемещают троллей с тушами к планкам. При огибании захвата приводной звездочки они поворачиваются и принимают такое положение, при котором троллей своими бортиками располагаются на планках. Благодаря наклону планок троллей переходят на подвесной путь, опираясь на него своей канавкой.

Качающийся подъемник (рис. 2.4, б) используют для подъема и опускания мясных туш. Он работает следующим образом. При включении электродвигателя звездочка, реверсивно вращаясь, попеременно то поднимает, то опускает втулочно-роликоную цепь, на которой закреплены монорельсы. Поднимаясь или опускаясь, монорельсы обеспечивают движение троллеев с подвешенными на них тушами.

Для обслуживания подвесных путей рабочими применяют различные стационарные и передвижные устройства, помосты, площадки и т. п. Помосты изготавливают из стали. Они снабжены перилами высотой не менее 0,8 м, лестницей с поручнем для безопасного хождения. Подъемные площадки с электро-, гидро- или пневмоприводом применяют для перемещения по вертикали рабочих при выполнении таких технологических операций, как забеловка, мойка, распиловка и пр.

2.2. НАПОЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

Напольный транспорт применяют на мясокомбинатах для перевозки различной продукции в цехах предприятия и по территории. На рис. 2.5 приведена классификация напольного транспорта.

Конструкция транспортного средства определяется характером продукции, расстоянием между пунктами передачи и их взаимным расположением, мощностью грузопотока. Напольный транспорт можно условно разделить на стационарный и передвижной.

Стационарный напольный транспорт. Это оборудование представляет транспортные устройства, стационарно установленные в цехах предприятия. Они могут быть с тягой (электро- и гидроприводы) и без нее. К стационарному напольному транспорту относят лифты, нории, конвейеры, подъемники и спуски.

На многоэтажных мясокомбинатах для подъема и опускания грузов и людей используют лифты. Лифт состоит из кабины (клетки), перемещающейся по вертикальной шахте с направляющими, расположенными по краям шахты. Кабину подвешивают на тросах (канатах), наматываемых на барабан лебедки, которая приводится в движение от электродвигателя через редуктор. Кабину уравнивают противовесом, который движется в направлении, обратном движению кабины, по направляющим, рас-

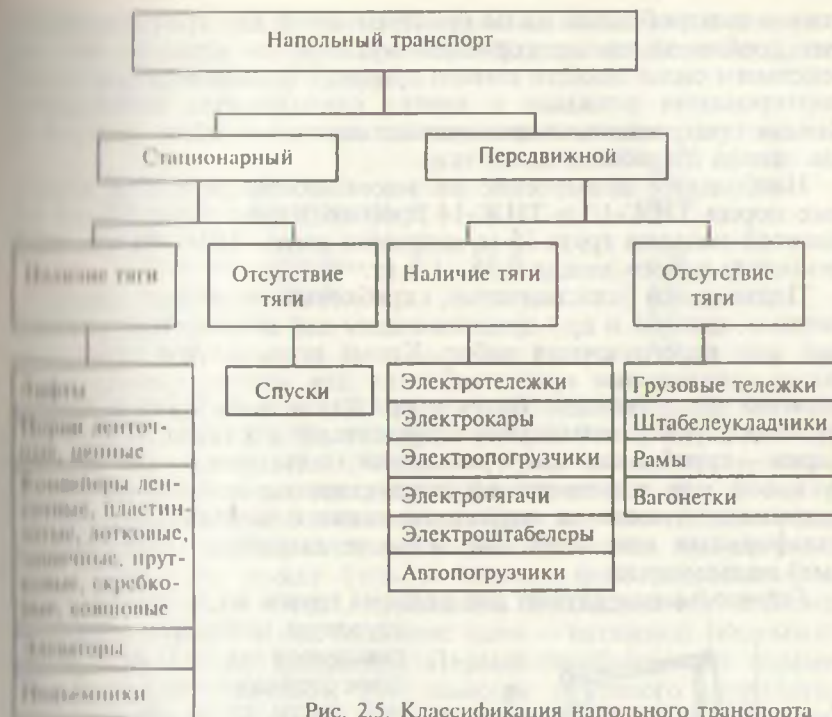


Рис. 2.5. Классификация напольного транспорта

положенным сбоку шахты. У грузовых лифтов в кабинах имеются отрезки подвесных путей, что дает возможность, не снимая груза с подвесных путей (мясные туши, рамы с колбасными изделиями), подавать его непосредственно в кабину. Грузоподъемность пассажирских лифтов, применяемых на мясокомбинатах, 150—1000 кг, скорость подъема кабины 0,5—3,5 м/с, грузоподъемность грузовых лифтов 500—2000 кг, скорость подъема кабины 0,1—1,5 м/с.

Сыпучие материалы (кормовую муку, альбумин, шквару, костную муку) на расстояние 30—50 м транспортируют норией (вертикальный подъемник непрерывного действия).

Нория представляет собой кожух из листовой стали, в котором движется лента с ковшами. Продукцию загружают в нижней части нории, где расположена натяжная станция винтового типа. Ковши, двигаясь через загрузочный бункер, захватывают продукцию и поднимают ее к разгрузочному отверстию, где устанавливают приводную станцию.

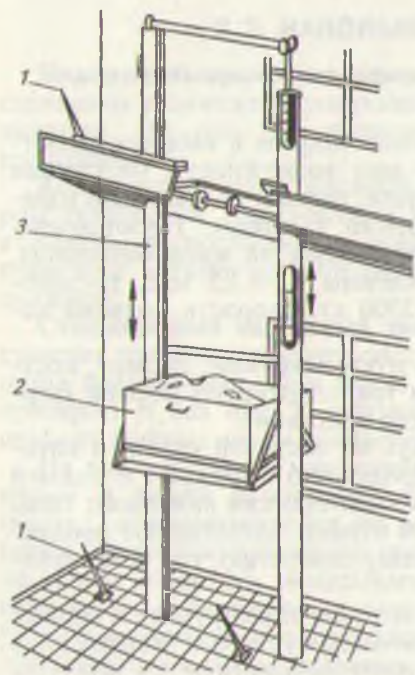
Нории различают по способам загрузки и разгрузки. У первых продукция зачерпывается из загрузочного бункера и засыпается в ковши, у вторых — выгрузка из ковшей осуществляется под дей-

ствием центробежной силы (быстроходные для транспортирования дробленой кости, кормовой муки, сухой шквары) или под действием силы тяжести самого продукта (тихоходные для транспортирования влажных и слегка слипающихся материалов). Ковши прикреплены к движущейся ленте или цепи, надетой на два шкива (барабана, звездочки).

Наибольшее применение на мясокомбинатах нашли ленточные нории ТНЖ-10 и ТНЖ-14 производительностью 10—14 т/ч, высотой подъема груза 35 м, шириной ленты 150—180 мм, вместимостью одного ковша 0,85—1,5 кг.

Подъемники (пластинчатые, скребковые, винтовые, плоскочашечные, цепные и др.) предназначены для выполнения загрузочных или перегрузочных работ. Кроме подъемников применяют также специальные приспособления для опрокидывания транспортной тары, тележек, бочек и пр. Для подачи кости в дробилки используют пластинчатые погружатели; для подъема жирового сырья — скребковые или грабельные подъемники; для подъема кусковой или измельченной продукции на небольшую высоту применяют пневмо- и гидроподъемники с опрокидывающимися платформами или захватами, а также скиповые (плоскочашечные) подъемники.

Гидроподъемник служит для подъема грузов до 100 кг. Он имеет



грузовую платформу, передвигающуюся по двум направляющим стойкам (рис. 2.6). В верхней части стоек расположены блоки, через которые проходят стальные канаты. Один конец каждого каната прикреплен к грузовой платформе, другой — к противовесу, заключенному в трубу, заполненную маслом. Грузовая платформа в крайнем верхнем и нижнем положениях закреплена пружинными замками. При опускании платформы с грузом противовес поднимается и масло перемещается через зазор между внутренней стенкой трубы и перепускной шайбой в полость трубы под противовесом. При опускании противовеса создается зазор

Рис. 2.6. Гидроподъемник:

1 — рукоятка управления; 2 — загрузочная платформа; 3 — направляющие стойки

сверху фланцевым винтом и перепускной шайбой и масло поступает в полость трубы над противовесом. Канаты от масла очищают от парафина при выходе из труб.

Техническая характеристика гидроподъемника

Грузоподъемность, кг	100
Масса грузовой платформы, кг	18
Скорость, м/с	
опускания платформы	0,27
подъема платформы	0,05
Высота подъема, м	3,7
Масса, кг	320

Конвейеры бывают ленточными, пластинчатыми, лотковыми, цепными, прутковыми, скребковыми, роликовыми (рольганг) и др. Их применяют для перемещения туш, мяса, шквары, кости, овощей, мисопродуктов, консервов, соли, цемента и др.

Рабочей частью ленточного конвейера является лента прорезиненная, хлопчатобумажная, стальная, сплошная или сетчатая. Прорезиненная либо может быть помещена непосредственно на ленту, либо быть в лотках, противнях, подкладках и т. д. Лента конвейера надета на два барабана: один — натяжной (ведомый), второй — приводной (ведущий). Первый барабан может перемещаться с подшипниками при помощи винтового устройства. Второй получает вращение от электродвигателя через червячный редуктор и ременную (или цепную) передачу. В промежуточных лотках (между барабанами) монтируют поддерживающие ролики. Ширину ведущего барабана для прорезиненных лент принимают на 100 мм больше ширины ленты. Барабаны для прорезиненных лент изготавливают сплошными, для стальных лент — составными. Диаметры ведущих и ведомых барабанов для прорезиненных лент должны быть не менее 400—500 мм, хлопчатобумажных — 150—250, сетчатых — 250—300 мм, стальных — в 1000 раз больше толщины ленты (толщина ленты 0,8—1,0 мм). Ширина ленты зависит от размеров штучных грузов, ширины потока продукции, производительности потока, допускаемой скорости движения ленты и др. Скорость движения ленты зависит от назначения конвейера и вида транспортируемого груза.

Ленточные конвейеры бывают стационарными и передвижными. Стационарные ленточные конвейеры часто используют при обвалке, жилровке, сортировке мяса и т. п. Вдоль ленты размещают рабочие места, к ним подается обрабатываемая продукция и отводится в дальнейшем к сборнику.

Передвижные ленточные конвейеры применяют для периодических подач штучных грузов из подвальных и полуподвальных

помещений непосредственно в вагон или на автотранспортную платформу и т. п.

Пластинчатые, роликовые (рольганг), лотковые, чашечные, прутковые и скребковые конвейеры применяют в технологических потоках, и в этих случаях их называют конвейерными столами. Пластинчатые конвейеры служат для перемещения продукции к машинам или рабочим местам; лотковые — для транспортирования скользкой, тяжеловесной продукции; чашечные — для одновременного транспортирования внутренностей и туш свиней и мелкого рогатого скота; прутковые — для сортировки, опаливания, ошпаривания и мойки продукции; скребковые — для горизонтального и наклонного транспортирования сыпучих и кусковых материалов; роликовые — штучных грузов.

Элеваторы — это транспортные машины непрерывного действия для подъема и опускания груза. Их применяют в цехах убоя скота и разделки туш и на холодильниках. Элеваторы бывают люлочными, цепными и др.

Так, люлочный элеватор транспортирует грузы между этажами предприятия в нем находится вертикальная шахта, в которой движутся две цепи с шарнирно закрепленными люльками. Шахта имеет выходы на каждый этаж. Продукцию загружают и выгружают при непрерывно движущейся цепи. Площадки люлек могут быть выполнены в виде грабель или вилок, для того чтобы снимать или оставлять груз на загрузочной площадке очередного этажа.

Спуски устанавливают для перемещения грузов и их передачи с верхних этажей на нижние, а также для транспортирования готовой продукции на склад и со склада. Они бывают отвесными, наклонными, спиральными.

Отвесные спуски (рис 2.7) применяют для передачи шкур, мяса, жирового сырья, кости, шквары, измельченного технического сырья, соли. Устройство спусков должно предусматривать их полную очистку и промывку и восприятие ими динамических

нагрузок, вызываемых падением груза. Спуски имеют круглое сечение, откидные для ревизии дверцы на каждом этаже, загрузочную головку в начале и затвор в конце.

Наклонные спуски бывают гладкими и роликовыми. Наклонные гладкие

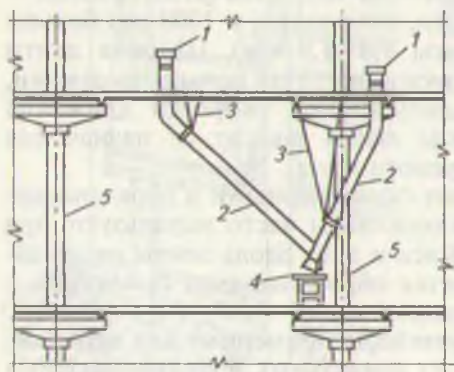


Рис. 2.7. Отвесный спуск:

1 — загрузочная воронка; 2 — спуск;
3 — ригель для крепления спуска;
4 — приемный стол; 5 — колонна

применяют для транспортирования жирового сырья, шкур, голов, рогов, субпродуктов. Швы сваренных спусков тщательно зачищают для скольжения продукта и мойки спуска. Спуски укрепляют при помощи хомутов, консолей и раскосов. После окончания смены спуски очищают, промывают водой из шланга и дезинфицируют. Длина спуска зависит от расстояния между точками загрузки и выгрузки продукции и угла наклона спуска. Диаметр спуска определяют с учетом размера перемещаемого продукта и зазоров между ним и стенкой спуска, обеспечивающих свободное перемещение груза. В табл. 2.4 приведена техническая характеристика гладких спусков.

2.4. Основные показатели гладких спусков

Продукт	Диаметр спуска, мм	Угол наклона, град
<i>Крупный рогатый скот</i>		
Головы	400	15—20
Шкуры	500	50—70
Кости	400	12—15
Жировое сырье	250	25—30
Субпродукты (в подой)	250	7—10
Сало	300	25
Рог	200	10
<i>Мелкий рогатый скот</i>		
Головы	300	15—20
Шкуры	500	45—90
Кости	300	10—14
<i>Свины</i>		
Жир и шкур	250	35
Шкуры	400	45—80
Кости	350	10—14
Жировое сырье	300	25—30
Сало	250	25—30
Головы	350	15—20

Роликовые спуски (рис. 2.8) бывают стационарными или передвижными. Для перемещения по роликовым спускам грузы должны иметь гладкую и твердую опорную поверхность. Наклонные роликовые стационарные спуски изготавливают из отдельных переносных или складывающихся секций, соединение которых образует роликовый конвейер. В складывающихся роликовых конвейерах оси роликов установлены на шарнирных опорах типах и выдвижных стержнях, закрепленных в стойках.

Спиральные (винтовые) спуски применяют для подачи готовой продукции на склад и спуска продукции на нижележащие этажи. Они бывают гладкими и роликовыми.

Спиральные гладкие спуски изготавливают из листовой стали,

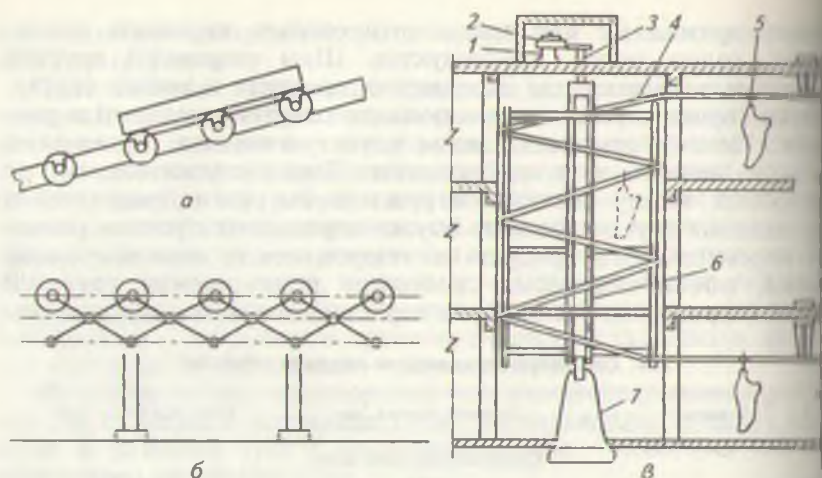


Рис. 2.8. Роликовые спуски:

а — наклонный стационарный спуск; *б* — роликовый переносной спуск; *в* — роликовый спиральный спуск для туш крупного рогатого скота: 1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — верхняя опора; 4 — рабочий полосовой путь; 5 — троллей с тушей; 6 — полая колонна; 7 — нижняя опора

чугуна или дерева, обитого листовой сталью. В зависимости от перемещаемого груза принимают следующие углы наклона (град): для гладких спусков при перемещении тяжелых тюков и мешков — 20—23; мешков, корзин, ящиков, коробок — 19—23; ящиков с бутылками — 16—20; роликовых спусков при перемещении коробок и ящиков — 4,5—7; ящиков с бутылками — 6.

Спиральный роликовый спуск служит для транспортирования мясных туш с верхних этажей на нижние. Туши перемещаются под действием собственной массы в результате вращения крестовины. Производительность спуска составляет 45—50 туш в час.

Передвижной напольный транспорт. Его применяют для погрузки, выгрузки и укладки грузов, а также для перевозки их на значительные расстояния. В зависимости от назначения и конструкции транспорта и наличия тяги различают электротележки и электрокары, авто- и электропогрузчики, электротягачи и электроштабелеры, тележки различной конструкции и вагонетки.

Электротележки и электрокары выполняют внутризаводские, складские и другие перевозки. Электротележки приводятся в движение электродвигателем постоянного тока, питаемым от аккумуляторной батареи.

Авто- и электропогрузчики предназначены для погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ на закрытых и открытых складах, в производственных цехах с твердым покрытием.

иной пола. На мясокомбинатах распространены электропогрузчики грузоподъемностью 0,5; 0,63; 1,5 и 2,0 т, т. е. с высотой подъема груза до 4,5 м. Электропогрузчики грузоподъемностью до 1,0 т и высотой подъема груза до 1,8 м оборудованы сменными приспособлениями для работы в крытых железнодорожных вагонах. Для придания универсальности электропогрузчикам используют сменные грузозахватные приспособления (кантователь, ковшовый захват, вилочный захват, многоштыревой захват, штырь, тарелку, ковши и др.), устанавливаемые на каретку грузоподъемного механизма с помощью простейших зажимов. Замена одного приспособления другим занимает не более 10—15 мин.

Электротягачи являются самоходным безрельсовым транспортным средством с рулевым управлением. Их применяют для транспортирования грузов на небольшие расстояния. Они представляют собой самодвижущуюся тележку с прицепом, приводящим в движение электродвигателем постоянного тока с питанием от аккумуляторных батарей.

Электроштабелеры предназначены для погрузочно-разгрузочных работ на складах и холодильниках, для транспортирования и укладки и штабеля грузов в ящиках, мешках и коробках на стандартных поддонах. Для трудоемких погрузочно-разгрузочных работ применяют автоматизированные стеллажные краны-штабелеры грузоподъемностью 1,0 т.

Грузовые тележки различной конструкции служат для горизонтального межоперационного перемещения сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции в цехах и на складах мясокомбинатов. В зависимости от механизмов передвижения и способа различают тележки с ручным передвижением и гидравлическим подъемом груза; с механическим передвижением и подъемом груза вручную; с механическим передвижением и механическим подъемом груза. Преимущество механических тележек, управляемых с пола, — небольшие размеры и маневренность. Их грузоподъемность составляет 0,5—2,0 т.

Ручные тележки состоят из ходовой части и грузонесущего устройства. В тележках без механической тяги грузонесущие колеса изготавливают большими по диаметру и ширине, чем направляющие колеса. Последние имеют резиновые обода, грузонесущие колеса монтируют на шарикоподшипниках.

Грузонесущую часть тележки выполняют в виде открытой платформы — для перевозки штучных грузов и грузов в таре; ящиков — для жидких, вязких, сыпучих и тестообразных продуктов; стоек со стеллажами и рамами — для перевозки продукции на противнях, лотках, палках, навешенной на крючках; пирамиды — при укладке и перевозке шкур; козел — при разделке убитых телят и свиней мелкими партиями.

Грузы в емкостях цилиндрической, ковшовой и специальной формы перевозят на тележках с двумя колесами. Ящики, бочки,

корыта, ванны, а также емкости на опорах транспортируют тележках с подъемной платформой.

Кроме перечисленных транспортных устройств на мясокомбинатах применяют также четырехколесные вагонетки, перемещаемые по рельсам узкой колеи. Их используют для перевозки шлака в котельных, деталей в ремонтно-механических мастерских, строительных материалов и др.

Все детали тележек, передвижных рам, контейнеров, соприкасающиеся непосредственно с пищевой продукцией, изготавливают из нержавеющей стали, алюминия и других материалов, допущенных Минздравом России к контакту с пищевыми продуктами.

2.3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НАПОРНОГО ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Оборудование для напорного транспортирования сырья и микродобавок включает технологические трубопроводы, арматуру и устройства для создания напора в транспортируемой технологической среде (насосы).

Основные элементы технологического трубопровода — трубы образующие с помощью соединительных и фасонных частей (гайки, фланцы и т.п.) трубопроводную систему. Трубы характеризуются наружным диаметром и толщиной стенки. На мясокомбинатах наиболее часто используют трубы из нержавеющей стали диаметром $D_y = (25, 36, 50, 75, 100)10^{-3}$ м. Для удобства сборки разборки и мойки трубопровод составляют из труб длиной 2—3 м. При разборной мойке трубопровода целесообразно применять муфтовое соединение. Для уплотнения муфтового соединения используют прокладку, изготовленную из пищевой резины, полиэтилена и других пластмасс. Штуцера и ниппеля приваривают к трубам атомно-водородной или аргоно-дуговой сваркой. Кроме труб из нержавеющей стали применяют трубы из меди, латуни, алюминия, луженные оловом, а также стеклянные и полимерные.

Для распределения, регулирования, смешения, отключения и сброса перемещаемых технологических сред трубопроводы снабжают арматурой. Она бывает запорной, регулирующей, дросселирующей, предохранительной и контрольной. Всю арматуру подразделяют на управляемую (работа выполняется по соответствующей команде) и автономную (работа совершается потоком рабочей среды или изменением ее параметров). По способу приведения в действие арматура бывает с ручным приводом (управляется за счет вращения маховика или рукоятки, насаженных на шпиндель или ходовую гайку) и приводной (действует от электрического, пневматического или другого привода).

Напор в транспортируемой технологической среде создается насосами различных конструкций, а также средствами вибрационного, пневмо- и гидротранспорта.

Насос — это гидравлическая машина, преобразующая механическую энергию двигателя в энергию перемещаемой жидкости. Разность давлений продукта в насосе и трубопроводе обусловлена его перемещением.

Насосы подразделяют на два типа: динамические (центробежные) и объемные. В центробежных насосах давление на продукт создается центробежной силой, возникающей при вращении исполнительного органа насоса (лопастных колес). В объемных насосах разность давлений возникает при вытеснении продукта из ограниченного пространства (корпуса насоса) исполнительными органами (шестерни, кулачки, винты, шнеки, ролики и т. п.), движущимися возвратно-поступательно или вращательно. К объемным насосам относят коловратные, шестеренные, шланговые, шнековые, шибберные и пластинчатые, поршневые, плунжерные, диафрагменные. Центробежные насосы применяют для перекачивания жидких сред (бульонов, рассолов и др.), объемные — для перекачивания пластично-вязких продуктов (мясопродукция, жиров температурой, близкой к застыванию, и др.).

Установка А1-ФН-2К для перекачивания фарша показана на рис. 2.9. Основной частью этой установки является винтовой насос. Кроме этого в состав ее входят станина, привод, приемный бункер, фаршепровод и шкаф управления.

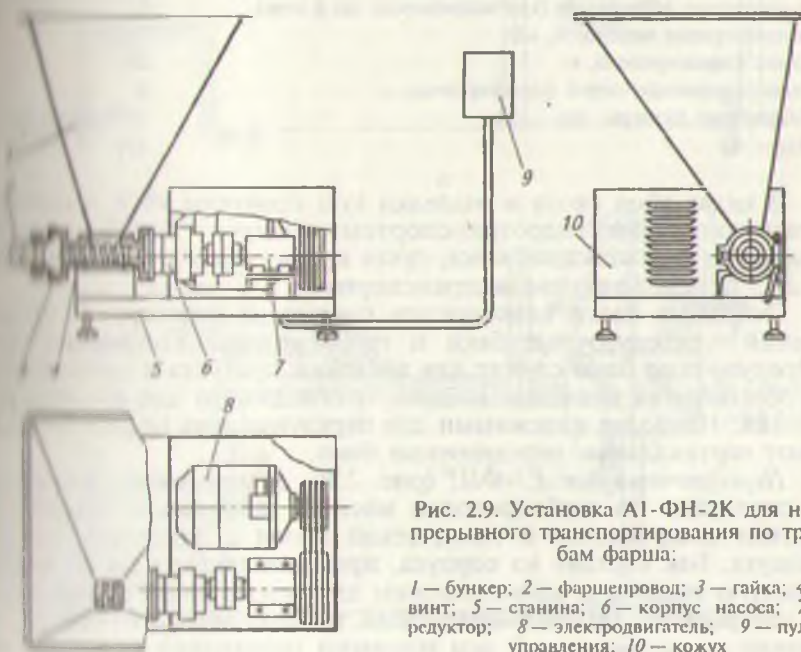


Рис. 2.9. Установка А1-ФН-2К для непрерывного транспортирования по трубам фарша:

1 — бункер; 2 — фаршепровод; 3 — гайка; 4 — винт; 5 — станина; 6 — корпус насоса; 7 — редуктор; 8 — электродвигатель; 9 — шкаф управления; 10 — кожух

Винтовой насос находится в чугунном корпусе и представляет собой двухвинтовой вытеснитель. Привод насоса — электродвигатель, от которого вращение через ременную передачу передается ведомому валу. Последний через упругую втулочно-пальцевую муфту вращает входной конец вала распределительной коробки, которая передает взаимно противоположное вращение винтам вытеснителя. Привод заключен в кожух. К корпусу насоса крепятся приемный бункер и фаршепровод. Установкой управляют с помощью электроаппаратуры, расположенной в отдельном шкафу.

Фарш из приемного бункера поступает в корпус, заполняет объем между корпусом и винтами, вращающимися в противоположные стороны, перекачивается в нагнетательную полость, а затем в фаршепровод.

Техническая характеристика установки для непрерывного перекачивания фарша А1-ФН-2К

Производительность (при подаче фарша по прямой горизонтальной трубе с внутренним диаметром 0,7 м на расстояние 10 м), кг/ч	3000
Вместимость бункера (рабочая), м ³	0,2
Давление, МПа:	
рабочее	1,2
предельно допустимое (кратковременно, до 2 мин)	2
Установленная мощность, кВт	7,5
Длина фаршепровода, м	20
Длина составных частей фаршепровода, м	5
Габаритные размеры, мм	1100×816×1150
Масса, кг	450

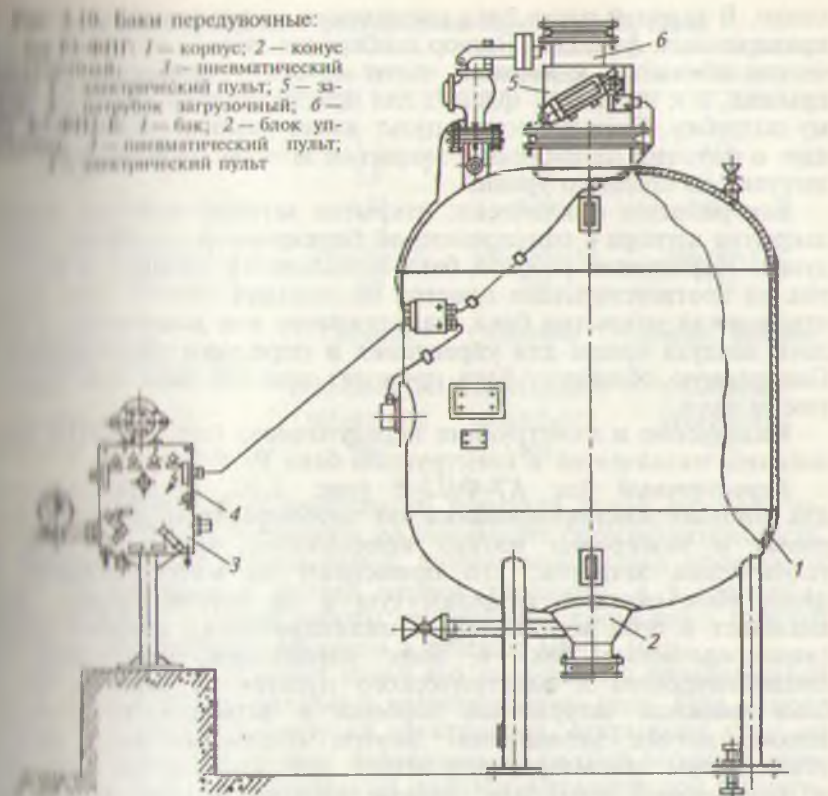
В цехах убоя скота и разделки туш продукты убоя животных транспортируют гидротранспортом. Сыпучие мелкокусковые продукты (мясокостная мука, сухая кровь, мелкодробленая кость и др.) перемещают пневмотранспортом.

Основные части конструкции пневмо- и гидротранспортных линий — передувочные баки и трубопроводы. Пневматические передувочные баки служат для введения продукта в трубопровод и обеспечения давления воздуха, необходимого для его перемещения. Наиболее надежными для передувки всех продуктов считают вертикальные передувочные баки.

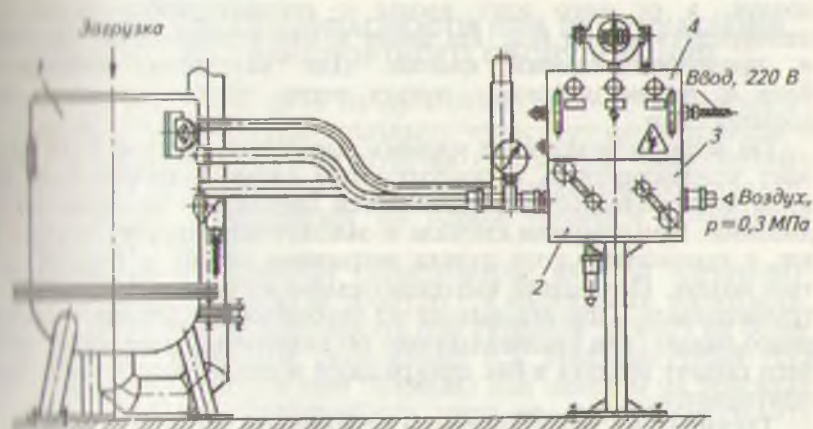
Передувочный бак РЗ-ФПГ (рис. 2.10, а) применяют для сбора и передувки по трубопроводам мясных, жировых и нежировых мягких конфискатов и технической крови с помощью сжатого воздуха. Бак состоит из корпуса, представляющего собой вертикальную емкость с эллиптическим днищем, и блока управления, в который входят пневматический и электрический пульты. К днищу по вертикальной оси приварен переходной выгрузочный

Рис. 3.10. Баки передувочные:

а) РЭ-ФНП: 1 — корпус; 2 — конус;
б) РЭ-ФНП: 1 — пневматический
пузырь; 2 — электрический
пузырь; 3 — пневматический
пузырь; 4 — пневматический
пузырь; 5 — пневматический
пузырь; 6 — пневматический
пузырь.



а



б

конус. В верхней части бака расположен загрузочный патрубок с приваренным фланцем. Затвор шиберного типа — это цилиндрическая обечайка, к верхней части которой приварена плоская крышка, а к нижней — фланец для присоединения к загрузочному патрубку. Электрический пульт имеет лампы, сигнализирующие о наличии напряжения, закрытии затвора, заполнении бака загрузкой до среднего уровня.

Бак работает циклически: открытие затвора, загрузка сырья, закрытие затвора с одновременной блокировкой открытия, передувка. Управление работой бака выполняется поворотом рукоятки до соответствующих отметок на лицевой панели. Для предотвращения открытия бака, находящегося под давлением, и подачи воздуха краны для управления и передувки заблокированы. Санитарную обработку бака проводят подачей пара при закрытом затворе.

Назначение и конструкция передувочного бака РЗ-ФПД аналогичны назначению и конструкции бака РЗ-ФПГ.

Передувочный бак К7-ФП2-Е (рис. 2.10, б) предназначен для пневмотранспортирования по трубопроводам мясных, жировых и нежировых мягких конфискатов, крови, мездры и технических зачинок. Его применяют на мясокомбинатах в цехах убоя скота и разделки туш и на птицефабриках. Бак включает в себя вертикальный цилиндрический сварной сосуд (непосредственно бак) и блок управления, состоящий из пневматического и электрического пультов. В верхней части бака имеются загрузочная воронка и затвор с пневмоприводом, датчик заполнения. Внутри пневматического пульта установлены пневмораспределитель для управления затвором и трехходовой кран для подачи сжатого воздуха в бак на передувку. К пневматическому пульту подводится сжатый воздух, а от него идут вводы к пневмоприводу затвора и непосредственно в бак. На вводе в бак установлены манометр и предохранительный клапан. Для санитарной обработки бака к пневматическому пульту через проходной кран подводится пар.

По мере загрузки бака уровень сырья повышается. Оно начинает контактировать с поверхностью датчика заполнения, при этом замыкается цепь и включается цветовая и звуковая сигнализация. При наличии сигнала о заполнении загрузку прекращают, с пневматического пульта закрывают затвор и подают сжатый воздух. Последний вытесняет сырье из бака и продвигает по трубопроводу. При его выходе из трубопровода давление воздуха резко падает, что свидетельствует об окончании передувки, после чего подачу воздуха в бак прекращают и открывают затвор. Цикл повторяется.

Технические характеристики передувочных баков приведены в табл. 2.5.

Таблица 9.0. Технические характеристики передувочных баков

Показатель	РЗ-ФПГ	РЗ-ФПД	К7-ФП2-Е
Высота, м:			
- конструктивн.	3,2	0,63	0,1
- рабочая	3,0	0,58	0,07
Давление сжатого воздуха, МПа	0,38	0,36	0,3
Размер кусков сырья, мм	100×150×150	150×150×150	100×100×100
Диаметр загрузочного отверстия, мм	200	200	150
Освещение	Световая	Световая	Световая, звуковая
Габаритные размеры, мм:			
- бака	1720×1816×3145	1100×912×2055	670×670×900
- бака раздувания	805×405×972	603×405×972	610×400×975
Масса, кг	990	900	235

Раздувание транспортируемого продукта водой снижает давление перемещения, но уменьшает производительность. В период работы транспортной линии необходимо пропускать через трубопровод в летний период холодную, а в зимний — горячую воду. В конце работы трубопровод промывают горячей водой и подсушивают воздухом в течение 10—15 мин.

При разбалесении сырья водой его загружают в передувочный бак и одновременно заливают водопроводную воду. При наполнении бака до 50 % загрузку прекращают, открывают кран на всасывающей линии и подают одновременно сжатый воздух в передувочный бак и пневматический цилиндр механической герметизации бака. После выгрузки сырья из бака цикл повторяется.

5.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Грузы массой более 20 кг на расстояние более 25 м необходимо перемещать с помощью подъемно-транспортных устройств и средств механизации. Ручная загрузка и разгрузка транспортных средств допускается только с рамы или специально оборудованных площадок, находящихся на одном уровне с площадкой транспортных средств.

Внутрицеховой транспорт (электрокары, авто- и электропогрузчики, грузовые тележки) оборудуется надежными тормозами, обеспечивающими тормозной путь при скорости 10 км/ч не более 1,3 м при коэффициенте скольжения 0,5. Мелкоштучный груз переносится перевозить в таре (ящиках) или навалом на тележках с бортами. Высота укладываемого груза не должна превышать высоту бортов.

Пуски, скаты, склизы, желоба должны обеспечивать плавное,

без ударов продвижение перемещаемого груза. Для сыпучих материалов следует выполнить спуски в виде трубопроводов. Ширина рабочей поверхности спусков должна быть не менее ширины перемещаемых грузов, высота бортов, устанавливаемых для предохранения грузов от падения, — не менее $2/3$ высоты груза. При скорости движения груза по наклонным спускам более 1 м/с необходимо предусматривать гасители скорости (амортизаторы, встречные уклоны и др.).

Монтаж и эксплуатацию подъемников, предназначенных для загрузки оборудования (бункеров), необходимо выполнять в соответствии с требованиями завода-изготовителя.

Подъемник должен иметь ограждения высотой 1 м от пола и дверцей для загрузки, заблокированной с пусковым устройством (при открытой дверце подъемник не должен работать). Для ограничения подъема и спуска ковша в его крайнем верхнем и нижнем положениях должны быть конечные выключатели. Работа без конечных выключателей или при неисправности не допускается.

Стальные канаты, применяемые на кранах, а также стропы должны соответствовать действующим стандартам и иметь сертификат (свидетельство завода-изготовителя об испытании). Канаты без сертификатов к испытанию не допускаются. Стальные грузовые канаты и канаты-стропы выбраковывают по количеству оборванных проволок на одном шаге свива, а также по глубине износа и коррозии. Износ звена сварочной или штамповочной цепи допускается не более 10 % первоначального диаметра.

Периодичность осмотра грузозахватных приспособлений должна быть: для траверс — 1 раз в 6 мес; для клешней и других захватов — 1 раз в месяц; строп — каждые 10 дней, за исключением редко используемых, которые осматриваются перед работой.

Тросы для управления лебедкой должны быть расположены с стороне от поднимаемого груза (туши) на расстоянии 1,2—1,5 м и снабжены удобной нескользкой рукояткой.

Конвейер в начале, в конце и на всем протяжении не более чем через каждые 10 м должен иметь кнопки аварийной остановки, расположенные в легкодоступных и освещенных местах. При прохождении конвейера через несколько помещений кнопки «Стоп» должны быть в каждом помещении, а кнопки «Пуск» — только в одном или двух конечных пунктах. На участках конвейеров, находящихся вне зоны видимости оператора пульта управления, должна быть установлена предупредительная звуковая или световая сигнализация, которая включается автоматически при пуске конвейера. От момента подачи сигнала до пуска конвейера должно быть достаточно времени (минимум 10 с), чтобы люди, находящиеся в опасной зоне, могли удалиться. Наклонные и вертикальные участки конвейеров должны иметь предохранительные приспособления, предотвращающие возможность обратного хода или превышения скорости конвейеров в случае отключения

Срочная остановка конвейера в случаях, предусмотренных производственной инструкцией путем нажатия кнопки аварийной остановки, должна производиться лицом, первым обнаружившим аварийную ситуацию.

Персонал и рабочие места, расположенные под трассой прохода конвейера, должны быть ограждены сетью, обеспечивающей защиту персонала от травмирования в случае падения груза с конвейера. Вращающиеся элементы конвейера, расположенные ниже 2,4 м, а также привод должны быть защищены кожухами. Переводные стрелки подвесных путей конвейера должны иметь устройства для перевода, управляемые с земли. Путевые балки подвесного конвейера, к которым должны крепиться и полосовые или трубчатые пути, должны иметь шести-кратный запас прочности. Подвески полосового пути, при помощи которых полосовой путь прикрепляется к путевым балкам, должны обладать несущей способностью не менее 430 кг и обладать запасом прочности не менее 1,5 номинальной нагрузки. После монтажа и обкатки, а также периодически 1 раз в три года конвейеры должны быть подвергнуты статическим испытаниям при нагрузке 1,25 номинальной, а также динамическим испытаниям при нагрузке 1,1 номинальной. Стрелки подвесных путей должны быть рассчитаны на нагрузку не менее 500 кг и обладать запасом прочности не менее 1,5. Крайние положения перемещаемых грузов должны быть ограничены.

Формат движения цепных конвейеров должна быть при транспортировании штучных грузов стопками 0,1—0,15 м/с, а при транспортировании отдельных штучных грузов (ящиков) 0,3—0,5 м/с.

Расстояние между осями роликов должно соответствовать размеру перемещаемого груза таким образом, чтобы он опирался не менее чем на три ролика. Угол наклона роликового конвейера должен быть не менее 4°. В конце наклонных роликовых конвейеров при скорости движения груза более 1 м/с должны быть установлены устройства скорости в виде встречных уклонов или амортизаторов.

В складах сырья и готовой продукции между штабелями устанавливаются проходы не менее 1,25 м, между штабелем и стеной помещений — 0,6—0,7 м. При использовании ручных тележек, электрических тележек и погрузчиков ширина проходов между штабелями должна быть не менее максимальной ширины грузового транспорта плюс 0,8 м, а при двустороннем движении — не менее двойной максимальной ширины груженого транспорта плюс 1,5 м. В камерах непосредственно за грузовой дверью следует оставить свободную от груза площадку размерами 3,5×3,5 м для маневрирования напольного электротранспорта. Грузы в мешках и мешках, не сформированные в пакеты, необходимо укладывать в штабеля вперевязку. Для устойчивости штабеля следует прокладывать рейки через каждые 2—3 ряда ящиков и досок через каждые 5—6 рядов по высоте.

Глава 3

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УБОЯ СКОТА И РАЗДЕЛКИ ТУШ

Технологические процессы убоя скота и разделки туш выполняют в следующей последовательности: оглушение, обескровливание, сбор и обработка крови, отделение головы и конечностей, забеловка туши с последующим отделением шкуры, извлечение внутренних органов, распиловка туши, сухая и мокрая зачистка с последующей оценкой качества мяса, определение массы и упитанности мясных туш.

Обескровливание, съемку шкуры и удаление внутренних органов можно проводить при горизонтальном и вертикальном положениях туш животных. На предприятиях нашей страны практикуется обработка туш в вертикальном положении, так как в этом случае соблюдаются необходимые санитарные требования и туша лучше обескровливается.

Технологическое оборудование, применяемое для убоя скота и разделки туш, можно разделить на следующие группы: оборудование для оглушения, убоя, обескровливания, сбора и обработки крови, снятия, мездрения шкуры, мойки и удаления щетины и разделки туш скота.

3.1. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОГЛУШЕНИЯ, УБОЯ, ОБЕСКРОВЛИВАНИЯ, СБОРА И ОБРАБОТКИ КРОВИ

Оглушением называют такое воздействие на организм животного, при котором оно теряет способность двигаться, но сердце его продолжает работать. Этот процесс проводят в целях облегчения убоя и более полного обескровливания крупного рогатого скота и свиней. Мелкий рогатый скот не оглушают.

Животных оглушают одним из следующих способов: электрическим током, механическим воздействием на головной мозг (удар) и воздействием углекислого газа. На мясокомбинатах нашей страны применяют в основном оглушение электрическим током (электрооглушение).

Недостатком электрооглушения крупного рогатого скота является длительность воздействия током. Это приводит в отдельных случаях к судорожным сокращениям скелетной мускулатуры, что вызывает перелом позвоночника и кровоизлияния в ткани и органы животного.

Электрооглушение свиней приводит к повышению кровяного давления и беспорядочному сокращению мышц животного. Это

приводит к кровоизлиянию, ухудшающему товарный вид

Электрооглушение крупного рогатого скота осуществляют при помощи аппаратов ФЭОР-1, свиней — ФЭОС, в боксах и на выгулах.

Аппараты для электрооглушения. Аппарат ФЭОР-1 (рис. 3.1, а) состоит из двух концевых выключателей, станции управления и трансформатора. Концевые выключатели устанавливают в боксе. Они служат для размыкания цепи, питающей электротоком стек, при передвижении подвижной стенке бокса. Станция управления представляет собой металлический шкаф, в котором смонтированы трансформатор, реле времени, промежуточное реле, предохранитель. На левой стороне шкафа установлены контрольно-измерительные приборы и выключатель аппарата.

На выключателе на рукоятке стека оборудован рычагом. При нажатии на рычаг подается напряжение на стек, а на аппарате загорается сигнальная лампа, указывающая его готовность к работе. Для оглушения животного рабочий концом стека укалывает животное в мышечную часть головы, нажимая при этом на рычаг выключателя до тех пор, пока у животного не прекратятся двигательные функции. В зависимости от вида и возраста животных напряжение изменяют в пределах 70—80 В. Продолжительность оглушения составляет в среднем для телят 6—7 с, взрослых животных 10—15, быков до 25 с.

Аппарат ФЭОС (рис. 3.1, б) состоит из станции управления, высокочастотного агрегата и двух вилок для оглушения животного. Станция управления представляет собой металлический шкаф, на лицевой панели которого расположены контрольно-измерительные и сигнальные приборы, а также кнопки включения и выключения установки.

Высокочастотный агрегат представляет собой генератор высокой частоты (220 В, 240 Гц), в качестве привода в нем использован электродвигатель. Каждая из двух вилок (стеков) — это полая трубка, на конце которой закреплено на изоляционной колоде два электрода электрода. Электрический ток к электродам подается по проводу, пропущенному через трубку. Стек имеет выключатель защиты напряжения на электроды.

Животных оглушают путем наложения электродов вилок на мышечную часть головы, слегка пробивая кожу. Электроды размещают как можно ближе к височным ямкам, прижимая их с некоторым усилием для создания хорошего контакта. При слабом контакте в месте соприкосновения электродов со кожей возникает искрение и выделяется большое количество тепла, что приводит к ожогам кожи, а эффективность оглушения резко снижается. Продолжительность оглушения 8—12 с.

Технические характеристики аппаратов для электрооглушения приведены в табл. 3.1.

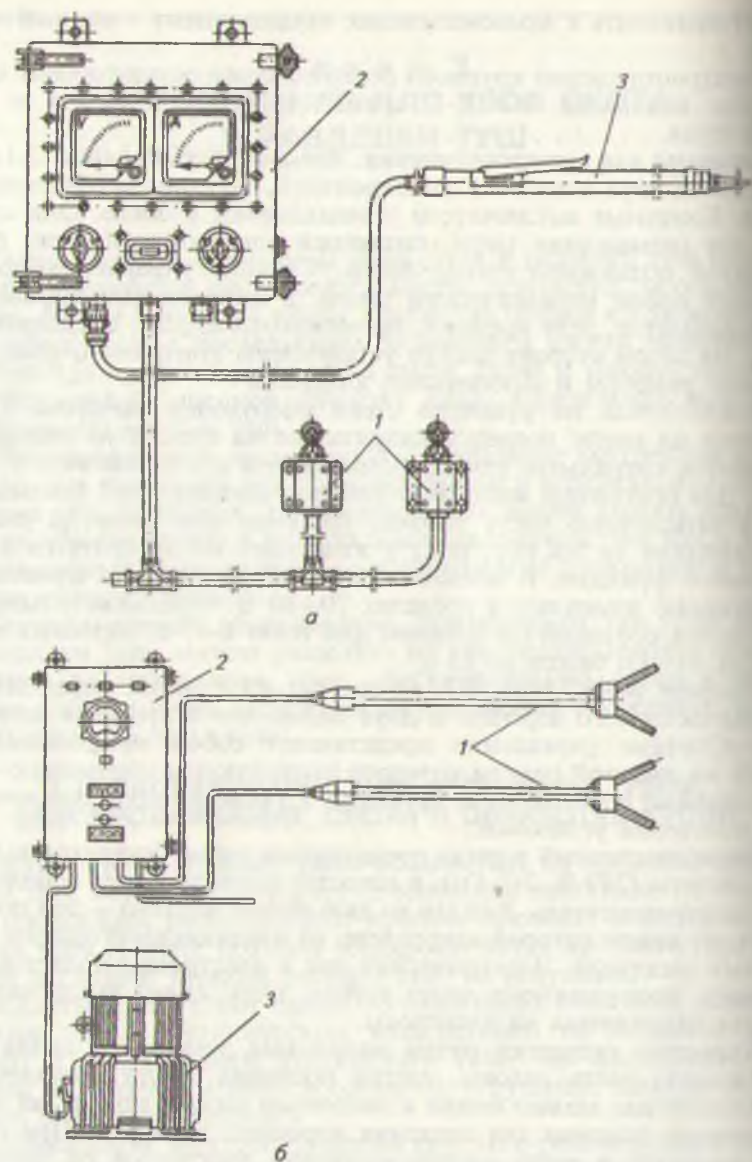


Рис. 3.1. Аппараты для электрооглушения:

a — аппарат ФЭОР-1 для крупного рогатого скота: 1 — конечные выключатели; 2 — станция управления; 3 — стержень для оглушения; *б* — аппарат ФЭОС для свиней: 1 — вилка; 2 — станция управления; 3 — генератор повышенной частоты

Таблица 1. Основные характеристики аппаратов для электрооглушения

Показатель	ФЭОР-1	ФЭОС
Производительная способность, голов в час	50	100
Производительность оглушения, с	До 25	До 15
Напряжение тока для оглушения, В	70—80 (110—130)	220—250
Напряжение сети, В	220/380	220/380
Масса станции управления, кг	47	117
Масса бокса, кг	2	3

Боксы и фиксирующие конвейеры. Электрооглушение скота производят в боксах. Они представляют собой устройства, предназначенные для фиксации животных в определенном положении. В зависимости от схемы организации загона животных и размещения боксов в цехе их изготавливают в правом и левом направлениях. Конструкция боксов должна обеспечить безопасность рабочих (глушильщиков) и не затруднять выполнение ими операции обездвиживания (оглушения); необходимо, чтобы стенки и пол были гладкими, без выступов, которые могли бы ранить животное при его падении; проходные двери должны закрываться по ходу движения животных.

Боксы бывают периодического и непрерывного действия; полуавтоматическими и автоматическими; одинарными — для размещения одного животного, двойными — для размещения двух животных; карусельными и универсальными (рис. 3.2). Длина одинарного бокса 2,5 м, двойного — 5, ширина бокса 0,4—0,9 м. В двойном боксе сначала оглушают животное, которое вошло в бокс вторым, затем — то, которое вошло первым.

Полуавтоматический бокс (рис. 3.2, а) состоит из металлической камеры и приводного механизма (лебедки). Камера — это прямоугольное помещение, открытое сверху и соответствующее размерам животных. При включении приводного механизма пол камеры поворачивается, передняя стенка поднимается и оглушенное животное соскальзывает на пол.

Автоматические боксы проще по конструкции, чем полуавтоматические, и занимают меньшую площадь. Рама автоматического бокса сварная. Задняя и одна боковая стенки выполнены стационарными, другая боковая стенка имеет дверцу, через которую в камеру бокса загоняют животных. Дверца перемещается в вертикальной плоскости по направляющим. Ее поднимают и закрывают вручную с помощью лебедки и противовеса. Пол бокса закреплён на поворотной оси. Передняя подвижная стенка соединена с полом через систему блоков и, находясь в крайнем нижнем положении, удерживает пол в нормальном (горизонтальном) положении. В боксе имеются защелки, которые приводятся в действие электромагнитами. Они закрепляют пол и подвижную

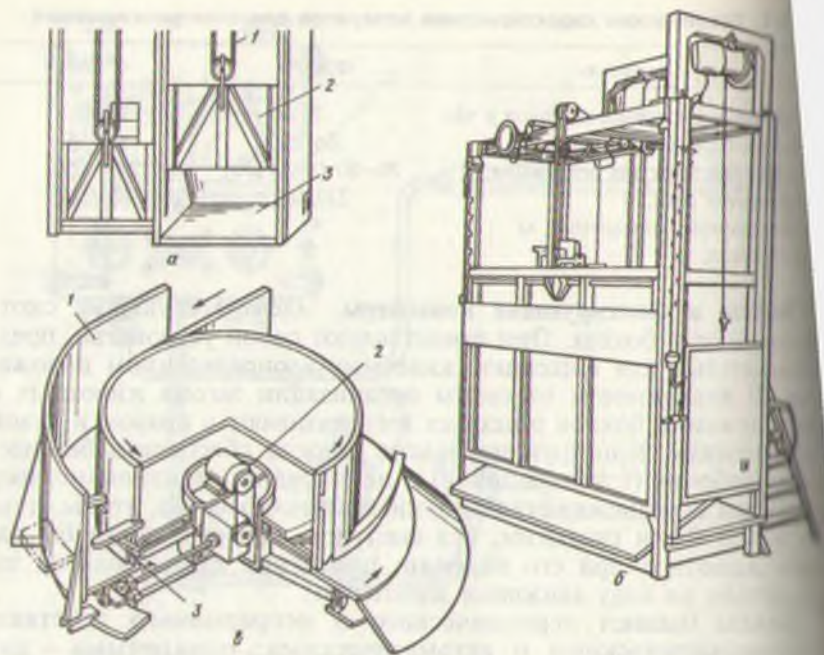


Рис. 3.2. Боксы:

а — полуавтоматический бокс: 1 — подъемный блок; 2 — дверь; 3 — камера бокса; *б* — бокс В2-ФБУ; *в* — универсальный бокс непрерывного действия: 1 — камера бокса; 2 — привод; 3 — подвижной фиксатор

стенку в необходимых положениях. У автоматического бокса нет приводного механизма. Опускание пола и подъем передней стенки происходят под действием массы оглушенного животного. Бокс оборудован пультом управления и электроаппаратурой для оглушения. Рядом с боксом установлен склиз — наклонная площадка, обшитая листовой сталью. Он обеспечивает выгрузку животного из камеры бокса и возвращение пола бокса в исходное положение. Склиз снабжен приспособлением для фиксации резинового листа, который смягчает удар животного при выгрузке.

Бокс В2-ФБУ (рис. 3.2, б) имеет производительность 50 голов в час при максимальной массе животных 1000 кг. Площадь, занимаемая боксом, 1,5 м², установленная мощность 1,5 кВт.

Универсальный бокс непрерывного действия (рис. 3.2, в) представляет собой кольцевую площадку с вращающимся полом. Не подвижная наружная и подвижная внутренняя стенки кольцевой площадки образуют дугообразную камеру бокса шириной 700 мм. Пол бокса жестко соединен с внутренней стенкой. Перемещение

животного в боксе ограничено специальными поднимающимися фиксаторами, которые укреплены на внутренней подвижной стенке на высоте 700 мм. Фиксаторы приводятся в действие от вращающегося копира через копирный ролик, каретку, которая движется в направляющих, и тягу. Вращающаяся часть бокса приводится роликовыми катками, укрепленными под полом.

Бокс работает следующим образом. Животные по узкому коридору поступают на вращающийся пол бокса. На участке загона фиксаторы на подвижной пол бокса фиксаторы находятся в опущенном состоянии. При движении пола вместе с животным фиксаторы постепенно выходят из пазов внутренней стенки и, поднимаясь, занимают горизонтальное положение, чем ограничивают движение животного. На площадке для оглушения животное удерживается фиксаторами, оно поступает к месту оглушения, а в это время оглушают следующее животное. У места оглушения фиксаторы опускаются, животное с помощью отражателя сбрасывают на пол цеха для подъема на путь обескровливания.

Фиксирующий конвейер Г2-ФПКФ (рис. 3.3) применяют для обескровливания свиней. Он состоит из следующих основных частей: каркасов, опорной рамы, двух пластинчатых лент конвейера, привода, площадки рабочего (глушильщика) и рольганга. Каркасы представляют собой сварные конструкции из стальных труб. Один из каркасов закреплен на опорной раме неподвижно, а второй может перемещаться в поперечном направлении. Рас-

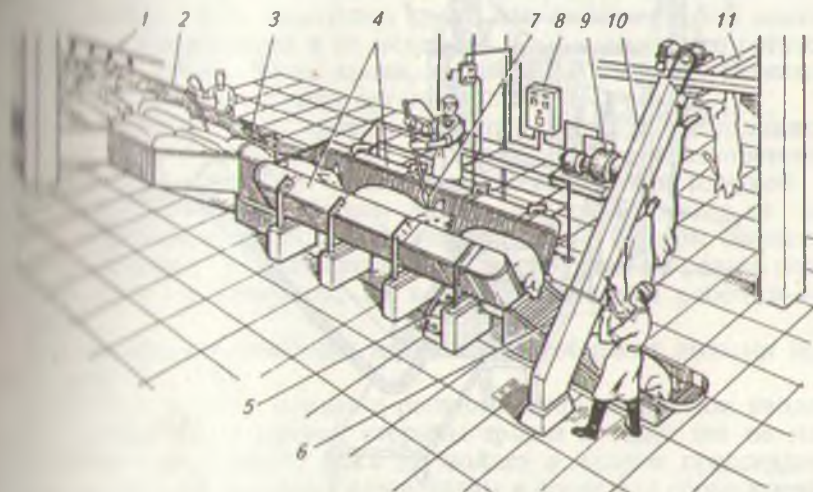


Рис. 3.3. Фиксирующий конвейер Г2-ФПКФ:

1 — конвейер с бортами; 2 — ограничитель; 3 — фиксирующий конвейер; 4 — привод; 5 — ролик; 6 — ролик; 7 — вилка; 8 — станция управления ФЭОС; 9 — генератор повышенной частоты; 10 — элеватор цепной; 11 — путь обескровливания

стояние между пластинчатыми лентами регулируют в зависимости от размера свиней.

Свиней по одной загоняют с помощью электрических погонялок на фиксирующий конвейер. Предварительно их моют теплой водой в предубойной бухте. При движении конвейера свиней оглушают в автоматическом режиме в течение 1,5—2,0 с. Оглушенное животное выгружается с фиксирующего на пластинчатый конвейер, который подает его к месту подцепки. Работник накладывает на заднюю ногу свиньи путо, закрепленное на конвейере, которым она подается на путь обескровливания.

Техническая характеристика конвейера Г2-ФПКФ

Производительность, голов в час	100
Скорость движения ленты конвейера, м/с	0,1
Установленная мощность, кВт	2,6
Габаритные размеры, мм	8037×2535×2535
Масса, кг	3193

Карусельный бокс (рис. 3.4) создан для автоматического

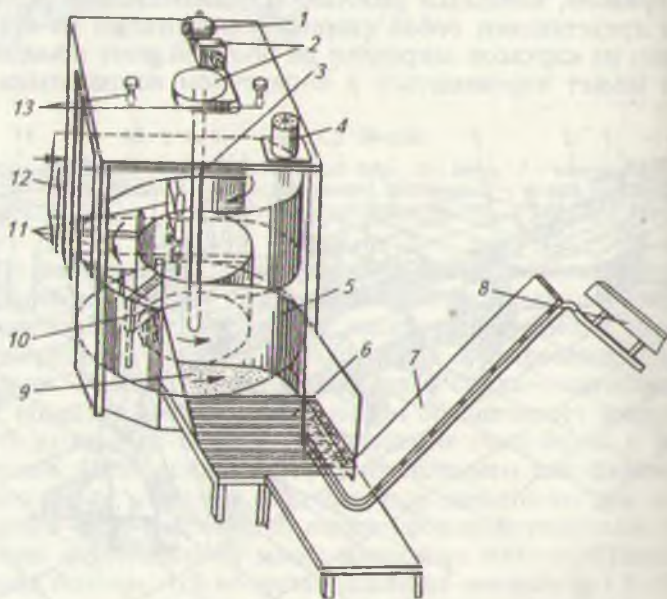


Рис. 3.4. Карусельный бокс:

1 — электродвигатель; 2 — редуктор; 3 — трубчатый вал; 4 — установка ФЭОС; 5 — платформа; 6 — ролик; 7 — роликовый элеватор; 8 — полосовой подвесной путь; 9 — платформа; 10 — вращающаяся внутренняя стенка бокса; 11 — электроды; 12 — платформа; 13 — сигнально-осветительные лампы

оглушения свиней специалистами Чебоксарского мясокомбината. Бокс имеет круглую форму. Свиней электропогонялы поворачивают и отсек, который находится под углом к боксу. Свиньи выталкиваются вращающимся полом и внутренней стенкой бокса и падают последовательно под панели с электродами. Электроды подключены к установке ФЭОС с напряжением 1000 В и частотой тока 2200—2400 Гц. После оглушения животных отсекателем выбрасываются из бокса на наклонно установленный рольганг, затем поступают к смонтированному над рольгангом элеватору ЭР-1,85. На задние конечности оглушенных свиней накладывают путы и при помощи элеватора транспортируют на полосовой подвесной путь. Далее туши поступают на обескровливание. Производительность бокса 200—250 свиней в час, однако она может быть повышена за счет увеличения диаметра бокса, угловой скорости вращения пола и стенки, уменьшения зазора между панелями электродов. Продолжительность оглушения свиней в боксе составляет не более 30 с, габаритные размеры его (с рольгангом) 3900×2000×3200 мм. Простота конструкции бокса позволяет изготавливать его в механических мастерских мясокомбинатов.

Обескровливание для обескровливания, сбора и обработки крови. Крупный рогатый скот обескровливают через 1,5 мин после оглушения, свиней — через 1 мин. Полнота обескровливания определяется выходом крови, вытекающей в течение 6 мин после разрыва кровеносных сосудов. Она должна составлять 50—60 % от вышедшей в теле животного крови или не менее 4,5 % массы туши крупного рогатого скота и не менее 3,5 % массы мелкого рогатого скота и свиней. Часть крови, оставшейся в туше, удаляется при вымачивании внутренних органов.

На технические цели кровь собирают в поддоны, расположенные под конвейером. Поддон изготавливают из железобетона, внутреннюю поверхность облицовывают метлахской плиткой, а внешнюю — асфальтом. Уклон днища поддона зависит от его длины, минимальный уклон к трапу равен 5°. Поддон оснащен трапом, желобом, установленным под продолжением рельса подвесного пути, и помостом, на котором находится рабочий-заготовщик.

Для пищевых и лечебных целей кровь собирают полыми ножами (рис. 3.5, 3.6).

При сборе крови у крупного рогатого скота полый нож вводят в пасть животного с правой стороны трахеи и ведут его по направлению снизу вверх, пока не войдет в правое предсердие. Рукоятка лангета ножа держат опущенным в сосуд для сбора крови. Когда полное вытекание крови прекратится, полый нож извлекают из туши и перерезают простым ножом шейные кровеносные сосуды, чтобы стекла оставшаяся кровь, используемая для технических целей.

При сборе крови свиней применяют полый нож меньшего размера, чем при сборе крови от крупного рогатого скота. Кровь поступает через полость ножа в шланг и стекает в сосуд. Когда кровь перестает вытекать, рабочий извлекает полый нож и перерезает обыкновенным ножом шейные кровеносные сосуды для полного вытекания крови с последующим использованием ее на технические цели. Обескровливание длится 6—8 мин.

Кровь мелкого рогатого скота собирают на технические цели в желоб или подставленные сосуды.

Для сбора крови крупного рогатого скота применяют установки В2-ФБУ разной производительности.

Установка В2-ФБУ-100 (рис. 3.7, а) выполняет следующие операции: сбор и отвод собираемой крови; стабилизацию кровяной фильтрацию и перекачивание ее в кровесборники; выдержку стабилизированной крови, собранной от 10 животных за определенный промежуток времени, необходимый для получения заключения ветеринарно-санитарной экспертизы о ее пригодности на пищевые цели; автоматическую подачу и дозирование стабилизатора в кровь; мойку, дезинфекцию и ополаскивание закрытой системы сбора

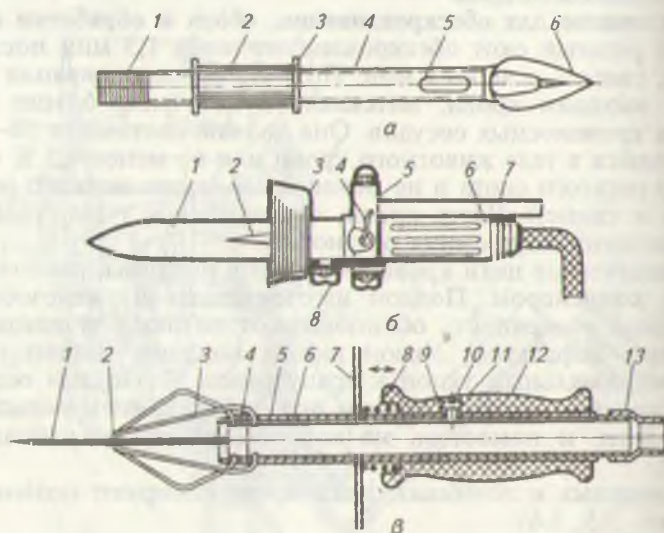


Рис. 3.5. Полые ножи:

а — для сбора крови от крупного рогатого скота: 1 — рифленая поверхность; 2 — муфта; 3 — стопорное кольцо; 4 — отрезок трубы; 5 — направляющая канавка; 6 — острый; б — для обескровливания под разрежением: 1 — лезвие; 2 — рабочие отверстия; 3 — присос; 4 — рукоятка; 5 — кран; 6 — трубка для отвода крови; 7 — трубка для подвода стабилизатора; 8 — пружина; в — модернизированный: 1 — полос лезвие; 2 — отверстие; 3 — упругая скоба; 4 — пружина; 5 — наружная трубка; 6 — внутренняя трубка; 7 — фланец; 8 — пружина; 9 — секторная канавка; 10 — стопорное кольцо; 11 — палец; 12 — рукоятка; 13 — шланг для отвода крови

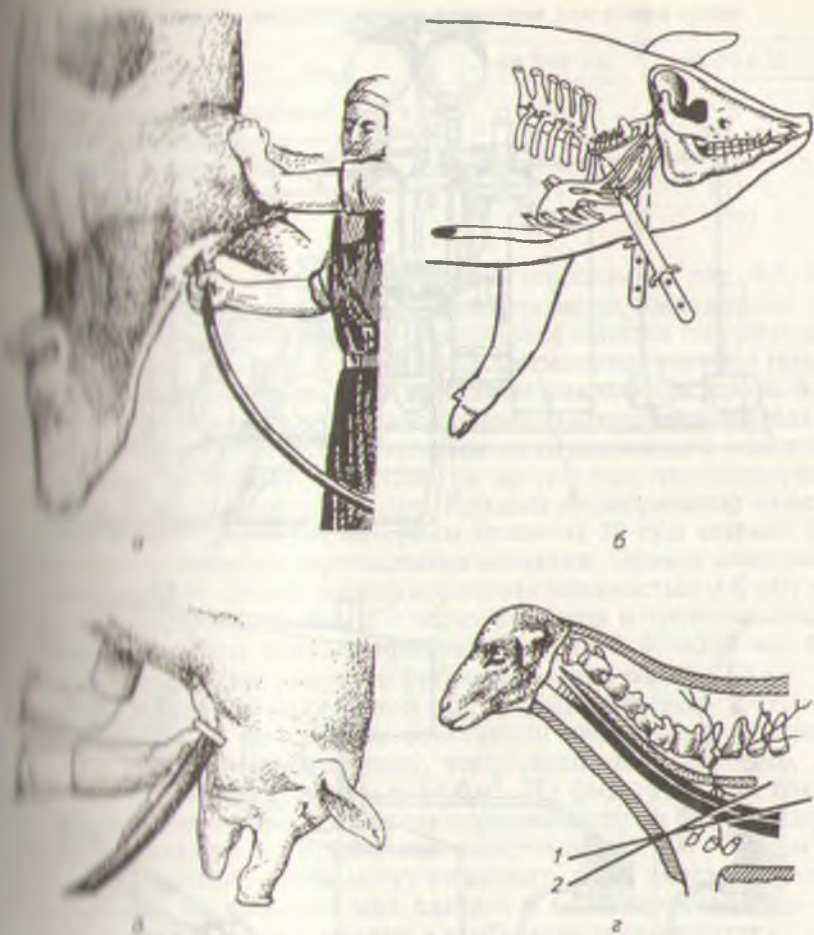
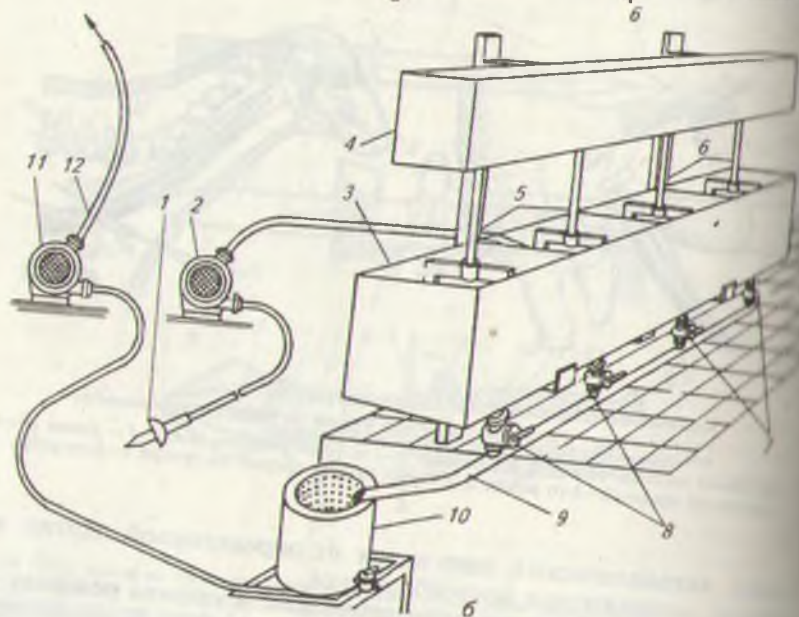
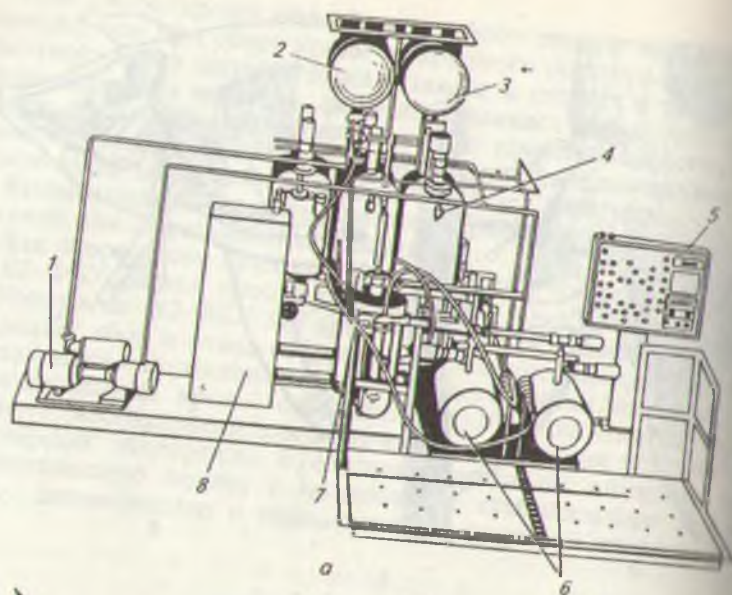


Рис. 3.6. Сбор пищевой крови от животных:

а — резаный скот; б, в — свиней; г — мелкого рогатого скота: 1 — линия разреза сосуда на уровне 2—3-го ребра; 2 — линия разреза сосудов на уровне 1—2-го ребра

применяют автоматический учет крови от определенной партии животных, опорожнение кровесборников.

Установки работают в автоматическом и ручном режимах управления. При использовании установок на 0,15 % повышается выход пищевой крови от массы мяса, улучшается ее качество. Технические характеристики установок для сбора крови приведены в табл. 3.2.



3.7. Технические характеристики установок для сбора крови

Показатель	В2-ФВУ-100	В2-ФВУ-50
Производительность (техническая), туш в час	100	50
Производительность обескровливания, с	25—30	25—30
Электрическая мощность, кВт	1,98	1,98
Объем бака, дм ³	16	12
Объем бака, л	1924	1390

Установка фирмы «Fasotia» (Франция) показана на рис. 3.7, б. Она предназначена для сбора, дефибринирования, охлаждения и стабилизации пищевой крови. В установке имеется полый нож для сбора крови, который с помощью пластмассовой трубки подводится к вакуум-насосу. Под действием разрежения кровь по трубке отводится в один из четырех дефибринаторов прямоугольной формы. Дефибринаторы выполнены из нержавеющей стали и расположены последовательно один за другим так, что образуют ванну с перегородками. Каждый дефибринатор вместимостью 60 дм³ рассчитан на прием крови от 20 туш свиней. В дефибринаторе имеются вертикальные мешалки. Привод мешалок осуществляется от одного электродвигателя мощностью 0,6 кВт и частотой вращения ротора 1 с⁻¹ через редуктор и трансмиссию. Основные размеры ванны дефибринатора 1600×400×500 мм. С частотой привода общая высота дефибринатора составляет 1,5 м.

После ветеринарно-санитарной экспертизы открывают клапан, выпускающий в санитарном отношении дефибринированную кровь, поступающую по трубопроводу, установленному наклонно, в фильтрующий бак вместимостью 60 дм³. Из фильтрующего бака дефибринированная кровь насосом перекачивается в бак предварительного охлаждения и хранения вместимостью 200—300 дм³. Из этого охлажденную кровь могут передавать в бак вместимостью 100—150 дм³ на хранение или сливать в металлические фляги для последующего использования в колбасном производстве.

Основательная особенность описанной установки — универсальность, что позволяет использовать ее как для получения дефибринированной, так и для сбора стабилизированной крови. В последнем случае в полый нож для обескровливания подают раствор стабилизатора. Стабилизированную кровь собирают в дефибринаторы с выключенной мешалкой. После по-

Рис. 3.7. Установки для сбора крови:

а — установка В2-ФВУ-100; 1 — вакуум-насос; 2 — бак для дезинфицирующего раствора; 3 — бак для стабилизатора; 4 — емкость для выдержки крови; 5 — пульт управления; 6 — бак для крови; 7 — полый нож; 8 — электрошкаф; б — установка фирмы «Fasotia» (Франция); 1 — полый нож; 2 — пульсирующий вакуум-насос; 3 — дефибринатор; 4 — привод мешалки дефибринатора; 5, 6 — мешалки; 7, 8 — клапаны для слива; 9 — трубопровод; 10 — фильтрующий бак; 11 — насос; 12 — трубопровод

ложительного заключения ветеринарно-санитарной экспертизы стабилизированную кровь передают на охлаждение и хранение. Уменьшая или увеличивая число баков для хранения охлажденной крови, установку можно применять на предприятиях различной мощности. Она отличается удобством санитарной обработки и надежностью в работе.

При сборе и обработке пищевой крови оборудование, инструмент и инвентарь тщательно промывают после каждого использования и ополаскивают дезинфицирующим раствором, ножи и сборник перед наполнением кровью стерилизуют острым паром.

3.2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СЪЕМКИ И ОБРАБОТКИ ШКУР

Съемку шкур со скота осуществляют на установках периодического и непрерывного действия. В зависимости от вида обрабатываемого животного оборудование подразделяют на установки для съемки шкуры с крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота и свиней.

Снятые шкуры животных обрабатывают на специальном оборудовании для мойки, удаления щетины и мездрения (очистки шкур от прирезей жира и мяса).

Оборудование для посола шкур скота рассмотрено в главе 6.

Оборудование для съемки шкур с туш крупного рогатого скота. Для ручной съемки применяют ножи (рис. 3.8) и различные приспособления (стягивцы, рифленные плиты и развалы).

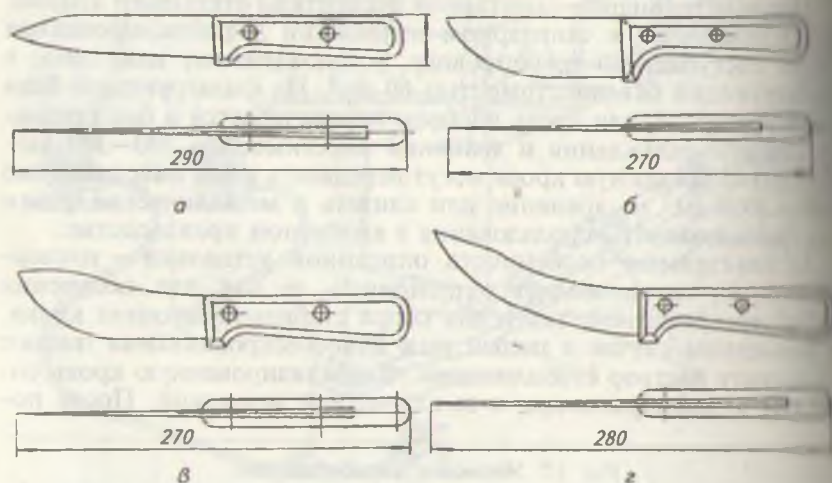


Рис. 3.8. Ножи для съемки шкур с туш скота:

а — нож для снятия шкуры с ног и отделения голов Я2-ФИН-2; б — нож для снятия шкуры Я2-ФИН-3; в — нож для съемки шкуры и отделения путового сустава Я2-ФИН-4; г — нож для съемки шкуры Я2-ФИН-5

Установки для съемки шкур с крупного рогатого скота периодического и непрерывного действия бывают вертикальными и горизонтальными. В установках периодического действия туша фиксируется неподвижно, а при непрерывной съемке шкуры движется по подвесному пути.

Конструкции отечественных установок, совершенствовались и в дальнейшем, были разработаны и внедрены в 1930—1940 гг. на Московском, Ленинградском, Омском, Тульском, Челябинском, Бакинском и других мясокомбинатах.

Установка *ФУАМ периодического действия* (рис. 3.9) состоит из шкуросъемного агрегата и поворотного фиксатора. Основные части шкуросъемного агрегата — вертикальная ферма, электродвигатель, тяговая станция, тяговая цепь. Вертикальная ферма — жесткая конструкция из профильного металла. На стороне фермы, обращенной к фиксатору, имеется направляющая изогнутой формы для изменения направления движения тяговой цепи и шкуры для направления движения снимаемой шкуры. В верхней части фермы агрегата укреплен полуцилиндрический кожух, соединенный с прямоугольной трубой, примыкающей к лотку 5 для приема снятой шкуры на приемный стол. Приводная станция установлена в верхней части агрегата и состоит из электродвигателя 11, муфты, редуктора и цепной передачи, передающей вращение приводной звездочке. Тяговая станция винтового типа установлена в нижней части вертикальной фермы. На горизонтальном участке фермы установлена отклоняющая звездочка. Она служит для изменения направления движения тяговой цепи, изготовленной из полосовой стали толщиной 8 мм.

Для фиксации туши и подачи ее к шкуросъемному агрегату установлен специальный фиксатор, представляющий собой вертикальную вращающуюся стойку, которая опирается на подшипники 20. Ее верхний конец вращается в подшипнике 21, установленном на балке. Для фиксации туши за передние конечности установлены скобы. В верхней части стойки укреплено четыре ролика для толкания троллея и перемещения туши по кольцевому подвесному пути. Для автоматической остановки рычага напро-ва шкуросъемного агрегата установлен конечный выключатель. Привод фиксатора состоит из электродвигателя 16, клиноременной передачи, червячного редуктора и конической пары шестерен. Туши фиксируются за передние ноги специальным приспособлением в виде соединенных между собой звеньями цепи трех крючков.

Съемку шкуры на установке ФУАМ начинают с того, что по подвесному пути подают забелованную тушу к фиксатору (рис. 3.9, б), который включают к моменту подхода туши. Одним из рычагов фиксатор толкает троллей и перемещает тушу по подвесному пути на 90° к месту фиксации. Тушу фиксируют за передние ноги крючками б, а на концы шкуры с двух сторон

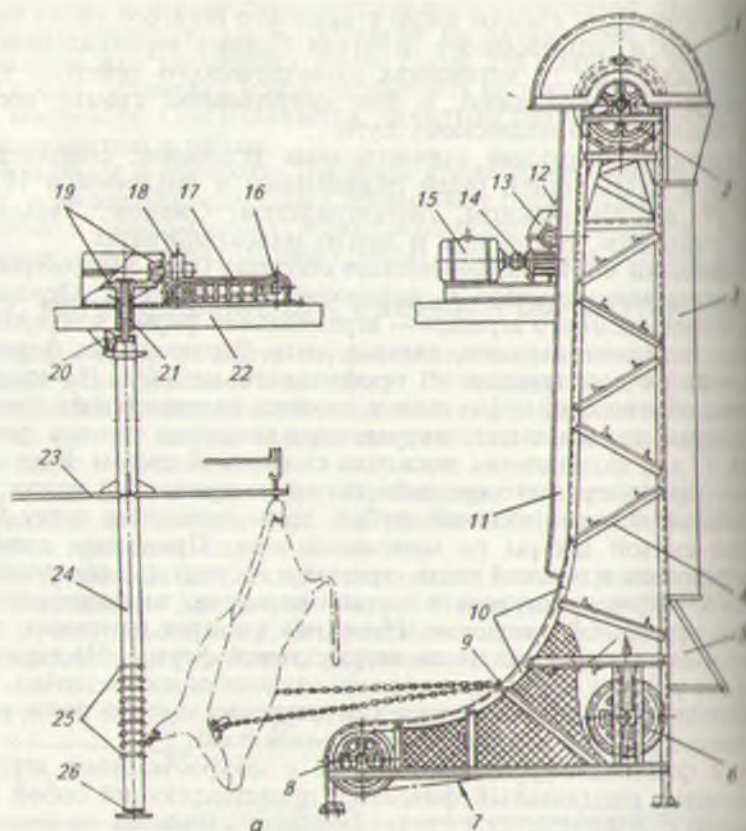


Рис. 3.9. Установки для съемки шкуры

a — установка ФУАМ: 1 — кожух; 2 — приводная звездочка; 3 — труба; 4 — вертикальный крюк; 10 — направляющая; 12 — цепная передача; 13 — редуктор; 14 — муфта; 15, 16 — подшипники; 20 — выключатель конечный; 21, 26 — подшипники; 22 — балка; 23 — плечо; 24 — цепь съемки шкуры; 4 — труба; 5 — лоток; 6 — крючки; 7 — крюк; 8 — тяговая цепь; *a* — установка

надевают петлю из цепи с кольцом на конце. Зафиксированная туша перемещается еще на 90° к месту съемки шкуры. Там кольцо цепи фиксации шкуры набрасывают на крюк 7 непрерывно движущейся (с определенной скоростью для данной туши) тяговой цепи. При движении тяговой цепи в направляющих профильной кривой происходит съемка шкуры с туши сначала в горизонтальном, а затем почти в вертикальном направлениях. Применение специального профиля направляющих в установке создает наилучшие углы отрыва шкуры от туши. По окончании съемки шкуры фиксатор отводит тушу с места съемки и одновременно

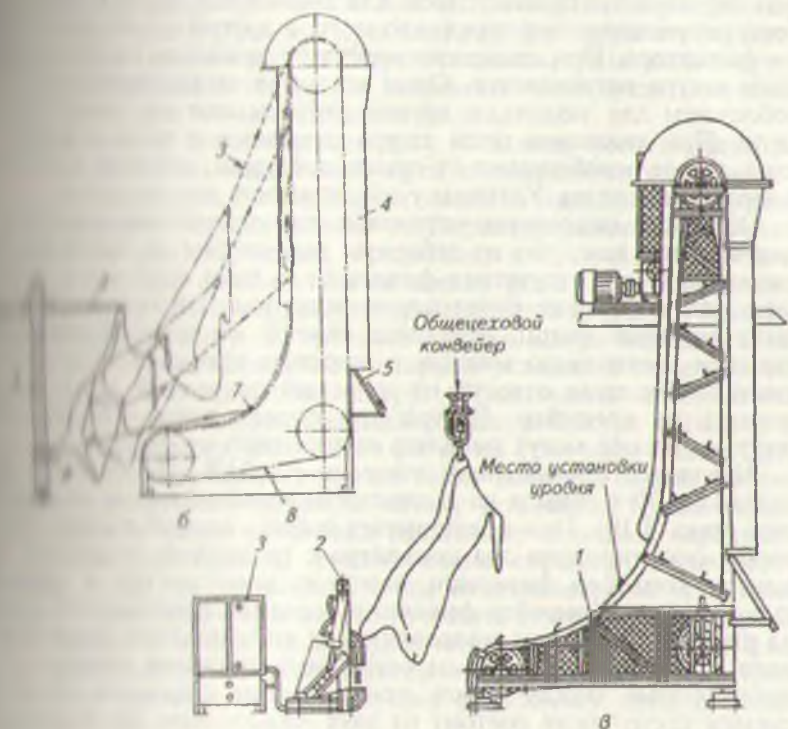


Рис. 3.9. Устройство для снятия шкуры с рогатого скота:

а — вид сбоку; б — натяжная станция; 7 — тяговая цепь; 8 — отклоняющая звездочка; 9 — клиноременная передача; 17 — клиноременная передача; 18 — червячный редуктор; 19 — шестерни; 20 — шестерни; 21 — схема работы установки ФУАМ: 1 — фиксатор; 2 — рычаг; 3 — цепь для фиксации туши; 4 — механизм для съемки шкуры; 5 — фиксатор; 6 — станция гидропривода

следующую. Снятая шкура по трубе падает на лоток, который устанавливается на стол осмотра, на котором ее освобождают от шкуры. Цепь поворачивается к месту фиксации туш.

На установке одновременно ведут операции с тремя тушами: одну закрепляют на участке фиксации, с другой снимают шкуру, с третьей удаляют приспособления для фиксации передних ног.

Скорость съемки шкуры (от 0,05 до 0,15 м/с) зависит от пола, возраста, упитанности животного.

Установка периодического действия А1-ФУУ (рис. 3.9, в) создана на базе установки ФУАМ и отличается от нее только меха-

низмом фиксации туши за передние конечности, который приводится в действие гидравлическим приводом.

Туша по подвесному пути подается к месту снятия шкуры, фиксируется приспособлением для захвата ног, один конец которого набрасывают на переднюю ногу, а другой — на крюк каретки фиксатора. При движении каретки с крюками по направляющим шкура натягивается. Один конец ее захватывается приспособлением для захвата, а другой набрасывают на крюк тягловой цепи. При движении цепи шкура снимается с туши и падает на стол, где ее освобождают от приспособления, которое передается к месту фиксации. Установку обслуживают два человека.

Основной недостаток установок периодического действия заключается в том, что их габариты рассчитаны на туши средних размеров и при отсутствии фиксации за шею крупных и небольших туш натяжение будет неравномерным, что приводит к разрыву боковых мышц, отделению вместе со шкурой мышечной ткани и увеличению мясных и жировых прирезей. Кроме этого туши необходимо отвести на запасной подвесной путь, а затем вернуть на конвейер. Шкура при съемке висит над тушей, поэтому на нее могут попадать загрязнения со шкуры.

Установка непрерывного действия РЗ-ФУВ («Москва-4») была создана в 30-е годы и до настоящего времени почти не изменилась (рис. 3.10). Она представляет собой сварной каркас, на котором смонтировано два конвейера с различной скоростью движения: конвейер фиксации передних конечностей и конвейер съемки шкур. Конвейер фиксации передних конечностей состоит из двух параллельных направляющих специального криволинейного профиля, по которым синхронно движутся тяговые цепи, соединенные между собой поперечными скалками. Конвейер съемки шкур также состоит из двух параллельно расположенных

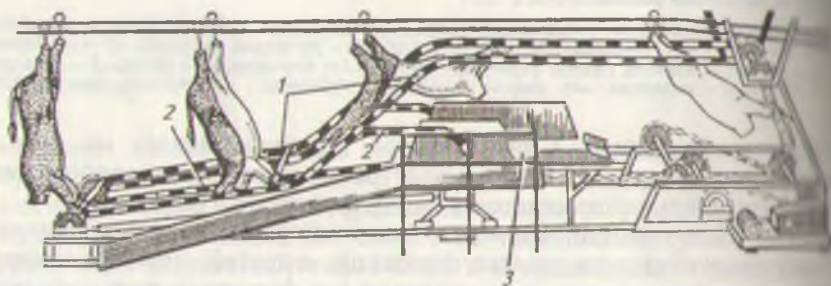


Рис. 3.10. Съемка шкуры на установке РЗ-ФУВ:

1 — конвейер фиксации передних конечностей; 2 — конвейер фиксации шкур; 3 — конвейер для шкур

направляющих, по которым движутся тяговые цепи для фиксации шкур.

Установка основана на принципе отрыва шкуры при относительном движении туши за счет разности скоростей двух цепей. Конвейерная цепь, на которой фиксируются передние конечности, имеет несколько большую скорость, чем конвейерная цепь, фиксирующая шкуру, в результате чего туша опережает цепь шкуры и освобождается от нее.

Подвешенная туша, подвешенная за задние ноги на двух рогах, по подвесному пути и входной автоматической стрелке переводится с одинарного на два параллельных рельса и разворачивается брюшной стороной вперед. Крюками, продетыми в сухожилия передних конечностей, она фиксируется за скалку цепи конвейера движения, затем оба конца шкуры фиксируются цепями к захватам конвейера шкур. В процессе снятия шкура находится под водой, что создает хорошие санитарные условия и товарный вид шкуры. Цепи, фиксирующие шкуру, сбрасываются автоматическим захватом конвейера шкур. Шкура попадает на конвейер, далее — по лотку на стол инспекции. Цепи шкур возвращаются по лотку возврата цепей, предвешенные смоченному водой, к началу установки. После отрыва шкуры туша в конце установки принимает исходное вертикальное положение. Крюки, фиксирующие передние конечности, движущая туша по подвесным путям откатывается от установки, проходит через выходную автоматическую стрелку на одинарный рельс и опускается к столу инспекции внутренностей. Крюки фиксации конечностей по мере накопления навешиваются на троллей и откатываются по возвратному рельсовому пути к началу установки.

Технические характеристики установок для съемки шкур с туш крупного рогатого скота приведены в табл. 3.3.

3.3. Технические характеристики установок для съемки шкур с крупного рогатого скота

Показатель	ФУАМ	А1-ФУУ	РЗ-ФУВ («Москва-4»)
Производительность, туш	75	60	—
на 4 конечности	—	—	65
на 10 конечности	—	—	87
на 12 конечности	—	—	132
Скорость движения цепи,	0,5—0,17	0,071; 0,105; 0,136; 0,210	—
Скорость движения кон-	—	—	—
вейера, м/с	—	—	—
Скорость движения конечностей:	—	—	0,087

Показатель	Приложение 1		
	ФУАМ	А1-ФУУ	РЗ-ФУВ («Москва»)
II	—	—	0,117
III	—	—	0,173
шкур:			
I	—	—	0,031
II	—	—	0,044
III	—	—	0,066
Установленная мощность, кВт	3,3	2,7	11,5
Габаритные размеры, мм	7000×2600×7550	6505×1075×7750	12000×3650×4100
Масса, кг	2300	2850	9600

Оборудование для съемки шкур с туш мелкого рогатого скота в зависимости от конструкции установок шкуры с туш скота снимают сверху вниз (от хвоста к шее) или снизу вверх (от шеи к хвосту).

Установку *ФСБ периодического действия* (рис. 3.11) изготавливают в двух исполнениях: для съемки шкур сверху вниз и для съемки их снизу вверх.

Станина установки — это две чугунные литые боковины

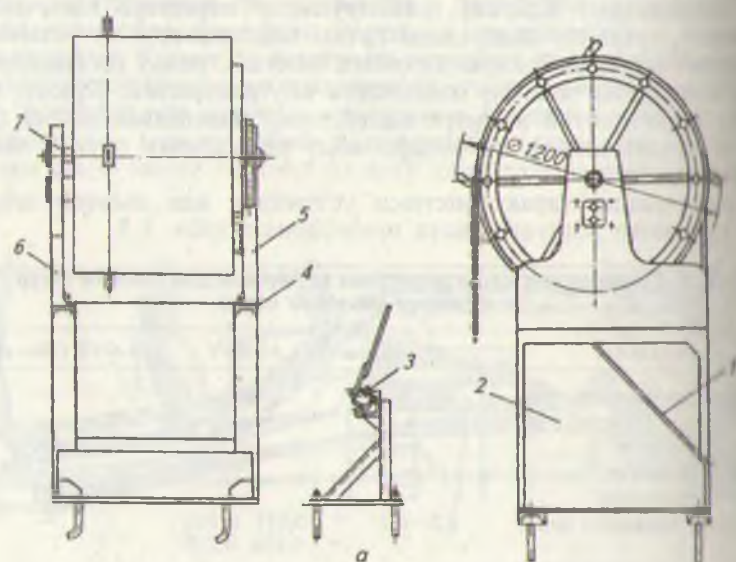


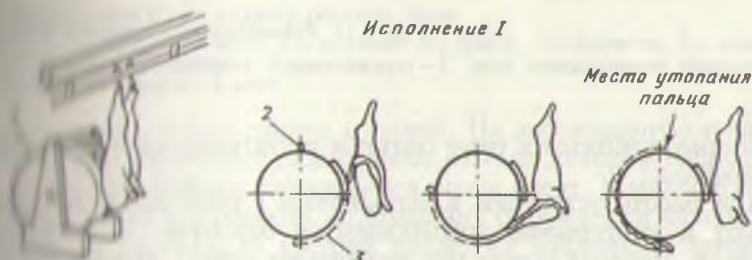
Рис. 3.11. Установка периодического действия ФСБ
а — схема установки: 1 — наклонный лист; 2 — рама; 3 — фиксатор; 4 — обвязка; 5 —

раме из швеллера. В верхней части боковины соединены осью, а в средней — осью рабочего барабана. Боковины состоят из двух составных частей, соединенные болтами. В верхней и нижней частях — окна для крепления кнопки «Пуск—стоп». В первом исполнении ее размещают в верхней части боковины, а во втором — в нижней части закрывают крышкой. Нижняя часть другой боковины имеет приливы для крепления кронштейна привода.

Рабочий барабан представляет собой цилиндр из шестимиллиметровой стали. Вырез на его поверхности обеспечивает установку привода, который закрывается листом-крышкой, изогнутым по форме цилиндра и привернутым к нему винтами. Два ребра рабочего барабана по периметру цилиндра служат пластинами для крепления опорных дисков и одновременно ребрами жесткости. Опорные диски — чугунные литые детали со ступицами в центре, в которые вложены подшипники качения. Диск имеет приливы для крепления ведомого зубчатого колеса. На оси между дисками по шпонке установлен копир в первом исполнении — вверх, во втором — вниз.

Установка в исполнении II имеет внизу сварную раму из швеллеров, выполненную в виде коробки, обшитой листом. Сверху коробки — наклонный лист для спуска снятых шкур. На эту верхнюю обвязку ставят две литые чугунные боковины 5 и

Исполнение I



Исполнение II



для снятия шкур с туш мелкого рогатого скота:

Устройство: 7 — рабочий барабан; б — схема съемки шкур; 1 — барабан; 2 — палец; 3 — цепь;

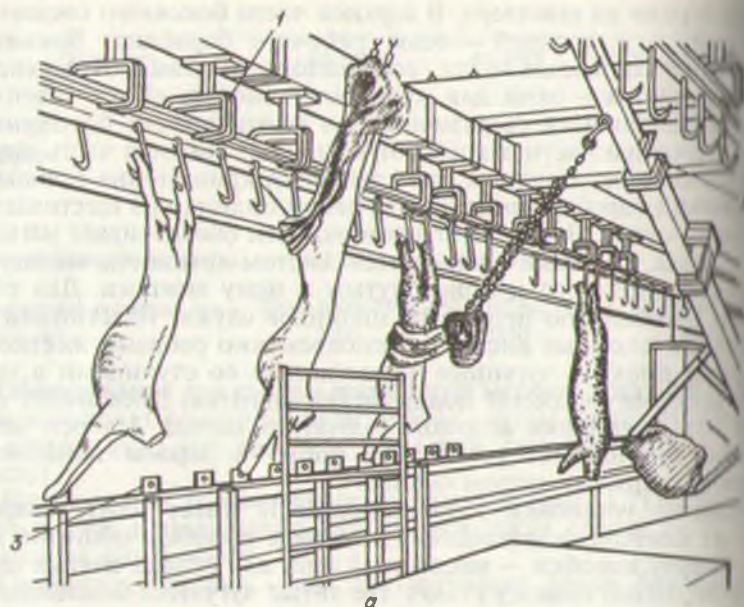


Рис. 3.12. Установки непрерывного действия

а — установка ленинградского типа: 1 — горизонтальный конвейер; 2 — конвейер с вертикальным движением; 3 — устройство для фиксации туши

6, которые крепятся к раме болтами и стягиваются осью рабочего барабана.

При работе установки в исполнении I тушу после забелования подают к непрерывно вращающемуся барабану. Забелованную шкуру со стороны задних ног фиксируют цепью, кольцо которой набрасывают на выступающий из барабана тянущий палец. Съемка шкуры начинается при движении пальца по нижней части окружности барабана, шкура освобождается от пальца и верхней части автоматически благодаря сходу ролика в углубление копира под действием пружины и массы пальца. Фиксирующую цепь снимают со шкуры и возвращают к месту наложения цепи. Съемка шкуры в таких условиях происходит при угле, близких нулю, и не превышает 30° . При этом варианте съёмки шкуры отпадает необходимость крепления туш за передние конечности, удовлетворительное качество съёмки обеспечивается при небольших скоростях движения цепи подвесного конвейера или при неподвижной туше.

При съёмке шкур на установках в исполнении II передние ноги туши фиксируют при помощи фиксатора, ролик которого пере-

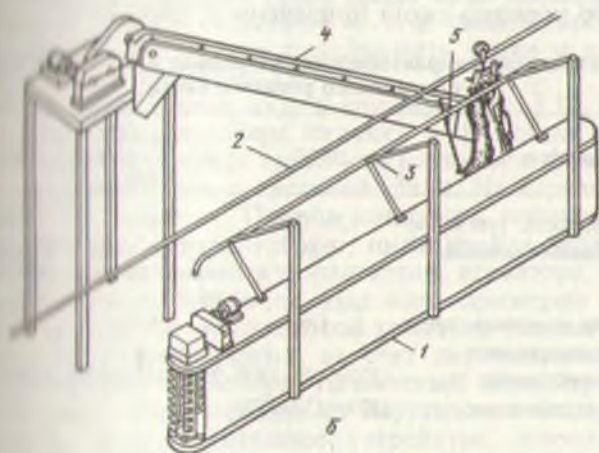


Рис. 3.11. Схема привода с туши мелкого рогатого скота:

1 — конвейер фиксации; 2 — установка Я82-ФШМ; 3 — фиксатор; 4 — подвесной цепь пуговая

туши со его рельсу вместе с тушей. На забелованную шейную часть шкуры надевается петлей цепь, кольцо которой набрасывается на барабан барабана, движущийся снизу вверх. В нижней части барабана после его оборота на половину окружности палец останавливается, и цепь со шкурой падает на наклонной лоток, по которому шкура соскальзывает на пол. С туши и шкуры снимают соответствующие устройства, и цикл повторяется.

Установка ленинградского типа (рис. 3.12, а) состоит из трех конвейеров: горизонтального для транспортирования туш, конвейера съемки шкур и конвейера фиксации передних конечностей. Конвейер съемки шкур изогнут в нижней своей части и установлен вдоль конвейера, транспортирующего туши.

Туша после забеловки подается горизонтальным конвейером на установку для съемки шкуры. Передние конечности туши удерживаются пальцами-захватами движущейся цепи конвейера фиксации. Нижнюю забелованную часть шкуры захватывают пальцы, а кольцо цепи надевают на крючок движущейся цепи конвейера 2. Отрыв шкуры происходит под углом от 0 до 45° в зависимости от участка шкуры и массы туши.

Отличительная особенность *установки Я82-ФШМ* (рис. 3.12, б) — привод для бесступенчатого регулирования скорости съема шкур. Это позволяет применять установку для обработки шкур скота различного возраста, упитанности, породы.

Технические характеристики установок для съемки шкур с туш мелкого рогатого скота приведены в табл. 3.4.

3.4. Технические характеристики установок для съемки шкур с туш мелкого рогатого скота

Показатель	ФСБ	Установка ленинградского типа	* Я82-ФШМ
Производительность, туш в час	125—360	400	3(х)—7(х)
Скорость движения конвейера, м/с	0,06	0,1 (для конвейера съемки шкур)	Бесступенчатая регулировка
Установленная мощность, кВт	1,6	6,2	3,9
Габаритные размеры, мм:			
в первом исполнении	1220×1120×1500	9580×3120×6200	6500×2700×4300
во втором исполнении	1220×1120×2305	—	—
Масса, кг:			
в первом исполнении	1000	3900	3000
во втором исполнении	1165	—	—

Установки для съемки шкур с туш свиней. Установки применяются для снятия всей шкуры или только крупона. Крупона — часть шкуры, снятая с огузка, спины, боков и шеи туш взрослых свиней. По форме он должен приближаться к прямоугольнику со средней шириной, примерно равной половине его длины, не менее 40 см. Перед крупонированием свиней обязательно сортируют на группы массой 80—100 и 100—120 кг.

На рис. 3.13 показаны установки для снятия шкур и крупона с туш свиней.

Съемку шкур на *установке В2-ФСА* (рис. 3.13, а) проводят в непрерывном потоке в направлении сверху вниз в следующей последовательности. Туши с забелованной шкурой основным технологическим конвейером подаются к установке. Тушу фиксируют за нижнюю челюсть крюком цепи, второй конец которой надевают на крюк конвейера натяжки туш. Шкуру, снятую с передних ног и шеи, захватывают петлей цепи, закрепленной на наклонном конвейере. При движении туши по конвейеру / и конвейеру натяжки туш происходит съемка шкур за счет движения наклонного конвейера вверх. Во время съемки шкур рабочий устраняет (в случае возникновения) задиры шпика, подсекая их ножом. Снятые шкуры нисходящей ветвью наклонного кон-

и освобождаются. Их вручную освобождают от фиксирующих устройств и направляют на мездрение.

В дальнейшем движении туши происходит ее расфиксация с натяжки. Рабочий снимает крюк фиксирующей цепи с зажима туши, и по наклонно натянутой проволоке цепь перемещается к месту фиксации туши. Далее цикл повторяется.

Машина для съемки шкур и крупонов с туш свиней предназначен для ФШН. Его можно использовать также и для съемки шкур с туш мелкого рогатого скота.

Машина *1.2-ФШН съемки шкур и крупонов* (рис. 3.13, б) состоит из двух конвейеров: конвейера натяжки и фиксации туш и наклонного конвейера. Каркас конвейера натяжки и фиксации туш выполнен из профильной и листовой стали. На каркасе смонтирована натяжная станция. Привод конвейера устанавливают на расстоянии — горизонтально, ниже уровня пола, на сварном основании. Он состоит из электродвигателя, вариатора, червячно-шестеренной передачи и блока звездочек. Над ним, примерно на высоте 1,5 м, находится общецеховой конвейер (конвейер с пальцами). Цепь натягивается за счет перемещения ведомой звездочки вдоль оси конвейера. Наклонный конвейер представляет собой раму, выполненную из двутавровых балок. На ней смонтированы привод, натяжное устройство, тяговая цепь, к которой привешивают цепи с захватами для закрепления шкур. Конвейер устанавливают на месте применения наклонно. Привод наклонного конвейера состоит из электродвигателя, вариатора, редуктора и блока звездочек.

Скорость перемещения обоих конвейеров регулируется вручную. В процессе съемки шкур и крупонов участвуют оба конвейера. В челюсть туши вставляют крючок на цепи. Второй конец цепи крепится к фиксатору конвейера натяжки и фиксации, затем захватом закрепляют шкуру (или крупон). Синхронным перемещением общецехового конвейера, конвейера натяжки и фиксации туш, а также наклонного конвейера снимают шкуру или крупон с зафиксированного животного.

Для съемки крупона используют *машину В2-ФКИ*. Она работает в полуавтоматическом режиме. Крупон снимают за полный оборот барабана. Туши, подвешенные на разногах, с забелованной кожей крупонном подают к машине, в которой перед началом работы открывают прорезь крупоносъемного барабана. Рабочий вставляет край крупона в прорезь и включает машину. Крупон зажимается в ней, и барабан начинает вращаться. Туша, находясь на столе, притягивается к ножу, расположенному между шкурой и крупонном. При дальнейшем вращении барабана нож поднимает шкуру и крупон снимается. После совершения полного оборота барабана электродвигатель отключается. При его включении на реверс (обратный ход) зажатый край крупона освобождается, машина останавливается.

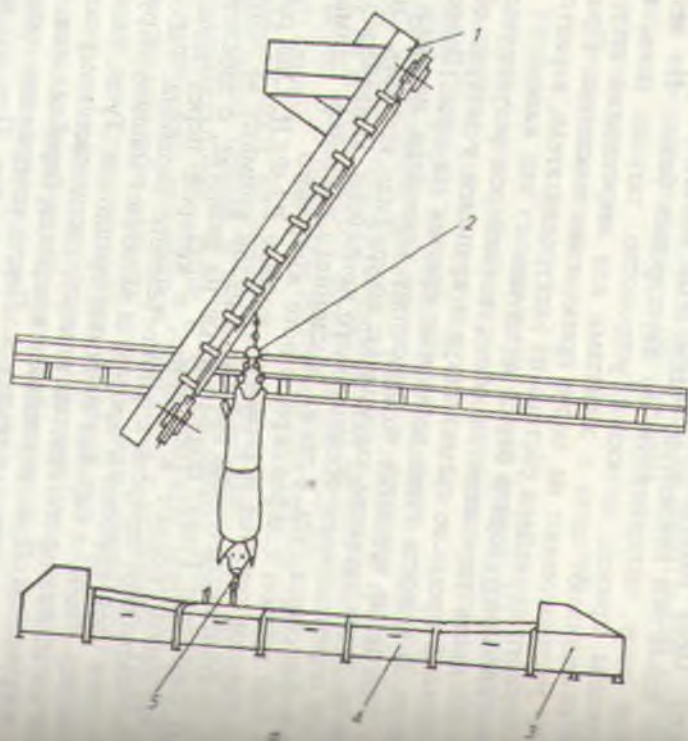
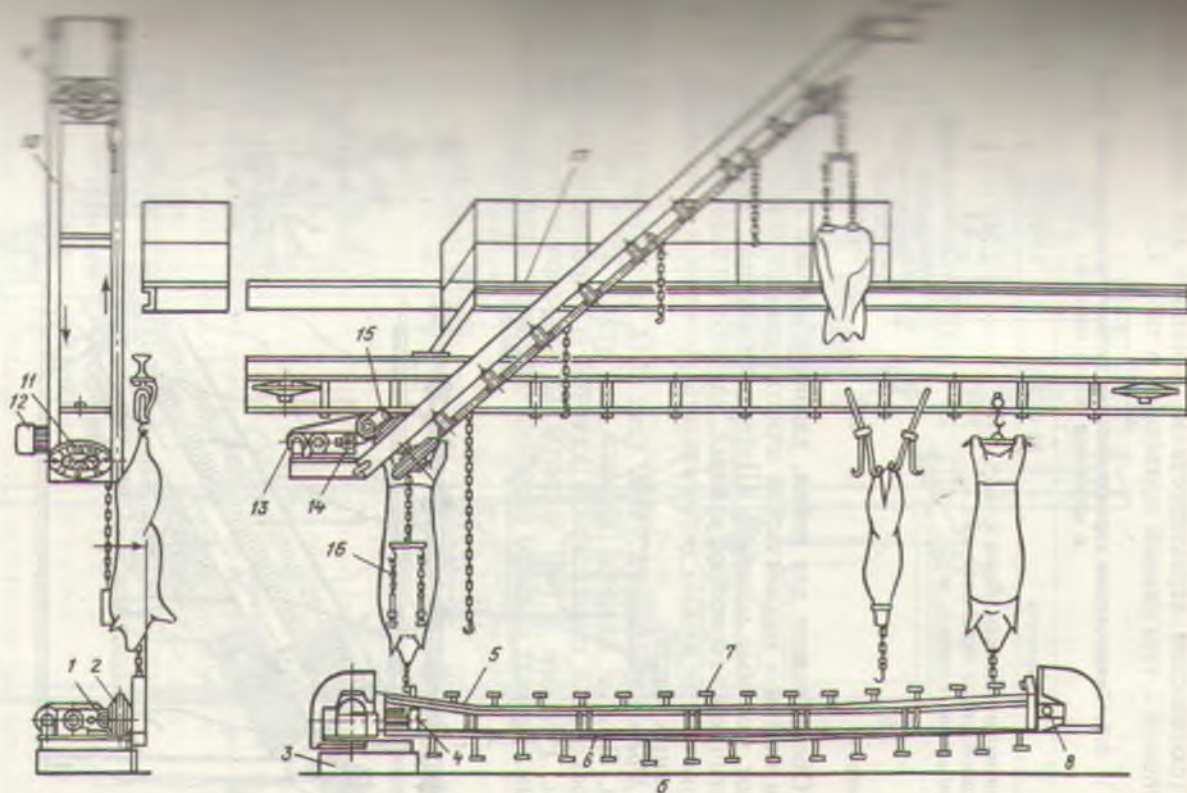


Рис. 3.13. Оборудование для съемки шкуры и крупного со свиней:

а — установка В2-ФСА: 1 — наклонный конвейер; 2 — цепь наклонного конвейера; 3 — электропривод; 4 — конвейер натяжки туш; 5 — цепь фиксации; 6 — агрегат Г2-ФШН съемки шкур и крупного; 7 — вариаторы; 8 — червячный редуктор; 9 — сварная рама; 10, 12 — электродвигатели; 11 — вариатор; 13 — цепь; 14 — фиксатор; 15 — ведомая звездочка; 16 — блоки звездочек; 17 — рама; 18 — редуктор; 19 — захваты для закрепления шкур; 20 — валики для протирания шкур; 21 — валики для протирания шкур.



Технические характеристики установок для съемки шкур и крупонов с туш свиней приведены в табл. 3.5.

3.5. Технические характеристики установок для съемки шкур и крупонов с туш свиней

Показатель	В2-ФСА	В2-ФКИ	ГЗ-400
Производительность, голов в час	120	120	120
Установленная мощность, кВт	3,4	3,4	3,4
Занимаемая площадь, м ²	2,5	1,7 (без блокирующей площадки); 2,7 (с блокирующей площадкой)	1,1
Масса, кг	200	1500	1600

Оборудование для мойки, удаления щетины и мездрения шкур. Для мойки и механической очистки свиных туш в шкуре применяют моечные машины. Щетину со свиных туш, подвергнутую частичной или полной шпарке, удаляют на скребмашинах. Мездрение шкур можно осуществлять вручную и с помощью моечных машин.

Моечная машина К7-ФМГ (рис. 3.14, а) состоит из двух камер сов. Внутри каждого каркаса под углом 25° к горизонтальной плоскости в подшипниках качения установлен щеточный барабан. Ручками в нем закреплены капроновые нити диаметром 1 мм. Привод каждого барабана осуществляется от индивидуального

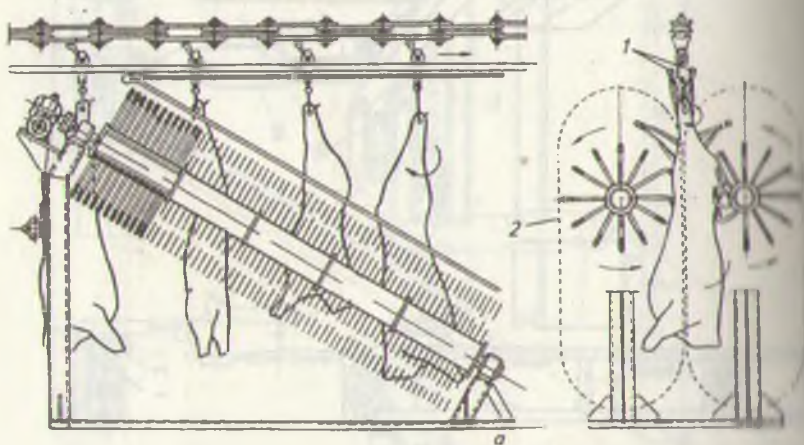
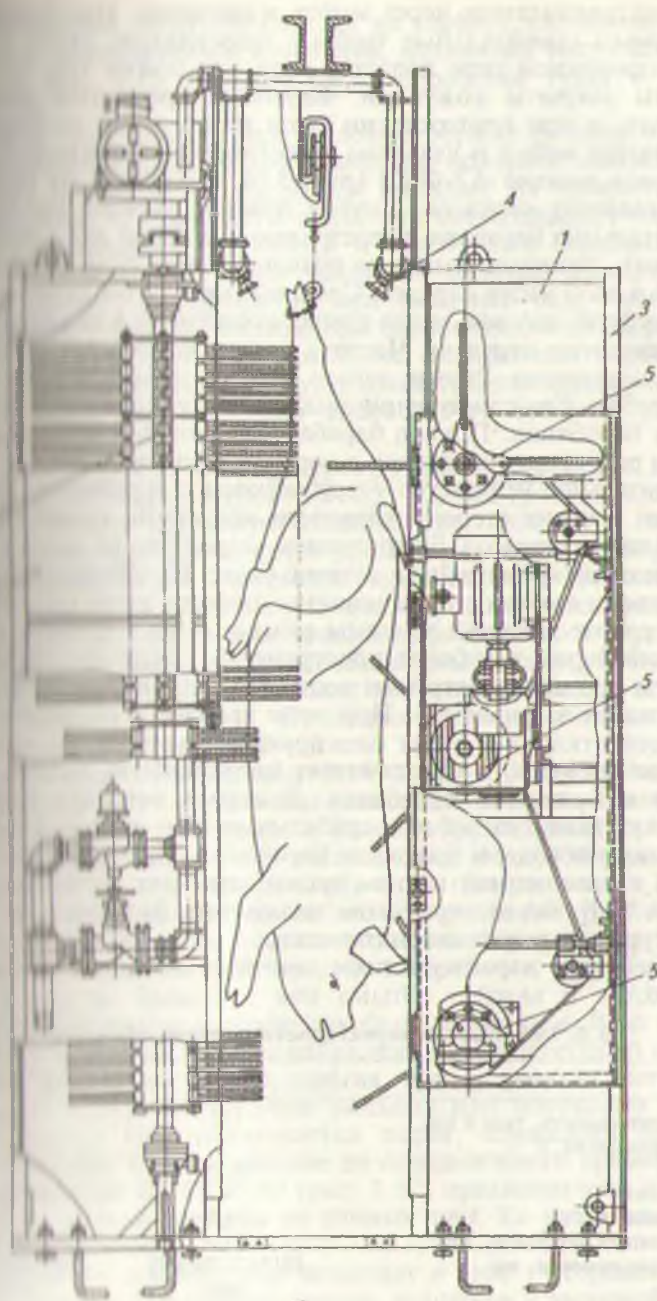


Рис. 3.14. Моечные машины:

а — схема обработки туш скота в машине К7-ФМГ: 1 — оросительные трубы; 2, 3 — барабаны; 4 — била; б — машина К7-ФМД: 1 — каркас; 2, 5 — барабаны; 3 — защитные экраны; 4 — оросительное устройство



ного электродвигателя через муфту и редуктор. Над барабанами установлены оросительные трубы с форсунками, через которые из водопроводной сети подается вода для мойки туш. Снаружи барабаны закрыты кожухами. Барабаны вращаются навстречу друг другу, и при прохождении туши между ними щетками осуществляются мойка и удаление механических загрязнений.

Моечная машина К7-ФМД (рис. 3.14, б) состоит из правого и левого сварных каркасов. Внутри правого каркаса имеется два горизонтальных барабана, представляющих собой вал с резиновыми билами, приводящимися во вращение приводом, расположенным в боковой части каркаса. Средний барабан соединен с редуктором муфтой-шкивом, а два других приводятся в движение через клиноременную передачу. Частота вращения горизонтальных барабанов одинакова. Внутри левого каркаса установлен вертикальный барабан. Его конструкция аналогична конструкции горизонтальных барабанов. Привод барабана, состоящий из электродвигателя и редуктора, находится в верхней части каркаса.

Оросительное устройство — трубопровод с воронками, расположенными с обеих сторон подвешенного конвейера, смонтировано в верхней части каркасов. Блокирующее устройство на входе и выходе крепится на кронштейне к путевой балке. Во избежание разбрызгивания воды с обеих сторон машины имеются защитные стенки.

При работе моечной машины свиные туши подаются подвешенным конвейером в рабочее пространство между вращающимися билами и орошаются струями воды. По мере перемещения туша очищается от загрязнений. При этом троллей с подвешенной на нем тушей отклоняет рычаг блокирующего устройства, связанного с реле времени, и обеспечивает непрерывную подачу воды в машину и вращение барабанов. В случае останова конвейера либо отсутствия туш на нем срабатывает реле времени и отключаются подача воды и вращение барабанов. При пуске конвейера троллей с навешенной на нем тушей замыкает контакты блокирующего устройства, при этом включение барабанов и подача воды осуществляются автоматически.

Технические характеристики моечных машин приведены в табл. 3.6.

3.6. Технические характеристики моечных машин

Показатель	К7-ФМГ	К7-ФМД
Производительность, туш в час	150	240
Частота вращения, с ⁻¹ :		
щток	2,33	—
барабанов	—	2,5
Расход воды, м ³ /ч	11,0	6,3
Установленная мощность, кВт	11,0	10,0
Габаритные размеры, мм	4915×2620×3450	2200×1860×1400
Масса, кг	2890	1250

Машина ФУЩ-100 состоит из каркаса, скребкового, ребристого и полировочного барабанов, механизма выгрузки и при-
рис. 3.15 показана схема обработки туши в машине

Туша, прошедшая тепловую обработку (шпарку) в металлическом шпарильном чане, при повороте люльки на 90° при прохождении звездочки выпадает на приемный стол машины. С приемного стола она соскальзывает на непрерывно вращающиеся ребристый и скребковый барабаны. После скребков с поверхности туши удаляется щетина. Полировочный барабан придает поверхности туши товарный вид. Кроме того, барабан выталкивает тушу на скребковых барабанах, не давая ей вывалиться со скребмашины. Вращение скребковых барабанов в направлении придает туше вращательное движение, а раз-
ных скоростях вращения способствует лучшему удалению

Одновременно в машину через душевое устройство подается вода температурой 60—65 °С, которой дошпаривают и смывают удаляемую щетину. Она попадает в специальный лоток, расположенный в нижней части скребмашины, где периодически удаляется через дверцу. По окончании обработки туш от щетины автоматически поднимается полировочный барабан и туша за счет вращения ребристого и скребкового барабанов выбрасывается со скребмашины на разгрузочный стол. Полировочный барабан поднимается и опускается под действием воздуха или пара. Продолжительность очистки туши в машине составляет 25—30 с.

Скребмашина В2-ФОМ (рис. 3.16) состоит из двух секций. Машина управляется при помощи кнопочной панели. Туши, поступающие в машину, попадают в желоб, образованный направляющими скребки барабанов, касаясь туш, соскребают щетину и приводят туши во вращательное движение. Вращающиеся барабаны направляющим постепенно продвигаются вдоль машины к месту выгрузки. В процессе обработки они орошаются водой. Вместе с ней смытая щетина с эпидермисом попадает в поддоны с перфорированным днищем. Вода уходит в лоток, а щетина по мере накопления выгружается из машины. Продолжительность нахождения туш в машине регулируют вручную с регулятором, при подъеме или опускании которого увеличивается или уменьшается порог, служащий барьером, останавливающим туши в машине до определенного времени.

Скребмашина В2-ФСН-60 (рис. 3.17) предназначена для механического удаления щетины со свинных туш. Ее устанавливают за сварочным чаном.

Система опалки машины включает в себя 17 горелок инжекционного типа, запальный коллектор, защитное и запорное устрой-

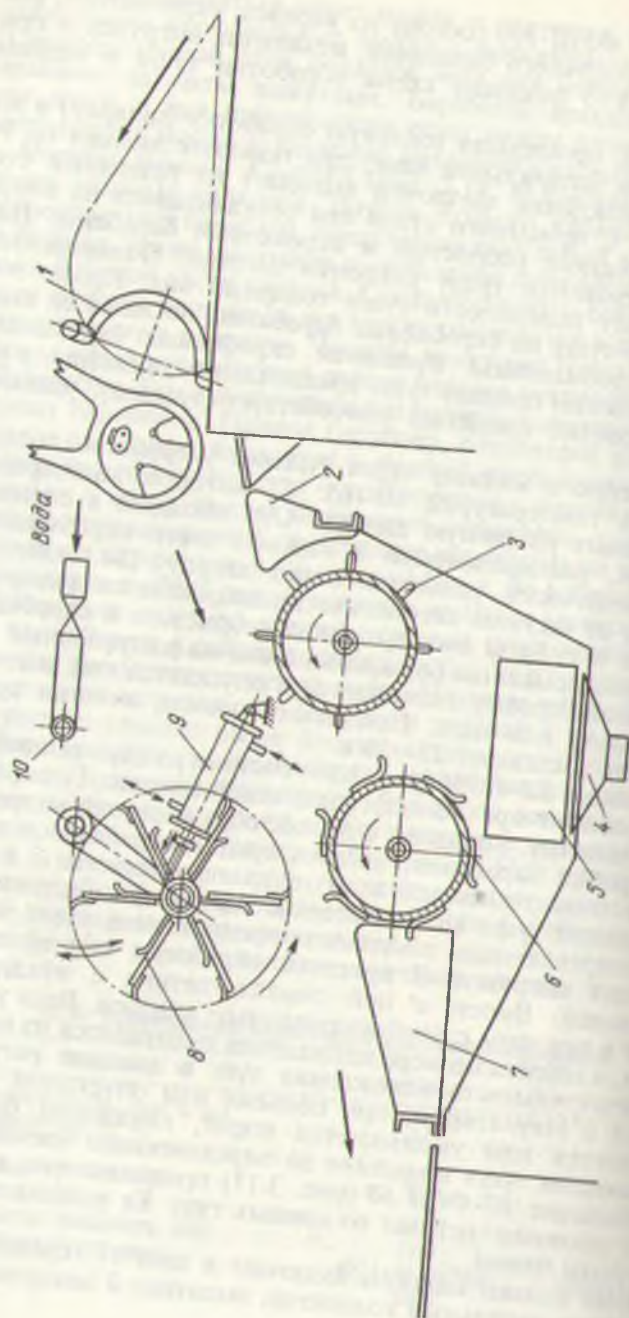


Fig. 3.15. Cross Section of the Machine

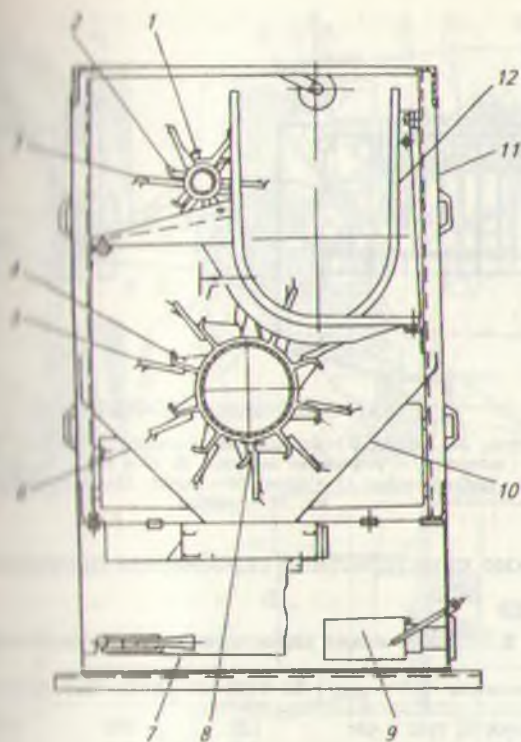


Рис. 3.16. Скребмашина В2-ФОМ:

1 — корпус машины; 2, 4 — венцы; 3, 5 — скребки; 6, 10 — наклонно установленные венцы; 7 — инжектор; 9 — фильтр; 11 — щиток; 12 — направляющие

трубопровод с электромагнитным вентилем. Загрузочное устройство включается переключателем БВК 231-24. При верхнем положении загрузочного устройства туша по направляющим 9 попадает в зону очистки, где с вращающейся туши скребками 17 снимается шетина. Загрузочное устройство возвращается в исходное положение, опалка туш производится в течение 25—28 с. После окончания очистки с помощью электромагнита 15 и штока 13 туша 1 (туши) расфиксируется, туша толкателем и скребками, расположенными на валу, выталкивается на приемный стол. После этого загрузочное устройство возвращается в исходное положение и фиксируется. Шетина из зоны обработки удаляется в поддон 18. Для выгрузки туш предусмотрен рычаг 14.

Скребмашина В2-ФСИ-120 по конструкции аналогична машине В2-ФСИ-60, но имеет большую производитель-

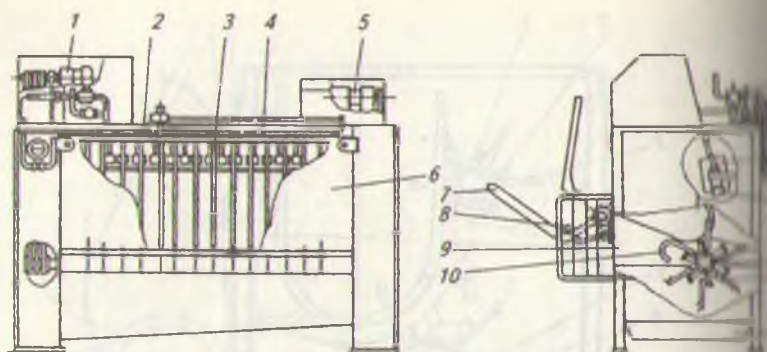


Рис. 3.17. Скребшина В2-ФСН-60:

1 — электродвигатель; 2 — каркас; 3 — ограждение; 4 — система опалки; 5 — привод устройства загрузки; 6 — шторка; 7 — устройство загрузки; 8, 16 — валы; 9 — направляющие; 10 — толкатель; 11, 12 — трубопроводы; 13 — шток; 14 — рычаг; 15 — электромагнит; 17 — шток; 18 — поддон

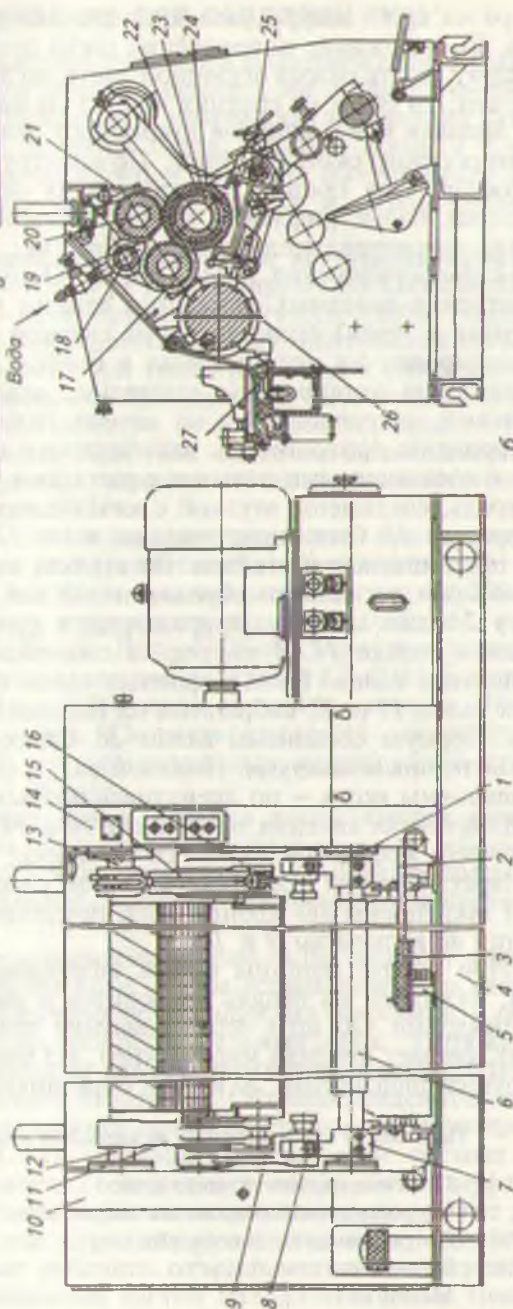
Технические характеристики скребшин приведены в табл. 3.7

3.7. Технические характеристики скребшин

Показатель	В2-ФСН-120	ФУЩ-100	В2-ФОН	В2-ФСН-60
Производительность, туш в час	120	100	300	60
Расход воды, м ³ /ч	3,0	2,5	7,5	2,0
Установленная мощность, кВт	7,0	5,5	22,5	1,0
Занимаемая площадь, м ²	8,0	5,0	22	8,0
Масса, кг	2600	2470	2000	2500

При мездрении шкур вручную (рис. 3.18, а) используют колоду — установленную наклонно массивную доску, на которую расстилают шкуры, с выпуклой и гладкой поверхностью. Колода нижней частью упирается в поддон — сборник мездры. Шкуры расстилают на колоде шерстью вниз (на ней не должно быть сухого навала) без складок и бугорков, в противном случае возможны порезы шкуры.

Мясо и жир срезают со шкуры мездряком (выгнутым острым ножом с двумя ручками) или косой. На колоде удаляют большие прирезки жира, оставшийся жир снимают на мездрильной машине. Шкуры хряков мездрят только вручную. Выбор способа мездрения зависит от прочности мездры и дермы. Свиные шкуры (кроме шкур хряков) должны быть освобождены от подкожно-жировой клетчатки на чепраке до уровня луковиц щетины и иметь равномерную по всей площади толщину с учетом толщины слоя жира на полах. Нельзя срезать дерму и луковицы щетины. Бахрому



жира на краях шкуры удаляют перед мездрением шкур на наждачных кругах. Во избежание повреждения шкур при машинном мездрении следует делать разрез огузочной части по линии хребта: до 8 см на мелких, до 12 см на средних и до 15 см на крупных шкурах.

Машины ММГ-3200-1-К применяют для мездрения шкур крупного рогатого скота и свиней. По конструкции эта машина довольно сложная. Она состоит из следующих основных частей: каретки, бласа, рифленых валов, ножевого вала, заточного устройства, предохранительного устройства, гидрооборудования, электрооборудования (рис. 3.18, б). Остов служит каркасом для крепления основных сборочных единиц машины. Литые станины (правая и левая) установлены на сварной раме. Вал 6 кривошипно-смонтирован на подшипниках в стойках. На концах цапф вала кривошипа установлены шестерни, входящие в зацепление с рейками, закрепленными на штоках гидроцилиндров. На валу 2 закреплены кривошипы с ввинченными в них упорными пальцами и соединенными пальцем с рычагами 9 и 16, которые, в свою очередь, соединены втулкой с качающимися рычагами левой и правой 15. Они закреплены на валах 12 и 13, смонтированных на подшипниках в стойках. Во втулках запрессованы вкладыши, в которых установлен обрезающий вал. Педаль закреплена на валу 2, один конец вала вращается в кронштейне, а второй — в правой стойке 14. В последней смонтирован редуктор привода рифленых валов. Блок рифленых валов состоит из двух рифленых валов 17 и 20, собранных на подшипниках качения в корпусах. Корпуса соединены валом 18. Спереди блок закрыт предохранительным кожухом. Ножевой вал, в винтовых пазах которого зачеканены ножи — по двенадцать правых и левых, установлен на подшипниках качения на стойках 10 и 14. Для заточки ножей установлен траверсе, жестко связанной со стойками, смонтирован заточный аппарат. Каретка представляет собой сварную раму 25, на которой закреплены два кронштейна, предназначенные для подвешивания ее к рычагам 9 и 16.

При работе машины шкура забрасывается на обрезающий вал, нажатием на педаль подводится в рабочую зону, где гидроцилиндрами (20 шт.) через пластину прижимается к ножевому валу, срезает прирезки мяса и жира. Из машины шкура транспортируется рифлеными 20 и 17 и обрезающим 24 валами.

Техническая характеристика мездрильной машины ММГ-3200-1-К

Производительность, шкур в час	142—150
Скорость транспортирования шкуры, м/с	0,6
Потребляемая мощность, кВт	47,5
Занимаемая площадь, м ²	8,3
Масса, кг	7250

3.1. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛКИ ТУШ

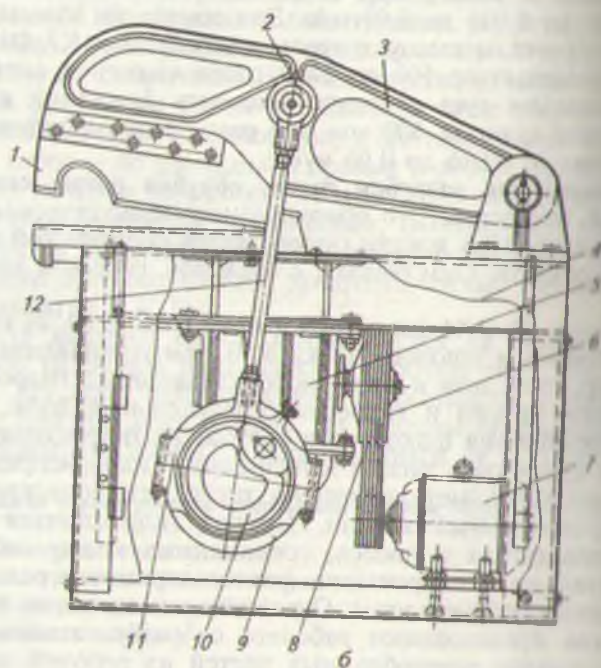
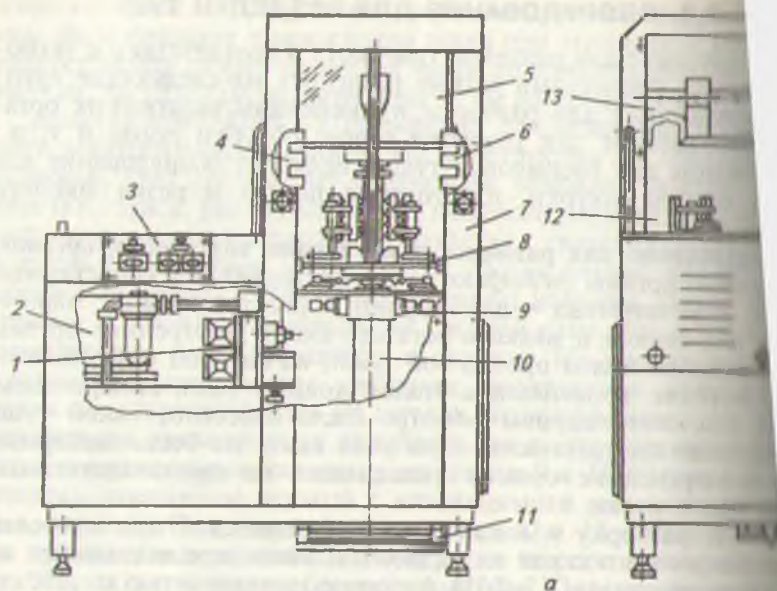
Оборудование для разделки туш скота в соответствии с технологическими процессами можно разделить на следующие группы: оборудование для разборки и инспекции внутренних органов; оборудование для разрубки голов, обрубки рогов и т. п.; оборудование для распиловки туш и полутуш; оборудование для чистки шкурки, пластования шпика и резки мясного

оборудование для разборки и инспекции внутренних органов. Внутренние органы разбирают и инспектируют на конвейерных станциях — для крупного рогатого скота, чашечных свиней и мелкого рогатого скота. Внутренние органы выкладывают на столы против той туши, из которой они извлечены. Движение конвейерных столов должно быть синхронным, так чтобы ветеринарный осмотр было известно, какой туше соответствуют внутренние органы. При убойе скота на бесконвейерных станциях внутренние органы укладывают на производственные конвейеры.

При разборку и инспекцию внутренностей при нутровке крупного скота на подвесном конвейере выполняют на конвейерных столах К7-ФИ1-А производительностью от 250 до 1000 голов в смену при ширине ленты стола 1000 мм и ее скорости от 0,016 до 0,06 м/с. Для обработки свиней и мелкого скота используют столы конвейерные К7-ФИ1-Б производительностью от 500 до 2000 голов свиней в смену и 1000—1500 туш в смену. Скорость движения конвейерной ленты шириной 500 мм для различных модификаций стола составляет от 0,016 до 0,06 м/с.

Оборудование для разрубки голов, обрубки рогов, снятия копыт, чешуек. Это оборудование периодически действует. Принцип работы этих машин определяется спецификой обрабатываемого сырья. Они бывают с электро-, гидро- и пневмоприво-

дом. Машина К7-ФРА для разрубки голов (рис. 3.19, а) имеет корпус из металла и уголового проката. В нем устанавливаются гидростанция, нож и электрооборудование, на гидробаке — приводами и гидрораспределительный блок. Устройство гидрораспределителя состоит из гидроцилиндра, специальных кулачков с тягами и планками. Гидрораспределительный блок состоит из металлической плиты, гидрораспределителя и гидростанции. Привод гидростанции состоит из двигателя и насоса, соединенных между собой муфтой. Фотоэлементы и фотоприемник фотоэлектронного реле служат для защиты рабочей зоны. Ограждение и щиток из органического материала предохраняют рабочего от разбрызгиваемой крови и мясных раздробленных частей из рабочей зоны. Педаль



голова из трубы и служит для включения гидрораспределителя для перемещения фиксаторов.

Во время работы машины берут голову животного за челюсть, держат ее рукой на педаль (при этом должны разойтись фиксаторы) и укладывают ее на стол до упора в стенку. Голова животного должна находиться под вырезом ножа. Когда фиксаторы педали прижимы сходятся, голова захватывается фиксаторами на столе. Двумя руками одновременно нажимают на фиксаторы машины, стол с головой движется вверх, голова разрубается, стол автоматически опускается в исходное положение. Нажимают на педаль, разрубленная голова освобождается, ее снимают со стола и укладывают на следующую голову.

Машина *М8 ФРА для разрубки голов* состоит из станины, подвижной рамы, пластинчатого конвейера, гидрораспределителя, гидростанции, ограждения. Машина включается открытием задвижки вентилей. Рабочий укладывает голову животного на пластинчатый конвейер, который приводится в движение от подвижной рамы во время подъема ножа. Когда голова достигает места разреза, конвейер останавливается, подвижная рама с ножом движется вниз, голова разрубается вдоль на две симметричные части. Разрубленные головы сбрасываются с конвейера на лоток для извлечения мозга и гипофиза. Цикл повторяется. Машина *М8 ФРА* экономичнее в два раза по расходу энергии, чем машина *16 ФРА*, и имеет большую производительность за счет автоматической подачи и удаления голов.

Машина *А-48-10М для разрубки голов* (рис. 3.19, б) состоит из станины со столом, режущего механизма с ножевой головкой, шатуна с головками, привода, состоящего из электродвигателя, редуктора, шкива с клиновыми ремнями и эксцентрика.

Для разрубки голову укладывают на стол и ножом производят разрезание. Нож машины совершает до 20 колебаний в минуту и имеет высоту подъема 420 мм. При разрубке больших голов нож иногда не прорубает их и останавливается. Это происходит в результате несогласованности работы ножа и привода.

Технические характеристики машин для разрубки голов приведены в табл. 3.8.

Рис. 3.19. Машины для разрубки голов:

а) *16 ФРА*: 1 — блок гидрораспределительный; 2 — привод гидростанции; 3 — гидростанция; 4 — распределитель; 5 — шиток; 6 — реле фотоэлектронное; 7 — корпус; 8 — фиксаторы; 9 — конвейер; 10 — гидроцилиндр; 11 — педаль; 12 — лоток; б) машина *А-48-10М*: 1 — нож; 2, 9, 11 — головки шатуна; 3 — шатун; 4 — станина; 5 — редуктор; 6 — шкив-маховик; 7 — электродвигатель; 8 — клиновое ремни; 10 — эксцентрик; 12 — шатун

3.8. Технические характеристики машин для рубки рога

Показатель	Г6-ФРА	Я8-ФРА	А 6-ФРА
Производительность, голов в час	160	240	120
Установленная мощность, кВт	4,0	1,8	4,4
Габаритные размеры, мм	1400×720×1730	1750×800×1800	1400×780×1100
Масса, кг	640	700	710

Машина В2-ФРМ для обрубки рогов показана на рис. 3.20, а. Режущий механизм машины закрыт ограждением. Подвижный нож получает движение от привода через кривошипно-шатунный механизм и совершает 19 рабочих ходов за 1 мин. Длина ножа 160 мм. При левом крайнем положении ножа между щеками образуется отверстие, в которое вставляется рог. Он обрезается при рабочем ходе ножа. При отсутствии рога в отпиленной рабочей зоне машины перекрывается предохранителем. Производительность машины составляет 650 рогов в час, мощность электродвигателя 3 кВт, габаритные размеры 1400×780×1100 мм, масса 710 кг.

Машина МСК-1 для снятия копыт (рис. 3.20, б) имеет нижнюю и верхнюю рамы, на которых укреплены все рабочие органы машины. С боковых сторон машина закрыта щитками из листовой стали. На верхней раме смонтирован механизм снятия копыт, который включает в себя неподвижную опору, жестко закрепленной рифленой накладкой и балансир. Движение балансира осуществляется от привода через эксцентрик. На длинном плече балансира имеется ролик, свободно вращающийся на оси. На коротком плече балансира имеется верхняя рифленая накладка, которая при качании балансира сближается с нижней рифленой накладкой и отделяет копыто от путового сустава.

Привод машины расположен на нижней раме станины и состоит из электродвигателя и червячного редуктора, соединенных эластичной муфтой. На тихоходном валу редуктора насажен эксцентрик, который через ролик приводит в качательное движение балансир. Эксцентрик и ролик закрыты сварным кожухом из листовой стали.

Машина Я8-ФСА имеет аналогичное машине МСК-1 устройство. Эта машина имеет гидропривод и обеспечивает одновременное снятие обоих роговых башмаков копыта за один рабочий ход. Она состоит из неподвижной рамы с закрепленной на ней нижней нажимной плитой, подвижной рамы с верхней нажимной плитой, гидроцилиндра и гидрораспределителя. Работают они индивидуальной или центральной гидростанции. Рабочие органы машины переключаются автоматически. В момент нахождения подвижной рамы в верхнем положении путовой сустав прочищают и укладывают роговыми башмаками на нижнюю нажимную плиту.

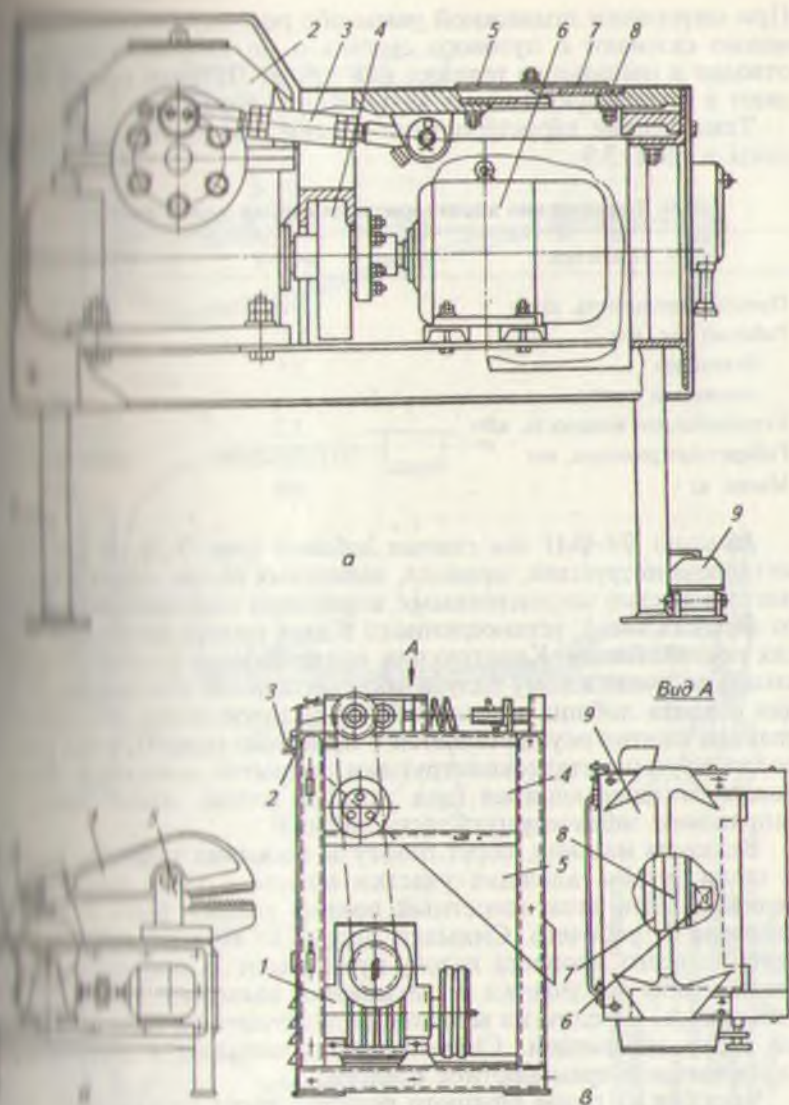


Рис. 120. Машины для обрубки и снятия рогов, копыт, лобашей:

а — машины для обрубки рогов В2-ФРМ: 1 — рама; 2 — редуктор; 3 — шатун; 4 — маховик; 5 — электродвигатель; 6 — электродвигатель; 7 — подвижной нож; 8 — неподвижный нож; б — машины для снятия копыт МСК-1: 1 — станина; 2 — привод; 3 — эксцентрик; 4 — балансиры; в — машины для снятия лобашей Я4-ФАГ: 1 — привод; 2, 6 — рамка; 4 — металлоконструкция; 5 — лоток; 7, 8 — валы шлицевые; 9 — кожух верхний

При опускании подвижной рамы оба роговых башмака одновременно снимают с путового сустава и по направляющему лотку отводят в напольную тележку или спуск. Путовой сустав направляют в опалочную печь на дальнейшую обработку.

Технические характеристики машин для снятия копыт приведены в табл. 3.9.

3.9. Технические характеристики машин для снятия копыт

Показатель	МСК-1	Я8-ФСА
Производительность, шт/ч	2100	400
Рабочий ход, мм:		
балансира	65	—
нажимной плиты	—	90
Установленная мощность, кВт	2,2	1,5
Габаритные размеры, мм	1215×530×1080	1000×400×1100
Масса, кг	300	190

Машина Я4-ФАГ для снятия лобашей (рис. 3.20, в) состоит из металлоконструкции, привода, шлицевых валов: одного (приводного) с жестко закрепленными корпусами подшипников и другого (подвижного), установленного в двух подпружиненных корпусах подшипников. Конструкция подшипников позволяет поворачиваться подвижному валу в горизонтальной плоскости. Усилие для захвата лобаша валами создается пружинами, их предварительное сжатие осуществляется с помощью гаек. Привод смонтирован внутри металлоконструкции, закрытой кожухами. Верхний кожух откидывающийся (для укладки голов), имеет щель, куда заправляют забелованную часть лобаша.

Включив машину, берут голову за нижнюю челюсть, подносят к щели, чтобы висящие участки шкуры о губы захватывались вальцами. При этом шерстный покров должен быть с обратной стороны от рабочего. Снимают шкуры от верхней губы к шее. В течение всего процесса голову прижимают к кожуху и подправляют, чтобы все участки захватывались вальцами. При наматывании шкуры на один из вальцов их включают на реверс нажатием на тарку туловищем. Снятый лобаш попадает в лоток, откуда скатывается в транспортное средство.

Челюсти от голов крупного рогатого скота отделяют на машине В2-ФЧБ. Она состоит из корпуса, привода, маховика с пальцами, клина и съемных опор.

Челюсти отделяются тремя радиально расположенными пальцами. Основной рабочий орган машины — клин в нижней части корпуса. Клин сконструирован таким образом, что при надевании зева головы на его острие отделяется челюсть, захваченная пальцем маховика. В центре клина имеется паз шириной 26 мм

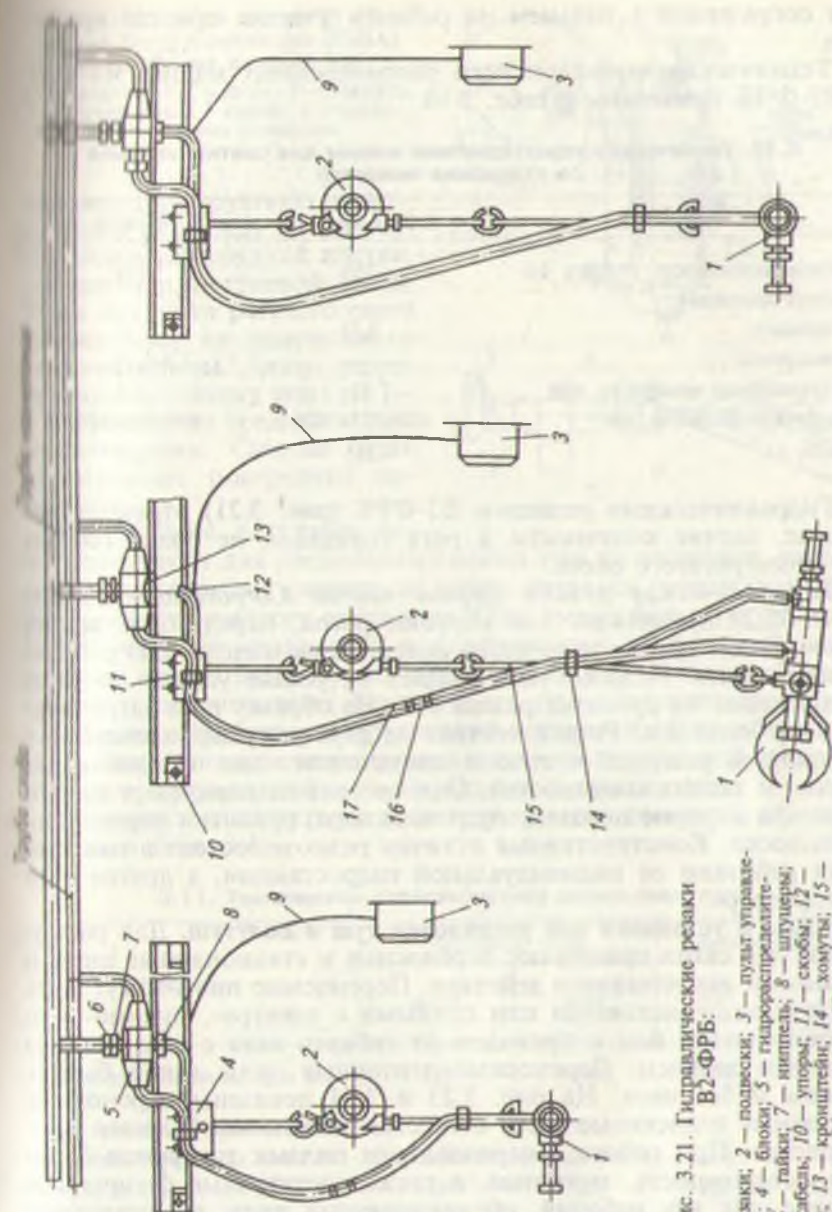


Рис. 3.21. Гидравлические резак
В2-ФРБ.

1 — резак; 2 — поршень; 3 — шток; 4 — блок; 5 — гидрораспределитель; 6 — гайка; 7 — шпатель; 8 — шпатель; 9 — кабель; 10 — упор; 11 — скоба; 12 — плита; 13 — кронштейн; 14 — хомут; 15 — канат; 16 — трубка; 17 — рукоятка.

для сопряжения с пальцем на рабочем участке при его вращении.

Технические характеристики рассмотренных машин Я4-ФА и В2-ФЧБ приведены в табл. 3.10.

3.10. Технические характеристики машин для снятия лобашей и отделения челюстей

Показатель	Я4-ФАГ	В2-ФЧБ
Производительность, голов в час	250	150
Частота вращения, c^{-1} :		
вальцов	0,75	—
маховика	—	0,16
Установленная мощность, кВт	22	1,5
Габаритные размеры, мм	652×775×1026	850×720×1769
Масса, кг	285	267

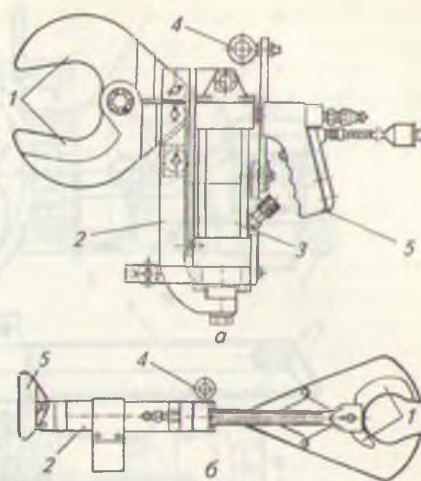
Гидравлическими резаками В2-ФРБ (рис. 3.21) отрезают передние, задние конечности и рога толщиной не более 100 мм крупного рогатого скота.

Гидравлические резаки фирмы «Jarvis Corporation» (США) (рис. 3.22) применяют для обрубки рогов, передних и задних конечностей крупного рогатого скота. Резак модели 25D работает автономно. Гидросистема создает на резаке усилие до 10 т. Напряжение на рукоятке резака 6 В. На обрезку рога затрачивается не более 2 с. Резаки состоят из двух режущих элементов с внутренней режущей частью и применяются для отрезания передних и задних конечностей. Они состоят из корпуса режущего элемента в форме ножниц, гидроцилиндра, рукоятки управления и подвески. Конструктивные отличия резаков состоят в том, что одни работают от индивидуальной гидростанции, а другие — от компрессора.

Пилы и установки для распиловки туш и полутуш. Для распиловки туш скота применяют переносные и стационарные пилы и установки непрерывного действия. Переносные пилы могут быть ленточными, дисковыми или цепными с электро-, пневмо- или гидроприводом или с приводом от гибкого вала с гладким или зубчатым лезвием. Переносные ленточные пилы могут быть с лучком и без него. На рис. 3.23 и 3.24 показаны переносные ленточные и дисковые пилы отечественного и зарубежного производства. При работе с переносными пилами требуются большая осторожность, внимание, а также достаточные физические данные, так как рабочий, обслуживающий пилу, воспринимает на себя усилие подачи и резания. Для облегчения труда и повышения маневренности пилы используют шарнирные подвески.

Переносные ленточные пилы применяют для продольной рас-

Рис. 3.22. Резаки модели 25 CL фирмы «Jarvis Corporation» (США) для отрезания конечностей: а — передних; б — задних; 1 — ножницы; 2 — привод; 3 — корпус; 4 — подвеска; 5 — рукоятка управления



распиловки туш крупного рогатого скота и свиней на полутуши, вскрытия грудной клетки, распиловки крестцовой кости. Туши крупного рогатого скота распиливают на полутуши со стороны спины. Линия разреза проходит сверху вниз на 7—8 мм вправо от средней линии позвоночника. Свиные туши распиливают посередине позвоночника.

Переносные дисковые пилы используют для распиловки свиных туш на полутуши, разделки свиных отрубов, разрезания ребер, разделки передних четвертин крупного рогатого скота и др. Они имеют большую производительность по сравнению с переносными ленточными, дают ровную поверхность среза, небольшое количество дробленых костей и обеспечивают безопасность при эксплуатации. Пилы оснащены устройствами мгновенной остановки диска и механизмом, позволяющим регулировать распиловку туш под разными углами в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Технические характеристики ленточных и дисковых пил приведены в табл. 3.11.

3.11. Технические характеристики переносных пил

Показатель	Ленточные пилы		Дисковые пилы	
	ФЭП	ФЭГ	1200F (США)	«Best & Donovan» (США)
Производительность, туш в час	125	200	1200	700
Установленная мощность, кВт	1,7	1,1	0,8	0,8
Габаритные размеры, мм	1200×260×480	680×270×540	0,32	2,2
Масса, кг	48	35	2,5	5,5

Стационарные пилы для распиловки туш и полутуш бывают ленточными (с одним пильным полотном) и дисковыми (с одним или несколькими пильными полотнами). Дисковые пилы

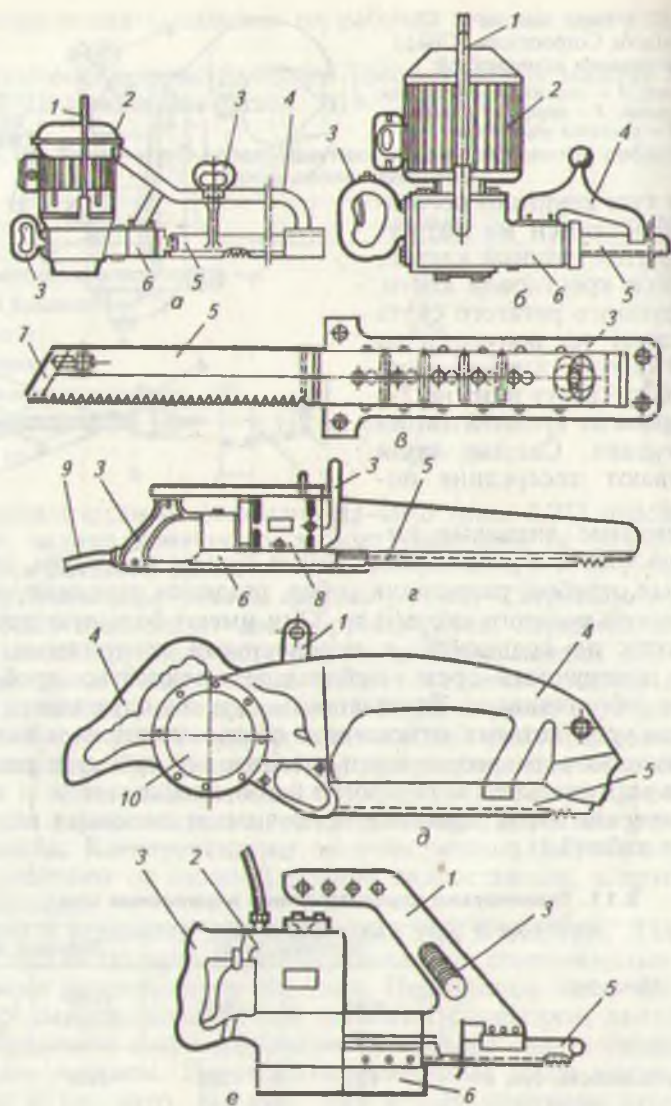


Рис. 3.23. Переносные ленточные пилы:

a — ФЭП; *б* — ФЭГ; *в* — с дополнительным режущим полотном; *г* — модели 464 «Wellsam» фирмы «Wells Manufacturing» (США); *д* — модели 203 фирмы «Kentmaster» (США); *е* — модели 250 фирмы «Best & Donovan» (США); 1 — подвеска; 2, 10 — электродвигатели; 3 — ручка; 4 — лучок; 5 — режущее полотно; 6 — корпус; 7 — крепления для режущего полотна; 8 — пневмопривод; 9 — фитинг для воздуха

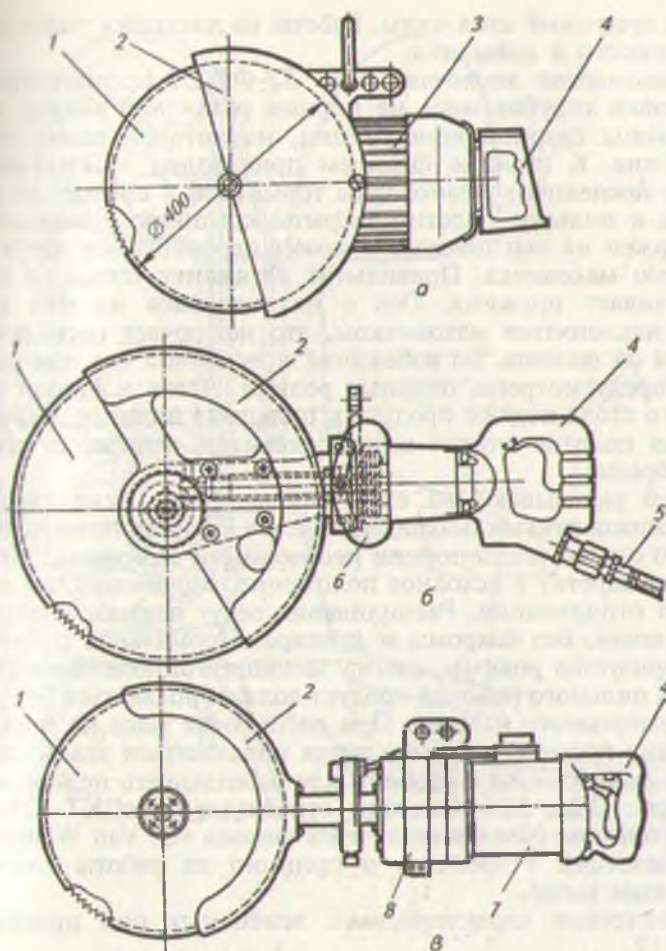


Рис. 3.24. Переносные дисковые пилы:

а — отечественной конструкции; б — модель 1200F фирмы «Jarvis Corporation» (США); в — модель 750-I фирмы «Best & Donovan» (США); 1 — дисковое полотно; 2 — защитный кожух; 3, 7 — электродвигатель; 4 — ручка; 5 — фитинг для воздуха; 6 — обойма для ручки; 8 — магнитный диск

используют для отделения рогов, кулаков, поделочной кости. Наибольшее применение в промышленности получили стационарные дисковые пилы с одним пильным полотном. Такая пила состоит из стола, привода и дискового полотна, установленного на консольной части приводного вала. Выступающая часть дискового полотна имеет защитный кожух. Продукт загружают вруч-

ную на приемный стол пилы. Работы на дисковых пилах требуют осторожности и внимания.

Стационарная ленточная пила В2-ФР-2П предназначена для распиловки отрубов мяса на порции различной массы, состоит из станины сварной конструкции, на которой размещены все механизмы. К станине фланцем прикреплен электродвигатель, на валу последнего установлены тормозной и приводной шкивы. Шкивы и пильное полотно закрыты крышкой. Натяжной шкив расположен на оси ползуна и может перемещаться вверх-вниз с помощью маховичка. Правильное натяжение пильного полотна обеспечивает пружина. Ось с находящимся на ней шкивом может наклоняться маховичком, это исключает соскальзывание полотна со шкивов. Во избежание прогибания его при распиливании предусмотрены опорные ролики. Левая и правая каретки рабочего стола подают продукт к пильному полотну. Направляющей для полотна служит штанга, ловитель зажимает его в момент обрыва.

Отруб укладывают на стол каретки (или обеих кареток) и, придерживая руками, надвигают вместе с кареткой на полотно до полного отпиливания порции необходимой величины. Затем возвращают каретку в исходное положение, отруб сдвигают для очередного отпиливания. Распиливание ведут плавно, чтобы разрез был ровным, без бахромы и пригара. Нормальная работа пилы характеризуется ровным, слегка звенящим звуком. Во избежание разрыва пильного полотна продукт должен подаваться без рывков, путем умеренного нажима. При распиловке мяса на порции для ускорения процесса рекомендуется пользоваться левой кареткой. Правая закрепляется в удобном для работающего положении.

На рис. 3.25, 3.26 показаны ленточные пилы КТ-325 фирмы «Koneteollisuus» (Финляндия) и BS фирмы «G. Van Wijnsberghe & Cie» (Бельгия). Устройство и принцип их работы аналогичны описанному выше.

Технические характеристики ленточных пил приведены в табл. 3.12.

3.12. Технические характеристики ленточных пил

Показатель	В2-ФР-2П	КТ-325	КТ-400
Скорость движения полотна, м/с	19,5	16	20
Размеры, мм:			
стола	800×900	650×475	830×500
полотна пилы:			
толщина	0,7	0,5	0,5
ширина	22	20	20
Установленная мощность, кВт	2,2	1,8	1,8
Габаритные размеры, мм	1055×1140×1972	600×760×1760	730×1020×1850
Масса, кг	270	80	130

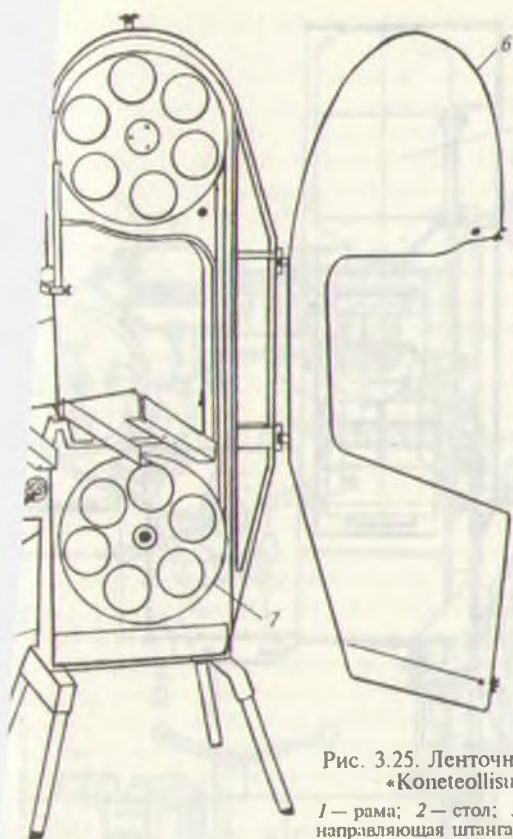
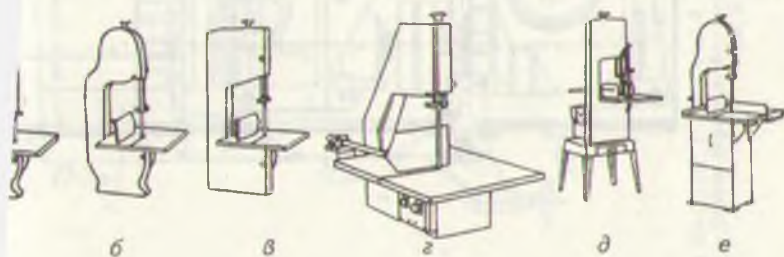


Рис. 3.25. Ленточная пила КТ-325 фирмы «Koneteollisuus» (Финляндия):

1 — рама; 2 — стол; 3 — пильное полотно; 4 — направляющая штанга; 5, 7 — шкивы; 6 — крышка



3.26. Модели ленточных пил фирмы «G. Van Wijnsberghe & Cie» (Бельгия):

а — BS-200; б — BS-220; в — BS-2000; г — BS-420; д — BS-320; е — B-380

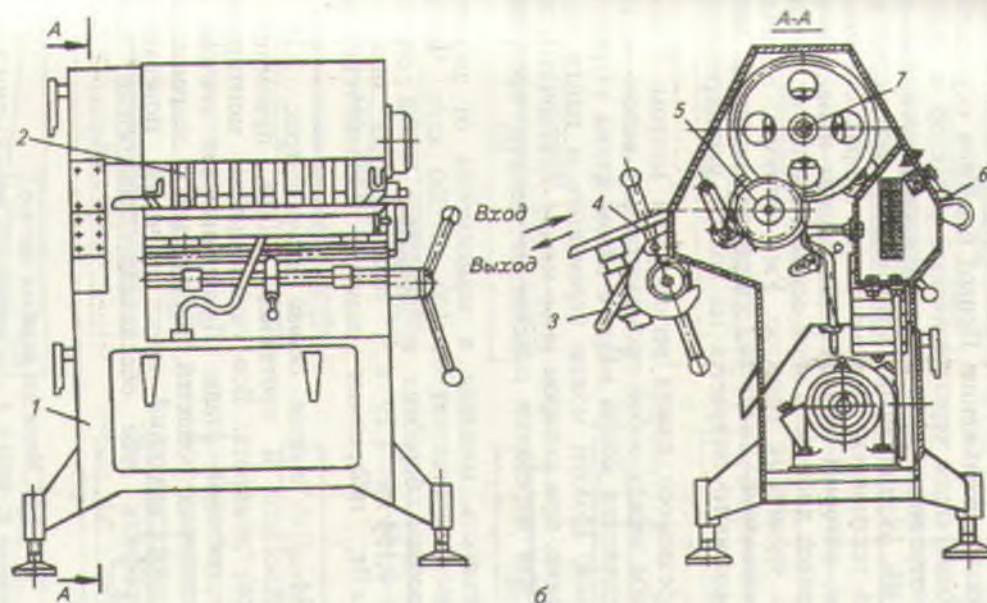
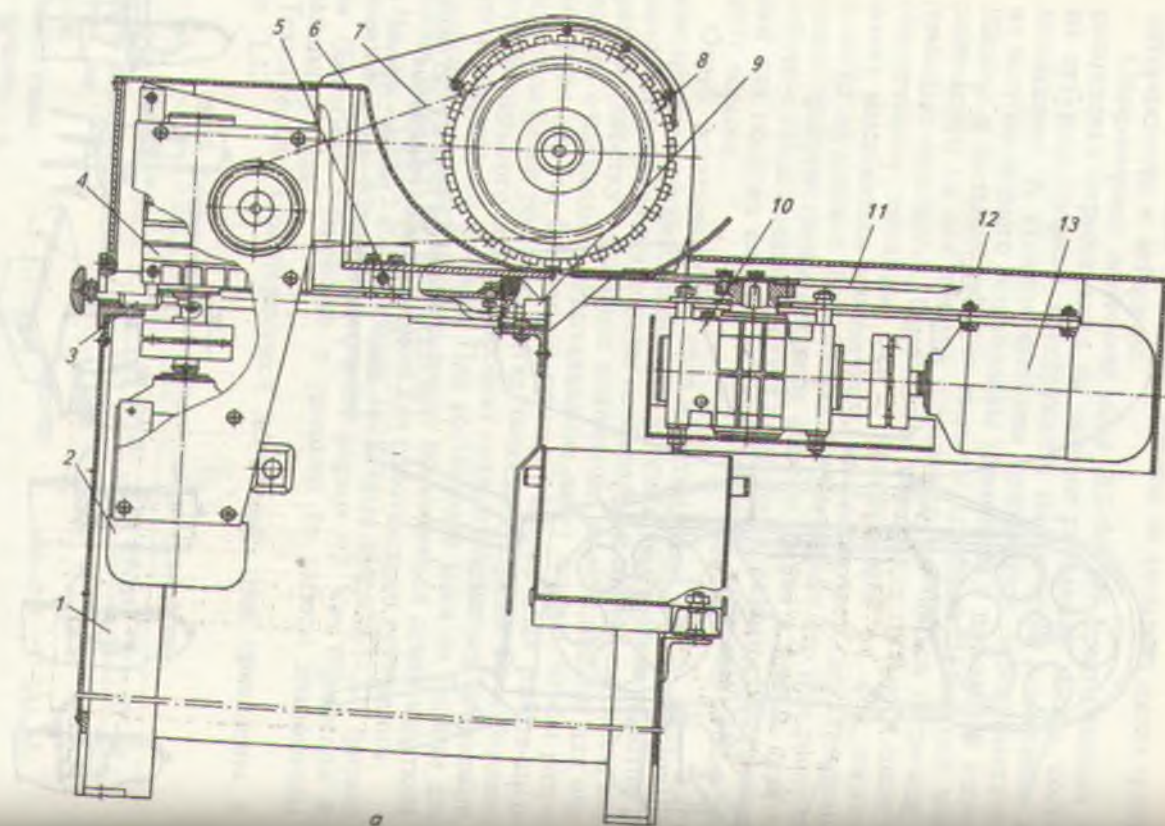


Рис. 3.27. Машины для снятия свиной шкурки и пластования шпика:

а — машина К6-ФПМ: 1 — станина; 2, 13 — электродвигатель; 3 — винт; 4 — червячный редуктор; 5 — промежуточный вал; 6 — загрузочный лоток; 7 — цепная передача; 8 — подающий механизм; 9 — ползун; 10 — редуктор; 11 — нож; 12 — кожух; б — машина ФОА: 1 — станина; 2, 5, 7 — валы; 3 — домкрат; столы: 4 — приемный; 6 — передний

Оборудование для пластования шпика, снятия свиной шкурки и резки мясного сырья. *Машина К6-ФПМ для пластования шпика* (рис. 3.27, а) состоит из станины, загрузочного лотка, подающего механизма, дискового ножа, приемного стола, бункера. Подающий механизм, подвижно связанный со станиной, представляет собой самозагрузочный рифленый барабан диаметром 300 мм с индивидуальным приводом. Опорами вала барабана служат подшипники скольжения. Привод барабана осуществляется от электродвигателя через червячный редуктор и цепную передачу. Узел отрезного ножа включает в себя дисковый нож диаметром 530 мм, укрепленный на тихоходном валу червячного редуктора. Узел установлен на консольных опорах станины и закрыт кожухом, который одновременно служит и накопительным столом. Привод дискового ножа осуществляется от электродвигателя через червячный редуктор. Узел загрузки, подвижно связанный со станиной, имеет вид сварного вогнутого лотка, нижняя часть которого опирается на ползун регулировочного устройства.

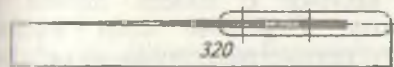
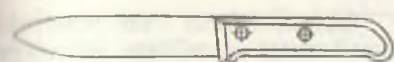
Толщина нарезаемого пласта регулируется винтом. Винт и ползун соединены между собой промежуточным валом. За счет подвижного соединения конца винта с валом длина устройства может изменяться. Ползун можно перемещать и найти оптимальное положение, при котором зазор между загрузочным лотком и ножом для нарезания пластов не должен превышать 15 мм.

Производительность машины в зависимости от размеров нарезаемого пласта составляет от 100 до 300 кг/ч. Частота вращения подающего барабана и дискового ножа соответственно равна 0,154 и 1,29 с⁻¹, установленная мощность машины 1,6 кВт, габаритные размеры 1395×605×110 мм, масса 275 кг.

Машина ФОА для снятия свиной шкурки (рис. 3.27, б) состоит из подающего и протяжного валов, приемного и переднего столов, домкрата. Все узлы машины монтируются на станине из листовой стали. Подающий вал состоит из специальных резиновых лопастей, набранных и закрепленных на оси. Вал протягивающий имеет зубчатую поверхность, специальный профиль зуба обеспечивает надежный захват

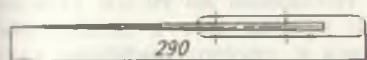
Рис. 3.28. Ножи для разделки скота:

а — для нутровки и ливеровки Я2-ФИН-6; б — для ветеринарных работ Я2-ФИН-7; в — для отделения кишок от брызжейки Я2-ФИН-8; г — секач для разрубki туш крупного рогатого скота Я2-ФИН-9; д — секач для разрубki свиных туш Я2-ФИН-10; е — для обвалки спинно-реберной части Я2-ФИН-11; ж — для обвалки задней и лопаточной частей Я2-ФИН-12; з — для обвалки грудной и хвостовой частей Я2-ФИН-13; и — обвалочно-универсальный Я2-ФИН-14; к — жиловочный Я2-ФИН-15; л — жиловочный Я2-ФИН-16; м — шингорезный Я2-ФИН-17; н — для кишок Я2-ФИН-19



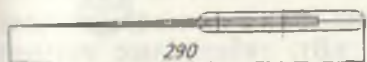
320

а



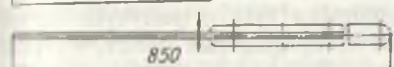
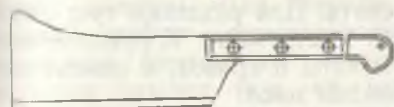
290

б



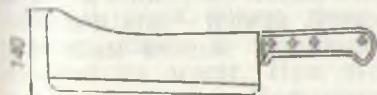
290

в

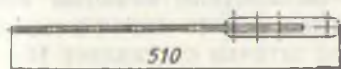


850

г

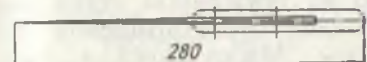
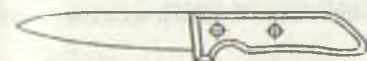


140



510

д

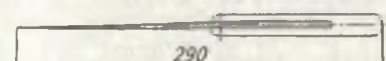


280

е

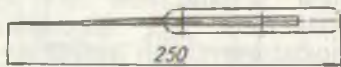
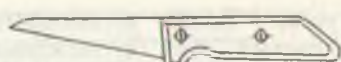


38



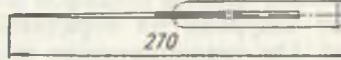
290

ё



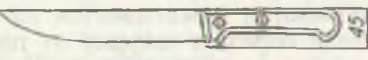
250

ж

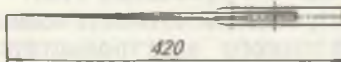


270

з

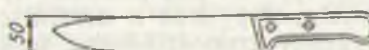


45

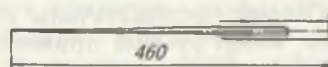


420

и

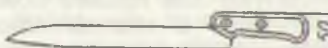


50

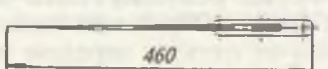


460

у

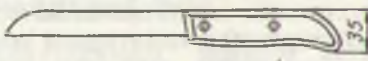


50

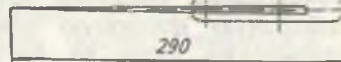


460

к

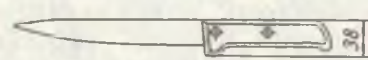


35

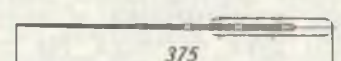


290

л



38



375

м

н

шкурки. Валы установлены в подшипниках на станине. Приемный стол с ножевым устройством снабжен регулирующим устройством для среза шкурки с пласта шпика и устройством для фиксации стола. Передний стол можно опрокидывать, он оснащен самоустанавливающимся скребком для зачистки подающего вала и съема срезанной шкурки. С помощью домкрата прижимают нож к протягивающему валу.

Пласт шпика шириной до 500 и толщиной до 90 мм укладывают шкуркой на передний стол и продвигают к подающему валу. Он транспортирует пласт шпика к протягивающему валу. Благодаря специальной поверхности вала шкурка захватывается зубьями и наматывается на вал. Одновременно нож приемного стола отрезает шкурку от пласта шпика. Шпик без шкурки поступает на приемный стол.

Производительность машины равна 5000 кг/ч, мощность установленного электродвигателя 1,1 кВт, габаритные размеры 930×1080×1200 мм, масса 500 кг.

Инструмент для разделки туш скота. Для разделки туш скота применяют ручной и механический инструмент. К ручному инструменту относят секачи, ножи, мусаты и крюки, к механическому — приводные ножи для дообвалки мяса.

Секачи предназначены для деления туш и полутуш на отрубы; ножи ручные применяют для ветеринарных работ, нутровки и ливеровки, отделения кишок от брыжейки, обвалки и жиловки, резки шпика и других технологических операций. Мусаты используют для правки ножей и секачей, крюки — для подтягивания мяса к местам обвалки и жиловки, захвата мяса или шкуры при обрезании клейм и т. п.

Форма режущей части ножей в поперечном сечении имеет вид клина. Обух ножа также выполнен в форме клина в направлении от пятки к вершине ножа. Угол заточки составляет 16—18° при ширине фаски 12—15 мм. Ручки ножей имеют удобную форму, их делают в основном из твердых пород древесины и различных полимерных материалов, стойких к химическому воздействию при санитарной обработке.

Нож имеет защитное устройство из пружинной стали или специальную фигурную ручку в целях предотвращения соскальзывания руки во время работы. Масса ножа в зависимости от вида колеблется от 80 до 150 г. Отличительная особенность ножей — наличие на режущей части защитного стального выступа, выполненного заодно с лезвием. В некоторых конструкциях выступ предусмотрен формой ручки ножа, выполненной в соответствии с анатомическим строением руки человека. На рис. 3.28 и 3.29 приведены ручной инструмент для разделки туш скота.

При обвалке мяса рабочий пользуется 2—3 ножами, ко-

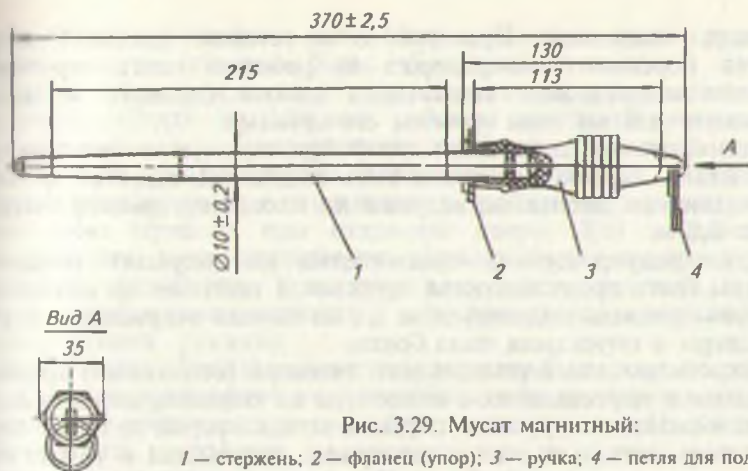


Рис. 3.29. Мусат магнитный:

1 — стержень; 2 — фланец (упор); 3 — ручка; 4 — петля для подвески

торые должны быть хорошо наточенными. Так как точка ножей требует определенного навыка, обвальщик обязан научиться хорошо их точить. Через каждые 2—3 мин обвальщик правит нож на мусате. Это делается, когда нож начинает плохо резать и необходимо прилагать дополнительное усилие. Мусаты бывают с гладкой поверхностью и с мелкой насечкой. Гладкие мусаты должны быть хорошо отшлифованы и не иметь раковин или царапин. В начале работы после точки ножа при его правке на мусате нож держат отлого и правят точно по фаске, не делая сильного нажима на мусат. При этом протягивают всю фаску лезвия ножа по мусату. При правке ножей в процессе дальнейшей работы делают небольшой нажим и нож держат несколько круче.

3.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УБОЕ СКОТА И РАЗДЕЛКЕ ТУШ

Бойцы скота, занятые электрооглушением, должны быть обеспечены диэлектрическими галошами и перчатками, а пол на их рабочем месте должен быть покрыт рифленным диэлектрическим ковром. Все металлические части площадки и щиток управления должны быть заземлены. Наличие напряжения определяется только по сигнальной лампе и по вольтметру. Около рабочего места бойца, занятого электрооглушением скота, должно находиться специальное приспособление — изолированное гнездо для помещения электростека в перерывах во время работы и хранения его после окончания работы. Металлическая штанга стека снаружи должна быть

покрыта изоляцией. При работе со стеклом (вилкой) запрещается переносить его, держа за рабочую часть, проверять наличие напряжения, прикасаясь стеклом (вилкой) к металлическим частям или трогая его руками.

Стенка между площадкой для бойца скота, занятого электрооглушением, и боксом должна быть сплошной, высотой не ниже 0,8 м, ширина лестницы, ведущей на площадку, должна быть не менее 0,8 м.

Для предупреждения травматизма на операции подцепки должны быть предусмотрены звуковая и световая сигнализация. Сигналы должны подаваться за 2 с до начала открывания передней двери и опускания пола бокса.

Устройство для вертикального подъема (опускания) троллеев с тушами и пересадки их с конвейера на конвейер должно иметь кроме основного путевого переключателя второй путевого переключатель, который отключает привод устройства в том случае, если выключатель не сработал. Подъемник необходимо оснащать блокировкой, предотвращающей падение троллеев во время подъема.

Перемещение туш по подвесному пути вручную должно проводиться при помощи приспособлений типа рогачей длиной не менее 1,0 м.

Администрация предприятия должна следить за обязательным ношением защитных касок бойцами скота и работниками, занятыми на операциях: подцепки, пересадки туш, съемки шкур, подкатки туш к шпарильному чану и загрузки их в чан, подъема туш после шпарки на подвесной путь элеватором или лебедкой, подгона туш к опалочной печи, опалки туш свиней газовыми горелками или паяльными лампами на бесконвейерных подвесных путях, сухой и мокрой зачистки туш на бесконвейерных путях; рабочими, занятыми выборкой и транспортированием троллеев и перемещением туш по подвесным путям вручную.

Инструмент для работы следует выдавать по личной карточке. По окончании работы рабочие должны сдавать инструмент на хранение кладовщику (мастеру, бригадиру). Для переноса и временного хранения ножей, кинжалов, крючков и мусатов должны быть предусмотрены специальные футляры, полностью укрывающие лезвие режущих инструментов, стержни мусатов и острие крючков. Длина рабочих мест на операциях, выполняемых при помощи ножей, должна быть не менее 1,6 м.

Движущиеся части установок для съемки шкур должны быть ограждены, а корпуса электродвигателей — заземлены. Площадки со ступеньками для рабочих, выполняющих подсечку, должны быть нескользкими и иметь с одной стороны перила высотой не менее 0,9 м, а также бортовую обшивку шириной не менее 0,2 м для предохранения ног от со-

включения. Установки для снятия шкур с туш крупного рогатого скота должны быть оборудованы звуковой сигнализацией, предупреждающей о пуске установки, и аварийными кнопками «Стоп» на каждом рабочем месте. В установках для съемки шкур непрерывного действия по всей длине должно быть предусмотрено ограждение, входные двери которого заблокированы с пусковым устройством, предотвращающим пуск привода при открытой двери. Для исключения инерционного хода конвейеров должно быть предусмотрено тормозное устройство. Установку для съемки крупона с туш необходимо включать, одновременно нажимая две кнопки (двумя руками).

Движущиеся части скребмашины должны быть закрыты кожухом. Входное и выходное окна скребмашины должны иметь устройства для предотвращения разбрызгивания воды. Необходимо предусмотреть устройство, предохраняющее ее от произвольного включения, загрузка и выгрузка туш, обрабатываемых в машине, должны быть механизированы. Свиную тушу, находящуюся в работающей скребмашине, запрещается поправлять, подталкивать и т. д.

При извлечении из туш внутренних органов привод конвейерного стола для нутровки и инспекции внутренностей животных, приводной и натяжной барабаны должны быть закрыты сплошными ограждениями, а конвейерный стол оснащен стационарной площадкой шириной не менее 0,5 м. Пусковые устройства следует заблокировать со звуковой или световой сигнализацией.

Внутренняя поверхность ограждающих кожухов пил, применяемых для разделения туш на полутуши, должна быть покрыта звукопоглощающим материалом. Электропилы оснащают изолированными рукоятками с вмонтированными в них пусковыми приспособлениями. Для исключения случайного травмирования зона перемещения противовеса подвесной электрической пилы должна быть ограждена. Электрические пилы, работающие при напряжении свыше 42 В, снабжают защитно-отключающим устройством. При этом чувствительность защиты при утечке тока фазы на корпус не должна быть более 0,15 А, а продолжительность срабатывания защиты не должна превышать 0,05 с.

В перерывах между работой и по ее окончании пилы необходимо вешать на крюки. Работник, занятый распиловкой туш, снабжается средствами индивидуальной защиты — каской, диэлектрическими сапогами, антивибрационными рукавицами. Рабочая часть подъемно-опускной площадки должна быть покрыта диэлектрическим ковром. Высота подъема ее платформы ограничивается концевым выключателем и не должна превышать 1,8 м. Платформа должна быть ограждена пе-

рилами высотой не менее 1,1 м, на уровне 0,8 м от настила площадки должно быть дополнительное продольное ограждение. По периметру платформа имеет сплошную ограждающую планку шириной 0,15 м, окрашенную в желтый цвет с черными косыми полосами.

Машина для разрубки голов должна иметь устройство фиксирующее обрабатываемую голову при подаче рабочего стола к неподвижному ножу, приборы контроля и регулирования давления, оградительные устройства, исключающие доступ рабочего в зону движения ножа. Пуск стола осуществляется только при помощи толкателей при одновременном нажатии на них двумя руками. Расстояние между толкателями должно исключать пуск машины одной рукой. Рабочий, обслуживающий машину для разрубки голов, обеспечивается рукавицами и защитными очками.

Глава 4

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ

●

Механическое разделение сырья и мясопродуктов применяют для их очистки, выделения составных компонентов, жидкой фракции, обвалки, жиловки и сортировки мяса, отжима шлема и выделения балластных оболочек при механической обработке отходов. Разделять сырье и мясопродукты можно различными способами: отстаиванием, сепарированием, центрифугированием, фильтрованием, мембранным разделением, отжимом, пресованием.

Способ разделения выбирают в зависимости от характера и состояния составных частей разделяемого сырья и продукта, их физических и химических свойств, требуемой полноты разделения и других факторов.

4.1. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТСТАИВАНИЯ И ФИЛЬТРОВАНИЯ

Отстойники. Отстаивание в основном применяют для предварительного, грубого разделения систем. Взвешенные в жидкости твердые или жидкие частицы отделяются от нее под действием силы тяжести. В мясной промышленности процесс отстаивания используется для выделения жира из жиромассы после вытопки, из бульона, из промывных и сточных вод.

Отстойники бывают периодического, полунепрерывного и непрерывного действия. В отстойниках периодического действия разделяют сразу всю партию продукта: влажный осадок накапливается на дне или на свободной поверхности, жидкость осветляется. По окончании процесса из аппарата удаляют осветленную жидкость и влажный осадок. В отстойниках полунепрерывного действия загружаемая жиромасса непрерывно подается и непрерывно отводится, а осадок собирается на дне аппарата и удаляется периодически. В момент удаления осадка загрузка прекращается. В отстойниках непрерывного действия загрузка жиромассы, отвод отдельно осветленной жидкости и влажного осадка происходят непрерывно.

Отстойник представляет собой цилиндрический или призматический резервуар с днищем, снабженным различными приспособлениями для лучшего отселения компонентов после их разделения. Если при отстаивании выпадает осадок, составляющий незначительную часть всей разделяемой массы, то для лучшего

отделения осадка и удобства его выгрузки отстойник имеет коническое днище. Если взвешенные в жидкости частицы не образуют осадка, а всплывают на поверхность среды, то в верхней части отстойник имеет меньшее поперечное сечение, чем в нижней, и соответствующее приспособление для удаления легкого компонента.

На рис. 4.1 приведены схемы работы отстойников и жироловок. Стрелками показано движение осветленной жидкости.

Отстойник для жира представляет собой вертикальный сварной цилиндр (рис. 4.1, а) с коническим днищем и рубашкой, снабженный патрубками. Для слива жира служит шарнирная труба. Продолжительность отстаивания жира 5—7 ч. Рабочая вместимость отстойника составляет 0,8—0,9 его геометрической емкости.

Отстойник с цилиндрическим отделителем представляет собой резервуар (рис. 4.1, б), внутри которого расположен отделитель в виде опрокинутого вверх дном стакана, открытый срез которого

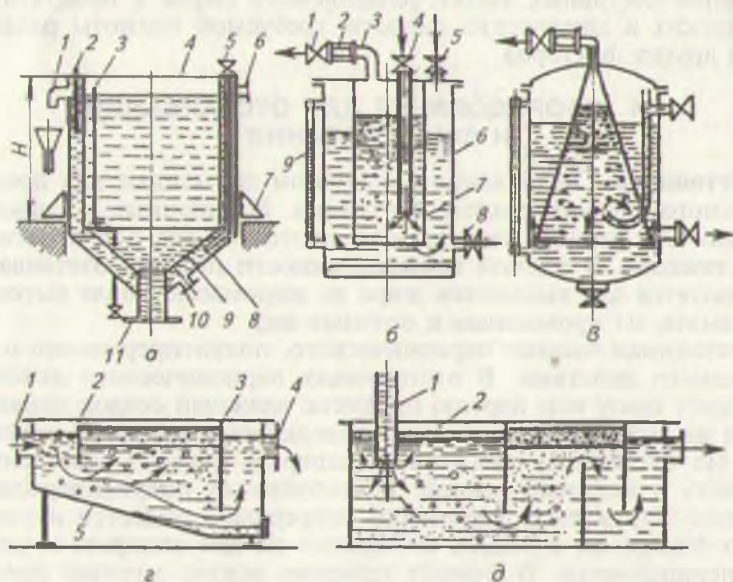


Рис. 4.1. Схемы работы отстойников и жироловок:

а — отстойник для жира: 1 — патрубки для перелива воды из рубашки; 2 — патрубки для установки термометра; 3 — труба; 4 — цилиндр; 5 — патрубки для подачи пара; 6 — патрубки для подачи воды; 7 — лапы; 8 — рубашка; 9 — дно; 10 — патрубки для слива воды из рубашки; 11 — патрубки для слива фуз; б — отстойник с цилиндрическим отделителем: 1, 5, 8 — вентили; 2 — стекло; 3, 4 — трубы; 6 — резервуар; 7 — отделитель; 9 — указатель уровня; в — отстойник с коническим отделителем; г — малая жироловка: 1, 4 — патрубки; 2, 3 — перегородки; 5 — резервуар; д — большая жироловка: 1 — труба; 2 — секция

накапливается вблизи днища резервуара. Непрерывно поступающий по трубе 4 жирный бульон заполняет резервуар и отделитель, причем срез трубы 4 располагается ниже уровня бульона в резервуаре, в результате жир, имеющий меньшую плотность, поднимается вверх и собирается в отделителе. Жир отводят периодически через трубу 3; для этого перекрывают вентиль трубы 4 и прекращают доступ новых порций бульона, затем открывают вентили 1 и 5, и пар, поступающий через последний в кольцевое пространство, вытесняет жир из отделителя. Через стекло ведут наблюдение за вытеснением жира из отделителя (цвет жира и бульона различный). Вытеснение жира прекращают, перекрывая вентиль 5; затем закрывают вентиль 1, открывают вентили 8 и 5 и передвигают обезжиренный бульон для дальнейшей обработки в испаритель или сушилку; наблюдение за отбором бульона ведут по мерному стеклу.

Отстойник с коническим отделителем (рис. 4.1, в) более полно разделяет бульон и жир, чем отстойник с цилиндрическим отделителем. Это объясняется тем, что основание конуса довольно близко подходит к внутренним стенкам резервуара и охватывает значительную часть площади поперечного сечения, являющейся поверхностью всплывания жира.

Технические характеристики отстойников приведены в табл. 4.1.

4.1. Технические характеристики отстойников

Показатель	ОЖ-0,16	ОЖ-0,85
Геометрическая вместимость, м ³	0,16	0,85
Температура отстоя жира, °С	65	65
Расход греющего пара при давлении 0,07 МПа, кг/ч	3,5	9,6
Внутренний диаметр корпуса, мм	600	1100
Габаритные размеры, мм:		
ширина	900	1400
высота	1160	1650
Масса, кг	98	302

Жироловки. Они предназначены для выделения жира, уносимого сточными или промывными водами. Жироловки включают в систему трубопроводов.

Малая жироловка (рис. 4.1, г) состоит из призматического резервуара с перегородками. Вода поступает в нее через патрубок 1 и, ударяясь о перегородку 2, меняет направление и скорость движения; здесь задерживаются самые крупные частицы сточной воды. Более мелкие частицы, уносимые потоком воды, через отверстие в перегородке 2 поступают в среднюю секцию, отличающуюся от первой большими сечением и длиной; здесь ско-

рость движения жидкости невелика, что способствует лучшему выделению жира.

Ил, имеющийся в сточной воде, оседает на наклонное дно жироловки, а осветленная вода через отверстие в нижней части перегородки 3 заполняет последнюю секцию, откуда патрубок отводится в канализацию. Отвод жира, отделяемого в основном в средней секции, может быть периодическим или полунеспрывным.

Малые жироловки используют также в качестве резервуаров принимающих теплую воду из барометрических конденсаторов и обеспечивающих постоянство уровня воды в последних.

Большая жироловка (рис. 4.1, д) имеет три перегородки; сточная вода по трубе 1 поступает в первую секцию 2, объем которой больше объема каждой из остальных секций. Отстаивание в большой жироловке происходит так же, как и в малой.

Фильтры. Компоненты среды разделяют с помощью пористой (фильтрующей) перегородки, способной пропускать жидкость или газ, но задерживать взвешенные в среде твердые частицы. Фильтрование осуществляется под действием разности сил давления, создаваемого по обе стороны фильтрующей перегородки, и применяется для более тонкого разделения систем, чем отстаивание.

Фильтрующая перегородка представляет собой существенную часть фильтра, и от ее правильного выбора во многом зависят производительность и чистота получаемого фильтрата. Известно большое число разнообразных по свойствам фильтрующих перегородок из неорганических и органических материалов. Они могут быть изготовлены из хлопчатобумажных, шерстяных, синтетических, стеклянных, керамических и металлических материалов. По своей структуре фильтрующие перегородки бывают гибкими и негибкими (жесткими и нежесткими). Гибкие перегородки могут быть металлическими (перфорированные листы, сетки, ткани из углеродистой или нержавеющей стали и других сплавов) или неметаллическими в виде тканей или нескольких слоев несвязанных волокон (нетканые перегородки). Негибкие жесткие перегородки выполняют в виде дисков, плиток, патронов, а негибкие нежесткие перегородки состоят из соприкасающихся, не связанных жестко твердых частиц, например песка, древесного угля, керамзита и др.

Фильтрующая перегородка во многом определяет конструкцию аппарата.

Рамный фильтр-пресс (рис. 4.2, а) применяют для очистки булонов желатина. Он смонтирован на тележке и имеет две крышки: переднюю — неподвижную и заднюю — подвижную. Между крышками расположены рамы. Для герметичности применяют резиновые прокладки, установленные в пазах рамы. В чашу каждой рамы закладывают целлюлозный фильтрующий пакет.

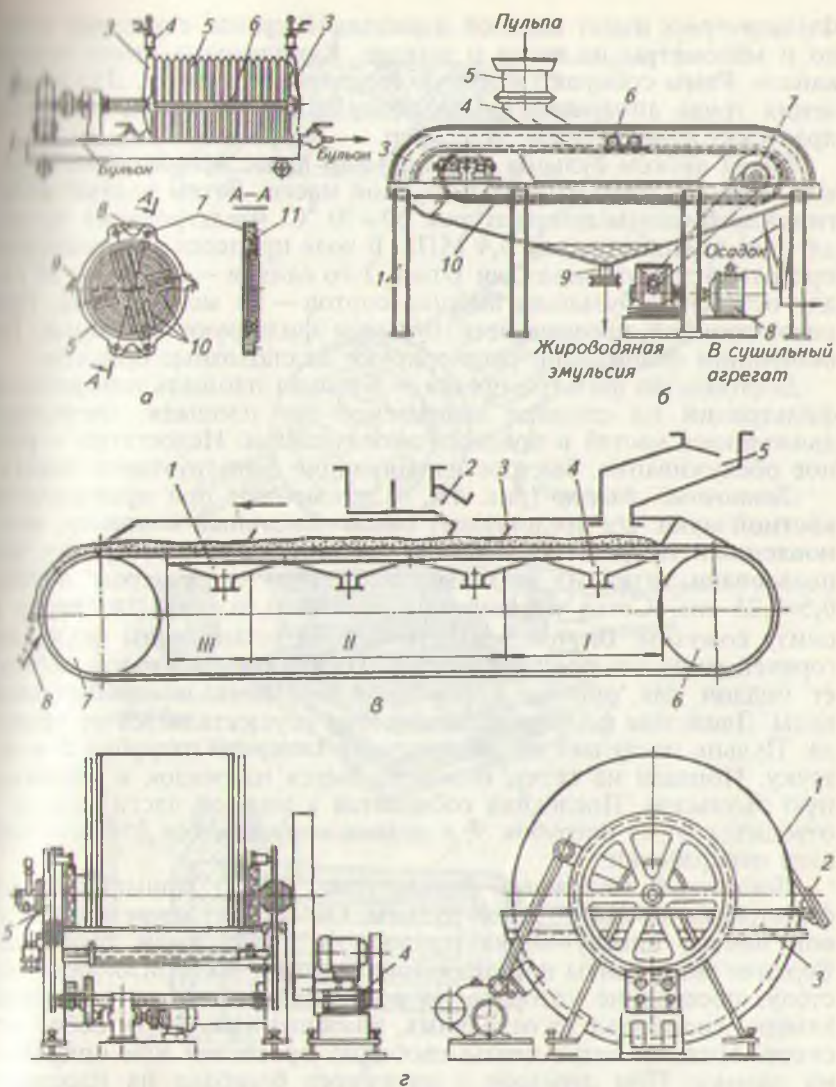


Рис. 4.2. Фильтры:

а — рамный фильтр-пресс: 1 — станина; 2 — привод; 3 — крышка; 4 — смотровое стекло; 5 — рама; 6 — вал; 7 — выступы; 8 — ручка для захвата; 9 — кольцевые отверстия; 10 — канавка; 11 — шель; б — ленточный фильтр непрерывного действия: 1 — нижняя рама; 2 — натяжной барабан; 3 — кожух; 4 — течка; 5, 9 — патрубок; 6 — форсунки для горячей воды; 7 — приводной барабан; 8 — привод; 10 — сетка; в — ленточный вакуумный фильтр: 1 — лента; 2, 5 — лотки; 3 — перегородки; 4 — вакуум-камера; 6 — натяжной барабан; 7 — приводной барабан; 8 — нож; г — барабанный вакуумный фильтр: 1 — полый барабан; 2 — нож; 3 — корыто; 4 — привод; 5 — распределительное устройство

Фильтр-пресс имеет входной и выходной краны, смотровое стекло и манометры на входе и выходе. Каждая рама имеет четыре канала. Рамы собирают вручную и зажимают винтом. Для облегчения труда аппаратчиков по сбору и разбору фильтра-пресса предусматривается электротельфер.

Перед пуском бульона через фильтр-пресс прокачивают горячую воду для подогрева фильтруемой массы. Затем подают жидкотинные бульоны температурой 60—70 °С. Фильтрование производят при давлении около 0,4 МПа. В ходе процесса контролируют прозрачность бульонов: для 1-го и 2-го сливов — не менее 20 см, для остальных бульонов высших сортов — не менее 15 см. При недостаточной прозрачности бульоны фильтруют повторно. По окончании фильтрации регенерируют целлюлозные брикеты.

Достоинства фильтра-пресса — большая площадь поверхности фильтрации на единице занимаемой им площади, отсутствие движущихся частей в процессе эксплуатации. Недостатки — ручное обслуживание, быстрое изнашивание фильтрующего пакета.

Ленточный фильтр (рис. 4.2, б) применяют при производстве костной муки. Он представляет собой ленточный конвейер, установленный на раме. В качестве фильтрующей перегородки использована сетка из нержавеющей стали с размером ячейки 0,5×0,25 мм. Сетка натянута на барабаны и закрыта сверху и снизу кожухом. Внутри верхнего кожуха установлены форсунки горячей воды для промывки сетки. Нижняя часть кожуха образует поддон для приема жироводной эмульсии и отработанной воды. Движение фильтровальной сетки осуществляется от привода. Пульпа поступает на движущуюся сетку по патрубку 5 через течку. Попадая на сетку, она разделяется на осадок и жироводную эмульсию. Последняя собирается в нижней части кожуха и отводится через патрубок 9, а осадок направляется для дальнейшей переработки.

Ленточный вакуумный фильтр (рис. 4.2, в) применяют для фильтрации преципитатной пульпы. Он состоит из резинотканевой ленты, натянутой на приводном и натяжном барабанах. Верхняя ветвь ленты при движении скользит по горизонтальному столу, посередине которого по всей длине проходит вакуумная камера, состоящая из отдельных, разобщенных между собой отсеков. Нижняя ветвь ленты свободно провисает или опирается на ролики. При переходе с натяжного барабана на плоскость стола отгибющиеся борта ленты благодаря боковым направляющим стола поднимаются и лента принимает форму желоба.

Рабочая поверхность ленты рифленая. Поперечные рифления соединены с продольными углублениями посередине ленты, в которой имеются сквозные отверстия, сообщающиеся углубления в ленте с отверстиями вакуумной камеры. Фильтрующая перегородка по краям прикреплена к ленте заложенным в паз резиновым шнуром и покрывает всю рабочую поверхность.

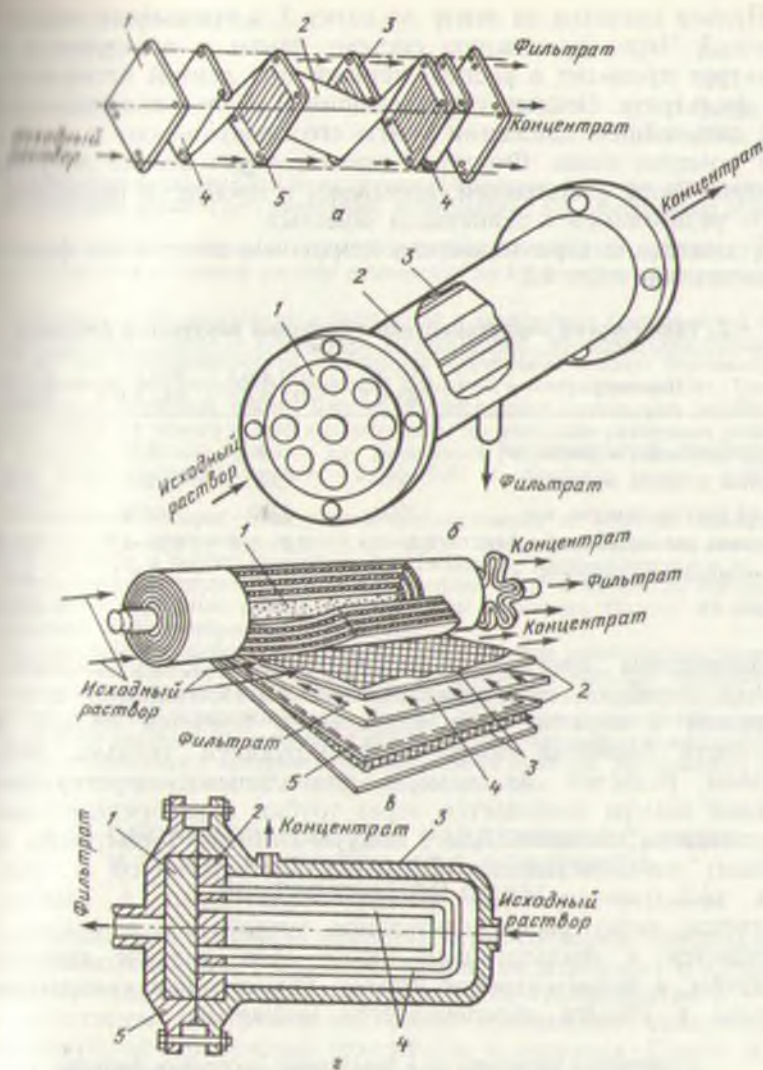


Рис. 4.3. Мембранные аппараты:

а — плоскостной: 1 — фланец; 2 — мембрана; 3 — дренажная пластина; 4 — уплотнительная пластина; 5 — разделительная пластина; б — трубчатый: 1 — герметизирующий материал (компаунд); 2 — корпус; 3 — трубчатая мембрана; г — рулонный: 1 — трубка для отвода фильтрата; 2 — мембрана; 3 — каналообразующий элемент (турбулизатор); 4 — подложка-дренаж; 5 — клеевое соединение; г — с полими волокнами: 1 — подложка-дренаж; 2 — шайба с полым волокном; 3 — корпус; 4 — полое волокно; 5 — крышка

Пульпа подается на ленту по лотку 5, а промывная вода по лотку 2. Через дренажную систему ленты и отверстия в ней фильтрат проходит в расположенный под лентой отсек камеры для фильтрата. Осадок, образовавшийся на ленте, промывают и при дальнейшем движении ленты его подсушивают и отделяют при помощи ножа. Фильтрат отводят через отсеки вакуумных камер. Зоны фильтрации, промывки и просушки разделены на ленте резиновыми и тканевыми завесами.

Технические характеристики ленточных вакуумных фильтров приведены в табл. 4.2.

4.2. Технические характеристики ленточных вакуумных фильтров

Показатель	ЛУ1-0,5 ЛК1-0,5	ЛУ1,6-0,5 ЛК1,6-0,5	ЛУ2,5-0,5 ЛК2,5-0,5	ЛУ4-0,5 ЛУ4-0,5
Поверхность фильтрации, м ²	1	1,6	2,5	4
Рабочая ширина ленты, мм	500	500	500	500
Длина вакуум-камеры, мм	2000	3200	4800	8000
Скорость движения ленты, м/с	0,8—4,8	0,8—4,8	0,8—4,8	1,5—9
Установленная мощность, кВт	2,8	2,8	2,8	4,5
Масса, кг	3200	3500	4000	6300

Барабанный вакуумный фильтр (рис. 4.2, г) состоит из полого барабана, вращающегося на горизонтальной оси. Он погружен в корыто, куда непрерывно подается пульпа. Поверхность барабана покрыта фильтрующей тканью. Внутри барабан разделен на камеры радиальными перегородками. Каждая камера сообщается через трубки с распределительным устройством, соединенным с вакуум-линией. Фильтрация происходит на поверхности барабана, погруженного в пульпу. Она засасывается через фильтрующую ткань в камеры и удаляется через распределительное устройство, а осадок направляется к фильтрующей ткани. Его вначале продувают воздухом, а затем снимают ножом. Равномерная концентрация пульпы в корыте обеспечивается мешалкой.

Техническая характеристика барабанного вакуумного фильтра

Поверхность фильтрации, м ²	10
Угол погружения барабана в корыто, град	До 144
Частота вращения барабана, мин ⁻¹	0,1—0,2
Линейная скорость движения лопастей мешалки корыта, м/с	0,3
Объем пульпы в корыте, м ³	3,5
Расход воды, % массы осадка, не более	150
Установленная мощность электродвигателей, кВт	2

Размеры, мм:

диаметр

2600

длина

1350

Масса, кг

Около

5000

Мембранные аппараты. Для более тонкого разделения (очистки, концентрирования, крови и др.) применяют оборудование для мембранного разделения.

Основной исполнительный орган оборудования — пористая мембрана. В результате процесса исходный раствор разделяется на концентрат и фильтрат (пер-

вичиную силой мембранного разделения в конкретных случаях могут быть разделение, разность температур, концентраций, электрических потенциалов). В пищевой промышленности наибольшее применение находит баромембранное разделение под действием перепада давления — микрофильтрация, ультрафильтрация и обратный осмос. Для их осуществления используют мембраны, изготовленные из одного и того же материала, но имеющие различные размеры пор.

Микрофильтрацию проводят для разделения растворов с размером частиц от 10 мкм, ультрафильтрацию — 0,001—0,02 и обратный осмос — 0,0001—0,001 мкм.

Мембранный аппарат — это устройство, состоящее из корпуса, мембраны, входного узла, крепежных деталей, конструктивных элементов для ввода исходного раствора и выхода концентрата и фильтрата, перемешивания и др. Для баромембранного разделения применяют четыре типа мембранных аппаратов: плоскостные, трубчатые, рулонные и с полыми волокнами. На рис. 4.3 показаны основные типы мембранных аппаратов.

Промышленные мембранные аппараты представляют собой наборы (пакеты, блоки, комплексы мембранных элементов: ячеек, секций, модулей). Мембранный аппарат обычно является частью мембранной установки. Кроме мембранных аппаратов в состав установки входят насосы, дозирующие устройства, емкости для исходного раствора, фильтрата, концентрата и моющих растворов, соединительные трубопроводы и контрольно-измерительные приборы. Мембранные установки бывают периодического и непрерывного действия.

4.2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ СЫРЬЯ И МЯСОПРОДУКТОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЦЕНТРОБЕЖНОЙ СИЛЫ

Для разделения сырья и мясопродуктов (очистка, обезвоживание животных жиров, разделение крови, желатиновых и клеевых бульонов, очистка сточных вод, обработка субпродуктов и т. д.) под действием центробежной силы применяют сепараторы, центрифуги, центробежные очистители и машины. Смеси жидкостей разделяют в сепараторах, жидкие и твердые фазы — в центрифугах, центробежных машинах и очистителях.

Основная деталь сепараторов и центрифуг — барабан. Барабан сепаратора закрытый, заполненный тарелками. Они представляют собой металлические усеченные конусы с напаянными на внешней поверхности шипиками, которые при сборке барабана образуют межтарелочное пространство, где и происходит процесс разделения. Центрифуги имеют открытый барабан, его боковая стенка может быть сплошной — центрифуги работают как от-

стойники, в которых сила тяжести заменяется центробежной или перфорированной — центрифуги работают как фильтры, в которых разность давления создается центробежной силой. В центробежных машинах основная деталь — перфорированный цилиндрический ротор, внутри которого установлена ножа. Последние срезают жировую массу с внутренней поверхности ротора. Разделение в центробежных очистителях осуществляется в закрытом вертикальном неподвижном барабане за счет центробежной силы, создаваемой вращающимся ротором.

Сепараторы. Для очистки и обезвоживания животных жиров применяют сепараторы РТ-ОМ-4,6М, ИСА-3, ФСЦП-1, ФЦП-1,5, ФЦА и др.

Сепаратор для жира ИСА-3 (рис. 4.4) состоит из следующих основных сборочных единиц: станины, барабана, привода, тахометра, приемно-отводящего устройства.

Станина — чугунная отливка, несущая на себе все узлы и детали сепаратора. В ее нижней части смонтирован приводной механизм, а в верхней (чаше) — два тормоза для остановки барабана и два стопора для удержания барабана от произвольного вращения при сборке и разборке. Внутренняя нижняя полость станины — масляная ванна. Для заливки масла внутрь ванны в крышке тахометра имеется отверстие, закрываемое пробкой. Над сливным отверстием, также закрываемым пробкой, имеется указатель уровня масла. Приемно-отводящее устройство крепится к станине тремя прижимами.

Барабан состоит из основания, крышки, затяжных колец — большого и малого, разделительного колпака, тарелкодержателя с пакетом тарелок, уплотнительного кольца. Все детали барабана для сохранения его балансировки собирают и фиксируют только в одном положении. Между внутренней поверхностью барабана и пакетом тарелок образуется пространство, которое в сепараторах называется грязевым. Частота вращения барабана контролируется циферблатным тахометром и пульсатором. Для включения пульсатора в работу нажимают на выступающую кнопку рядом с циферблатом. Отсчет ведется по часам, промежуток между толчками соответствует 155 оборотам барабана (рабочая частота вращения барабана соответствует 42 толчкам в минуту).

В состав приводного механизма входят электродвигатель, фрикционно-центробежная муфта, горизонтальный и вертикальный валы. Фрикционно-центробежная муфта предназначена для плавной передачи крутящего момента от электродвигателя к барабану. Привод тахометра осуществляется от горизонтального вала. Приемно-выводящее устройство служит для создания в барабане водяного затвора во время сепарирования, подачи исходного продукта, отвода из барабана очищенного жира и загрязненной воды, а также слива излишков исходного продукта. Оно состоит из нижнего, среднего и верхнего приемников, а также из

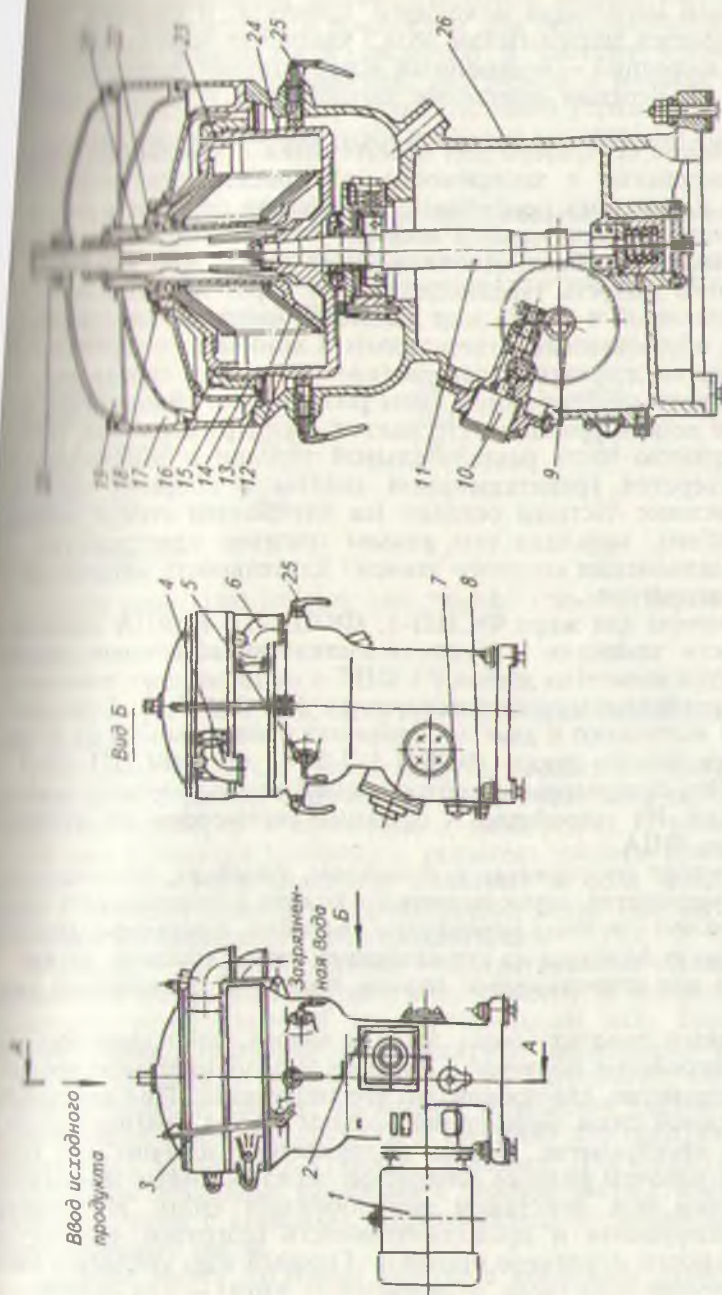


Рис. 4.4. Сепаратор ИСА-3.

1 — электродвигатель; 2, 8 — пробки; 3 — присоедин; 4, 6 — патрубки; 5 — стопор; 7 — указатель уровня масла; 9 — горизонтальный вал; 10 — тахометр; 11 — вертикальный вал; 12 — пакет тарелок; 13 — тарелькодержатель; 14 — большое хлещное кольцо; 15 — нижний приемник; 16 — крышка; 17 — средний приемник; 18 — малое хлещное кольцо; 19 — верхний приемник; 20 — магистраль; 21 — раздельный хлещный колпак; 22 — гравитационная шайба; 23 — уплотнительная шайба; 24 — основание; 25 — тормоз; 26 — станция

подводящей магистрали исходного продукта. В нижний приемник собирается загрязненная вода, удаляемая наружу через патрубок 6, в средний — очищенный жир, который выводится через патрубок 4. Верхний приемник заполняется исходным продуктом.

При работе сепаратора для обеспечения нормального процесса сепарирования в зависимости от процентного содержания фракций в эмульсии необходимо правильно подобрать внутренний диаметр гравитационной шайбы, устанавливаемой в верхней части крышки барабана. Неочищенный жир и вода подаются в внутреннюю полость тарелкодержателя через питающий патрубок. Смешанный с водой жир движется вверх по вертикальным каналам, образованным отверстиями в конических тарелках. По мере подъема жировая масса растекается между тарелками, и под действием центробежной силы разделяется. Очищенный жир как более легкая фракция оттесняется к центру барабана, попадает в верхнюю часть разделительной тарелки и выбрасывается через отверстия гравитационной шайбы в сборник грязевой воды. Грязевые частицы оседают на внутренней стенке основания барабана, заполняя тем самым грязевое пространство, в степени заполнения которого зависит длительность непрерывной работы сепаратора.

Сепараторы для жира ФСЦП-1, ФОЦП-1,5 и ФЦА каждый в отдельности заменяют в существующих отечественных линиях переработки животных жиров РЗ-ФВТ-1 не менее двух последовательно установленных сепараторов РТ-ОМ-4,6. Сепаратор ФСЦП-1 выпускают в двух исполнениях в зависимости от размера межтарелочного зазора: ФСЦП-1/1,0 — 1 мм и ФСЦП-1/0,5 — 0,5 мм. Это сепараторы с центробежной периодической выгрузкой осадка. Их устройство и принцип рассмотрим на примере сепаратора ФЦА.

Он состоит из станины с приводом, барабана, приемно-выводного устройства, шумозащитного кожуха с приемником осадка, локальной системы управления. Барабан, приемно-выводное устройство выполнены из нержавеющей стали, станина, кожух — из чугуна или алюминиевого сплава, покрытых эпоксидной эмалью.

Исходный продукт (смесь жира с водой) через приемно-выводное устройство подается в барабан и заполняет межтарелочное пространство, где происходит его разделение. Под действием центробежной силы загрязнения оседают в виде плотного слоя в грязевом пространстве. Осадок выгружается частично или полностью в рабочем режиме сепаратора через заданные промежутки времени под действием центробежной силы. Интервалы между разгрузками и продолжительность разгрузки зависят от загрязненности исходного продукта. Готовый жир удаляется свободно, клеевая вода (вода, отделенная от жира) — под давлением

напорного диска. Патрубок вывода клеевой воды оснащен манометром и дросселем для регулирования напора. Сепаратор может быть включен в систему безразборной мойки. Управление его работой, разгрузкой и мойкой осуществляется автоматически локальной системой управления.

Технические характеристики жировых сепараторов приведены в табл. 4.3.

4.3. Технические характеристики сепараторов для жира

Показатель	ИСА-3	ФСЦП-1	ФЦА	ФОЦП-1,5
Производительность по жиру, т/сут	610—2100	—	—	—
Скорость вращения барабана, об/мин	—	1000	1500	1500
Частота вращения барабана, с	—	1000	2000	2000
Частота вращения барабана, с	108,3	108,3	83,3	83,3
Установленная мощность, кВт	5,5	7,5	15,0	15,0
Напряжение питания, МПа	—	0,3	0,3	0,3
Габаритные размеры, мм	1000×605×1100	1400×750×1000	1700×990×1800	1700×990×1800
Масса, кг	970	560	1595	1595

Сепараторы СК-1, ФК-ЖС, А1-ФКЖ применяют для разделения крови.

Сепаратор ФК-ЖС с ручной выгрузкой осадка состоит (рис. 4.5) из станины, барабана с двумя сменными пакетами тарелок, контрольных приборов и приводного механизма. К контрольным приборам относится тахометр — указатель частоты вращения барабана. Приводной механизм включает в себя фрикционную муфту, горизонтальный и вертикальный валы. Привод от индивидуального фланцевого электродвигателя.

Станина — чугунная отливка с отверстиями на основании для крепления анкерными болтами к фундаменту. В верхней ее части помещен установленный на вертикальном валу барабан. Во время сборки и разборки его фиксируют два упорных винта. На станине размещено приемно-выводное устройство, которое закрывает барабан сверху. Выводное устройство состоит из трех приемников (верхний, средний и нижний) для продуктов разделения. Оно крепится к станине стяжками. Для удобства сборки и разборки механизма вращения в нижней части станины смонтированы окно с крышкой, маслоуказатель и пробка для спуска отработавшего масла.

Барабан имеет чугунный корпус с конусным отверстием на

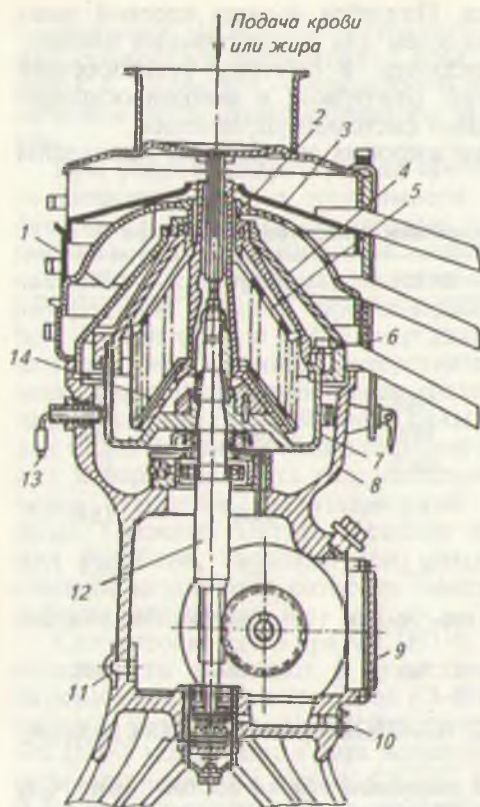


Рис. 4.5. Сепаратор (Фиг. 4.5)

1 — нижний приемник; 2 — тарелка; 3 — верхний приемник; 4 — тарелкодержатель; 5 — тарелка; 6 — слив; 7 — барабан; 8 — осадок; 9 — крышка; 10 — прокладка; 11 — указатель; 12 — вертикальный вал; 13 — упорный винт; 14 — пародержатель.

оси. На специальной проточке в корпусе штифт устанавливает тарелкодержатель с тарелками, отверстия в которых образуют клинья. На пакет тарелок надевается разделительная тарелка, в ее верхней части припаяна втулка с отверстием для выхода продукта.

Предварительно дефибрированная кровь температурой 85—95 °C поступает по вертикальной трубе в приемно-наводное устройство сепаратора, откуда и попадает в нижнюю часть барабана — в тарелкодержатель, при вращении захватываются его ребрами и под

действием центробежной силы через отверстия в тарелках разделяется тонкими слоями по межтарелочному пространству, где происходит ее разделение. Форменные элементы как более тяжелые отбрасываются к периферии, сыворотка крови отгоняется к оси барабана. В результате в межтарелочном пространстве возникает два противоположно направленных потока. Сыворотка направляется по внутренним поверхностям тарелок к тарелкодержателю, где, образуя суммарный поток, проходит между тарелкодержателями и тарелками вверх, а затем через отверстия во втулке разделительной тарелки попадает в средний приемник и выходит наружу.

Форменные элементы направляются по наружным поверхностям тарелок к периферии, проходят между разделительной тарелкой и кожухом и попадают в нижний приемник, откуда выходят наружу. В верхнем приемнике собирается избыточное количество продукта, которое может вылиться из барабана. Сепаратор

применяют также и для очистки и обезвоживания жи-
ров. Фирма.

Технические характеристики сепараторов для крови представ-
лены в табл. 4.4.

4.4. Технические характеристики сепараторов для крови

Показатель	СК-1	ФК-ЖС	А1-ФКЖ
Производительность, л/ч:			
по крови	250	400	250
по сыворотке	—	600	—
Частота вращения барабана, c^{-1}	77,5	100,5	134,0
Мощность привода, кВт	1,5	3,0	1,5
Внешние размеры, мм	830×770×1000	855×770×1050	780×380×800
Высота, мм	270	336	110

Центрифуги. В мясной промышленности применяют в основ-
ном центрифуги непрерывного действия со шнековой выгрузкой
осадка.

Центрифуга ОГШ-321К-5 состоит из следующих основных
частей: станины с виброизоляцией, ротора, шнека, планетарного
редуктора, коренных опор ротора, механизма защиты редуктора,
привода.

Станина — чугунная отливка, несущая на себе все узлы и
агрегаты машины. Ее устанавливают на раму с амортизаторами.
Ротор является основным узлом центрифуги, включающим
левую и правую цапфы и полый цилиндрический барабан.
Цапфы одновременно служат днищами, закрывающими торцы
ротора, а также опорами шнека. Шнек предназначен для транс-
портировки осажженной твердой фазы в процессе ее отделения
от жидкой фазы и для выгрузки осадка из ротора. Шнек состоит
из полого цилиндрического барабана с наваренными на наруж-
нюю поверхность витками. Внутри полого барабана шнека пред-
усмотрена приемная камера с загрузочными отверстиями. Левая
цапфа снабжена шлицами, с помощью которых шнек через шли-
цевой вал соединяется с водилом второй ступени планетарного
редуктора.

Вращение шнеку сообщается ротором через планетарный ре-
дуктор. Шнек вращается в ту же сторону, что и ротор, но с
меньшей частотой. Разность в частотах вращения шнека и рото-
ра необходима для принудительного перемещения осадка вдоль
внутренней поверхности ротора. Через правые цапфы ротора и
шнека проходит питающая труба, по которой подводится про-
дукт. Планетарный редуктор предназначен для передачи враще-
ния от ротора к шнеку с некоторым уменьшением частоты вра-
щения шнека по сравнению с частотой вращения ротора.

Привод центрифуги осуществляется от электродвигателя через клиноременную передачу. Электродвигатель устанавливают на наклонной плите, опирающейся на амортизатор. Кожух центрифуги выполнен из листового металла, служит для защиты обслуживающего персонала от вращающихся частей ротора и препятствует проникновению жидкости в камеру отжатого осадка.

Центрифуга работает следующим образом. Разделяемый продукт по питающей трубе поступает во внутреннюю полость барабана шнека, а затем через загрузочные отверстия в полость ротора, где под действием центробежной силы твердая фаза отделяется от жидкой. Твердая фаза (осадок) оседает на стенках ротора и транспортируется шнеком к разгрузочным окнам. В конце пути движения осадка к разгрузочным окнам, в зоне обезвоживания, из осадка отжимается влага. Отжатый осадок через разгрузочные окна ротора выбрасывается в приемный отсек кожуха и под действием собственной массы выгружается. Осветленная жидкая фаза (фугат) суспензии через сливные окна правого цапфы выбрасывается в приемный отсек кожуха центрифуги.

Конструкция и принцип работы центрифуги НОГШ-325 аналогичны описанным выше.

Технические характеристики центрифуг приведены в табл. 4.5

4.5. Технические характеристики центрифуг

Показатель	ОГШ-321К-5	НОГШ-325
Наибольший диаметр ротора, мм	325	325
Частота вращения, c^{-1} :		
ротора	30; 50; 53	41,6; 50; 58,3
шнека	0,373; 0,436	0,1275; 0,33; 0,39
Температура суспензии, °С	80	80
Установленная мощность, кВт	7,5	7,0
Габаритные размеры, мм	650×1560×970	1512×1465×520
Масса, кг	660	682

Центробежные машины и очистители. Их применяют для вытопки жира и очистки шерстных и слизистых субпродуктов. Центробежные машины (рис. 4.6, 4.7) предназначены для измельчения, фильтрации и перемещения жиромассы на высоту до 3 м (АВЖ-130); измельчения и вытопки пищевого жира из всех видов жирсырья в парном, остывшем или охлажденном состоянии, а также перемещения жиромассы на высоту 3 м (АВЖ-245); грубого измельчения и вытопки (обработки) мякотного непищевого сырья, полученного от переработки скота на мясокомбинате (АВЖ-400).

На примере машины АВЖ-130 (см. рис. 4.6) можно рассмотреть принцип работы центробежных машин АВЖ. Жиромасса

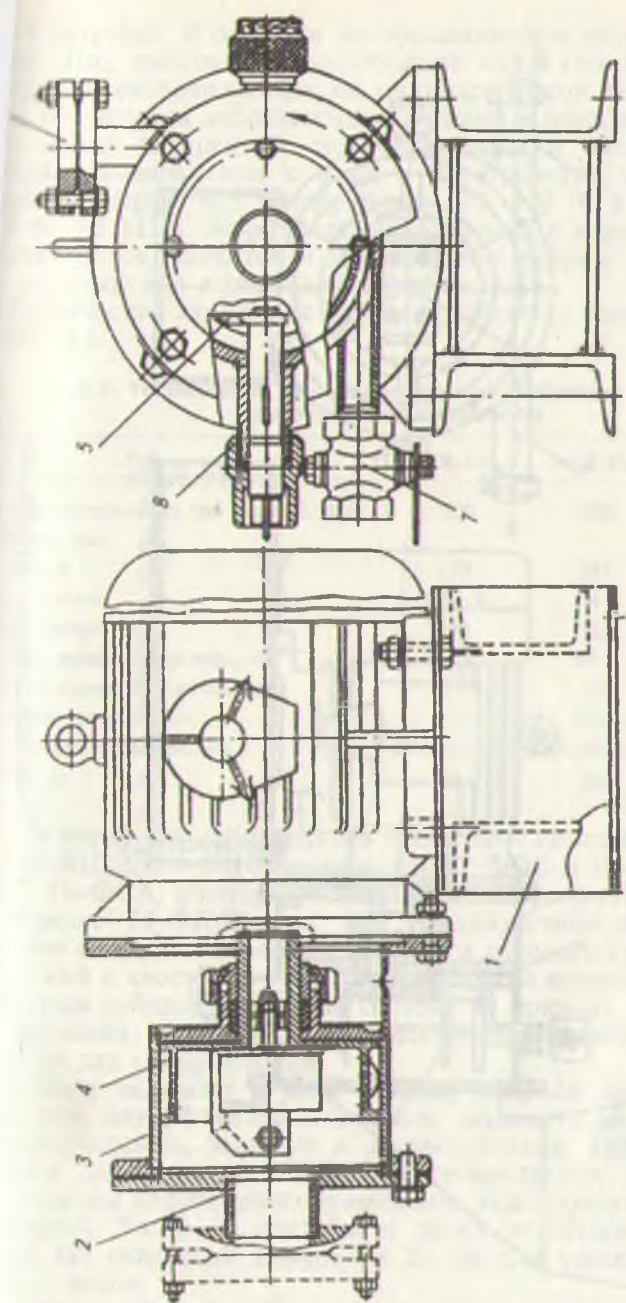


Рис. 4.6. Центробежная машина АВЖ-130:

1 — станция; 2 — корпус; 3 — ротор; 4 — ножи; 5 — регулирующее устройство; 6 — патрубок для подачи жиромаслы; 7 — патрубок для выхода жиромаслы; 8 — патрубок для выхода воды

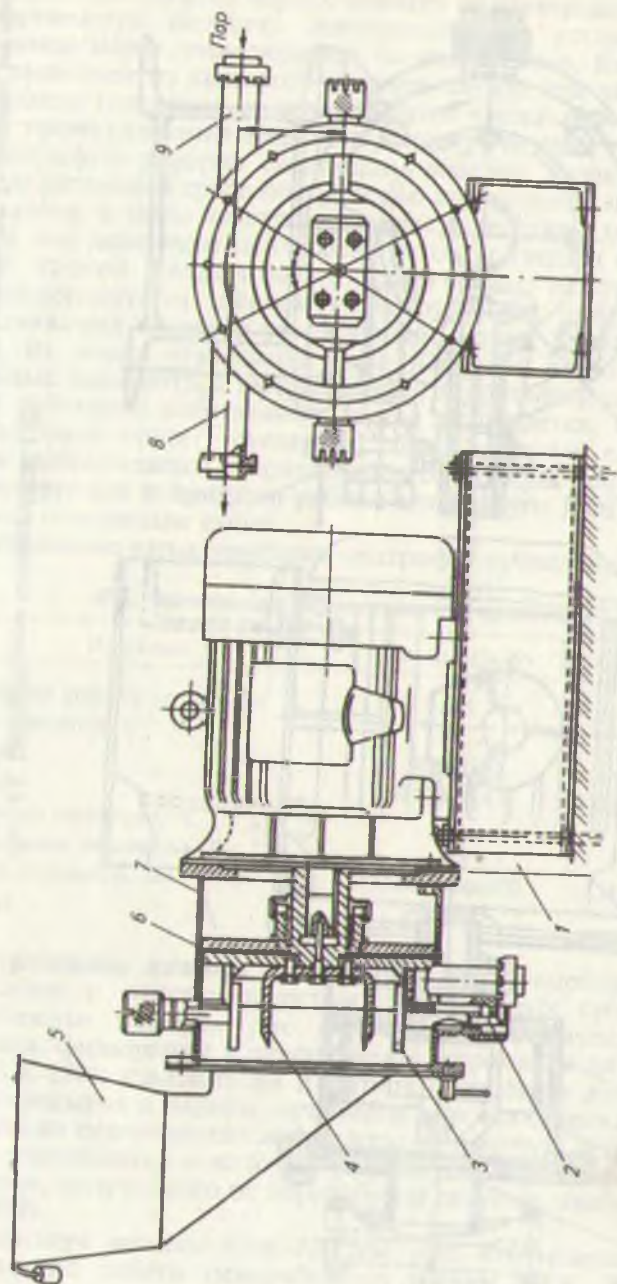


Рис. 4.7. Центробежная машина АВЖ-400.

1 — станция; 2 — регулирующее устройство; 3 — регулируемый нож; 4 — регулируемый нож; 5 — бункер; 6 — ротор; 7 — корпус; 8 — корпус; 9 — корпус.

через патрубок 6 подается во вращающийся перфорированный ротор. Под действием центробежной силы она вдавливается в отверстия, расположенные по цилиндрической поверхности ротора, подрезается неподвижными ножами и попадает в пространство между внутренней стенкой корпуса и внешней стенкой ротора. Одновременно с этим в пространство через патрубок подается острый пар температурой 110—120 °С и давлением от 0,15 до 0,3 МПа. Жиромасса, находящаяся в зоне острого пара, подогревается, плавится и перемещается через отводной патрубок в линию для дальнейшей переработки.

Технические характеристики центробежных машин приведены в табл. 4.6.

4.6. Технические характеристики центробежных машин для обработки жиромассы

Показатель	АВЖ-130	АВЖ-245	АВЖ-400
Производительность (по сырью), кг/ч	1500	1500	1000
Диаметр, мм:			
ротора	130	245	400
отверстий	1,5—2	6	30
Число отверстий	240	152	6
Частота вращения ротора, с ⁻¹	48,1	24,3	24,3
Установленная мощность, кВт	2,8	14	15
Давление пара, МПа	0,15	0,15	0,15
Габаритные размеры, мм	490×320×370	1300×400×900	1300×400×900
Масса, кг	25	360	360

Для обработки субпродуктов применяют центробежные машины Г6-ФЦШ, Г6-ФЦС, очистители В2-ФОС и В2-ФОШ и установку Г6-ФСА, в которой основной частью является центрифуга.

Машина Г6-ФЦШ (рис. 4.8) предназначена для шпарки и очистки от волос говяжьих губ, ног и путового сустава, свиных ног, ушей и хвостов, очистки от сгоревшего волоса и эпидермиса шерстных субпродуктов. Она состоит из привода, желоба, ротора, барабана, сливной трубы, электрооборудования, смесителя, емкости для сбора отходов.

Привод включает в себя станину сварной конструкции из обечайки, двух фланцев и уголков, закрытую двумя дверцами, электродвигатель, редуктор и пневмоцилиндр. Барабан снабжен люками для загрузки и выгрузки субпродуктов, двумя люками для очистки желоба, расположенными ниже ротора, и пневмоаппаратурой. Ротор из ступицы и диска из нержавеющей стали имеет 188 отверстий диаметром 20 мм для удаления шерсти и грязи с водой.

Перед загрузкой субпродуктов заслонки загрузочного люка

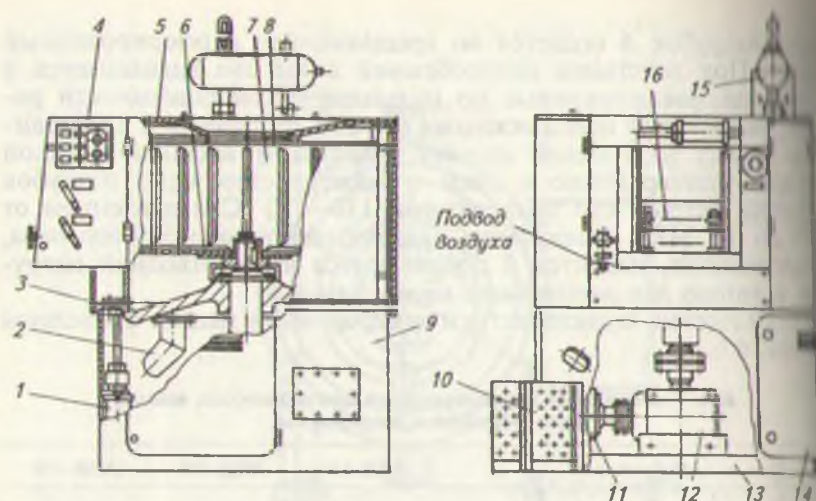


Рис. 4.8. Центробежная машина для обработки субпродуктов Г6-ФЦШ:

1 — пневмоцилиндр; 2 — сливная труба; 3 — желоб; 4 — электрооборудование; 5 — пневмопаратура; 6 — ротор; 7 — барабан; 8 — люк для загрузки субпродуктов; 9 — привод; 10 — емкость для сбора отходов; 11 — электродвигатель; 12 — редуктор; 13 — станина; 14 — ножки; 15 — смеситель; 16 — люк для выгрузки субпродуктов

открываются поворотом рукоятки четырехходового крана в положение «Открыто». После того как ротор наберет необходимые обороты, субпродукты загружаются в машину через загрузочный люк отдельными партиями вручную или механизированным способом, если машина установлена в технологическую линию.

Шпарка и очистка от шерстного покрова осуществляются в течение 9—15 мин при температуре 65—68 °С. После опалки шерстные субпродукты моются холодной водой в течение 2—3 мин и под действием центробежной силы выбрасываются по лотку в приготовленную тару.

Машина Г6-ФЦС предназначена для шпарки и очистки от слизистой оболочки рубцов крупного рогатого скота, мойки книжек крупного рогатого скота, сычугов, свиных желудков, мясной обрезки и языков. Ее конструкция аналогична конструкции машины Г6-ФЦШ.

Установка Г6-ФСА предназначена для предварительной мойки, шпарки, очистки от слизистой оболочки, охлаждения, инспекции и доочистки рубцов и книжек крупного и мелкого рогатого скота.

Она состоит из центрифуги, шкафа распределения воздуха, пара и воды, электрошкафа, подъемника-загрузчика, стола ин-

машин, площадки обслуживания, трубопровода воды, воздухопровода, тележки, системы стабилизации пара и блока регулятора давления воды.

Установка работает в автоматическом (основной) и дистанционным (вспомогательный, ручной) режимах. Управление установкой в автоматическом режиме осуществляется от командных электропневматических приборов КЭП-12У и концевых выключателей, установленных на подъемнике, за исключением привода центрифуги и соответственно вентилятора. При работе установки в дистанционном режиме механизмы включаются с помощью выключков, установленных на электрошкафу.

Центробежные очистители В2-ФОШ для шерстных субпродуктов, В2-ФОС для слизистых субпродуктов имеют аналогичное устройство и принцип работы описанных выше центробежных машин для обработки субпродуктов. Технические характеристики описанного оборудования приведены в табл. 4.7.

4.7. Технические характеристики центробежных машин и очистителей для обработки субпродуктов

Показатель	Г6-ФЦШ	Г6-ФЦС	Г6-ФСА	В2-ФОШ	В2-ФОС
Производительность, кг/ч	500—1000	400	600	100	100
Продолжительность обработки, мин	6—15	15	15	15	12
Ганнновременная загрузка, кг	125—150	100	140	25	25
Частота вращения ротора, с	1,5	3,0	2,0	23,8—57,3	38,2—66,8
Установленная мощность, кВт	7,5	7,5	13,2	1,5	1,5
Габаритные размеры, мм	1500×1450× ×2000	1500×1450× ×2000	5400×4250× ×2650	1160×890× ×1110	1160×890× ×1110
Масса, кг	1200	1200	3900	390	390

4.3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОТЖИМА И ПРЕССОВАНИЯ

Оборудование для отжима. Отжим применяют в основном при обработке наиболее ценных частей кишечного комплекта, направленного на выработку колбасной оболочки, струн, кетгута, парфюмерной лайки, технической кишечной сшивки.

Для отжима содержимого кишок и шлям, обезжиривания (пензеловки), окончательной очистки применяют для кишок крупного рогатого скота отжимные валцы **ФОК-К-03**, свиных **ФОК-К-01** и **ФОК-С-03**, бараньих **ФОК-Б-01**, говяжьих, свиных и бараньих кишок **Г2-ФОД** и **ФОК**, шлямочные и шлямодро-

бильные машины К6-ФОК-2-К-02, ФОК-С-02, ФОК-Б-02, ФОКП, В2-ФКПЗ, машины для окончательной очистки кишок К6-ФОК-2-К-04, ФОК-С-04, В2-ФКП4, ФОК-Б-04, пензельно-но-шлямовочную машину К6-ФЛК/4 и др., а также линии.

Эти машины имеют в качестве исполнительных органов гладкие и рифленые вальцы — обрезиненные или металлические, причем у одного гладкого несущего вальца монтируется один, два или три рифленых вальца с различными функциями. Во всех этих случаях гладкий валец служит опорой для работающих рифленого вальца. Кишки в рабочей зоне вальцов могут перемещаться с постоянной или пульсирующей скоростью.

Отжимные вальцы ФОК-К-03 (рис. 4.9) состоят из следующих основных узлов: чугунной станины, двух щек, верхнего и нижнего резиновых вальцов и привода. В щеках из чугуна литы гнезда для подшипников скольжения, в которых вращаются валы. Положение верхнего вала регулируется, давая возможность изменять зазор между обоими рабочими вальцами. Регулировка осуществляется вращением маховиков. Верхний рабочий валец выполнен из мягкой резины и обтянут бельтингом, нижний — из резины со специальным продольным рифлением. Привод вальцов осуществляется от электродвигателя через клиноременную передачу, редуктор и цепную передачу.

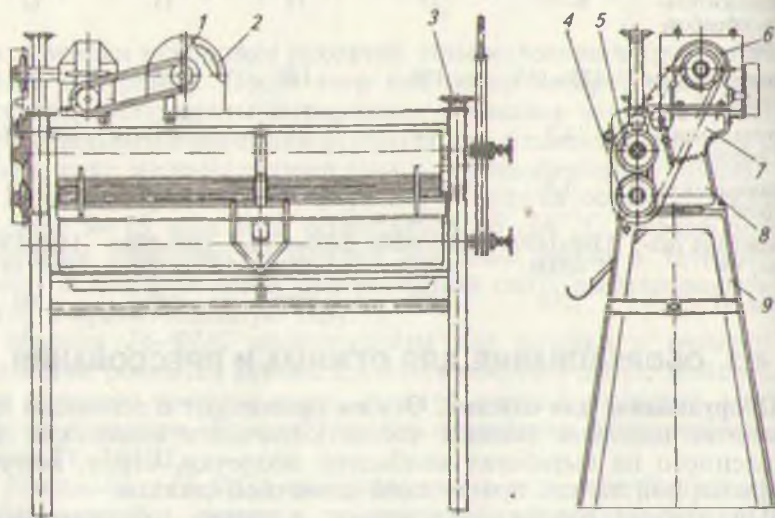


Рис. 4.9. Отжимные вальцы ФОК-К-03:

1 — клиноременная передача; 2 — электродвигатель; 3 — маховик; 4 — нижний валец; 5 — верхний валец; 6 — редуктор; 7 — цепная передача; 8 — щеки; 9 — станина

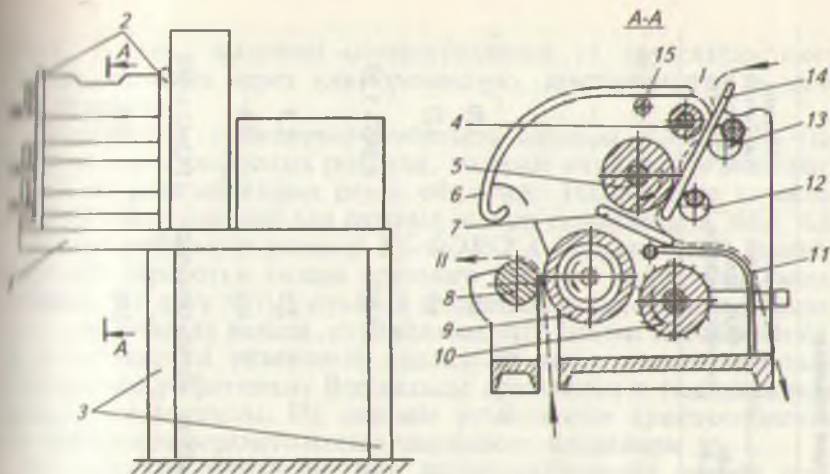


Рис. 4.10. Машина универсальная ФОР для обработки кишок:

1 — плита; 2 — боковины; 3 — стойки; 4 — питающий валец; 5 — дробящий валец; 6, 7, 11 — щитки; 8 — эксцентриковый валец; 9 — очищающий валец; 10 — ножевой барабан; 12, 13 — эксцентрики; 14 — плита; 15 — трубка

Отжимные вальцы ФОР-К-01 отличаются от описанных выше наличием шнекового конвейера. Привод валцов и конвейера общий.

Конструкция отжимных валцов ФОР-С-03 аналогична конструкции отжимных валцов ФОР-К-03.

Машина универсальная ФОР для обработки кишок (рис. 4.10) состоит из станины, системы исполнительных органов и привода. Станина сварной конструкции состоит из чугунной литой плиты и двух боковин, укрепленных на стойках из профильного металла. Между боковинами размещена рабочая часть машины, сверху которой расположены питающий и дробящий валцы, к которым эксцентриками прижимается плита. Сверху валцы закрыты щитком 6. Питающий и дробящий валцы выполнены из нержавеющей стали с рифленой поверхностью. Прижимная плита служит для направления кишок в машину. При помощи эксцентриков регулируют зазоры между питающим и дробильным валцами и прижимной плитой.

Кишки выходят из машины по наклонному щитку 7. Под щитком 6 расположен очищающий валик с прижимным эксцентриковым валцом. Очищающий валец сварной конструкции выполнен из стали и имеет обрезиненную зубчатую поверхность. Под щитком 11 помещен ножевой барабан, предназначенный для очищающего вальца 9. Над дробящим валцом и ножевым барабаном расположены трубки для подачи горячей воды в ма-

4.8. Техническая характеристика оборудования для отжима

Показатель	Отжимные валы				Машина универсальная ФОК для обработки кишок	Машина отжимно- дробильная В2-ФКПЗ
	ФОК-К-03	ФОК-К-01	ФОК-С-03	ФОК-Б-01, ФОК-Б-03		
Производительность, черен в час:						
крупного рогатого скота	200	—	—	—	30	—
свиней	—	200	400	—	80	170
мелкого рогатого скота	—	—	—	300	60	125
Частота вращения рабочих валов, с	0,36	0,358	0,24	0,25	0,35	0,243—3,59
Расход воды, м ³ /ч	1,3	1,3	1,05	0,6	2,0	1,5
Установленная мощность, кВт	1,1	1,1	1,1	0,6	1,5	0,8
Габаритные размеры, мм	700×1650×1650	700×1650×1650	850×1570×1650	850×1368×1600	1050×585×1360	1142×634×980
Масса, кг	423	476	400	296	240	390

машину. Привод машины осуществляется от двухскоростного электродвигателя через клиноременную, шестеренчатые и цепную передачи.

Особенность *отжимочно-дробильной машины В2-ФКПЗ* — наличие четырех рифленых роликов, которые очищают (отжимают) кишки от раздробленных ранее оболочек. Технические характеристики оборудования для отжима шлеяма приведены в табл. 4.8.

Шлямодробильную машину К6-ФОК-2-К-02 (рис. 4.11) применяют для обработки кишок крупного рогатого скота. Она смонтирована на двух литых стойках и плите. Основные узлы машины — два рабочих вальца, снабженных отбойными металлическими допастями, и резиновый подающий валец со специальным рифловым рифлением. Все вальцы вращаются в подшипниках скольжения машины. На машине установлено приспособление для крепления верхнего конца шнекового конвейера.

Технические характеристики шлямодробильных машин приведены в табл. 4.9.

4.9. Технические характеристики шлямодробильных машин

Показатель	К6-ФОК-2-К-02	ФОК-Б-02
Производительность, черев в час	200	300
Расход воды, м ³ /ч	1,3	1,05
Установленная мощность, кВт	3,0	1,0
Габаритные размеры, мм	430×1400×1560	600×1185×1600
Масса, кг	400	325

Линии по обработке кишок. Эти линии представляют собой комплекс машин, последовательно выполняющих операции по обработке кишок (отжим, дробление, очистка, выворачивание, мойка и т. п.).

Линия ФОК-К по обработке кишок крупного рогатого скота показана на рис. 4.12, а.

Подлежащие обработке кишки складывают на приемный стол, затем петлей набрасывают на захват движущегося приемного конвейера. Он загружает кишки на отжимные вальцы 3, которые освобождают их от содержимого, одновременно кишки орошаются водой. Освобожденные от содержимого кишки, сложенные петлей, попадают на шнековый конвейер, предназначенный для загрузки шлямодробильной машины. В машине кишка, попавшая в зазор между резиновым вальцом и планкой, протягивается и подается к отбойным вальцам. Кишка при протягивании между вальцами подвергается мятию с соскабливающим воздействием, ввиду чего оболочки разрыхляются и их можно удалить с основной пленки уже на шлямодробильной машине.

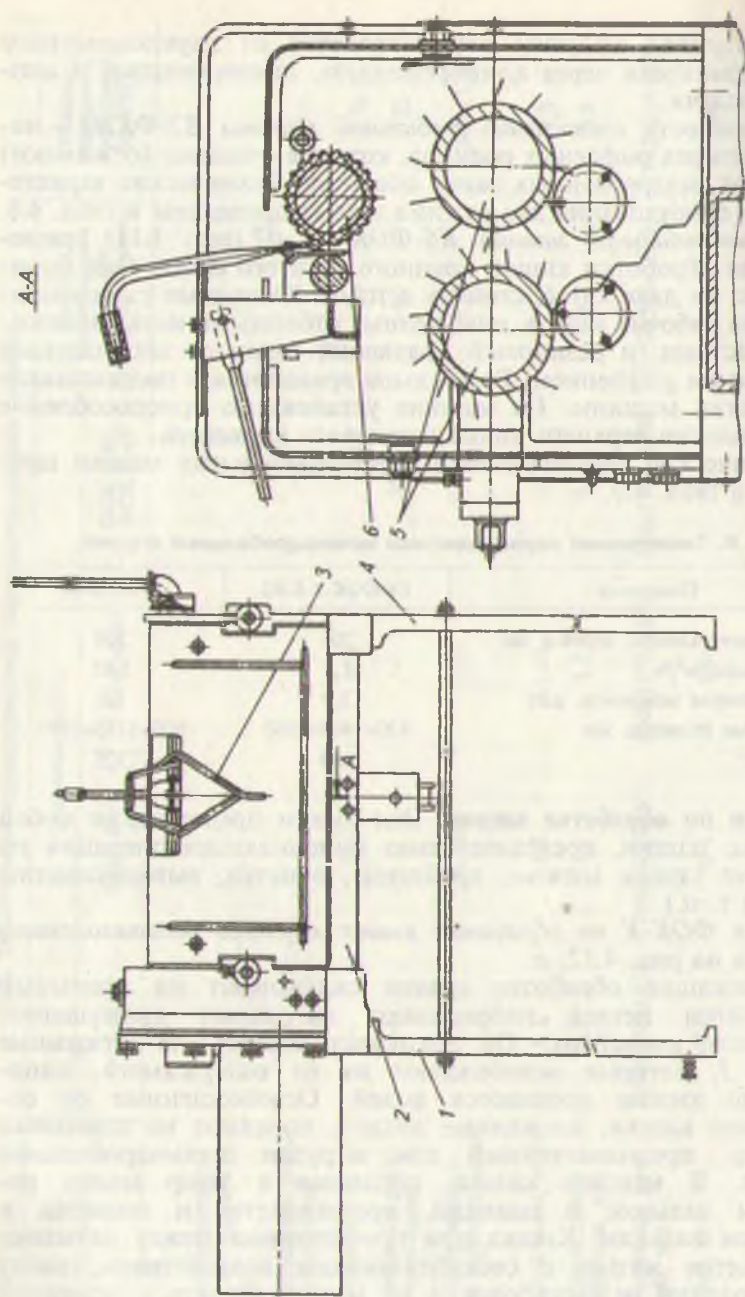


Рис. 4.11. Шламодробильная машина К6-ФОК-2-К-02

1, 4 — стойки, 2 — шпатель, 3 — вертикальный вал, 5 — корпус, 6 — вал

Обработанные кишки петлей повисают на крючковом конвейере, который подает их на отжимные вальцы 7. Проходя между рабочими вальцами этой машины, кишки освобождаются от раздробленных ранее оболочек и при выходе из машины повисают на выгрузочном крючке, расположенном над ванной 8.

Выворачивание кишок в ванне достигается за счет гидравлического напора теплой воды, подаваемой из специальных ванн в частично вывернутую кишку, подвешенную на крючках ванны. Вывернутые кишки вначале опускают на дно ванны, с потоком воды они попадают на наклонный лоток, а затем их вручную загружают в машину для окончательной очистки. Обработанные в машине кишки помещают в ванну 11, после чего направляют на дальнейшую обработку.

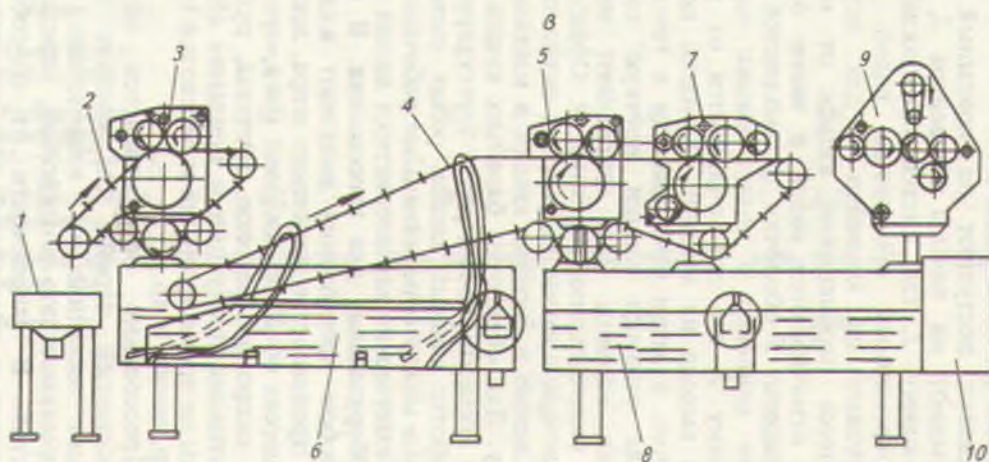
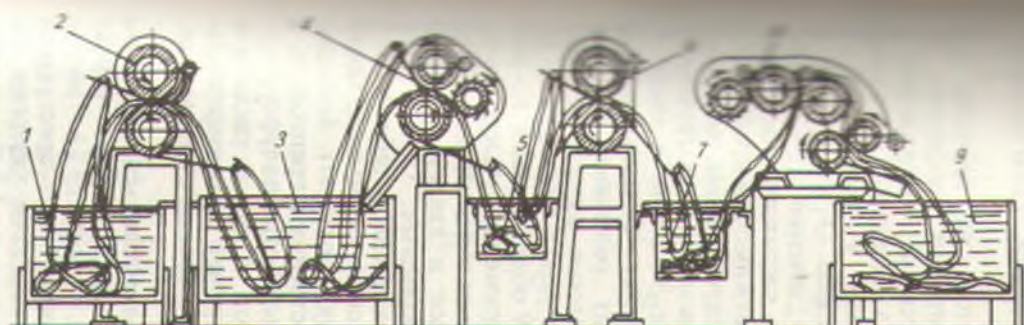
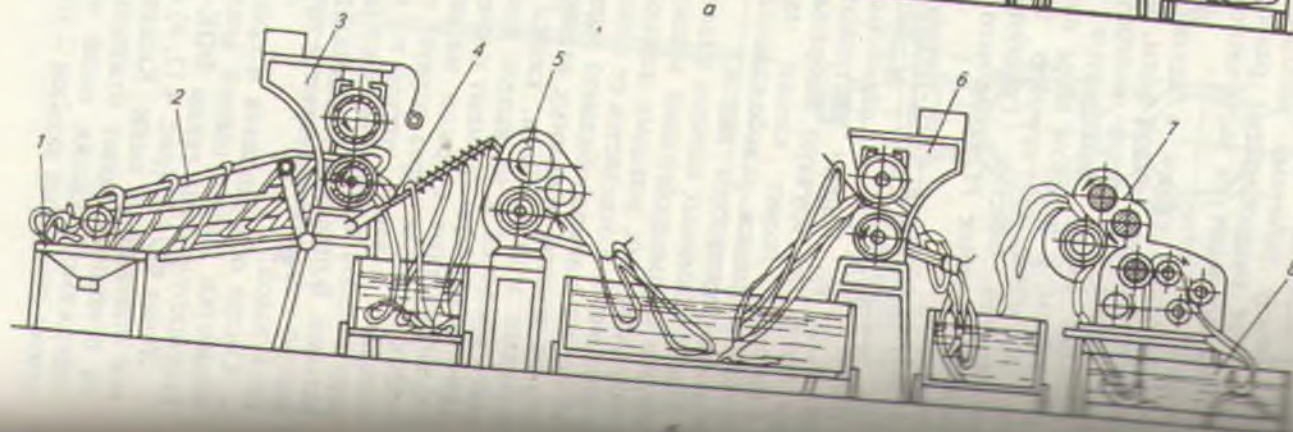
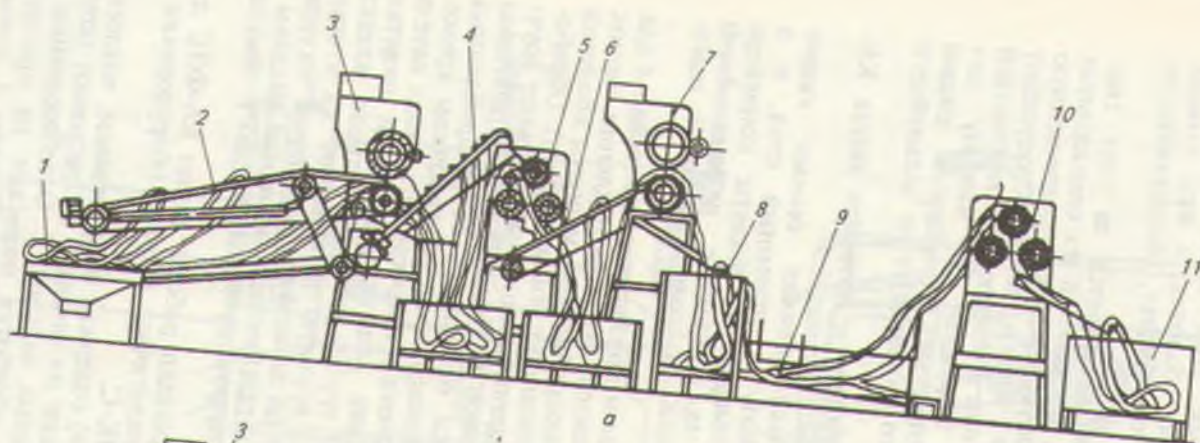
Аналогично линии ФОК-К работает и поточная линия К6-ФЛК.

Линия ФОК-С по обработке тонких свиных кишок (рис. 4.12, б). Кишки поступают на приемный стол, и в ванне петли их вручную набрасывают на захваты конвейера 2, который подает кишки на отжимные вальцы 3. В последних кишки освобождаются от содержимого и одновременно орошаются водой.

После отжимных вальцов кишки попадают на конвейер 4 для загрузки шлямодробильной машины. При прохождении кишок между рабочими вальцами шлямодробильной машины оболочка разрыхляется и отделяется от основной пленки (кишки). Обработанные на шлямодробильной машине кишки набрасывают вручную на захваты отжимных вальцов 6. Проходя между рабочими вальцами этой машины, кишки очищаются от раздробленных ранее оболочек и на выходе повисают на разгрузочном крюке. Далее их вручную снимают с крюка и набрасывают в виде петель на загрузочные стержни машин для окончательной очистки кишок. Пройдя через первую группу рабочих вальцов, кишки попадают в ванну, откуда их вручную направляют на вторую пару вальцов и придерживают до захвата третьей парой текущих вальцов. В процессе обработки при переходе из одной машины в другую кишки отмачиваются в промежуточных ваннах и обмываются водой.

Состав оборудования и принцип работы линии К6-ФЛС для обработки кишок свиней аналогичны составу оборудования и принципу работы линии ФОК-С.

Линия ФОК-Б (рис. 4.12, в) содержит оборудование, аналогичное описанному выше. Кишки из ванны 1 набрасывают петлей на приемный захват отжимных вальцов 2. Освобожденные от содержимого кишки после обработки повисают на приемном крюке отжимных вальцов 2, откуда попадают в ванну 3. Затем их



а — линия ФОК-К: 1 — приемный стол; 2 — приемный конвейер; 3, 7 — отжимные вальцы; 4 — шнековый конвейер; 5 — шлямодробильная машина; 6 — крючковый конвейер; 8, 11 — ванны; 9 — наклонный лоток; 10 — машина для окончательной очистки кишок; б — линия ФОК-С: 1 — приемный стол; 2, 4 — конвейеры; 3, 6 — отжимные вальцы; 5 — шлямодробильная машина; 7 — машина для окончательной очистки кишок; 8 — ванна; в — линия ФОК-Б: 1, 3, 5, 7, 9 — ванны; 2, 6 — отжимные вальцы; 4 — шлямодробильная машина; 8 — машина для окончательной очистки кишок; г — линия ВЗ-ФКП: 1 — приемный стол; 2, 4 — конвейеры; 3, 5, 7 — отжимно-дробильные машины; 6, 8, 10 — ванны; 9 — машина для окончательной очистки кишок

набрасывают на приемный захват шлямдобробильной машины 1, которой разрыхляются и отделяются оболочки. Кишки помещают в виде петли на захват вторых отжимных вальцов 6, в которых разрыхленные оболочки удаляются. После обработки на вальцах 6 кишки попадают в ванну 7, откуда подаются на машину для окончательной обработки кишок, из которой их перекачают в ванну 9 с теплой водой.

Линия В2-ФКП для обработки черев свиней и мелкого рогатого скота (рис. 4.12, г) состоит из оборудования, аналогичного оборудованию линий ФОК-С и ФОК-Б, но с добавлением отжимно-дробильной машины 3.

Кишки поступают на приемный стол, их вручную набрасывают на пальцы конвейера 2, который направляет их в машину 3, где кишки освобождаются от содержимого одновременным орошением водой. Из машины 3 кишки поступают на конвейер 4 для загрузки в машину 5. В процессе перемещения кишок от машины 3 к машине 5 они отмачиваются водой в ванне 6 в течение 15—20 мин. В машине 5 оболочки разрыхляются и частично отделяются. Далее конвейер 4 подает кишки на отжимочно-дробильную машину 7, где они очищаются от раздробленных оболочек. При выходе из машины 7 кишки повисают на разгрузочной крючке, а затем отмачиваются в течение 3—5 мин в ванне 8. После отмочки кишки вручную снимают с разгрузочной крюка машины 7 и заправляют между роликами машины для окончательной очистки 9. Обработанные кишки цепляют на штыри приемного лотка и окунают в ванну охлаждения 10.

Свиные и бараньи кишки в машине 9 обрабатывают по-разному. Для обработки бараньих кишок применяют быстросъемный эксцентриковый ролик с регулируемым эксцентриком. При обработке свиных кишок ролик снимают и кишки проходят только между обрезиненными рабочими вальцами.

Технические характеристики линий приведены в табл. 4.10.

Оборудование для прессования. В мясной промышленности способом прессования выделяют жидкую (текучую) фракцию при производстве животного жира, лекарственных препаратов, в процессах обвалки, жиловки мяса, при выработке полуфабрикатов, окороков, беконов, ветчины, рулетов и др., а также для уплотнения продукции и придания ей лучшей транспортабельности во время хранения и перевозки (прессование сухих кишок, шкур, овчин и др.).

Прессование осуществляется исполнительным органом (прессующей парой). Он состоит из двух частей: первая создает механическое воздействие на продукт, а вторая воспринимает это воздействие, передаваемое через прессуемый продукт. В зависимости от способа передачи энергии от двигателя к прессуемой паре различают прессы механические,

Показатель	ФОК-К	КБ-ФДК	ФОР-С	БД-СБС	БД-Б	БД-В
Производительность, черев в час:						
крупного рогатого скота	200	250	—	—	—	—
свиней	—	—	400	400	—	170
мелкого рогатого скота	—	—	—	—	300	125
Число отделенных машин	4	4	5	4	4	4
Расход воды температурой 35—40 °С, м ³ /ч	6,5	8,0	8,0	8,0	5,5	2,4
Установленная мощность, кВт	8,2	8,9	7,7	6,0	2,9	2,6
Габаритные размеры, мм	10000×1800×2300	8000×2060×1630	9500×3000×1800	8500×2060×1630	7000×1370×1280	8050×1073×1530
Масса, кг	2540	2100	3430	2350	1600	1450

гидравлические, пневматические и комбинированные. В мясной промышленности наибольшее применение нашли механические и гидравлические прессы. В механических прессы энергия передается механическим путем. Они бывают периодического действия — прессы с вертикальным или горизонтальным винтом и рычажные, непрерывного действия — шнековые, вальцовые и др.

Гидравлические прессы бывают открытыми (продукт помещают между исполнительными органами, и жидкая фракция свободно вытекает через боковые стороны) и закрытыми (продукт помещается в закрытый сосуд). Эти прессы применяют в том случае, когда необходимо создать большое усилие прессования при малой скорости движения поршня гидроцилиндра.

Пресс Е8-ФОВ для отжима жира из мясной шквары (рис. 4.13, а) состоит из рамы, шнекового вала с приводом, зернового цилиндра, питателя, подпрессовывателя и механизма регулирования зазора. В верхней части рамы установлен питатель, который состоит из магнитного сепаратора и шнека.

Корпус питателя представляет собой желоб с паровой рубашкой для подогрева шквары, внутри которого вращается шнек. На кронштейне к питателю крепится клапан с электромагнитным приводом, через который осуществляется подвод воды для увлажнения шквары.

Магнитный сепаратор служит для отделения мелких стальных включений массой до 50 г от мясной шквары, поступающей в питатель, и состоит из четырех постоянных магнитов (на рисунке не показаны). Магниты жестко закреплены на оси сепаратора. При вращении барабана сепаратора, выполненного из немагнитного материала, металлические примеси притягиваются магнитом и прижимаются к барабану.

Подпрессовыватель предназначен для принудительной подачи шквары к шнековому валу и состоит из цилиндрического корпуса, шнека и привода, включающего фланцевый электродвигатель (на рисунке не показан), червяк и червячную шестерню. Для очистки подпрессовывателя от шквары и случайных предметов вращение шнека предусмотрено реверсивным.

Зерновый цилиндр — исполнительный орган прессы, где происходит отжим жира. Он состоит из двух полуцилиндров. По длине цилиндра установлено четыре секции зерновых планок с зазорами от 1,4 до 0,8 мм. В верхней и нижней частях цилиндра крепятся специальными винтами брусья с ножами, предотвращающими проворачивание прессуемой массы вместе со шнеком и сообщающими массе поступательное движение. Внутри зернового цилиндра расположен шнековый вал. Одним концом он входит шлицами в полый вал редуктора и фланцем крепится к его

валу, а другой конец соединен с валом охладителя, который жестко связан с корпусом механизма регулировки зазора. На шнековом валу на шпонках установлены набор шнековых звеньев с промежуточными кольцами и втулка. Для стягивания звеньев и промежуточных колец на валу служит гайка. Шнековые звенья имеют разный шаг для эффективного отжатия жира. Внутри вала проходит труба, предназначенная для подвода горячей воды в момент пуска пресса и холодной для охлаждения шнекового вала в процессе работы.

В месте выхода отпрессованной шквары на валу установлен нож для измельчения шквары, выходящей из пресса сплошной массой. Шнековый вал вращается от фланцевого электродвигателя и трехступенчатого редуктора. Зазор на выходе шквары из зернового цилиндра регулируется механизмом регулирования, который включает в себя электродвигатель, червячный редуктор и червячную пару. Последняя через торцевое кольцо передвигает корпус, изменяя тем самым величину зазора.

Отжим жира из шквары осуществляется следующим образом. Шквара подается в приемный бункер питателя на магнитный сепаратор, который притягивает мелкие металлические предметы, а шквара поступает в желоб питателя. Шнек питателя перемещает ее к подпрессовывателю. Вертикальный шнек подпрессовывателя подает шквару в зерный цилиндр принудительно. Шнековый вал имеет звенья с разным шагом витков и разные диаметры по наружному цилиндру. Шквару по зерному цилиндру перемещает шнековый вал. По мере движения шквары на выход ее объем в цилиндре уменьшается, за счет чего происходит отжим жира. Последний через зазоры между планками зерного цилиндра вытекает в поддон. Отжатая мясная шквара проходит через кольцевой зазор, образуемый между сидящей на валу втулкой и конусом.

Пресс ФП-1Ш для шквары (рис. 4.13, б) представляет собой цилиндр из отдельных пластин, закрепленный на сварной раме. Через щели между пластинами отводится жир. В цилиндре установлен шнек с уменьшающимся шагом и увеличивающимся диаметром, благодаря чему живое сечение шквары постепенно уменьшается и происходит ее прессование. Сверху цилиндр закрыт крышкой с патрубком для подачи шквары в пресс. Для выхода отпрессованной шквары предусмотрен выходной патрубок. Величина щели, через которую выходит отпрессованная масса, регулируется поршнем. От величины щели зависят производительность пресса, давление прессования и полнота отжима жира. Снизу цилиндр закрыт поддоном, предназначенным для приема отпрессованного жира. Из пресса жир откачивает насос. Привод шнека и насоса осуществляется от одного электродвигателя.

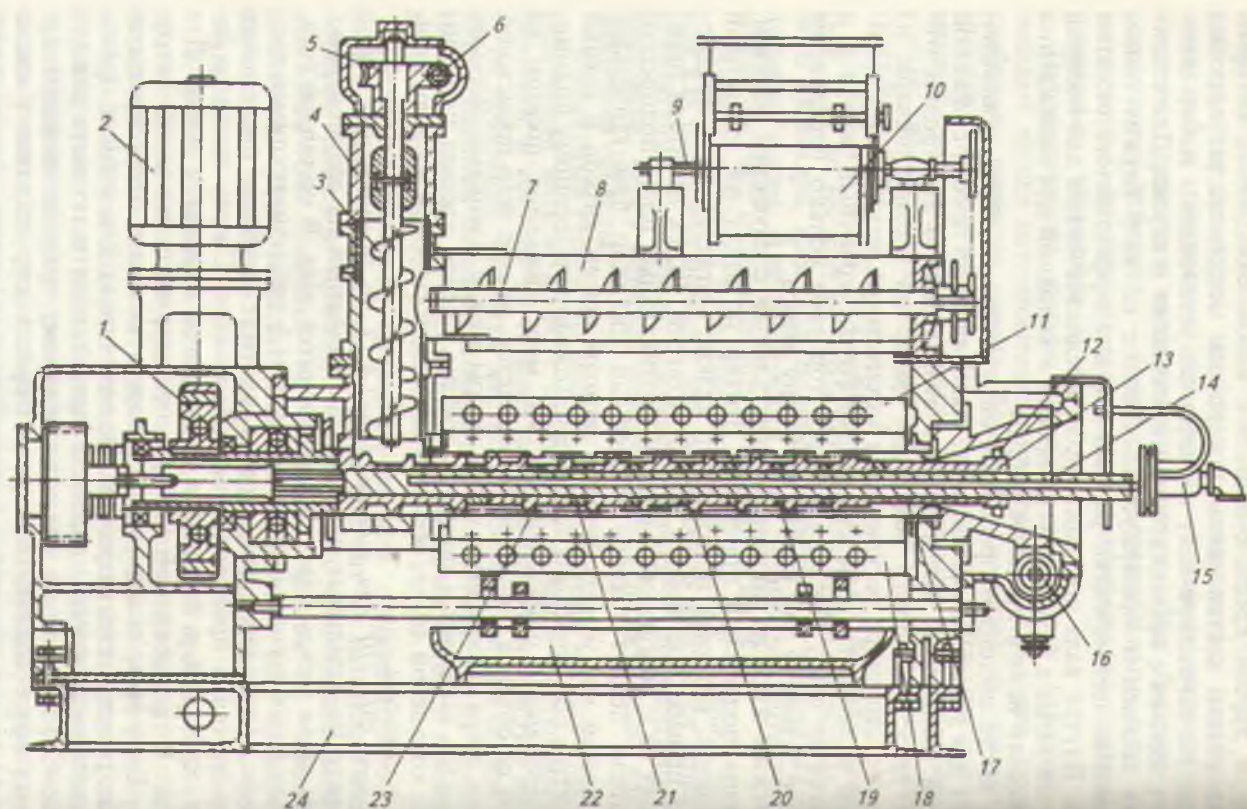
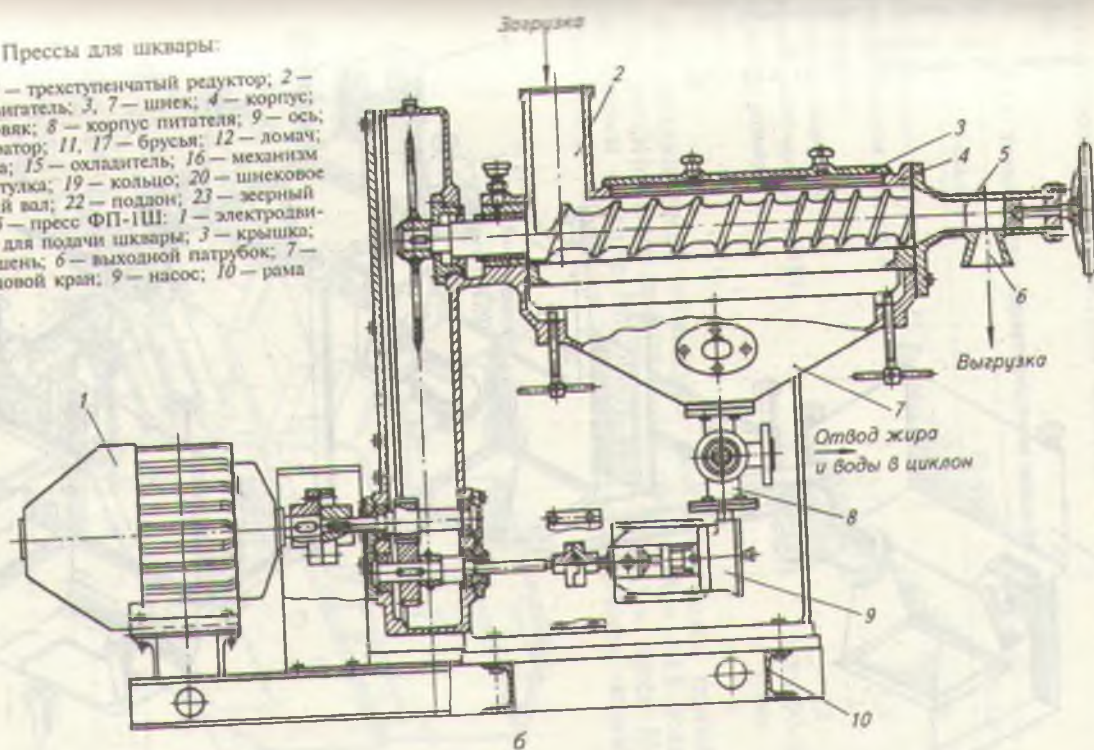


Рис. 4.13. Прессы для шквары:

а — пресс ЕС-ФОВ: 1 — трехступенчатый редуктор; 2 — фланцевый электродвигатель; 3, 7 — шнек; 4 — корпус; 5 — шестерня; 6 — червяк; 8 — корпус питателя; 9 — ось; 10 — магнитный сепаратор; 11, 17 — брус; 12 — домач; 13 — гайка; 14 — труба; 15 — охладитель; 16 — механизм регулирования; 18 — втулка; 19 — кольцо; 20 — шнековое звено; 21 — шнековый вал; 22 — поддон; 23 — зерный цилиндр; 24 — рама; б — пресс ФП-1Ш: 1 — электродвигатель; 2 — патрубок для подачи шквары; 3 — крышка; 4 — корпус; 5 — поршень; 6 — выходной патрубок; 7 — поддон; 8 — трехходовой кран; 9 — насос; 10 — рама



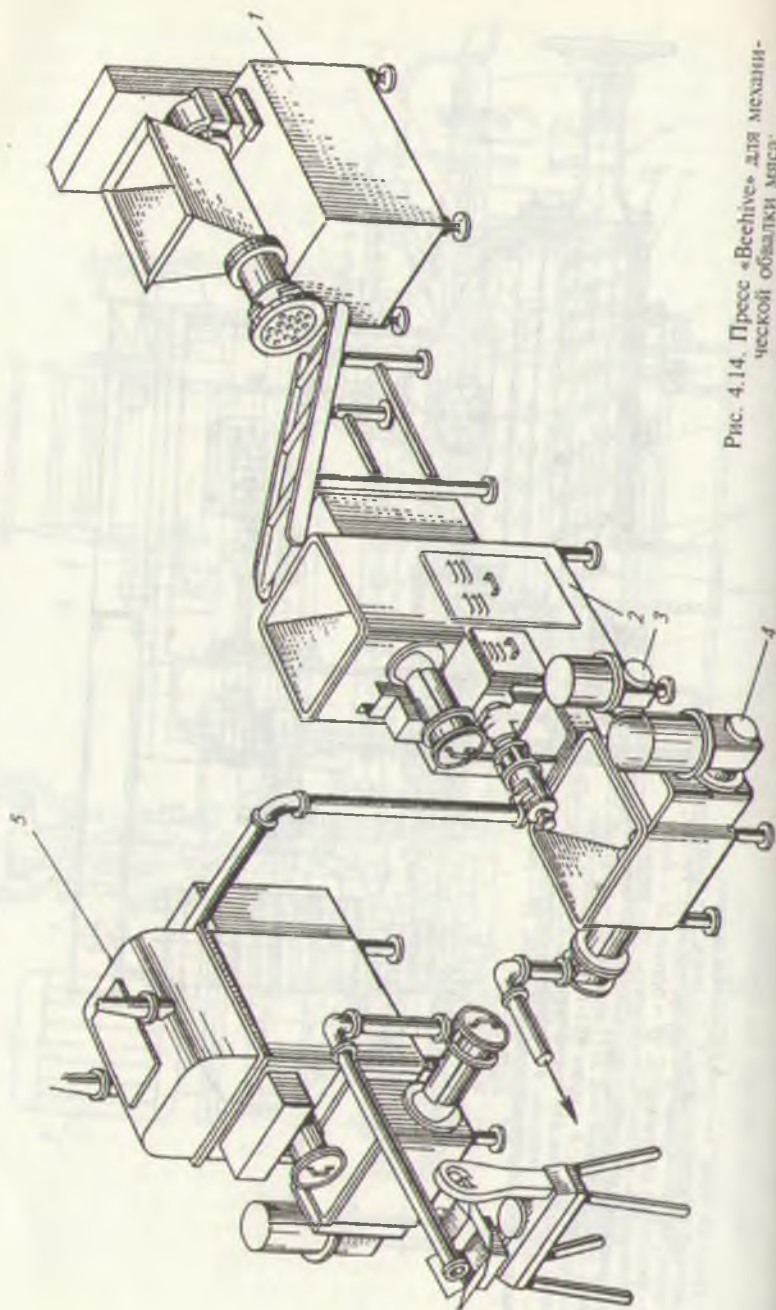


Рис. 4.14. Пресс «Beehive» для механической обвалки мяса.

1 — измельчитель; 2 — пресс для удаления
жиров; 3, 4 — насосы; 5 — измельчитель для мяса

Технические характеристики прессов для шквары приведены в табл. 4.11.

4.11. Технические характеристики прессов для шквары

Показатель	Е8-ФОБ	ФП-1Ш
Продуктивность по шкваре, кг/ч	300	250
Частота вращения шнеков, c^{-1} :		
питающего	0,33	1,5
подпрессовывателя	0,52	—
Установленная мощность, кВт	21,6	3,0
Габаритные размеры, мм	3050×1292×1755	1850×490×1090
Масса, кг	3690	640

Для механической обвалки и дообвалки мяса применяют presses непрерывного действия. На рис. 4.14 и 4.15 показаны пресс фирмы «Beehive Machinery Inc» (США) и пресс MPS-20 (Нидерланды). Принцип работы пресса «Beehive» основан на

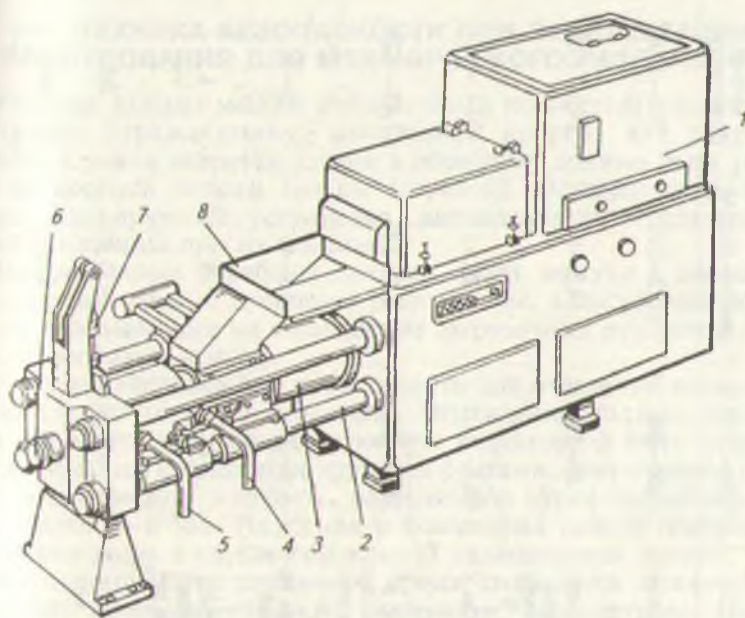


Рис. 4.15. Пресс MPS-20 для механической обвалки мяса:

1 — станция; 2 — направляющая; 3 — рабочий цилиндр; 4, 5 — патрубки для отвода мясной массы; 6 — патрубок для отвода костного остатка; 7 — заслонка; 8 — загрузочный бункер

4.12. Технические характеристики прессов для механической обвалки и дообвалки мяса

Показатель	«Poolin» (США)	«Beehive» (США)	МРС-40 (Нидерланды)	МРС-20 (Нидерланды)	«Laska P60» (Австрия)	К25.046 (Россия)
Производительность по сыро, кг/ч	300—600	1852—2147	700—1000	500	350—700	500—556
Остаточное содержание мякотных тканей на костях, %	20—35	14,5—17	14,5—17,5	19,7—21,0	15—20	14,5—17,0
Выход массы к исходному сыро, %	26,6—31,2	20,5	24,1—26,4	—	2—3,7	—
Содержание в мясной массе костных включений, %	1,75—3,5	1,7—2,8	1,43—1,24	0,18—0,22	0,34—1,2	0,9—1,1
Температура нагрева мясной массы, °С	5—25	15—43	5—6	4—6	3—7	7—13
Число единиц оборудования, входящих в установку	2	5	1	2	1	3
Установленная мощность, кВт	40	139,6	80	15	18	98,5
Масса, кг	1300	6100	8000	2800	2200	9380

прессовании мяса с помощью шнека через коническую гильзу с большим числом отверстий (более 20 тыс. шт.).

Пресс «Beehive» состоит из устройства для удаления костей, измельчителя, насосов, сборников сырья и устройства для охлаждения.

Дообвалка сырья в прессе происходит следующим образом. Оставшееся мясо на костях загружают в измельчитель. Образованный шрот загружают в пресс. Измельченное мясо шнеком под давлением 1,5—2,0 МПа подается в коническую насадку с отверстиями диаметром 0,4 мкм и продавливается через них. Выходящая мясная масса из отверстий перекачивается насосом в устройство для охлаждения. Температура мяса после обработки в прессе может достигать 15—43 °С. Кость направляют в сборник.

Аналогичным образом работают и другие прессы для механической обвалки и дообвалки мясного сырья, птицы. В табл. 4.12 приведены технические характеристики прессов.

Это оборудование универсальное и имеет высокую производительность. Недостаток установок — сложная конструкция, затрудняющая проведение санитарной обработки щелевых зазоров ротора, в которые попадает сырье.

4.4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ

Рабочие вальцы машин должны быть полностью закрыты защитными ограждениями, имеющими прорезь для заправки кишок, а место заправки кишок в обработку должно быть указано на корпусе четким знаком (стрелой). Ограждения должны иметь блокирующее устройство, автоматически отключающее привод машины при их подъеме.

Шлямовочные барабаны должны иметь кожухи с дверцами, заблокированными с пусковым устройством, а также приспособление, указывающее на совмещение загрузочных отверстий барабана с дверцами кожуха.

Все вращающиеся части центрифуги для отделения шквары от жира следует надежно ограждать. Ограждения должны полностью закрывать вращающийся корпус редуктора и быть надежно закреплены на кронштейне станины болтами. Запрещается подавать в центрифугу жидкость, содержащую куски твердого вещества более 5—6 мм. Надежная и безопасная работа центрифуги возможна лишь в случае тщательной балансировки ротора.

Паровая рубашка шнекового пресса снабжается запорной арматурой, предохранительным клапаном, манометром. Подача продукта в пресс должна быть механизирована, а шнеки подачи и прессования и шестерни прессов должны быть плотно и надежно закрыты щитами, кожухами и крышками так, чтобы руки и одежда работающего не могли попасть во вращающиеся части

пресса. Крышку шнека блокируют с приводом для исключения возможности пуска пресса при открытой крышке шнека.

Сепаратор для разделения жироводной эмульсии должен быть снабжен отдельным пусковым устройством, расположенным в непосредственной близости от него. Сепаратор устанавливают строго вертикально по уровню на жестком (бетонном) фундаменте и виброизолирующих опорах. Он оборудуется надежным тормозным приспособлением для быстрого и плавного прекращения вращения барабана, который в сборе должен быть динамически отбалансирован.

Нельзя применять для сборки барабана одного сепаратора детали барабана другого сепаратора. Пуск сепаратора без звукового сигнала запрещается, ход его должен быть спокойным и бесшумным. В крышке, основании, тарелкодержателе и защитном кольце не должно быть трещин. Шлям из сепаратора следует выгружать закрытым способом. Для его разборки необходимо пользоваться специальными приспособлениями, съемниками и инструментами, а для перемещения тяжелых деталей — подъемным механизмом (тельфером).

Рамы фильтра-пресса для обработки желатиновых бульонов должны быть прочно установлены на направляющих. При их затяжке поправлять руками прокладки и круги не допускается. Работы по установке фильтра-пресса должны проводиться не менее чем двумя рабочими. Недопустимо фильтровать бульон под давлением, превышающим указанное в паспорте фильтра-пресса. Под рамами фильтра-пресса должны быть установлены емкости для сбора осадка. Выгружать целлюлозные круги фильтра-пресса следует на специальные подставки. При установке нескольких фильтров-прессов расстояние между ними должно быть не менее 0,8 м.

Гидравлический фильтр-пресс, используемый для фильтрации коллагеновой массы, оснащают устройством для опрокидывания тележек, лотком для приема сырья и трубчатым наконечником для получения непрерывного жгута коллагеновой массы. Поворотный стол пресса должен иметь автоматическое устройство для его фиксации в рабочем положении. Превышение рабочего давления в прессе выше указанного в паспорте завода-изготовителя недопустимо. Пресс должен иметь концевые выключатели в крайних положениях прессового поршня и поворотного стола.

Глава 5

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

●

Операции, связанные с измельчением, в мясной промышленности составляют более 70 %. Они широко применяются при производстве колбасных, кулинарных, консервированных мясо-продуктов, а также пищевых животных жиров, кормов, технических продуктов, клея, желатина и др.

Сырье и вспомогательные материалы можно измельчать раздавливанием, раскалыванием, ударом, разрывом, разламыванием, истиранием, резанием. Выбор механического воздействия зависит от физико-механических свойств (прочности, упругости, пластичности, вязкости, липкости и т. д.) и размеров измельчаемого продукта. В технологическом оборудовании измельчение достигается сочетанием нескольких видов механического воздействия, например резания с раздавливанием, раскалывания с ударом (дробилки, силовые измельчители, волчки и др.), резанием, раздавливанием с истиранием (куттеры, коллоидные мельницы, измельчители мяса и т. д.).

Технологическое оборудование можно разделить на две основные группы:

оборудование для измельчения твердого сырья (мясокостного, костного, блочного мороженого мяса, специй) — силовые измельчители, дробилки, волчки-дробилки, агрегаты и измельчители для измельчения блочного мороженого мяса, измельчители кости и специй;

оборудование для измельчения мягкого сырья (мышечной, жировой и соединительной ткани) — волчки, шпигорезки, куттеры, коллоидные мельницы и измельчители мяса.

Оно бывает периодического и непрерывного действия, работающим при атмосферном давлении и под вакуумом. Оборудование каждой группы можно подразделить, в свою очередь, на оборудование для крупного, среднего, мелкого и тонкого измельчения.

Исполнительный орган оборудования для измельчения — режущий механизм, который выполнен либо одиночной, либо парной деталью. В качестве одиночного режущего механизма используют ножи различной конструкции, полотна или ножи в комбинации с дополнительной режущей деталью, выполненной в виде решетки (плоской, конической или цилиндрической), диска с зубьями или пальцами, а также ножей, расположенных

по конусу, цилиндру или плоскости. Парные детали бывают неподвижными или встречновращающимися, плотно прижатыми к режущим ножам или смонтированными на определенном расстоянии друг от друга. Одиночные режущие механизмы используют в основном в оборудовании для измельчения твердого сырья, а механизмы с режущей парой применяют для измельчения мягкого сырья.

5.1. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ТВЕРДОГО СЫРЬЯ

Твердое сырье измельчают на силовых измельчителях, дробилках, агрегатах для измельчения мороженных мясных блоков, измельчителях кости и специй.

Силовой измельчитель К7-ФИ2-С (рис. 5.1) предназначен для среднего измельчения кости и смеси, состоящей из 30 % мягких и 70 % твердых конфискатов при производстве сухих животных кормов. Он состоит из рамы, режущего механизма, привода. Рама — сварная конструкция из швеллеров и уголков, на которой монтируют корпус измельчителя и привод. Режущий механизм представляет собой набор ножей, из которых девять подвижные и двадцать неподвижные. Подвижные ножи закреплены на валу шпонками таким образом, что их наружные режущие кромки образуют прерывистую винтовую линию. Вал вращается в четырех радиальных подшипниках 11, установленных в корпусе измельчителя. Осевая нагрузка, возникающая в период работы, воспринимается упорным подшипником 10. Неподвижные ножи крепятся к корпусу с помощью болтов. Корпус силового измельчителя — это литая разъемная конструкция, обе половины которой (верхняя и нижняя) также соединяются болтами. Корпус закрывается фартуком.

Привод включает в себя электродвигатель и редуктор, соединенные между собой муфтой. В верхней части корпуса устанавливается загрузочный лоток. Последний заблокирован с пусковым устройством, обеспечивающим остановку двигателя при снятии загрузочного лотка. Загружаемое в лоток сырье попадает между подвижными и неподвижными ножами, измельчается и подается к выгрузочному люку.

Для среднего измельчения кости, конфискатов применяется силовой измельчитель Ж9-ФИС. Устройство и принцип его работы аналогичны описанным выше.

Технические характеристики измельчителей приведены в табл. 5.1.

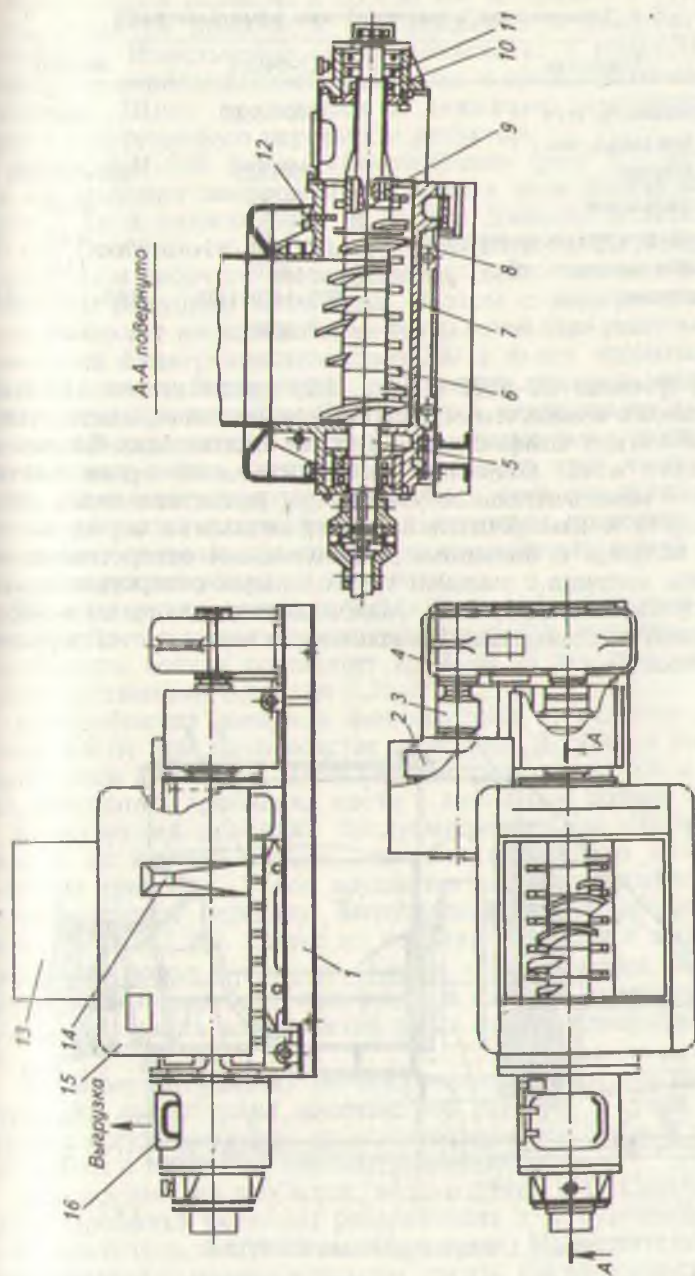


Рис. 5.1. Измельчитель для твердого сырья К7-ФИ2-С:

1 — рама; 2 — электродвигатель; 3 — муфта; 4 — редуктор; 5 — вал; 6 — неподвижные ножи; 7 — корпус; 8 — подвижные ножи; 9 — шпонка; 10, 11 — подшипники; 12 — болт; 13 — загрузочный лоток; 14 — пусковое устройство; 15 — фордук; 16 — выгрузочный люк

5.1. Технические характеристики измельчителей

Показатель	К7-ФИ2-С	Ж9-ФИС
Производительность, кг/ч	4500—5500	2000
Размер кусков сырья, мм:		
до измельчения	750×725	350×350×480
после измельчения	50×50	40×40
Частота вращения ножевого вала, с ⁻¹	0,76	0,67
Установленная мощность, кВт	22,0	13,0
Габаритные размеры, мм	2935×1480×1435	2065×1505×1085
Масса, кг	3240	1293

Волчок-дробилка В2-ФД2-Б (рис. 5.2) предназначен для среднего и мелкого измельчения твердых конфискатов, кости, смеси твердых и мягких конфискатов, а также подтаявших блоков замороженного мяса. Основным исполнительным органом волчка-дробилки — измельчительное устройство, представляющее собой набор матриц и измельчителей, чередующихся в определенном порядке: матрица с большими треугольными отверстиями, измельчитель, матрица с малыми треугольными отверстиями, матрица с круглыми отверстиями. Матрицы устанавливают в насадке и фиксируют стопорами. Измельчители надевают на передний конец шнека.

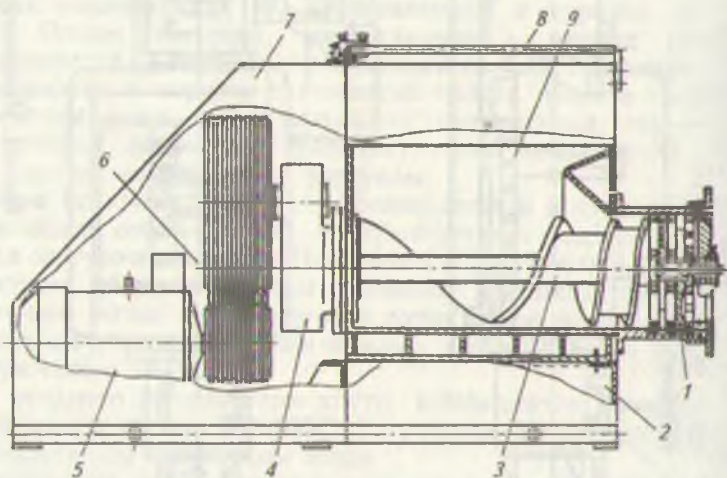


Рис. 5.2. Волчок-дробилка В2-ФД2-Б:

1 — устройство для измельчения; 2 — рама; 3 — шнек; 4 — редуктор; 5 — электродвигатель; 6 — клиноременная передача; 7 — кожух; 8 — блокировка; 9 — бункер

Куски сырья размерами до 700 мм загружают в бункер, они подхватываются шнеком и перемешаются к измельчительному устройству. Измельчение сырья происходит в измельчительном устройстве неподвижными матрицами и вращающимися измельчителями. Шнек приводится в движение электродвигателем через клиноременную передачу и редуктор.

Волчок LM-300 фирмы «*Koneteollisuus*» (рис. 5.3) используют для измельчения замороженного мяса в виде блоков массой не более 5 кг и разрезанного на куски. Диаметр решетки волчка 100 мм. Особенность волчка — конструкция гнезда для режущего механизма и рабочего шнека. Волчок имеет короткое гнездо для установки режущего механизма. В этом случае режущий механизм набирают из двух рабочих плоскостей (две решетки и нож). Приемный бункер вместимостью 300 л имеет открытый проход по всей длине. Внутренняя поверхность корпуса шнека имеет винтовые направляющие. Часть шнека, открытая по длине приемного бункера, имеет меньший по сравнению с закрытой частью диаметр вала. Винтовая поверхность этой части образует один виток, шаг которого примерно в семь раз превышает шаг винтов закрытой части. Такая конструкция позволяет наиболее полно использовать транспортную способность шнека и равномерно загружать режущий механизм.

Привод волчка осуществляется от электродвигателя мощностью 75 кВт через клиноременную передачу и редуктор. Производительность волчка составляет от 4 до 20 т/ч при занимаемой производственной площади 2,25 м².

Центробежная роторная дробилка (рис. 5.4) служит для дробления кости при производстве желатина. Дробилки бывают для первичного дробления кости с диаметром ротора 600 и 800 мм и для повторного дробления кости с диаметром ротора 400 мм.

Конструкция дробилки предусматривает две стадии дробления. К ее корпусу крепят верхнюю и нижнюю неподвижные съемные гребенки. Ротор вращается от электродвигателя через клиноременную передачу. Загрузочный бункер дробилки имеет размер 815×555 мм. Сырье из воронки попадает в дробилку, где вращается ротор с ножами. Кость, проходя через зазор между внутренней поверхностью корпуса и ножами, измельчается. Измельченная кость выгружается через нижнее отверстие в корпусе.

Дробильную установку В6-ФДА непрерывного действия применяют для измельчения мясокостной шквары и сухой кости-паренки с одновременным транспортированием готовой продукции по трубам с помощью пневмотранспортера.

Она состоит из дробилки, воздуходувки и циклонов с бункерами. Дробилка включает раздробитель с загрузочной воронкой и измельчитель, соединенные бункером. Исполнительный орган раздробителя — раздробительные диски. По окружности каждого

Рис. 5.3. Волчок LM-300 фирмы «Konsteollisuus» (Финляндия):

1 — затяжная гайка; 2 — опорный подшипник; 3 — выходная решетка; 4 — шток; 5 — приемная решетка; 6 — ножовой штырь; 7 — шнек; 8 — ножовое плечо; 9 — насадка; 10 — приемный бункер с корпусом; 11 — вал; 12 — редуктор; 13 — шкив; 14 — ремень; 15 — электродвигатель; 16 — шина; 17 — станция

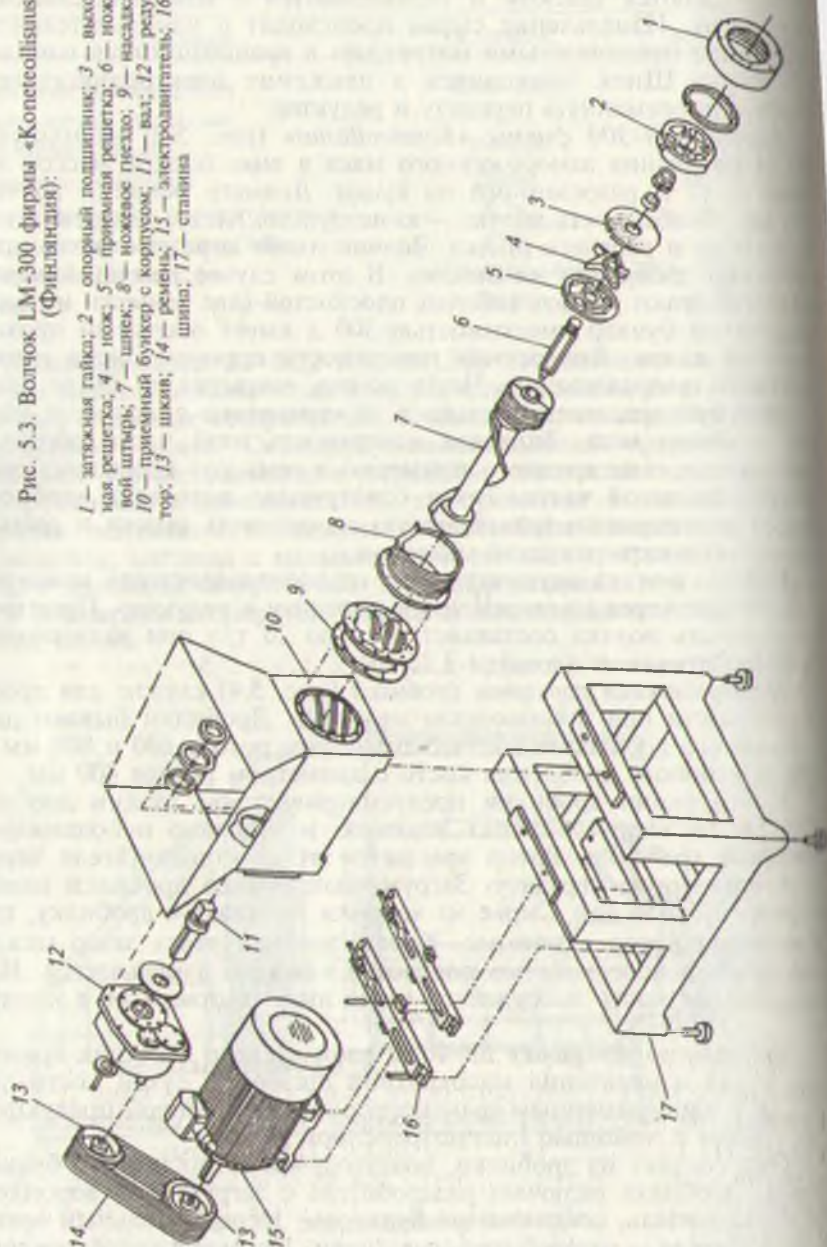
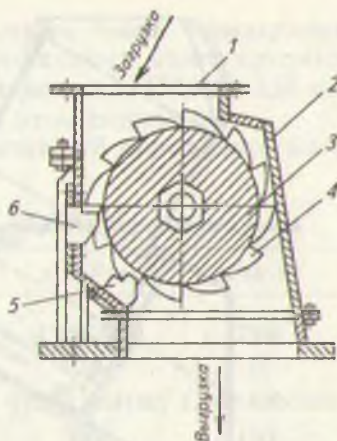


Рис. 5.4. Центробежная роторная дробилка:

1 — загрузочная воронка; 2 — корпус; 3 — ротор; 4 — периодический нож; 5 — нижняя неподвижная гребенка; 6 — верхняя неподвижная гребенка



апка расположены выступы, которые захватывают куски сырья и при дальнейшем вращении колеса дробят их на более мелкие части. При этом раздробителя осуществляется от электродвигателя через ременную передачу, закрытую кожухом. Измельчитель состоит из рабочих колес и кожуха. Измельчение происходит за счет ударов продукта о рабочую поверхность кожуха.

На дробление подается высушенная и обезжиренная смесь, состоящая из мягкого сырья (до 70 %) и кости (до 30 %), температурой 40 °С. После измельчения готовый продукт представляет собой сухой порошок без плотных комков, не рассыпающихся при извлечении. Частицы готового продукта проходят через сито с отверстиями диаметром 3 мм.

Технические характеристики дробилок приведены в табл. 5.2.

5.2. Технические характеристики оборудования для дробления

Показатель	Волчок-дробилка В2-ФД2-Б	Дробилки	
		центробежная роторная	В6-ФДА
Производительность, кг/ч	7500	10000	1200—1500
Размер кусков сырья, мм:			
до измельчения	700×350×200	400—600	70
после измельчения	40	25—35	3
Установленная мощность, кВт	45	55	30
Габаритные размеры, мм	2620×1040×1380	2350×2100×1440	3017×1415×2340
Масса, кг	2100	2500	2317

Машина Б9-ФДМ-01 (рис. 5.5) для измельчения блоков замороженного мяса смонтирована на станине сварной конструкции. Барабан изготовлен из нержавеющей стали и установлен под углом. На барабане укреплены ножи. Под ножами имеются отверстия трапецеидальной формы для выхода измельченного мяса во внутреннюю полость барабана. Режущие кромки ножей выступают над барабаном на 7—8 мм. Вращение барабану с ножами передается от электродвигателя через двухступенчатый редук-

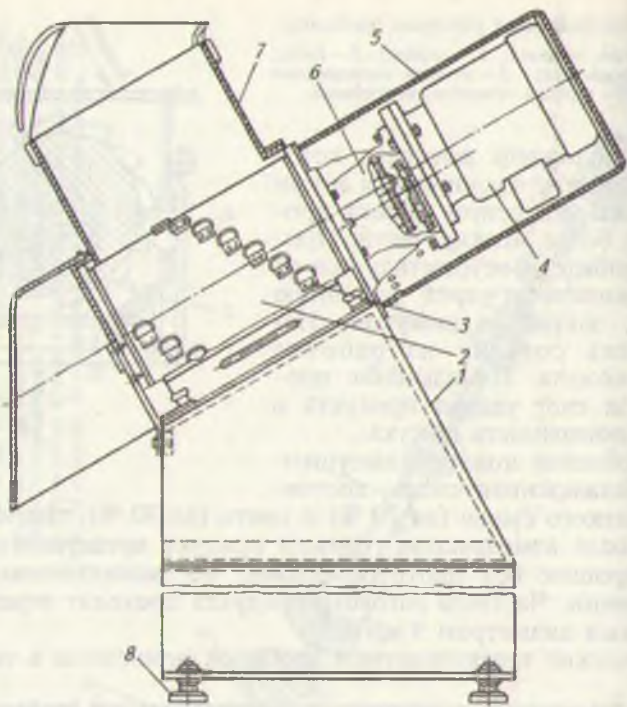


Рис. 5.5. Машина Б9-ФДМ-01 для измельчения мяса:

1 — станнина; 2 — барабан; 3 — ножи; 4 — электродвигатель; 5 — кожух; 6 — редуктор; 7 — бункер; 8 — опоры

тор. Привод защищен ограждающим кожухом. Загрузочный бункер расположен наклонно для сползания замороженных блоков мяса. Для правильной установки машины на полу цеха ее станнина снабжена регулируемыми опорами.

Измельчитель Я2-ФРЗ-М для измельчения блоков замороженного мяса состоит из измельчающего органа, подающего устройства, привода, корпуса. Измельчающий орган — два вала с наборами фрез, вращающихся навстречу друг другу. Подающее устройство — толкатель с пневмоприводом. Привод включает в себя электродвигатель, цилиндрический горизонтальный редуктор, клиноременную и цепную передачи. Корпус сварной конструкции из фасонного проката и листовой стали, служит для монтажа составных частей измельчителя. Машина устанавливается на пол на регулируемых винтах.

Блоки мяса вручную кладут на подающее устройство, которое захватывает их и подает к фрезерным валам. Измельченный продукт выгружают в напольный цеховой транспорт.

На измельчение поступают в основном блоки стандартных размеров (370×370×150 мм). Можно измельчать более крупные блоки мяса, но с размерами, не превышающими 450×450×250 мм (производительность измельчителя при этом снижается).

Технические характеристики измельчителей мороженого мяса приведены в табл. 5.3.

Табл. 5.3. Технические характеристики измельчителей мороженого мяса

Показатель	Б9-ФДМ-01	Я2-ФРЗ-М	ФИА-2,5
Производительность, кг/ч	3600	4100—5400	2500
Установленная мощность, кВт	55	15	11
Габаритные размеры, мм	1370×970×1610	1820×1210×1465	1250×1000×1600
Масса, кг	422	1490	1000

Измельчение специй осуществляется в перцемолках и измельчителях различной конструкции (рис. 5.6, 5.7).

Перцемолкой Я4-ФБЦ перец дробится и отбрасывается к внутренней поверхности дек, которые способствуют его быстрому измельчению. Часть раздробленного перца, отлетая от дек, вновь попадает в рабочую зону помола, где под ударами вращающихся молотков дополнительно измельчается. Часть перца, оказавшегося вне зоны активного помола, захватывается потоком воздуха, созданным крыльчаткой, получает дополнительное ускорение и вновь попадает в активную зону. Полученная фракция просеивается сквозь сито и через выгрузочное отверстие в корпусе поступает в емкость.

Технические характеристики измельчителей специй приведены в табл. 5.4.

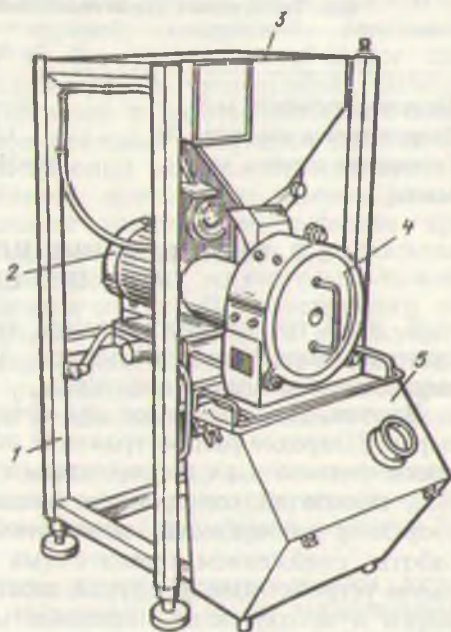


Рис. 5.6. Измельчитель специй Я2-ФЯС:

1 — рама; 2 — электропривод; 3 — бункер; 4 — узел измельчения; 5 — устройство выгрузки

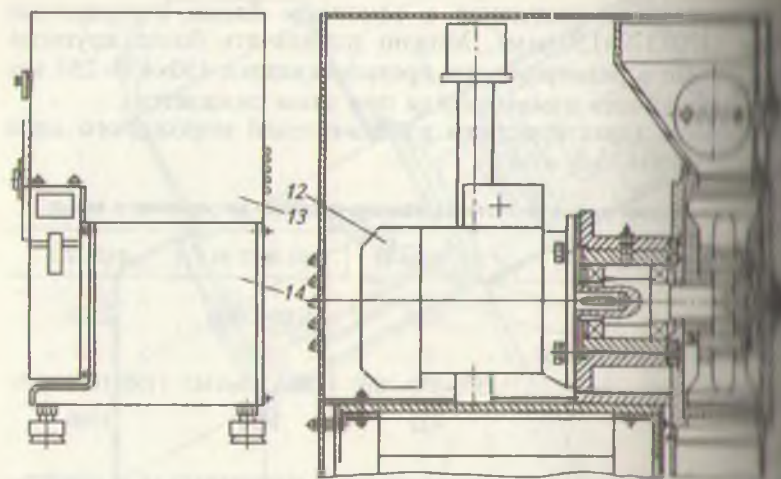


Рис. 5.7. Перцсмолка Я4-ФБЦ:

1 — бункер; 2 — дозировочный механизм; 3 — корпус; 4 — молоток; 5 — дверь; 6 — крышка; 7 — крышка; 8 — заслонка; 9 — винт; 10 — сито; 11 — смкость для сброса материала; 12 — электродвигатель; 13 — кожух; 14 — рама

5.4. Технические характеристики измельчителей специй

Показатель	Я4-ФБЦ	Я2-ФЯС	Я3-ФБЦ
Производительность, кг/ч	60—70	100	80
Установленная мощность, кВт	1,5	3,0	1,5
Габаритные размеры, мм	565×340×965	850×640×1120	497×340×965
Масса, кг	132	135	80

5.2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯГКОГО СЫРЬЯ

К этой группе оборудования относят волчки, шнековые куттеры, коллоидные мельницы, центробежные измельчители, эмульсификаторы, гомогенизаторы.

Волчки. Их используют для среднего и мелкого измельчения сырья. Широкое распространение волчков в мясной промышленности связано с их достоинствами: высокой производительностью, простотой конструкции основных механизмов, легкостью сборки и разборки для санитарной обработки и последующей работы, снабжением передаточных механизмов предохранительными устройствами на случай перегрузки, удобством и безопасностью в эксплуатации, надежностью в работе и возможностью включения в поточно-механизированные линии.

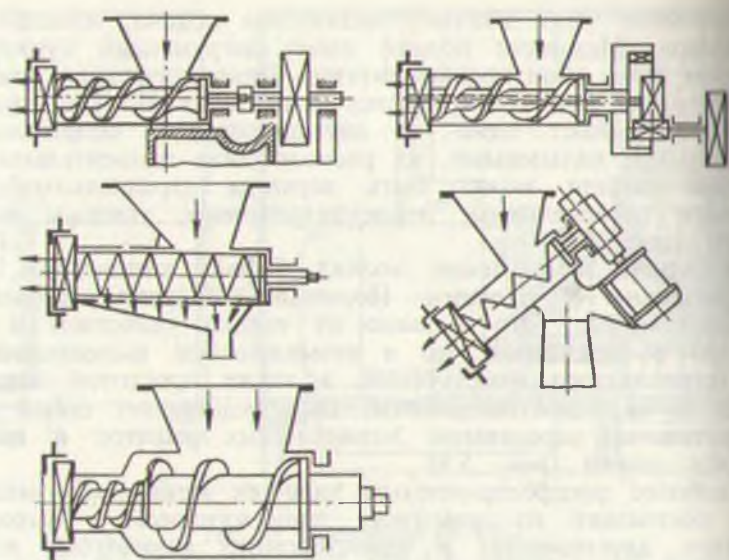
Основными частями волчка — механизмы подачи, измельчения сырья. Механизм подачи имеет загрузочный бункер, в котором либо смонтирован питатель (принудительная подача), либо нет (сырье загружается самотеком). По конструкции они бывают одно- и двухшнековыми, спиральными, лопастными, пальцевыми, их расположение относительно механизма подачи может быть верхним параллельным или нижним параллельным, перпендикулярным, угловым и соосовым (рис. 5.8).

Механизм измельчения волчка бывает коническим, цилиндрическим и плоским. Последний получил наибольшее распространение. Это вызвано не только удобством и быстрой обдуживаемостью, но и возможностью выполнения на цилиндрическом измельчения, а также простотой изготовления и надежностью работы. Он представляет собой последовательное чередование неподвижных решеток и вращающихся ножей (рис. 5.9).

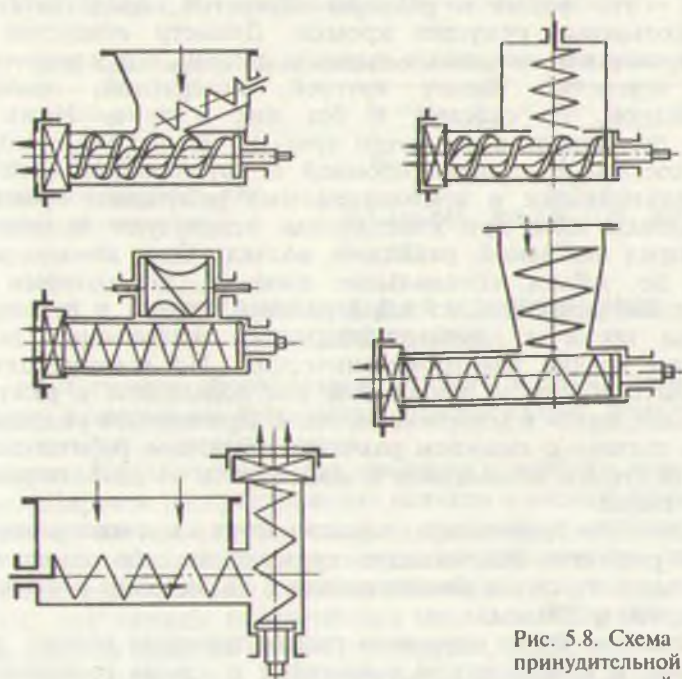
Наиболее распространенным является механизм измельчения состоящий из приемной, промежуточной и выходной решеток, двусторонних и односторонних многозубых ножей (рис. 5.10, а). Особенность конструкции инструмента типа волчка — это форма и размеры отверстий, представляющих режущие кромки. Диаметр отверстий определяет скорость истечения сырья и степень его измельчения. Форма отверстий бывает круглой, квадратной, овальной, ромбовидной, со скосами и без них и т. д. Ножи для волчка применяют в основном трех- и четырехзубые, сплошные и вставные, с односторонней и двусторонней заточкой, с криволинейными и криволинейными режущими кромками. При измельчении мяса при измельчении используют жилочные ножи перед выходной решеткой волчка. Они имеют различные по зубьям специальные канавки, по которым при измельчении удаляются из зоны резания пленки и сухожилия. Существуют также и другие конструкции жилочных ножей. Принцип волчка электромеханический. По конструкции он может быть общим и раздельным для подающего и режущего механизмов, одно- и многоскоростным. Применение раздельного механизма связано с заданием различных режимов работы подающего и режущего механизмов в зависимости от свойств измельчаемого сырья.

На основную техническую характеристику волчка принимают диаметр решетки. Наибольшее применение для измельчения сырого мясного сырья нашли волчки с диаметрами решетки 82, 100, 120, 160 и 200 мм.

В настоящее время получили распространение волчки, которые наряду с измельчением выполняют и другие технологические операции — смешивание, жиловку, посол, наполнение фар-



a



b

Рис. 5.8. Схема волчков с принудительной (а) и без принудительной (б) подачи сырья

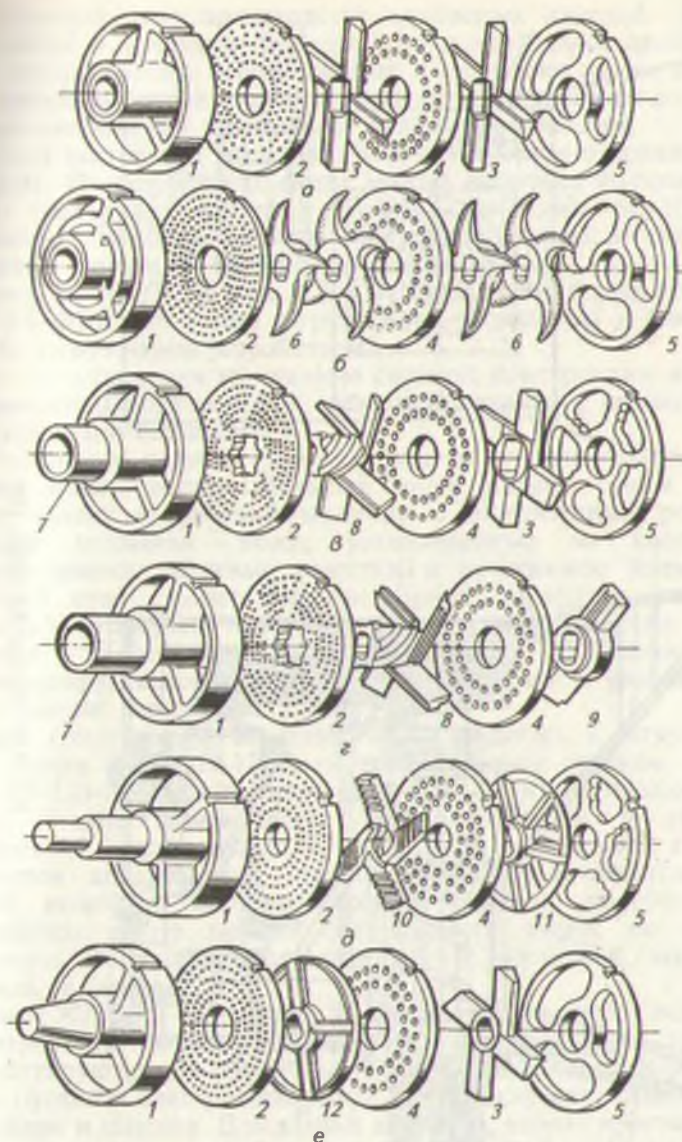


Рис. 5.9. Режущие механизмы волчков:

a — К6-ФВЗП-200; *б* — К6-ФВП-160-2; *в*, *г* — фирмы «Seydelmann» (Германия); *д* — фирмы «Iaska» (Австрия); *е* — фирмы «Krämer + Grebe» (Германия); 1 — кольцо-подпора; 2 — выходная решетка; 3 — четырехзубый нож с прямолинейными режущими кромками; 4 — промежуточная решетка; 5 — приемная решетка; 6 — четырехзубый нож с криволинейными режущими кромками; 7 — трубчатая насадка; 8, 10, 12 — жилочные четырехзубые ножи; 9 — двузубый нож; 11 — многозубый нож с ограничительным кольцом

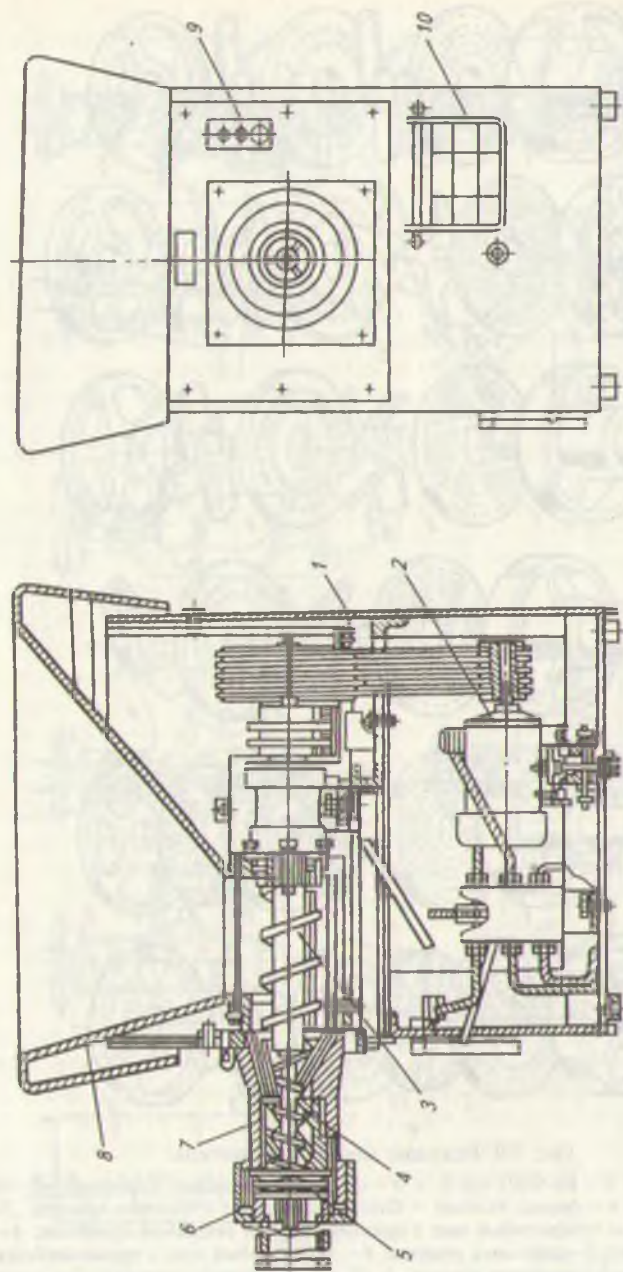


Рис. 5.10. Волчок К6-ФВП-120:

1 — станина; 2 — привод; 3 — подающий шнек; 4 — рабочий шнек; 5 — режущий шнек; 6 — прижимное устройство; 7 — щиток; 8 — бункер; 9 — кнопки управления; 10 — откидная планка

оболочек при производстве колбасных изделий. Для их наполнения в приемном бункере волчка монтируют детали, которые одновременно перемешивают и нагнетают сырье в механизм измельчения; на горловине волчка устанавливают дополнительные насадки для наполнения колбасных оболочек.

Волчки выпускают отечественные и зарубежные предприятия и фирмы. Из зарубежных фирм можно выделить волчки фирм «Fackel» (Австрия), «Krämer + Grebe» (Германия), «Seydelmann» (Германия), «Wolfking» (Дания), «Palmia» (Швеция), а также американские, польские, финские и многие другие.

Волчок *К6-ФВП-120* (рис. 5.10) изготавливают в двух исполнениях: *К6-ФВП-120-1* (без загрузочного устройства) и *К6-ФВП-120-2* (с загрузочным устройством).

Волчок установлен на станине сварной конструкции и включает механизм подачи сырья, режущий механизм, привод и загрузочную чашу.

В механизм подачи сырья к режущему механизму входят рабочий шнек, вспомогательный шнек подачи сырья к рабочему шнеку и рабочий цилиндр с внутренними ребрами. Режущий механизм — ножи, установленные на хвостовике рабочего шнека, ножевые решетки и прижимное устройство. Откидной стол служит для санитарной обработки режущего механизма, откидная площадка обеспечивает удобство обслуживания. Защитно-пусковая аппаратура расположена в электрошкафу, который следует устанавливать в удобном для обслуживания месте (на стене).

Мясо (температура не ниже 1°C) подается в загрузочную чашу волчка *К6-ФВП-120-1* по вертикальным спускам, волчка *К6-ФВП-120-2* — подъемником *К6-ФПЗ-1* из напольной тележки, откуда захватывается вспомогательным и рабочим шнеками и направляется к режущему механизму, где измельчается до заданной степени, что обеспечивается установкой ножей и соответствующих ножевых решеток. При переработке шрота порция загружаемого сырья не должна превышать 90 кг, в противном случае возможно зависание продукта в чаше.

Волчок *К7-ФВП-160-2* (рис. 5.11) состоит из четырех основных механизмов: питающего, режущего, привода и станины, на которой монтируются все сборочные единицы, детали, электродвигатель и пусковая электроаппаратура. Питающий механизм состоит из бункера и шнеков. В режущий механизм входят крестовидные двусторонние ножи и набор ножевых решеток, цилиндр с внутренними специальными ребрами и гайка-маховик с трубчатой насадкой.

Ножи имеют криволинейные зубья и выполнены из двух частей. Они имеют по разьему между зубьями проходные каналы для продукта. Частота вращения ножей ($8,3\text{ с}^{-1}$)

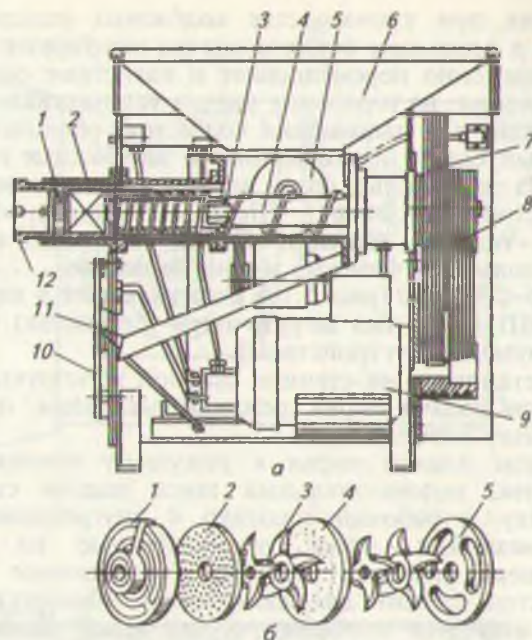


Рис. 5.11. Волчок К7-ФВП-160-2:

а — схема волчка: 1 — подпорная решетка; 2 — режущий механизм; 3 — ножовой вал; 4 — рабочий шнек; 5 — одновитковая лопасть; 6 — бункер; 7 — клиноременная передача рабочего шнека; 8 — клиноременная передача ножового вала; 9 — электродвигатель; 10 — площадка для санообработки; 11 — желоб; 12 — трубчатая насадка; б — режущий механизм: 1 — подпорная решетка; 2 — выходная пожевая решетка; 3 — ножи; 4 — промежуточная решетка; 5 — приемная решетка

превышает частоту вращения рабочего шнека ($3,3 \text{ с}^{-1}$). Это достигается тем, что вал, приводящий во вращение ножи, проходит внутри рабочего шнека и имеет самостоятельный привод. Рабочий шнек в месте загрузки имеет впадины для заполнения продуктом, а загрузочный бункер под шнеком — отсекающие ребра. Эта конструкция обеспечивает равномерную и непрерывную подачу продукта в рабочую зону. Число спиральных ребер превышает в два раза число ребер со стороны загрузочного бункера, в результате чего исключается возврат продукта в бункер. Выходная решетка толщиной 8 мм поджимается жесткой подпорой с радиальными заостренными ребрами. Конструкция этой подпоры позволяет применять решетки толщиной до 3,0 мм, тогда как ранее решетки заменяли на новые при износе до толщины 8,0 мм.

Привод состоит из электродвигателя, редуктора цилиндрического и клиноременной передачи.

Подчок работает следующим образом: жилованное мясо в кусках массой до 0,5 кг подается в бункер, откуда захватывается рабочим и вспомогательным шнеками и направляется в зону режущего механизма. В нем сырье измельчается до заданной степени, которая обеспечивается путем установки ножей и ножевых решеток с соответствующими диаметрами отверстий.

Подчок К6-ФВЗП-200 (рис. 5.12) состоит из питателя, режущего механизма, привода и станины.

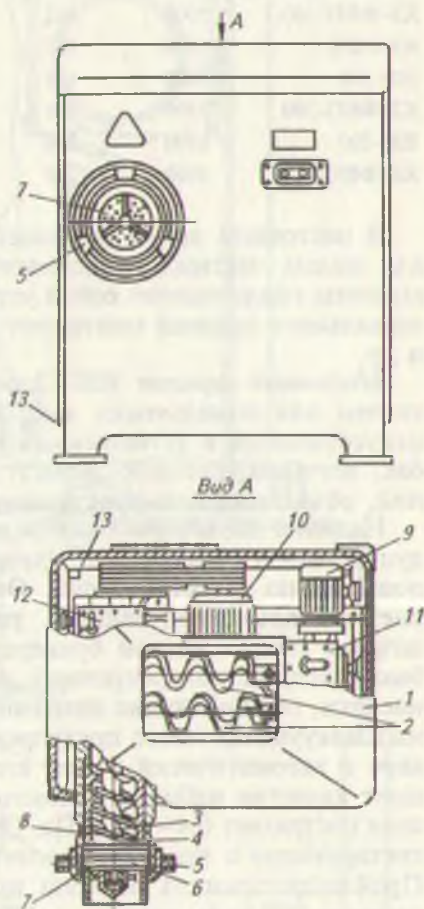
Питатель включает в себя загрузочную чашу, два питающих шнека с постоянным шагом витков, рабочий шнек с переменным шагом витков, рабочий цилиндр с гайкой-маховиком. Режущий механизм состоит из крестовидных четырехлопастных ножей, решетки и запрессованной в рабочий цилиндр гильзы со спиральными ребрами. Привод включает в себя электродвигатели, редукторы и клиноременную передачу. Станина представляет собой каркас из профильного и листового металлов.

Подача сырья к рабочему шнеку осуществляется из чаши питающими шнеками в гильзу, внутри которой установлен рабочий шнек на двух опорах, подающий сырье к режущему механизму, состоящему из ножей и решеток. Регулировка прижима ножей и решеток осуществляется гайкой-маховиком. Питающие шнеки обеспечивают равномерную подачу сырья к режущему механизму независимо от количества сырья в загрузочной чаше.

Технические характеристики волчков (без загрузочных устройств) приведены в табл. 5.5.

Рис. 5.12. Волчок К6-ФВЗП-200:

1 — чаша; 2 — питающий шнек; 3 — рабочий шнек; 4 — цилиндр; 5 — гайка-маховик; 6 — ножи; 7 — решетка; 8 — гильза; 9, 10 — электродвигатели; 11, 12 — редукторы; 13 — станина



5.5. Технические характеристики волчков

Марка	Производительность, кг/ч	Диаметр решетки режущего механизма, мм	Установленная мощность, кВт	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
ЮМ-ФВП-82-2	400	82	5,0	1080×700×1300	820
К7-ФВП-114	1500	114	7,5	1080×880×1220	400
К6-ФВП-120	2500	120	12,5	1600×900×1600	800
221-ФВ-012	2500	120	12,5	1600×900×1600	800
К7-ФВ1П-130-2	3000	130	12,5	1175×1220×1595	800
ДИП-05	1500	114	1,03	1255×825×1260	550
Я2-ФЮЖ	1500	114	11	1254×775×1258	500
К6-ФВП-160-1	5000	160	32,2	1900×1000×1650	1200
ЯЗ-ФВВ	1000	160	11	1520×902×1435	540
ВФ-160	5000	160	32,4	1380×1280×1710	1230
К7-ФВП-200	6500	200	32,2	1385×1270×1585	1100
ВЖ-200	6500	200	41,4	1490×1340×1920	1300
К6-ФВЗП-200	4500	200	18,5	1500×1200×1400	1200

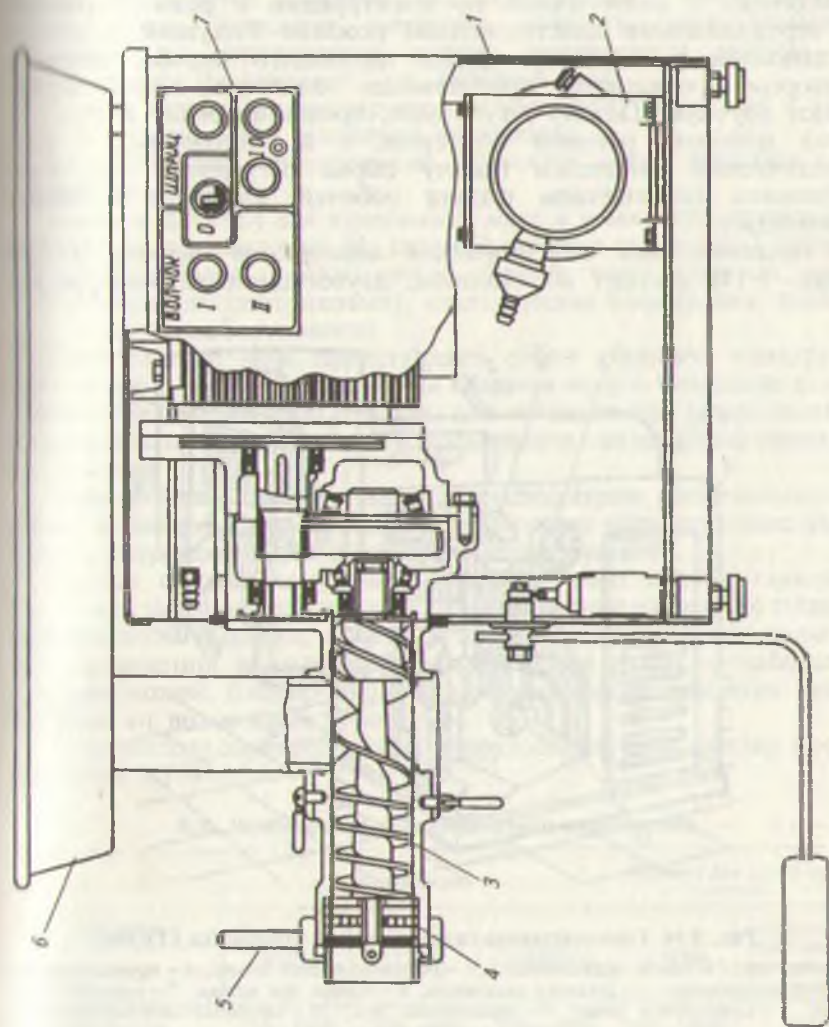
В настоящее время осваивается выпуск модульных агрегатов для малых частных предприятий и фермерских хозяйств. Эти агрегаты представляют собой устройства, в которых на базе универсального привода монтируют волчок, шприц, мешалку, куттер и др.

Модульный агрегат ВШ-82 показан на рис. 5.13. Он предназначен для измельчения мяса и наполнения мясным фаршем искусственных и естественных оболочек при производстве колбас, ветчины, сосисок. Агрегат является универсальной машиной, объединяющей функционально шприц и волчок.

Наличие двухскоростного асинхронного двигателя и двух ведущих валов способствует улучшению условий резания мяса и повышению качества фарша. Оригинальная конструкция позволяет использовать машину, работающую в режимах волчка, шприца (после замены бункера и установки корпуса шнека на быстроходный вал редуктора), а также подсоединять различные насадки, расширяющие диапазон применения агрегата. Встроенный вакуумный насос предупреждает зависание продукта в бункере и автоматически подает его в зону резания, а также повышает качество набивки колбасных батонов. Давление в рабочей зоне составляет 0,4—0,6 МПа. Основные элементы агрегата, контактирующие с продуктом, изготовлены из нержавеющей стали. Производительность агрегата при работе в режиме волчка составляет 200 кг/ч, шприца — 180 кг/ч.

Рис. 5.13. Модульный агрегат ВШ-82.

1 — станция; 2 — привод;
3 — рабочий шнек; 4 —
режущий механизм; 5 —
прижимное устройство;
6 — бункер; 7 — пульт
управления



Шпигорезки. Они бывают вертикальными, горизонтальными, с дисковыми или пластинчатыми ножами, с механической подачей продукта при помощи реечного или гидравлического питателя. Шпигорезка состоит из приводного вала, на котором расположен серповидный нож и закреплен эксцентриковый кулак, находящийся в вылете вилки, которая соединена с рамкой, снабженной горизонтальными пластинчатыми ножами. Расстояние между ножами определяет размер нарезаемого кубика. Рамка через угловой, качающийся на оси рычаг соединена с аналогичной по конструкции и размеру рамкой с вертикальными пластинчатыми ножами. Режущий механизм установлен у выходного торца питающего короба, шпик в котором продвигается при помощи толкателя. Короб заполняют вручную. Подачу регулируют, продвигая рейку и изменяя угол поворота реечной шестерни, а в шпигорезках с гидравлическим питателем подачу сырья регулируют дросселированием (изменением подачи рабочей жидкости в гидроцилиндре).

Горизонтальная гидравлическая шпигорезная машина ГГШМ (рис. 5.14) состоит из станины, двухсекционной камеры для

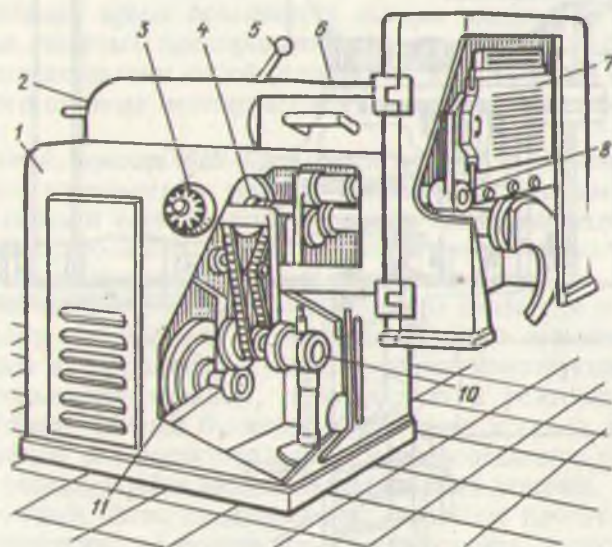


Рис. 5.14. Горизонтальная гидравлическая шпигорезка ГГШМ:

1 — станина; 2 — кожух гидроцилиндра; 3 — регулятор подачи шпика; 4 — привод ножевого вала и эксцентрика; 5 — рукоятка включения; 6 — камера для шпика; 7 — режущий механизм; 8 — качающийся рычаг; 9 — серповидный нож; 10 — масляный шестеренный насос; 11 — электродвигатель

шпика, ножевых рамок режущего механизма, серповидного ножа, привода ножевого вала и эксцентрика. На шатуновой станине расположен гидравлический подвижной цилиндр на неподвижном штоке. На днище цилиндра имеется поршень, подающий шпик к режущему механизму, расположенному под откидным кожухом. Машина приводится в движение от электродвигателя через полумуфту, насаженную на вал масляного шестеренного насоса. При этом во вращение приводится ножевой вал серповидного ножа, а ножевые рамки начинают совершать возвратно-поступательное движение от качающегося рычага посредством шатуна и эксцентрика, насаженного на ножевой вал.

Подача шпика контролируется регулятором, включают и выключают шпигорезку рукояткой включения.

К этой группе оборудования относятся также машины для нарезания мяса.

Машина Я2-ФИА для измельчения мяса и шпика при производстве ветчины в оболочке. На сварной станине закреплены планетарный нож, блок плоских ножей, бункер, валы (главный, правый и левый эксцентриковые), механическая блокировка, горловина и электрооборудование.

Планетарный нож представляет собой сборную конструкцию — корпус, вращающийся на главном валу с помощью шлицевого соединения. Он служит для поперечной резки сырья, предварительно разрезанного в продольном направлении плоскими ножами.

Блок плоских ножей — две перпендикулярно расположенные рамки с набором ножей, которые, совершая колебательные движения, разрезают сырье в направлении его подачи.

Бункер служит для приема загружаемого сырья, главный вал — для синхронного приведения в движение дискового планетарного ножа и шнека, правый и левый эксцентриковые валы — для приведения в колебательное движение рамок с наборами плоских ножей, блокировка — для предохранения рабочих узлов машины от возможных перегрузок.

Технические характеристики оборудования этой группы представлены в табл. 5.6.

5.6. Технические характеристики шпигорезок

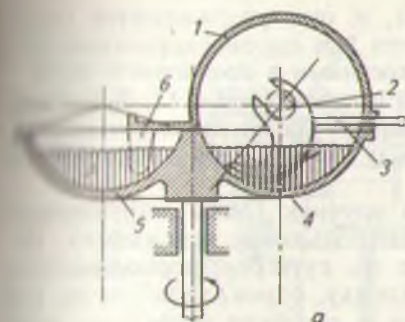
Показатель	Шпигорезки			Машины для резки мяса и шпика	
	ФШГ	ГГШМ	221ФШО11	Я2-ФИА	Воронежского механического завода
Производительность, кг/ч	250—1000	300—600	330—1000	800—3400	200

Показатель	Шпигорезки			Машины для резки мяса и шпика	
	ФШГ	ГГШМ	221ФШО11	Я2-ФИА	Порция сыра, кг
Размеры кусочка мяса или шпика, мм	4×4×4	4×4×4	4×4×4	6×6×6	6×6×6
	6×6×6	6×6×6	6×6×6	8×8×8	8×8×8
	8×8×8	8×8×8	8×8×8	12×12×12	12×12×12
	12×12×12	12×12×12	12×12×12		16×16×16
					24×24×24
Установленная мощность, кВт	4,0	2,2	4,0	10,2	2,2
Габаритные размеры, мм	1060×735×1907	1320×650×1140	980×960×1960	2190×2115×1800	1100×740×1100
Масса, кг	810	650	500	1610	310

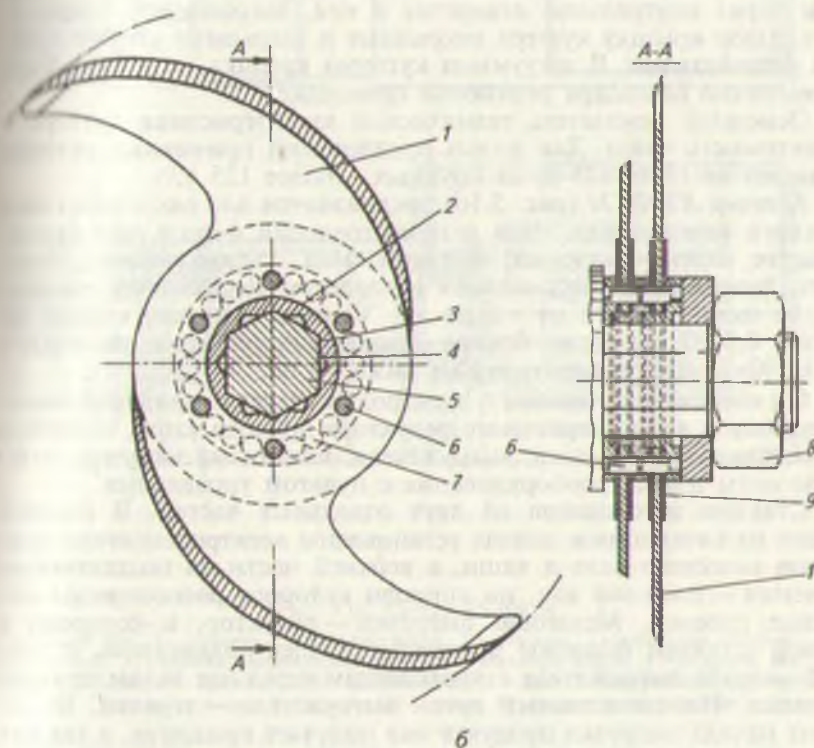
Куттеры*. Они предназначены для тонкого измельчения мясного мягкого сырья и превращения его в однородную гомогенизированную массу. До поступления в куттер сырье предварительно измельчают на волчке, но отдельные конструкции куттеров имеют приспособления для измельчения кускового сырья. Куттеры бывают периодического и непрерывного действия. Мясное сырье в куттерах измельчается при помощи быстровращающихся серповидных ножей, установленных на валу. Ножи попеременно погружаются во вращающуюся с частотой до $0,3 \text{ с}^{-1}$ чашу. Измельчение ведется в открытых чашах или под вакуумом. Кроме того, в куттерах совмещают процессы измельчения и смешивания. На рис. 5.15, а показана схема куттера периодического действия. Он состоит из открытой чаши, режущего механизма, включающего приводной вал и серповидные ножи, из гребенки и крышки, закрывающей рабочую зону куттера. К крышке прикреплены скребки, располагающиеся по внешней и внутренней частям продукта, находящегося в чаше. Они направляют продукт под режущий механизм при вращении чаши, который представляет собой комплект серповидных ножей, закрепленных в ножевой головке. Число ножей в комплекте для куттеров периодического действия составляет не менее двух, и вращаются они с частотой до 100 с^{-1} и более. Нож куттера может иметь режущую кромку в виде прямой линии с заточкой в виде клина или малоизогнутой линии и сложной геометрической формы (ломаная линия). Выбор ножа с первой или второй формой заточки режущей кромки определяется требованиями качества измельчения про-

* От англ. «cut» — резать.

Рис. 5.15. Куттер периодического действия:



a — схема работы: 1 — крышка; 2 — вал; 3 — гребенка; 4 — нож; 5 — чаша; 6 — скребок; *б* — ножовая головка куттера в сборе: 1 — нож; 2 — посадочная часть; 3 — втулка; 4 — отверстие; 5 — вал; 6 — штифт; 7 — отверстие; 8 — гайка; 9 — диск



дуга и энергетическими затратами. При существующих формах заточки ножей предпочтение отдается асимметричному клину с углом при вершине от 15 до 30°.

Ножи закрепляют способом открытого и закрытого гнезда. В первом случае крепление ножей с вилкообразной посадочной частью применяют для куттеров малой производительности.

Ножи укрепляют на валу гайкой, и они удерживаются силой трения. Второй способ применяется для высокоскоростных куттеров. Ножи изготавливают с отверстиями в посадочной части.

Конструкцию ножей и ножевой головки (рис. 5.15, б) выбирают такой, чтобы обеспечить их легкую балансировку и поддерживать минимальный зазор между внутренней поверхностью чаши и режущей кромкой ножа.

Чашу куттера загружают либо вручную, либо грузочными устройствами (подъемниками с напольными тележками). Измельченный продукт выгружают из куттеров периодического действия вручную в напольную тележку, опрокидывая чашу, или при помощи разгрузочных тарелок и скребков через борт чаши или через центральное отверстие в ней, закрываемое пробкой. Откидную крышку куттера открывают и закрывают специальными устройствами. В вакуумных куттерах крышка закрывает чашу герметично благодаря резиновой прокладке.

Основной показатель технической характеристики куттера — вместимость чаши. Для малых предприятий применяют куттеры с чашей от 15 до 125 л, на крупных — более 125 л.

Куттер Л5-ФКМ (рис. 5.16) предназначен для окончательного тонкого измельчения мяса и приготовления фарша при производстве варено-копченых, полукопченых, сырокопченых, вареных, ливерных колбас, сосисок и сарделек. Допускается измельчение охлажденного от -1 до $+5$ °С мяса в кусках массой не более 0,5 кг, а также блоков замороженного мяса размерами $190 \times 190 \times 75$ мм температурой не ниже -8 °С.

Он состоит из станины с электродвигателями приводов ножевого вала и чаши, червячного редуктора привода чаши, ножевого вала, защитной крышки, выгрузателя, механизма загрузки, дозатора воды и электрооборудования с пультом управления.

Станина изготовлена из двух отдельных частей. В нижней части на качающихся плитах установлены электродвигатели приводов ножевого вала и чаши, в верхней части на подшипниках качения — ножевой вал, на консоли которого расположены ножевые головки. Механизм выгрузки — редуктор, к которому с одной стороны фланцем присоединен электродвигатель, с другой — труба выгрузателя с проходящим через нее валом привода тарелки. Исполнительный орган выгрузателя — тарелка. В момент начала выгрузки продукта она получает вращение, а так как одновременно включается муфта червячной пары, то медленно опускается в чашу — фарш выгружается. При достижении тарелкой дна чаши муфта отключается, движение тарелки вниз прекращается, она продолжает вращаться до полной выгрузки продукта, а затем включается реверс и тарелка поднимается вверх.

Зона куттерных ножей закрыта защитной крышкой из нержавеющей стали, заполненной внутри звукопоглощающим материалом, снизу к ней крепится скребок для удаления с наружной

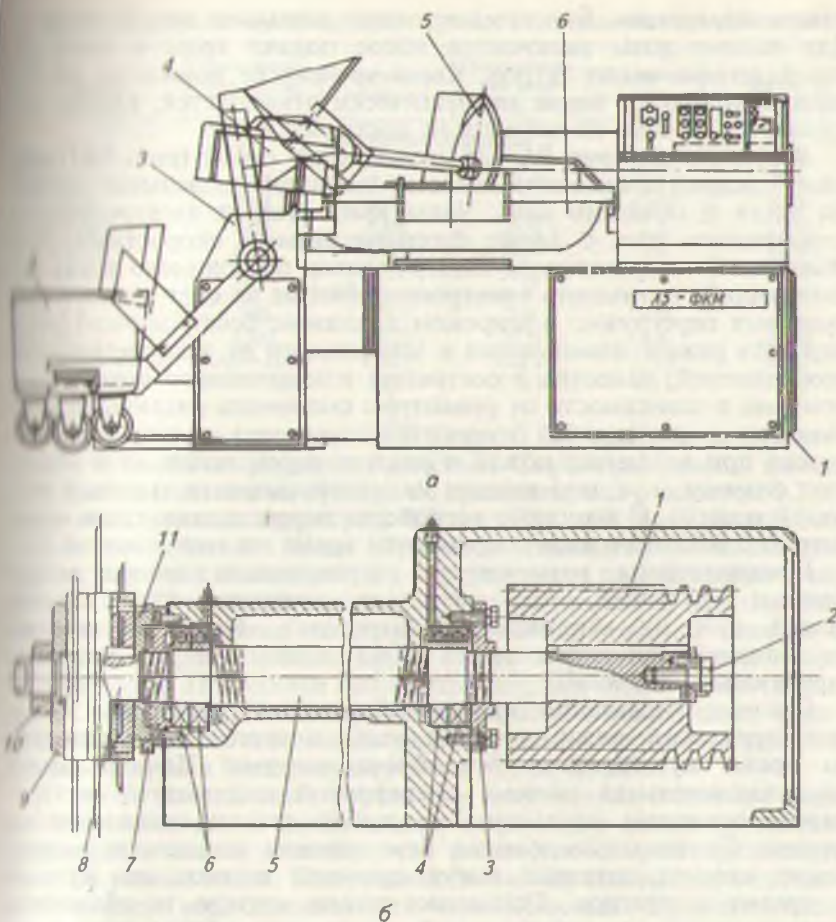


Рис. 5.16. Куттер Л5-ФКМ:

a — общий вид: 1 — станина с приводом чаши; 2 — тележка; 3 — механизм загрузки; 4 — выгрузатель; 5 — тарелка выгрузателя; 6 — чаша с ножевым валом; *б* — ножевой вал: 1 — шкив; 2 — болт; 3 — крышка; 4, 6 — подшипники; 5 — вал; 7 — наружный лабиринт; 8 — ножевая головка; 9 — кольцо; 10 — гайка; 11 — внутренний лабиринт

поверхности фарша и направления его в лоток, установленный на ограждении чаши. Механизм загрузки — тележка для транспортирования продукта к куттеру и механизм ее опрокидывания, смонтированный в чугунной станине.

Дозатор воды включает в себя бак с датчиками доз, центробежный насос с электродвигателем для подачи воды в чашу и соленоидный клапан. Принцип работы дозатора основан на объ-

емном измерении. Бак его постоянно наполнен водой доверху. Для выдачи дозы включается насос подачи воды в чашу на определенное число литров. Когда уровень ее понизится на заданную величину, насос автоматически отключается, клапан отсоединяется, и вода из магистрали поступает в бак.

Вакуумный куттер ВК-125 представляет собой (рис. 5.17) машину средней производительности, имеющую отдельные приводы чаши и ножевого вала. Чаша вращается от электропривода переменного тока с двумя фиксированными скоростями. Для ножевого вала используют электропривод постоянного тока, позволяющий: уменьшить электропотребление за счет исключения пусковых перегрузок; в широком диапазоне бесступенчато регулировать режим измельчения в зависимости от технологических особенностей, качества и состояния измельчаемого сырья; равномерно в зависимости от рецептуры смешивать различные компоненты и специи без изменения структуры и консистенции фарша при вращении ножей в режиме перемешивания в обратную сторону (т. е. оно ведется на малой скорости тыльной стороной ножей). С помощью устройства перемещения чаши относительно ножевого вала сокращается время на смену ножей.

Предусмотрена возможность регулирования зазора между ножами и чашей, что позволяет продлить срок службы ножей при их многократной переточке. Ножи выполнены по специальной технологии и по стойкости не уступают зарубежным аналогам.

Система управления куттера обеспечивает ручной и полуавтоматический режимы. Доза воды подается автоматически во время куттерования без сброса вакуума. Информационно-вычислительная система с цифровой индикацией контролирует основные параметры на любой стадии приготовления фарша. Система обеспечения безопасности исключает выполнение команд, которые могут привести к поломке изделия и травме оператора. Основные детали куттера и облицовку изготавливают из нержавеющей стали, что обуславливает их долговечность, соответствие

требованиям гигиены и технической эстетики.

Технические характеристики куттеров периодического действия приведены в табл. 5.7.

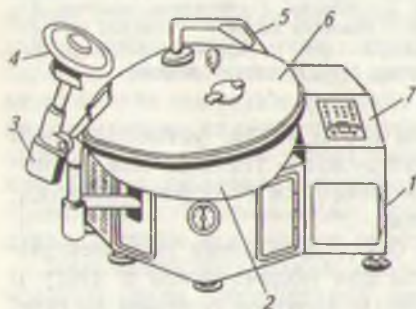


Рис. 5.17. Вакуумный куттер ВК-125:

1 — станина; 2 — чаша; 3 — устройство выгрузки продукта; 4 — разгрузочный диск; 5 — устройство для подъема крышки; 6 — крышка; 7 — пульт управления

1.7. Технические характеристики куттеров периодического действия

Марка	Производительность, кг/ч	Вместимость чаши, м ³	Установленная мощность, кВт	Занимаемая площадь, м ²	Масса, кг
<i>Открытые куттеры</i>					
РПК-15К	60	0,015	4	0,62	190
Р-40	150	0,04	25,0	3,1	200
АГ-ФКР	150	0,05	8,05	1,08	600
ПФ-1080	800	0,08	20,0	2,5	1500
Л-ФКМ	1200	0,125	30,6	5,6	2200
Л-ФКБ	2250	0,25	50,2	7,7	3180
<i>Вакуумные куттеры</i>					
Б-4-КВ	300	0,45	7,0	0,9	240
ПК-125	1300	0,125	27,0	3,8	2000
Л-3-ФКВ-0,325	1600—2000	0,325	132,0	11,9	4800
Л-3-ФКВ-0,5	2400—3200	0,5	172,0	12,1	5000

Вакуумный измельчитель ВИНД (рис. 5.18) может быть отнесен к группе куттеров непрерывного действия. Сырье при помощи шнекового насоса подается из бункера во вращающуюся с частотой $8,3 \text{ с}^{-1}$ чашу измельчителя диаметром 400 мм. Под действием центробежной силы на стенках чаши образуется уплотненный тонкий слой фарша, который измельчается и эмульгируется вращающейся с частотой $70,8 \text{ с}^{-1}$ ножевой головкой с закрепленными на ней дисковыми ножами. Дисковые ножи, установленные с малым зазором от стенок чаши, режут и эмульгируют фарш; погружение ножей в фарш минимальное. Положение ножей относительно стенок чаши регулируется при помощи эксцентрикового винта. В верхней части чаши с помощью скребка и шнека осуществляется непрерывное удаление фарша. Вакуум в чаше регулируется от 80 до 20 кПа.

Степень измельчения фарша при равном количестве его подачи увеличивается с увеличением количества ножей и частоты вращения ножевой головки, что позволяет получать различную степень измельчения. Получаемая эмульсия стабильна, отличается хорошей водосвязывающей способностью. Производительность 2500—3500 кг/ч.

Коллоидные мельницы и измельчители. Их применяют для обработки мягкого мясного сырья. Режущий механизм этого оборудования представляет собой одиночные серповидные ножи; ножи, имеющие парную режущую деталь в виде

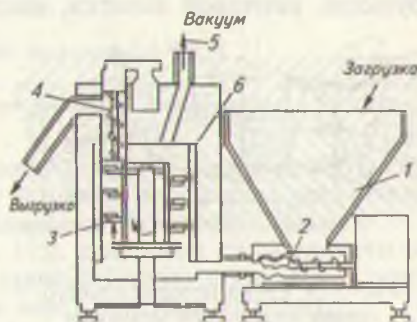


Рис. 5.18. Вакуумный измельчитель ВИНД:

1 — бункер; 2 — шнековый насос; 3 — ножевая головка; 4 — шнек выгрузки; 5 — патрубок вакуум-насоса; 6 — чаша

решеток, пальцев, ножей, отражателей, дисков и пр.; комбинированный режущий механизм. Ножи бывают гладкими или зубчатыми. Их устанавливают непосредственно на валу, диске, барабане, крестовине, червяке; решетки бывают плоскими, цилиндрическими, коническими, неподвижными, подвижными, вращающимися, качающимися; пальцы и отражатели — с острозаточенными гранями. Режущий механизм коллоидной мельницы представляет собой также парную режущую деталь: вращающийся ротор и неподвижный статор. Ротор и статор бывают гладкими и зубчатыми.

Сырье в режущий механизм подают вручную, оно может поступать самотеком, при помощи насосов или под вакуумом. Измельченный продукт вытесняется деталями режущего механизма или перемещается вращающимися дисками, лопастями, шнеками.

Например, режущий механизм коллоидной мельницы «Kogima» (Германия) представляет собой горизонтальные корундовые круги. Корунд — материал, по твердости превосходящий алмаз. Нижний размольный круг (ротор) вращается с частотой 50 с^{-1} , а верхний (статор) остается неподвижным. Сырье подается через питающую воронку и под воздействием центробежной силы поступает к периферии размольных кругов, где измельчается. Дальнейшая обработка происходит в так называемых зонах завихрения под воздействием кавитационных сил.

Машины оснащены также устройством для охлаждения или нагрева. Зазор между размольными кругами регулируется маховичком во время работы машины; заданная величина зазора определяется по шкале. Мельницу можно дополнительно укомплектовать автоматическим термоэлектрическим устройством для регулирования зазора между размольными кругами.

Коллоидные мельницы «Kogima» выпускают как в вертикальном, так и в горизонтальном исполнении. В них выполняют тонкое измельчение при одновременном эмульгировании, диспергировании и гомогенизировании. Основным элементом этих мельниц служит коническая зубчатая система статор—ротор (рис. 5.19).

Коллоидная мельница К6-ФКМ (рис. 5.20) состоит из загрузочного бункера, винтовой лопатки, накидной гайки, режущего механизма, патрубка и привода. Загрузочный бункер имеет конусообразную форму. Накидная гайка соединяет загрузочный бункер с режущим механизмом, который состоит из ротора и статора. Ротор включает верхний, средний и нижний диски.

Производительность мельницы зависит от степени измельчения сырья. Ее регулируют



Рис. 5.19. Схема исполнительного органа коллоидной мельницы

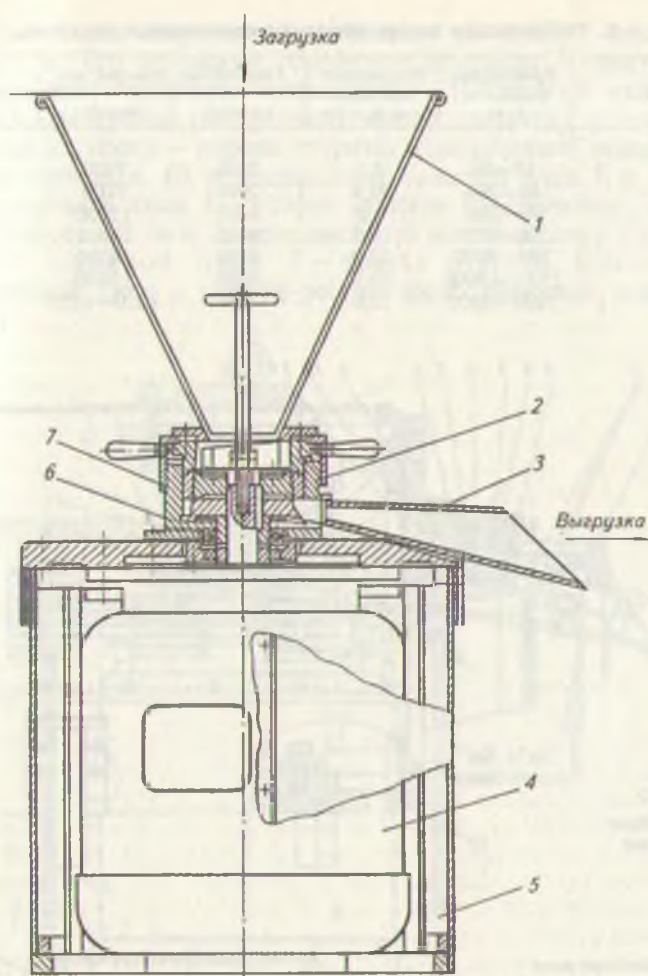


Рис. 5.20. Коллоидная мельница К6-ФКМ:

1 — бункер; 2 — измельчающий механизм; 3 — разгрузочный патрубок; 4 — электродвигатель;
5 — станина; 6 — корпус измельчителя; 7 — накидная гайка

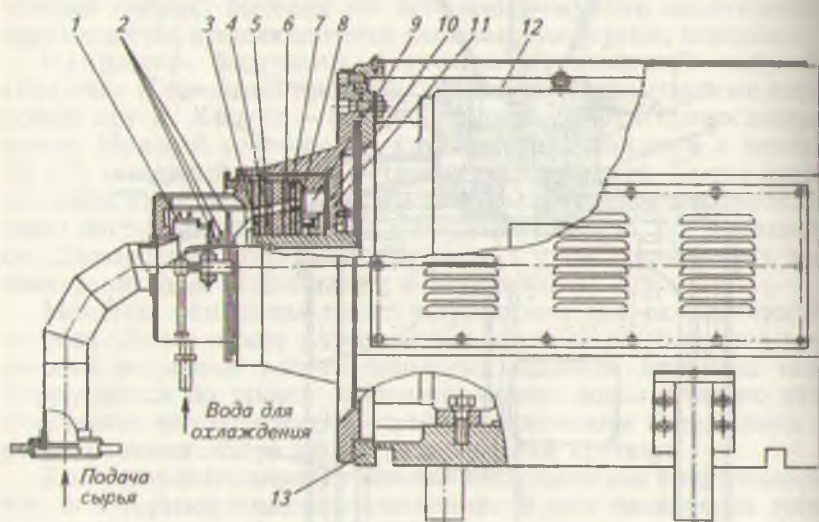
ют, изменяя кольцевой зазор между ротором и статором. Пределы регулирования зазора между ротором и статором составляют 0,05—1,5 мм. Привод осуществляется от электродвигателя.

Продукт загружают в бункер. Под действием силы тяжести он попадает в режущий механизм, проходит через зазор между ротором и статором, измельчается и через патрубок выходит.

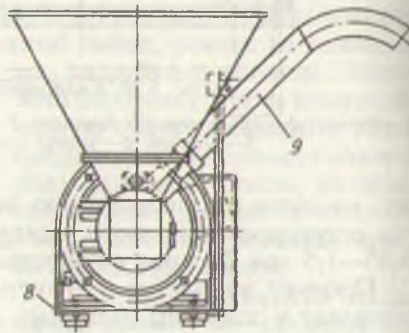
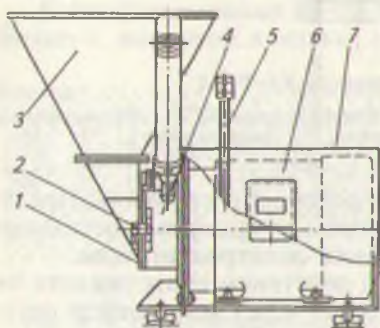
Технические характеристики мельниц приведены в табл. 5.8.

5.8. Технические характеристики коллоидных мельниц

Марка	Производи- тельная, кг/ч	Установлен- ная мощ- ность, кВт	Габаритные размеры, мм		Масса
			диаметр	высота	
«Колита», тип:					
1	15—60	2,2	2800	7900	62
2	40—200	40,4	2900	8700	80
2А	70—300	8,8	4400	12000	190
3	200—800	14,7	4400	13000	203
4	500—2000	22,0	4500	14000	260
5	2500—15000	58,8	6000	15400	500
К6-ФКМ	1000—2000	22,0	800	1220—1235	450



a



6

Измельчитель непрерывного действия А1-ФКЕ/З показан на рис. 5.21, а. Его основные сборочные единицы — электродвигатель, станина, механизм измельчения. Последний включает в себя: вращающийся распределительный цилиндр и спаренные серповидные ножи — первая ступень измельчения; вращающийся подрезной нож 10, неподвижный ножевой диск 9 и вращающийся ножевой диск 8 — вторая ступень измельчения; вращающийся подрезной нож 7, неподвижный ножевой диск 6 и вращающийся ножевой диск 5 — третья ступень измельчения; разгрузочный диск с гайкой-регулятором. Ножевые диски тре-

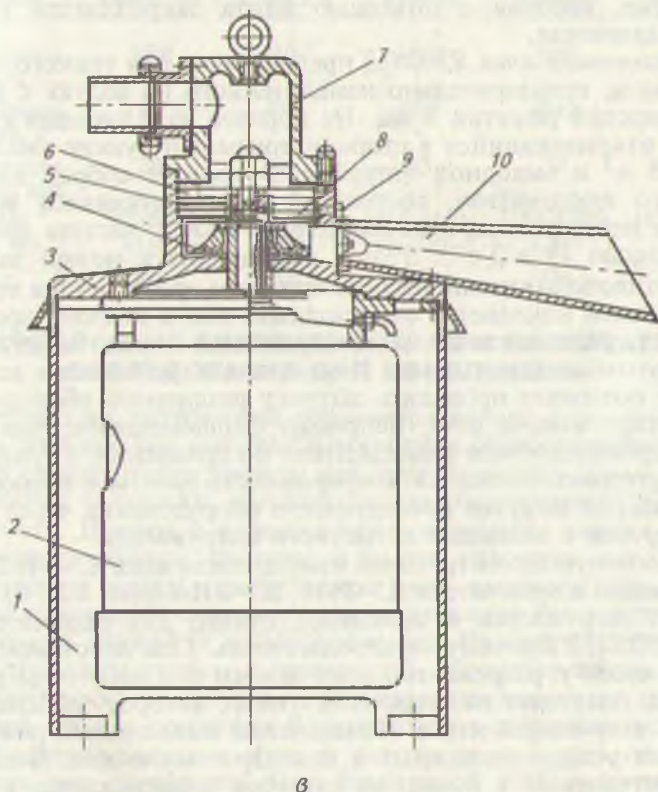


Рис. 5.21. Измельчители непрерывного действия:

а — измельчитель А1-ФКЕ/З: 1 — электродвигатель, 2 — механизм измельчения; 3 — гайка-регулятор; 4 — разгрузочный диск; 5, 6, 8, 9 — ножевые диски; 7, 10 — ножи подрезные; 11 — серповидные ножи; 12 — кожух; 13 — фланец; б — измельчитель ЯЗ-ФИБ: 1 — крышка; 2 — зажим; 3 — бункер; 4 — корпус; 5 — колонка с кнопками «Пуск—стоп»; 6 — электродвигатель; 7 — кожух; 8 — основание; 9 — патрубок; а — измельчитель К6-ФИ2-М: 1 — станина; 2 — электродвигатель; 3 — корпус режущего механизма; 4 — разгрузочный диск; 5 — ножевая решетка; 6 — нож; 7 — приемный клапан; 8 — подпора; 9 — винт; 10 — разгрузочный патрубок

твей ступени в отличие от ножевых дисков второй ступени имеют большее число зубьев и большие размеры. Первая ступень механизма измельчения размещена в сварном цилиндрическом корпусе из нержавеющей стали. Корпус имеет охлаждающую рубашку, в которую подается холодная вода температурой не более 2 °С.

Вторая и третья ступени измельчения и разгрузочный диск размещены в литом корпусе, который крепится к станине и фланцу электродвигателя. Распределительный цилиндр, сваренные серповидные ножи, вращающиеся ножевые диски и разгрузочный диск соосно смонтированы через промежуточные кольца на втулке, которая с помощью винта закрепляется на валу электродвигателя.

Измельчитель мяса ЯЗ-ФИД предназначен для тонкого измельчения мяса, предварительно измельченного на волчке с диаметром отверстий решетки 3 мм. На корпусе измельчителя смонтированы открывающийся в сторону приемный бункер вместимостью 0,15 м³ и выходной патрубок. В корпусе собран комплект режущего инструмента, состоящий из чередующихся вращающихся и неподвижных кольцеобразных ножей; частота вращения ножей около $49 \pm 2 \text{ с}^{-1}$. Резцы вращающихся ножей заточены под противоположными углами, при этом грани резцов вращающихся ножей наклонены относительно оси в сторону вращения двигателя. Неподвижные и вращающиеся ножи чередуются с промежуточными кольцами. Измельчитель установлен на колесах, что позволяет проводить загрузку различного оборудования, эксплуатируемого в цехе, например фаршемешалок или шприцев. К преимуществам измельчителя по сравнению с традиционными куттерами относятся непрерывность работы и возможность механической загрузки последующего оборудования через выходной патрубок с помощью лопастного выгрузателя.

Аналогичную с конструкцией измельчителя мяса ЯЗ-ФИД имеют конструкцию измельчителя ЯЗ-ФИБ, ЯЗ-ФИА (рис. 5.21, б).

Фарш загружается в приемный бункер для окончательного измельчения. Включают электродвигатель. Под действием собственной массы и разрежения, получаемого при работе выгрузателя, фарш поступает на лопастное колесо, которое транспортирует его в зону измельчения. Измельчение выполняется режущими кромками резцов подвижных и неподвижных ножей. Лопастями фарш вытесняется в выходной патрубок и выгружается в технологическую емкость, бункер шприца или колбасного автомата.

Измельчитель К6-ФИ2-М (рис. 5.21, в) входит в состав агрегата АТИМ и состоит из станины, цилиндрического корпуса с смонтированным электродвигателем. На вал электродвигателя насажена ступица, на которой крепится рабочая головка. Последняя включает подвижный нож, неподвижную сетку, подпорку и разгрузочный диск. Неподвижная сетка фиксируется винтом, а

расстояние между ножом и сеткой регулируется специальным механизмом.

Предназначенное для измельчения сырье поступает по трубе в загрузочную головку, расположенную непосредственно над режущей частью. Проходя через нож и сетку, сырье измельчается и выгрузочным диском подается в патрубок на выгрузку.

Технические характеристики измельчителей приведены в табл. 5.9.

5.9. Технические характеристики измельчителей

Показатель	К6-ФИ2-М	А1-ФКЕ/З	ЯЗ-ФИБ	ЯЗ-ФИД	ЯЗ-ФИА
Продуктивность, кг/ч	3000	4500	6000	3000	2000
Частота вращения ножей, с ⁻¹	49	48,3	49±2	49±2	49±2
Установленная мощность, кВт	30	55	55	30	30
Габаритные размеры, мм	950×600× ×1180	1075×820× ×725	1475×1490× ×1155	1350×1300× ×1000	1850×1250× ×1100
Масса, кг	680	725	650	350	495

5.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Конструкция загрузочной горловины волчка должна предотвращать образование «сводов» и зависания обрабатываемого продукта. В случае необходимости для проталкивания сырья предусматриваются толкатели, обеспечивающие безопасность и удобство в работе. Привод к исполнительным органам волчка должен располагаться внутри станины и иметь сплошное ограждение. Ограждения и щитки на монтажные окна должны иметь крепления, исключающие их снятие или открывание без инструмента, специальных ключей и приспособлений. Волчки следует оборудовать откидным столом и подножкой, обеспечивающими удобство санитарной обработки и разборки режущего инструмента. Откидной стол и подножка блокируются с пусковым устройством, предотвращающим пуск в работу волчка при откинутой площадке или подножке. Для безопасной разборки режущего механизма при санитарной обработке машины применяют приспособление для отвинчивания зажимной гайки и специальный крючок, прилагаемые в комплекте поставки.

Зона вращения ножей куттера и передаточные механизмы должны быть закрыты крышками, заблокированными с пусковым устройством. При открытой любой из крышек куттера должна быть исключена возможность пуска куттера в работу. Для удоб-

ной и безопасной выгрузки из чаши переработанного фарша куттер следует обеспечивать тарельчатым выгрузителем, сблокированным с пусковым устройством. При подъеме тарелки выгрузителя должно прекращаться вращение самой тарелки и чаши куттера. Дежа куттера-мешалки должна иметь предохранительную планку, сблокированную с приводом, обеспечивающую отключение машины при касании рамки дежи.

В машине для измельчения блочного замороженного мяса зона работы шнеков и зона вращения ножей должны быть закрыты крышкой, сблокированной с пусковым устройством. При открытой крышке пуск машины должен быть исключен. Измельчитель оснащается ограждением, не допускающим разлета раздробленных частей в стороны. Козырек измельчителя, направляющий измельченное мясо в приемный бункер, оснащают блокирующим устройством, отключающим измельчитель при переполнении бункера. Загрузка замороженных блоков должна быть механизирована.

Режущие механизмы шпигорезок закрывают кожухами или крышками (вертикальные шпигорезки), имеющими блокирующие устройства с концевыми выключателями, отключающими привод и ножи при открывании крышки или кожуха. Гидравлические шпигорезки должны иметь манометр и предохранительный клапан, а цилиндр закрывают кожухом. Для предотвращения попадания рук в движущиеся ножевые рамки вертикальных шпигорезок при открывании стола должно быть предусмотрено блокирующее устройство, автоматически выключающее машину. Загрузочные камеры вертикальных шпигорезок должны иметь удобные рукоятки, обеспечивающие безопасное перемещение камер. Шпик следует подавать в канал шпигорезки толкателем с ограничителем.

Подачу кости в машины для дробления и выгрузку молотого сырья необходимо механизировать. Верхний люк машины оснащают ограждением, препятствующим выбрасыванию кости. Для обслуживания люка устанавливается площадка, пол которой должен быть ниже верхней кромки люка не менее чем на 0,8 м. Ограждение загрузочных люков должно быть сблокировано с пусковым устройством привода дробильной машины. Пуску дробильной машины должны предшествовать предупредительные звуковой и световой сигналы продолжительностью не менее 5 с. Для уменьшения шума дробильные машины должны быть выделены в отдельные помещения и установлены на виброизолирующем фундаменте.

Глава 6 ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОСОЛА

При посоле в продукте накапливаются посолочные вещества (хлорид натрия, нитрит натрия, сахара и др.), от количества которых зависят его вкус, аромат, цвет, консистенция, а также устойчивость к действию микроорганизмов. Посол проводят при сравнительно низких температурах (не выше 4 °С).

В мясной промышленности посол применяют при обработке шкур, производстве колбасных, кулинарных, копченых, соленых и консервированных продуктов.

6.1. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОСОЛА ШКУР

При обработке шкур посол применяют в целях консервирования. Под консервированием шкур понимают такую обработку, которая обеспечивает сохранение качества во время хранения, передачи или транспортирования их на кожевенные заводы.

Различают следующие способы посола шкур: сухой (посол сухой солью), мокрый — тузлукование (посол в рассоле), а также комбинирование этих способов с применением (или без) сушки и обработки шкур кислотнo-солевой посолочной смесью. Последняя представляет собой смесь поваренной соли, алюмокалиевых квасцов, хлорида аммония и других химических веществ.

Сухим и мокрым способами солят шкуры крупного рогатого скота, свиней, лошадей, верблюдов, а шкуры мелкого рогатого скота — только сухим способом.

Для посола применяют специализированное оборудование периодического (посолочные чаны, гашпили, подвесные барабаны) и непрерывного (барабанные и шнековые аппараты) действия. Посол шкур сухой солью осуществляется вручную или механизированным способом, а посол в рассоле — только механизированным.

Посолочный чан показан на рис. 6.1. Рабочая часть чана желобчатого или прямоугольного сечения, стенки чана железобетонные, кирпичные или деревянные. Для загрузки и выгрузки шкур и удобства обслуживания чаны устанавливают так, чтобы их верхний срез располагался над уровнем чистого пола на высоте 0,2—0,75 м при загрузке вручную и на высоте 1 м при механизированной загрузке. Дно чана должно иметь уклон в сторону отвода тузлука не менее 5 %.

Шкуры загружают в чан вручную или с помощью специаль-

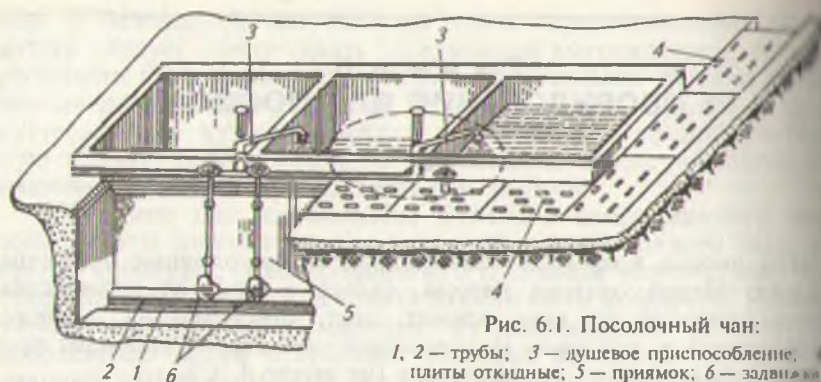


Рис. 6.1. Посолочный чан:
1, 2 — трубы; 3 — душевое приспособление; 4 —
плиты откидные; 5 — приямок; 6 — задвижка

ных приспособлений. В последнем случае (рис. 6.2) применяют кошки, тельферы, кран-балки, лебедки, а для укладки шкур — рамы, решетки, кассеты, стеллажи, прижимы против всплывания и пр. Их укладывают в штабеля на решетки по 75 шкур крупного рогатого скота, 150 целых свиных или бараньих или по 300 свиных — одна на другую мездровой стороной вверх. При укладке в штабеля каждую шкуру посыпают сухой солью (25 % массы пар-

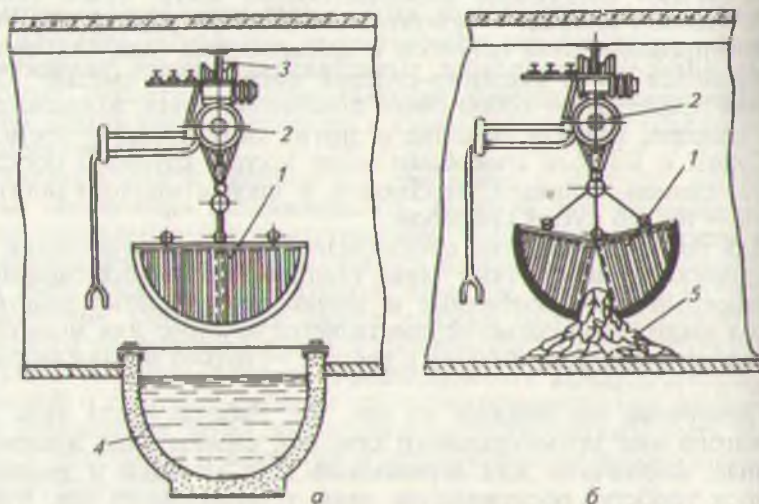


Рис. 6.2. Схема механизированной обработки шкур в чанах с помощью закладных кассет:

а — выгрузка кассеты; б — разгрузка кассеты; 1 — закладная кассета; 2 — электротельфер; 3 —
монорельс для перемещения тельфера; 4 — чан; 5 — кожевенное сырье

шкур), образуя равномерный слой. Шкуры на решетках выдерживают в чаны с тузлуком на 18—20 ч, после чего решетки со шкурами поднимают. Шкуры выдерживают на решетках в течение 2 сут без дополнительной подсолки.

Чаны рассматриваемой конструкции вместимостью 5—8 м³ комплектуют по несколько штук в зависимости от производительности и снабжают трубами для подвода холодной и горячей воды, смесителями, душевыми приспособлениями, задвижками, регулирующими слив тузлука в приямок, откуда он направляется на повторное использование, регенерацию или сливается в канализацию. Приямок сверху закрывают откидными плитами, позволяющими безопасно обслуживать чаны и наблюдать за состоянием приямка.

Для спуска рассола в чанах предусмотрены задвижки, клапаны или пробки с условным диаметром прохода 50—100 мм. Их открывают при помощи ключа или тяги, маховичок которых монтируют на уровне верхнего среза резервуара.

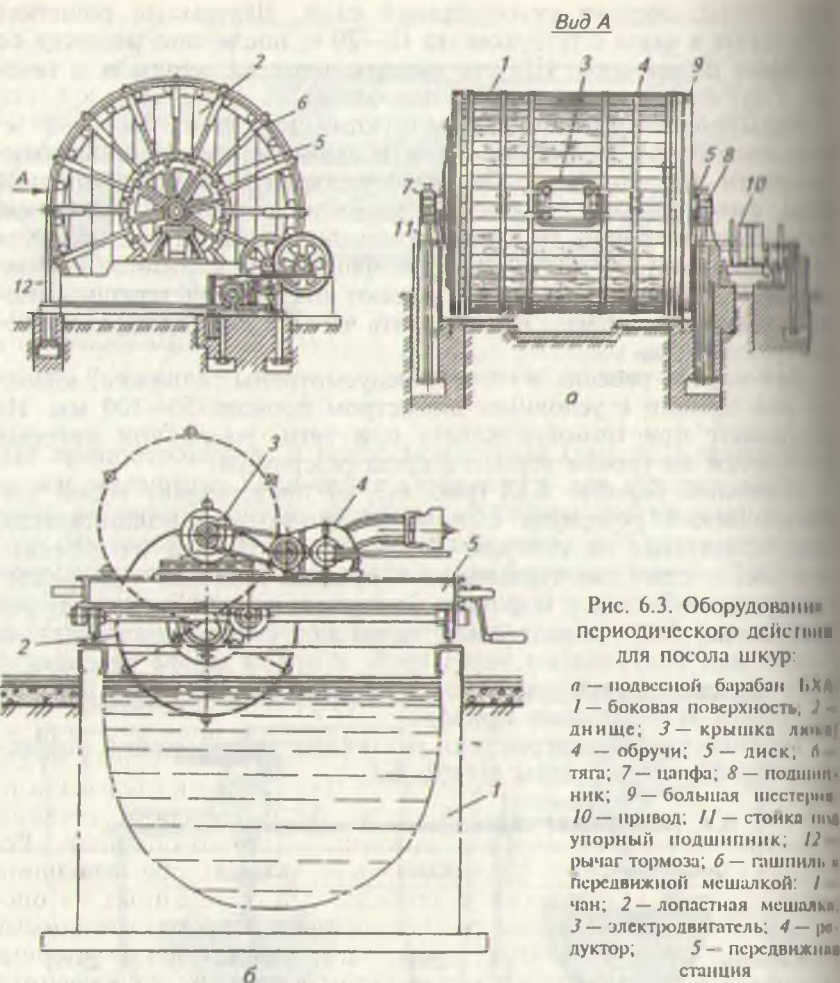
Подвесной барабан БХА (рис. 6.3, а) представляет собой цилиндрический резервуар с полыми цапфами в подшипниках, смонтированных на стойках. Резервуар изготовлен из деревянных досок, стянутых стальными обручами. К днищу прикреплены деревянные доски и фланцы, несущие на себе полые цапфы. Шкуры загружают и выгружают через люк с откидной крышкой. Рассол или воду подают через трубу к полрой цапфе резервуара. Слив осуществляется самотеком через загрузочный люк. Барабан вращается от отдельного привода.

Технические характеристики различных модификаций подвесного барабана приведены в табл. 6.1.

6.1. Технические характеристики подвесных барабанов

Показатель	БХА-1	БХА-1,8	БХА-2,2
Внутренние размеры барабана, мм:			
диаметр	2500	2500	2500
длина	1400	1800	2200
Масса загружаемого сырья, кг	1000	1500	1800
Установленная мощность, кВт	3,7	4,5	4,5
Габаритные размеры, мм	3400×3000×3000	3400×3200×3000	4000×3200×3000

Гашпиль — это деревянный или железобетонный резервуар желобчатой формы, снабженный стационарной или передвижной мешалкой. Гашпили могут быть одинарными, спаренными или встроеными. В первом случае каждый гашпиль снабжен отдельным приводом, для двух последних (спаренных) монтируют один привод, а их валы соединяют между собой через муфты включения.



Гашпиль с передвижной мешалкой приведен на рис. 6.3, 6. Мешалка смонтирована на раме, имеющей ходовые колеса. Они опираются на головки рельс, установленных и закрепленных на продольных стенках резервуара. Мешалка при перемешивании занимает крайнее нижнее положение, а при перемещении рамы вдоль резервуара ее поднимают в крайнее верхнее положение для перехода через поперечные стенки резервуара.

Раму перемещают вручную и механически. Для ручного перемещения предусмотрена рукоятка, а для механического — ходовые колеса, которые приводятся в действие от цепной передачи.

Оборудование загружают с помощью ленточного конвейера вручную. Перед загрузкой каждой очередной партии шкур и в процессе тузлукования контролируют концентрацию тузлука по его плотности, проверяют также кратность его использования, жидкостный коэффициент (объем воды, приходящийся на единицу массы обрабатываемых шкур). Плотность тузлука определяют на ареометру (денсиметру). При многократном использовании тузлука перед загрузкой очередной партии шкур его подкрепляют, добавляя сухую соль (в среднем 10 % массы парных шкур), кремнефтористый натрий (0,2 % массы парных шкур), а также необходимое количество раствора соли для обеспечения жидкостного коэффициента. После перемешивания в тузлук загружают шкуры. Раствор тузлука без очистки можно использовать не более пяти раз. По окончании консервирования штабеля разбирают и шкуры сортируют в соответствии с действующим стандартом.

Аппарат ПШАК предназначен для мокрого (тузлучного) посола шкур. Его длина составляет 18 м. Он состоит из горизонтального вращающегося барабана (рис. 6.4), смонтированного на трех опорах на расстоянии 6 м одна от другой. Внутри барабана предусмотрен шнек, охватывающий центральную трубу. Барабан собран из сосновых брусьев толщиной 100 мм, шнек изготовлен из сосновых досок толщиной 70 мм, а центральная труба собрана из сосновых бревен, стянутых хомутами. Снаружи барабан обкольцован обручами с винтовыми стяжками, установленными на расстоянии 220 мм. Поверхностью шнека объем барабана разделен на 14 секций, из них тринадцать рабочих и одна для слива тузлука. Внутри рабочих секций смонтированы лопасти для перевертывания шкур и карман для сбора и перелива тузлука между секциями по принципу противотока. Для установки барабана на опорах предусмотрено три бандаж прямоугольного сечения. Крайние бандажные опорные, средний — упорно-опорный. Все бандажные опираются на поддерживающие ролики, оси и подшипники которых установлены в стойках, смонтированных на опорах. Все поддерживающие ролики снаружи закрыты откидными кожухами. Средний бандаж, кроме того, снабжен двумя упорными роликами, оси которых установлены в стойках, закрепленных на опоре. Стойки поддерживающих роликов имеют упорные винты для регулирования положения барабана над уровнем пола.

Конструкция всех типов аппаратов ПШАК единообразна. Отличие одного от другого — число секций барабана и длина. Все аппараты снабжены барабаном, внутренний диаметр которого 3000 мм и внешний 3200 мм. Ширина 4,57 и высота 4,25 м. Длина секций рабочих 1,2 и загрузочной 1,5 м. Полный объем секции 7,85 м³, масса шкур, загружаемых в рабочую секцию, 1 т. Объем тузлука, загружаемого в секцию, 2,57 м³, полный рабочий объем секции 3,6 м³, загрузка одной секции 4,1 т. Основные технические характеристики аппарата приведены в табл. 6.2.

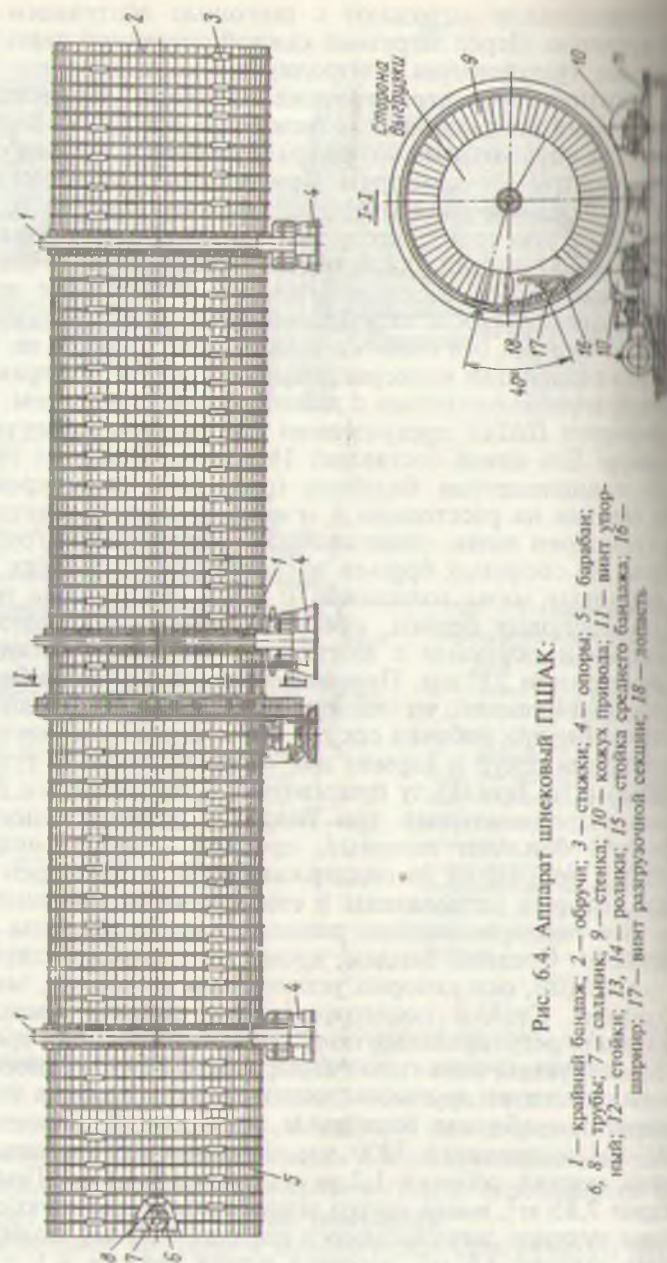


Рис. 6.4. Аппарат шнековый ПШАК:
 1 — крайний бамп; 2 — оброчи; 3 — стяжки; 4 — опоры; 5 — барабан;
 6, 8 — трубы; 7 — сальник; 9 — стенка; 10 — кожух привода; 11 — винт утор-
 на; 12 — стойка; 13, 14 — ролики; 15 — стойка среднего бампа; 16 —
 шарнир; 17 — винт разгрузочной секции; 18 — лопасть

в.2. Технические характеристики модификаций аппарата ПШАК

Показатель	ПШАК-5	ПШАК-8	ПШАК-12	ПШАК-18
Длина барабана, м	5	8	12	18
Число секций	4	6	9	14
Число рабочих для слива тузлука	3	5	8	13
Продолжительность обработки шкур в секции, мин:				
крупного рогатого скота	140	84	48	32
овчиней	80	48	30	18
мелкого рогатого скота	140	84	48	32
Частота вращения барабана, мин	2,4	2,4	2,4	2,4

Мощность электродвигателя аппарата ПШАК-18 14 кВт. Масса его без загрузки 49,3 т, то же с загрузкой 102,6 т.

Установку Я8-ФОВ применяют для сухого посола и рулонирования шкур крупного рогатого скота, посола овчин и шкур свиней. Она (рис. 6.5) состоит из ленточного конвейера, шнековых конвейеров, сита, бункера, дозирующего и рулонизирующего барабанов, смотровой площадки, механизма для очистки, электропривода.

Принцип работы установки следующий. Парную обряженную

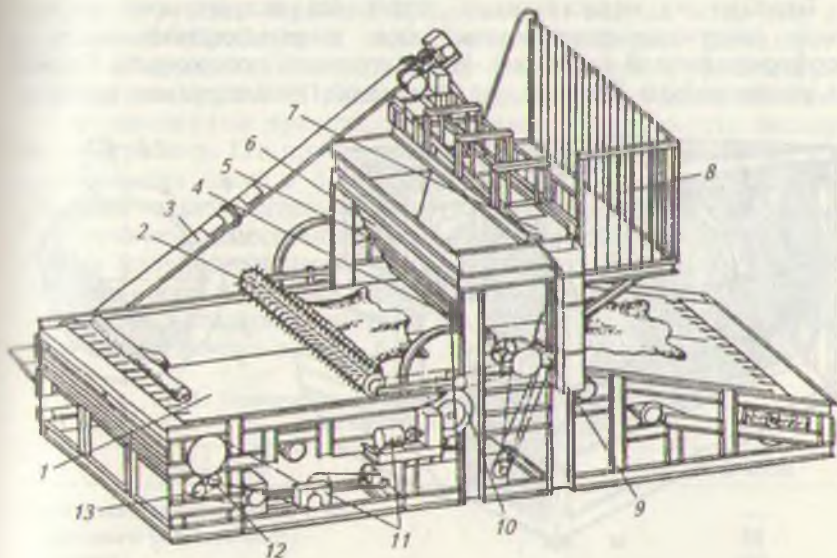


Рис. 6.5. Установка Я8-ФОВ для посола и рулонирования шкур:

1 — ленточный конвейер; 2 — рулонизирующий барабан; 3, 13 — шнековые конвейеры; 4 — дозирующий барабан; 5 — заслонка; 6 — бункер; 7 — сито; 8 — смотровая площадка; 9, 12 — механизмы для очистки; 10 — кулачковый механизм; 11 — привод

шкуру укладывают на наклонный участок ленточного конвейера мездровой стороной вверх так, чтобы линия хребта была перпендикулярна к направлению его движения. Из бункера дозирующим барабаном с ячейками наносится равномерный слой посолочной смеси. Количество поступающей смеси регулируется в зависимости от вида шкур дозатором. Затем ленточным конвейером шкура подается к рулонизирующему устройству, упругими элементами которого захватывают переднюю кромку движущейся шкуры и сворачивают ее в рулон. По окончании процесса выключается кулачковый механизм, который поднимает рулонизирующее устройство, давая возможность продвигаться рулону к месту загрузки, и возвращает его в исходное положение. Шкуры автоматически подаются в поддон для транспортирования и выдержки шкур в посоле. Излишки посолочной смеси шнековыми конвейерами подаются на сито, просеиваются и поступают в бункер.

При консервировании овчин или шкур свиней операции аналогичны описанным, кроме рулонирования (рулонизирующее устройство находится в верхнем положении), применяемого только при обработке шкур крупного рогатого скота.

В барабане Я8-ФКМ (рис. 6.6) выполняют механизированную двухстадийную обработку свиных шкур (собственно посол и подсолка).

Барабан из нержавеющей стали, цилиндрической формы, имеет загрузочно-разгрузочный люк, закрывающийся частично перфорированной крышкой. На внутренней поверхности барабана расположены 5 полок, на наружной, диаметрально противоположно

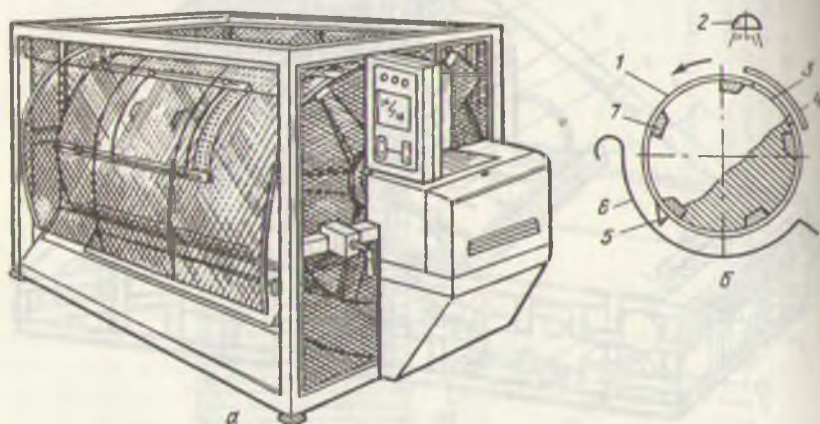


Рис. 6.6. Барабан Я8-ФКМ для обработки шкур свиней:

а — общий вид; б — схема обработки шкур: 1 — металлический барабан; 2 — форсунка; 3 — загрузочно-разгрузочный люк; 4 — перфорированная крышка; 5 — лопасть; 6 — полуквадратический лоток; 7 — полка

люку, — лопасть для разгрузки сырья. Под барабаном имеется полуцилиндрический лоток, над барабаном — форсунки для орошения его холодной водой. После удаления прирези мяса, жира, навала обряженные шкуры загружают поштучно в барабан с помощью конвейера или вручную.

Посолочную смесь добавляют не менее чем в 3—4 приема по мере загрузки шкур. Барабан заполняют шкурами и посолочной смесью не более чем на 0,55 его объема, причем посолочной смеси берут 20—25 % массы шкуры. На стадии посола барабан вращается с частотой $36 \pm 1 \text{ мин}^{-1}$ в течение 2 ч—2 ч 15 мин при непрерывном орошении его наружной поверхности водопроводной водой. Температура сырья на стадии посола составляет 15—18 °С. По окончании посола барабан останавливают, переключают на частоту вращения $18 \pm 2 \text{ мин}^{-1}$ и через перфорацию крышки отводят рассол, после чего барабан останавливают.

На стадии подсолки в барабан загружают посолочную смесь (10—15 % массы парных шкур) и при закрытом люке обрабатывают шкуры при частоте вращения барабана $18 \pm 2 \text{ мин}^{-1}$ в течение 10—15 мин. Из вращающегося барабана законсервированное и подсолненное сырье выгружают на стеллаж, его укладывают на поддон или тележку для стекания в течение не менее 3—6 ч, после чего подают на сортировку.

В конструкции барабана предусмотрен подвод воды для его санитарной обработки и охлаждения. Барабаном управляют с пульта, оборудованного световой сигнализацией, с удобным расположением кнопок. Подвижное ограждение, сблокированное с электродвигателем привода, обеспечивает безопасность эксплуатации барабана. Его применение позволяет сократить время консервирования шкур с 3 сут до 8 ч, высвободить двух человек, повысить производительность труда до 7 % по сравнению с посолом вручную, существенно уменьшить потребность в производственных площадях и расход посолочных компонентов, сохранить качество шкур, исключив их пороки при консервировании.

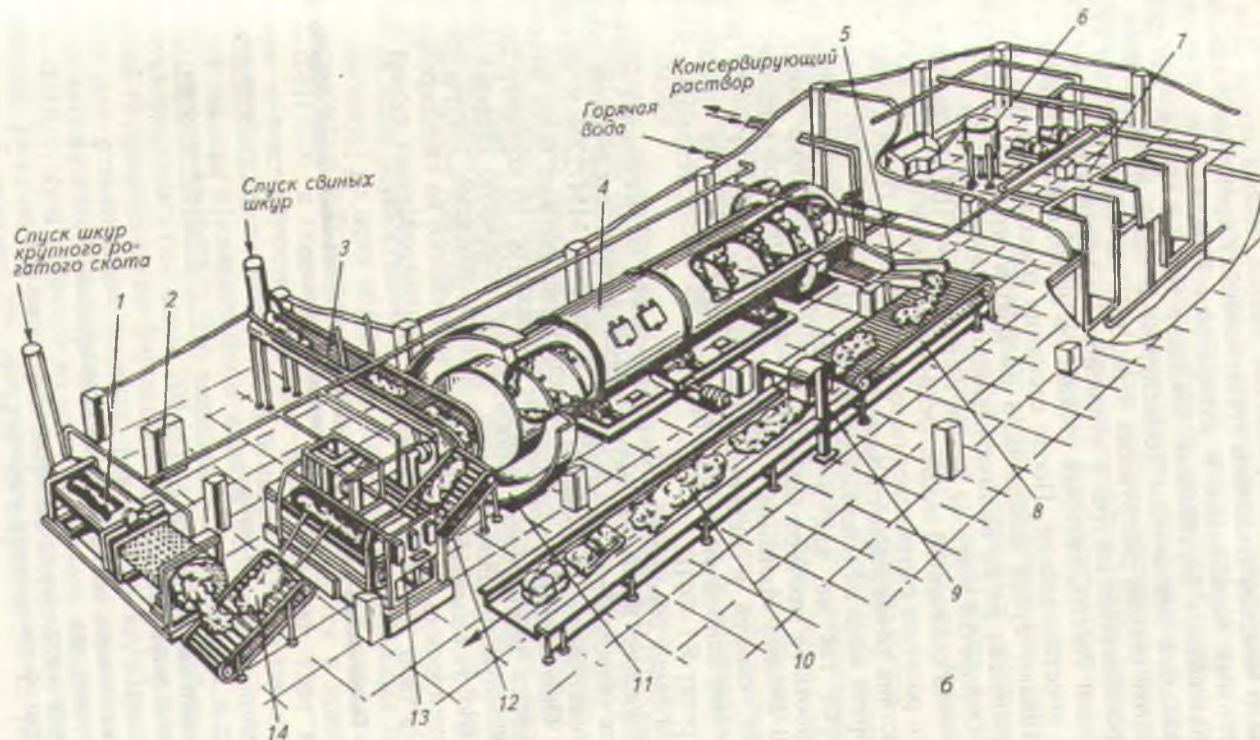
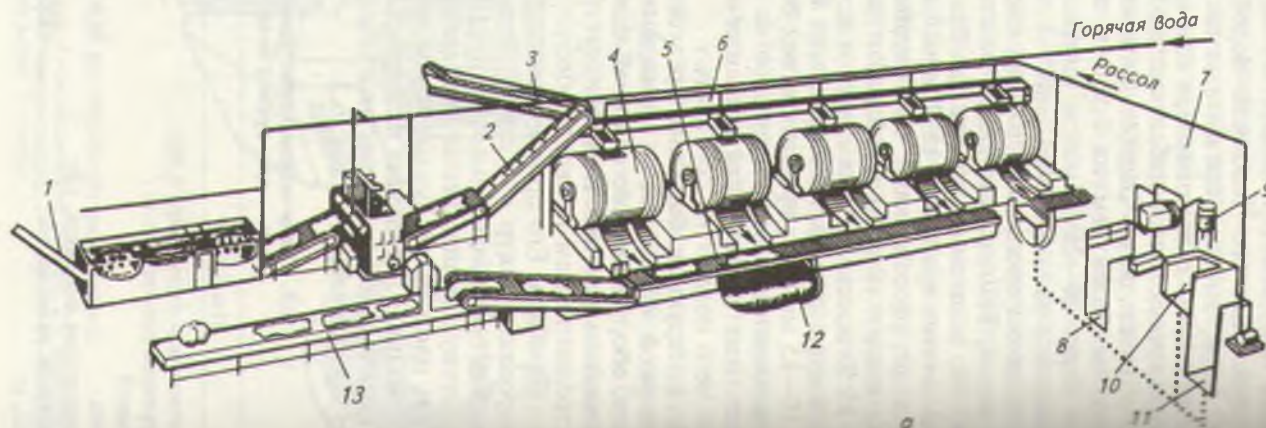
Технические характеристики оборудования для сухого посола шкур представлены в табл. 6.3.

6.3. Технические характеристики оборудования для сухого посола шкур

Показатель	Я8-ФОВ	Я8-ФКМ
Производительность, шкур в час:	312	—
крупного рогатого скота	—	50
свиней	—	200
овец	—	3000
Установленная мощность, кВт	8,95	23,0
Габаритные размеры, мм	6100×4000×3250	3500×2000×2200
Масса, кг	5500	2200

Рис. 6.7. Линии посола шкур:

а — с подвесными барабанами: 1, 5 — пластинчатые конвейеры; 2 — подъемный ленточный конвейер; 3 — спуск шкур свиней; 4 — подвесной барабан БХА; 6 — распределительный конвейер с заслонками и бункером; 7 — отделение приготовления и регенерации консервирующего раствора; 8 — чан для сбора отработанного раствора; 9 — емкость для коагулянта; 10 — стерилизационный чан; 11 — запасной резервуар для регенерированного раствора; 12 — приямок для сбора отработанного раствора; 13 — конвейерный стол с весами для перевешивания, сортировки, маркировки и тюковки шкур; 6 — с аппаратом ПШАК: 1 — машина для мойки шкур; 2 — пульт управления; 3, 5 — ленточные конвейеры; 4 — аппарат ПШАК; 6 — емкость для коагулянта; 7 — отделение приготовления и восстановления посолочной смеси; 8, 12, 14 — пластинчатые конвейеры; 9 — весы; 10 — конвейерный стол для взвешивания, сортировки, маркировки и тюковки шкур; 11 — загрузочный лоток; 13 — навалосгоночная машина



На мясокомбинатах мощностью 100 т мяса в смену и более применяют механизированные линии посола шкур. Для посола шкур мокрым способом (тузлукование) применяют линии с навесными барабанами и аппаратами ПШАК (рис. 6.7). Линия подвесными барабанами показана на рис. 6.7, а. Шкуры скотины подаются ленточным конвейером в один из барабанов. После посола шкуры разгружают через люк на пластинчатый конвейер. Просоленные шкуры с конвейера укладывают на стеллажи на козлы. Рассол, который стекает со шкур, собирают и направляют на восстановление. После стекания рассола каждую шкуру подсушивают сухой посолочной смесью в штабелях, в которых подерживают их до окончательного консервирования.

Обработка шкур на линии с аппаратом ПШАК (рис. 6.7, б) аналогична описанной выше. Отличие состоит в том, что шкуры крупного рогатого скота перед посолом в аппарате ПШАК непрерывного действия размачивают в моечном барабане, снимают с них навал и прирези мяса на навалосгоночной машине. Свиные шкуры консервируют так же, как и шкуры крупного рогатого скота, но без обработки в моечном барабане и навалосгоночной машине.

В механизированных линиях посола шкур крупного рогатого скота, свиней и мелкого рогатого скота сухими посолочными смесями используют также барабан Я8-ФКМ, установку Я8-ФОН и агрегат Я1-ФПГ.

На линии обработки и консервирования шкур свиней с применением барабана Я8-ФКМ шкуры обрабатывают следующим образом. После обрядки шкуры подаются в машину ММ-2200-К мездровой стороной вверх, расстояние между ними должно быть минимальным. Они подаются конвейером под дозатор, из которого посолочная смесь равномерно наносится на мездровую сторону шкуры. Нанесенную посолочную смесь подпрессовывают, шкуры снимают вручную, укладывают на полдон и направляют на складирование.

Технические характеристики механизированных линий приведены в табл. 6.4.

6.4. Технические характеристики механизированных линий обработки и консервирования шкур

Показатель	Линии для	
	крупного рогатого скота	свиней
Производительность, шкур в час	50	75
Расход электроэнергии, кВт·ч	38	42
Расход воды, м ³ /ч	2	1
Продолжительность консервирования шкур крупного рогатого скота, сут	7	—
Продолжительность консервирования шкур свиней, ч	—	5±0,5
Количество обслуживающего персонала, чел.	7	4

6.2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОСОЛА МЯСА

Мясо солят сухим, мокрым и смешанным способами. При сухом посоле мясопродукты натирают солью или посолочной смесью и укладывают в тару или штабеля, пересыпая каждый ряд солью. При мокром посоле мясопродукты укладывают в чаны или бочки и заливают рассолом. Для ускорения проникновения посолочных компонентов часть рассола вводят в толщу продукта оприщиванием. Рассол вводят в продукт перфорированными иглами.

Смешанный посол применяют при производстве свинокопченостей и солонины. Продукты шприцуют рассолом, затем натирают посолочной смесью и укладывают в тару для образования маточного рассола, после чего их заливают свежим рассолом.

Выбор оборудования для посола мяса определяется технологией мясопродуктов. При производстве колбасных изделий мясо предварительно измельчают и смешивают с посолочными компонентами в мешалке или куттере. Для посола мяса при приготовлении фарша при производстве колбасных изделий и полуфабрикатов применяют комплекс оборудования А1-ФЛБ. Его используют при горизонтальном и вертикальном потоке сырья.

В комплекс оборудования А1-ФЛБ для посола мяса (рис. 6.8) входит следующее оборудование: два волчка К6-ФВЗП-200, два подъемника К6-ФПГ-500, три фаршевых насоса А1-ФЛБ/3, площадка, основание, весовой бункер А1-ФЛБ/2, смеситель со шнековой выгрузкой А1-ФЛБ/1, рассолопровод, охладитель-дозатор А1-ФЛБ/4, щит контроля и управления, стол, а также насадка, рележно-пневматический щит и щит питания. Оборудование комплекса может работать как в автоматическом, так и в ручном режиме.

Посол мяса осуществляется следующим образом: сырье (говядина, свинина) из цеха обвалки и жиловки в напольных тележках (горизонтальный поток) транспортируется к гидropодъемнику К6-ФПГ-500, с помощью которого выгружается в приемные бункера соответствующих волчков К6-ФВЗП-200. При вертикальном потоке сырье поступает в бункера волчков по спускам, выходит из них в измельченном виде и поступает в приемный бункер насоса А1-ФЛБ/3. По мере накопления сырья в приемном бункере насоса (не менее 200 кг) включается в работу насос, который периодически по фаршепроводу подает сырье в весовой бункер для отвешивания порции, равной 125 кг. Отвешенная порция автоматически выгружается в месильное корыто смесителя А1-ФЛБ/1, куда подается из насоса-дозатора пищевой рассол из расчета 10 кг на 100 кг сырья. Загрузка месильного корыта за один цикл составляет 275 кг (250 кг сырья и 25 кг рассола).

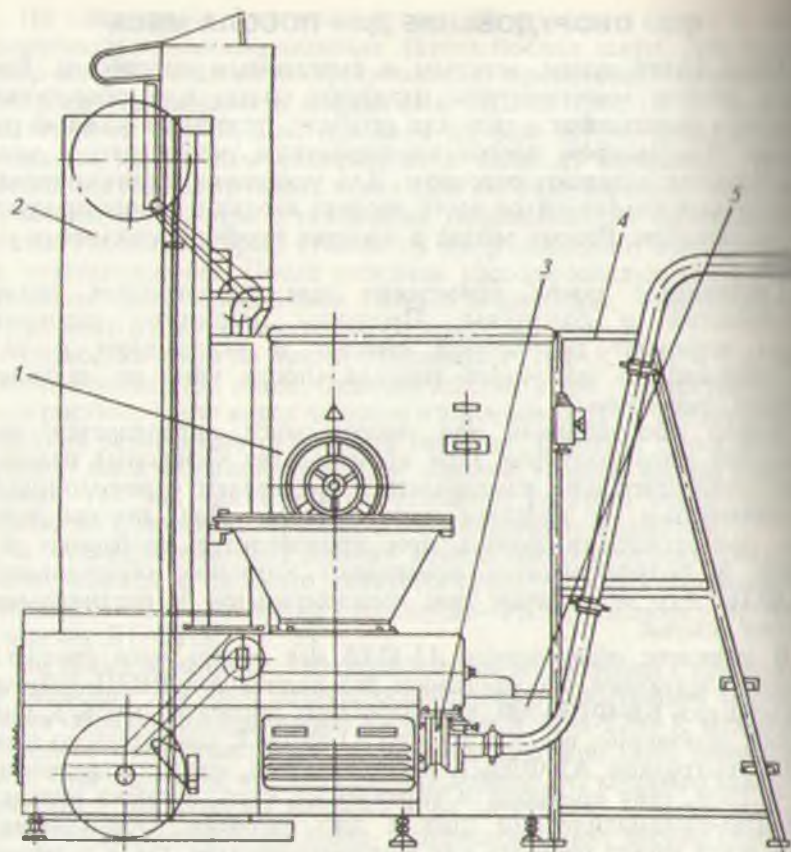


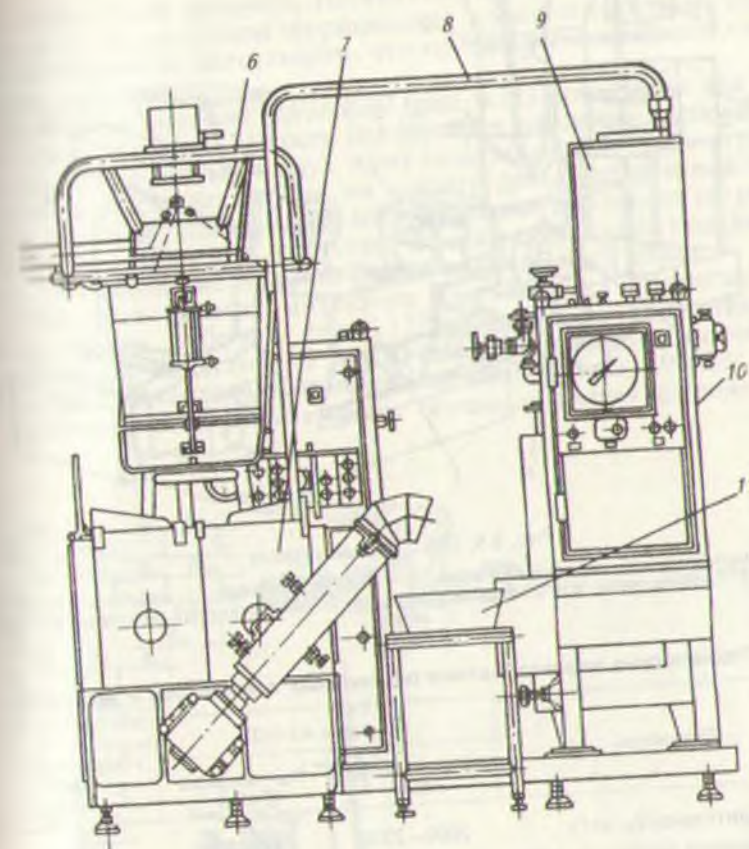
Рис. 6.8. Комплекс оборудования

1 — волчок; 2 — подъемник; 3 — насос; 4 — площадка; 5 — основание; 6 — бункер; 7 —

Сырье смешивается с рассолом спиралеобразными шнеками в течение 3—4 мин. По окончании смешивания готовый продукт транспортируется шнековым выгрузателем, встроенным в смеситель, в тару для созревания.

Посол мяса при производстве колбасных изделий осуществляется также в посолочных агрегатах.

Посолочный агрегат (рис. 6.9) состоит из волчка-дозатора сухих посолочных веществ или их растворов и мешалки (периодического или непрерывного действия). Рассол может подаваться непосредственно в область режущего механизма волчка, в шне-



А1-ФЛБ для посола мяса: 1 — волчок; 2 — подъемник; 3 — насос; 4 — площадка; 5 — основание; 6 — бункер; 7 — смеситель; 8 — рассолоприход; 9 — охладитель-дозатор; 10 — щит управления и контроля; 11 — стол

ковый смеситель, устанавливаемый на выходе из волчка, или в мешалку. При ускоренном (6 ч) посоле мяса для вареных колбас его измельчают на волчке до размеров частиц 2—3 мм и смешивают с насыщенным рассолом температурой 10—12 °C в соотношении 10 % массы сырья.

Новгородский опытно-механический завод выпускает агрегат Я2-ФХ2Т аналогичного назначения.

Технические характеристики посолочных комплексов и агрегатов приведены в табл. 6.5.

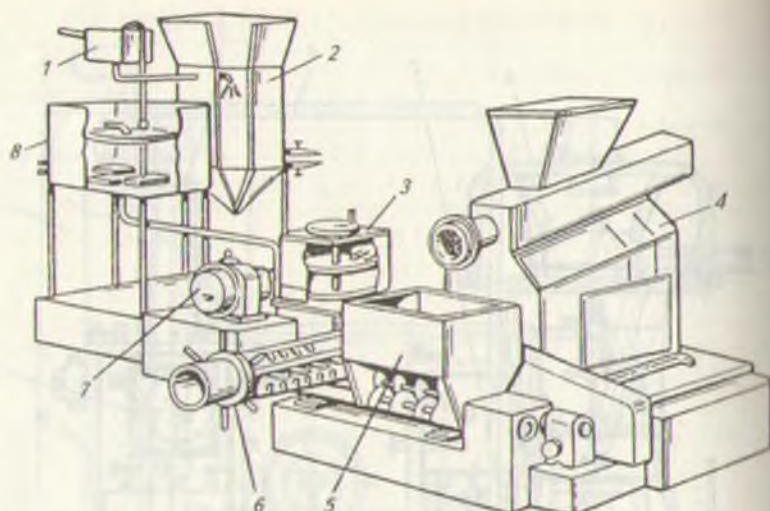


Рис. 6.9. Посолочный агрегат.

1 — автоматический рассолоприготовитель; 2 — сборник рассола; 3 — дозатор рассола; 4 — волчок; 5 — дозатор мяса; 6 — шнековый смеситель; 7 — электрический двигатель; 8 — шнек

6.5. Технические характеристики посолочных комплексов и агрегатов

Показатель	Комплекс А1-ФЛБ		Агрегат Я2-ФХ2Т
	Горизонтальный поток	Вертикальный поток	
Производительность, кг/ч	2000—2200	2000—2200	2500
Установленная мощность, кВт	61,7	57,3	30,0
Количество обслуживающих рабочих, чел.	2	2	1
Габаритные размеры, мм	6600×5100×2890	5800×5100×2890	3450×2050×1975
Масса, кг	10000	8700	2800

Для выдержки мяса в посоле применяют различные емкости — тазы, чаны, подвесные ковши, бункера, напольные емкости и др.

Шприцевание мясopодуkтов проводят посолочными шприцами.

Посолочный шприц (рис. 6.10) состоит из резервуара с рассолом, резиновых шлангов для подвода и отвода рассола. На выходном шланге установлен шприцевальный кран с иглой. После укола иглой под давлением поступает рассол. Уколы проводят по

ной поверхности продукта. Несколько уколов делают в сочленениях костей. Недостатком шприцевания в мышечную ткань является нарушение ее целостности, что приводит к вытеканию части рассола обратно.

Посолочный комплекс ДИП-К.01 (рис. 6.11) применяют для посола мясного сырья. Емкость наполняется рассолом, включается компрессор, и сжатый воздух через воздушный фильтр поступает в емкость, заставляя рассол по шлангу двигаться к инъектору. После введения иглы в ткань мясного сырья нажимают на рукоятку, рассол через иглу поступает в мышечную ткань под давлением. Оборудование изготовлено из нержавеющей стали.

Габаритные размеры инъектора при массе 1,1 кг составляют 400×40×65 мм, рабочего стола 1220×610×1300 мм. Вместимость передвижной емкости 100 л. Производительность компрессора 0,5 м³/мин, установленная мощность компрессора 4,0 кВт.

Установка В2-ФПП для посола свинокопченостей предназначена-

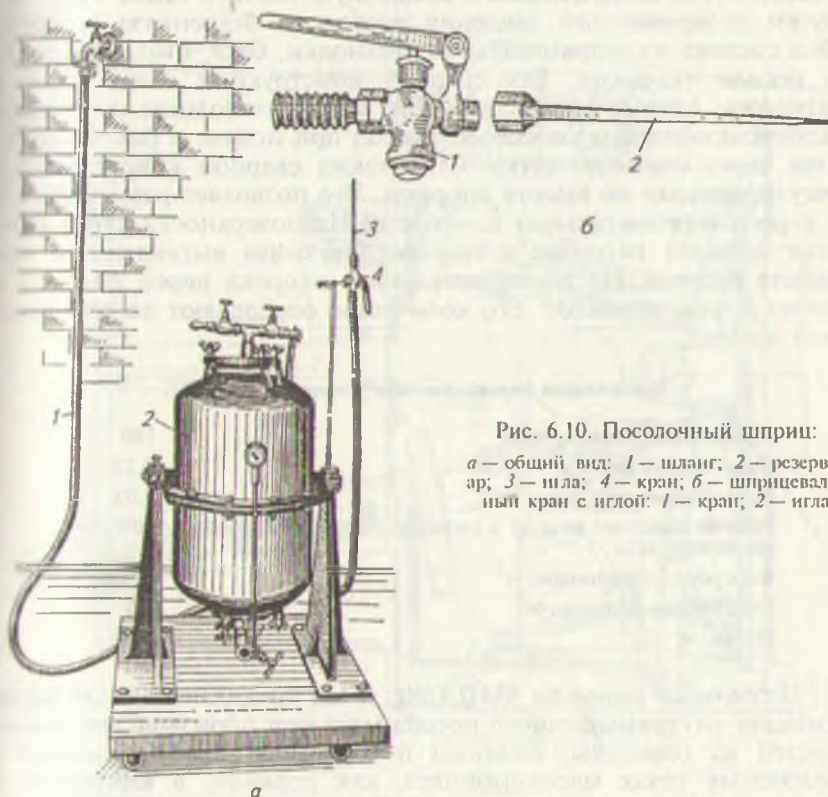


Рис. 6.10. Посолочный шприц:

а — общий вид; 1 — шланг; 2 — резервуар; 3 — игла; 4 — кран; б — шприцевальный кран с иглой: 1 — кран; 2 — игла

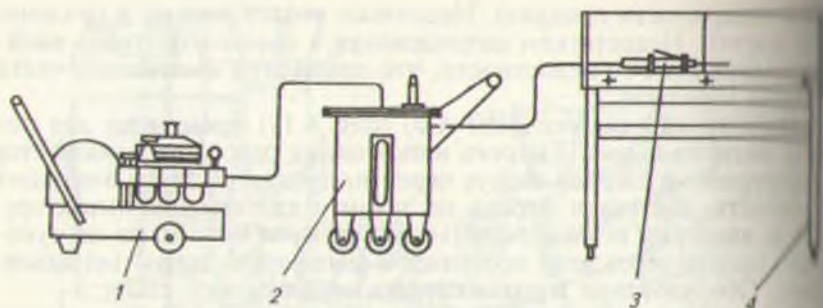


Рис. 6.11. Посолочный комплекс ДИП-К.01:

1 — компрессор; 2 — передвижная емкость; 3 — шприц (шприц); 4 — рабочий стол

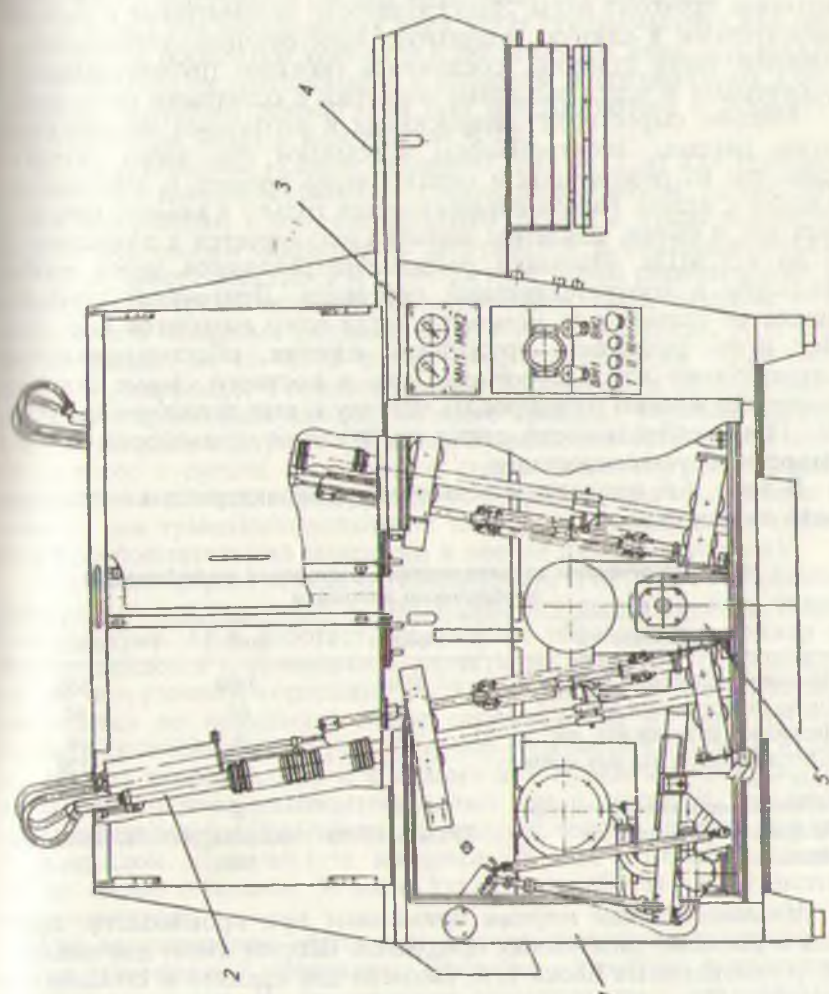
на для посола окороков, шейки, грудинки и других свинокочностей путем шприцевания в мышечную ткань, а также окороков путем дозированного введения рассола в бедренную артерию. Она состоит из шприцевальной установки, бака, стола для весов и посола окороков. Бак сварной конструкции с крышкой и штуцером служит для рассола. Его можно наполнять вручную и механизированным способом. Рассол при подаче в бак фильтруется через стальную сетку. Стол также сварной конструкции и регулируемыми по высоте опорами. Это позволяет размещать его в строго горизонтальной плоскости. На поверхности стола имеется сливной патрубков с краном для слива вытекающего при работе рассола. На весах взвешивают окорока перед посолом и точно дозируют рассол. Его количество определяют по специальной шкале.

Техническая характеристика установки В2-ФПП

Производительность, шт/ч	180
Вместимость бака, м ³	0,22
Потребление воздуха, м ³ /ч	0,05
Рабочее давление воздуха в цилиндрах шприцевальной установки, кПа	200—300
Вместимость цилиндра, м ³	0,0085
Занимаемая площадь, м ²	1,5
Масса, кг	250

Посолочный автомат ФАП (рис. 6.12) предназначен для механизации внутримышечного посола мяса при производстве копченостей из говядины, свинины и баранины. Его применяют в колбасных цехах мясокомбината, как правило, в комплекте с установкой массирования мяса ФУМ и конвейером ФТБ.

1 — станок, 2 — канал
с иглами, 3 — путь ур-
овней, 4 — конвейер,
5 — привод



Станина автомата — сварная коробчатая конструкция, состоящая с боковых сторон крышками, дверцами и выдвижными прозрачными пластинами с резиновыми шторками. На боковой стороне находятся органы управления и контроля. В нижней части приемного лотка расположены рециркуляционные фильтры для слива остатков рассола. Конвейер — сварная рама с валами, на которые натянута сборно-металлическая пластинчатая лента. Кассеты с иглами и пружинами размещаются в верхней части станины. Снизу они закрыты резиновыми прокладками, через которые проходят иглы. Электронасосы, соединенные с электродвигателями в единую модульную конструкцию, установлены в нижней части станины, соединяясь гибкими трубопроводами с ресиверами и через выходные патрубки с сетчатыми фильтрами.

Мясное сырье солят, впрыскивая в него через инжекторные иглы рассол. Электронасосы всасывают его через сетчатые фильтры из резервуаров и подают через ресивер в запирающий клапан к иглам. Рассол впрыскивается только в момент нахождения игл в сырье. Давление впрыска регулируется в диапазоне от 0 до 0,5 МПа. Излишки рассола направляются через особые фильтры в соответствующий резервуар. Ленточный конвейер движется только в те моменты, когда иглы находятся вне мяса. Все иглы снабжены пружинами сжатия, обеспечивающими шприцевание как бескостного, так и костного сырья. Автомат позволяет плавно регулировать частоту и шаг движения конвейера. При необходимости сырье загружается конвейером ФТБ в емкости для массирования.

В табл. 6.6 приведены технические характеристики посолочного автомата.

6.6. Технические характеристики различных модификаций посолочного автомата

Показатель	ФАП-1	ФАП-2	ФАП-3
Производительность, кг/ч	6000	2500	500
Число инжекторных игл	62	62	62
Наружный диаметр игл, мм	4	4	4
Высота подъема игл над конвейером, мм	220	220	220
Установленная мощность, кВт	6	6	6
Габаритные размеры, мм	2800×840×2100	1600×680×2100	1400×600×1800
Масса, кг	850	500	220

Многоигольчатые шприцы применяют при производстве вареных и копчено-запеченных продуктов. Шприц имеет два наклонно установленных блока игл, емкости для свежего и стекающего рассола. Продукт на шприцевание подается конвейером. Конструкция блоков, шприцевальных игл позволяет независимо друг

друга инъецировать два вида жидкой посолочной смеси за один проход, что обеспечивает равномерное распределение инъецируемых растворов по продукту.

Для интенсификации процесса созревания мяса в посоле его подвергают механической обработке (массированию и тумблению). Массирование основано на трении кусков мяса друг о друга и о внутренние стенки аппарата. Тумбление — способ механической обработки мяса, при котором используют энергию падения кусков мяса с некоторой высоты, энергию ударов их друг о друга, выступы и стенки вращающегося аппарата.

Установка для массирования мяса ФУМ предназначена для перемешивания обработанного костного и бескостного мяса под вакуумом путем его перемешивания с рассолом в специальных контейнерах. Наиболее эффективна при использовании с посолочным автоматом ФАП и конвейером ФТБ.

Установка фирмы «Laska» (Австрия) (рис. 6.13, а) для тумбирования под вакуумом работает следующим образом. Сырье поступает конвейером в многоигольчатый шприц и после введения рассола ленточным конвейером загружается в цилиндрический контейнер вместимостью 1 м³. Бескостное сырье обрабатывают в цилиндрах с тремя полками пластинчатого типа, костное — в цилиндрах с четырьмя полками округленного профиля. Контейнер загружают на 40—50 % его объема, герметически закрывают крышкой, переводят в горизонтальное положение и устанавливают на два приводных валика, которые вращают барабан. Сырье тумблируют под вакуумом (50 кПа). Управление установкой дистанционное с пульта. Посоленное сырье после снятия крышки выгружают с помощью разгрузочного устройства из контейнера в емкость для транспортирования к месту его последующей обработки (дополнительной выдержки в посоле или формования).

Установка фирмы «Langen» (Нидерланды) (рис. 6.13, б) предназначена для шприцевания и тумбирования сырья также в условиях вакуума. Она работает следующим образом. Контейнер с сырьем подается к установке и герметично укрепляется фланцами на загрузочной горловине. Затем установка с контейнером приводится во вращение, сырье перемещается из загрузочной емкости (контейнера) последовательно в емкости с полыми иглами для его шприцевания и с иглами для прокалывания. Рассол подается в период нахождения полых игл в сырье. В торцевой части шприцевочной емкости размещены четыре группы игл по 76 в каждой. При частоте вращения 8 мин⁻¹ обрабатывается 500 кг сырья в течение 30 мин. Установка работает в автоматическом режиме.

Для массирования мяса при посоле выпускаются также и другие установки и массажеры. Принцип их работы аналогичен описанному выше. Их технические характеристики приведены в табл. 6.7.

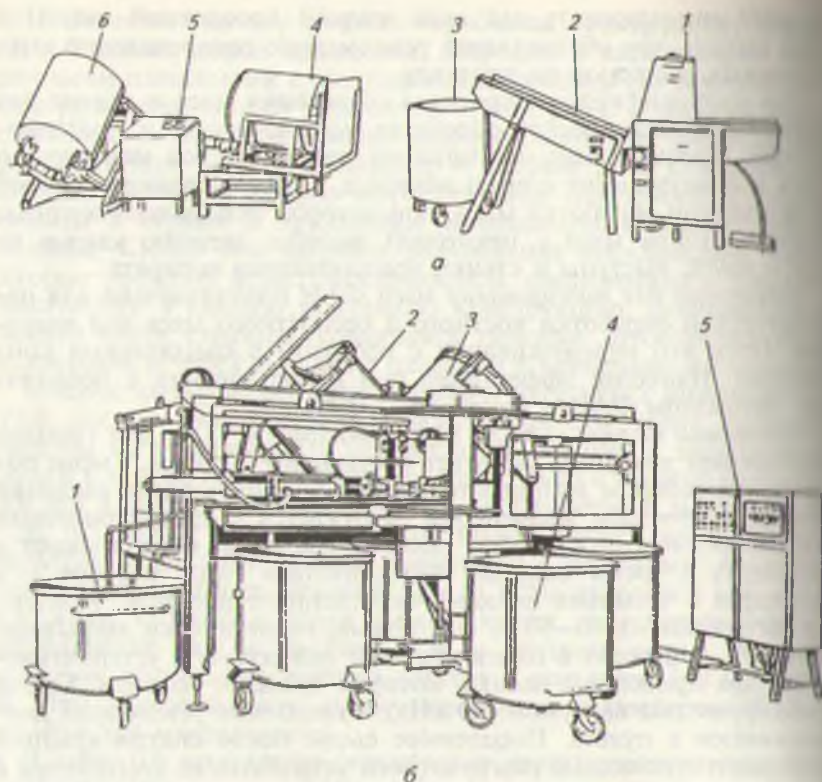


Рис. 6.13. Установки для шприцевания и тумблирования различных фирм:

а — «Laska» (Австрия): 1 — многоигельчатый шприц; 2 — ленточный конвейер; 3 — контейнер; 4 — контейнер в положении тумблирования; 5 — пульт управления; 6 — контейнер на разгрузочном устройстве, *б* — «Langen» (Нидерланды): 1 — емкость для рассола; 2 — станция; 3 — емкость для прокалывания сырья и шприцевания рассолом; 4 — передвижная емкость; 5 — пульт управления

6.7. Технические характеристики оборудования для массирования мяса

Показатель	Установки для вакуумного массирования мяса			Вакуумный массажер марки 221 ФБ 300.01.00.000
	ФУМ-1	ФУМ-2	225.234.00-0	
Производительность, кг/ч	250	75	250	300
Продолжительность обработки, ч	2—24	1—24	2—24	2—24
Установленная мощность, кВт	9,4	2,4	3,4	1,75
Занимаемая площадь, м ²	26,0	8,0	80,0	1,4
Масса, кг	5300	1050	5300	350

Появление неисправностей в работе отдельных узлов, механизмов и деталей оборудования может вызвать снижение производительности и эффективности обработки сырья. Внимательный уход, быстрое устранение обнаруженных дефектов и своевременный ремонт дают возможность поддерживать оборудование в рабочем состоянии, предупреждать возможные перебои в работе.

6.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОСОЛА

Тазики, чаны, ковши, используемые для посола мяса, должны иметь гладкую, без острых кромок и заусенцев поверхность. При выдержке в посоле сырья в тазиках или на рамах и в ковшах следует соблюдать допустимые нагрузки на путевые балки подвесных путей:

для рам с тазиками (500×1000 мм на 14 тазиков) — 900 кг на 1 погонный метр;

для ковшей с откидным дном вместимостью 300 дм³ — 500 кг на 1 погонный метр;

для опрокидных ковшей вместимостью 250 дм³ — 500 кг на 1 погонный метр.

Допустимая удельная нагрузка на 1 погонный метр подвешенного пути должна быть обозначена на трафарете, вывешена на видном месте в начале и конце подвешенного пути. На пневматической линии установки для посола свинокопченостей должны быть установлены предохранительный клапан, манометр и регулятор давления воздуха. Рабочий, обслуживающий установку, должен быть обеспечен защитными очками, резиновыми перчатками, непромокаемым фартуком.

Посол и укладку шкур в штабеля необходимо выполнять в соответствии с действующей технологической инструкцией, при этом расстояние штабелей должно быть не менее: до отопительных приборов — 1,0 м, до стен — 0,5 м, между штабелями — 0,2 м, высота штабелей — не более 2 м. Ширина проездов между штабелями должна быть не менее максимальной ширины транспортного средства с грузом плюс 0,8 м. Транспортировать шкуры к местам их обработки следует с помощью различных механизмов или по спускам, которые должны быть прочными, легко очищаться, исключать выброс сырья и обеспечивать плавное его передвижение.

Приготовление консервирующих смесей и тузлучных растворов следует проводить в отдельных помещениях, оборудованных эффективной приточно-вытяжной вентиляцией. Рабочие допускаются к приготовлению сухих посолочных составов и тузлучных растворов с применением кремнефтористого натрия только после инструктажа о его ядовитых свойствах и мерах предосторожности.

рожности при работе с ним. Их необходимо обеспечить специальной одеждой из плотной хлопчатобумажной ткани, прорезиненными фартуками, рукавицами, защитными очками и респираторами. На рабочих местах приготовления посолочных составов и тузлукных растворов с применением антисептика (парадихлорбензола, кремнефтористого натрия, нафталина) должны быть вывешены предупредительные знаки со смысловым значением «Осторожно! Ядовитые вещества!» и инструкции по безопасному ведению работ.

Кремнефтористый натрий необходимо хранить на складе и отпускать только с разрешения начальника цеха консервирования шкур. Антисептик следует отпускать только в количестве, необходимом для приготовления суточного запаса консервирующего состава или тузлука. Остаток кремнефтористого натрия должен быть возвращен на склад. На дверях складов и внутри их должны быть вывешены предупреждающие знаки со смысловым значением «Осторожно! Ядовитые вещества!», а на наружной стороне дверей — также знаки, запрещающие курить, пользоваться открытым огнем. Хранение и прием пищи в рабочих помещениях, где работают с кремнефтористым натрием, запрещаются: по окончании работы с антисептиками рабочие должны тщательно мыть руки, а после работы обмываться под душем.

Хранить соль для посола мяса допускается в специально предназначенных для этой цели складах. Слежавшуюся соль следует взламывать пневматическими молотками, кирками или ломом, начиная с верхних слоев бурта, оставляя небольшие уступы, до основания. Оставлять верхний слой в виде козырька запрещается. При кировке слежавшейся соли необходимо применять защитные очки. Переноска соли вручную запрещается.

Глава 7

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ

Перемешиванием называется процесс получения однородных систем. Потребность в перемешивании возникает в производстве в том случае, когда требуется интенсифицировать тепловые процессы. Перемешивание может быть основным и сопутствующим процессом.

Способы перемешивания, выбор оборудования для его проведения определяются целью перемешивания и агрегатным состоянием перемешиваемых сред. Наиболее распространенные способы перемешивания — с помощью мешалок различных конструкций (механическое), сжатым воздухом, паром или инертным газом (пневматическое), с помощью сопел и насосов (циркуляционное), непрерывное перемешивание за счет тесного соприкосновения в потоке двух или более разнородных жидкостей (поточное) и др.

В мясной промышленности наибольшее применение получили механическое перемешивание. Его используют в качестве основного процесса при производстве колбасных изделий, фаршевых консервов, полуфабрикатов; в качестве сопутствующего — при производстве соленых и копченых мясопродуктов, пищевых и технических жиров, переработке крови, клея, желатина, органолептических и др.

Для перемешивания применяют оборудование периодического и непрерывного действия. К первой группе относятся фаршемешалки, а к первой и второй группам — фаршесмесители. Процесс перемешивания в фаршемешалках и фаршесмесителях проходит как при контакте с окружающим воздухом (открытые), так и при разрежении (вакуумные).

7.1. ФАРШЕМЕШАЛКИ

Особенности применяемых фаршемешалок связаны с конструкцией и расположением исполнительных органов (лопастей) мешалки, узлов выгрузки продукта и материалов, из которых они изготовлены. Они бывают горизонтального (корытные) и вертикального (чашечные) типов. В горизонтальных фаршемешалках исполнительный (перемешивающий) орган закреплен на горизонтальном валу, а в вертикальных — на вертикальном. В последних перемешивающий орган опускается в чашу, а в горизонтальных фаршемешалках имеется один или два горизонтальных вала, на которых расположены перемешивающие органы. Эти

органы могут представлять собой шнеки, лопасти или лопасти, закрепленные на вращающемся валу. Предпочтительной формой перемешивающего органа фаршемешалок, как показала практика, являются Z-образные лопасти.

Фаршемешалки могут быть со стационарными и отъемными корытами (чашами). Из фаршемешалок со стационарными корытами фарш выгружают через люки, расположенные в нижней торцевой части корыта, или его опрокидыванием, а с отъемных чашей — только ее опрокидыванием.

Детали всех фаршемешалок, соприкасающиеся с продуктом, выполнены из нержавеющей стали. Лопасти мешалок могут быть цельными (из нержавеющей стали) и составными, т. е. из нержавеющей стали и полимерных материалов (фторопласт и др.), соединенных между собой. Лопасти могут быть изготовлены также из стали и покрыты (облужены) пищевым оловом.

Приводной механизм фаршемешалок электрический, с реверсом, обеспечивающим вращение перемешивающих лопастей как в одну, так и в другую сторону, и без реверса, т. е. лопасти вращаются только в одну сторону.

Загрузка фаршемешалок в основном механизирована — при помощи различных подъемников.

На рис. 7.1 приведена схема мешалок и исполнительных органов (лопастей), монтируемых для перемешивания.

Каждая фаршемешалка состоит из корыта (рис. 7.1, а), в котором установлены две встречновращающиеся винтовые лопасти, приводимые в движение валом. Винтовые или иные лопасти подбирают так, чтобы при их вращении фарш подавался от края в центр, а внизу поток был обратным (имитируется ручная вымеска). Частота вращения лопасти 3 со стороны обслуживания меньше (в 1,3—2,0 раза) частоты вращения лопасти 2. Винтовые лопасти (рис. 7.1, б) изготавливают цельносталевыми литыми с цапфами 1 и 2, которые ведущими рычагами 5 и 6 соединены с изогнутыми по винтовой линии лопастями 3 и 4. Рычаг 7 (диаметральный) закрепляет свободные концы винтовых лопастей. Такая конструкция лопастей довольно сложна в отливке и обработке. Для упрощения предложены составные косо поставленные литые лопасти (рис. 7.1, в), снабженные разрезной втулкой, монтируемой на валу, или составные Z-образные лопасти (рис. 7.1, г) со вставным валом.

В мешалках периодического действия корыто принимает и выдает перемешанную продукцию. При загрузке корыто 1 (рис. 7.1, д) занимает крайнее нижнее положение, его загружают самотеком с вышележащего этажа, вручную или механизированно с пола того же этажа. При выгрузке в передвижные тележки или бункер корыто опрокидывают, причем уровень разгрузки должен быть расположен на высоте 0,8—0,9 м. Опрокидывание может происходить путем поворота корыта вокруг оси 2, когда она

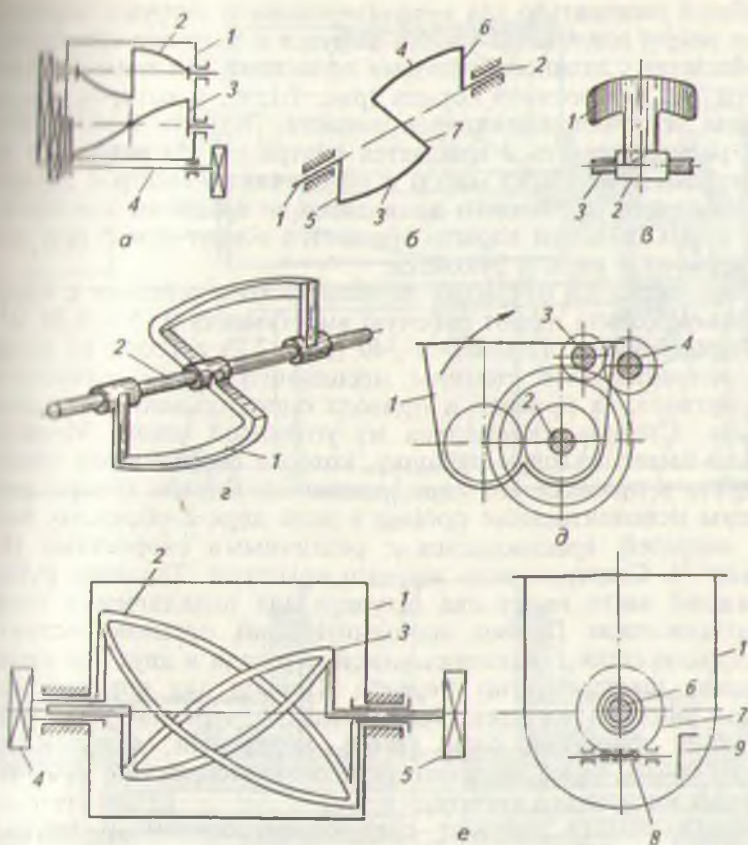


Рис. 7.1. Схема фаршемешалок периодического действия и исполнительных органов (лопастей):

а — мешалка с винтовыми лопастями: 1 — корыто; 2, 3 — лопасти; 4 — вал; 6 — винтовая лопасть; 1, 2 — цапфы; 3, 4 — лопасти; 5—7 — рычаги; в — лопастная лопасть: 1 — лопасть; 2 — шулка; 3 — вал; г — Z-образная лопасть: 1 — лопасть; 2 — вал; д — схема опрокидывания корыта: 1 — корыто; 2—4 — оси; е — мешалки с эллипсообразными лопастями: 1 — корыто; 2, 3 — лопасти; 4, 5 — шестерни; 6 — ось; 7, 8 — червячная пара; 9 — рукоятка

является осью, близлежащей к выгрузочному фронту мешалки (при опрокидывании вручную); вокруг оси 3 при гидро- и пневмоопрокидывателях, когда приводной механизм расположен с одной стороны корыта, ось 3 является продольной осью ведущего вала; вокруг оси 4 при механических способах опрокидывания (винтовое и цепное устройства, червячная пара и др.). Конструкцию опрокидывающих механизмов выбирают таким образом, чтобы при повороте корыта не нарушалось сцепление в передачах.

Наиболее рационально для механизированной выгрузки опрокидывание вокруг оси 4, когда уровни загрузки и выгрузки одинаковы.

Мешалки с эллипсообразными лопастями для выемки фарша состоят из поворотного корыта (рис. 7.1, е), в котором смонтированы встречновращающиеся лопасти. Лопасть 2 имеет больший размер, лопасть 3 вращается внутри ее. Их встречное движение дает резкий срез массы и обеспечивает быстрое смешивание компонентов. Лопасти приводятся во вращение шестернями. При опрокидывании корыто вращается вокруг оси 6 при помощи червячной пары и рукоятки.

Фаршемешалки открытые периодического действия с опрокидыванием корыта имеют рабочую вместимость 0,15 и 0,34 м³.

Фаршемешалка Л5-ФМ2-М-340 (рис. 7.2) состоит из следующих основных узлов: станины, месильного корыта, исполнительных органов, их привода и привода опрокидывания месильного корыта. Станина изготовлена из уголкового стали. Месильное корыто имеет тепловую рубашку, которая обеспечивает подогрев продукта в процессе его перемешивания. Внутри корыта расположены исполнительные органы в виде двух Z-образных винтовых лопастей, вращающихся с различными скоростями (67 и 57 мин⁻¹). Сверху корыто закрыто крышкой. Тепловая рубашка в нижней части имеет два штуцера для подключения горячей воды или пара. Привод исполнительных органов состоит из электродвигателя 1, клиноременной передачи и двух пар цилиндрических шестеренчатых передач. Привод для опрокидывания корыта состоит из электродвигателя 9, червячного редуктора ($i=39$)* и червячной пары ($i=69$), червячный сектор которой жестко связан через подшипник месильного винта с правой боковиной месильного корыта.

Фаршемешалка работает следующим образом. В месильное корыто загружают продукт и закрывают корыто крышкой. От электродвигателя 1 через клиноременную передачу и цилиндрические шестерни приводятся во вращение Z-образные винтовые лопасти. Продолжительность перемешивания зависит от консистенции фарша. Готовый фарш выгружают, опрокидывая корыто. В процессе выгрузки фарша исполнительные органы (винты) вращаются. Когда выгрузка окончена, винты останавливают, а электродвигатель 9 включают на обратный ход, благодаря чему корыто возвращается в исходное положение. Блокировка винтов обеспечивается конечным выключателем, расположенным в верхней правой части корыта. Конечный выключатель при открывании крышки отключает работу винтов.

* i — передаточное число.

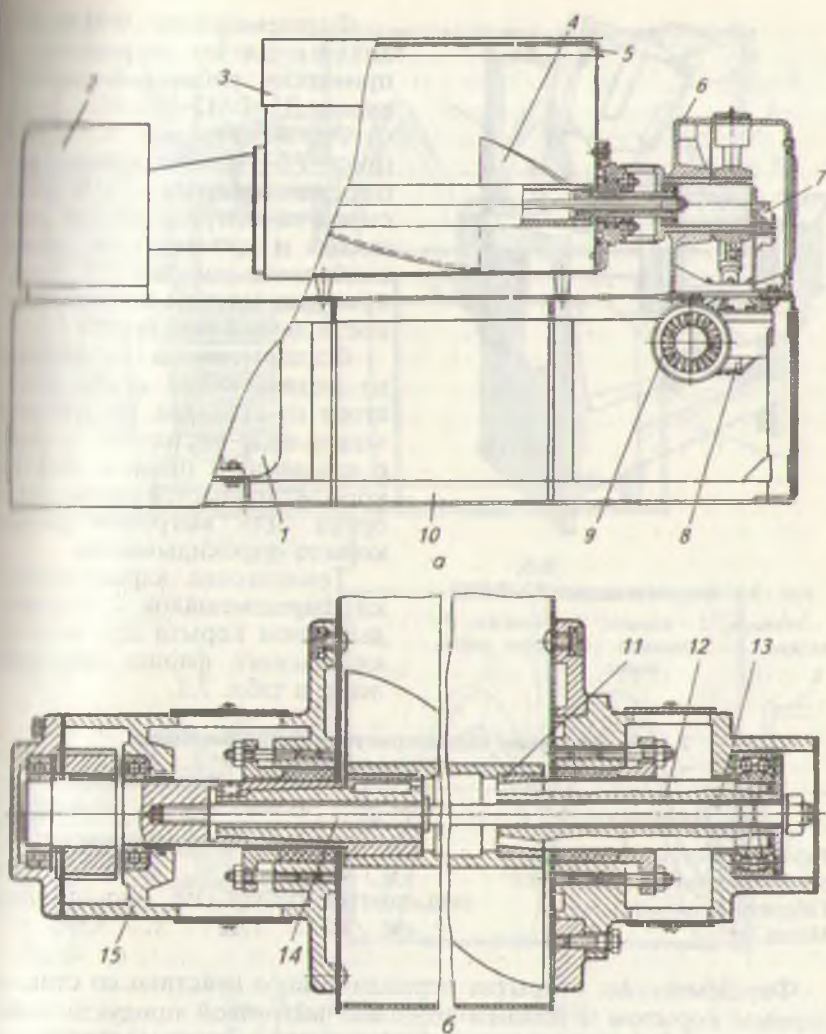


Рис. 7.2. Фаршемешалка Л5-ФМ2-М-340:

а — общий вид; б — узел месильного винта; 1 — электродвигатель вращения винтов; 2 — привод винтов; 3 — корыто; 4 — винт месильный; 5 — крышка; 6 — привод опрокидывания; 7 — подшипник; 8 — редуктор опрокидывания корыта; 9 — электродвигатель привода опрокидывания; 10 — станина; 11, 13 — винты; 12 — конус левый; 14 — конус правый; 15 — картер

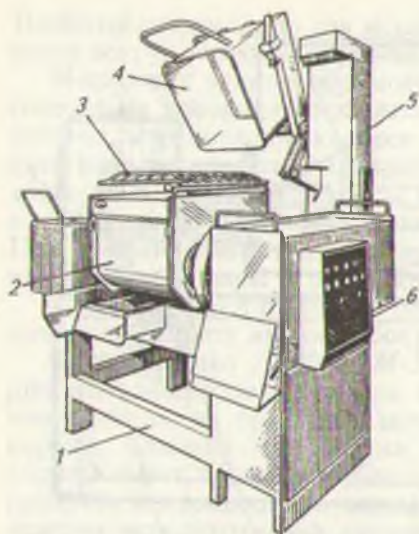


Рис. 7.3. Фаршемешалка Я2-ФЮБ:
1 — станина; 2 — корыто; 3 — решетка; 4 —
тележка; 5 — подъемник; 6 — пульт управ-
ления

Фаршемешалка ФММ-150 аналогична по устройству и принципу работы фаршемешалке Л5-ФМ2-М-340.

Фаршемешалка Я2-ФЮБ (рис. 7.3) предназначена для перемешивания мясного сырья с ингредиентами при посоле и производстве фарша колбасных изделий на предприятиях мясной промышленности малой мощности.

Фаршемешалка выполнена из нержавеющей стали и состоит из станины, на которой закреплены месильное корыто с крышкой и привод. Внутри корыта вращается месильный орган. Для выгрузки фарша корыто опрокидывается.

Технические характеристики фаршемешалок с опрокидыванием корыта для выгрузки мясного фарша представлены в табл. 7.1.

7.1. Технические характеристики фаршемешалок с опрокидыванием корыта

Показатель	ФММ-150	Л5-ФМ2-М-340	Я2-ФЮБ
Рабочая вместимость корыта, м ³	0,15	0,34	0,15
Установленная мощность, кВт	3,0	5,5	3,0
Габаритные размеры, мм	1450×630×1110	184×855×1235	1062×1160×1380
Масса, кг	490	1220	570

Фаршемешалка открытая периодического действия со стационарным корытом и нижней торцевой выгрузкой продукта имеет рабочую вместимость корыта 0,15 и 0,335 м² и подъемник для подкатных тележек.

Фаршемешалка Л5-ФМБ (рис. 7.4) состоит из станины, крышки, месильного корыта, привода шнеков, шкафа электрооборудования и пульта управления. Станина представляет собой сварную металлическую конструкцию из уголка размерами 63×63 мм. Крышка сварная, решетчатого типа, из нержавеющей стали. Месильное корыто состоит из картера, корыта из нержавеющей стали, внутри которого расположено два месильных шнека. Они вращаются от электродвигателя через клиноременную и зубчатую

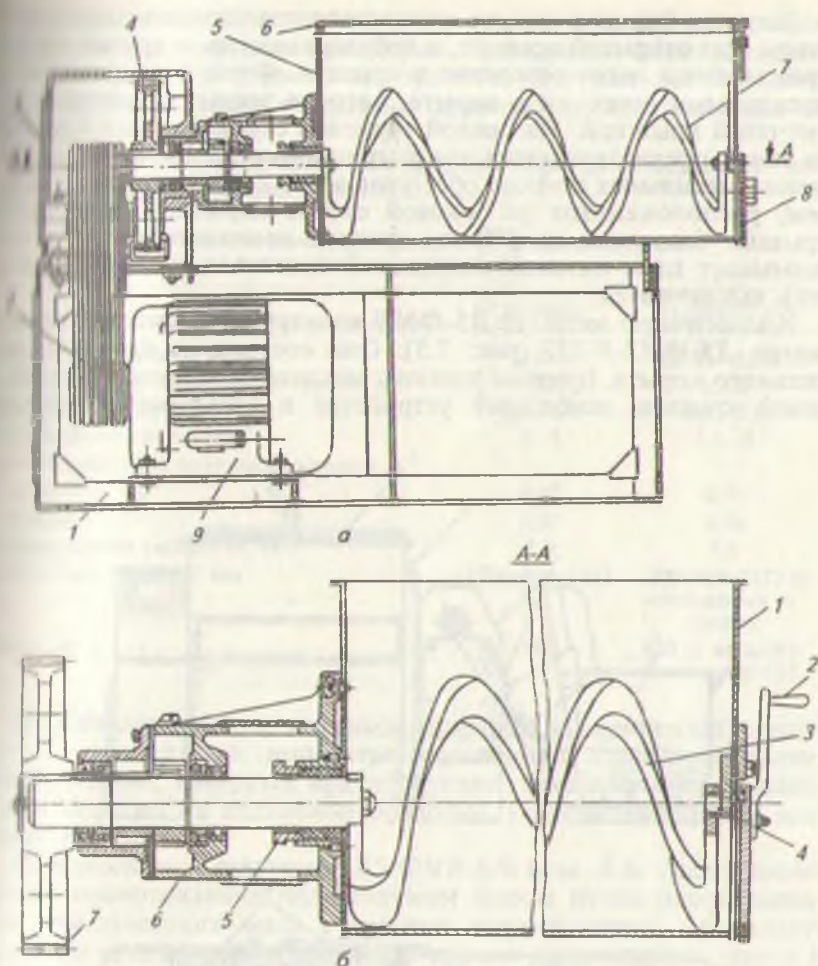


Рис. 7.4. Фаршемешалка Л5-ФМБ:

а — общий вид: 1 — станина; 2 — клиноременная передача; 3 — тумба; 4 — зубчатая передача; 5 — корыто; 6 — крышка; 7 — шнек; 8 — люк выгрузки; 9 — электродвигатель; б — узел крепления шнеков: 1 — корыто; 2 — рукоятка; 3 — шнек; 4 — болт; 5 — грунтбукса; 6 — картер; 7 — звездочка

передачи, расположенные внутри чугунной тумбы. Пульт управления представляет собой кнопочный пост и расположен на тумбе. Шкаф электрооборудования прямоугольной формы, закреплен на стенке отдельно от машины в удобном для эксплуатации месте. Станина и тумба фаршемешалки закрыты металлическими облицовочными листами.

Загрузка фарша в корыто осуществляется загрузочным устройством при открытой крышке, а добавление соли и других специй производится через отверстие в крышке. Фарш перемешивается месильными шнеками в корыте, которое закрыто защитной решетчатой крышкой. На правой торцевой стенке корыта находится люки, предназначенные для выгрузки фарша. Блокировка вращения месильных шнеков обеспечивается конечным выключателем, расположенным на боковой стенке корыта. При поднятии крышки более чем на 100 мм контакт конечного выключателя размыкает цепь питания магнитного пускателя и электродвигатель выключается.

Аналогичную мешалке Л5-ФМБ конструкцию имеет фаршемешалка Л5-ФМ2-У-335 (рис. 7.5). Она состоит из станины, массивного корыта, привода шнеков, механизма загрузки, правой и левой крышек, шибера устройства и электрооборудования.

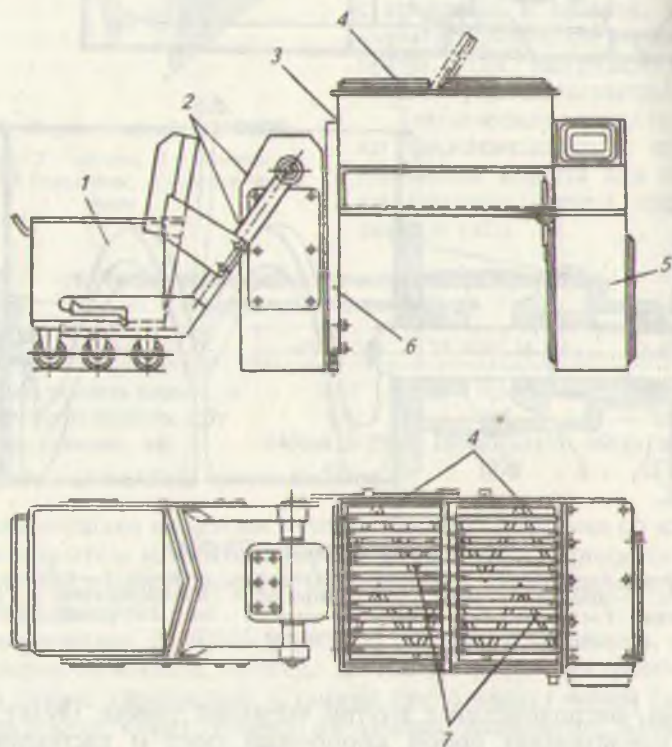


Рис. 7.5. Фаршемешалка Л5-ФМ2-У-335:

1 — тележка; 2 — устройство загрузки; 3 — корыто; 4 — решетка; 5 — привод; 6 — станина;
7 — винты месильные

Фарш перемешивается месильными шнеками в корыте, закрытом двумя решетчатыми крышками. Загружается фарш в корыто загрузочным устройством, выгружается месильными шнеками через люки, которые открывают вручную, вращая маховик по ходу часовой стрелки.

Технические характеристики фаршемешалок с торцевой выгрузкой фарша приведены в табл. 7.2.

7.2. Технические характеристики фаршемешалок с торцевой выгрузкой фарша

Показатель	Л5-ФМБ	Л5-ФМ2-У-335
Продуктивность, кг/ч	2500	2500—3200
Объемная вместимость корыта, м ³	0,335	0,335
Коэффициент загрузки	0,5—0,8	0,6—0,8
Длительность цикла, мин	3—5	3,5—8
Частота вращения месильных шнеков, с ⁻¹ :		
левого	0,97	0,76
правого	0,97	0,76
Установленная мощность, кВт	5,5	7,0
Габаритные размеры, мм	1700×875×1225	3200×965×1375 (с механизмом загрузки)
Масса, кг	680	920 (с механизмом загрузки)

Перемешивание под вакуумом приводит к улучшению качественных показателей продукта: улучшаются цветообразование, консистенция, товарный вид продукции, предотвращается появление морщин на колбасной оболочке, увеличивается срок хранения и т. п.

Фаршемешалка вакуумная Л5-ФМВ-630 (рис. 7.6) предназначена для приготовления под вакуумом фарша путем перемешивания измельченного мяса с другими компонентами, предусмотренными рецептурой, а также для посола под вакуумом шрота и мяса в кусках массой не более 0,5 кг. Фаршемешалка состоит из каркаса, месильного корыта, вакуумной крышки, месильных шнеков, их привода, механизма загрузки, гидросистемы, системы вакуумирования, электрооборудования.

Окна и проемы стального каркаса закрыты крышками и панелями из нержавеющей стали. Корыто соединяется с каркасом болтами. Гидравлическая станция шарнирно прикреплена к передней стенке каркаса через резиновые амортизаторы, гидромеханизм подъема и опускания тележки — к задней стенке. В специальной нише задней стенки смонтирован электрошкаф. Пульт управления выносной.

Месильное корыто представляет собой сварную емкость спе-

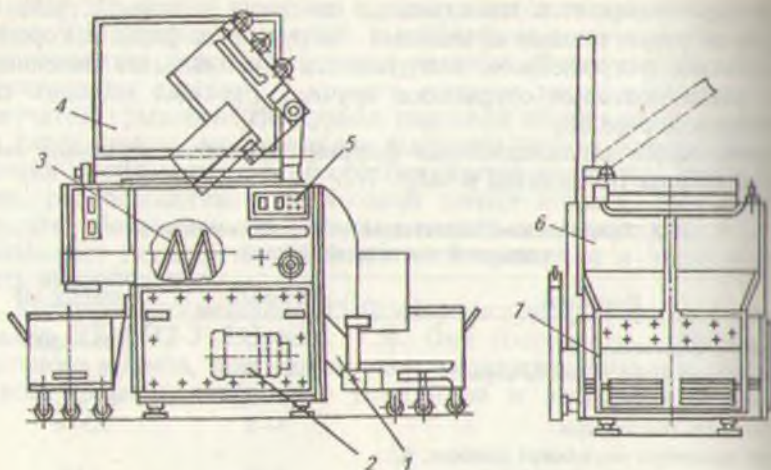


Рис. 7.6. Вакуумная фаршемешалка Л5-ФМВ-630:

1 — механизм загрузки; 2 — привод шнеков; 3 — шнеки; 4 — крышка; 5 — электрооборудование; 6 — лежа; 7 — каркас

циальной конструкции из листовой нержавеющей стали. На передней стенке имеется устройство воздухозабора. В нижней части левой торцевой стенки — окна для выгрузки фарша, которые герметически закрываются шиберными заслонками. Две спиральные шнека внутри корыта обеспечивают перемешивание компонентов и выгрузку фарша. Вращение шнеков осуществляется электродвигателями через червячный редуктор с двумя выходными валами.

Вакуумная крышка с резиновым уплотнением по периметру при прижатии к фланцу корыта герметизирует смеситель. Работа фаршемешалки начинается с подъема крышки. Рычагом подъемника поднимают и опрокидывают тележку с сырьем в корыто. После закрытия крышки включается вакуум-насос. Перемешивание длится 3—4 мин при остаточном давлении 0,025 МПа. Движениями крышки и механизмом загрузки управляет оператор. Основной технологический процесс (перемешивание с реверсированием месильных шнеков, вакуумирование и выгрузка готовой продукции) он может выполнять при ручном и программном управлении. Заданная величина вакуума в корыте поддерживается автоматически. Аэрационный клапан для уравнивания давления воздуха в корыте с атмосферным открывается автоматически перед подъемом шиберов для выгрузки фарша. Готовый фарш выгружается через торцевые отверстия месильного корыта в напольные тележки или приемную воронку межэтажного спуска.

Фаршемешалка вакуумная ФМВ-015 предназначена для перемешивания под вакуумом кускового мяса и фарша с составными компонентами при производстве колбас на предприятиях мясной промышленности малой мощности. Она состоит из станины, на которой установлены корыто и привод. Внутри корыта вращаются два вала с закрепленными на них спиральными шнеками. Выгрузка производится при открытии заслонки. Эффективность перемешивания и быстрая выгрузка обеспечиваются спиральными шнеками с реверсивным приводом.

Технические характеристики вакуумных фаршемешалок приведены в табл. 7.3.

7.3. Технические характеристики вакуумных фаршемешалок

Показатель	Л15-ФМВ-630	ФМВ-0,15
Производительность, кг/ч:		
фарш для вареных колбас	4500	1000
фарш для полукопченых колбас	3500	—
Вместимость месильного корыта, м ³	0,63	0,15
Установленная мощность, кВт	15,2	5,2
Габаритные размеры, мм	2900×1475×1720	1220×825×1510
Масса, кг	2500	500

7.2. ФАРШЕСМЕСИТЕЛИ

Фаршемеситель периодического действия с отъемной чашей (рис. 7.7) имеет две части: стационарную и передвижную. Стационарная часть фаршемесителя состоит из плиты, пустотелой стойки и кулачковой мешалки. В верхней части стойки расположен червячный вал 9, вращающийся в двух подшипниках. Червячный вал 9 вращает червячное колесо 8, которое жестко связано с валом кулачковой мешалки. Вместе с червячным колесом 8 мешалка может

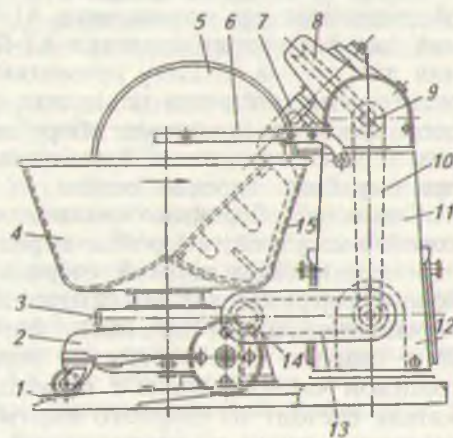


Рис. 7.7. Фаршемеситель с отъемной чашей:

1 — плита; 2 — тележка; 3, 8 — червячные колеса; 4 — чаша; 5 — предохранительный шит; 6 — рычаг; 7 — вал кулачковой мешалки; 9, 14 — червячные валы; 10, 13 — цепные передачи; 11 — стойка; 12 — электродвигатель; 15 — мешалка

вращаться вокруг центра червячного вала 9, что необходимо при смене чаши. В нижней части расположен электродвигатель, который через цепную передачу 10 приводит во вращение червячное колесо 8 и кулачковую мешалку. Кроме того, электродвигатель через цепную передачу 13 вращает червячный вал 14.

Передвижная часть фаршесмесителя состоит из чаши, которая укреплена на валу червячного колеса 3. Чаша и червячное колесо 3 находятся на трехколесной тележке. Смеситель имеет предохранительный щит, прикрепленный к рычагу пускового приспособления.

Фаршесмеситель работает следующим образом. Чашу загружают, и она на тележке подается к стационарной части фаршесмесителя. Для правильного и точного сцепления червячного вала 14 с червячным колесом 3 на плите имеются специальные канавки для колес чаши и фиксатор для платформы тележки.

После зацепления червячного вала 14 с колесом 3 мешалка опускается в чашу, опускаются также предохранительный щит и рычаг, включается электродвигатель и начинается перемешивание продукта. В процессе работы чаша непрерывно вращается вокруг оси червячного колеса 8, чем обеспечивается равномерное перемешивание продукта. После окончания перемешивания выключают электродвигатель, поднимают рычаг вместе с предохранительным щитом и чашу на тележке откатывают от стационарной части фаршесмесителя.

Фаршесмесители непрерывного действия — составная часть комплексов или агрегатов оборудования, предназначенных для выполнения нескольких технологических операций в непрерывном потоке. Кроме того, их можно эксплуатировать самостоятельно.

Смеситель А1-ФЛБ/1 (рис. 7.8, а) входит в состав комплекса оборудования для посола мяса А1-ФЛБ и комплекса оборудования для фаршеприготовления А1-ФЛВ. В комплексе оборудования для посола машину применяют для смешивания предварительно измельченного на волчке сырья (говядина, свинина) с рассолом, а в комплексе оборудования для фаршеприготовления — для смешивания тонкоизмельченного фарша со шпиком при выработке вареных колбас.

Основные сборочные единицы смесителя А1-ФЛБ/1 со шнековой выгрузкой — коробка передач, привод коробки передач перемешивающих шнеков, сварная рама, коробка передач шнекового выгрузателя, месильное корыто со спиралеобразными перемешивающими шнеками, фаршепровод. Месильное корыто — сварная конструкция из нержавеющей стали, крепится к торцевой части станины с помощью болтов. Шнековый выгрузатель состоит из сварного корпуса с насадкой и шнека, изготовленных также из нержавеющей стали. Привод перемешиваю-

ных шнеков и шнекового выгрузателя осуществляется от мотор-редукторов через цепные передачи.

Смеситель работает следующим образом: взвешенное мясное сырье загружают в месильное корыто, куда одновременно попадают другие компоненты рецептуры. Сырье и составные компоненты захватываются спиралеобразными шнеками и перемешиваются до равномерного распределения составных частей. Готовый продукт выгружается из смесителя шнековым выгрузателем.

Смеситель А1-ФЛВ/2 (рис. 7.8, б) состоит из насоса-питателя с приводом, фаршепровода, сварной рамы, месильного корыта со спиралеобразными перемешивающими шнеками, привода, коробки передач, звездочки. В качестве насоса-питателя в фаршесмесителе установлен эксцентриково-лопастный насос для транспортирования по трубам готовой массы. Для транспортирования фарша применяют также фаршевый насос А1-ФЛБ/3 и установку А1-ФМК.

Месильное корыто — сварная конструкция из листовой нержавеющей стали, крепится к торцевой части станины с помощью болтов. Насос-питатель состоит из корпуса, ротора и механизма для изменения производительности. Привод перемешивающих шнеков и насоса-питателя осуществляется от мотор-редукторов.

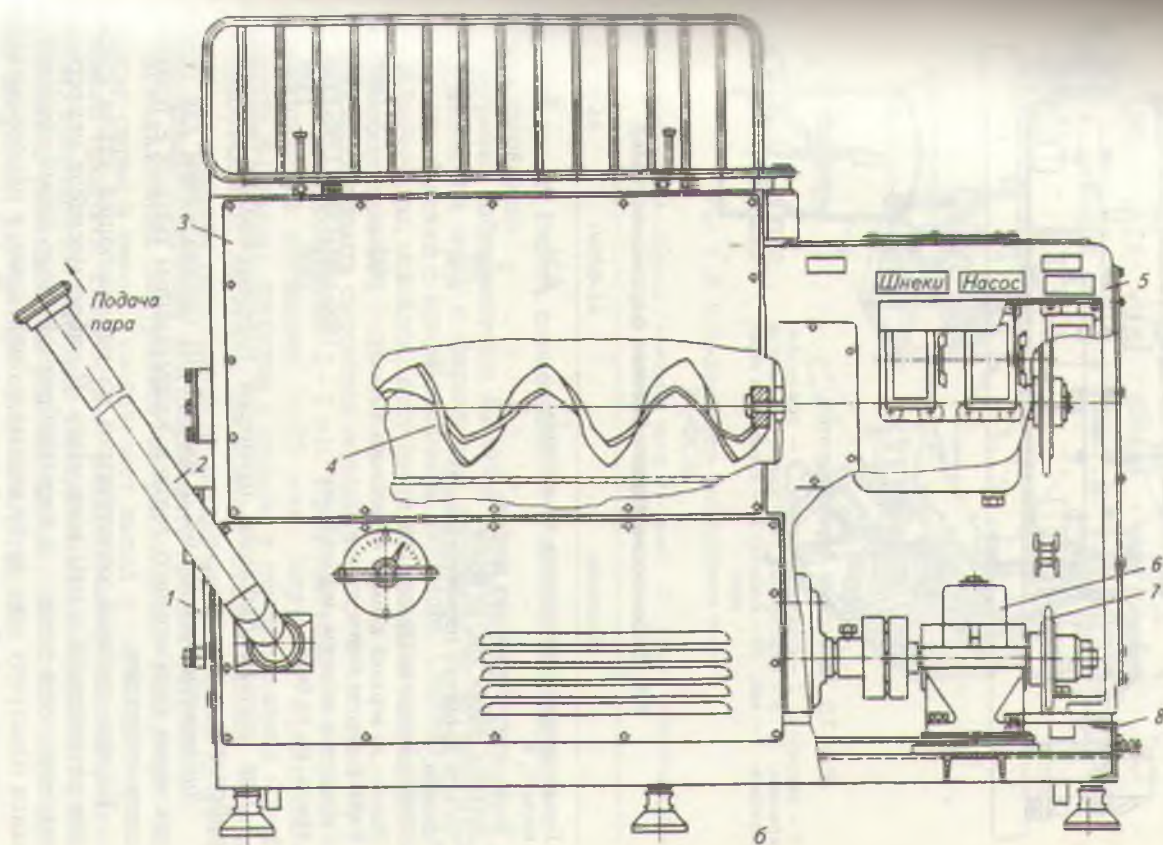
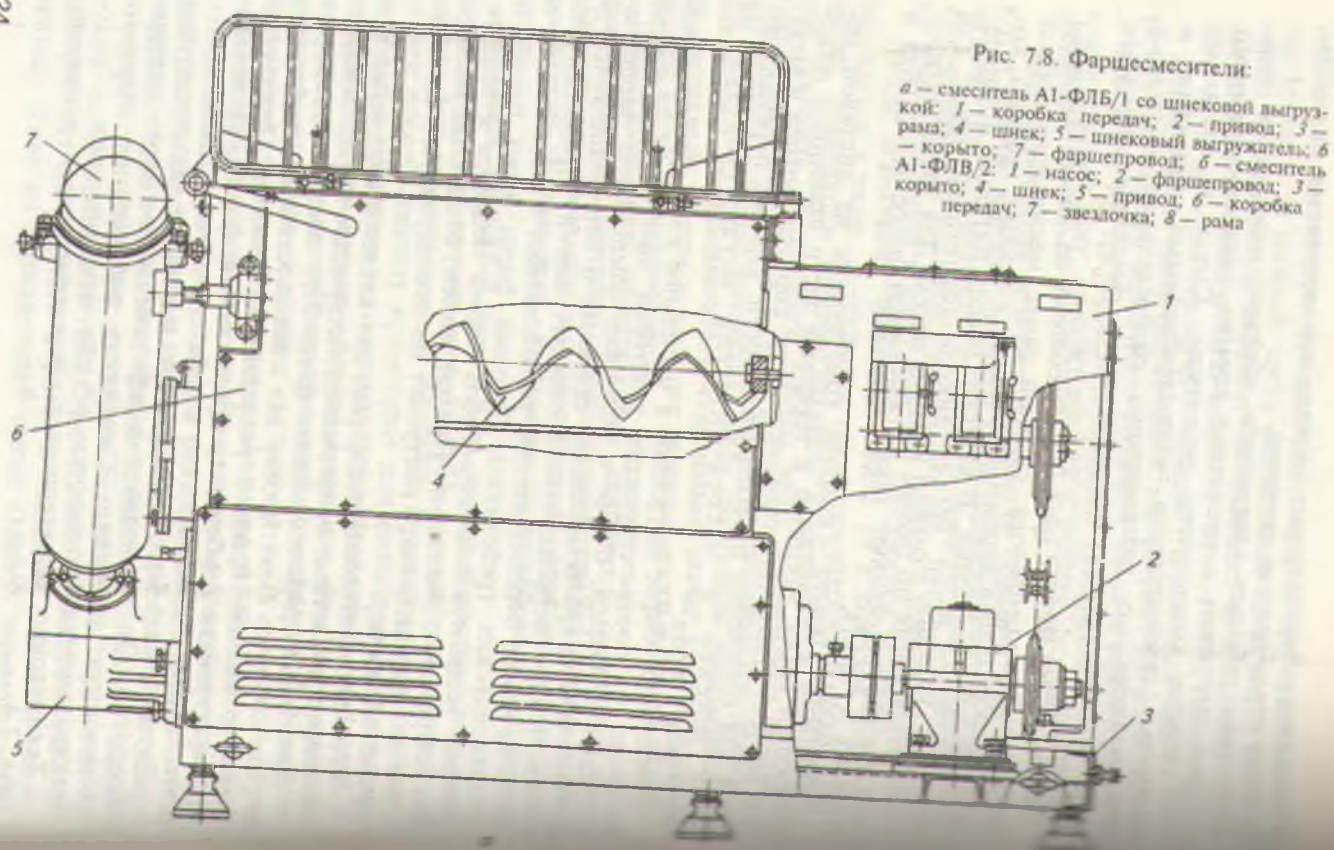
Взвешенное сырье загружают в месильное корыто, куда одновременно из соответствующих дозаторов поступают основные компоненты фарша. Сырье и основные компоненты фарша захватываются спиралеобразными шнеками и перемешиваются до равномерного распределения составных частей. Продолжительность процесса перемешивания устанавливают в зависимости от технологических требований. Готовый фарш через горловину корпуса эксцентриково-лопастного насоса подается к вращающемуся ротору с лопатками. Под давлением, созданным насосом, сырье по фаршепроводу поступает на последующую технологическую обработку.

В линиях приготовления фарша для котлет и пельменей устанавливают лопастные непрерывнодействующие фаршесмесители.

Лопастный фаршесмеситель (рис. 7.9) состоит из корыта, внутри которого смонтирован вал с косо поставленными лопастями, и откидной крышки ротационного насоса. Перегородки, препятствующие свободному продвижению фарша, увеличивают длительность пребывания его в рабочей части машины.

Двухвинтовой насос подает фарш в машину для последующей обработки. Он приводится в действие валом через цепную и коническую передачи. Смеситель работает от отдельного электродвигателя мощностью 4,5 кВт через редуктор.

Технические характеристики фаршесмесителей приведены в табл. 7.4.



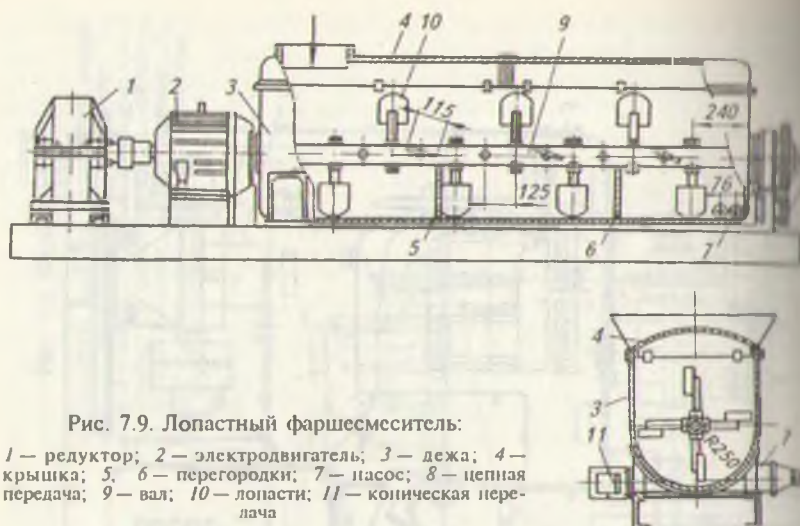


Рис. 7.9. Лопастный фаршесмеситель:

1 — редуктор; 2 — электродвигатель; 3 — дежа; 4 — крышка; 5, 6 — перегородки; 7 — насос; 8 — цепная передача; 9 — вал; 10 — лопасти; 11 — коническая передача

7.4. Технические характеристики фаршесмесителей

Показатель	А1-ФЛБ/1	А1-ФЛВ/2
Геометрическая вместимость месильного корыта, м	0,34	0,34
Число перемешивающих шнеков	2	2
Диаметр шнека, мм, не более	396	396
Частота вращения перемешивающих шнеков, с	0,96	0,9
Установленная мощность, кВт	6,0	7,0
Высота до верхней кромки месильного корыта, мм, не более	1085	1085
Габаритные размеры, мм, не более	1900×1485×1385	1590×1350×1385
Масса, кг, не более	1500	1370

Для интенсификации процесса перемешивания применяют вибрацию.

Вибросмеситель Я8-ФСД (рис. 7.10) предназначен для приготовления пельменного теста в непрерывном потоке с применением вибрации.

Каркас сварной конструкции из нержавеющей стали служит для размещения в нем всех узлов. В вибросмесителе непрерывно замешивается тесто — в корытообразной чаше двумя вращающимися навстречу друг другу валами с лопатками, с одновременным наложением вибрации на чашу и валы. Смеситель оборудован блокировкой, не позволяющей ему работать при открытой

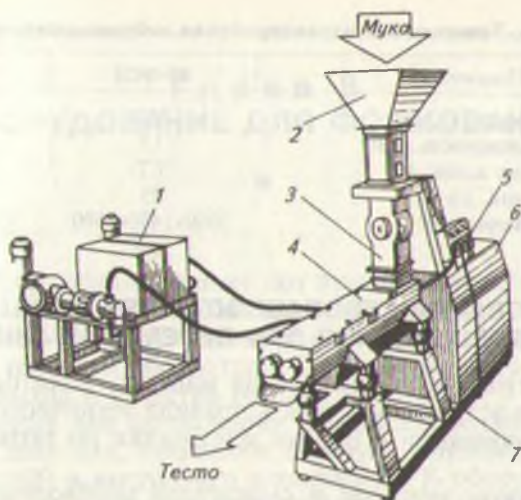


Рис. 7.10. Вибросмеситель пельменного теста
Я8-ФСД:

1 — блок дозаторов; 2 — бункер; 3 — мерник муки; 4 — лежа; 5 — пульт управления; 6 — привод; 7 — каркас

крышке чаши. Работа осуществляется в автоматическом режиме с пульта управления.

Вакуумный вибросмеситель Я2-ФФД предназначен для посола и перемешивания мяса и фарша при производстве ветчинных и колбасных изделий с использованием вибрации. Состоит из станины, вибратора, мешалки, вакуумной и пневматической систем, электрооборудования, подъемника.

Вибрация корыта смесителя осуществляется с частотой 16 Гц и амплитудой колебаний 2—3 мм. Продолжительность процесса перемешивания составляет 3—25 мин. Загрузкой и выгрузкой продукта управляет оператор с пульта, а перемешивание и виброобработка под вакуумом происходят автоматически. В конструкции машины предусмотрена прозрачная откидная крышка, позволяющая оператору контролировать процесс визуально.

Использование вакуумного вибросмесителя исключает поддержку сырья в посоле, увеличивает выход и улучшает качество готового продукта, способствует рациональному использованию сырья, сокращению площади охлаждаемых помещений с одновременным уменьшением расхода холода, снижению доли ручных операций, улучшению организации труда.

Технические характеристики вибросмесителей приведены в табл. 7.5.

7.5. Технические характеристики вибросмесителей

Показатель	Я8-ФСД	Я2-ФФД
Производительность, кг/ч	550	750—2500
Установленная мощность, кВт	13	220
Частота вращения валов, с ⁻¹	1,7	0,42
Частота колебаний, Гц	25	16—25
Габаритные размеры, мм	3050×1450×2500	3550×1720×1740
Масса, кг	1060	3000

7.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ

Лица, допущенные к работе на машине, должны быть ознакомлены с ее устройством, знать правила технического обслуживания и эксплуатации и пройти инструктаж по технике безопасности.

Перед пуском мешалок и смесителей необходимо убедиться, что нет угрозы обслуживающему персоналу.

Приводы исполнительных органов (лопастей, шнеков) и опрокидывания корыта должны иметь надежное ограждение. Фаршемешалки с опрокидывающимся корытом должны иметь устройство, надежно фиксирующее его в любом положении. У фаршемешалок и фаршесмесителей с торцевой выгрузкой на люках для выгрузки фарша предусматриваются решетки, заблокированные с пусковым устройством и исключающие возможность попадания в зону вращения шнеков рук работающего. Крышки на люках должны иметь уплотнительные резиновые прокладки и поджиматься к стенке специальной ручкой. Выгружать фарш из корыта фаршемешалки следует только вращающимися лопастями при вертикальном положении корыта и закрытой решетчатой крышке, оставляя установленный зазор между корытом и решеткой для свободного прохода фарша.

Категорически запрещается открывать крышку корыта при наличии напряжения на машине во время санитарной обработки.

Запрещается открывать предохранительную решетку, просовывая через нее руки, разгружать вручную фарш до полной остановки лопастей фаршемешалки. Также запрещается загружать и добавлять сырье в фаршемешалку при вращении лопастей. Менять направление лопастей можно только после полной их остановки. Фаршесоставитель не имеет права оставлять без надзора включенную машину.

Необходимо держать в чистоте рабочие места, не допускать скопления около них отходов.

Глава 8

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ

Процесс формования применяют при производстве колбасных и дулианарных (котлеты, пельмени и др.) изделий. Он является заключительной стадией механического воздействия на мясное сырье перед тепловой обработкой. От качественного выполнения этой операции зависят выход и качество готовой продукции.

Оборудование для формования бывает периодического и непрерывного действия, открытого (продукт контактирует с окружающей средой) и вакуумного исполнения. К оборудованию периодического и непрерывного действия относятся шприцы одно- и многоцепочные), нагнетатели фарша, а непрерывного действия — автоматы (котлетный, пельменный, пирожковый, формования колбасных изделий, полуфабрикатов и др.), машина для формования мясных хлебов. Данное оборудование используют в производстве самостоятельно или в составе комплексов оборудования и поточных линий для формования мясопродуктов.

8.1. ШПРИЦЫ

Шприцы применяют в основном при производстве колбасных изделий, они вытесняют фарш при заполнении колбасных оболочек, форм, тары. В колбасном производстве этот процесс (шприцевание) включает, кроме заполнения колбасной оболочки, операции вязки, штриковки и навешивания колбас на палки и рамы.

Шприцы различают механические и гидравлические, с периодической и непрерывной выдачей фарша, открытые и вакуумные (рис. 8.1). Для выдачи фарша в оболочку используют вытеснители шнековые, винтовые, поршневые, ротационные, эксцентриково-лопастные. Фарш из вытеснителя в оболочку поступает через цевку — металлическую насадку в виде трубки. Цевки имеют цилиндрическую форму с коническим расширением в месте соединения с вытеснителем (рис. 8.2). Их подбирают в соответствии с видом и диаметром колбасной оболочки. Шприцы могут быть одно- и многоцепочными.

Шприц состоит из бункера для приема фарша, вытеснителя, цевки, привода и механизмов, обслуживающих вытеснитель. Причем в поршневых шприцах в качестве бункера служит цилиндр вытеснителя. Современные конструкции шприцев снабжа-

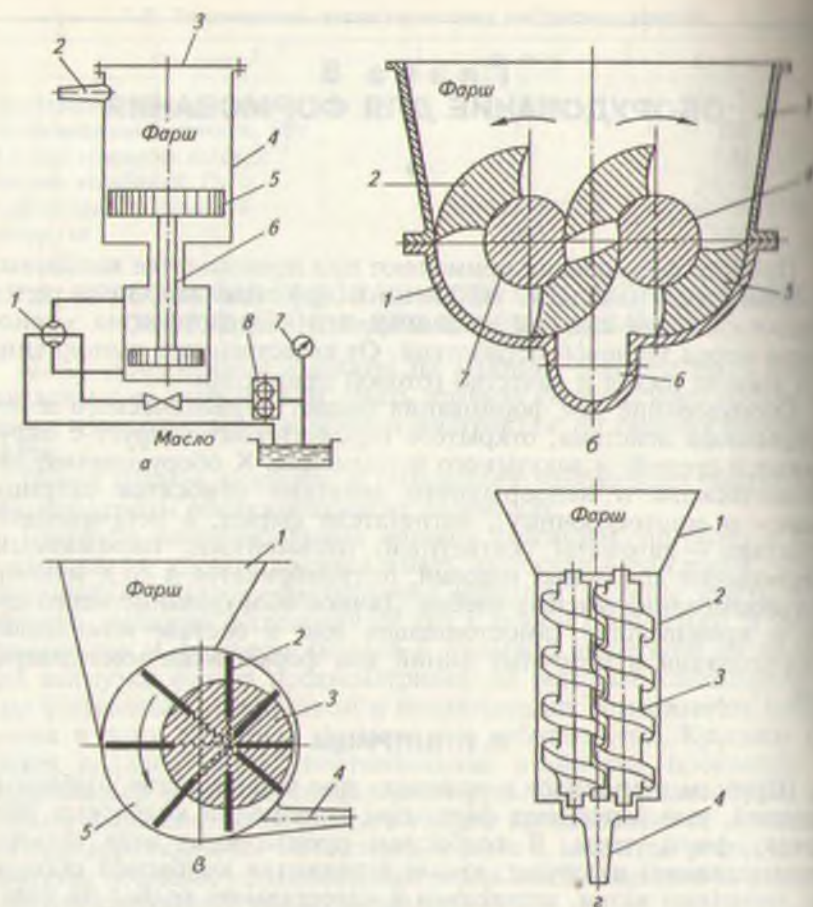


Рис. 8.1. Схема работы шприцев:

а — гидравлического периодического действия: 1 — дроссель; 2 — цевка; 3 — крышка; 4 — цилиндр; 5 — поршень; 6 — шток; 7 — манометр; 8 — насос масляный; б — ротационного непрерывного действия: 1 — корпус; 2, 5 — роторы; 3 — бункер; 4, 7 — валы ротора; 6 — цевка; в — эксцентриково-лопастного непрерывного действия: 1 — бункер; 2 — лопасть; 3 — ротор эксцентриковый; 4 — цевка; 5 — корпус; г — шнекового непрерывного действия: 1 — бункер; 2 — корпус; 3 — шнек (винт); 4 — цевка

ются устройствами для дозирования фарша, надевания на цевку оболочки и ее пережима или перекручивания. На небольших предприятиях фарш загружают в бункер шприцев вручную (из тазиков), на крупных — подъемником с тележкой или по спускам с верхних этажей здания, через бункера с помощью ковшей. При загрузке шприца необходимо следить, чтобы в фарш не

наполнили посторонние предметы — кусочки оболочки, фарша, бумаги и пр. Оболочку на цевку надевают либо вручную, либо с помощью вспомогательного устройства (приставки). Плотность шприцевания зависит от вида колбасы, содержания влаги в фарше, вида оболочки, ее диаметра и способа термообработки колбасы. Вареные колбасы набивают неплотно, так как в фарше содержится много влаги, полукопченые колбасы набивают плотнее вареных. Самая плотная набивка необходима для фарша сырокопченых колбас, чтобы исключить попадание в батоны воздуха, который может привести к порче продукта. При шприцевании сосисок и сарделек фарш в оболочке не уплотняют.

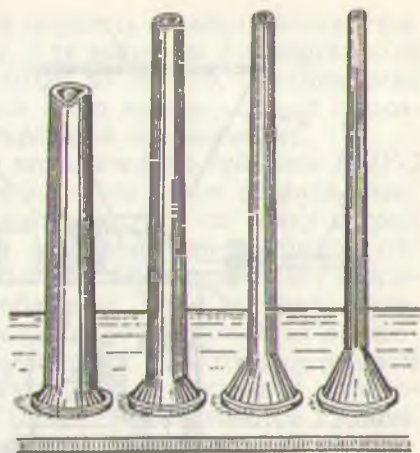


Рис. 8.2. Цевки для шприцевания

Шприцы периодического действия с поршневым вытеснителем могут быть с механическим, гидравлическим или пневматическим приводом. Наибольшее распространение получили шприцы с гидравлическим приводом.

Шприц-дозировщик гидравлический Е8-ФНА-01 (рис. 8.3, а) предназначен для производства штучных сосисок, сарделек, копченых и полукопченых колбас в искусственных и естественных оболочках. Он состоит из станины, фаршевого цилиндра, силового гидроцилиндра, поршней, дозирующих устройств и гидроцилиндра, регулятора доз, электродвигателя, шестеренчатого насоса, подколенного рычага, дозировочного стакана, цевки, шкафа с электроаппаратурой, крышки, бункера и зеркала.

Фарш загружают в бункер, включают электродвигатели приводов шестеренчатого и вакуумного насосов. В поршневой полости цилиндра образуется вакуум, конусный клапан опускается вниз, и фарш через кольцевую щель втягивается в цилиндр. Загрузка продолжается до тех пор, пока не загорится сигнальная лампочка и золотниковый шток не поднимется в исходное положение. Переключением подколенного рычага золотника включается шприц. Гидромотор сообщает вращение валу с закрепленной на нем цевкой и передает реверсивное движение дозировочному стакану. Последний начинает вращаться вокруг оси в тот момент, когда его отверстие совмещается с отверстием фаршевого цилиндра, и фарш под давлением поступает в полость стакана,

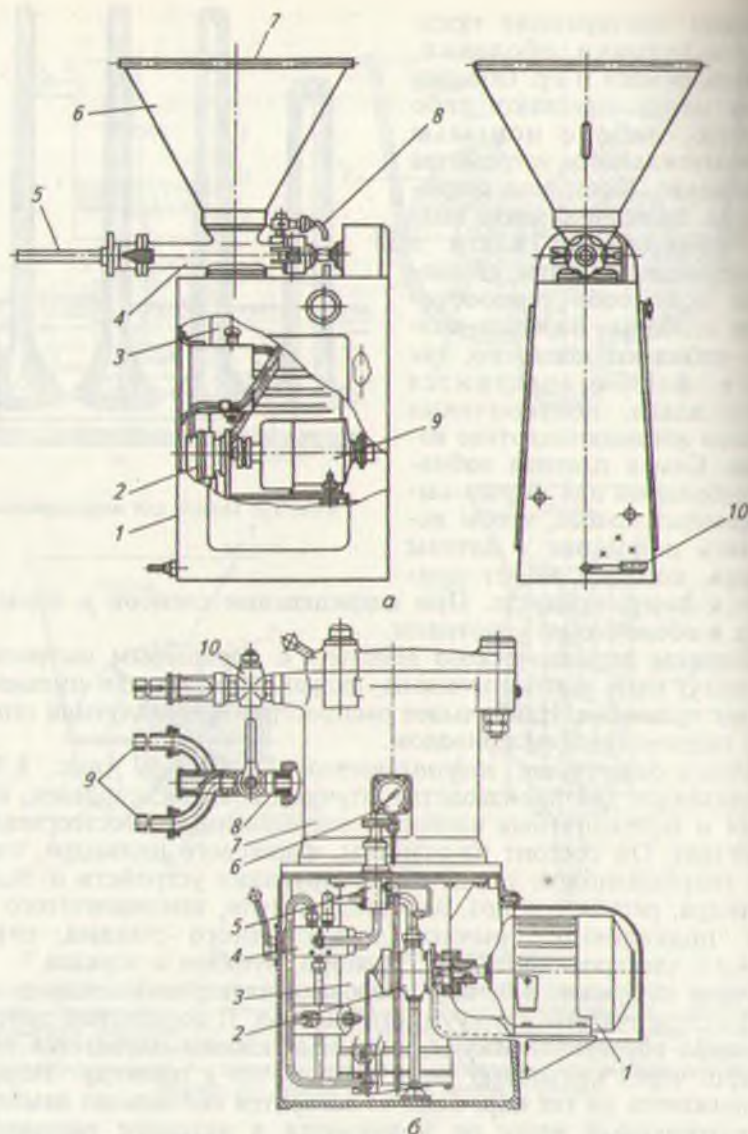


Рис. 8.3. Шприцы гидравлические:

а — шприц-дозировщик Е8-ФНА-01: 1 — крышка станины; 2 — насос шестеренный; 3 — гидроцилиндр; 4 — фаршевый цилиндр; 5 — цевка; 6 — бункер; 7 — крышка; 8 — дозировочное устройство; 9 — электродвигатель; 10 — подколенный рычаг; *б* — шприц ГШУ-2: 1 — электродвигатель; 2 — лопастный насос; 3 — гидравлический цилиндр; 4 — золотник; 5 — регулятор давления; 6 — манометр; 7 — фаршевый цилиндр; 8 — вертушка; 9 — цевки; 10 — кран

начинает давить на дозировочный поршень. Стакан заполняется. Давление регулировать можно на ходу, а ее величина фиксируется на манометре. Вытеснение фарша происходит до тех пор, пока поршень дозирующего цилиндра не упрется в его крышку. Когда подконтрольный рычаг будет опущен, прекратится шприцевание.

Работа шприца гидравлического периодического действия ГШУ-2 (рис. 8.3, б) аналогична работе описанного выше шприца-дозировщика. Для ускорения надевания оболочки на цевку шприц оборудован вертушкой, имеющей два конца для надевания параллельно на две цевки. В то время как через одну цевку шприцуют фарш, на вторую надевают оболочку. Затем вертушку поворачивают, и цевка с надетой оболочкой устанавливается в рабочее положение. Шприцевание выполняют при горизонтальном положении вертушки. Если поставить ее в вертикальное положение, выход фарша прекратится. Цевки переключаются краном, установленным на фаршевом патрубке.

Достоинства гидравлических шприцев — простота конструкции, надежность в работе, сохранение исходных свойств, качества фарша и формы кусочков шпика. Недостатки — снижение скорости истечения фарша с увеличением числа цевок; так как скорость движения поршня постоянна, под поршнем накапливаются частицы фарша, обильно загрязненные микрофлорой.

Технические характеристики шприцев гидравлических приведены в табл. 8.1.

8.1. Технические характеристики шприцев гидравлических

Показатель	Е8-ФНА-01	ГШУ-2
Производительность, кг/ч	1000	650
Вместимость фаршевого цилиндра, м ³	0,07	0,06
Рабочее давление в фаршевом цилиндре, МПа	2	1,35
Установленная мощность, кВт	6	2,8
Габаритные размеры, мм	1120×860×2000	1200×940×1550
Масса, кг	1080 (без вакуумного насоса)	800

В настоящее время отечественной промышленностью выпускается большое количество шприцев непрерывного действия. Шприцы непрерывного действия имеют более высокую производительность по сравнению со шприцами периодического действия, а также могут быть включены в состав комплекса или поточно-механизированной линии для производства колбасных изделий. Непрерывность процесса шприцевания достигается применением шнековых, винтовых, ротационных, эксцентриково-лопастных вытеснителей. Кроме того, современные конструкции шприцев непрерывного действия имеют специальные узлы

для подключения вакуумной системы (централизованной и автономной).

Вакуумирование при шприцевании проводится в целях удаления воздушных пузырьков, которые попадают в фарш после его измельчения и смешивания. Работа шприца в режиме вакуумирования после вакуумного куттера приводит к удалению до 67 об. % воздуха, а после открытого куттера — до 53,7 об. %. В первом случае в фарше после вакуумного шприцевания содержится до 1,7 об. %, а во втором — 4,0 об. % воздуха.

Шприц одноцевочный ВЗ-ФКА предназначен для вакуумирования фарша, дозированного наполнения им колбасных оболочек и образования перемычек путем перекрутки при производстве сосисок и сарделек. Его применение позволяет вырабатывать все виды колбас, ветчину в оболочке, сосиски и сардельки в натуральных и искусственных оболочках. Шприц состоит из станины, приемного бункера, вытеснителя, системы вакуумирования, дозатора для сосисок, системы электронного дозирования, привода, комплектов съемных вытеснителей и сменных цевок. Шприц может работать в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах. В полуавтоматическом режиме оболочка в отрезках, завязанная или заклипсованная с одной стороны, надевается на цевку. Оператор включает шприц, и доза фарша, заданная электронной системой, наполняет оболочку, после чего шприц автоматически отключается. Оператор передает готовый батон на приемный стол для вязки.

При выработке колбас в натуральных оболочках шприц работает в ручном режиме.

В автоматическом режиме шприц включается и выключается автоматически через заданное электронным блоком время. В этом режиме вырабатываются сосиски в гофрированной целлофановой оболочке.

Шприц одноцевочный ЯЗ-ФША (рис. 8.4) предназначен для вакуумирования мясного фарша и наполнения им колбасных оболочек при производстве вареных и полукопченых колбас. Он состоит из бункера, рабочих цилиндров с подающим шнеком, привода, рамы, ограждений, узлов вакуумирования и управления.

Шприц работает следующим образом. Фарш загружается в бункер. Подготовленную оболочку надевают на цевку вручную. Нажатием педали включают привод шнека. Фарш под действием собственной массы и разрежения, создаваемого вакуумной системой, поступает внутрь цилиндра, где захватывается шнеком и подается к цевке. Оболочка наполняется фаршем. Шприц обслуживает один человек.

В табл. 8.2 приведены технические характеристики одноцевочных вакуумных шприцев непрерывного действия.

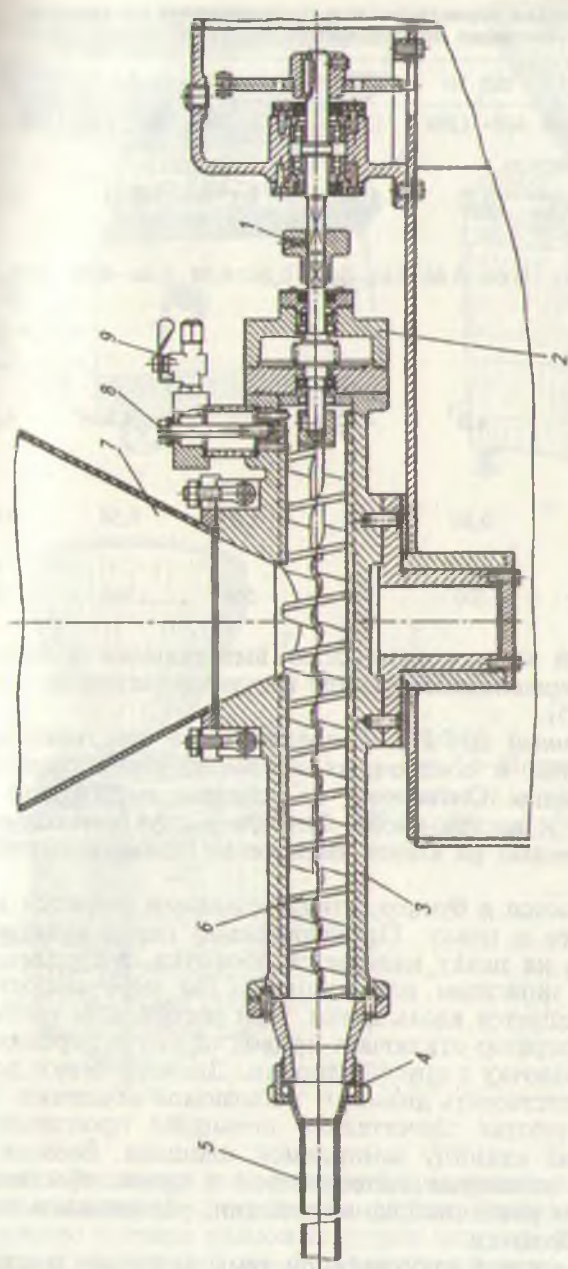


Рис. 8.4. Шприц одноцевочный ЯЗ-ФША:

1 — муфта; 2 — редуктор; 3 — шнековая камера; 4 — гайка; 5 — шнек; 6 — цапфа; 7 — бункер; 8 — болт; 9 — дроссель

8.2. Технические характеристики одноцевочных вакуумных шприцев непрерывного действия

Показатель	ВЗ-ФКА	ШВ-2М	ЯЗ-ФША	ДИП-02	221.ФВ.150	221-ФШ-100
Производительность, кг/ч	1600—3000	600—1200	1300	1200—2000	500—3000	600—1200
Вместимость бункера, м ³	0,25	0,12	0,15	0,1	0,15	0,15
Остаточное давление при вакуумировании, МПа	0,07	0,04—0,06	0,03—0,06	0,06—0,08	0,04—0,05	0,04—0,05
Установленная мощность, кВт	8,3	4,0	4,0	7,0	4,5	4,0
Занимаемая площадь, м ²	3,3	0,86	0,95	1,49	0,54	0,93
Масса, кг	1320	200	190	550	500	220

Отечественной промышленностью выпускаются в большом количестве непрерывнодействующие вакуумные шприцы с двумя цевками (рис. 8.5).

Шприц вакуумный ШФВ-2.78 предназначен для наполнения фаршем колбасных и сосисочных оболочек, как натуральных, так и искусственных. Он состоит из станины, на которой установлены привод и вакуум-насос, бункера и двух шнековых вытеснителей с цевками на конце. Включение привода вытеснителей ножное.

Фарш загружается в бункер, откуда шнеками подается в трубопровод и далее в цевку. Предварительно перед включением привода шнеков на цевку надевается оболочка, закрепленная с одной стороны шпагатом или клипсой. По мере наполнения оболочка перемещается вдоль цевки. При достижении требуемой длины батона оператор отключает привод шнека и перевязывает или клипсует оболочку с другой стороны. Диаметр цевки должен примерно соответствовать диаметру набиваемой оболочки. Двухцевочная конструкция значительно повышает производительность шприца на единицу занимаемой площади. Возможность быстрой смены шнековых вытеснителей и цевок обеспечивает работу с фаршем различной консистенции, различными видами и диаметрами оболочки.

Наличие автономной вакуумной системы позволяет применять данный шприц для производства высококачественных колбасных

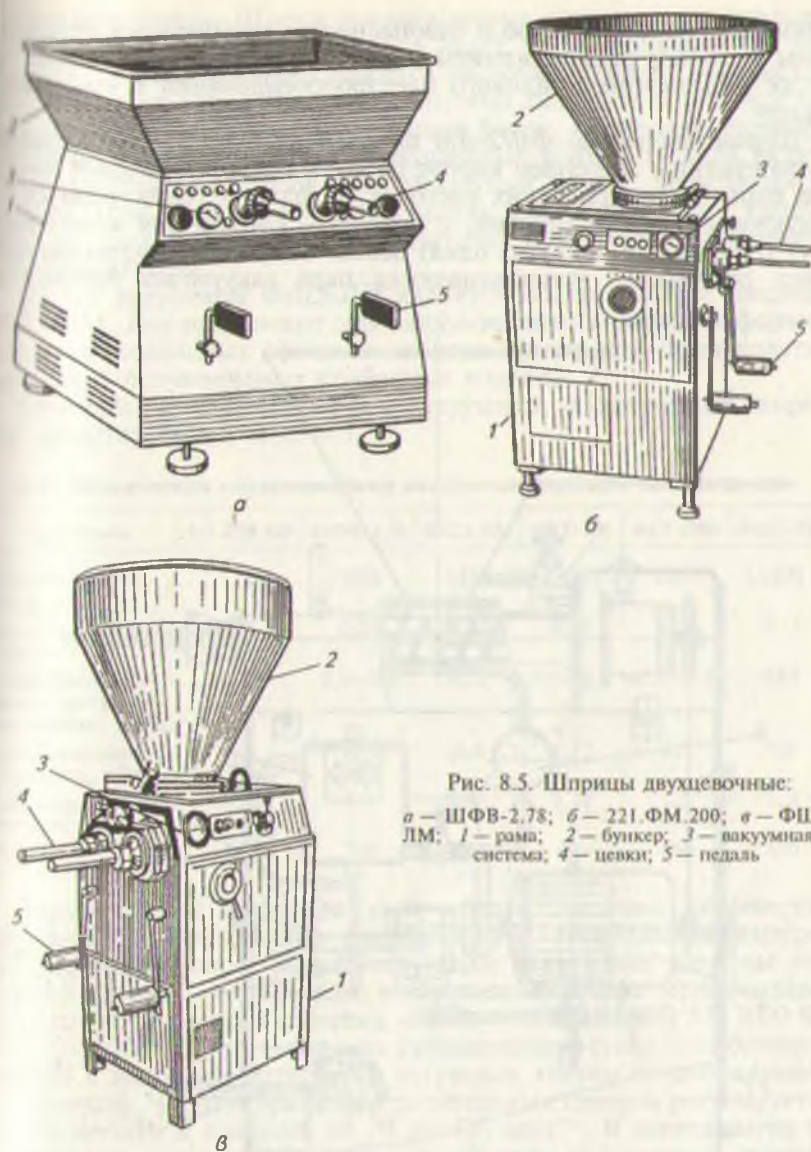


Рис. 8.5. Шприцы двухцевочные:

а — ШФВ-2.78; б — 221.ФМ.200; в — ФШЗ-ЛМ; 1 — рама; 2 — бункер; 3 — вакуумная система; 4 — цевки; 5 — педаль

изделий и увеличить выход готовой продукции за счет повышения влагосвязывающей способности фарша. Благодаря низкому расположению бункера возможна ручная загрузка фарша.

Шприц изготовлен из нержавеющей стали, что увеличивает срок его службы и отвечает санитарно-гигиеническим требова-

ниям. Простота, удобство и безопасность эксплуатации обусловлены удобным расположением рычагов и кнопок управления, а также размещением силового электрооборудования в выносном шкафу.

Шприц вакуумный ФШ2-ЛМ показан на рис. 8.6. На верхней части станины закреплен корпус рабочих шнеков, который имеет две пары цилиндрических расточек. С одного торца корпуса — редукторы привода шнеков, с другого — конусы для крепления двух (на рисунке показана одна) цевок. Сверху над цилиндрическими расточками устанавливаются пара вакуумных головок и

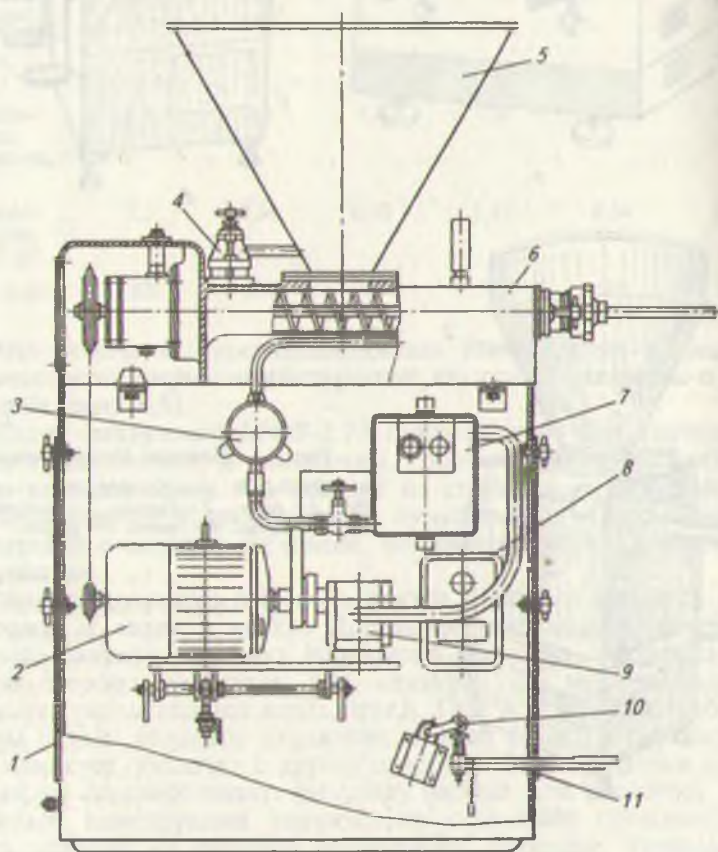


Рис. 8.6. Шприц вакуумный двухцевочный ФШ2-ЛМ:

1 — станина; 2 — электродвигатель; 3 — отстойник; 4 — вакуумная головка; 5 — бункер; 6 — головка рабочих цилиндров; 7 — масляный бак; 8 — магнитный пускатель; 9 — масляный насос; 10 — выключатель; 11 — педаль

шпикер для фарша. Шнеки — одноходовые винты противоположной навивки. Один конец шнека надет на консольный вал редуктора, другой свободно лежит в расточке. Шнеки вращаются навстречу друг другу. Вакуумная система включает в себя масляный шестеренчатый насос, масляный бачок, вакуумную головку, стойники и соединительные резиновые трубки. Педали включения представляют собой два поворотных рычага, закрепленных на осях. При нажатии ногой на педаль рычаги включают конечные выключатели и через магнитные пускатели включаются электродвигатели.

Шприц вакуумный ФШЗ-ЛМ является модернизацией шприца ФШЗ-ЛМ. Его применяют для вакуумирования фарша и формирования им колбасных оболочек на двух цевках при производстве вареных и полукопченых колбасных изделий.

Технические характеристики вакуумных двухцевочных шприцев представлены в табл. 8.3.

8.3. Технические характеристики вакуумных двухцевочных шприцев

Показатель	221.ФМ.200	ШФВ-2.78	ФШЗ-ЛМ	ФКГ-500	ФКГ-1000	ФШ2-ЛМ
Производительность, кг/ч	1200	3000	1240	500	1000	1200
Емкость бункера, м ³	0,2	0,25	0,22	0,25	0,25	0,15
Остаточное давление при вакуумировании, МПа	0,79	0,6—0,8	0,75	0,6—0,8	0,6—0,8	0,08
Установленная мощность, кВт	4,4	12,0	4,4	4,75	5,5	4,6
Занимаемая площадь, м ²	2,22	1,3	0,91	1,16	1,0	1,2
Масса, кг	500	700	450	400	650	550

Зарубежными фирмами выпускается большое количество шприцев для формирования мясопродуктов. Наибольший интерес представляют непрерывнодействующие вакуумные шприцы немецкой фирмы «Vemag». Она выпускает несколько модификаций шприца непрерывного действия «Robot»: 1000 S3, 2000 S3, 3000 S3. «Robot» 2000 S3 выполнен из нержавеющей стали, комбинированной с высококачественным чугуном литым со специальной обработкой. Частота вращения питательных шнеков регулируется бесступенчато в пределах от 70 до 420 мин⁻¹. В зависимости от выбранного шага шнеков это способствует пропускной способности от 400 до 6000 кг фарша в час. Исполнительные органы шприца, вытесняющие продукт из фаршевого пространства, — два вращающихся навстречу друг другу питательных шнека. Степень откачивания воздуха обеспечивается до 98 %, что способствует вакуумированию шприцуемого продукта. «Robot» 2000 S3

применяют для любых видов шприцевания. Он может работать в агрегате с автоматом для перевязки батонов металлическими скрепками. Оснащение шприца цифровым дозатором «Поршнмат» позволяет использовать его непосредственно для шприцевания штучных изделий с точным дозированием массы. Подходящий диапазон регулирования фаз находится в пределах от 15 до 10 000 г.

Шприц «Robot» 3000 S3 показан на рис. 8.7. Для рабочих шне-

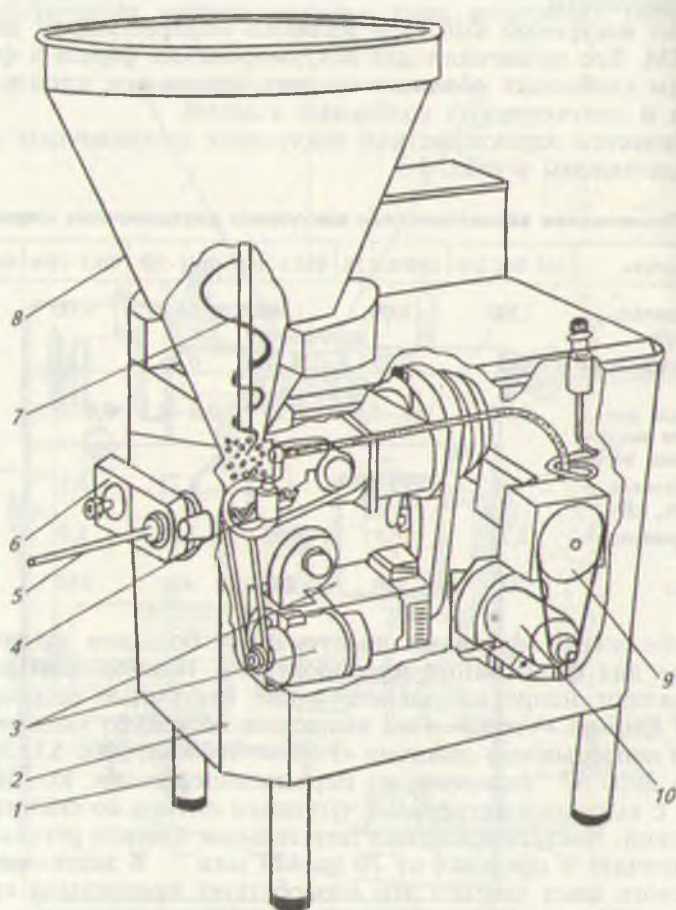


Рис. 8.7. Шприц «Robot» 3000 S3:

1 — опора; 2 — станина; 3 — привод рабочих и загрузочных шнеков; 4 — рабочий шнек; 5 — цевка; 6 — узел подключения вспомогательных операций; 7 — загрузочный шнек; 8 — бункер; 9 — вакуум-насос; 10 — привод вакуумной системы

используется привод постоянного тока. Применение такого привода позволяет плавно регулировать частоту вращения питающих шнеков в пределах от 15 до 540 мин⁻¹. В зависимости от выбранного шага шнеков их пропускная способность составляет от 140 до 18 100 кг фарша в час. Опрокидывающийся приемный бункер снабжен фиксатором, не допускающим самопроизвольного опрокидывания.

Для выполнения различных операций (дозирование, перекручивание и др.) шприц оснащается вспомогательными устройствами и приставками.

Техническая характеристика шприца «Robot» 3000 S3

Вместимость бункера, м ³	0,27
Установленная мощность, кВт	16,0
Габаритные размеры (с устройством загрузки), мм	2870×2692×1310
Масса, кг	1175

По данным немецкой фирмы KS, для рационального шприцевания необходимо учитывать следующие факторы: высокую производительность, непрерывность работы, быструю и простую смену вытеснительных органов, высокую точность дозирования, возможность использования всех видов пастообразных продуктов и фаршей, шприцевание во все виды натуральной и искусственной оболочек. Всем этим требованиям отвечают исполнительные органы с зубчатым колесом (шестерней) с небольшой скоростью вращения. Такую конструкцию имеет шприц фирмы KS (Германия). Он может быть также укомплектован дополнительными устройствами (подъемники-загрузчики, дозаторы, перекрутки, отсекатели, клипсаторы и др.).

Шприцы вакуумные фирмы KS оснащены приводом с регулируемым гидравлическим вариатором с электропневматическим управлением, что позволяет с использованием специального дозатора-перекрутки повысить скорость с 180 до 600 доз в минуту. Работа привода не требует специального обслуживания. При шприцевании очень вязкого продукта привод не нуждается в дополнительной установке как пускового, так и тормозящего устройства. Вакуумная система гарантирует хорошее удаление воздуха из продукта и тем самым позволяет избежать разности массы в порциях при дозировании.

Вместимость загрузочного бункера меняется в соответствии с типом машины. Для загрузки используют гидравлическое и телескопическое устройства, которыми комплектуются шприцы. Шприцы без загрузочного устройства рекомендуется загружать с помощью ленточного конвейера. Загрузочный бункер может опускаться (откидываться) для проведения мойки. В нем установлены спираль для принудительной подачи продукта и пусто-

тельный отсек большой вместимости. В корпусе шприца размещен приводной механизм.

Преимущества по сравнению с механическим имеет устройство электронного дозирования. С его помощью регулируют массу порций, которая может достигать 10 000 г. Для предохранения от влаги и воздействия соли каждая печатная плата электронного устройства специальным образом обработана.

8.2. ФОРМОВОЧНЫЕ АВТОМАТЫ, МАШИНЫ И КОМПЛЕКСЫ

К формовочным автоматам относят котлетный,пельменный и пирожковый автоматы, к формовочным машинам — машины для формования мясных хлебов.

Автомат котлетный (рис. 8.8) предназначен для дозирования фарша и формования котлет. Загрузочный цилиндр снабжен шестилопастным винтом, который оказывает давление на находящийся в цилиндре фарш, а также плотно и равномерно заполняет формирующие карманы вращающегося стола. Загрузочный цилиндр автомата и шестилопастный винт для удобства промывки и очистки рабочей части машины изготавливают съемными. У днища загрузочного цилиндра имеется овальное отверстие. Через него фарш из цилиндра поступает в формирующие карманы стола.

На опорную плиту, расположенную на валике стола, опираются нижние торцевые срезы поршней при прохождении под цилиндром. Положение опорной плиты изменяют путем вращения рукоятки, действующей на регулятор и смещающей по оси валик с опорной плитой. Таким образом регулируют объем карманов стола и, следовательно, массу дозы.

Диск предназначен для съема котлет со стола и их

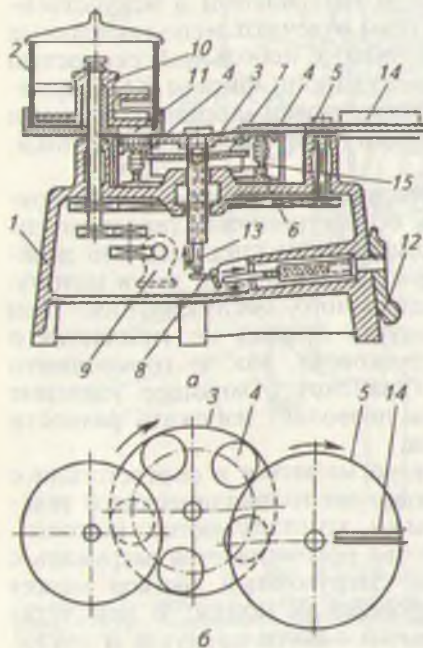


Рис. 8.8. Автомат котлетный:

а — общий вид; б — схема движения фарша при формировании котлеты: 1 — корпус; 2 — загрузочный цилиндр; 3 — стол; 4 — поршни; 5 — диск; 6 — кулачок; 7 — плита опорная; 8 — регулятор; 9 — привод; 10 — шестилопастный винт; 11 — овальное отверстие; 12 — рукоятка; 13 — валик; 14 — скребок; 15 — винт

переходит на дальнейшую обработку. Стрелками на рисунке указано направление движения котлет. Зазор между нижней поверхностью диска и верхней поверхностью стола равен 0,2 мм. Для очистки вращающегося диска предусмотрен скребок, сбрасывающий частицы фарша. Он должен плотно прилегать к верхней поверхности диска. Штоки поршней снабжены шарнирами, которые во время вращения стола катятся по кулачку и в зависимости от конфигурации его развертки обеспечивают поршням обратное-поступательное движение. При подходе к загрузочному цилиндру поршень опускается в крайнее нижнее положение, а после прохождения загрузочного цилиндра вместе с отформованной котлетой поднимается до уровня верхней плоскости стола.

Загруженный в цилиндр мясной фарш нагнетается шестилепестным винтом в формовочные отверстия стола, после чего отформованные котлеты (круглые) поршнями выталкиваются на его поверхность, где их подхватывает конвейерный диск и сбрасывает в посыпанные сахарной мукой лотки.

Техническая характеристика автомата котлетного

Производительность, шт/ч	4000
Вместимость загрузочного цилиндра, л	20
Масса котлеты, г	50, 75 и 100
Установленная мощность, кВт	0,55
Габаритные размеры, мм	685×585×665
Масса автомата, кг	90

Автомат пельменный СУБ-2-67 (рис. 8.9) предназначен для приготовления пельменей из теста и мясного фарша. Он действует непрерывно, при ручной загрузке теста и фарша в бункер происходит автоматическая и безотходная штамповка пельменей.

При движении конвейерной ленты барабаны вращаются и, прокатываясь по начиненным фаршем тестовым трубкам, штампуют пельмени, которые на подкладной доске образуют четыре ряда. Ячейки барабана имеют разделительные и клеющие кромки. При нажиме штампов на тестовую трубку, заполненную фаршем, последний оттесняется по ячейкам, освобождая место склеивания и разделения пельменей. При дальнейшем нажиме штампов пельмени складываются. Разделительная кромка продавливая тесто насквозь, образуя промежутки между пельменями. При нормальном технологическом процессе получают крепко склеенные пельмени, расстояние между которыми равно 3—5 мм.

Перед штампующими барабанами установлен мучной бункер с ворошителем. Он имеет отверстия, через которые на проходящие под ним тестовые трубки с фаршем сыплется мука. Это предотвращает прилипание пельменей к ячейкам барабанов. По-

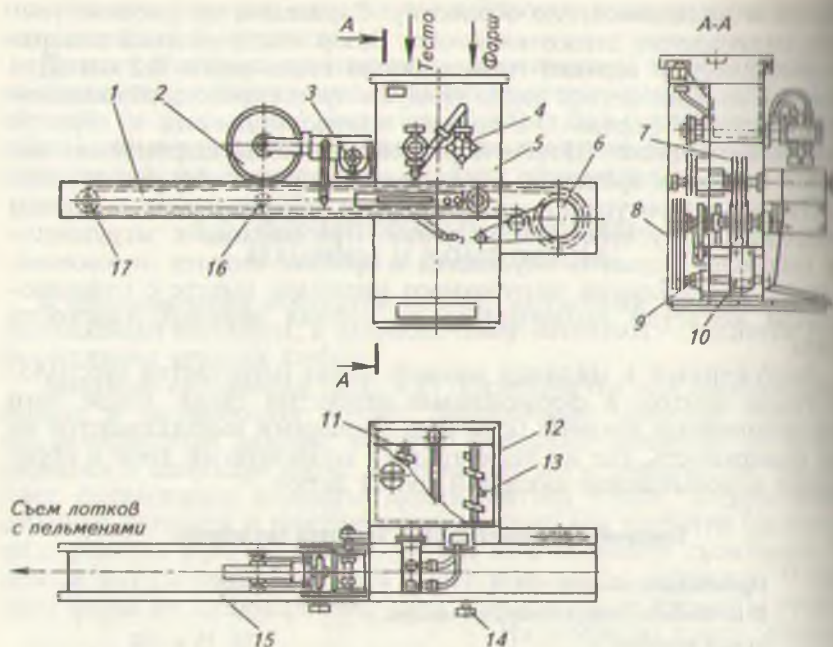


Рис. 8.9. Автомат пельменный СУБ-2-67:

1 — конвейер; 2 — барабан; 3 — мучной бункер; 4 — ротационный насос; 5 — станнина; 6 — ведущий барабан; 7 — вариатор скоростей; 8 — кожух; 9 — электродвигатель; 10 — магнитный пускатель; 11, 13 — шнеки; 12 — двойной бункер; 14 — маховичок; 15 — рама конвейера, 16 — опорный ролик; 17 — натяжной ролик

падающая на тестовые трубки мука разравнивается двумя резиновыми скребками, укрепленными на бункере. Количество подаваемой муки регулируется шиберами. Мука и кусочки теста, налипшие на барабаны, очищаются щеткой, установленной на их вилке. Автоматом управляют с пульта управления.

Автомат пельменный П6-ФПВ устроен так же, как и автомат СУБ-2-67, но имеет более высокую производительность. Это связано с тем, что в конструкции автомата П6-ФПВ предусмотрено три штампующих барабана, а в автомате СУБ-2-67 их два. При движении конвейерной ленты штампующие барабаны вращаются и, прокатываясь по начиненным фаршем тестовым трубкам, штампуют пельмени. Перед барабанами установлен мучной бункер с ворошителем для посыпки тестовых трубок с целью предотвращения прилипания пельменей к ячейкам барабанов. Попадающая на трубки мука разравнивается двумя резиновыми скребками, укрепленными на бункере. Количество муки регули-

мется шиберами. Мука и кусочки теста, налипшие на барабаны, очищаются щеткой, установленной на их вилке.

Технические характеристикипельменных автоматов приведены в табл. 8.4.

8.4. Технические характеристикипельменных автоматов

Показатель	СУБ-2-67	П6-ФПВ
Производительность, кг/ч	400	400—600
Массапельменя, г	12±1,2	12±1,2
Толщина тестовой оболочки, мм	2	2
Толщина теста в местах заделки, мм	2,5	2,5
Установленная мощность, кВт	1,5	3,0
Габаритные размеры, мм	2800×930×1240	3000×1100×1320
Масса автомата, кг	550	830

Дозировочно-формовочный автомат АФМР-8000 предназначен для изготовления шницелей, бифштеков, котлет, биточков и тефтелей из фарша, укладки их на лотки и панирования. При вращении формующего барабана под действием фарша, поступающего под давлением в пространство, образующееся между питателем и барабаном, находящиеся в верхнем положении поршни со штангой опускаются до тех пор, пока не упрутся в регулирующие кулаки, после чего фарш наполняет надпоршневое пространство. При дальнейшем вращении барабана поршни выдавливают отформованные изделия, которые срезаются вибрирующим ножом. Изделия падают на лотки, проходящие под барабаном по конвейеру. Лотки поступают из магазина, куда одновременно помещается 15 лотков. На лоток укладывается 15 шницелей или бифштеков, 24 котлеты или биточка, 54 тефтели. Производительность при изготовлении шницелей и бифштеков диаметром 80 мм и массой 65—107 г 4000 шт/ч, котлет и биточков диаметром 60 мм и массой 40—65 г 5300, тефтелей диаметром 40 мм и массой 18—23 г 8000 шт/ч. Допускаемое отклонение от массы одного изделия ±5 %.

Машина для формования мясных хлебов ФФ2Х предназначена для наполнения металлических форм фаршем. Она состоит из цепного конвейера, станины, питателя, прижимной плиты, горловины, шнеков, бачка для смазки форм, лотка-наполнителя.

Пустые формы, вручную установленные на лоток-наполнитель, перемещаются к конвейеру. Поочередно при переходе с лотка на стол конвейера они захватываются закрепленным на нем пальцем, который подает и устанавливает их под прижимную плиту на горловине. Формы наполняются фаршем под давлением, создаваемым шнеком, через горловину. В момент наполнения формы производится механический поджим ее к верхней

плите. По мере наполнения каждой формы посредством конечного выключателя останавливаются шнеки питателя. Наполненная форма выталкивается из-под горловины очередной пустой формой, и срабатывает конечный выключатель, включая шнеки. Операция повторяется. Формы вручную снимают со стола конвейера и подают к месту технологической переработки.

Техническая характеристика машины для формования мясных хлебов ФФ2Х

Производительность, кг/ч	500
Время наполнения одной формы, с	5,35
Размеры форм, мм:	
длина (верх)	268
ширина (верх)	126
высота	110
Число форм	500
Установленная мощность, кВт	2,6
Габаритные размеры, мм	1205×1790×1520
Масса без фарша, кг	635

Автомат Л5-ФАЛ применяют при производстве колбасных изделий. Он предназначен для образования двухслойной оболочки из целлофановой ленты, наполнения ее колбасным фаршем, формования батонов, изготовления скрепок, наложения на концы батонов и автоматического разделения их путем разрезки перемычки. Автомат состоит из узла подачи и вакуумирования фарша, механизмов образования оболочек (наружной и внутренней) и наложения маркированной ленты, съема оболочек, конвейера подачи колбасного батона, образования и наложения скрепок, рамы, электромеханического привода, системы пневмоуправления, пульта управления и электрошкафа. Механизм образования внутренней оболочки служит для получения непрерывной трубчатой оболочки на специальном формообразующем вальчике.

При прохождении по пустотелой цевке на нее накладываются маркированная лента с обозначением наименования колбасы и второй слой целлофановой ленты (наружная оболочка). Последняя образуется путем навивки ее по спирали при вращении центральной головки с целлофановой лентой вокруг продольной оси цевки. Готовая оболочка перемещается по цевке двумя резиновыми роликами, получающими вращение, синхронное с вращением центральной головки.

Шприцевание оболочки фаршем осуществляется двухшнековым шприцем, производительность которого в зависимости от вида фарша может регулироваться путем изменения частоты вращения шнеков с помощью вариатора. При прохождении через

Пленка фарш вакуумируется. Нашприцованная оболочка подается транспортером в механизм наложения скрепок, где одновременно пережимается (формируются батоны). Изготавливаются две скрепки, накладываются на концы батонов, разрезаются специальным ножом перемычки между ними. Привод механизма от двух пневмоцилиндров.

Автомат М1-ФУ-2Т предназначен для формования ливерных колбас с образованием оболочки из повиденовой ленты и наложения металлических скрепок на концы батонов. Его используют как самостоятельно, так и в составе линий для производства ливерных колбас. Автомат состоит из дозатора, рукавообразователя, сварочного устройства, механизмов протягивания, выдавливания, заделки скрепок, главного привода, блока катушек, устройства для сварки пластмасс, трапа и конвейера.

Пленка сматывается с рулона через направляющие ролики, поступает к рукавообразователю, которым свертывается в рукав. Наложённые внахлест края пленки свариваются в продольном направлении токами высокой частоты. Фарш загружается в бункер, из него шнеком направляется в вытеснитель дозатора, затем парой шестерен по трубе (постоянно) — в оболочку, конец которой заделан скрепкой. Роликами механизма протягивания пленка с постоянной скоростью сматывается с рулона и сваренная в продольном направлении сварочным устройством подается к механизму заделки скрепок. Механизм выдавливания вытесняет фарш из рукава в зоне наложения скрепок, накладывает скрепки и отделяет наполненные батоны один от другого. Конвейером батоны отводятся из зоны обслуживания автомата.

Технические характеристики формовочных автоматов приведены в табл. 8.5.

8.5. Технические характеристики автоматов для формования колбас

Показатель	Л15-ФАЛ	М1-ФУ-2Т
Производительность, кг/ч	2500	1260
Размер батонов, мм:		
диаметр	95	55
длина	500	150—500
Масса дозы, кг	3	0,25—1,0
Установленная мощность, кВт	6	3,0
Материал оболочки	Целлофан, плотность 45 г/м ² , сорт I	Пленка поливинилиденхлоридная «Повиден 9»
Материал скрепок	Проволока АПТ-2,5	Проволока алюминиевая или проволока Св А5 2,5
Габаритные размеры, мм	3900×1100×2230	1310×1725×2300
Масса, кг	1800	910

Автомат В6-ФСБ предназначен для наполнения мясным фаршем целлюлозной гофрированной оболочки при производстве сосисок и навешивания их на приемное устройство. Его эксплуатация осуществляется при температуре окружающей среды от 1 до 35 °С и относительной влажности воздуха не более 65 % (при 20 °С). Автомат состоит из установки для подачи фарша, привода и наполнительной цевки, фаршевого насоса, устройств загрузочного, переключивания и выдачи батончиков сосисок, навешивания, приема, станины и электрооборудования.

Установка для подачи фарша служит для его автоматической подачи с постоянным давлением к фаршевому насосу. Загрузочным устройством автомат загружается гофрированными оболочками, которые затем поштучно выдаются на автоматическое надевание на наполнительную цевку. Устройство переключивания и выдачи сырых батончиков служит для отмеривания их длины, закрутки оболочки и выдачи готовых батончиков к устройству навешивания.

Аналогичное назначение имеют автоматы формирования сосисок АФСБ-500 и АФС-1000 (рис. 8.10).

Автомат АФСБ-500 обеспечивает вакуумирование фарша, формирование сосисок, навешивание гирлянд сосисок на колбасные палки. Он выполнен в модульном исполнении: I — модуль напол-

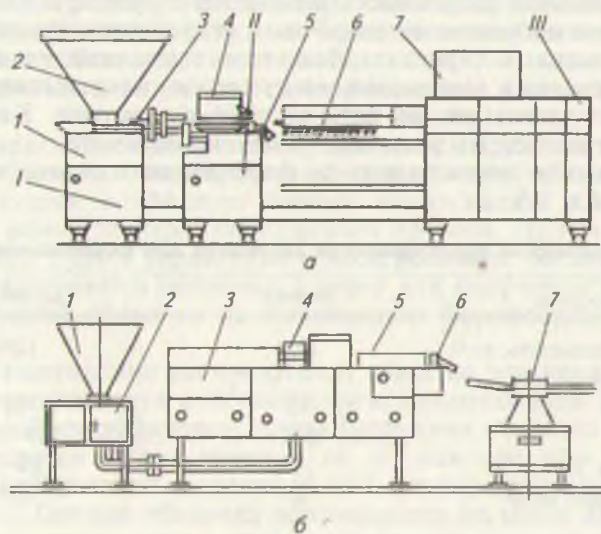


Рис. 8.10. Автоматы формирования сосисок:

а — автомат АФСБ-500: 1 — пульт управления; 2 — бункер; 3 — шприцы; 4 — устройство загрузки оболочки; 5 — механизм навешивания; 6 — колбасная палка; 7 — устройство для приема сосисок; *б* — автомат АФС-1000: 1 — устройство для загрузки фарша; 2 — устройство для подачи фарша; 3 — станция; 4 — насос; 5 — устройство для переключивания сосисок; 6 — устройство для навешивания сосисок; 7 — устройство для приема сосисок

принцип оболочки фаршем, II — модуль формования сосисок, III — модуль навешивания гирлянд сосисок на колбасные палки.

Для заполнения фаршем применяют гофрированную оболочку — отечественную искусственную белковую «Белкозин», целлюлозную, импортную целлюлозную «НОНАХ» или «ТЕЕРАК». Размеры оболочки составляют (мм): диаметр 22 ± 2 , длина для белковой 200 ± 15 , целлюлозной 380 ± 15 .

Сосиски формуют под вакуумом при значении остаточного давления 0,4 МПа.

Автомат АФС-1000 предназначен для наполнения мясным фаршем целлюлозной оболочки, производства сырых батончиков сосисок и навешивания их на приемное устройство.

Технические характеристики автоматов для формования сосисок приведены в табл. 8.6.

8.6. Технические характеристики автоматов для формования сосисок

Показатель	В6-ФСБ	АФСБ-500	АФС-1000
Производительность (техническая), кг/ч	1350	500	1000—1200
Установленная мощность, кВт	7,5	8,5	4,5
Масса сосиски, г	35	35; 50	35; 50
Допускаемая погрешность дозирования, %	+5,0	+5,0	+5,0
Занимаемая площадь, м ²	7,0	5,0	10,8
Масса автомата, кг	825	1200	900

Автомат ЯЗ-ФКС (рис. 8.11) предназначен для механизации процесса формования мясных рубленых полуфабрикатов (котлет) и их панировки в цехах полуфабрикатов предприятий мясной промышленности средней мощности.

Он состоит из рамы, устройства для формования котлет, двух сушарниц для нанесения панировочной муки, конвейера с рольгангом для перемещения заполненных лотков, эксцентриково-лопастного фаршевого насоса для подачи фарша в приемный бункер формирующего устройства, приводов конвейера, формовочного устройства, фаршевого насоса, тележек Я2-ФЦ-1В для транспортирования фарша от места приготовления до бункера загрузки. Автомат работает в автоматическом режиме.

Техническая характеристика автомата ЯЗ-ФКС

Производительность, кг/ч:	
автомата	4000
фаршевого насоса	6000
Масса котлет, г	50 и 100
Установленная мощность, кВт	13,0
Частота вращения формовочного барабана, с ⁻¹	0,21
Скорость движения конвейера, м/с	0,14
Габаритные размеры, мм	2760×2600×3200
Масса, кг	2500

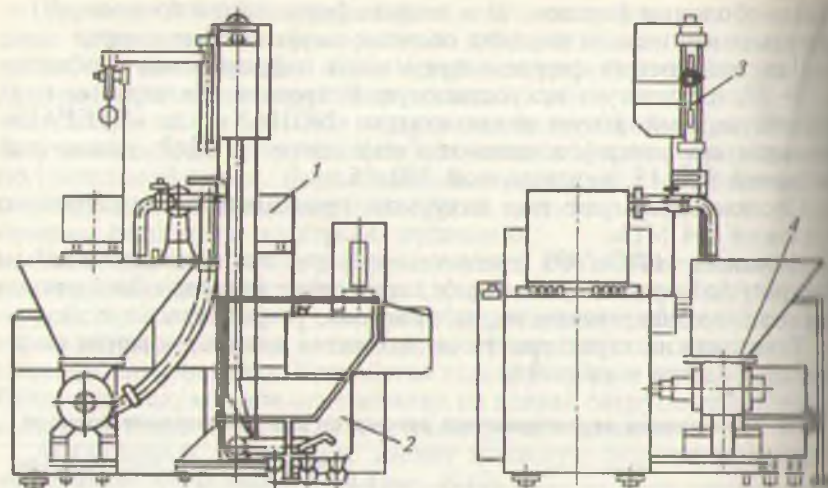


Рис. 8.11. Автомат ЯЗ-ФКС:

1 — автомат; 2 — тележка; 3 — подъемник; 4 — насос

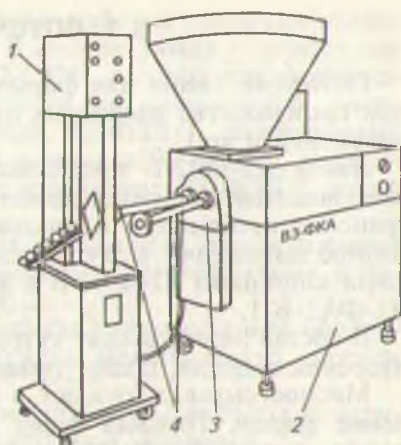
Комплекс оборудования *М1-ФУ-2Р-1* предназначен для формирования вареных колбас с образованием оболочки из повиденовой пленки с наложением скрепок на концы батонов. Позволяет вырабатывать батоны массой от 400 до 1000 г из всех видов фарша. Состоит из подъемника-загрузчика, машины для формирования колбас, вращающегося стола.

Машина для формирования колбас включает в себя соединенные трубой клипсатор и наполнитель. Подъемником-загрузчиком фарш подается в бункер-наполнитель машины формирования колбас. Из шнекового питателя, в котором происходит вакуумирование, фарш лопастным насосом подается по трубе в сформированную оболочку, сваренную в продольном направлении токами высокой частоты. Механизмом образования скрепок на концы батонов накладываются металлические скрепки из алюминиевой проволоки. Батоны отделяются друг от друга и конвейером отводятся на вращающийся стол.

Комплекс оборудования *ВЗ-ФФБ* (рис. 8.12) предназначен для формирования батонов вареных колбас в искусственную гофрированную оболочку (соответствующую оболочке типа «Фиброус») с наложением на концы металлических скрепок. Комплекс состоит из вакуумного шприца *ВЗ-ФКА* и устройства формирования батонов *ВЗ-ФУА*. К шприцу подводится револьверная головка с двумя цевками, служащими для надевания гофрированной оболочки и тормозных устройств.

Рис. 8.12. Комплекс оборудования ВЗ-ФФБ для формования вареных колбас:

1 — устройство для формования батонов;
2 — вакуумный шприц; 3 — револьверная головка; 4 — цевки



Одна цевка находится в рабочем положении, другая — в отгрузочном. Головка через кронштейн крепится к столешнице устройства ВЗ-ФУА, которое располагается на платформе с двумя подвижными и двумя неподвижными опорами. На платформе крепится основание, где установлена столешница с каркасом, несущим на себе механизмы подачи проволоки и образования и наложения скрепок.

Проволока наматывается на две бобины, укрепленные на каркасе. Механизм образования и наложения скрепок, механизм обжима оболочки и отрезной нож приводятся в движение двумя пневмоцилиндрами. От вакуумного шприца фарш в определенных дозах, заданных оператором, подается через находящуюся в рабочем положении цевку в гофрированную оболочку с наложенной первой скрепкой. Одновременно с выдачей дозы фарша подается электрический сигнал, управляющий пневмосистемой устройства ВЗ-ФУА. Обжимается оболочка между батонами, накладываются скрепки на шейки батонов, отрезаются готовые батоны, изготавливаются скрепки, и рабочие органы возвращаются в исходное положение.

Технические характеристики комплексов оборудования для формования колбасных изделий приведены в табл. 8.7.

8.7. Технические характеристики комплексов оборудования для формования колбасных изделий

Показатель	М1-ФУ-2Р-1	ВЗ-ФФБ
Производительность, кг/ч	1260—1800	2000
Установленная мощность, кВт	7,2	8,8
Размеры батона, мм:		
диаметр	65	90
длина	140—350	500
Габаритные размеры, мм	5500×1600×2770	4160×1200×2300
Масса, кг	1940	1600

8.3. ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ

Поточные линии для формования мясопродуктов применяются при производстве колбасных изделий и полуфабрикатов (котлет, пельменей и др.).

Линия Я2-ФА2-Б предназначена для механизации процесса производства вакуумированного фарша сырокопченых колбас, транспортирования и шприцевания его в колбасную оболочку. Линию выполняют в двух исполнениях: с четырьмя гидравлическими шприцами Я2-ФА2-Б и двумя гидравлическими шприцами Я2-ФА2-Б-1.

В состав линии входят куттер Л5-ФКБ, вакуум-пресс, шприц, насосная станция, шкаф управления, комплект трубопроводов.

Мясное сырье загружают в куттер, где происходит приготовление фарша. Готовый фарш подается выгрузателем в бункер вакуум-пресса. В нем происходят вакуумирование фарша и наполнение фаршевых цилиндров. Наполненные цилиндры подаются на верхний полосовой путь и транспортируют по нему фарш к шприцам. Перемещающиеся по верхнему полосовому пути цилиндры могут быть приняты любым из четырех или двух шприцев. В шприцах фарш формируется в колбасную оболочку. Пустые цилиндры опускаются на нижний полосовой путь и транспортируются по нему к вакуум-прессу для последующего наполнения фаршем.

Технические характеристики линий приведены в табл. 8.8.

8.8. Технические характеристики поточных линий формования сырокопченых колбас

Показатель	Я2-ФА2-Б	Я2-ФА2-Б-1
Производительность (кг/ч) при диаметре колбасной оболочки, мм:		
50	1450	725
60	1900	875
Длина формируемых батонов, мм	400—500	400—500
Установленная мощность, кВт:		
с куттером	64	64
без куттера	20	20
Остаточное давление в бункере вакуум-пресса, МПа	0,02	0,02
Геометрическая вместимость, м ³ :		
вакуум-пресса	0,35	0,35
фаршевого цилиндра	0,060	0,060
Габаритные размеры, мм	12500×7500×1705	9200×7500×1705
Масса, кг	8800	6640

Линия В2-ФЛЛ предназначена для выработки ливерных колбас в оболочке из пленки «Повиден». В составе линии — агрегат для измельчения и плавления сыра В2-ОПН, автомат для формования колбас с образованием оболочки из повиденовой ленты М1-ФУ2-Т, конвейеры загрузочный В2-ФЛЛ/1, разгрузочный В2-ФЛЛ/3, варочно-охладительная установка В2-ФЛЛ/2, станция подготовки воды В2-ФЛЛ/4, пульт управления В2-ФЛЛ/7, шкаф В2-ФЛЛ/8.

Агрегат В2-ОПН служит для измельчения с одновременной варкой сырого и вареного (отделенного от костей) сырья с доплавом составных компонентов.

Автомат М1-ФУ2-Т формует колбасы с образованием оболочки из пленки «Повиден» с наложением металлических скрепок из алюминиевой проволоки.

Конвейер В2-ФЛЛ/1 транспортирует батоны колбасы к загрузочному устройству варочно-охладительной установки.

Установка В2-ФЛЛ/2 служит для загрузки батонов колбасы в корзины, их варки в воде при температуре 75—95 °С, охлаждения водой температурой не выше 6 °С, выгрузки в разгрузочный бункер. Варочно-охладительная установка представляет собой сварные емкости — ванны варки и охлаждения, соединенные порталами. Через порталы корзины передаются из одной ванны в другую. На ванне варки установлены загрузочное устройство и толкатель для перемещения корзин, на ванне охлаждения — разгрузочный бункер и толкатель. В каждой ванне имеются заборные фильтры, оросители и датчики контроля температуры, в ванне охлаждения — также теплообменник.

Конвейер В2-ФЛЛ/3 подает батоны колбасы из разгрузочного бункера в тележки. Станция подготовки воды В2-ФЛЛ/4 предназначена для создания циркуляционных потоков в ваннах варки и охлаждения, подогрева и поддержания температуры воды в ванне варки.

Техническая характеристика линии формирования ливерных колбас

Производительность, кг/ч	500±10
Установленная мощность, кВт	95
Расход:	
водопроводной воды, м ³ /ч	3
сжатого воздуха (при давлении 0,8 МПа), м ³ /ч	0,8
пара (при давлении 0,6 МПа), кг/ч	350
Температура колбасы в центре батона, °С:	
после варки	72
после охлаждения	8
Габаритные размеры, мм	20000×3500×3450
Масса, кг	12350

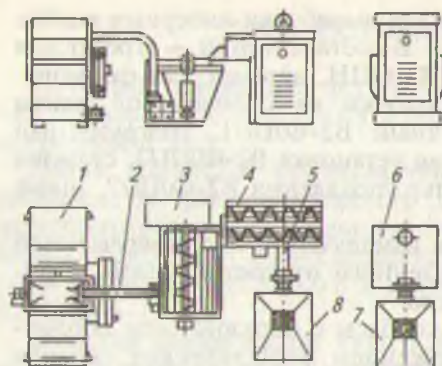


Рис. 8.13. Линия К6-ФЛІК-200 для приготовления котлет:

1 — лотки; 2 — питатель; 3 — котлетный автомат; 4 — фаршемешалка; 5 — насадка; 6 — ванна; 7, 8 — волчки

Линия К6-ФЛІК-200 (рис. 8.13) предназначена для приготовления мясных полуфабрикатов или рыбных котлет массой 50 и 75 г с укладкой их на лотки. Линия состоит из волчка для измельчения мяса, жира и лука, волчка для измельчения хлеба, ванны для вы-

грузки в нее измельченной хлебной массы, насадки для транспортирования измельченных мяса, лука и жира из волчка в фаршемешалку, фаршемешалки для перемешивания измельченных мяса, хлеба, лука и специй, накопителя для подачи фарша в котлетный автомат, котлетного автомата, автомата панировки сухарной мукой и укладки на лотки.

Предварительно замоченный хлеб измельчают на волчке и выгружают в ванну. Одновременно в другой волчок загружают мясо, лук, измельчают и подают в фаршемешалку. Туда же загружают измельченный хлеб и специи согласно технологии. Масса тщательно перемешивается. Затем фарш транспортируется насосом накопителя в питатель котлетного автомата, который формирует котлеты, панирует их сухарной мукой с двух сторон и укладывает в лотки. Вручную снимают лотки и укладывают их в транспортные ящики или кассеты. Линию обслуживают пять человек.

Техническая характеристика линии полуфабрикатов

Производительность, шт/ч	20000
Установленная мощность, кВт	36
Диаметр котлеты, мм	65
Внешние размеры лотков, мм	568×376×30
Допустимая погрешность дозирования, %	5
Занимаемая площадь, м ²	11,5
Масса, кг	2900

Линия В2-ФПК-0,5 предназначена для механизированного производства пельменей с автоматическим взвешиванием доз, фасованием пельменей в картонные пачки, автоматическим упаковыванием их по 24 шт. в пакете.

В состав линии входят: ванна для размораживания меланжа

В2-АПЛ-11, три заквасочные установки ОЗУ-300, площадка В2-АПЛ-12, три центробежных насоса 36-1Ц1,8-12, мукопросеивательно-дозировочный агрегат «ПИОРАТ-2М», тестомесильная машина РЗ-ХТИ-3, дозировочный бачок В2-АПЛ/9, стойка В2-АПЛ/13, четыре тележки Я2-ФЦ1В, стол В2-АПЛ/10, два подъемника-загрузчика К6-ФПЗ-1-01, волчок К6-ФВП-160, площадки В2-ФПК-0,5/1 и В2-ФПК-0,5/2, куттер Л5-ФКМ, насос В2-АПЛ/4, трубопровод В2-АПЛ.01.020, аппарат формовочный В2-АПЛ/13, скороморозильный аппарат В2-АПЛ/1, галтовочный барабан В2-АПЛ/2, конвейер В2-АПЛ/5, питатель В2-ФПЛ/14, упаковочный комплекс А5-ФПК-20, две ванны В2-АПЛ-8, шкаф В2-АПЛ/7.

Техническая характеристика линии формирования пельменей

Производительность, кг/ч	500
Масса пельмени, г	12±2,5
Толщина тестовой оболочки, мм:	
в местах заделки	2,5
пельменя	2
Содержание мясного фарша в пельмене, %	55
Масса упакованного продукта:	
в пачке, г	350±14; 500±14
в пакете из 24 пачек, кг	12; 8,4
Установленная мощность, кВт	32
Расход:	
холода (аммиак), кДж/ч	11905
воды (температура 45—50 °С), м ³ /ч	0,96
Температура замороженного пельменя, °С	-10
Продолжительность замораживания, мин:	
на верхнем конвейере	18,5
на нижнем конвейере	17,5
общая	36
Занимаемая площадь, м ²	285
Масса, кг	40000

8.4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ МЯСОПРОДУКТОВ

Подача сырья в бункера или цилиндры шприцев должна быть механизирована или осуществляться по спускам. Ограждение бункера шприца должно иметь блокировку, предотвращающую пуск шприца в работу при открытом ограждении. Гидравлические шприцы следует снабжать исправными манометрами и предохранительными клапанами. На дросселе шнекового шприца необходимо устанавливать вакуумметр. Педали шприцев должны быть ограждены от случайного включения. Откидные площадки для обслуживания шприцев следует располагать с правой сторо-

ны шприца. Они должны быть удобными для обслуживающего персонала и заблокированы с пусковым устройством, предотвращающим пуск в работу шприца при откинутой площадке. На магистрали, подающей сжатый воздух под давлением, кроме манометра необходимо предусмотреть редукционный и предохранительный клапаны, отрегулированные на требуемое давление.

Движущиеся части привода конвейерного стола для вязки колбас, приводной и натяжной барабаны следует закрывать кожухами. Столы должны быть оборудованы выдвижными убирающимися сиденьями для формовщиков колбасных изделий, позволяющими работать в позе «стоя—сидя», откидным сиденьем, закрепленным на ножке стола, для кратковременного отдыха рабочего, занятого навешиванием колбас; необходимым инвентарем и приспособлениями (шпагатодержателями, устройством для обрезания шпагата и оболочки, емкостями для сбора отжимов фарша и пр.).

При применении автомата для формования колбасных изделий с наложением металлических скрепок на концы оболочек вращающиеся детали автомата должны быть ограждены кожухами, заблокированными с пусковым устройством. При открытом любом из кожухов должна быть исключена возможность пуска автомата в работу. Для изъятия застрявших скрепок предусмотрены специальные крючки.

Управление работой котлетного автомата должно быть заблокировано с накопителем. Для аварийной остановки автомата на нем должна быть установлена кнопка для отключения котлетного автомата и накопителя от электросети. Движущиеся детали и узлы котлетного автомата должны быть закрыты съемными защитными ограждениями. Противни или листы для укладки формованных котлет должны иметь гладкую, легко очищаемую поверхность, без заусенцев, с хорошо пропаянными швами. Кромки не должны быть острыми. Лотки должны загружаться без перекосов во избежание их заклинивания. Загрузку бункеров пельменного автомата фаршем и тестом следует механизировать.

Вращающиеся и движущиеся части пельменных автоматов закрывают сплошными ограждениями. Пельменные автоматы имеют электроблокировку, обеспечивающую отключение привода при подъеме или сдвиге в сторону крышки бункеров для фарша и теста. Пельменные автоматы обеспечиваются устройствами, предотвращающими прилипание к штампуящим барабанам. Бункера для фарша и теста должны быть оборудованы смотровыми устройствами для визуального контроля расхода фарша и теста. Обслуживающий персонал обеспечивается противопылевыми респираторами.

Глава 9

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ

Тепловая обработка — один из основных и наиболее часто применяемых технологических процессов, в результате которого сырье и мясопродукты претерпевают сложные физико-химические, структурно-механические и другие изменения, связанные с поверхностным или объемным проникновением теплоты в продукт. Ее цель может быть различной: подготовка сырья к дальнейшей технологической обработке, доведение продукта до состояния готовности к употреблению в пищу, предотвращение или уничтожение развития микрофлоры в готовом продукте или при его хранении, выделение из сырья составных его компонентов, изменение структурного состояния продукта.

Тепловая обработка осуществляется следующими способами: погружением в жидкую среду (вода, растительное масло и др.); воздействием паром, воздухом, паровоздушной, пароводяной, дымовоздушной смесью; электроконтактным нагревом; энергией СВЧ; инфракрасным излучением; комбинированием перечисленных способов.

Среда, которая передает теплоту продукту, называется теплоносителем. Передача теплоты продукту может быть прямым контактом и через теплопередающую стенку (поверхность). Пар как теплоноситель в первом случае называется острым, а во втором — глухим.

Для тепловой обработки сырья и мясопродуктов применяют оборудование периодического и непрерывного действия. В зависимости от глубины проникновения теплоты в продукт оборудование можно разделить на две группы: для поверхностной и объемной тепловой обработки. В первую группу входит оборудование для шпарки и опаливания. Оборудование второй группы предназначено для варки, запекания, охлаждения, пастеризации, стерилизации, вытопки жира, обесклеивания шрота, деазрации, копчения, сушки и выпаривания.

9.1. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ШПАРКИ И ОПАЛИВАНИЯ

Оборудование этой группы предназначено для тепловой обработки поверхности мясного сырья в целях подготовки его к дальнейшей переработке.

Шпарка — кратковременная тепловая обработка поверхности туш свиней, шерстных и слизистых субпродуктов при температу-

ре теплоносителя (воды, пара) 51—83 °С с целью ослабления связи между подлежащими удалению частями (волосом, щетиной, слизистой оболочкой, эпидермисом) и самим объектом. Свиные туши в шкуре подвергают шпарке в том случае, если свинину направляют на выработку бекона и ветчинных изделий, частично — для снятия крупона. Шпарку проводят в воде или пароводяной смеси температурой 63—65 °С в течение 3—5 мин. Ее цель — ослабление луковиц щетины, которую потом удаляют машинами или вручную.

Режимы шпарки субпродуктов зависят от их вида. Говяжьи языки обрабатывают горячей водой температурой 75—80 °С в течение 3—4 мин, свиные — 1,5—2, бараньи — 1,0—1,5; рубцы и летошки при температуре 62—65 °С говяжьи — 2—3, свиные — 8—12; шерстные субпродукты при температуре 65—68 °С — от 4 до 10 мин.

Оборудование для шпарки бывает периодического и непрерывного действия, горизонтальным (шпарильные чаны и ванны) и вертикальным (шпарильные камеры).

Чан шпарильный конвейеризованный К7-ФШ2-К (рис. 9.1, а) представляет собой прямоугольный резервуар из толстолистовой стали, усиленный каркасом. На каркасе смонтирован конвейер с люльками для укладки туш, подвергаемых шпарке. Конвейер перемещается по уголкового направляющим путям, приваренным к внутренним поверхностям боковых стенок резервуара, с помощью привода, расположенного под передней стенкой резервуара на каркасе. На верхних полках каркаса имеются душевое и фиксирующее устройства для удержания туш от всплытия. Вода в душевое устройство подается центробежным насосом, установленным на кронштейне правой боковой стенки резервуара. На правой верхней полке каркаса установлен механизм синхронизации, связанный цепной передачей с приводным валом конвейера, на правой боковой стенке резервуара — паропровод с регулятором температуры воды в чане.

На рис. 9.1, б показана схема работы чана шпарильного конвейеризованного К7-ФШ2-К. Шпарке подвергают свиные туши, уложенные в люльки перемещающегося конвейера. При полной шпарке туши удерживаются от всплытия трубчатыми зажимами с грузами фиксирующего устройства. После нагрева воды до 62—65 °С и пуска конвейера двое рабочих скатывают тушу свиньи в люльку и укладывают ее строго ориентированно брюшной частью вниз, что особенно важно при частичной шпарке. Цепь конвейера, перемещаясь по направляющим, постепенно утапливает люльку вместе с тушей. Скорость конвейера устанавливается таким образом, чтобы время шпарки соответствовало технологическим требованиям и было в пределах 2—4 мин (в зависимости от возраста животных). По окончании шпарки направляющие

вынодят цепь с люльками из воды, при повороте люльки на приводной звездочке происходит выброс туши на приемный стол скребмашины. Температура воды в чане поддерживается вручную с помощью запорного вентиля или регулятора на паропроводе, осуществляющего равномерную по длине резервуара подачу пара и воду через смеситель, уровень ее при полной и частичной шпарке — путем поворота коромысла сливного устройства, расположенного на задней стенке резервуара.

Шпарильный чан В2-ФКЧ предназначен для полной или частичной шпарки туш и состоит из трех секций, привода, а также парораспределителей, нагревателей, насосов (по 3 шт.), четырех оросителей и шкафа управления. В чане установлен конвейер, каждая ветвь его образована четырьмя секциями цепи, к которой крепятся люльки. Последние имеют индивидуальные фиксаторы, препятствующие всплыванию туш при погружении в воду. Для вытяжки пара над чаном надвигает зонт, подсоединенный к системе вентиляции. Температура на необходимом уровне поддерживается автоматически при помощи датчиков и приборов.

Свиные туши после мойки и поддувки сжатого воздуха конвейером направляются на участок загрузки. Автоматически при помощи вилочного приспособления происходит расфиксация путовой цепи, и туши падают на ленточный конвейер, которым подаются на приемный стол загрузочного устройства шпарильного чана. С помощью толкателя загрузочного устройства с приемного стола они направляются в люльки шпарильного чана головами в одну сторону. При этом необходимо следить за правильностью загрузки туш в люльки и дополнительно ориентировать их брюшной частью вниз. Туши в люльках автоматически фиксируются прижимными устройствами. После прохождения люлек вдоль чана туши автоматически выгружаются при переворачивании люлек на нисходящей ветви цепей на загрузочное устройство скребмашины. Холостые ветви цепей, перемещаясь под днищем чана по нижним направляющим, подают люльки к месту загрузки.

Технические характеристики шпарильных чанов даны в табл. 9.1.

9.1. Технические характеристики шпарильных чанов

Показатель	К7-ФШ2-К	В2-ФКЧ
Производительность, туш в час	120	240
Масса обрабатываемых туш, кг	100	60—260
Габаритные размеры, мм	7340×3020×1800	16280×4075×2650
Масса, кг	4700	15000

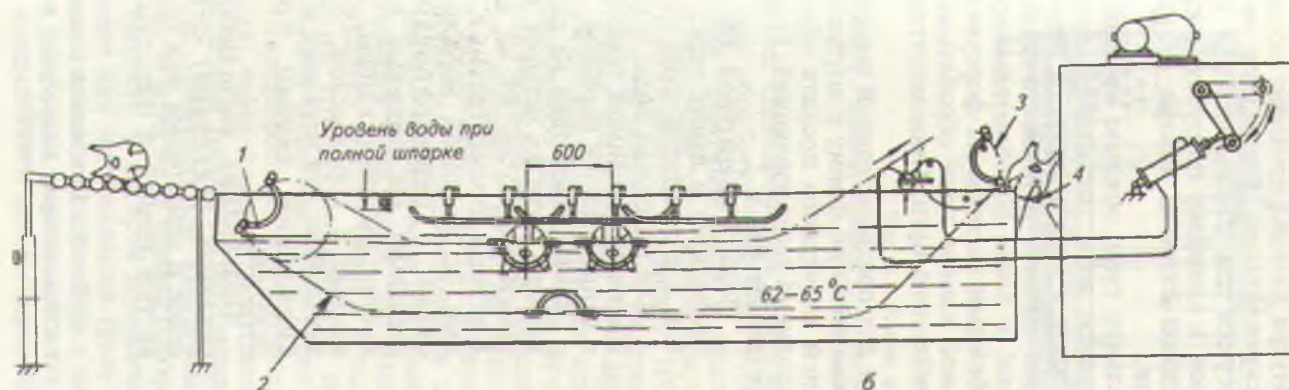
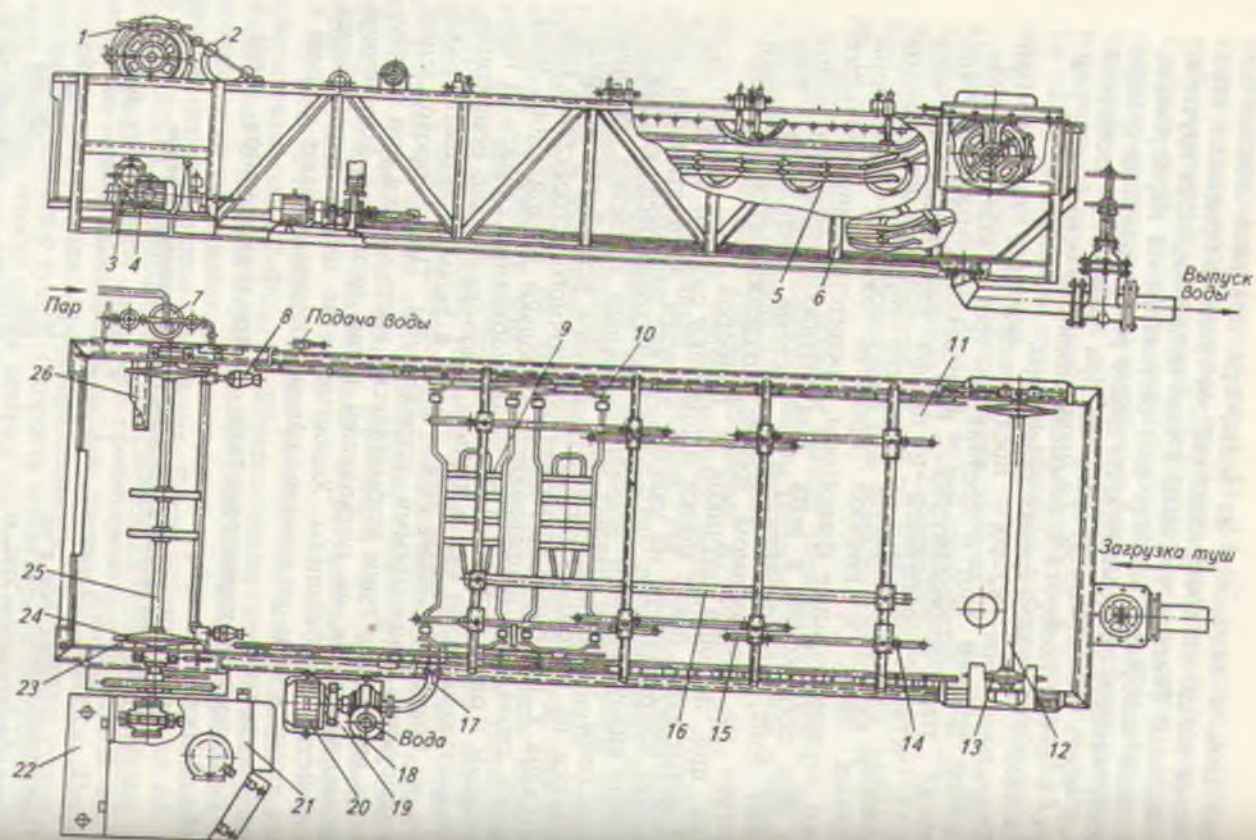


Рис. 9.1. Чан шпарильный конвейеризованный К7-ФС2-К:

а — устройство чана: 1 — пластинчатая цепь; 2 — ролики; 3 — редуктор; 4 — электродвигатель; 5 — направляющие; 6 — каркас; 7 — мембранный механизм; 8 — водонагреватель; 9 — люлька; 10 — пластины; 11 — резервуар; 12 — натяжной вал; 13 — натяжная звездочка; 14 — регулирующее устройство; 15 — фиксатор; 16 — оросительные трубы; 17 — соединительная труба; 18 — водяной насос; 19 — рама; 20 — электродвигатель насоса; 21 — защитный кожух; 22 — плита; 23 — палец; 24 — приводная звездочка; 25 — приводной вал; 26 — термодатчик; б — схема обработки туш свиней: 1 — люлька; 2 — цепь конвейера; 3 — приводная звездочка; 4 — скребмашинка

В *шпарильных камерах* (рис. 9.2) осуществляется шпарка туш в вертикальном положении. Внутри камеры проходит конвейер — продолжение конвейера обескровливания. Вдоль него по обеим сторонам расположены форсунки для разбрызгивания горячей воды. Пол камеры имеет уклон к сливному патрубку, закрытому сетчатым фильтром. С наружной стороны камера покрыта защитным слоем теплоизоляции.

При прохождении через камеру туши обильно орошаются горячей водой. Поскольку горячей воды расходуется много, то использованную воду не сливают в канализацию, а применяют повторно. Она поступает через сливной патрубок в фильтр, где очищается от грязи и щетины, и после дополнительного подогрева снова подается центробежным насосом на форсунки *шпарильной* камеры. В *шпарильной* камере туши обрабатывают непрерывно, не снимая с конвейерного пути. Производительность камеры 250 голов в час.

Ванны (рис. 9.3) применяют для предварительной шпарки субпродуктов. Ванны имеют прямоугольную форму с внутренней из нержавеющей стали и внешней из черного проката обшивкой. Пространство между ними заполнено теплоизоляцией. Геометрическая вместимость ванны составляет 400 л.

Вода температурой 60—65 °С подводится в ванну через патрубок 3, а отводится через патрубок 8. Для подогрева воды и поддержания необходимой температуры в ванне имеется барбатор.

Ванна рассчитана на одновременную загрузку четырех корзин вместимостью до 45 кг каждая. Корзины прямоугольные, сварные, из листовой нержавеющей стали, с перфорированными стенками. На торцевых поверхностях имеются цапфы, соединенные с коромыслом, предназначенным для переноса и опрокидывания корзин при их разгрузке.

Опаливание выполняют для удаления (сжигания) остатков волос и эпидермиса при обработке туш свиней и шерстных суб-

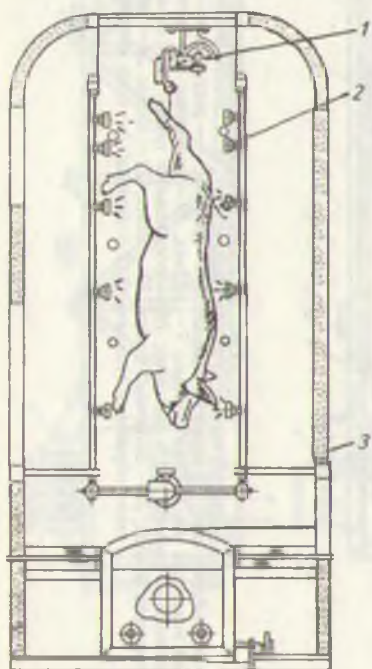


Рис. 9.2. Шпарильная камера:

1 — подвесной путь; 2 — форсунки; 3 — теплоизоляция

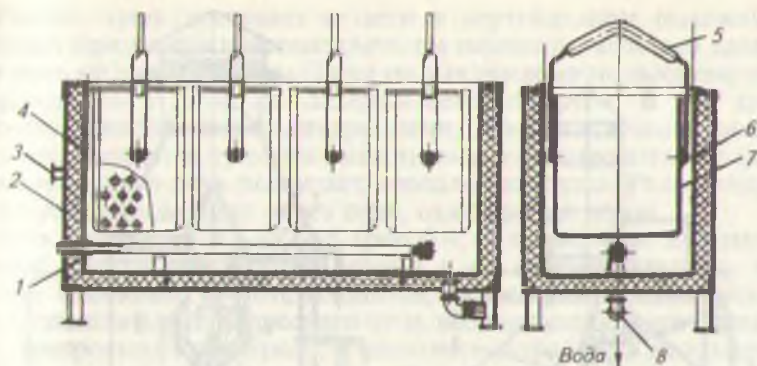


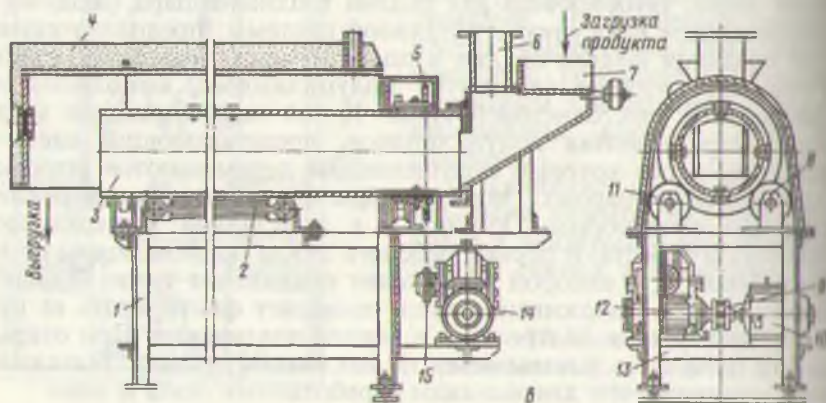
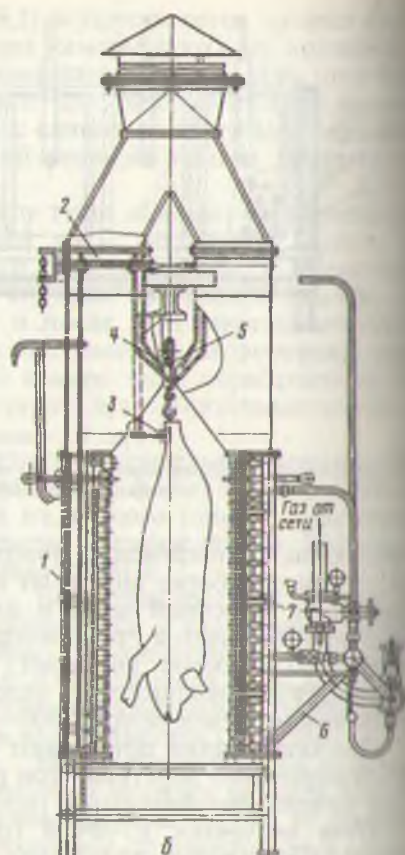
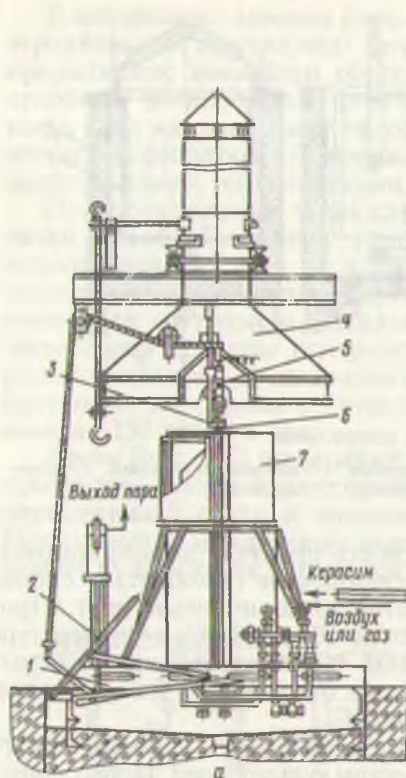
Рис. 9.3. Ванна шпарильная:

1 — барботер; 2 — внешняя обшивка; 3, 8 — патрубки; 4 — внутренняя обшивка; 5 — коромысло; 6 — теплоизоляция; 7 — корзина

продуктов. Одновременно поверхность продукта дезинфицируется, а при обработке шерстных субпродуктов приобретает специфический приятный запах и желтовато-коричневый цвет. Процесс осуществляется при температуре 600—800 °С, а температура открытого пламени достигает 1000 °С. Опаливанию влажных субпродуктов предшествует подсушка отходящими из опалочной зоны газами температурой 300—400 °С.

Для опаливания применяют опалочные печи периодического и непрерывного действия; при ручном опаливании части свиных туш используют факельные горелки.

Печь опалочная К7-ФОЖ (рис. 9.4, а) состоит из опорной рамы, подвижных полуцилиндров, механизма передвижения полуцилиндров, приспособления для задерживания туш, вытяжного зонта, трубопровода для подачи топлива и пара (воздуха) к специальным форсункам, топливной системы, предназначенной для создания факела опалки в полости между полуцилиндрами. Рама, на которую опираются полуцилиндры, выполнена из швеллера и толстолистовой стали. К ней также крепится механизм передвижения полуцилиндров, представляющий систему рычагов, через которые полуцилиндры перемещаются вручную или воздухом (паром). Полуцилиндры футерованы с внутренней стороны огнеупорным кирпичом с прокладкой минерального войлока и асбеста. В период рабочего цикла полуцилиндры образуют емкость, в которой происходит опаливание туши. Приспособление для задерживания туши позволяет фиксировать ее при помощи пальца в центре печи в период опаливания. При открывании печи туша выкатывается по наклонному рельсу. Вытяжной зонт предназначен для вытяжки отработанных газов и пара.



Свинная туша поступает к печи в вертикальном положении. Рабочий приводит в действие рычагом механизм, который раздвигает печь на две половины. Туша по наклонному подвесному пути направляется в печь, где задерживается пальцем. В это время рабочий сдвигает полуцилиндры печи. После окончания опалки печь раскрывают и туша по наклонному пути отводится из печи; одновременно в печь поступает неопаленная туша. Рельс подвесного пути, проходящий через печь, охлаждается водой.

Печь опалочную К7-Ф02-Е (рис. 9.4, б) применяют для непрерывной опалки туш свиней полной и со снятием крупона. Она состоит из боковых пустотелых щитов, вытяжных зонтов, устройства для ориентации туш, подвесного пути, водопровода для его охлаждения, контрольного электрода, горелочного устройства, запальника.

Газ, природный или сжиженный, поступает в горелочное устройство печи, где за счет инжектирования образуется горючая смесь, которая, выходя из отдельных смесителей, попадает в горелочный туннель, проходящий для вертикального ряда горелок. Туши опаливаются, проходя через печь. В пустотелых боковых щитах и двойных стенках вытяжных зонтов движется охлаждающий воздух, что препятствует перегреву стенок печи и преждевременному прогоранию зонтов. Вода, вводимая на участок подвесного пути с трубопроводов, охлаждает его направляющую для туш и используется для орошения после опалки.

При опалке свиней со снятым крупном горелочные устройства печи, соответствующие его расположению, отключаются, а высота пламени регулируется по верхней границе крупона поворотными щитками.

Печь опалочная Я4-Ф0Ш (рис. 9.4, в) предназначена для непрерывной опалки остатков волоса с шерстных субпродуктов. Станина печи сварной конструкции из профильного проката, на которой установлен чугунный барабан, вращающийся на двух парах опорных роликов, укрепленных на станине. В передней части барабана, вращающегося с частотой $0,13 \text{ с}^{-1}$, на станине установлены загрузочный люк и патрубок для отвода продуктов горения. Задняя часть барабана открыта для непрерывного выхода опаленных субпродуктов. Кроме того, в задней части барабана для создания зоны горения имеется 962 отверстия диаметром 12 мм, через которые пламя подается внутрь барабана. Под барабаном расположен газовый коллектор с горелками. Газ к горел-

Рис. 9.4. Печи опалочные:

а — печь К7-Ф0Ж: 1 — рама; 2 — механизм передвижения полуцилиндров; 3 — приспособление для задерживания туш; 4 — вытяжной зонт; 5 — пальцы; 6 — наклонный рельс; 7 — полуцилиндры; б — печь К7-Ф02-Е: 1 — щит; 2 — зонт вытяжной; 3 — устройство для ориентации туш; 4 — водопровод; 5 — подвесной путь; 6 — электрод; 7 — горелочное устройство; в — печь Я4-Ф0Ш: 1 — станина; 2 — газовый коллектор; 3 — барабан; 4 — кожух; 5, 15 — опалочники; 6 — патрубок отвода продуктов горения; 7 — загрузочный люк; 8, 11 — опорные ролики; 9 — муфта; 10 — электродвигатель; 12 — редуктор; 13 — площадка; 14 — привод

кам подводится по трубопроводу от газогенераторной станции или общей газовой сети через штуцер, расположенный в середине коллектора. Расход газа составляет 12—15 м³/ч. Снаружи барабан закрыт кожухом, который на месте установки изолируют асбозуриком, асбестом или ньювелем.

Привод барабана смонтирован на площадке, закрепленной в нижней части станины, и состоит из электродвигателя мощностью 0,6 кВт и червячного редуктора, соединенных муфтой. На выходном валу редуктора установлена звездочка 15, которая с помощью цепи соединена со звездочкой 5, насаженной непосредственно на барабан. Печь монтируется с уклоном 4—8° в сторону выхода опаленных субпродуктов и крепится фундаментными болтами.

Через загрузочный люк в печь загружаются субпродукты, прошедшие обезволаживание в центрифуге. Расположенными вдоль всего барабана горелками сжигаются остатки волоса. В результате вращения и наклона барабана осуществляются непрерывная обработка и выгрузка субпродуктов из печи.

Технические характеристики опалочных печей приведены в табл. 9.2.

9.2. Технические характеристики опалочных печей

Показатель	К7-ФОЖ	К7-ФО2-Е	Я4-ФОШ
Производительность, туш в час	200	120—240	500
Продолжительность опалки, с	18—20	15	25—30
Скорость конвейера, м/с	Нет конвейера	0,03; 0,06	Нет конвейера
Габаритные размеры, мм	2500×2150×15000	2100×2350×11500	3500×1000×15000
Масса, кг	2310	2000	750

Горелку факельную ФФГ применяют для опалки части туш свиней после снятия крупона. Горелка выполнена в виде пистолета. При помощи этой горелки рабочий обрабатывает 20—24 туши в час. Потребление керосина (при давлении 0,2 МПа) составляет 18 л/ч, а воздуха (при давлении 0,29 МПа) — 80—120 м³/ч. Габаритные размеры горелки массой 8 кг равны 325×170×250 мм.

9.2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВАРКИ, ЗАПЕКАНИЯ И ОХЛАЖДЕНИЯ

Варка — тепловая обработка мяса и мясoproдуктов до состояния кулинарной готовности в воде, острым паром или смесью насыщенного пара и воздуха при температуре ниже 100 °С в специальных камерах, открытых котлах, автоклавах под давлением и электромагнитном поле СВЧ. Тепловая обработка паром

наиболее распространена из-за меньших потерь массы и возможности получить более сочный продукт, чем при варке в воде. Варке паром подвергают большую часть мясных продуктов, за исключением сырокопченых, копчено-запеченных.

При запекании мясопродуктов нагрев ведут продуктами сгорания газа или горячим воздухом в коптильных печах, ротационных печах или электрических шкафах, а охлаждение — в охладителях различной конструкции. По сравнению с варкой в воде при запекании потери сока и жира ниже, выход готовых продуктов выше, они обладают лучшими вкусом и ароматом и имеют более нежную консистенцию. Запекание осуществляют при температурах от 80 до 280 °С. Этот процесс применяют при производстве кулинарных изделий, колбас, мясных хлебов, соленых мясных продуктов и др.

Для варки применяют оборудование периодического (котлы, ванны, камеры) и непрерывного (бланширователи, термокоагуляторы) действия.

Варку мясопродуктов в воде проводят в котлах различной конструкции с загрузкой и выгрузкой вручную и специальными устройствами с опрокидывающимся и неопрокидывающимся резервуаром.

Котел Г2-ФВА (рис. 9.5, а) с опрокидывающимся резервуаром и рубашкой опирается через цапфы, лежащие в подшипниках, на стойки. К цапфам подсоединены трубы для подвода пара в рубашку и отвода конденсата, поступающего по трубе. На цапфу надето червячное колесо, вращением которого при помощи маховика и червяка поворачивают резервуар.

Котел типа «Вулкан» (рис. 9.5, б) имеет резервуар с коническим днищем и рубашку. Сверху он закрыт крышкой, уравновешенной противовесом. Рубашка опирается на стойки. Пар в рубашку поступает через вентиль, а содержимое котла сливается через кран; вода поступает в резервуар через трубу 9, конденсат отводится через конденсатную трубу 11. Для снижения давления в котле служит патрубок, отводящий пар. Рубашка котла имеет клапаны для продувки и предохранительный, а резервуар — предохранительный клапан, исключающий образование внутри вакуума.

Котел К7-ФВЗ-Е (рис. 9.5, в) предназначен для варки и бланшировки субпродуктов и варки окороков в двух корзинах из нержавеющей стали. Он представляет собой бескаркасную прямоугольную металлоконструкцию (резервуар), под которой расположен слой теплоизоляции толщиной 50 мм. Днище и крышка двухстворчатой конструкции изоляции не имеют. Посередине котла на вертикальных внутренних стенках закреплена перегородка, разделяющая его на две части и служащая направляющей для корзин. Крышка открывается и закрывается с помощью рычажно-винтовой системы, смонтированной с правой стороны

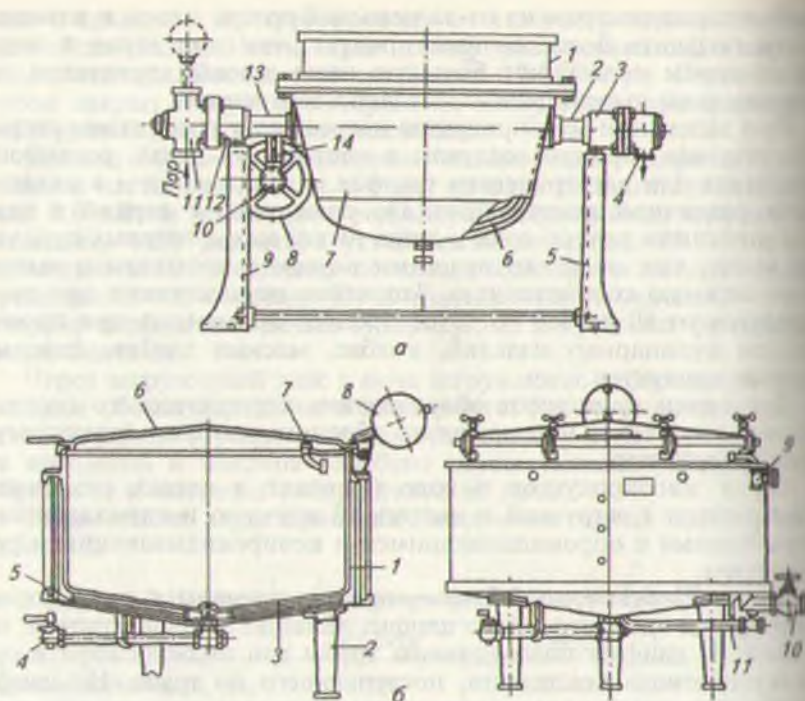


Рис. 9.5. Котлы

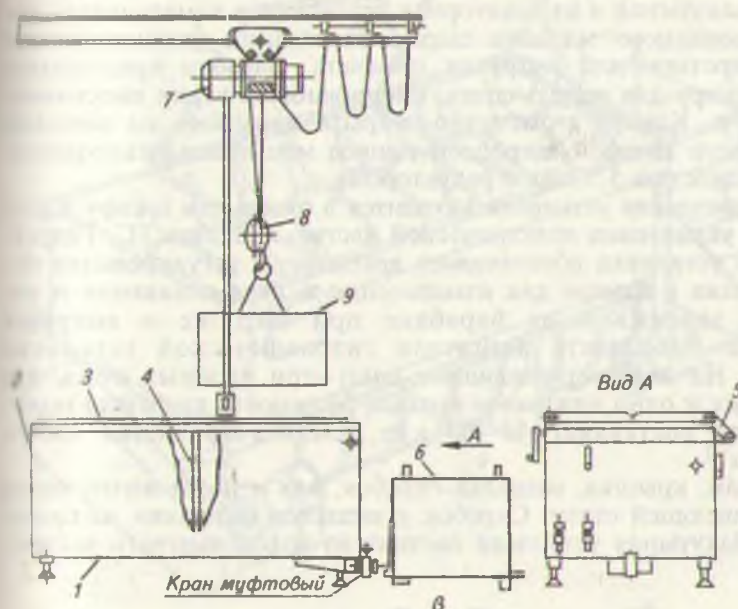
а — котел Г2-ФВА: 1 — резервуар; 2, 13 — цапфы; 3, 11 — подшипники; 4 — труба оттока червяка; 12 — труба подвода пара; 14 — червячное колесо; *б* — котел типа «Вулкан»: 1 — противовес; 9 — труба; 10 — вентиль; 11 — конденсатная труба; *в* — котел К7-ФВЗ-Е: 1 — электрогай; 8 — устройство

котла. Сборник бульона — цилиндрическая емкость с крышкой, выполненная из листовой нержавеющей стали. Для наполнения бульоном и его слива в корпусе сборника предусмотрены отверстия с патрубками.

В котел электроталью и захватным устройством устанавливают корзины с субпродуктами, затем заливают воду и подают пар через барботер. При достижении заданной температуры внутри котла начинается варка. После ее окончания бульон с жиром частично сливают в сборник, открывая вентиль на сливном трубопроводе.

Котел К7-ФВ2А предназначен для тепловой обработки мясопродуктов и субпродуктов. Устройство и принцип работы этого котла аналогичны описанным выше.

Технические характеристики варочных котлов приведены в табл. 9.3.



вижные:

конденсата; 5, 9 — стойки; 6 — труба вывода конденсата; 7 — рубашка; 8 — маховик; 10 — резервуар; 2 — стойка; 3 — днище; 4 — кран; 5 — рубашка; 6 — крышка; 7 — патрубок; 8 — маховик; 2 — корпус; 3 — крышка; 4 — перегородка; 5 — рычаг; 6 — сборник бульона; 7 — мешалка; 9 — корзина

9.3. Технические характеристики варочных котлов

Показатель	Г2-ФВА	К7-ФВ2А	К7-ФВ3-Е
Емкость (общая), м ³	0,6	0,46	1,1
Давление пара в рубашке, МПа	0,05	0,07	0,3
Температура воды во время варки, °С	До 100	80—100	85—100
Внутренняя площадь, м ²	3,0	2,3	3,2
Масса, кг	490	240	700

Аппарат ТС-300 фирмы «Stephan» (Германия) предназначен для варки мясопродуктов паром (рис. 9.6). В аппарате совмещены измельчение и варка, а также в нем смешивают компоненты по рецептуре и деаэрируют их.

Основанием аппарата служит платформа. На крышке расположен привод для мешалки-скребка. Внутри барабана имеются

ножи. В состав аппарата входят также электрическая, гидравлическая, вакуумная и индикаторная установки и измельчитель для бланшированного мясного сырья. Последний устанавливается под отверстием для выгрузки продукта. Барабан представляет собой камеру для измельчения, смешивания и варки вместимостью 300 л. Камера герметично закрыта крышкой, на внешней поверхности которой закреплен привод мешалки (электродвигатель мощностью 5,5 кВт с редуктором).

Электрическая установка находится в отдельном шкафу и служит для управления электрической частью аппарата ТС. Гидравлическая установка обеспечивает вращение и регулирование ножевого вала в камере для измельчения и перемешивания и управляет задвижкой на барабане при загрузке и выгрузке продукта. Мощность двигателя гидравлической установки 1,5 кВт. На валу устанавливают один—три двойных ножа, два распорных и одно нажимное кольцо. Мощность двигателя ножевого вала составляет 40—60 кВт, частота вращения 1500—3000 мин⁻¹.

Барабан, крышка, мешалка-скребок, вал и ножи изготовлены из нержавеющей стали. Скребок у мешалки выполнен из пластмассы. Вакуумная установка состоит из водокольцевого вакуум-

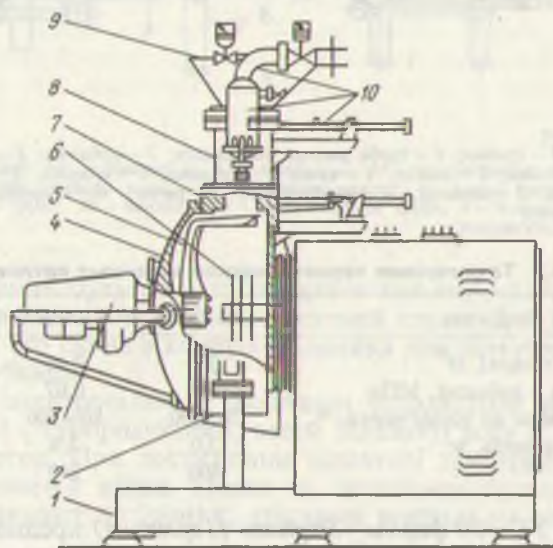


Рис. 9.6. Аппарат ТС-300:

1 — платформа; 2 — отверстие выгрузки продукта; 3 — привод; 4 — крышка; 5 — мешалка-скребок; 6 — нож; 7 — барабан; 8 — отверстие загрузки; 9 — вакуумная система; 10 — система подачи пара

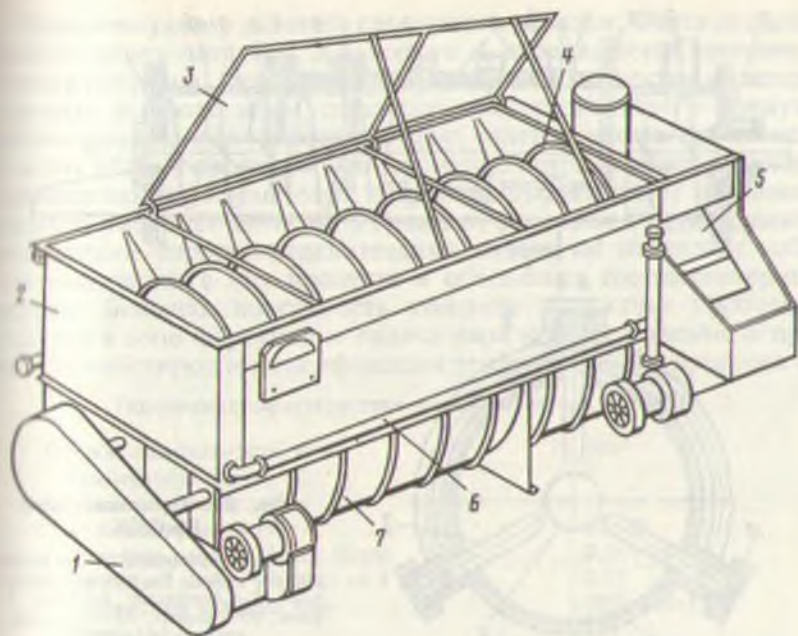


Рис. 9.7. Аппарат для варки мяса в кусках:

1 — привод; 2 — ванна; 3 — крышка; 4 — шнек; 5 — отверстия выгрузки; 6 — барботер; 7 — дно

насоса, двигателя мощностью 2,2 кВт, пневматического клапана вентиляции, вакуумного шланга, вакуумметра, отделителя (сепаратора) твердых веществ. Производительность вакуумной установки в барабане 55 м³/ч всасываемого воздуха.

Продукт в аппарат загружается подающим устройством с тележкой. Масса обрабатываемого сырья составляет 200 кг. Расход пара 19 кг на 1 кг обрабатываемого продукта.

Общий цикл обработки сырья состоит из загрузки — 40 с, перемешивания, предварительного измельчения, варки до полной готовности, откачивания воздуха — 230 с, обработки в измельчителе — 150—420 с.

Производительность аппарата по измельченному сырью зависит от режима работы и свойств сырья и составляет 1500—5000 кг/ч. Аналогичное устройство и принцип работы имеет аппарат В2-ОПН. Его применяют в линии производства ливерных колбас.

В аппарате непрерывного действия (рис. 9.7) варят мясное сырье в кусках. Он представляет собой ванну с цилиндрическим

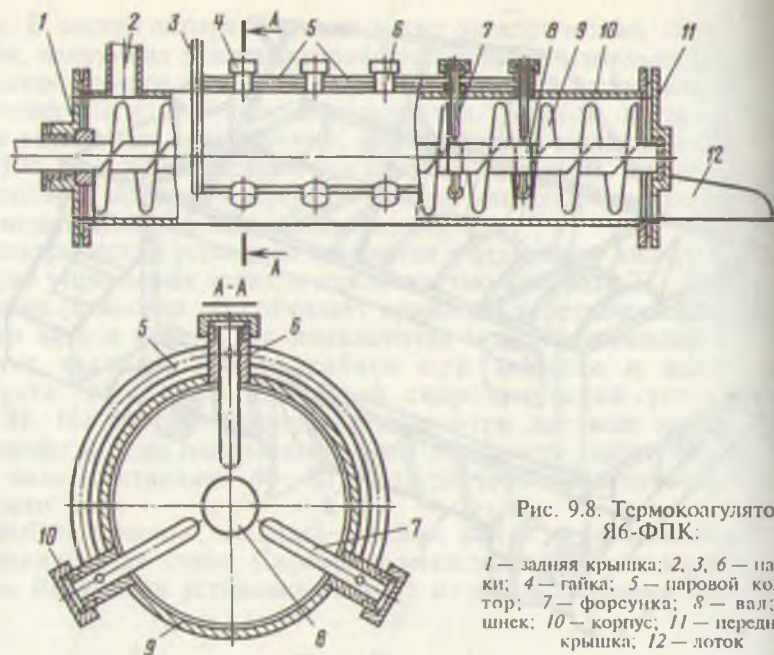


Рис. 9.8. Термокоагулятор Я6-ФПК.

1 — задняя крышка; 2, 3, 6 — патруб-
ки; 4 — гайка; 5 — паровой коллек-
тор; 7 — форсунка; 8 — вал; 9 —
шнек; 10 — корпус; 11 — передняя
крышка; 12 — лоток

днищем и крышкой. Внутри ванны вращается шнек, который перемещает в процессе варки куски мяса от места загрузки к месту выгрузки. Вращение шнека осуществляется при помощи электропривода.

Ванна заполняется на 70 % по высоте горячей водой, которая подогревается острым паром, выходящим из барботера. Последний расположен в нижней части ванны. Ванна оборудована системой рециркуляции бульона. Режим варки контролируется терморегулятором и индикатором температуры. Добавление свежей воды и удаление бульона из ванны должны быть отрегулированы таким образом, чтобы концентрация сухих веществ в бульоне составляла 2,0—2,5 %. Это особенно важно при производстве консервов для детского питания. Вареное мясное сырье после стекания бульона направляют на дальнейшую обработку.

Термокоагулятор Я6-ФПК (рис. 9.8) применяют для непрерывной тепловой обработки фаршевых мясопродуктов. Он состоит из цилиндрического корпуса с патрубком для подачи продукта и лотком для выгрузки продукта, а также патрубками для подачи пара, которые расположены на наружной поверхности корпуса в несколько рядов и соединены между собой паропроводным коллектором. В корпусе концентрично размещен шнек с прорезями в его винтовой поверхности, в которые вставлены форсунки.

Термокоагулятор работает следующим образом. Фарш подается насосом через патрубок 2 в корпус и перемещается шнеком в сторону выгрузки. Острый пар, подаваемый в коллектор и распределяемый по форсункам, поступает непосредственно в продукт. Конденсируясь, пар нагревает сырье, причем нагрев происходит по всему объему продукта. Одновременно осуществляется процесс перемешивания. Кроме того, форсунки препятствуют вращению продукта вместе со шнеком. Установка форсунок с определенной ориентацией парораспределительных отверстий позволяет избежать попадания в них продукта и обеспечить его равномерный прогрев. Большая поверхность контакта вследствие дробления продукта в зоне форсунки и подача пара непосредственно в продукт способствуют интенсификации теплообменного процесса.

Техническая характеристика термокоагулятора Я6-ФПК

Производительность, кг/ч	300
Температура сырья, °С:	
начальная, не менее	10
бланшированного	65—90
Давление пара, МПа, не более	0,25—0,6
Удельный расход пара, кг на 1 кг сырья	0,15
Габаритные размеры, мм	1200×800×1500
Масса, кг	300

Котел вакуумный КВМ-4,6М (рис. 9.9) применяют для производства сухих животных кормов и технического жира, варки, стерилизации и обезвоживания.

Сварная рама является основанием для установки корпуса с мешалкой и привода. Корпус представляет собой цилиндрический, горизонтально установленный сосуд с рубашкой. В верхней части корпуса имеется патрубок 3 с фланцем, к которому крепится загрузочная горловина. В верхней части рубашки корпуса котла вварены два патрубка 5 для подвода пара, трубка для выпуска воздуха, штуцера для подсоединения предохранительного клапана. Внутри корпуса монтируется перемешивающий механизм, состоящий из вала с укрепленными на нем лопастями. Перемешивающий механизм приводится в действие электродвигателем через упругую муфту, цилиндрический двухступенчатый редуктор и уравнительную муфту. Лопасты мешалки выполнены так, что при вращении вала против хода часовой стрелки со стороны загрузочной горловины масса в котле только перемешивается, а при вращении по ходу часовой стрелки — перемещается в сторону разгрузочной горловины. Частота вращения вала мешалки равна $0,7 \text{ с}^{-1}$. Привод механизма выпуска жира осуществляется от электродвигателя через муфту, редуктор, кривошип и рычаг. Механизм в действие включается периодически по мере заполнения выпускного отверстия.

Загрузочная горловина состоит из цилиндрической обечайки с

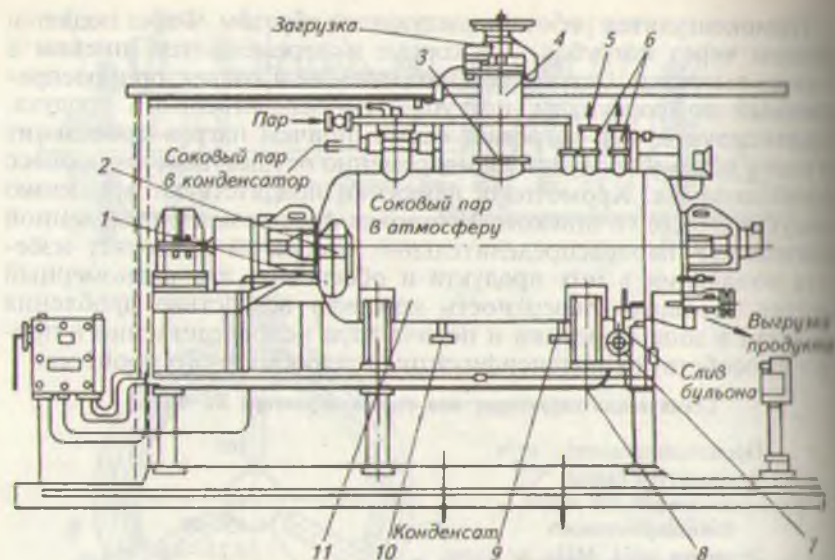


Рис. 9.9. Котел вакуумный КВМ-4,6М:

1 — лопасти; 2 — вал; 3, 5, 9, 10 — патрубки; 4 — горловина; 6 — штуцер; 7 — механизм слива бульона; 8 — рама; 11 — корпус

фланцами и крышки с запорным бигелем. Механизм слива бульона включает в себя пробковый кран, иглы, редуктор и электродвигатель. Редуктор и электродвигатели закреплены на подвижной раме. В нижней части сосуда приварены патрубки 9, 10 для отвода конденсата.

Аналогичное устройство имеет и котел вакуумный горизонтальный Ж4-ФПА.

Технические характеристики вакуумных котлов приведены в табл. 9.4.

9.4. Технические характеристики вакуумных котлов

Показатель	Ж4-ФПА	КВМ-4,6М
Вместимость котла, м ³	2,8	4,6
Поверхность нагрева, м ²	11,9	17,2
Установленная мощность, кВт	30,0	40,0
Габаритные размеры, мм	4980×1538×3400	6455×6438×3660
Масса, кг	7680	10800

Печь ротационная К7-ФП2-Г (рис. 9.10) предназначена для запекания мясных хлебов, буженины, карбонада и других изделий без оболочки, стерилизации условно годного мяса. Она представляет собой термоизолированную цилиндрическую камеру, закреп-

...ную на опоре. Стенки камеры трехслойные: два внешних слоя — облицовка из нержавеющей стали, а внутренний — теплоизоляция. В камере имеются проход для загрузки и выгрузки продукции с запирающей дверцей с противовесом и проход с отражателем для выведения горячего воздуха, получаемого при сгорании в горелках. Продукт подают на люльки ротора, диски которого установлены на валу и соединены между собой стержнями, несущими люльки. Электродвигатель и редуктор смонтированы на стойке, прикрепленной к каркасу печи. Газы покидают рабочую зону через трубу с задвижкой.

Печь относят к установкам периодического действия. Процессы подсушки, обжарки и варки мясопродуктов осуществляются один за другим. При этом продукт в формах или лотках, установленных на люльках ротора, непрерывно перемещается в камере в потоках паровоздушной смеси. Из камеры воздух по отсасывающим воздуховодам поступает в коллектор, откуда вентилятором высасывается и направляется на нагревательные элементы, а затем по промежуточному воздуховоду в центральный распределительный воздуховод и дальше к продукту. Для увлажнения среды используют острый пар.

Техническая характеристика печи ротационной К7-ФП2-Г

Производительность, кг/ч	110
Частота вращения ротора, с ⁻¹	0,06
Установленная мощность, кВт	43,55
Занимаемая площадь, м ²	4,7
Масса, кг	2330

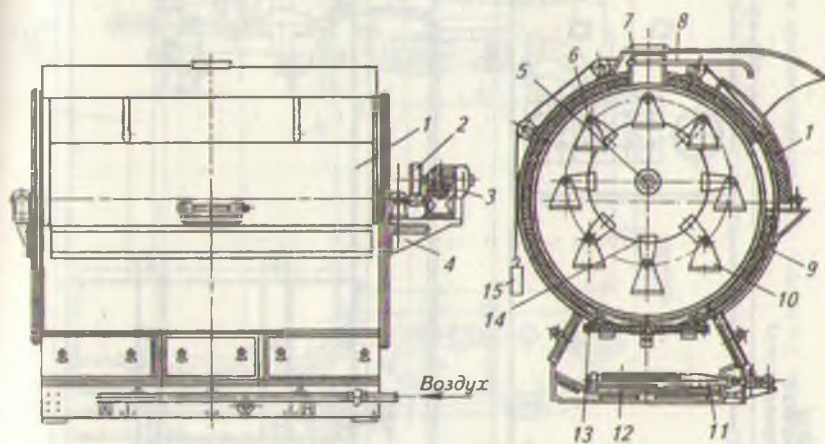


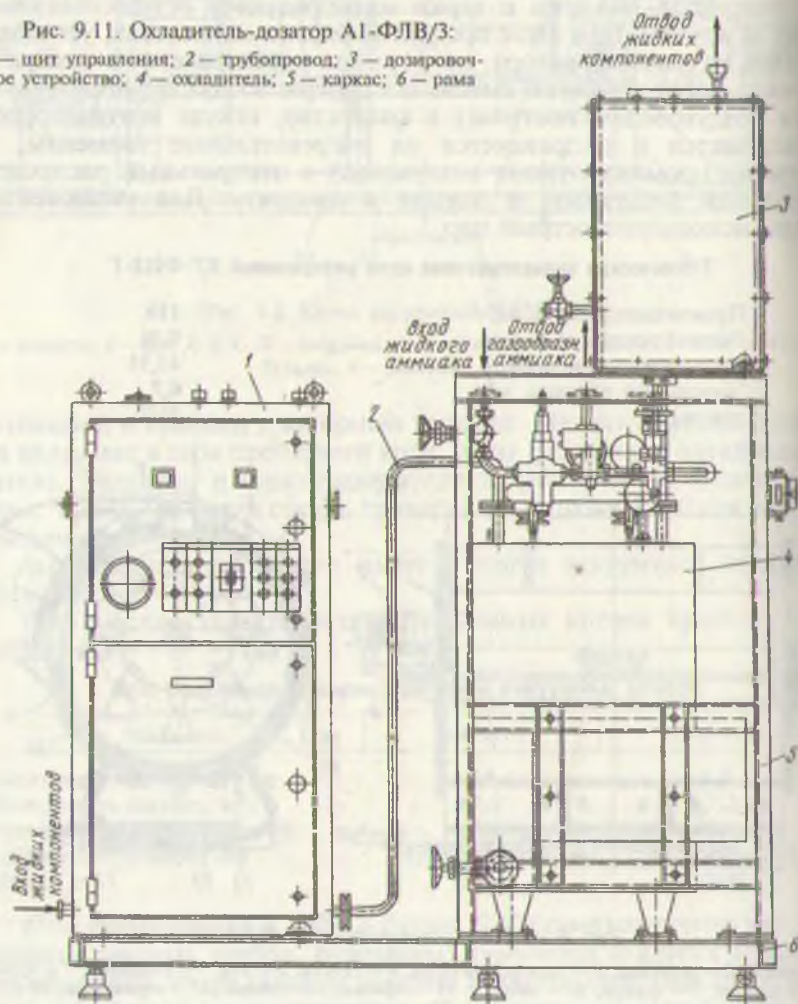
Рис. 9.10. Печь ротационная К7-ФП2-Г:

1 — дверь; 2 — редуктор; 3 — электродвигатель; 4 — стойка; 5 — вал; 6 — стержень; 7 — труба;
8 — задвижка; 9 — камера; 10 — люльки; 11 — горелки; 12 — опора; 13 — отражатель; 14 —
диски; 15 — противовес

Охладитель-дозатор А1-ФЛВ/З (рис. 9.11) применяют для охлаждения и дозирования кровяной сыворотки, пищевого раствора и воды.

Охладитель состоит из бака, внутри которого установлены две секции аммиачного испарителя, распределителя аммиака, сборника аммиака и маслосборителя. Геометрическая вместимость бака составляет $0,55 \text{ м}^3$. Дозировочное устройство состоит из насоса-дозатора, установленного внутри сварного каркаса. Охладитель и щит управления смонтированы на раме, а дозиру-

Рис. 9.11. Охладитель-дозатор А1-ФЛВ/З:
1 — щит управления; 2 — трубопровод; 3 — дозировочное устройство; 4 — охладитель; 5 — каркас; 6 — рама



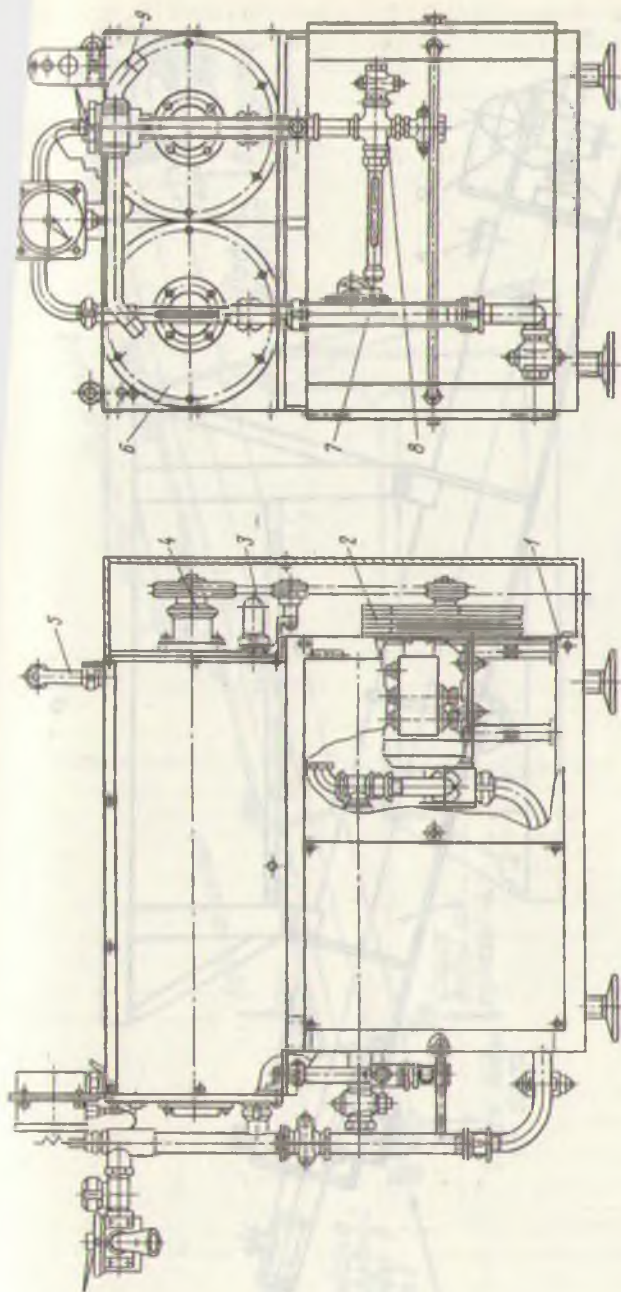


Рис. 9.12. Охладитель жира Д5-ФОР:

1 — станция; 2 — привоз; 3, 8 — патрубки подвода и отвода жира; 4, 5, 6 — теплообменники; 7 — арматура; 9 — трубопровод

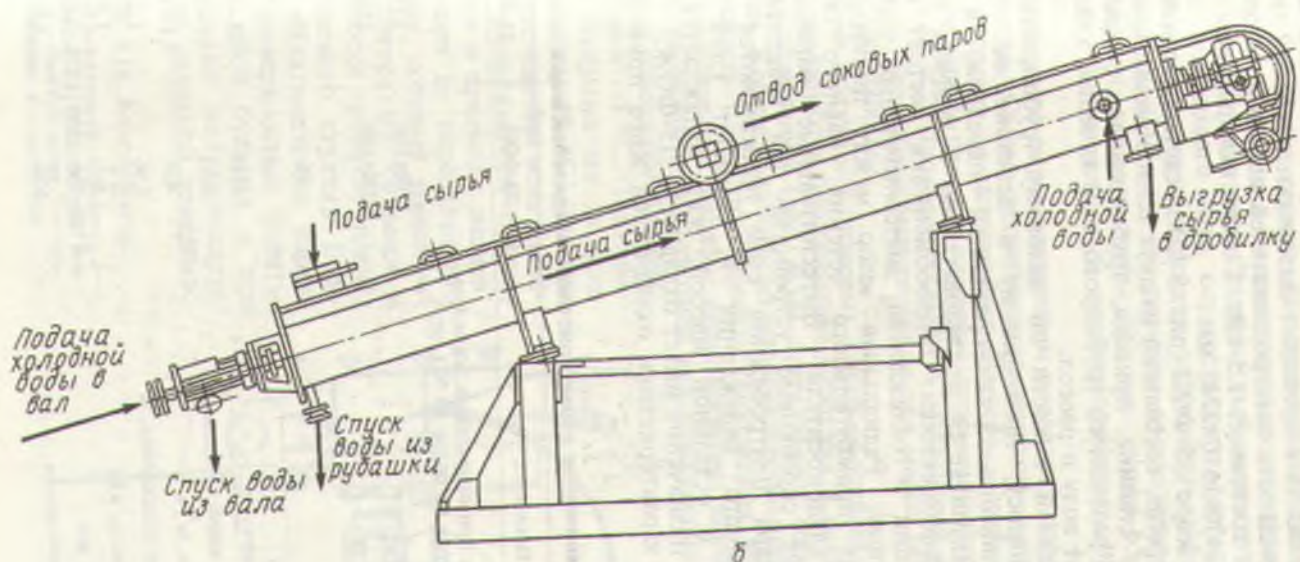
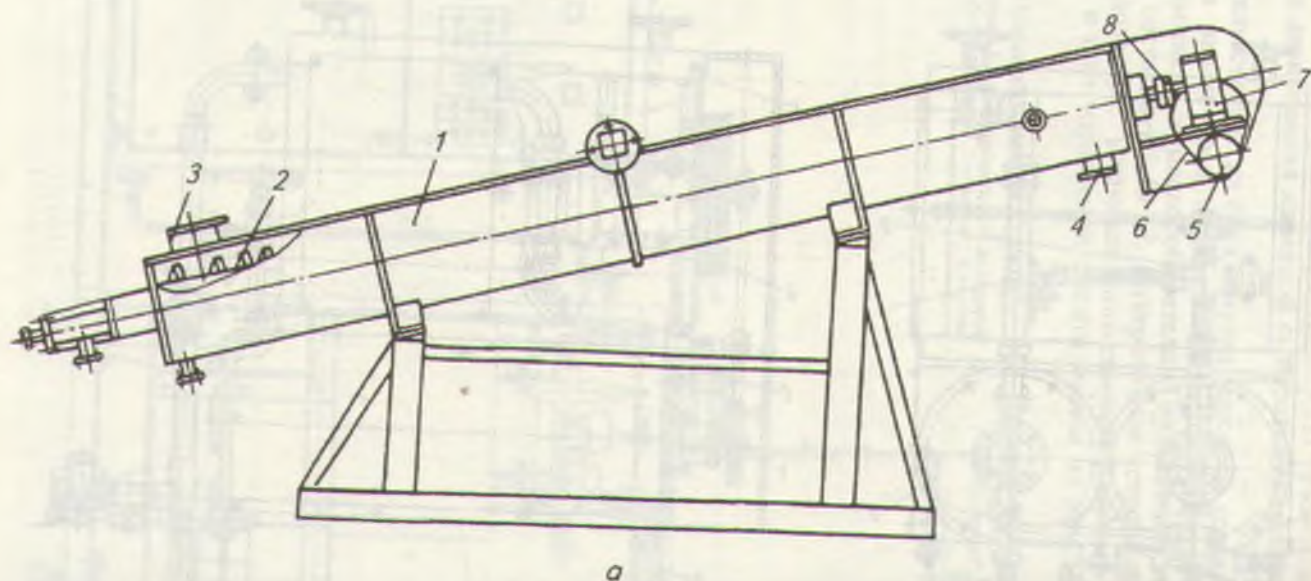


Рис. 9.13. Охладитель К7-ФКЕ-8:

а — общий вид; б — схема работы: 1 — корпус; 2 — вал; 3 — загрузочный бункер; 4 — разгрузочный бункер; 5 — электродвигатель; 6 — клиноременная передача; 7 — редуктор; 8 — муфта

вочное устройство устанавливается на каркасе. Расход хладоносителя для охлаждения кровяной сыворотки равен $0,2 \text{ м}^3/\text{ч}$. Установленная мощность электродвигателей насоса-дозатора и мешалки в сумме составляет $1,5 \text{ кВт}$. Габаритные размеры охладителя-дозатора $2400 \times 1610 \times 2745 \text{ мм}$.

Охладитель жира Д5-ФОП (рис. 9.12) представляет собой теплообменный агрегат, состоящий из двух теплообменников, смонтированных на станине, привода, трубопроводов с арматурой хладоносителя, разливного трубопровода. В качестве хладоносителя применяют воду и рассол.

Из жиросборной емкости по цеховому трубопроводу жир поступает к насосу, приводимому в действие от электродвигателя с помощью клиноременной передачи, и через трубопровод направляется последовательно в первый, а затем во второй теплообменники. Теплообменники состоят из цилиндров изоляции и охлаждения, вытеснительных барабанов и торцов крышек. Радиальный зазор между цилиндрами винтовой канал прямоугольного сечения, равного сечению трубопровода хладоносителя. Вытеснительные барабаны и многоконтактные скребковые устройства при вращении барабанов благодаря центробежной силе прижимаются к поверхности цилиндра охлаждения и снимают слой жира. Перемешиваясь с остальной массой, жир охлаждается.

Аналогичное назначение имеет охладитель Д5-ФОЖ.

Технические характеристики охладителей жира приведены в табл. 9.5.

9.5. Технические характеристики охладителей жира

Показатель	Д5-ФОП	Д5-ФОЖ
Производительность при охлаждении жира (температура хладоносителя не более 10°C), $\text{кг}/\text{ч}$:		
свиного	1700 ± 100	1350
говяжьего	1000 ± 100	1500
Температура, $^\circ\text{C}$:		
начальная	96	75—76
конечная:		
для свиного жира	35 ± 1	35—36
для говяжьего жира	40 ± 1	41—43
Расход хладоносителя, $\text{м}^3/\text{ч}$	4,0	1,1—1,5
Площадь поверхности охлаждения, м^2	1,96	1,2
Установленная мощность, кВт	2,7	1,5
Габаритные размеры, мм	$1700 \times 900 \times 1500$	$1470 \times 560 \times 1350$
Масса, кг	650	326

Охладитель К7-ФКЕ-8 (рис. 9.13) применяют при производстве сухих животных кормов. Он представляет собой сварной корпус, внутри которого в подшипниках скольжения вращается вал с шнеком. Корпус имеет загрузочный и разгрузочный бункера. Привод шнекового вала осуществляется от электродвигателя через клиноременную передачу, редуктор и муфту. Частота вращения шнека $0,05 \text{ с}^{-1}$, его размеры составляют: наружный диаметр 352 мм, диаметр трубы 299, шаг шнека 65 и высота витка 26,5 мм. Установленный электродвигатель имеет мощность 1,5 кВт.

Высушенное сырье элеватором подается в загрузочный бункер охладителя. Сырье захватывается шнеком и транспортируется вдоль аппарата до загрузочного бункера. Одновременно с транспортированием продукт частично перемешивается и охлаждается до $30\text{--}40^\circ\text{C}$. Производительность охладителя по сырью равна 400 кг/ч. Его габаритные размеры при массе 2493 кг составляют $6595 \times 1400 \times 2800$ мм.

Кроме получения пищевых жиров оборудование для охлаждения используют в производстве желатина и колбасных изделий.

Желатинизатор (рис. 9.14) представляет собой охлаждающий барабан. Корпус выполнен из высококачественной стали, наружная поверхность тонко отшлифована, внутренняя имеет черное двухслойное покрытие. Барабан желатинизатора заполняют циркулирующим рассолом через сквозной вал, приспособленный для заполнения и отвода рассола температурой -5°C . Температура бульона не должна превышать 45°C . Только при достижении этих значений желатиновый бульон подают в приемник желатинизатора до определенного уровня, который зависит от концентрации бульона и прочности галлерты (пленка снимаемого студня). Барабан желатинизатора наружной поверхностью захватывает слой бульона и при вращении желатинизирует его на холодной поверхнос-

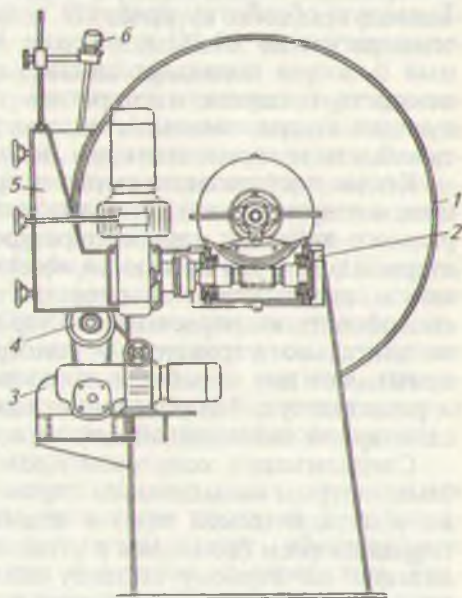


Рис. 9.14. Желатинизатор:

1 — охлаждающий барабан; 2 — привод; 3 — устройство для резания; 4 — съемный валик; 5 — приемник; 6 — уровеньсер

ти. Диаметр барабана при длине 700 мм равен 1600 мм. На другом конце барабана расположен валик, который отделяет одну галлерты от барабана.

Расход рассола составляет $2,3 \text{ м}^3/\text{ч}$. Рабочее давление в рассольной системе равно $0,05 \text{ МПа}$.

Толщину снимаемой галлерты регулируют на 2—3 мм. При увеличении толщины пленки необходимо снизить уровень бульона в приемнике и повысить температуру бульона до $45\text{—}50^\circ\text{C}$. Производительность желатинизатора при частоте вращения барабана $0,8 \text{ с}^{-1}$ составляет 500 кг/ч .

9.3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПАСТЕРИЗАЦИИ И СТЕРИЛИЗАЦИИ

Пастеризация представляет собой однократную тепловую обработку продукта, при которой уничтожаются вегетативные формы микроорганизмов. В зависимости от обрабатываемого продукта пастеризацию проводят при температуре $52\text{—}75^\circ\text{C}$, иногда — $80\text{—}86^\circ\text{C}$. Пастеризации подвергают ветчинные консервы, паштеты, органолептические препараты, консервы детского питания и т. п. Пастеризацию ветчинных консервов проводят в вертикальных или ротационных автоклавах.

При производстве пюреобразных, гомогенизированных консервов детского питания для пастеризации используют трубчатые теплообменники с самоочищающейся поверхностью нагрева. Тепловую обработку продукта в таких аппаратах выполняют при температуре до 80°C в течение 30—40 с. Такой кратковременный подогрев позволяет снизить общую бактериальную обсемененность продукта и сократить продолжительность его последующей стерилизации. Аппараты такого типа могут быть в вертикальном и горизонтальном исполнениях.

Кроме пастеризации сырье и продукты подвергают стерилизации, которую проводят в автоклавах периодического и непрерывного действия при температуре от 100 до 140°C . В процессе стерилизации уничтожаются вегетативные формы микроорганизмов и инактивируются споры, утрачивая на длительное время способность к прорастанию. Стерилизации подлежат все продукты длительного хранения — консервы. Кроме того, стерилизацию применяют для обработки мясопродуктов, получаемых при убойе и разделке туш больных животных и разрешенных ветеринарно-санитарной экспертизой для переработки.

Стерилизацию консервов проводят в основном двумя способами: острым насыщенным паром без противодавления (консервы в металлической таре) и водой, подогреваемой паром с противодавлением (консервы в стеклянной и жестяной таре). Стерилизация по первому способу заключается в следующем: после прогрева автоклава температуру пара поднимают до температуры

стерилизации и с этого момента ведут процесс в соответствии с режимом стерилизации. По окончании процесса прекращают подачу пара и осторожно выпускают его остаток и конденсат из автоклава. Резкий сброс пара может привести к нарушению герметичности банок. После снижения давления автоклав открывают, выгружают корзины с продуктом, и цикл повторяется.

При стерилизации водой, подогреваемой паром с противодавлением, корзины с банками загружают в автоклав, наполненный водой так, чтобы она покрывала верхний слой банок на 10—15 см. Температура воды должна быть на 10—15 °C выше температуры продукта в стеклянных банках, а жестяные банки загружают в кипящую воду. После загрузки и закрытия автоклава подают пар, который вначале вытесняет воздух, а затем повышает температуру внутри аппарата до режима стерилизации. После окончания стерилизации отключают подачу пара и постепенно подают в автоклав сжатый воздух, а после вытеснения пара — холодную воду. Одновременно горячую воду сливают из автоклава через конденсационный вентиль. Холодную воду подают в автоклав под давлением для того, чтобы охладить банки и создать противодавление в аппарате. Подачу сжатого воздуха и спуск пара после стерилизации регулируют так, чтобы величина противодавления была постоянной. После вытеснения пара прекращают подачу сжатого воздуха и подают холодную воду; давление в автоклаве поддерживают постоянным с помощью воздуха. После заполнения автоклава водой горячую воду сливают, а на ее место поступает холодная вода. Давление в автоклаве начинает снижаться через 10—15 мин до атмосферного. После охлаждения открывают крышку и консервы выгружают.

Стерилизацию консервов проводят в автоклавах периодического и стерилизаторах непрерывного действия: вертикальных и горизонтальных с загрузкой одной, двух и более корзин с банками. Кроме того, стерилизаторы различают конвейерные, роторные, гидростатические. Для стерилизации мяса больных животных применяют стерилизатор периодического действия.

Теплообменник трубчатый фирмы «Alfa-Laval» (Швеция) (рис. 9.15) предназначен для пастеризации рецептурной смеси консервов детского питания. Он состоит из цилиндрической камеры нагрева, внутри которой находится ротор со скребками (ножами). Последние установлены подвижно на пальцах, приваренных к ротору. Такая конструкция скребков позволяет им при вращении ротора отклоняться к теплопередающей поверхности и снимать (счищать) с нее слой продукта.

Ротор установлен в двух подшипниковых узлах с торцевыми уплотнениями, исключающими попадание продукта в подшипники. Продукт нагревается в кольцевом зазоре, образованном внутренней поверхностью камеры и ротором со скребками. Теплота передается продукту от теплоносителя, подаваемого в паро-

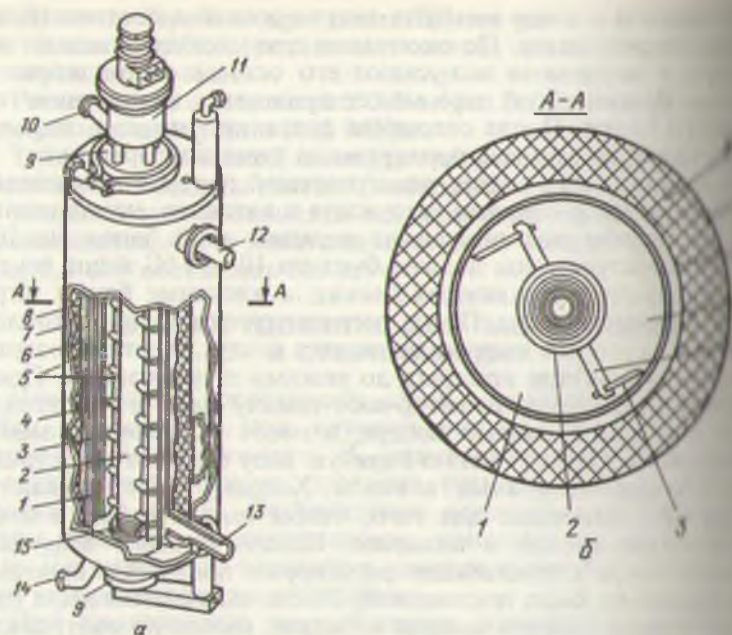


Рис. 9.15. Теплообменник трубчатый фирмы «Alfa-Laval» (Швеция)

a — общий вид; *б* — схема обработки продукта; 1 — камера нагрева; 2 — ротор; 3 — кожух; 4 — пальцы; 5 — продукт; 6 — корпус; 7 — кожух; 8 — теплоизоляция; 9 — подшипники; 10, 14 — патрубки загрузки и выгрузки продукта; 11 — гидropriвод; 12, 13 — патрубки входа и выхода теплоносителя; 15 — торцевые уплотнения

вую рубашку через теплопередающую поверхность камеры. В качестве теплоносителя используют горячую воду или пар. Между корпусом и кожухом проложена теплоизоляция.

Для вращения ротора со скребками служит гидropriвод. Загрузка и выгрузка продукта, а также вход и выход теплоносителя осуществляются по патрубкам. Аппарат установлен вертикально на специальной стойке и прикреплен к стене.

Подлежащий обработке продукт закачивается через патрубок загрузки в камеру, по мере прохождения по камере нагрева он непрерывно перемешивается и удаляется с теплопередающей поверхности с помощью скребков. Из камеры продукт выходит нагретым до требуемой температуры.

Перед пуском аппарата его полностью продувают воздухом. В конце рабочего цикла после выхода продукта пропускают воздух, что сводит к минимуму его потери.

Поверхность теплообмена таких аппаратов от 0,28 до 0,89 м², при этом производительность их равна 350—1100 кг/ч при нагре-

от 3 до 95 °С и мощности установленных двигателей от 3,7 до 10 кВт соответственно.

Для стерилизации применяют также аппараты аналогичной конструкции, но только с горизонтальным расположением камер стерилизации.

Автоматический вертикальный двухкорзинный Б6-КА2-В-2МП состоит из корпуса, блоков арматуры, теплоизоляции, электронной системы управления. Корпус автоклава — сварной цилиндрический корпус с эллиптическим днищем, закрываемым сверху крышкой. Во время стерилизации внутри корпуса размещается две корзины с консервами. Корпус и крышка теплоизолированы. Крышка соединяется с корпусом поясным затвором, который открывается с помощью резинового кольца. Внутри корпуса расположен паровой барботер. Блоки арматуры предназначены для подключения автоклава к трубопроводам, обеспечивающим подвод воды и сжатого воздуха, а также верхний и нижний слив воды. Кроме блока подвода сжатого воздуха трубопроводы снабжены сетчатыми фильтрами.

Электронная система управления служит для регулирования процесса стерилизации консервов в паровой и водяной средах. В памяти прибора управления хранится не менее 24 программ стерилизации.

Управление процессом возможно как в автоматическом, так и в ручном режиме. Ручной режим осуществляется с помощью выключателей исполнительных запорно-регулирующих устройств и предназначен для завершения процесса при отсутствии сжатого воздуха или в других исключительных случаях.

Техническая характеристика автоклава Б6-КА2-В-2МП

Вместимость, м ³	1,07
Температура стерилизации, °С	130
Давление стерилизации, МПа	0,34
Потребляемая мощность, кВт	25
Габаритные размеры, мм:	
высота	2540
диаметр	1100
Масса, кг	900

Вертикальный двухсеточный автоклав (рис. 9.16) представляет собой цилиндрический корпус со сферическим днищем, оборудованный откидывающейся крышкой с противовесом. Герметичность крышки достигается прижимным усилием гаек и наличием прокладок, уложенной в круговой паз. Греющий пар подается через барботер, установленный в придонной части. Над барботером располагаются корзины с банками. Для контроля за режимом стерилизации установлены термометры и манометры, под-

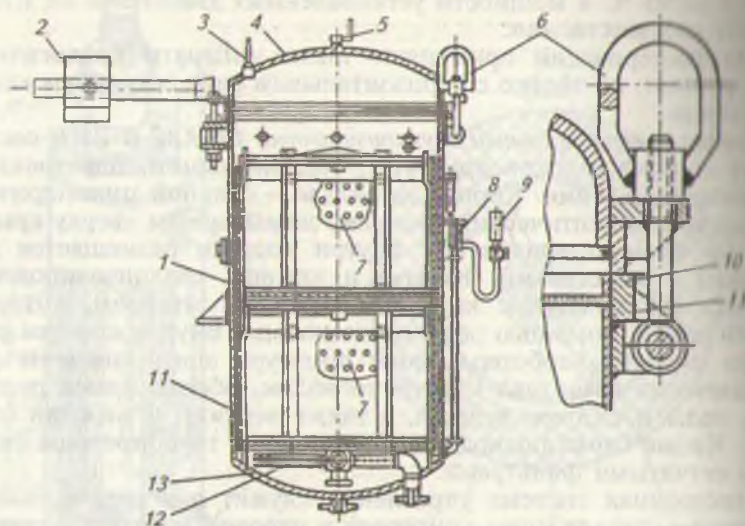


Рис. 9.16. Автоклав вертикальный двухсточный:

1 — корпус; 2 — противовес; 3 — гнездо термометра; 4 — крышка; 5 — кран; 6 — барашки и гайки; 7 — корзины с банками; 8 — циркуляционная трубка; 9 — промежуточный сосуд под ключения манометра и термометра; 10 — уплотнительная прокладка; 11 — круговой паз; 12 — барботер; 13 — днище

ключенные к сосуду. Этот сосуд соединяется с циркуляционной трубой, связанной с внутренней полостью автоклава. В верхней крышке автоклава расположены отверстия для установки предохранительного клапана и продувного крана, в донной части — патрубков спуска конденсата.

Для регулирования режимов работы автоклавов, в которых консервы стерилизуют насыщенным паром без противодавления, применяют пневматические самопишущие регуляторы температуры с реле времени. При стерилизации консервов в автоклаве регулятор непрерывно записывает температуру (составление термограммы) в течение всего цикла стерилизации, регулирует температуру в период собственно стерилизации консервов, удаляет воздух из автоклава в начале и пара до окончания стерилизации, сигнализирует об окончании стерилизации (на пульте загорается лампочка).

Установка для стерилизации консервов УСК-1 показана на рис. 9.17. Автоклав установки — сварной цилиндрический корпус с внутренним диаметром 800 мм, закрывающийся крышкой с затвором байонетного типа. Корпус и крышка (из нержавеющей стали и сплавов) с эллиптическими днищами уплотняются рези-

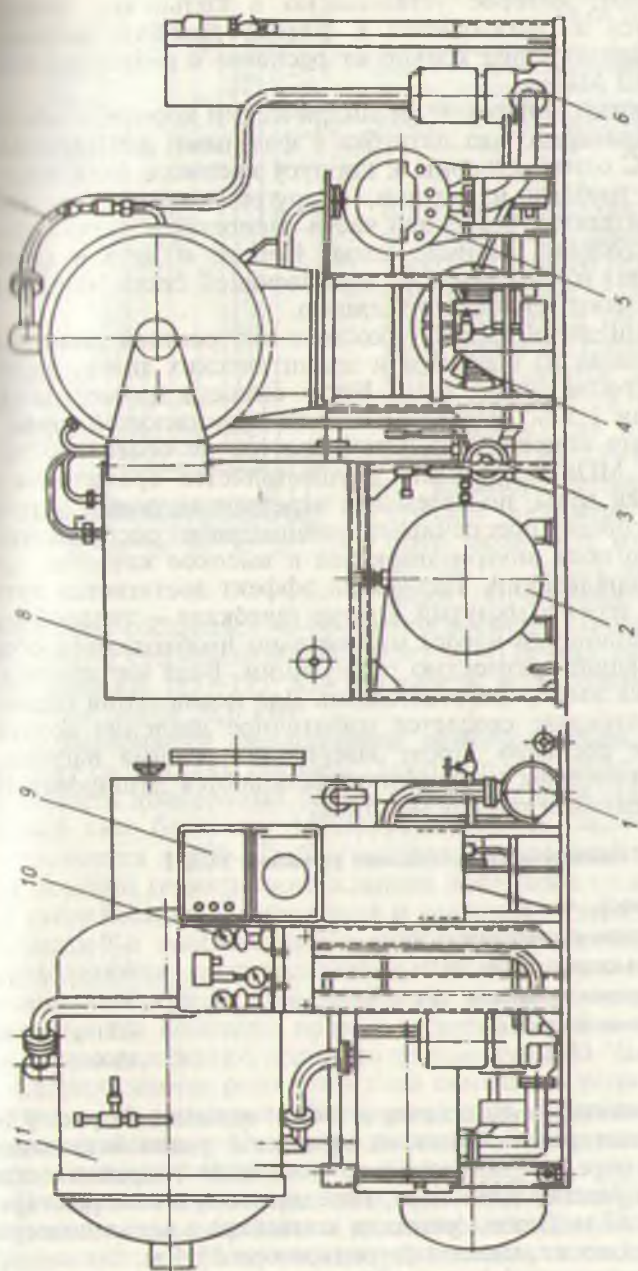


Рис. 9.17. Установка для стерилизации консервов УСК-У.

1 — электронное подающее устройство холодной воды; 2 — ресивер; 3 — реле; 4 — контроллер; 5 — теплообменник; 6 — приборы теплоконтроля; 7 — приборы теплоконтроля; 8 — бак для воды; 9 — система управления; 10 — электронное подающее устройство холодной воды; 11 — электронный горизонтальный датчик.

новым кольцом, которое установлено в кольцевую канавку фланца корпуса и прижимается к фланцу крышки давлением воздуха, подводимого под кольцо от ресивера с редуцированным давлением до значения 0,3 МПа.

Теплообменный аппарат — цилиндрический корпус, к обечайке которого приварено два патрубка с фланцами для подвода и отвода воды. С одной стороны к корпусу крепится охладитель из оребренных трубам из латуни, с другой — крышка с тремя электронагревателями. В верхней части расположен датчик уровня, контролирующий наличие воды. Корпус и детали (кроме труб охладителя) изготовлены из нержавеющей стали, наружные поверхности имеют тепловую изоляцию.

Ресивер — цилиндрическая емкость с внутренним диаметром 600 мм, состоящая из обечайки и эллиптических днищ, выполненных из нержавеющей стали. Бак — емкость прямоугольной формы объемом 1,5 м³, изготовленная из нержавеющей стали.

Стерилизация консервов при температуре не более 120 °С и давлении 0,34 МПа в автоклаве осуществляется орошением их струями горячей воды, подаваемыми через душирующее устройство. Такой способ обеспечивает равномерное распределение температурного поля внутри автоклава и высокое качество продукта после стерилизации. Требуемый эффект достигается путем прокачивания через замкнутый контур (автоклав — теплообменник — циркуляционный насос) минимально необходимого объема воды с большой кратностью циркуляции. Вода нагревается в теплообменнике электронагревателями. Для исключения парообразования в автоклаве создается избыточное давление воздуха, подаваемого от ресивера. После завершения режима нагрева и стерилизации консервы постепенно охлаждаются душированием водой, охлажденной в теплообменнике.

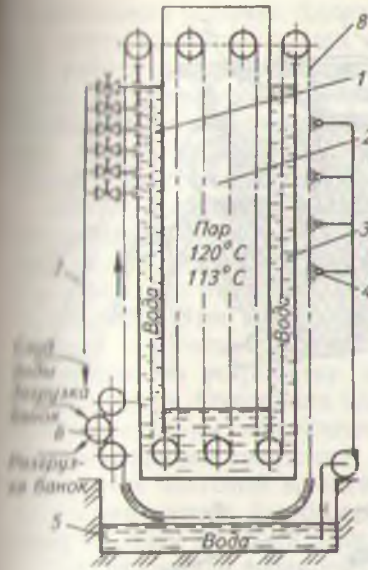
Техническая характеристика установки УСК-1

Вместимость, банок	120
Температура стерилизации, °С	120
Давление стерилизации, МПа	0,3
Потребляемая мощность, кВт	30
Занимаемая площадь, м ²	7,2
Масса, кг	1500

Гидростатический стерилизатор А9-ФСА показан на рис. 9.18. Работа стерилизатора основана на принципе уравнивания давления в камере стерилизации с помощью гидравлических шлюзов. Длина участка конвейера, находящегося в камере стерилизации, равна 67 м. Длины участков конвейера в зонах подогрева и охлаждения те же. Высота стерилизатора 18,4 м.

Банки консервов загружают в банконосители замкнутого не-

Рис. 9.18. Схема работы стерилизатора А9-ФСА:



1 — камера подогрева; 2 — камера стерилизации; 3 — камера первичного охлаждения; 4 — бассейн охлаждения; 5 — банки; 6 — механизм загрузки и выгрузки; 7 — линия слива воды в канализацию; 8 — цепной конвейер

прерывно движущегося цепного конвейера, который подает их в шахту водяного (гидростатического) затвора — шлюза. После прогрева банки поступают в камеру парового стерилизатора, где они нагреваются до 120°C , и затем попадают в зону водяного охлаждения, где их температура снижается до $75\text{--}80^{\circ}\text{C}$. Выйдя из водяного затвора, банки поступают в камеру дополнительного водяного охлаждения до $40\text{--}50^{\circ}\text{C}$, после чего их выгружают. Производительность стерилизатора составляет 40—60 банок в смену. Продолжительность собственно стерилизации занимает 40—116 мин при температуре стерилизации $113\text{--}125^{\circ}\text{C}$. Мощность установленного электродвигателя равна 20,6 кВт.

Трехбарабанный стерилизатор роторного типа (рис. 9.19, а) работает следующим образом. Закатанные и проверенные на герметичность консервные банки поступают по конвейеру в загрузочный люк барабана. Находясь в первом барабане, консервы прогреваются до $60\text{--}75^{\circ}\text{C}$ (температура греющей воды 100°C) и при помощи герметичного клапана поступают во второй барабан для стерилизации. Температуру и давление внутри барабана устанавливают в соответствии с формулой стерилизации. В случае необходимости противодействие создают сжатым воздухом. По окончании процесса стерилизации с помощью второго герметичного клапана консервы подают в третий барабан на охлаждение. Консервы охлаждают водой до температуры 40°C .

Стерилизаторы роторного типа оснащены устройствами автоматического регулирования температуры, давления и подачи охлаждающей воды. Скорость движения банок в аппарате может быть изменена вариатором скоростей. В стерилизаторах роторного типа консервы обрабатывают под давлением, превышающим давление насыщенных паров воды. Применяют аппараты также с раздельным охлаждением: вначале под давлением выше атмосферного, а затем под атмосферным.

Стерилизаторы роторного типа оснащены устройствами автоматического регулирования температуры, давления и подачи охлаждающей воды. Скорость движения банок в аппарате может быть изменена вариатором скоростей.

В стерилизаторах роторного типа консервы обрабатывают под давлением, превышающим давление насыщенных паров воды. Применяют аппараты также с раздельным охлаждением: вначале под давлением выше атмосферного, а затем под атмосферным.

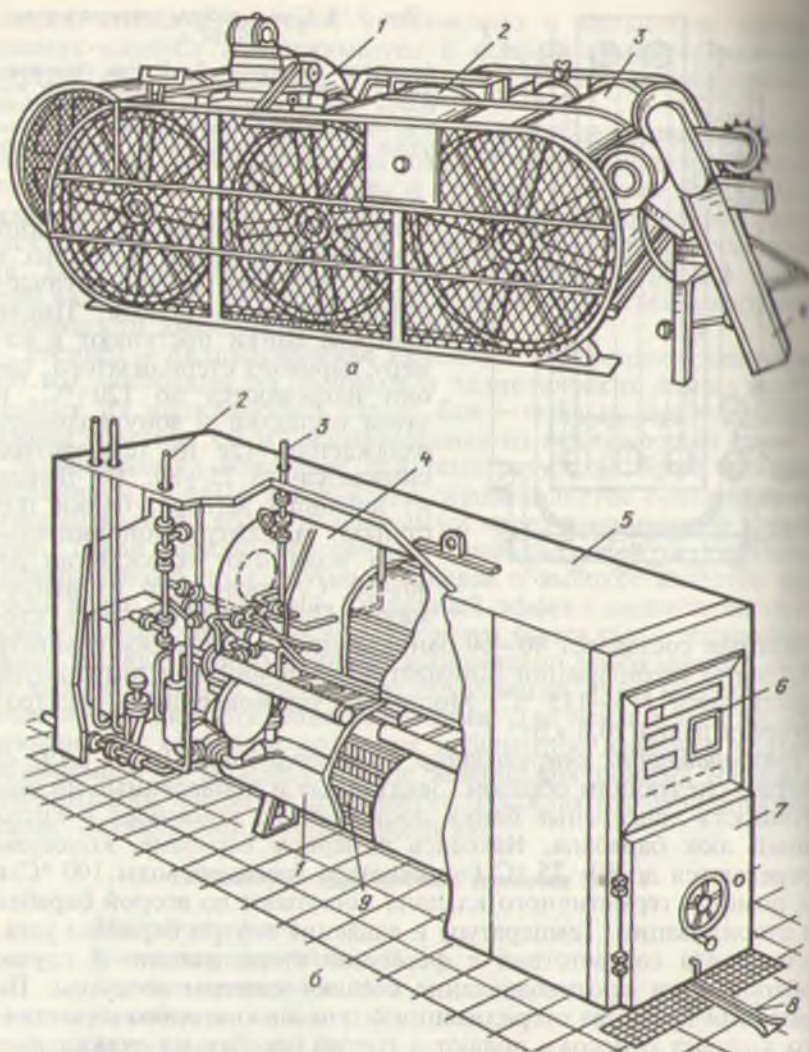


Рис. 9.19. Стерилизаторы непрерывного действия:

а — трехбарабанный стерилизатор: 1 — третий барабан; 2 — второй барабан; 3 — первый барабан; 4 — конвейер; *б* — стерилизатор «Атмос»: 1 — стерилизационная камера; 2 — линия подачи воды; 3 — линия подачи пара; 4 — бойлер; 5 — корпус стерилизатора; 6 — пульт управления; 7 — дверь загрузки; 8 — рельсовый путь; 9 — сетки с консервами

Компоновка рабочих цилиндров может быть различной. Аппараты могут состоять из двух корпусов — стерилизатора и охладителя, работающего под атмосферным и давлением выше атмосферного, трех корпусов — стерилизатора и двух охладителей, один из которых работает под давлением выше атмосферного, а второй — под атмосферным; четырех корпусов — подогревателя, стерилизатора и двух охладителей для раздельного охлаждения.

Банки, подлежащие стерилизации, подаются по загрузочной трубке внутрь корпуса шлюзовой камеры. При этом банка попадает между зубцами приемной звезды и перемещается из области атмосферного в область повышенного давления, т. е. внутрь стерилизатора. При вращении ротора стерилизатора банки перемещаются не только вокруг оси ротора, но и вдоль корпуса к выгрузочному устройству, которое работает так же, как и загрузочная тележка. Очередная банка выталкивается из гнезда ротора в верхнюю звездочку выгрузочного устройства зубцом специальной выталкивающей звездочки. Продолжительность стерилизации регулируется частотой вращения ротора стерилизатора. При выходе из стерилизатора банки сразу попадают в охладитель, работающий по тому же принципу, что и стерилизатор.

Стерилизатор «Атмос» (рис. 9.19, б) имеет камеру, над которой установлен бойлер для предварительного нагрева воды перед стерилизацией. В камере находится перфорированный цилиндр с рельсами для перемещения сеток с банками и плитой для удерживания их в сетках. Аппарат имеет два насоса для горячей и холодной воды. Перед началом стерилизации заполняют камеру паром и водой. При стерилизации консервов в жестяной таре температура воды в бойлере должна быть несколько выше температуры стерилизации. Банки с консервами загружают в сетки, устанавливают в камере и герметизируют ее. Стерилизация начинается с момента поступления горячей воды из бойлера в камеру. Во время стерилизации перфорированный барабан вращается по заданному режиму. По окончании собственно стерилизации (при одновременном вращении банок) горячая вода из камеры поступает в бойлер под давлением холодной воды, подаваемой для охлаждения. Консервы охлаждаются также с вращением банок по заданному режиму. В бойлере в это время нагревается вода для стерилизации следующей партии консервов.

Аппарат К7-ФС2-Б стерилизации условно годного мяса (рис. 9.20) предназначен для стерилизации мясного сырья, зараженного патогенными микроорганизмами и признанного ветеринарно-санитарным контролем условно годным для употребления после стерилизации.

Стерилизатор установки представляет собой корпус, герметично закрываемый с торцов крышками. Единовременная загрузка аппарата 350 кг. В нижней части корпуса установлен змеевик. На кронштейнах, размещенных внутри корпуса,

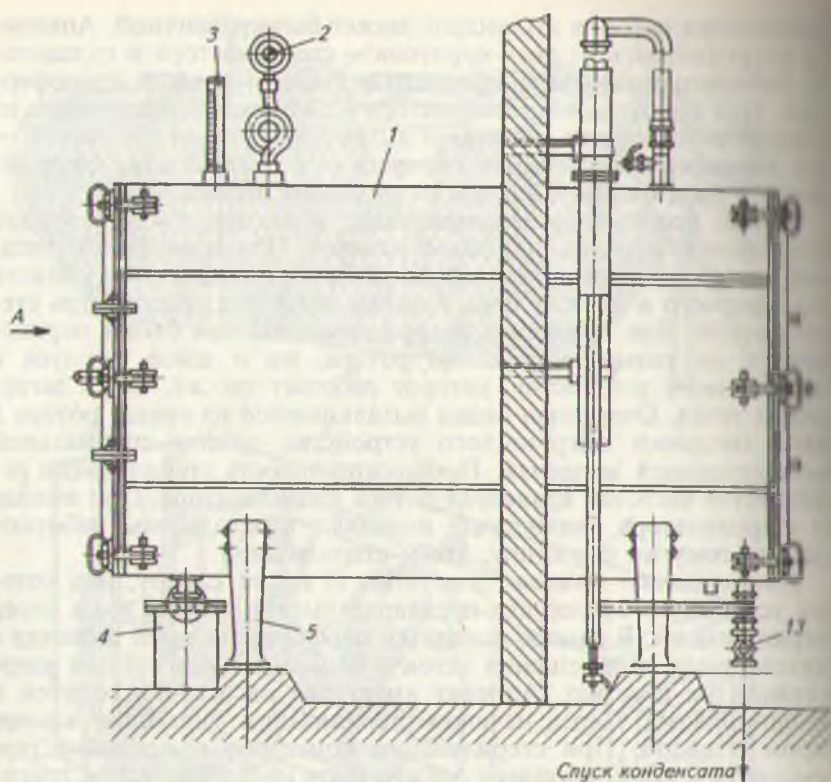


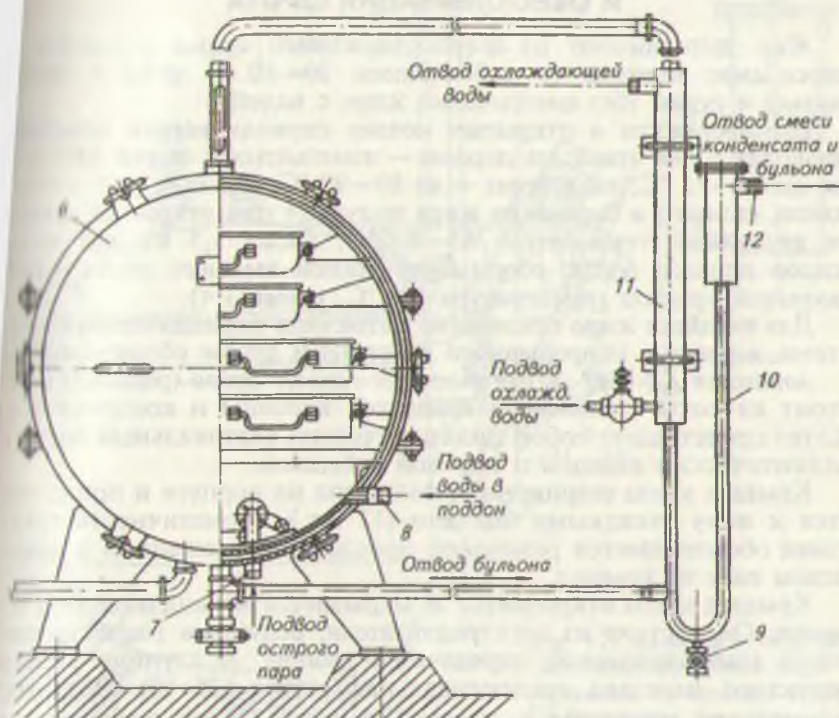
Рис. 9.20. Аппарат К7-ФС2-Б для
1 — корпус; 2 — манометр; 3 — термометр; 4 — конденсатоотводчик.

подвешиваются 12 противней. Гидравлический затвор представляет собой ветвь из труб. В нижней части затвора имеется пробковый кран. В верхней части аппарата размещены манометр и термометр.

Для сбора конденсата служит конденсатоотводчик. Пар подается в аппарат через патрубок 7, а охлаждающая вода в поддон — через патрубок 8. Конденсат спускается через патрубок 13. Смесь конденсата и бульона отводится через патрубок 12. Аппарат установлен на четырех опорах.

Принцип работы установки основан на прогреве мясного сырья до 85—102 °С вторичным паром, образовавшимся при кипении залитой в корпус воды, нагреваемой до кипения острым паром, подаваемым в коллектор. Необходимая для стерилизации

Вид А



стерилизации условно годного мяса:

5 — опора; 6 — крышка; 7, 8, 12, 13 — патрубки; 9 — кран; 10, 11 — трубы

температура пара создается гидрозатворами и герметизацией внутренней полости корпуса крышками и уплотнителями.

Техническая характеристика аппарата К7-ФС2-Б

Производительность, кг/ч	525—1225
Расход, л/кг:	
воды	0,9
пара	0,43
Время стерилизации, ч	3—3,5
Занимаемая площадь, м ²	2,72
Масса, кг	1100

9.4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫТОПКИ ЖИРА И ОБЕСКЛЕИВАНИЯ ШРОТА

Жир вытапливают из жиросодержащего сырья различными способами: мокрым (с добавлением 20—50 % воды к маслу сырья) и сухим (без смешивания жира с водой).

Вытопку жира в открытых котлах периодического действия проводят в два этапа: на первом — измельченное сырье нагревают до 65—75 °С, на втором — до 80—90 °С. Высшие сорта говяжьего, свиного и бараньего жира получают при открытой крышке автоклава (температура 65—80 °С, время 1,5 ч); все виды жиров первого сорта, сборный и свиной высшего сорта — при закрытой крышке (температура 120 °С, время 3 ч).

Для вытопки жира применяют автоклавы периодического действия, агрегаты непрерывного действия и другое оборудование.

Автоклав К7-ФА2-Ж для вытопки свиного жира (рис. 9.21) состоит из котла с откидной крышкой, корзины и конденсатора. Котел представляет собой цилиндрический вертикальный сосуд с эллиптическим днищем и паровой рубашкой.

Крышка котла шарнирно установлена на корпусе и прижимается к нему откидными болтами (12 шт.). Герметичность автоклава обеспечивается резиновой прокладкой, уложенной в кольцевом пазу на крышке.

Крышка котла открывается и закрывается механизмом открывания. Он состоит из электродвигателя, редуктора (одноступенчатой цилиндрической передачи) и опоры. В ступице колеса редуктора нарезана трапецеидальная резьба (36×10). Редуктор прикреплен шарнирно к плечам крышки. Опора представляет собой шарнирно укрепленный на корпусе котла винт длиной 1250 мм.

От электродвигателя, который работает реверсивно, приводятся в движение шестерни редуктора, перемещается сам редуктор по винту и в зависимости от того, в какую сторону вращается вал электродвигателя, открывается или закрывается крышка автоклава.

Пар в паровую рубашку подводится через патрубок 12, к которому присоединены предохранительный клапан и манометр. В нижней части рубашки автоклава предусмотрены патрубки 7 и 10 для отвода конденсата и спуска воды, а в нижней части корпуса котла — задвижка для выгрузки шквары. Выпуск воды или острого пара происходит через патрубок 9. Воздух, газы, соковые пары, выделяющиеся в процессе вытопки жира, отводятся через трубопровод непосредственно в конденсатор. Конденсатор представляет собой вертикальный цилиндр, в который подводится вода. Переливная труба создает постоянный уровень воды в цилиндре. Для вывода непогаженных газов в крышке конденсатора предусмотрен патрубок.

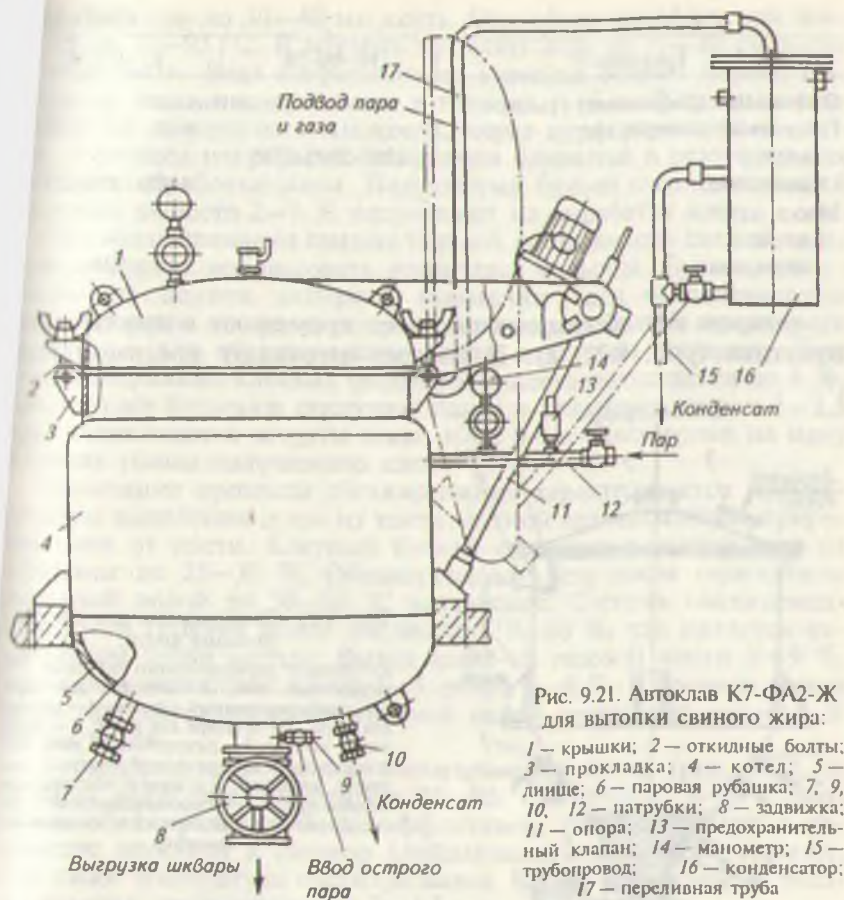


Рис. 9.21. Автоклав К7-ФА2-Ж для вытопки свиного жира:

1 — крышки; 2 — откидные болты; 3 — прокладка; 4 — котел; 5 — днище; 6 — паровая рубашка; 7, 9, 10, 12 — патрубки; 8 — задвижка; 11 — опора; 13 — предохранительный клапан; 14 — манометр; 15 — трубопровод; 16 — конденсатор; 17 — переливная труба

Технические характеристики оборудования для вытопки жира даны в табл. 9.6.

9.6. Технические характеристики оборудования для вытопки жира

Показатель	К7-ФВ-2В	К7-ФА2-Ж
Производительность, кг/ч	300—400	100
Вместимость геометрическая, м ³	2,5	0,75
Число корзин	3	1
Давление рабочее в аппарате, МПа	0,5	0,3
Расход, кг/ч:		
воды	560	350
пара	100	40—50

Показатель	К7-ФВ-2В	К7-ФА1-Ж
Открытие (закрывание) крышки	Механическое	
Габаритные размеры, мм:		
котла	3260×2990×2785	—
автоклава	—	1803×1250×2230
Масса, кг:		
котла	1445	—
автоклава	—	703

Аппарат для обезжиривания кости применяют в производстве желатина (рис. 9.22, а). В аппарат загружают предварительно

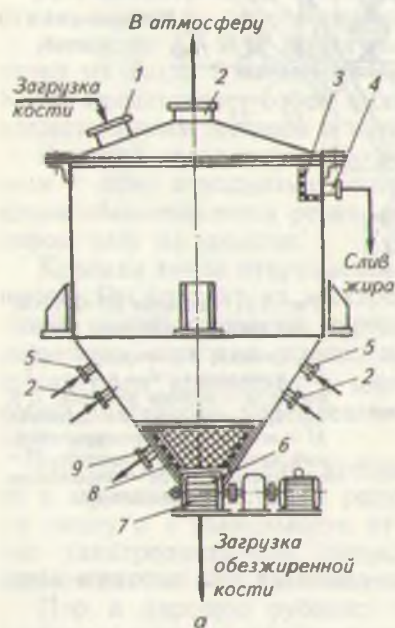
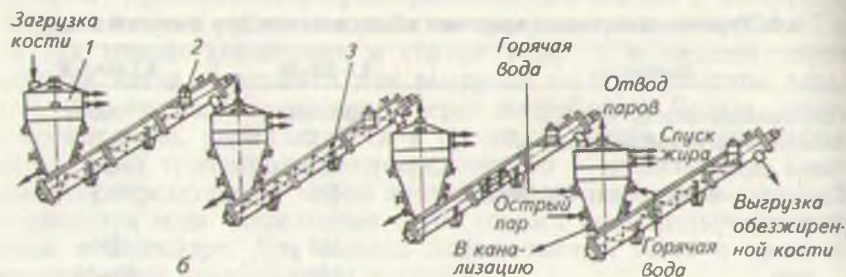


Рис. 9.22. Оборудование для обезжиривания кости:

а — аппарат периодического действия: 1 — загрузочный люк; 2 — штуцера для пара; 3 — перфорированный карман; 4 — штуцер для жира; 5 — штуцера для воды; 6 — шлюзовой затвор; 7 — разгрузочный люк; 8 — перфорированное днище; 9 — штуцер для спуска жидкости; б — агрегат непрерывного действия: 1 — четырехсекционный агрегат; 2 — электродвигатель; 3 — шнековый конвейер



обезжиренную до 30—40 мм кость. Она обезжиривается при температуре 90—95 °С. В аппарат заливают воду на 15—20 см выше поверхности кости. Вода нагревается до кипения острым паром. Нагревание воды поддерживают в течение 4—6 ч. Жир, выделившийся на поверхность жидкости, через перфорированный карман и штуцер непрерывно самотеком сливается в резервуар для приема и обработки жира. Полученный бульон с концентрацией белковых веществ 2—3 % направляют на выработку клея.

Для обезжиривания свежих порций кости вместо свежей воды целесообразно использовать вторичные бульоны. Бульон, полученный в первом аппарате, применяют для обезжиривания второй порции кости во втором аппарате, а бульон из второго аппарата — для обезжиривания кости в третьем аппарате. При этом содержание клеевых белковых веществ повышается до 6 %, вместо трех бульонов поступает один, в результате чего в 2—2,5 раза уменьшаются затраты воды, пара и электроэнергии на одну единицу массы получаемого клея.

Окончание процесса обезжиривания характеризуется прекращением выделения жира из кости, легкой отделяемостью прирезей мяса от кости. Костный бульон спускают и направляют на сгущение до 25—30 %. Обезжиренную кость после охлаждения холодной водой до 50—60 °С выгружают. Степень обезжиривания кости горячей водой составляет 50—60 %, что является недостатком этого метода. Выход жира из тазовой кости 7—9 %, лопатки и челюстной кости 2—3, ребра 5—6 %. В среднем выход жира при обезжиривании горячей водой составляет около 6 % массы кости.

В агрегате непрерывного обезжиривания кости (рис. 9.22, б) процесс ведут при температуре 85—95 °С в течение 4—6 ч. Этот метод обезжиривания более эффективен, так как потери в результате перехода в раствор клейдающих веществ тем меньше, чем ниже температура обезжиривания. Кроме того, степень обезжиривания увеличивается в 2—2,5 раза.

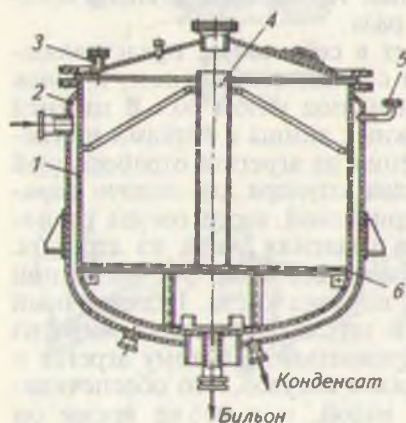
Каждая секция агрегата включает в себя сосуд, представляющий собой вертикальный цилиндр с коническим дном, и шнек для выгрузки кости, смонтированный под углом 30°. В нижней части агрегата расположено два ложных днища с сетками штуцера для подачи острого пара и удаления из агрегата отработанной воды, а в верхней части конуса — два штуцера для подачи горячей воды. В верхней точке цилиндрической части сосуда расположен гофрированный карман для удаления жира из агрегата. Агрегат снабжен крышкой с люками для осмотра, вытяжной трубой, штуцерами и воронкой для загрузки кости. Разгрузочный штуцер шнека (в верхней точке) и штуцер для слива жира из агрегата расположены на одной горизонтали. Поэтому агрегат и шнек работают по типу сообщающихся сосудов, что обеспечивает постоянное заполнение шнека водой, и в то же время он

является гидрозатвором для агрегата. В нижней части аппарата смонтирован штуцер с сеткой для периодического удаления осадка, образующегося в процессе работы, а также для полного удаления жидкости из секции. Дифференциальный шаг винта шнека исключает перегрузку и забивание шнека костью. Шнек снабжен съемной, плотно закрывающейся крышкой, воздушным клапаном (клапаном) для сообщения с атмосферой и приводом, расположенным в верхней части шнека, имеющим три съемные шестерни — для изменения частоты вращения.

Дважды дробленая кость, попадая в первый сосуд агрегата, нагревается паром, поступающим в него через ложное дно. При этом она частично обезжиривается, а мясные прирезы свариваются. В сосуде кость медленно продвигается сверху вниз. Необходимое время для ее обезжиривания в агрегате от 4 до 6 ч (по 1—1,5 ч в каждой секции).

Техническая характеристика агрегата непрерывного обезжиривания кости

Производительность (по сырой кости), кг/ч	2500—3000
Диаметр, мм:	
агрегата	2500
шнека	400
Высота, мм:	
цилиндра	1250
конуса	2500
Частота вращения шнека, мин ⁻¹	4; 5; 6
Установленная мощность, кВт	4,0
Габаритные размеры, мм	30000×3000×8000
Масса, кг	16220



Аппарат для экстракции желатина приведен на рис. 9.23. Сырье температурой 18—20 °С подают в аппарат в смеси с водой. По окончании подачи сырья воду полностью спускают в канализацию и подают воду температурой 70—80 °С. В паровую рубашку постепенно пускают пар. pH вывариваемых

Рис. 9.23. Аппарат для экстракции желатина:

1 — корпус; 2 — паровая рубашка; 3 — штуцер для воды; 4 — перфорированный стакан; 5 — штуцер для манометра; 6 — перфорированное дно

бульонов для оссеина 5,8—6,2, для мягкого коллагенсодержащего сырья 5,8—6,6.

Скорость экстракции можно считать удовлетворительной, если концентрация раствора увеличивается на 1—1,5 % в течение одного часа. Общая продолжительность экстракции 24—30 ч.

Во время варки измеряют температуру в различных точках варочного аппарата. О готовности бульона судят по его способности желатинизироваться и крепости студня.

Бульоны сливаются самотеком, или их откачивают насосами. При медленном спуске масса сырья в аппарате является своеобразным фильтром и адсорбирует на своей поверхности жир. Оставшееся в аппарате сырье заливают свежей горячей водой для варки второй фракции и т. д. Концентрация последних бульонов обычно не превышает 2 %. В них содержится мало желатина. Такие бульоны упаривать невыгодно. Целесообразно направлять

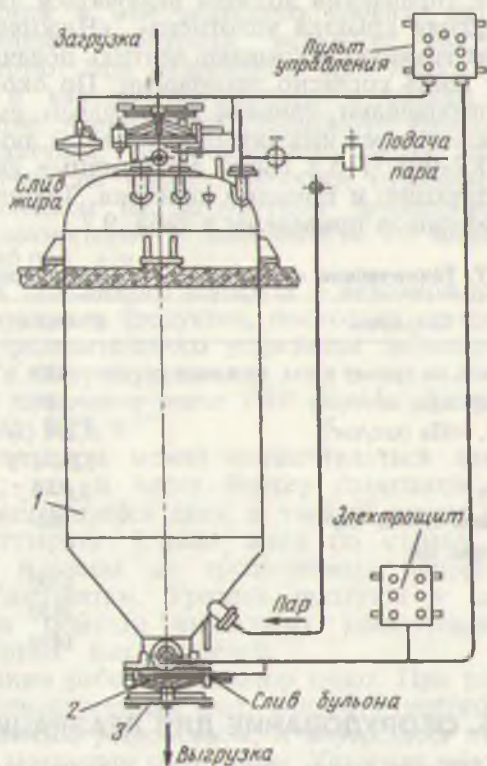


Рис. 9.24. Диффузор К7-ФВ1-Г-3:

1 — цилиндр; 2 — затворы; 3 — блокировочные устройства

их вместо свежей воды для варки последних фракций в других варочных аппаратах.

Расход горячей воды для заливки сырья 15 000—16 000 кг на 1 т готового желатина.

Диффузор К7-ФВ1-Г-3 (рис. 9.24) предназначен для обезжиривания костного шрота. Он представляет собой стальной сварной цилиндр с верхним и нижним днищами, на которых расположены люки загрузки и выгрузки костного шрота. Люки снабжены бугельными затворами для быстрого открытия и закрытия люков. Верхний и нижний люки имеют блокировочные устройства, предотвращающие подачу пара в диффузор при неплотном закрытых люках и открытие люков при повышении давления пара в диффузоре.

Раздробленную кость загружают через верхний люк, который герметично закрывают с помощью штурвалов и траверс. При этом на пульте управления должны включаться лампы: «Давления нет», «Верхняя крышка уплотнена», «Нижняя крышка уплотнена». Затем вручную открывают вентиль подачи пара в диффузор и варят кость согласно технологии. По окончании варки подавать пар прекращают, сливают жир, бульон, выпускают пар, а кость выгружают через нижний разгрузочный люк.

Диффузор К7-ФВ1-Г-5,5 имеет аналогичные диффузору К7-ФВ1-Г-3 конструкцию и принцип действия. Технические характеристики диффузоров приведены в табл. 9.7.

9.7. Технические характеристики диффузоров

Показатель	К7-ФВ1-Г-3	К7-ФВ1-Г-5,5
Производительность по сухому клею, кг в смену	450	700
Вместимость диффузора, м ³	3	5,5
Рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	0,294 (3)	0,294 (3)
Расход пара, кг/г	125—175	188—313
Расход воды, м ³ /ч	0,6—0,7	0,7
Внутренний диаметр люков, мм	400	400
Габаритные размеры, мм:		
ширина	1700	1800
высота	3830	4800
Масса, кг	1450	1966

9.5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДЕАЭРАЦИИ

Технология большинства фаршевых мясopодуkтов построена так, что сырье контактирует с окружающей средой, что приводит к его насыщению воздухом. Для удаления воздуха из продуктов используют вакуумные деаэраторы. Их приме-

и в основном при производстве тонкоизмельченных пюреобразных консервированных продуктов для детского питания.

Вакуумные деаэраторы бывают непрерывного и периодического действия. Деаэраторы непрерывного действия в зависимости от способа распределения продукта в вакуумной камере подразделяют на три типа: центробежные — продукт поступает в вакуумную камеру с вращающимся диском или конусом и отводится через кольцо с мелкими отверстиями; распылительные — продукт впрыскивается под давлением через форсунку в вакуумную камеру; пленочные — удаление воздуха из слоя продукта минимальной толщины.

Деаэратор распылительного типа фирмы FMC (США) показан на рис. 9.25, а.

Продукт насосом по трубопроводу подается в камеру через распределительное устройство в распыленном виде. При достижении в ней заданного уровня, который поддерживается системой контроля, включают вакуумный насос. Массу деаэрируют при разрежении 0,07 МПа. Чтобы продукт не попадал в вакуумную систему, в камере предусмотрен отбойник. При превышении заданного уровня продукта в камере от датчика, установленного в ее нижней части, поступает сигнал на клапан, который отключает его подачу. Клапан расположен на загрузочном трубопроводе. Производительность деаэраторов в зависимости от модели составляет от 500 до 30 000 л/ч.

Недостаток описанного аппарата — невозможность деаэрации волокнистых мясных продуктов, поскольку отверстия распылительного распределительного устройства забиваются и продукт не поступает в вакуумную камеру.

Деаэратор пленочного типа ERV фирмы «Koruma» (Германия) показан на рис. 9.25, б.

Загрузка продукта может осуществляться как насосом по трубопроводу, так и через бункер самотеком. Продукт попадает на вращающийся диск и тонким слоем распределяется по стенке аппарата. Стекая вниз по стенке, продукт деаэрируется и насосом по трубопроводу направляется к дозировочным автоматам. Уровень продукта в камере контролируется при помощи емкостных коммутационных зонтов или поплавковых выключателей.

По окончании работы деаэратор моют. При помощи гидравлического привода верхняя часть аппарата поднимается вместе с распределительным устройством, и внутренняя поверхность обрабатывается моющими средствами. Удаление моющего раствора осуществляется насосом. Производительность этих аппаратов составляет от 120 до 5000 л/ч.

Кроме деаэраторов различных типов выпускаются также

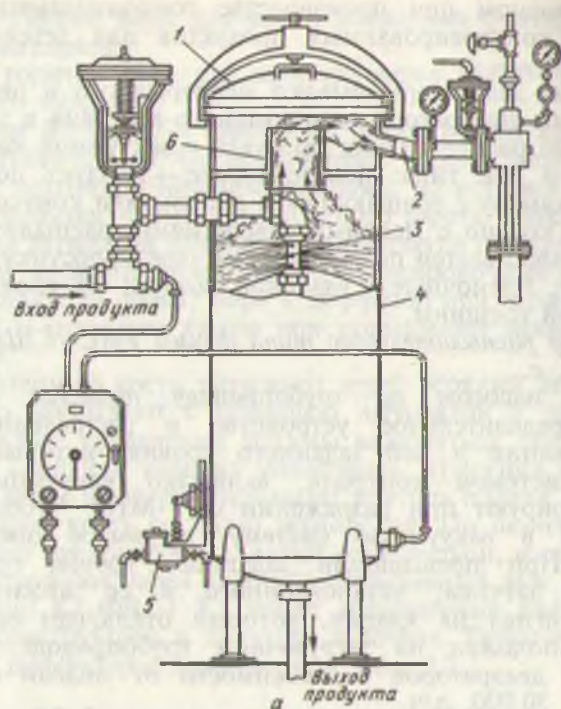


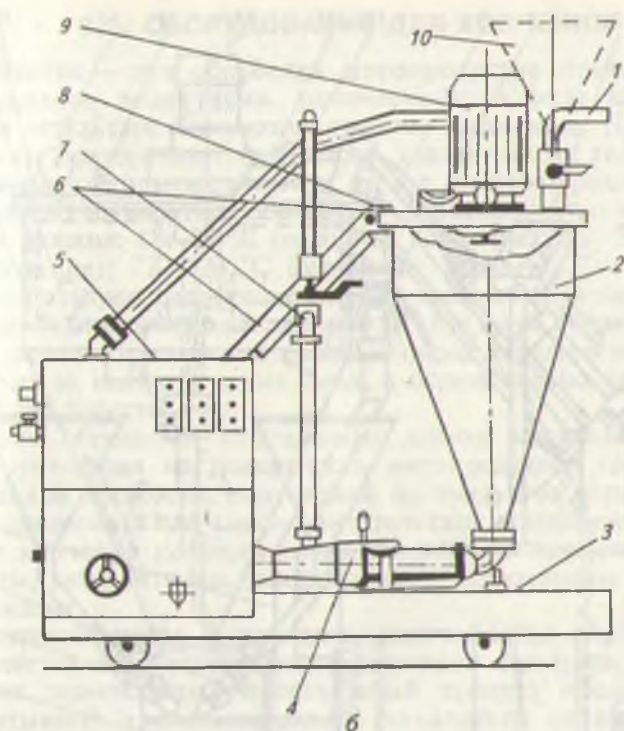
Рис. 9.25.

a — распылительного типа фирмы «FMC» (США); 1 — крышка; 2 — вакуумная система; 3 — «Когита» (Германия); 1 — патрубок для загрузки; 2 — корпус; 3 — тележка; 4 — насос для выгрузки продукта; 5 — крышка.

деаэрационные установки, в которых наряду с удалением воздуха выполняются перемешивание, диспергирование, гомогенизация и др. Установки бывают различных типов: работающие по принципу вытеснения, в которых продукт, проходя через бесступенчато регулируемые перфорированные кольца, деаэрируется (высоковязкие продукты), и пленочного типа.

В деаэрационной установке VLT фирмы «Koruma» (Германия) совмещены процессы деаэрации, смешивания, диспергирования, гомогенизации и эмульгирования (рис. 9.26).

Она установлена на платформе, которая фиксируется установочным шпинделем и состоит из резервуара, крышки с уплотнениями, мешалки с электроприводом, двух загрузочных бункеров с клапаном, узлом диспергирования и



Деаэраторы:

распылитель; 4 — камера; 5 — уровнемер; 6 — отбойник; 6 — пленочного типа ERV фирмы выгрузки продукта; 5 — шкаф управления; 6 — гидравлическое устройство; 7 — трубопровод 9 — электродвигатель; 10 — бункер

гомогенизации, установленным на опоре, и рециркуляционным трубопроводом, который одновременно служит и для загрузки продукта, с трехходовым клапаном. Вакуумная система установки включает водокольцевой вакуумный насос и вакуумный трубопровод. Гидравлическая система служит для подъема крышки установки при ее санитарной мойке. На крышке расположены вентиляционный клапан, вакуумметр, смотровое стекло и фильтр. Узел диспергирования и гомогенизации закрыт кожухом. Управление работой установки осуществляется с кнопочного поста.

Продукт загружается в бункер, при помощи узла диспергирования и гомогенизации прокачивается по трубопроводу и при открытом клапане направляется в резервуар. Узел состоит из двух последовательно расположенных камер, в них встроен ис-

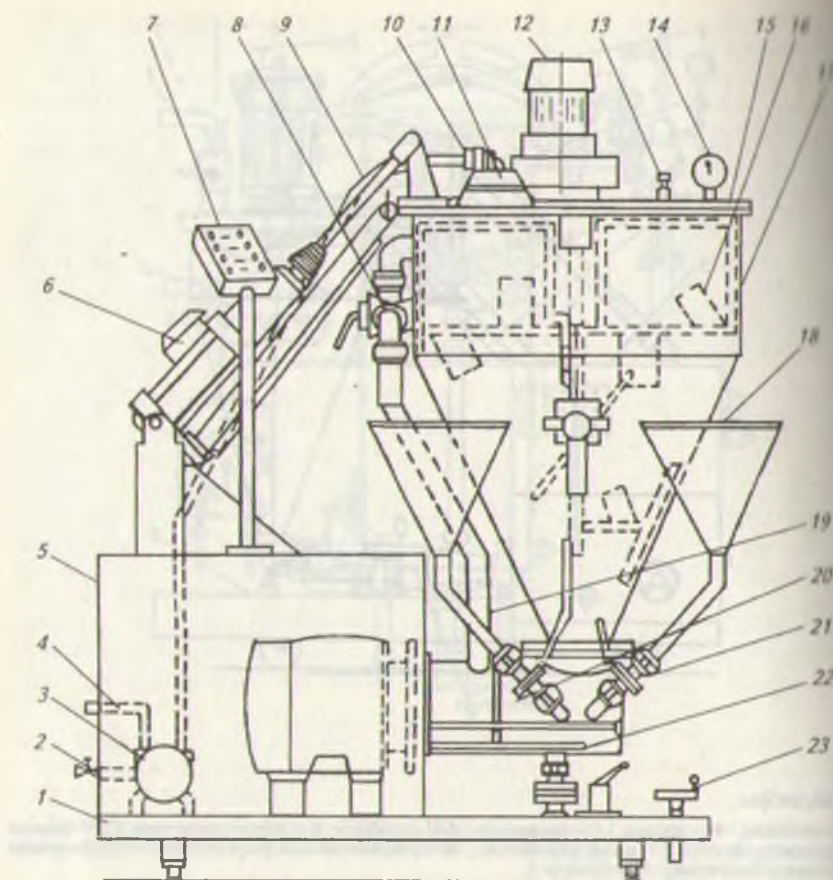


Рис. 9.26. Деаэрационная установка VLT фирмы «Когита» (Германия):

1 — электропривод; 2, 4 — патрубки; 3 — шкаф управления; 5 — вакуумный насос; 6 — гидронасос; 7 — платформа; 8 — гомогенизатор; 9 — фланец; 10 — датчик контроля температуры; 11, 16 — мешалки; 12 — рубашка; 13 — рабочая емкость; 14 — диссоolver; 15 — крышка; 17 — резервуар; 18 — загрузочный бункер; 19 — рециркуляционный трубопровод; 20 — узел диспергирования и гомогенизации; 21 — клапан; 22 — опора; 23 — шпindel

полнительный орган для гомогенизации. В резервуаре продукт деаэрируется, разгружается и направляется к дозировочным устройствам.

Недостатки установки — большое потребление электроэнергии (до 44 кВт) и большая металлоемкость.

9.6. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОПЧЕНИЯ

Копчение — это обработка мясопродуктов пропитыванием копильными веществами, получаемыми в виде копильного дыма в результате неполного сгорания древесины. Продукт при копчении претерпевает изменения, связанные не только с воздействием копильных веществ, но и с температурным режимом и продолжительностью обработки. Мясопродукты коптят при разном режиме: 18—20 °С (холодное копчение); 35—50 °С (горячее копчение); 72—120 °С (запекание в дыму). Для получения дыма используют следующие породы древесины (в порядке убывающей технологической ценности): бук, дуб, береза, тополь, ольха, осина. Применение хвойных пород деревьев не рекомендуется из-за наличия в них смол, а березу можно использовать только без бересты.

Кроме обработки копильным дымом копчение проводят путем нанесения на поверхность мясопродуктов тонкого слоя копильной жидкости, получаемой из продуктов неполного сгорания древесины или смеси синтетических компонентов.

Для копчения колбасных изделий широко применяют термоагрегаты, автокопилки, универсальные термокамеры и копильные шкафы.

В термоагрегатах и автокопилках тепловая обработка осуществляется при непрерывном движении продукта, в универсальных термокамерах неподвижный продукт последовательно обрабатывают в соответствии с технологией (обжарка, варка, копчение, охлаждение и сушка).

Термоагрегаты предназначены для непрерывной термообработки мясопродуктов. Они представляют собой механизированные агрегаты (объединение нескольких аппаратов в один) с выносными дымогенераторами, с регулируемой подачей смеси дыма и воздуха, механизированным перемещением продукции, дистанционным контролем и автоматическим регулированием параметров процесса.

По способу перемещения продукции термоагрегаты могут быть цепными (люлечными) или рамными; по характеру перемещения внутри агрегата — проходными или тупиковыми; по траектории движения — однолинейными, кольцевыми или карусельными.

Термокамеры бывают одно- и многокамерные, стационарные и нестационарные. Технологическое оборудование оснащено дымогенераторами, кондиционерами, подогревателями воздуха (калориферами), вентиляторами и системами контроля и регулирования процесса.

Дымогенератор — одна из важнейших частей оборудования для копчения. Они бывают с периодической и непрерывной подачей опилок. Способы нагрева при получении дыма могут

быть следующими: сжигание древесного топлива или газа, электронагрев, трение или совместное действие электронагрева и трения, подача горячего воздуха или перегретого пара при вдувании или кипящем слое опилок. По количеству ярусов, на которых располагаются опилки, дымогенераторы разделяют на одноступенчатые или многоярусные. По способу отвода дыма они бывают с общим и раздельным отводом.

Стационарная коптильная камера представляет собой одну или многоэтажное кирпичное сооружение. В нижней части камеры расположена топка, где сжигают топливо для получения дыма и обогрева камеры. Она оборудована подвесными путями для подачи продукта на рамах или стойках для их навешивания. На каждом этаже камеры имеются решетки на случай падения изделий. В центре топки укладывают мелко нарубленные дрова и засыпают их опилками, которые зажигают со стороны, обращенной к поддуву. Плотность дыма зависит от количества воздуха, поступающего в топку. Считают нормальным, если воздух поступает в таком количестве, что скорость его движения в коптильной камере не менее 0,12 и не более 0,25 м/с. Относительную влажность в камере поддерживают в пределах 60—65 %.

Стационарная коптильная камера проста в обслуживании, ее удобно загружать, подавая продукт на рамах. Однако копчение в такой камере может быть неравномерным. Это связано с тем, что состав и свойства дыма неодинаковы по высоте.

Автокоптилка малая АМ-360 (рис. 9.27) состоит из многоэтажной вертикальной кирпичной или железобетонной шахты размерами 2,52×3,2 м. Полезная нагрузка автокоптилки 12 420 кг. В верхней части располагается привод, который осуществляется от электродвигателя мощностью 5,5 кВт через червячный редуктор 1 и цепную передачу. Посредством цепной передачи вращение передается на червячные редукторы 4. На вал червячного колеса этих редукторов насажены приводные звездочки 5, на которые навешиваются две бесконечные пластинчато-шарнирные цепи, движущиеся в вертикальном направлении. Цепи соединены между собой траверсами люечного типа, подвешенными на шарнирах так, что они все время сохраняют горизонтальное положение. Скорость движения цепи 0,016 м/с. Шаг между траверсами 900 мм. Траверсы в количестве 107 шт. предназначены для навешивания копченостей. Шаг между траверсами 900 мм. Цепи автокоптилки натягиваются двумя натяжными станциями грузового типа. Они состоят из оси, вращающейся в двух подшипниках скольжения, смонтированных в ползунах, и двух звездочек 7, 8, из которых одна фиксируется шпонкой, а другая насажена по скользящей посадке. В целях предотвращения аварии транспортного механизма автокоптилки предусмотрено специальное автоматическое устройство, которое включает электродвигатель привода с

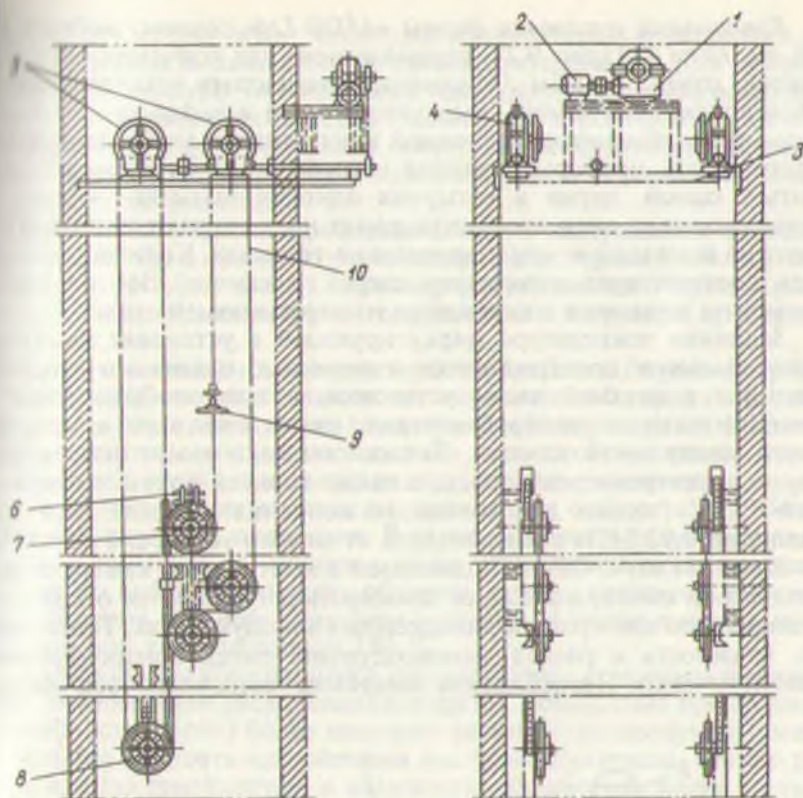


Рис. 9.27. Автокопилка малая АМ-360:

1, 4 — редукторы; 2 — электродвигатель; 3 — цепная передача; 5, 7, 8 — звездочки; 6 — натяжная станция; 9 — траверсы; 10 — цепи

одновременной световой и звуковой сигнализацией при застопоривании одной из ветвей конвейера.

В нижней части здания шахты расположена топка. От нее дымовоздушная смесь свободно поднимается по всей шахте, равномерно воздействуя на продукт, вывешенный на траверсе. В верхней части автокопилки располагается дымовая камера, потолок которой снабжен шиберами для регулирования потока дымовоздушной смеси.

Автокопилка загружается и выгружается при движущейся цепи после предварительного прогрева шахты. Загрузочные и разгрузочные двери устраиваются в соответствии с расположением технологических отделений. Масса автокопилки составляет 6300 кг.

Коптильная установка фирмы «AFOS Ltd» (Англия) моделей 30, 60, 120 и 200 (рис. 9.28) предназначена для копчения мясных продуктов, птицы и рыбы. Основными элементами установки являются коптильная камера, циркуляционный и вытяжной вентиляторы, теплообменники (основной и дополнительный), дымоходы, воздуховоды, приборы контроля и управления. Установка может быть с одной, двумя и четырьмя одностворчатыми дверями в зависимости от вида продукта на рамах подвешивают или устанавливают на шомполы и устанавливают на тележках. Количество тележек соответствует количеству дверей в камере. Все основные элементы установки изготовлены из нержавеющей стали.

Заданная температура циркулирующей в установке дымовоздушной смеси поддерживается с помощью основного теплообменника в верхней части установки, а при необходимости и дополнительного теплообменника, расположенного в средней части коптильной камеры. Теплообменники могут нагреваться паром, электронагревателями, а также горячей водой температурой 75°C (только для холодного копчения). Расход пара при давлении 0,02 МПа в зависимости от модели установки составляет 32,4–288 кг/ч. Объем подаваемой в коптильную камеру дымовоздушной смеси, а также ее влажность регулируются открытием и закрытием шиберов, расположенных в воздуховодах. Температура, влажность и расход дымовоздушной смеси контролируются автоматически. Потребляемая мощность таких установок состав-

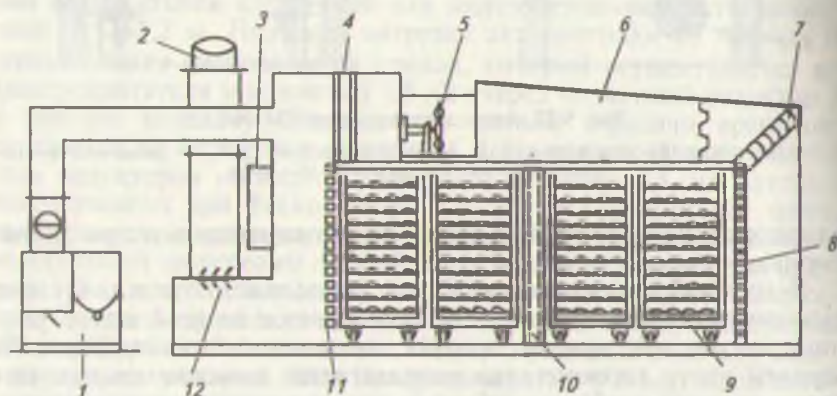


Рис. 9.28. Коптильная установка фирмы «AFOS Ltd» (Англия):

1 — дымогенератор; 2 — дымоход выхода дыма в атмосферу; 3 — щит управления; 4 — основной теплообменник; 5 — циркуляционный вентилятор; 6 — дымовод переменного сечения; 7, 12 — шиберы; 8 — дымораспределительная решетка (входная); 9 — коптильная тележка; 10 — дополнительный теплообменник; 11 — дымораспределительная решетка (удаление дыма из коптильной камеры)

лет от 29 до 187 кВт. Число дымогенераторов в установке от одного до двух и зависит от ее производительности. Для поддержания температуры топлива ниже температуры самовозгорания, а также охлаждения дыма перед подачей его в коптильную камеру дымогенератор дополнительно оборудован охладителем, который охлаждается циркулирующей холодной водой и расположен над теплообменной решеткой.

В настоящее время промышленностью выпускается большое количество термокамер и термошкафов для термообработки мясной продукции. Для малых мясоперерабатывающих производств выпускаются термокамеры и термошкафы с загрузкой продуктов до 150 кг.

Камеры и шкафы для термической обработки (термокамеры и термошкафы) подразделяются на варочные, обжарочные, копильные, климатические, охлаждающие, универсальные. В одной камере можно совмещать несколько процессов, например варку и копчение, сушку и климатизацию, холодное копчение и созревание. Универсальные камеры позволяют осуществлять большинство тепловых процессов. В таких камерах в диапазоне температур до 100 °С в течение одного технологического процесса можно по выбору проводить обжарку, сушку, копчение, шпарку, луширование или варку горячим воздухом, а также запекать продукцию при температуре до 150 °С.

Термокамеры конструируют по следующим основным принципам: экономичное расходование энергии, повышение пропускной способности за счет более плотного размещения продукции, максимальная точность направления воздушных потоков, точное регулирование температуры и влажности, абсолютная надежность и удобство, выброс газообразных отходов в атмосферу, не превышающий допускаемый нормами уровень.

Термокамеры и термошкафы изготавливают из углеродистой и нержавеющей стали. Стены, крыша, пол и двери имеют хорошую теплоизоляцию, пол — уклон для стока воды. Термокамеры оснащены специальными тележками-рамами, на которые на палках навешиваются подлежащие термообработке продукты. Внутри термокамер имеется специальный откидной мостик для закатывания тележек. Мостик — из нержавеющей стали, легко откидывается, а после закатывания тележки поднимается вверх и автоматически защелкивается в поднятом положении.

Термошкаф меньше термокамеры и не комплектуется тележкой. Продукцию, подлежащую термообработке, на полках вручную вставляют внутрь.

Все камеры и шкафы оснащены системой приточно-вытяжной вентиляции, способной в течение 1 мин выполнить десятикратную рециркуляцию всего объема воздуха, находящегося в камере. Санитарная очистка собственно камеры производится вручную. Камеры и шкафы оснащаются микропроцессорными

блоками автоматического управления и регулирования, они полностью автоматизируют работу термоагрегата при самом простом техническом обслуживании и уходе.

Универсальные и коптильные камеры укомплектовываются дымогенераторами, вырабатывающими дым из опилок или мелкой щепы в результате их тления. Дымогенераторы бывают встроенными, монтируемыми внутри двери или сбоку от нее, внутри камеры, а также отдельно стоящими — сбоку камеры.

Универсальные термокамеры показаны на рис. 9.29.

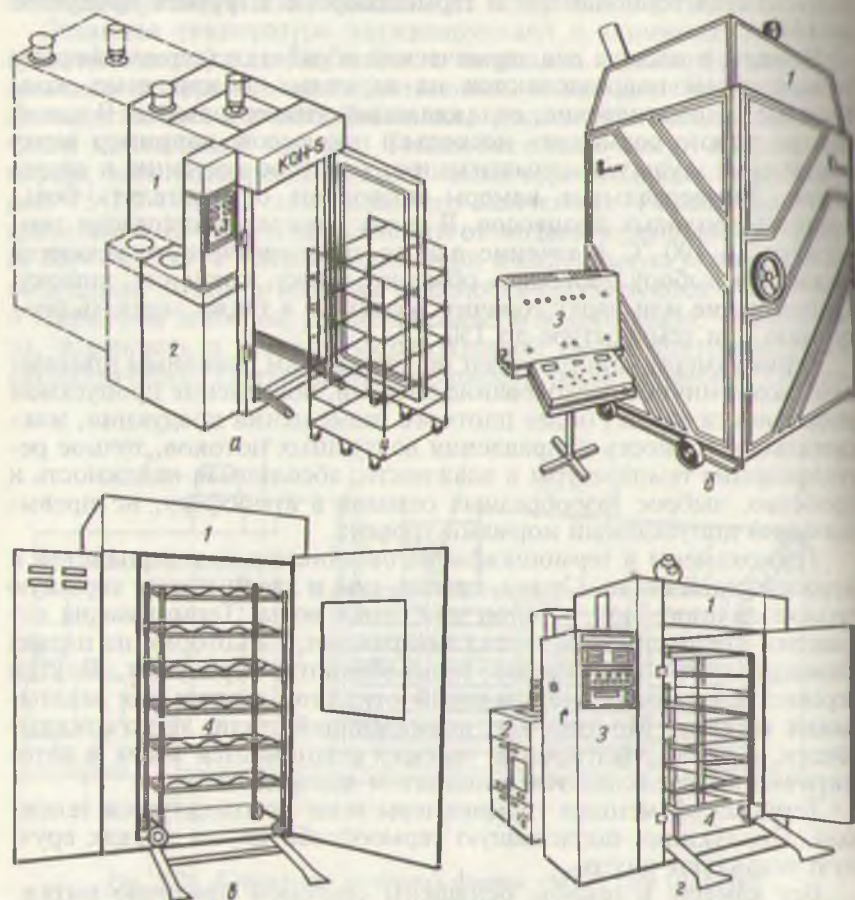


Рис. 9.29. Универсальные термокамеры:

а — камеры нагрева КОИ-5; б — термодымовая камера Я16-АФН; в — установка термообработки колбасных изделий «Утоки»; г — установка термообработки 225у278; 1 — термокамера; 2 — дымогенератор; 3 — пульт управления; 4 — колбасная рама

Устройство и принцип работы рассмотрим на примере термокамеры КОН-5. Она состоит из корпуса и облицовки, между которыми расположен теплоизолирующий материал. Камера полностью выполнена из нержавеющей стали. Она имеет одностворчатую дверь, которая может быть правого или левого исполнения. Герметичность двери достигается ее уплотнением. Термокамера оснащена блоком электронагревателей, центробежным вентилятором, тремя медными термопреобразователями для замера «сухой» температуры в камере, «влажной» температуры и температуры в центре продукта, соленоидным клапаном с форсунками и трубопроводом впрыска воды. На крыше камеры установлены фильтр очистки водопроводной воды и клапан управления системы водяной завесы в дымогенераторе. Термопреобразователь для замера «влажной» температуры одним концом опущен в ванночку с водой, установленной в камере. Во избежание получения неверных значений «влажной» температуры необходимо контролировать наличие воды в ванночке перед загрузкой рамы в камеру.

Рама с продуктом загружается в камеру по направляющим. Подача дыма из дымогенератора осуществляется через проем в крыше. Продолжительность процесса подсушки 15—25 мин, обжарки 30—140, варки 30—100, копчения 360—1440 мин. Время разогрева камеры до температуры 90 °С составляет 10 мин.

Термообработка мясопродуктов проводится на раме, укомплектованной двумя видами поддонов со съёмными трубками. Рама представляет собой сварной каркас на шести колесах. В зависимости от вида обрабатываемого продукта на кронштейны рамы можно устанавливать поддоны (цельнометаллические или сетчатые). Для сбора жировых выделений устанавливают поддон на нижнюю часть рамы или пол камеры.

Дымогенератор предназначен для беспламенного сжигания опилок с целью получения дыма и последующей подачи его в камеру. Перед загрузкой опилок в кассету (ёмкость 12 дм³) они смачиваются водой в соотношении 10:1. Опилки зажигают вручную с помощью горсти сухих опилок. Тяга регулируется флажками, установленными на крыше. Концентрацию дыма изменяют, выдвигая поддон, увеличивая или уменьшая зазор между корпусом дымогенератора и передней панелью. Полное сгорание опилок при максимальной тяге воздуха происходит за 1,5 ч. При работе дымогенератора поддон должен быть заполнен водой на высоту 10—20 мм.

По воздуховоду дым поступает в камеру под центробежный вентилятор. Во время работы последнего под ним создается разрежение и происходит подсос дыма и воздуха из дымогенератора. Дымовоздушная смесь, поступающая в камеру, направляется вентилятором в боковые воздушные отсеки, из которых через плоские сопла попадает в камеру. После прохождения через

полезное пространство камеры дымовоздушная смесь проходит через решетку электронагревателей, попадает на вход вентилятора и удаляется из камеры через шибер.

Относительная влажность поддерживается впрыскиванием воды через центробежную форсунку, расположенную между рядами электронагревателей, с которых происходит ее испарение. Относительная влажность среды при подсушке 25—35 %, обжарке 10—35, варке 80—100, копчении 50—65 % и соответственно температура при подсушке 60—95 °С, обжарке 70—195, варке 80—95, копчении 20—80 °С. Продолжительность процесса 6—24 ч.

Автоматизированную термокамеру Д5-ФТГ применяют для тепловой обработки колбасных изделий на крупных предприятиях. Она состоит из нескольких камер, гребенок, щитов управления, обеспечивающих единый технологический цикл тепловой обработки колбасных изделий. Камеры — это сборные конструкции из торцевых панелей с дверьми и боковых наружных и внутренних, на которых расположены калориферы напорных воздухопроводов и распределителей воздуха. На крыше камеры смонтированы вентиляторные установки, включающие вентилятор, электродвигатель, подшипниковый узел, воздухопровод подсоса воздуха, дыма и воздухопровод для выброса воздуха в атмосферу.

Для регулирования количества воздуха и дыма, а также температуры рабочей среды, которую необходимо удалить, установлены заслонки. Управление ими дистанционное, пневматическое. Их положение контролируется с помощью ламп, имеющих на верхней двери фасада шкафа управления.

Загрузка в автоматизированную термокамеру колбасных изделий осуществляется на подвесных рамах размерами 1200×1000×16500 мм и напольных размерами 1200×1000×2000 мм. Предусмотрено ручное дистанционное (со щита) и автоматическое дистанционное (программы) управление для обработки сосисок, сарделек и других колбасных изделий диаметром 65, 80, 95, 100, 120 мм.

Аналогичным образом работают и другие термокамеры. Технические характеристики термокамер и термошкафов приведены в табл. 9.8.

9.8. Технические характеристики* универсальных термокамер

Термокамера	Производительность, кг/ч	Единоновременная загрузка, кг	Вместимость, м ³	Занимаемая площадь, м ²	Установленная мощность, кВт	Масса, кг
КОН-5	200—450	—	1,6	3,0	20	650
Я16-АФН	—	150	—	2,25	—	1500
УТОКИ	110—450	—	—	4,5	36,0	1275
225У278	—	—	2,0	4,5	24,0	1000

Продолжение

Термокамера	Производительность, кг/ч	Единоновременная загрузка, кг	Вместимость, м ³	Занимаемая площадь, м ²	Установленная мощность, кВт	Масса, кг
Ш-ФТМ	180	—	—	6,06	5,0	3030
ДШ-ФТГ	320—1420	—	—	26,7	48,0	1900
ДШ-ФТГ150	—	200	—	1,3	24,0	525
Установка копильная завода «Прибой»	—	—	0,8	1,2	4,0	450
ШК-2	—	150	2,8	3,0	23	1650
ПС-1	90	—	—	0,8	9,5	190

^aДля одной рамы.

Термоагрегаты состоят из последовательно установленных отдельных камер или одной камеры, но с меняющимися по ходу движения режимами, причем продукция перемещается непрерывно или периодически (пульсацией) от места поступления к выходу либо непрерывно, но по карусели. В последнем случае загрузка и выгрузка осуществляются в одном месте. В термоагрегатах с непрерывным движением продукции с ее пульсацией можно обрабатывать различные виды вареных колбас.

Цепные агрегаты перед рамными имеют то преимущество, что их можно устанавливать непосредственно у мест шприцевания и упаковывания и исключить ряд вспомогательных операций. Однако они сложны в изготовлении, монтаже, настройке и эксплуатации. Кроме того, при предложенных схемах организации и построения они обладают низким коэффициентом полезного использования рабочего объема камер.

Рамный способ перемещения продукции позволяет заметно упростить конструкцию агрегата и механизма перемещения продукции, повысить коэффициент полезного использования рабочего объема. Однако такой способ требует наличия определенной конструкции рам, подвесных путей, причем загружать и выгружать рамы с продукцией пока приходится вручную. Конструкции термоагрегатов и способы обработки продукции в них разнообразны. В одних термоагрегатах для обработки продукции используют воздушно-дымовую смесь и острый пар, в других — воздушно-дымовую и паровоздушную смеси. Последний способ применяют шире, так как упрощаются конструкция агрегата и управление параметрами процесса, создаются условия для автоматизации управления, механизации подачи продукции, повышения производительности труда и качества продукции, заметно сокращаются производственные расходы и удельная площадь производственного помещения.

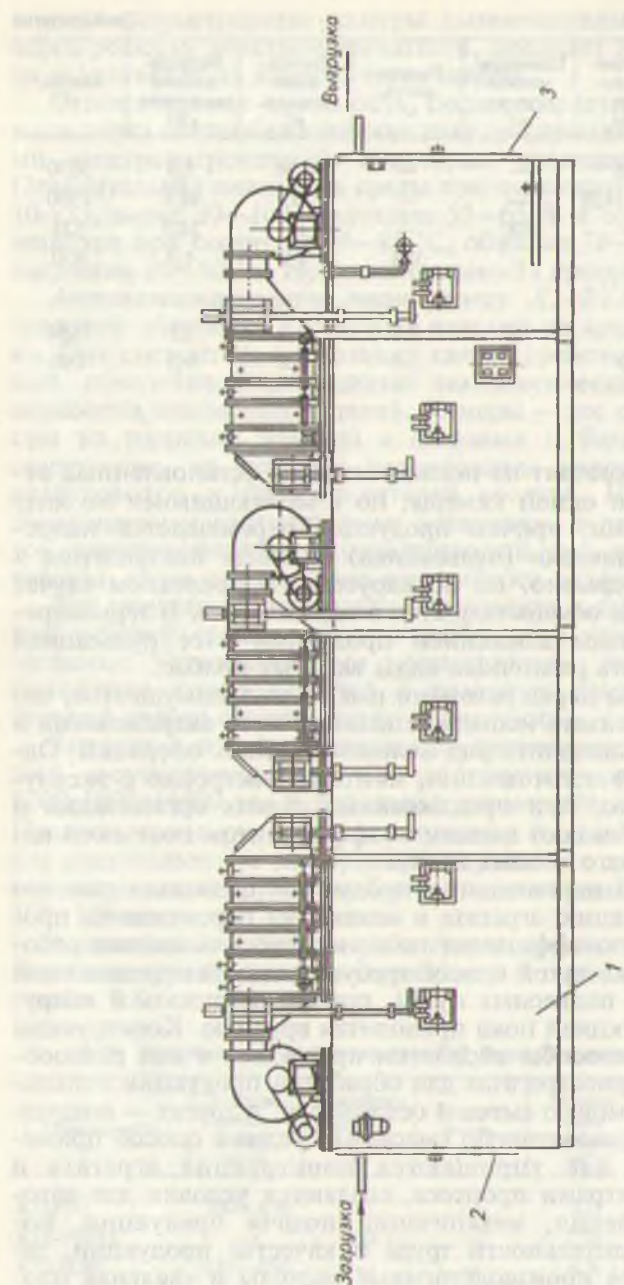


Рис. 9.30. Термоагрегат для сосисок и сарделек:

1 — туннель; 2 — входная дверь; 3 — выходная дверь

Термоагрегат для сосисок и сарделек предназначен для их тепловой обработки горячим воздухом и воздушно-дымовой смесью на непрерывнодвижущихся рамах (рис. 9.30). Он представляет собой теплоизолированный туннель с дверьми на входе и выходе. Туннель имеет зоны подсушки воздухом, обжарки воздушно-дымовой смесью и варки увлажненным воздухом. Зоны образуются соответствующими потоками теплоносителей, не имеющими резко выраженных границ. Потоки теплоносителей создаются центробежными вентиляторами. Рамы с сосисками передвигаются через туннель термоагрегата по подвесному пути цепным конвейером, расположенным в нижней части камеры. На рамах имеются соответствующие пальцы, которые входят в зазоры между пластинами тяговой цепи и упираются в ее валики, что составляет раму двигаться вместе с цепью.

Тепловой режим в камере регулируют, изменяя количество пара, подаваемого в калориферы, свежего воздуха, подаваемого в зоны туннеля вентиляторами, и влажность воздушно-дымовой смеси, добавляя в нее острый пар, подаваемый в дымогенератор и в зону варки.

Привод термоагрегата имеет механизм лимба, с помощью которого изменяют скорость движения цепи конвейера агрегата. Кроме лимба на приводе установлен рычаг для отключения кулачковой муфты ведущего вала от ведомой цепи. Такая система позволяет продвигать рамы с продуктом вручную в случае аварийного обесточивания электродвигателя термоагрегата. В этот момент для продвижения рам вращают рукоятку червячного редуктора, укрепленного на корпусе привода. Термоагрегат оснащен необходимой сигнализацией. Так, при выходе из туннеля рамы с обработанными сосисками выходные двери агрегата открываются, и в этот момент включается контрольная лампа, оповещающая о выходе продукции.

Техническая характеристика термоагрегата

Производительность, кг/ч	500
Скорость цепи, перемещающей рамы, мм/с	0,48—3,8
Температура в зонах, °С:	
подсушки	85
обжарки	95
варки	105
Габаритные размеры, мм	11000×2500×4150
Масса, кг	13730

Дымогенератор Д9-ФД2Г с электронагревом опилок (рис. 9.31) состоит из двух камер: сгорания и очистки дыма. В камере сгорания, представляющей собой цилиндр на колосниковой ре-

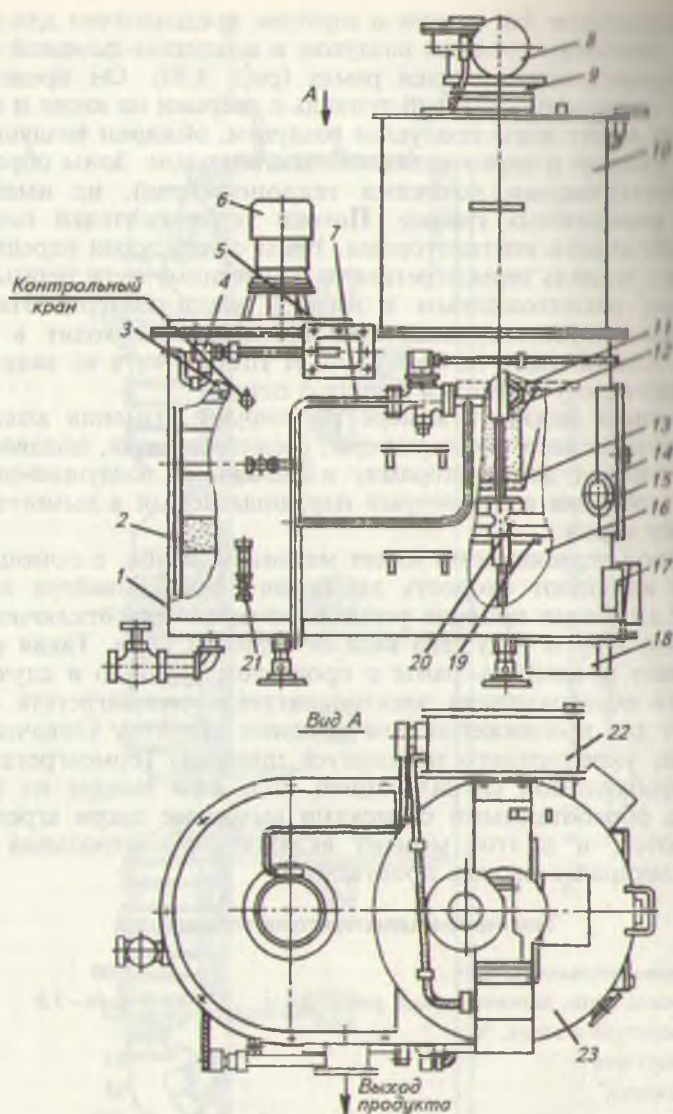


Рис. 9.31. Дымогенератор Д9-ФД2Г с электронагресвом опилок:

1 — камера очистки дыма; 2 — корзина; 3 — вентилятор; 4 — термометр; 5 — патрубок; 6, 14, 17 — двери; 7 — водопровод; 8 — электродвигатель; 9 — редуктор; 10 — бункер; 11 — ороситель; 12 — ворошитель; 13 — дозатор; 15 — маховик; 16 — решетка; 18 — ящик; 19 — электронагреватель; 20 — мешалка; 21 — паропровод; 22 — пульт управления; 23 — камера сгорания

...находится два трубчатых электронагревателя мощностью 13 кВт. Расход опилок в зависимости от температурного режима составляет 13—23 кг/ч. Под камерой расположен ящик для сбора опилок. В бункер вместимостью 0,14 м³ загружаются опилки влажностью 50—70 %. Время начала загорания опилок с момента включения электронагревателей составляет 4—6 мин. Для рыхления опилок смонтирован ворошитель, приводимый в движение электродвигателем мощностью 0,55 кВт и редуктора. Частота вращения ворошителя равна 0,1 с⁻¹. Дозатор с помощью маховика регулирует количество подаваемых на колосниковую решетку опилок, равномерно распределяемых мешалкой. Ороситель в случае воспламенения опилок гасит пламя. Расход воды составляет 0,01 м³/ч.

В цилиндрическом корпусе камеры очистки дыма установлено две корзины с полуфарфоровыми кольцами, фильтрующими дым. Вытяжка дыма выполняется вентиляторами, приводимыми электродвигателем мощностью 0,55 кВт. Температура дыма на выходе из дымогенератора составляет 30—60 °С. На наружной поверхности дымогенератора смонтированы дверцы, водопровод и паропровод. На выходном патрубке установлен термометр. Пульт управления смонтирован на кронштейне в верхней части дымогенератора. Производительность дымогенератора составляет не менее 515 м³/ч. Занимаемая производственной площадью при массе установки 650 кг равна 1,3 м².

9.7. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СУШКИ

Высушиваемые материалы могут находиться в твердом, жидком, пастообразном или порошкообразном (зернистом) состоянии. В мясной промышленности сушке подвергают кровь, яичную массу, вареное мясо, кость-паренку, шквару, каньгу и др.

Сушку применяют для удаления из продуктов влаги, внесенной во время предшествующей обработки, снижения массы, придания требуемой структуры.

Повышение температуры в процессе сушки может вызвать необратимые изменения в безводной части влажного материала, что делает невозможным восстановление его первоначальных свойств путем увлажнения. Поэтому прибегают к различным способам ускорения (интенсификации) сушки и сокращения ее продолжительности: разрыхлению и измельчению высушиваемого материала, усилению его обдува воздухом, хотя это требует усложнения конструкции сушильного оборудования.

На предприятиях мясной промышленности применяют технологическое оборудование для сушки периодического и непрерывного действия. Выбор оборудования определяется организацией производства. В сушильных установках периодического действия не приходится применять сложные устройства для

транспортирования материала во время сушки. Сушильные установки непрерывного действия применяют в крупномасштабных производствах.

Работа сушильных установок основана на различных принципах. При выборе оборудования руководствуются следующими признаками:

- подвод теплоты к высушиваемому продукту;
- давление, при котором происходит сушка;
- увеличение удельной (отнесенной к единице объема) поверхности влажного тела;
- увеличение плотности потока теплоты к поверхности влажного тела;
- способ транспортирования влажного материала при сушке;
- организация процесса.

На предприятиях мясной промышленности наиболее распространено сушильное оборудование, основанное на контакте высушиваемого материала с нагретой поверхностью (кондуктивный подвод теплоты); создании теплового излучения, направленного на поверхность высушиваемого материала; контакте высушиваемого материала с нагретым газом или жидкостью (конвективный подвод теплоты).

В используемом сушильном оборудовании сушка происходит при атмосферном или пониженном давлении. В последнем случае теплота подводится только за счет контакта высушиваемого материала с нагретой поверхностью путем теплового излучения. Высушивание при пониженном давлении применяют для термолabileльных материалов, не допускающих интенсивного теплового воздействия. Сушка замороженных продуктов в глубоком вакууме при отрицательных температурах (сублимация) происходит в результате прямого перехода воды из твердого состояния в газообразное, минуя жидкое состояние.

При увлажнении такие продукты приходят в состояние, близкое к исходному. Часто материалы перед сушкой замораживают. В сублимационных сушилках обычно используют подвод теплоты к влажному материалу двумя способами: за счет контакта с нагретой поверхностью и теплового излучения. Образовавшийся водяной пар конденсируется в виде льда на поверхности конденсатора, охлаждаемого низкотемпературным хладонотителем.

Увеличение удельной поверхности при сушке позволяет интенсифицировать процесс за счет увеличения количества теплоты, подводимой к поверхности влажного материала, а также в результате уменьшения толщины материала и соответствующего ей пути диффузии влаги. Для увеличения удельной поверхности влажные материалы предварительно дробят или гранулируют. Жидкие материалы при сушке распыляют, разбрызгивают или создают тонкие пленки жидкости.

Плотность потока теплоты к поверхности влажного тела в сушильном оборудовании увеличивают посредством:

увеличения скорости течения нагретого воздуха возле поверхности продукта применением специальных побудителей; ворошения и разрыхления слоя высушиваемого материала за счет использования механических ворошителей, создания полувзвешенного слоя зернистого материала (посредством его продвижения восходящим потоком нагретого воздуха или при помощи вибрации);

сушки зернистых материалов в закрученном потоке нагретого воздуха.

Для транспортирования материала в процессе сушки используют самые разнообразные устройства: тележки со стеллажами; ленточные, пластинчатые, сетчатые, скребковые, шнековые, вибрационные конвейеры; вращающиеся полые барабаны; циклонные камеры; устройства для образования полувзвешенного слоя материала; камеры для гравитационного осаждения части продукта.

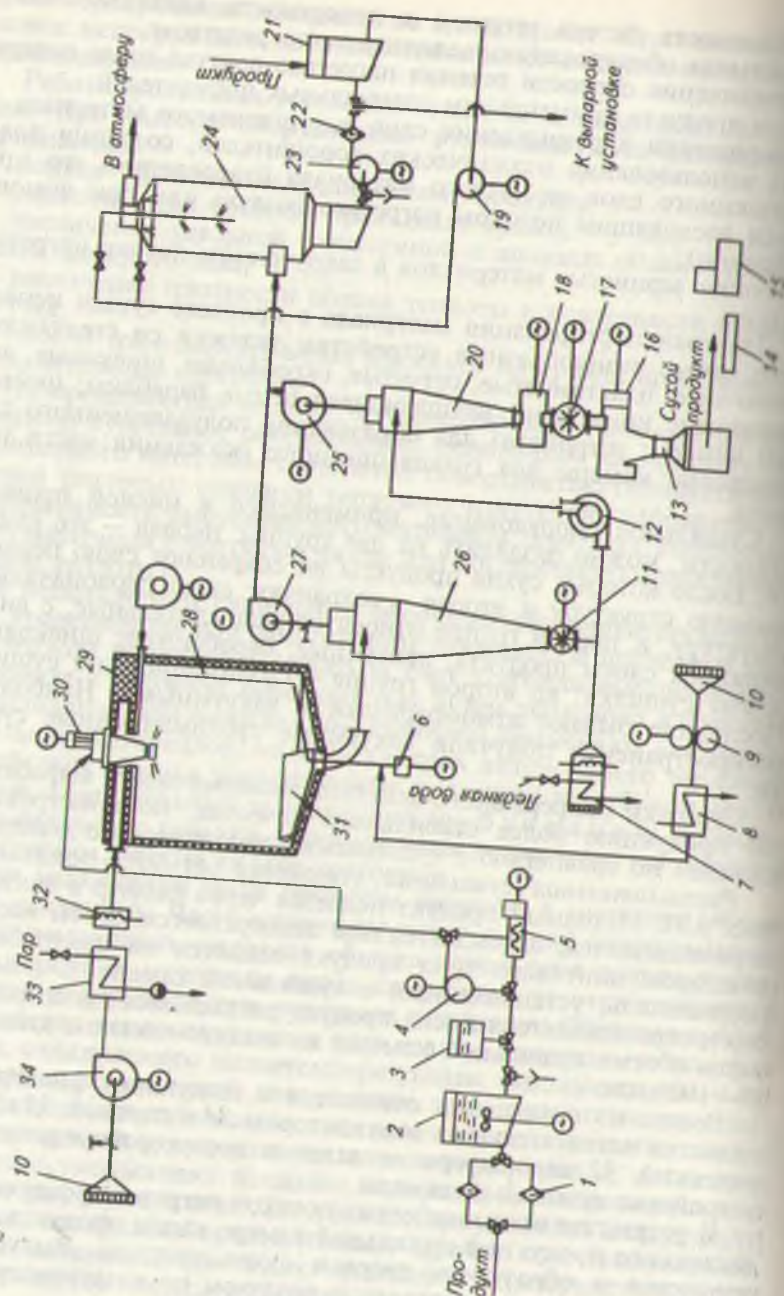
Сушильное оборудование, применяемое в мясной промышленности, можно разделить на две группы: первая — это сушилки, после которых сухие продукты не сохраняют свою первоначальную структуру и вторая — сохраняют свою первоначальную структуру. К первой группе относятся распылительные, с вибрирующим слоем продукта, ленточные, барабанные, шнековые и другие сушилки; ко второй группе — сублимационные сушилки. Последние бывают атмосферными и вакуумными. Наибольшее распространение получили вакуумные сублимационные сушилки.

Сушилки непрерывного действия экономичнее и вырабатывают продукцию более стабильного качества, но конструктивно сложнее по сравнению с сушилками периодического действия.

Распылительная сушильная установка А1-ОРЗ показана на рис. 9.32. Исходный продукт подается через фильтр в ванну, где перемешивается, охлаждается или подогревается. Затем насосом-дозатором винтового типа продукт подается на центробежный распылитель, установленный в сушильной камере. С помощью быстровращающегося диска продукт распыляется (диспергируется) в объеме сушильной камеры на жидкие частицы диаметром 10—100 мкм.

Воздух из помещения очищается в воздушном фильтре 10 и подается нагнетательным вентилятором 34 в паровой 33 и электрический 32 калориферы и далее в воздухораспределительное устройство сушильной камеры.

В результате взаимодействия потоков нагретого воздуха и распыленного продукта в сушильной камере капли продукта обезвоживаются и образуются твердые сухие частицы. Высушенный продукт вместе с отработанным воздухом по воздуховоду посту-



плет в циклон 26, где происходит их разделение. Очищенный от порошка воздух отсасывается вентилятором 27 и направляется на тонкую очистку в скруббер, а сухой порошок через роторный шлюзовой затвор поступает в систему охлаждения и выгрузки.

До заданной температуры порошок охлаждается при его пневмотранспортировании охлажденным воздухом. Для более глубокого охлаждения продукта имеется пневмоохладитель вихревого типа. Воздух охлаждается и частично осушается в охладителе воздуха, предварительно очищаясь во встроенных ячеяковых фильтрах. Порошок отделяется от охлаждающего воздуха в разгрузочном циклоне 20 и через ловушку и роторный затвор поступает в просеиватель. Очищенный воздух вентилятором пневмотранспорта подается на тонкую очистку в скруббер. В просеивателе происходит разделение порошка на кондиционную и некондиционную части. Кондиционный порошок поступает в бумажный крафт-мешок с полиэтиленовым вкладышем, установленный на специальном держателе-мешконаполнителе. Мешки с порошком взвешивают на платформенных весах и зашивают на швейной машине.

Порошок, осевший на стенках и дне сушильной камеры, удаляют с помощью системы пневмоочистки, состоящей из пневмометлы и пневмокора, вращающихся по оси сушильной камеры от привода. Сжатый воздух на пневмометлу подается от установки газодувки, состоящей из фильтра, газодувки и теплообменника.

Для тонкой очистки отработанного воздуха и рекуперации тепла имеется установка, состоящая из емкости, фильтра 22, циркуляционных центробежных насосов и скруббера. Орошение скруббера проводится исходным продуктом.

Установка может работать в двух режимах: дистанционном и автоматическом. Регулируемый параметр — температура воздуха на выходе из сушильной камеры. Стабильность этой температуры, определяющей влажность сухого воздуха, поддерживают, подавая на распылитель исходный продукт.

Установка имеет автоматическую систему пожаротушения. При резком повышении температуры воздуха на выходе из сушильной камеры до предельного значения открывается электро-

Рис. 9.32. Распылительная сушильная установка А1-ОРЗ:

1, 10, 22 — фильтры; 2 — продукт; 3 — бак для воды; 4 — моечный насос; 5 — насос-дозатор; 6 — привод; 7 — охладитель; 8 — теплообменник; 9 — газодувки; 11 — затвор; 12 — пневмоохладитель; 13 — держатель-мешконаполнитель; 14 — веса; 15 — зашивочная машина; 16 — просеиватель; 17 — затвор; 18 — ловушка; 19, 23 — насосы; 20, 26 — циклоны; 21 — емкость; 24 — скруббер; 25 — пневмотранспорт; 27, 34 — вентиляторы; 28 — пневмометла; 29 — сушильная камера; 30 — центробежный распылитель; 31 — пневмокора; 32, 33 — калориферы

магнитный клапан подачи в камеру холодной воды, распыляемый с помощью душевых насадок.

Для мойки трубопроводов подачи исходного продукта предусмотрен моечный насос. Бачок для воды используют при мойке и остановке установки.

Управление установкой централизовано и осуществляется с помощью щита контроля и управления, в котором смонтированы приборы контроля и автоматического регулирования, пусковая аппаратура, органы управления, средства светозвучной сигнализации. Для удобства управления на щите предусмотрена мнемосхема.

Техническая характеристика распылительной сушильной установки А1-ОР1

Производительность по испаренной влаге, кг/ч, не менее	150
Потребление пара при давлении $1 \pm 0,01$ МПа, кг/ч, не более	375
Температура воздуха, °С:	
на входе в сушильную камеру, не менее	165
на выходе из сушильной камеры	70—85
Масса, кг	17200

Установка А1-ФМУ для сушки в выброкипящем слое (рис. 9.33) предназначена для выработки яичного порошка путем сушки яичной массы или только яичного белка в выброкипящем слое инертного материала.

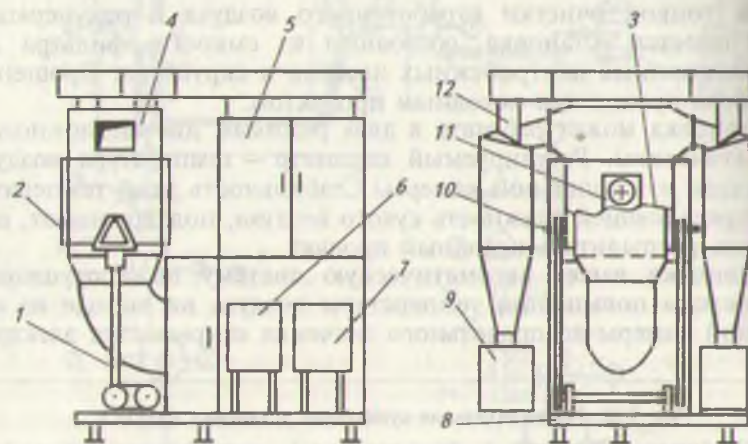


Рис. 9.33. Установка А1-ФМУ для сушки в выброкипящем слое:

1 — вибропривод; 2 — решетка; 3 — отбойная сетка; 4 — калориферно-вентиляционный узел; 5 — фильтр; 6, 7 — расходные баки; 8 — рама; 9 — сборные баки; 10 — форсунка; 11 — смотровой люк; 12 — циклон

На общей раме установки смонтированы сушильная камера, периферно-вентиляционная камера, циклоны, расходный и приемный баки для жидкого продукта, а также насос-дозатор продукта и фильтр. Решетка установлена в камере с небольшим зазором от стенки и при помощи привода эксцентрикового типа вращается в вертикальной плоскости. Решетка покрыта слоем гранул из фторопласта, который при вибрации решетки переходит в полувзвешенное состояние. Вентилятор и воздуходувка создают поток нагретого воздуха, проходящего через решетку и слой гранул. В стенках камеры навстречу друг другу расположены две пневматические форсунки, разбрызгивающие яичную массу, при этом поверхность гранул покрывается пленкой яичной массы, которая после высушивания в среде нагретого воздуха отделяется в виде чешуек и выносятся восходящим его потоком из камеры. Сетчатая решетка препятствует выносу гранул инертного материала — кубиков из «Фторопласта-4» размером грани 4 мм.

Получаемый яичный порошок обладает хорошей сыпучестью, не слеживается при хранении и не пылит при фасовании. На установке можно высушивать также зернистые материалы в периодическом режиме.

Техническая характеристика установки А1-ФМУ для сушки в виброкипящем слое

Производительность, кг/ч:	
по яичному белку	80—85
по испаренной влаге	55—60
Площадь поверхности решетки, м ²	0,32
Амплитуда колебаний, мм	8
Частота колебаний, Гц	7,5
Температура воздуха, подаваемого в сушилку при давлении пара 0,3—0,4 МПа, °С	115
Расход, кг/ч:	
воздуха максимальный	4800
пара	200
Площадь, занимаемая установкой в смонтированном виде, м ²	9,4
Масса инертного материала, загружаемого в камеру, кг	55
Масса установки, кг	3700

Ленточная сушилка СПК-4Г-30 изображена на рис. 9.34. Ее опорной частью служит станина, внутри которой расположены пять пар барабанов диаметром 240 мм. Каждая пара барабанов несет на себе горизонтальную бесконечную конвейерную сетчатую ленту из нержавеющей проволоки. Барабаны с лентами установлены в камере, стенки которой теплоизолированы. В каждой паре барабанов один ведущий (приводной), а другой натяжной.

Общий привод барабанов включает электродвигатель, вари-

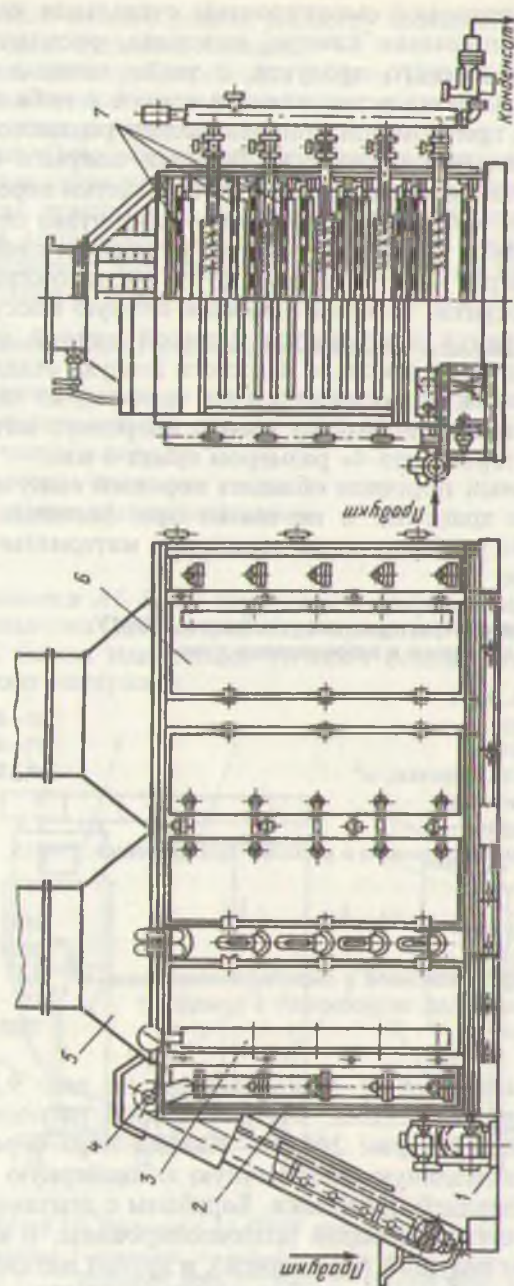


Рис. 9.34. Ленточная сушилка СПК-4Г-30:

1 — привод; 2 — станина; 3 — калорифер; 4 — наклонный конвейер; 5 — вытяжное устройство; 6 — сушильная камера; 7 — ролики конвейера

р скоростей и червячный редуктор, от которого вращение на ленточки ведущих барабанов передается цепной передачей.

Влажный продукт подают в сушилку наклонным конвейером. Он имеет бесконечную проволочную сетку из нержавеющей стали, натянутую на нижний (приводной) и верхний (натяжной) барабаны. На сетке установлены поперечные планки, удерживающие продукт от соскальзывания.

Для нагрева воздуха, поступающего в камеру, служит калорифер. Кроме того, в пространствах между ветвями каждой сетчатой ленты установлены паровые подогреватели воздуха в виде горизонтальных оребренных труб. В камерах создают естественную или принудительную вентиляцию, при которой выходящий поток нагретого воздуха проходит последовательно через ветви сетчатых лент.

Влажный продукт наклонным конвейером подается сначала на верхнюю рабочую ленту сушилки. Далее слой продукта, продуваемого нагретым воздухом, перемещается вдоль камеры на вторую, третью, четвертую и пятую (всего пять ярусов) ленты и пересыпается в месте ее поворота на верхнюю ветвь ленточного конвейера, расположенного ниже, и движется на ней в обратном направлении.

Четыре верхних яруса сушилки предназначены для сушки продукта нагретым воздухом, нижний ярус — для охлаждения продукта воздухом, поступающим в камеру из помещения. В конце пятой ленты установлен лоток для выгрузки высушенного продукта.

Общая рабочая площадь конвейерных лент сушилки составляет 30 м², ширина лент 1250 мм. Для сушки желатинового студня, нарезанного в форме «лапши», применяют сушилки с сетчатыми конвейерными лентами и сушильными камерами, разделенными поперечными перегородками на несколько отсеков, в которых создают разные температурные и аэродинамические режимы сушки для выработки сухого продукта с заданными качественными показателями.

Техническая характеристика ленточной сушилки СПК-4Г-30

Производительность по испаренной влаге, кг/ч	150
Число конвейерных лент	5
Площадь нагрева калориферов, м ²	260
Установленная мощность, кВт	1,0
Габаритные размеры, мм	8800×2400×3765
Масса, кг	4786

Барабанную сушилку (рис. 9.35) применяют для конвективной сушки зернистых материалов (кости-паренки, каньиги, шквары, яичной скорлупы). Сушка продуктов происходит в наклонно вращающемся цилиндрическом барабане. Продукт перемещается

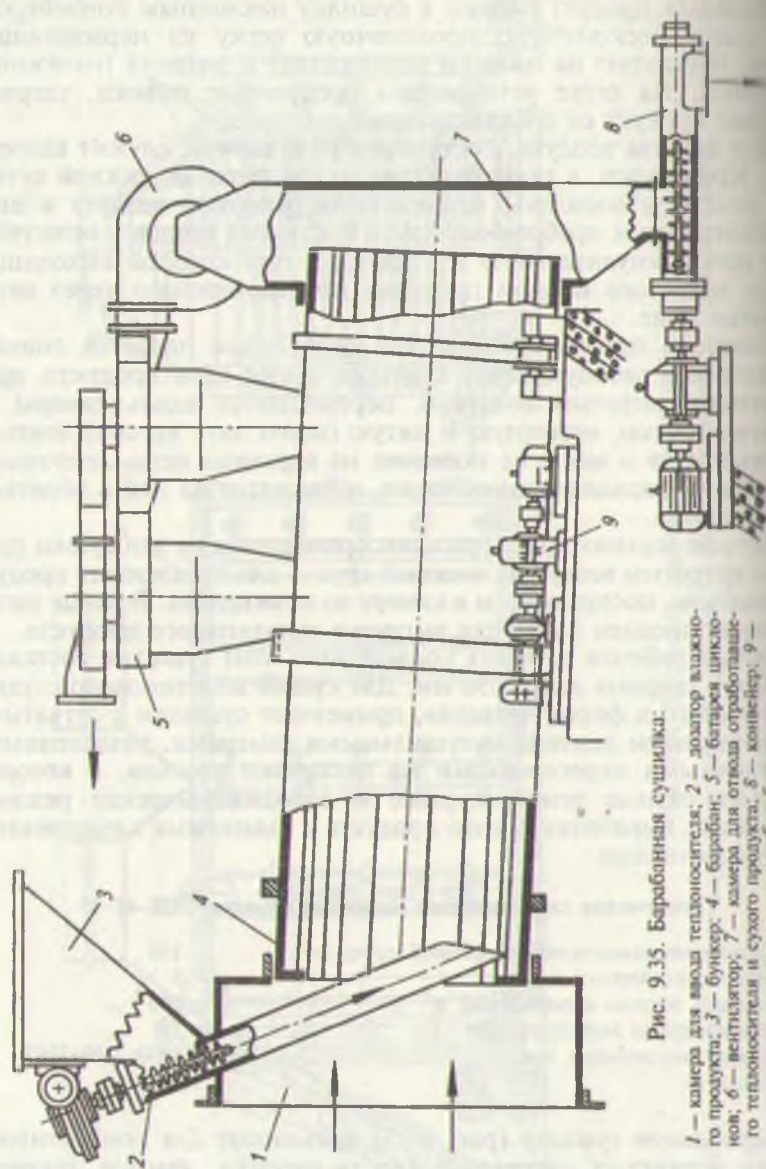


Рис. 9.35. Барабанная сушилка:
 1 — камера для ввода теплоносителя; 2 — дозатор влажно-
 го продукта; 3 — бункер; 4 — барабан; 5 — батарея цикло-
 нов; 6 — вентилятор; 7 — камера для отвода отработанно-
 го теплоносителя и сухого продукта; 8 — конвейер; 9 —
 привод вращения барабана

шля барабана благодаря его наклону, а также за счет потока теплоносителя — нагретого воздуха. Продольные лопатки на внутренней поверхности вращающегося барабана поднимают продукт на разную высоту, откуда он ссыпается. Таким образом, сушка частиц происходит во взвешенном состоянии.

На барабан надеты бандаж и зубчатый венец привода. Бандажными барабан опирается на ролики, регулировкой которых добиваются требуемого угла наклона барабана. Привод барабана вращает шестерню, находящуюся в зацеплении с зубчатым венцом. Открытыми торцами барабан сообщается с двумя камерами. Через одну из них в барабан поступают влажный продукт и теплоноситель, а через другую выходят сухой продукт и отработавший теплоноситель. Теплоносителем служат воздух или газообразные продукты сжигания топлива. Запыленный отработавший теплоноситель очищается от пыли в циклонах.

Сушилки, работающие в условиях атмосферного давления при подводе теплоты к влажному материалу за счет его контакта с нагретой поверхностью, используют для малоценных продуктов переработки животного сырья, при сушке которого повышенное тепловое воздействие не приводит к существенному снижению качества.

Сушильную шнековую установку К7-ФКЕ-7 (рис. 9.36) применяют в поточных линиях производства сухих животных кормов. Она состоит из трех аппаратов, расположенных один под другим. Каждый аппарат состоит из сварного корытообразного корпуса с паровой рубашкой. Внутри корпуса в подшипниках вращается шнек с полым валом от звездочки. Корпус закрывается съемной крышкой, что облегчает его санитарную обработку. Выделяющийся во время сушки пар отводится через канал на крышке. Пар подается в рубашку корпуса через патрубок 13, а конденсат отводится через патрубок 12. Пар также подается в полость вала шнека через осевой патрубок, а через проходящий внутри его другой патрубок отводится конденсат. Соединения вращающихся патрубков с неподвижными трубопроводами пара и конденсата герметизированы сальником.

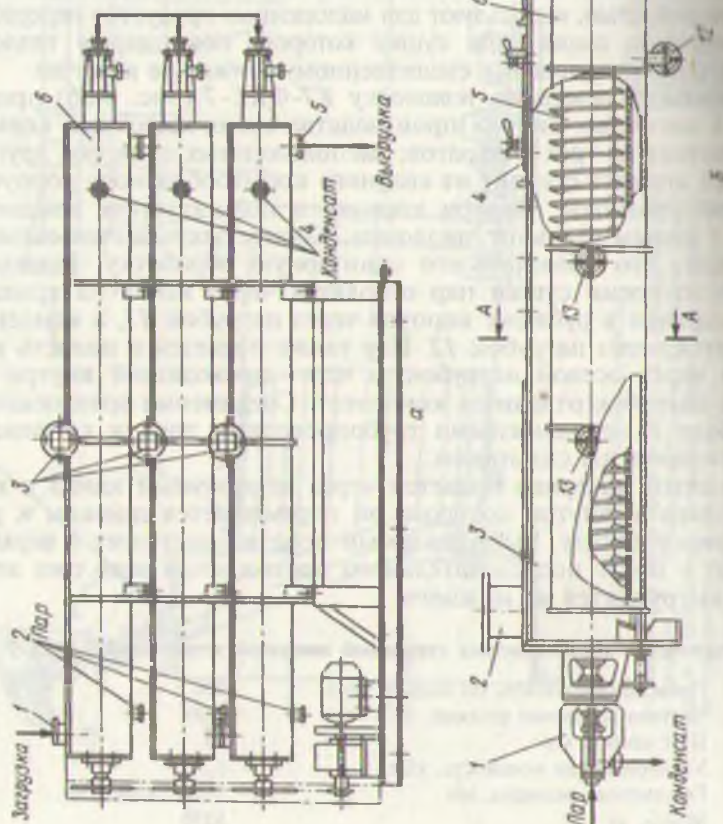
Влажный материал подается через загрузочный канал в корпус аппарата, внутри которого он перемещается шнеком к разгрузочному каналу. Высушиваемый продукт поступает в верхний аппарат и после последовательного прохождения всех трех аппаратов выгружается из нижнего.

Техническая характеристика сушильной шнековой установки К7-ФКЕ-7

Производительность по сырью, кг/ч	500
Частота вращения шнеков, с ⁻¹	0,09
Шаг шнека, мм	65
Установленная мощность, кВт	5,5
Габаритные размеры, мм	8120×1150×2950
Масса, кг	5270

Рис. 9.36. Сушильная шнековая установка К7-ФКЕ-7 для животных кормов

1 — общий вал; 2 — сушильный аппарат; 3 — корпус; 4 — крышка; 5 — шнек; 6 — паровая рубашка; 7 — канал для отвода пара; 8 — подшипник; 9 — вал шнека; 10 — приводная звездочка; 11 — разгрузочный канал; 12, 13 — патрубки



Сублимационная установка В2-ФСБ (рис. 9.37) предназначена для сушки сырого и вареного мяса в ломтиках толщиной 10—14 мм или в виде слоя фарша толщиной до 25 мм, ферментов и других продуктов. Установка состоит из сублиматора, насосной установки гидропривода, бака с насосом для удаления подтаявшего льда, подвесных путей, поворотной стрелки подвесных путей, коллектора вакуумных трубопроводов, газового аммиачного коллектора десублиматора, трубопроводов подачи жидкого аммиака в десублиматор, направляющих для выдвижения нагревательных устройств, холодильной установки, системы энергопитания, системы автоматического контроля, регулирования и управления процессом.

Сублиматор представляет собой цилиндрический, горизонтально установленный резервуар, внутри которого размещены десублиматор, шесть продуктовых тележек, два выдвижных нагревательных устройства, штанговый толкатель для передвижения продуктовых тележек, вакуумные и аммиачные трубопроводы с запорной арматурой.

Встроенный десублиматор (конденсатор) выполнен из труб в виде десяти однорядных секций с индивидуальной подачей хладагента и разделен симметрично на две равные части по пять секций в каждой. Между секциями на подвесных путях размещаются нагревательные устройства и продуктовые тележки. Внутри корпуса предусмотрены два желоба для удаления льда (с форсунками для его измельчения и гидротранспортирования), штанговый толкатель для загрузки продуктовых тележек в сублиматор и выгрузки их из сублиматора, подвесные пути. Корпус по торцам закрывается двумя шарнирно подвешенными крышками, в нижней части имеет три опоры.

Выдвижные нагревательные устройства состоят из двух тележек, выполненных в виде односторонних консольных этажерок, на которых закреплены электрические плоские нагревательные панели из нагревательного кабеля. Каждое устройство имеет 6 съемных панелей в горизонтальном ряду и 21 ряд панелей по вертикали. К системе энергоподвода устройства подсоединяются через герметичные вводы в корпусе сублиматора.

Тележки служат для размещения на них противней с продуктом. Тележки выполнены в виде двусторонних консольных этажерок, на которых установлены противни. На каждой тележке размещается 20 рядов противней по 2 противня в каждом.

Насосная установка состоит из двух вакуум-насосов ВН-500М для предварительного вакуумирования в течение 8 мин до остаточного давления 1—0,5 мм рт. ст. и двух вакуум-насосов ВН-7ГМ для поддержания в сублиматоре рабочего давления в течение всего процесса сушки. Контроль вакуума в сублиматоре и управление работой вакуум-насосов осуществляются вакуумметрами, а также специальными датчиками.

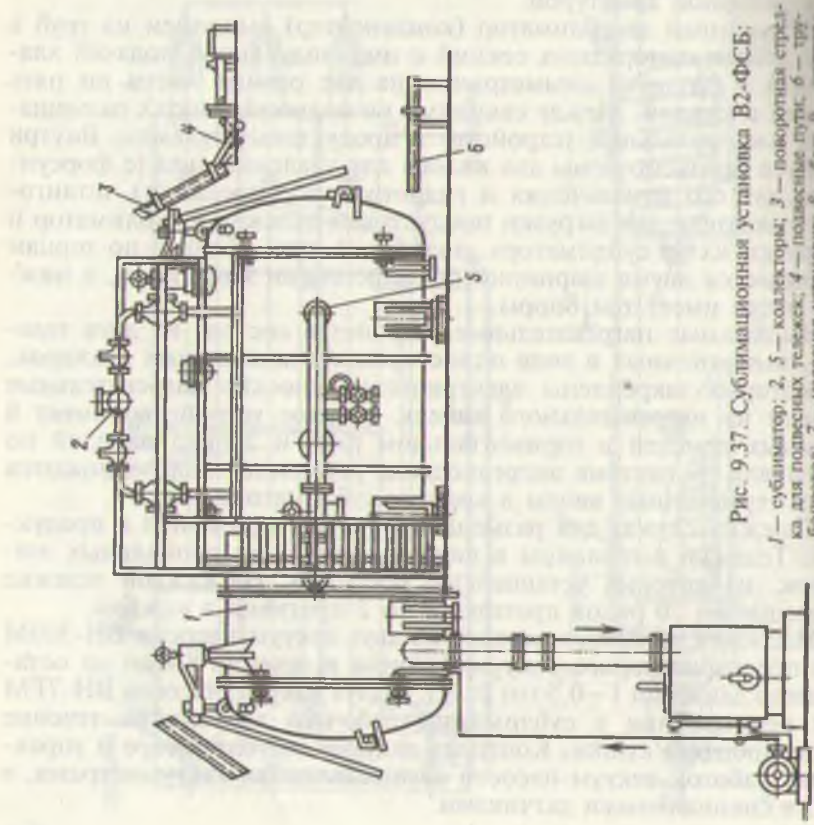
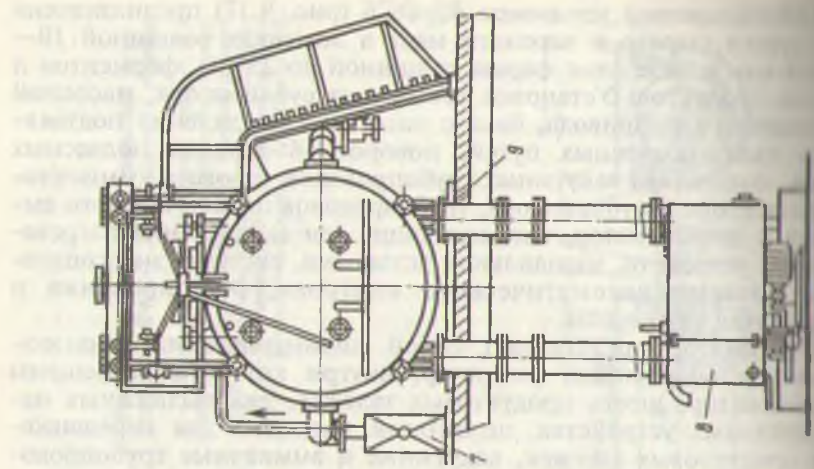


Рис. 9.37. Сублимационная установка В2-ФСБ;

1 — сублиматор; 2, 5 — коллекторы; 3 — поворотная стрелка для подресных тележек; 4 — ползковые пути; 6 — трубопровод; 7 — насосная установка; 8 — бак; 9 — насос для масла

Насосная установка гидропривода предназначена для обеспечения возвратно-поступательного движения штангового толкателя при загрузке продуктовых тележек в сублиматор и выгрузке их из сублиматора. Установка обеспечивает бесступенчатое регулирование скорости движения штангового толкателя с помощью дросселей и состоит из шестеренного гидравлического насоса, масляного бака, дросселей, золотника, предохранительного клапана, манометров.

Насосная установка для удаления льда состоит из бака вместимостью 3 м³ для горячей воды, насоса, трубопроводов для воды и пара с запорной арматурой, контрольно-измерительных приборов, двух вертикальных трубопроводов для вывода водоледной смеси из сублиматора, оснащенных вакуумными затворами с электроприводом. Система подачи воды циркуляционная: подаваемая в форсунки вода вместе со льдом возвращается в бак по желобам, расположенным под десублиматором.

Подвесные пути внутри и вне сублиматора служат для выдвигания из сублиматора нагревательных устройств в целях их профилактического осмотра и ремонта и транспортирования продуктовых тележек от места подготовки сырья к сублиматору и от сублиматора к месту выгрузки сухого продукта.

В систему автоматического контроля, регулирования и управления процессом входят щиты и пульты с приборами и оборудованием для централизованного и дистанционного контроля и управления работой всех функциональных звеньев установки, что позволяет вести процесс в ручном и автоматическом режимах по заданной программе.

Техническая характеристика сублимационной сушилки В2-ФСБ

Производительность по испаренной влаге, кг/сут	2300
Площадь противней, м ²	106,6
Загрузка противня продуктом, кг/м ²	10,5
Установленная мощность, кВт	628
Расход:	
воды, м ³ за цикл	21
холода при -35 °С, кДж/ч	471625
Габаритные размеры, мм:	
сублиматора	8490×5140×4806
сушилки	17200×5720×4806
Масса, кг	31970

9.8. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫПАРИВАНИЯ

Выпариванием называют тепловой процесс, при котором из жидкого продукта удаляется при кипении часть воды в виде пара, благодаря чему увеличивается относительное процентное содержание сухих веществ в продукте.

В мясной промышленности выпаривают кровь, бульоны (мясные, желатиновые, клеевые), экстракты для медицинских препаратов и др. Выпаривание проводят в испарителях, которые называются выпарными аппаратами; при выпаривании под вакуумом эти аппараты называются вакуум-выпарными аппаратами. В мясной промышленности в основном нашли применение вакуум-выпарные аппараты.

В зависимости от условий выпаривания применяются одиночные вакуум-выпарные аппараты (однокорпусные) или многокорпусные вакуум-выпарные установки, составленные из нескольких одиночных аппаратов (корпусов). В качестве теплоносителя используют насыщенный водяной пар. Этот пар называют греющим или первичным. При выпаривании в многокорпусных установках греющий пар после первого корпуса поступает во второй и т. д. и называется уже вторичным паром.

Современная вакуум-выпарная установка состоит из вакуум-выпарного аппарата, подогревателей, конденсаторов, насосов, сборников, конденсатоотводчиков, контрольно-измерительных приборов и другого вспомогательного оборудования. Выпарной аппарат состоит из греющей камеры (калоризатора) и пароотделителя (сепаратора).

По методу ведения выпаривания различают периодический и непрерывный процессы. При периодическом выпаривании продукт поступает в один аппарат и сгущается до заданной концентрации либо по мере выпаривания непрерывно или периодически вводится свежий продукт до тех пор, пока сгущаемая масса не заполнит весь аппарат. Сгущенный продукт выпускают, а аппарат заполняют снова.

Непрерывный процесс выпаривания осуществляют в одиночных вакуум-выпарных аппаратах непрерывного действия или в многокорпусной вакуум-выпарной установке. Греющий пар и жидкий продукт поступают непрерывно; при этом удаляют постоянное количество сгущенного продукта, непрерывно отводится горячий конденсат греющего пара и вторичный пар из каждого корпуса.

В вакуум-выпарную установку продукт может поступать по трем схемам: прямоточной, противоточной и параллельной. По прямоточной схеме продукт поступает в первый по порядку корпус и самотеком переходит в следующие корпуса за счет разности давлений. При противоточной схеме направление движения пара сохраняется, но продукт поступает в последний корпус и в концентрированном виде выходит из первого. Из корпуса в корпус продукт перекачивают насосом, чтобы преодолеть противодавление предыдущего корпуса к последующему. При параллельной схеме продукт поступает во все корпуса одновременно и из них же отбирается.

Корпус установки нумеруют от головного корпуса, в который подается греющий пар.

Жидкие продукты восприимчивы к нагреву: при повышенных температурах (обычно в первом корпусе установки) они необратимо изменяют свои свойства. Для уменьшения влияния температуры на продукт применяют установки с тепловым насосом, их еще называют установками с термокомпрессией пара. Применение теплового насоса возможно как при одиночных вакуум-выпарных аппаратах, так и на отдельных ступенях многокорпусной вакуум-выпарной установки.

В качестве теплового насоса используют термокомпрессор (инжектор), в который подается рабочий пар высокого давления, он отсасывает вторичный пар, сжимает и инжeksiрует (впрыскивают) его в греющую камеру аппарата; избыток вторичного или сжатого пара отводится в конденсатор или идет на обогрев других теплообменников. Первичный пар используют в начале работы аппарата.

Обезвоживание выпариванием экономичнее обезвоживания сушкой. Поэтому выпаривание — это начальная стадия обезвоживания бульонов. Кроме того, при производстве клея и желатина разных сортов выпаривание необходимо для последующей желатинизации бульонов.

Вакуум-выпарная установка фирмы «Виганд» (Германия) изображена на рис. 9.38. Однокорпусная вакуум-выпарная установка с термокомпрессией вторичного пара фирмы «Виганд» состоит из однокорпусного вакуум-аппарата, поверхностного конденсатора, пароструйных эжекторов, термокомпрессора (инжектора), подогревателя.

Однокорпусный вакуум-аппарат включает греющую камеру (калоризатор) и сепаратор, соединенные двумя циркуляционными трубами.

Греющая камера представляет собой трубчатый двухходовой теплообменник, в котором размещены две трубные решетки с вальцованными кипящими трубками внутренним диаметром 30 мм. Она снабжена откидными крышками, патрубками для подвода греющего пара, отвода конденсата, подачи вторичного пара, отвода сгущенного продукта, двумя циркуляционными трубами и пр.

Сепаратор также цилиндрической формы содержит зонт-отражатель. К днищу паротделителя крепится циркуляционная труба, соединенная с греющей камерой.

Исходный продукт нагревается: в первом подогревателе вторичным паром, во втором — отработавшим паром, поступающим из двухступенчатого эжектора. Продукт поступает в вакуум-аппарат непрерывно. По достижении заданной концентрации продукт также непрерывно откачивают насосом.

Из имеющихся трех пароструйных эжекторов два работают

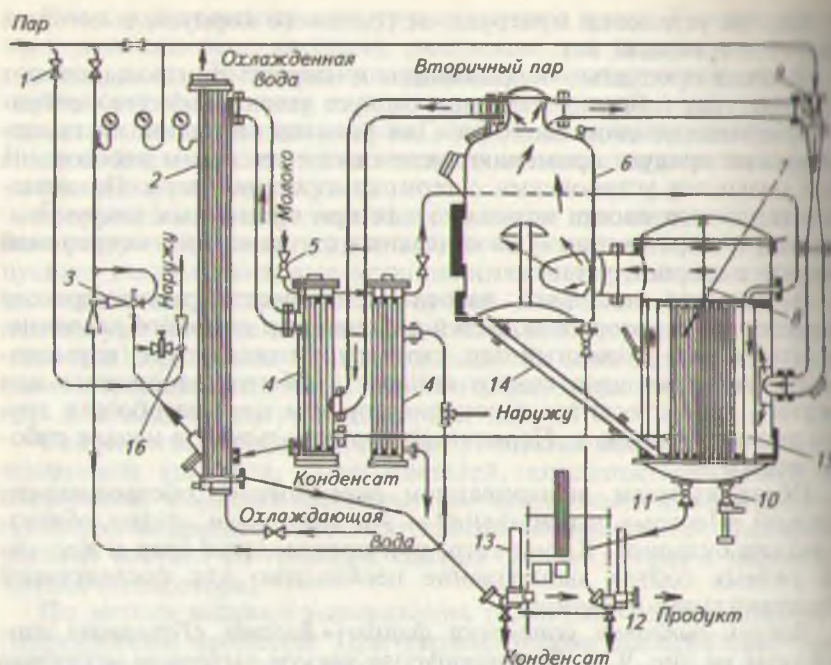


Рис. 9.38. Вакуум-выпарная установка фирмы «Виганд» (Германия):

1 — паровые вентили; 2 — поверхностный конденсатор; 3 — насос-эжектор; 4 — подогреватели; 5 — крап; 6 — сепаратор; 7 — греющая камера; 8 — перегородка; 9 — инжектор; 10 — пробник; 11 — штуцер; 12, 13 — насосы; 14 — труба возвратная; 15 — труба; 16 — клапан

последовательно и непрерывно, а третий (пусковой) включают лишь в начале работы для быстрого достижения требуемого вакуума в выпарном аппарате. В данной установке рационально используется вторичный пар на обогрев первого нагревателя и испарителя.

Основной недостаток этих установок состоит в периодичности процесса, большой длительности цикла сгущения (1—1,5 ч) при повышенных температурах, резко снижающих качество продукции, и повышенном расходе греющего пара.

Техническая характеристика вакуум-выпарной установки фирмы «Виганд» (Германия)

Производительность по испаренной влаге, кг/ч	2000—4000
Общий расход на 1 кг испаренной влаги:	
пара, кг	0,75—0,79
электроэнергии, кВт	0,002
холодной воды на конденсацию вторичного пара, кг	10,5—11,0
Напряжение поверхности нагрева по испаренной влаге, кг/м ²	22—23

При выпаривании клеевых, костных и желатиновых бульонов наибольшее применение получили трехкорпусные вакуум-выпарные установки непрерывного действия с использованием теплоты вторичных паров первого, второго и третьего корпусов. Каждый корпус представляет собой выпарной аппарат (испаритель). Термокомпрессия соковых паров обеспечивает здесь также и получение низкой температуры кипения в первом корпусе.

Трехкорпусную вакуум-выпарную установку (рис. 9.39) с инъекцией соковых паров второго корпуса в греющую часть первого используют для концентрации бульонов.

Соковые пары первого корпуса поступают в греющую часть испарителя 4, а второго корпуса по паропроводу направляются в греющую часть испарителя третьего корпуса, где одна их часть конденсируется, а другая по трубе направляется в инжектор, в который по трубопроводу из котельной подводится острый пар. Инжектор подает пар в греющую часть испарителя 2.

Инжектор 9 конденсатора используют только в начальный момент работы установки для быстрого достижения разрежения. Выходной трубопровод 10 инжектора присоединен к греющей части испарителя 14. Так как давление пара в испарителе 2 несколько выше атмосферного, то конденсат из него отводится по трубопроводу 18, а конденсат испарителя 4 поступает в греющую часть испарителя, откуда по трубопроводу 13 направляется в конденсатор.

Бульон из регулятора поступает в испаритель 2, откуда в виде парожидкостной смеси выбрасывается в пароотделитель 3. Из последнего бульон направляется по циркуляционной трубе обратно в греющую часть испарителя 2 или через дроссель в испаритель 4 и т. д. Каждый корпус имеет дроссели, поддерживающие заданный режим по давлению и температуре.

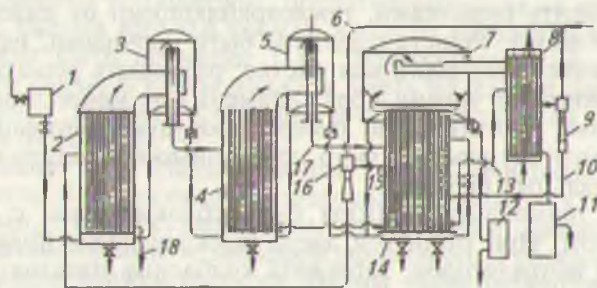


Рис. 9.39. Трехкорпусная вакуум-выпарная установка:

1 — регулятор подачи бульона; 2, 4, 14 — испарители; 3, 5, 7 — пароотделители; 6, 10, 13, 18 — трубопроводы; 8 — конденсатор; 9, 16 — инжекторы; 11 — вакуум-насос; 12 — насос для концентрата; 15, 17 — паропроводы

В трехкорпусных установках с инжекцией расход пара составляет около 0,3 кг, расход воды — около 4 кг на 1 кг выпаренной влаги.

9.9. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ

Производственные помещения, где устанавливают камеры для термической обработки колбасных изделий, должны соответствовать требованиям пожарной безопасности и оборудованы средствами пожаротушения, находящимися рядом с входом в камеры. Помещение, где расположены топки обжарочных и копильных камер, автокоптилок, должно быть изолировано от других помещений. Расстояние от фронта топок до противоположной стены должно составлять не менее 2 м; ставить около топок какие-либо предметы, загромождающие проходы и способные вызвать пожар, запрещается. Металлические ящики для золы должны иметь изолированные ручки; место для выгрузки золы отводится по согласованию с пожарной охраной и санэпидемстанцией.

Дымогенераторы необходимо устанавливать в отдельном помещении, которое оборудуют механической общеобменной вентиляцией из верхней зоны. Загрузка опилок в топку должна быть механизирована. В конструкции кожуха вентилятора и дымоходов в наиболее низких их частях следует предусмотреть устройства для отвода конденсирующихся смоляных вод. Во избежание попадания искр и золы в копильные камеры после дымогенераторов должны быть установлены искрогасительные ловушки. Дымогенератор должен быть термоизолирован таким образом, чтобы температура наружных поверхностей на рабочих местах не превышала 45 °С.

Обжарочные и копильные неавтоматические камеры необходимо снабдить решетками, предохраняющими от падения работающих в шахту. Решетки должны быть прочными, исправными и периодически подвергаться чистке; размещать решетки следует на расстоянии от уровня пола (пламени) не менее чем на 1,5 м. Обжарочные и копильные камеры оборудуют зонтами местного отсоса. Выгрузку рам из камер необходимо проводить при помощи специальных багров.

Двери термокамер должны быть заблокированы с пусковым устройством. При открытой двери прекращаются подача пара и вращение вентиляторов. Загружать колбасные изделия в камеры, а также перемещать их по подвесным путям следует по одной раме, толкая ее от себя. При этом руки рабочего должны упираться в верхнюю часть рамы не ниже ее середины. Загрузочные и выгрузочные дверные проемы автокоптилок должны иметь сплошные барьеры высотой не менее 1 м, предохраняющие от

падения рабочих в шахту. Двери должны отрываться только наружу из шахты.

Автокопилки должны быть оборудованы в местах загрузки и выгрузки двусторонней звуковой и световой сигнализацией. Приводить автокопилку в действие необходимо только с одного места. Кнопки «Стоп» устанавливают у каждого рабочего места, где происходит загрузка или выгрузка продукта, и на раме прилада.

Все нагревающие части ротационной печи, доступные для обслуживающего персонала, должны быть изолированы во избежание ожогов. Ручки на загрузочных дверцах должны быть изготовлены из материала с низкой теплопроводностью. Над печами, по их фронту, необходимо устраивать приспособления (зонты пытяжной вентиляции) для удаления газов. Для защиты от ожогов рабочие, обслуживающие ротационные печи, должны быть обеспечены рукавицами и нарукавниками.

Варочные котлы, работающие под давлением, должны быть оборудованы манометрами и предохранительными клапанами, отрегулированными на предельно допустимое давление. Отвод охлаждающей воды осуществляется в канализацию закрытым способом с разрывом струи. У котлов для варки окороков необходимо предусмотреть металлические столы. Загружать окорока следует в пустые котлы, после чего заливать воду.

Над открытыми варочными котлами нельзя устанавливать запорную арматуру. Котлы для варки и паропроводы должны быть термоизолированы. Температура наружной поверхности теплоизоляции не должна превышать 45 °С. Крышка должна плотно закрывать котел, на ней должен быть установлен клапан, предохраняющий от повышения давления внутри котла. Крышка котла оборудуется противовесом и удобными и безопасными приспособлениями для ее открывания. Опрокидывающиеся котлы снабжаются устройством, предотвращающим их самопрокидывание. Высота верхней кромки котла от площадки обслуживания должна быть не менее 1 м. Перфорированные корзины для загрузки сырья в котлы должны иметь надежные фиксаторы створок днища и приспособления для подвешивания на крюк подъемного механизма.

Оборудование для бланширования мяса в производстве консервов должно быть оснащено предохранительными клапанами, манометрами, терморегуляторами, указателями уровня воды, конденсатоотводчиками и запорной арматурой. Уровень воды в бланширователе должен быть на 200 мм выше барботера. Бланширователь оснащается устройством, отключающим подачу пара при понижении уровня воды. Все движущие части его (шкивы, валы, зубчатые колеса) должны иметь надежные защитные ограждения.

Обжарка мяса и мясopодуктов на газовых плитах осущест-

вляется в противнях, имеющих прочные ручки для их переноса и снятия. Для выгрузки обжаренных продуктов предусматриваются специальные широкие и плоские дуршлаги с крупными отверстиями, исключающие разбрызгивание горячего жира. У каждого должен быть установлен металлический стол для противней и других форм.

Автоклавы и стерилизаторы допускается устанавливать в отдельных производственных помещениях по проектам, разработанным специализированными организациями и утвержденным в установленном порядке. Автоклавы и стерилизаторы должны быть снабжены исправными контрольно-измерительными приборами и предохранительными устройствами, оснащены блокировочным устройством, исключающим возможность открывания крышки при наличии в них давления. Контргрузы крышек автоклавов и стерилизаторов должны быть ограждены, а их ход должен быть отрегулирован так, чтобы исключалась возможность самопроизвольного опускания крышек.

При выемке банок вручную они должны быть предварительно охлаждены до температуры 30 °С. Стерилизаторы непрерывного действия должны иметь блокирующее устройство, отключающее привод аппарата при заклинивании банок в направляющих. Загрузка и выгрузка автоклавов корзинами с банками должны быть механизированы (при помощи электротали и др.) или автоматизированы. Стеклобанки должны загружаться в автоклавные корзины с перемещающимся дном. Рабочее место укладки должно быть рядом с конвейером, по которому движутся банки с готовой продукцией. Около рабочего места должны быть устанавливаемый накопительный стол, автоклавная корзина с перемещающимся дном, специальная тара для сбора стеклобоя, щипцы и крюк для уборки стеклобоя и рукавицы.

Экстракцию желатина из полуфабриката проводят в варочных аппаратах с паровыми рубашками, которые снабжены манометрами, термометрами и предохранительными устройствами, оборудованы площадками обслуживания. Аппарат должен быть снабжен плотно прилегающей крышкой и местным отсосом водяного пара. На паровой линии, ведущей к аппарату, должны быть установлены рабочий и контрольный вентили. Загрузка варочного чана должна быть механизирована, перекидной шланг — прочно закреплен на загрузочном трубопроводе. При загрузке сырья через шланг держать его руками запрещается. Чистка аппарата и выгрузка из него шлама производятся после охлаждения аппарата и шлама при закрытых рабочих и контрольных вентилях на паровой линии. Для спуска в варочный чан необходимо пользоваться специальной лестницей.

Вакуумные горизонтальные котлы для выработки сухих животных кормов устанавливают в отдельных производственных помещениях по проектам, разработанным специализированными

инструкциями и утвержденным в установленном порядке. Для проведения ремонтных работ внутри котла, а также на случай непредвиденных перерывов при загрузке котла должно быть предусмотрено специальное ограждающее устройство загрузочной горловины, предупреждающее падение людей в котел и попадание посторонних предметов. Котлы необходимо оборудовать приборами контроля и регулирования давления в рубашке и корпусе. Ежедневно следует открывать предохранительной клапан и проверять мановакуумметр.

На крышке загрузочной горловины должен быть установлен пробный кран, открыванием которого проверяется отсутствие давления в корпусе котла перед открыванием горловины. На загрузочных и разгрузочных горловинах следует предусматривать блокирующие устройства, предотвращающие открывание крышек при наличии давления в котле. На крышке загрузочной горловины вакуумного котла должен быть установлен козырек, предохраняющий оператора от случайного выброса продукта и ожогов паром и не позволяющий отвести крышку в сторону без ее подъема, достаточного для сброса давления. Для открывания разгрузочной горловины вакуумного котла должно быть предусмотрено дистанционное управление. Для удаления остатков шквары из котла необходимо иметь специальный скребок длиной не менее 2 м. Площадки перед разгрузочными горловинами котлов должны быть шириной не менее 2 м.

При эксплуатации линии производства сухих животных кормов управление ею должно осуществляться с пульта управления. Обезвоживатель следует оснащать манометрами для определения давления греющего пара в корпусе обезвоживателя и в полом шнеке.

Глава 10

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАКАТЫВАНИЯ И УПАКОВЫВАНИЯ

Закатывание и упаковывание — важные технологические процессы, во многом определяющие качество готовой продукции и ее товарный вид. Они предназначены для герметизации тары с продуктом с целью его дальнейшего хранения. Отличие закатывания от упаковывания состоит в том, что мясопродукты, закатанные в тару, предназначены для длительного хранения (до одного года и более), а упакованные мясопродукты — для кратковременного хранения. В качестве тары для закатывания и упаковывания применяют жестяные, стеклянные банки и формы различной конфигурации из многослойных комбинированных полимерных материалов в сочетании с фольгой, картоном или металлизированных полимеров.

Для закатывания мясопродуктов применяют машины, которые называют закаточными, а для упаковывания — упаковочные (вакуум-упаковочные) машины.

10.1. ЗАКАТОЧНЫЕ МАШИНЫ

Закаточные машины по принципу действия подразделяют на неавтоматические (банки к закаточной головке и закаточные ролики подают к банке вручную), полуавтоматические (закаточные ролики работают автоматически, а банки к закаточной головке подают вручную), автоматические (оба процесса осуществляются автоматически). По положению банки во время закатки машины делят на две группы: в одной группе машин банки при герметизации стоят неподвижно, в другой вращаются вокруг своей оси.

Из автоматических наиболее распространенной в мясоконсервной промышленности является однобашенная закаточная шестишпиндельная машина.

Для проведения закатки с одновременным вакуумированием используют различные вакуум-закаточные машины, причем при наличии в установке клинчера (машины предварительной закатки) вакуум-насосы монтируют отдельно от закаточных машин, а при отсутствии клинчера — в самой закаточной машине.

Герметизацию жестяных банок выполняют путем образования двойного закаточного шва. Он представляет собой плотное соединение корпуса банки с фланцем крышки, состоящее из пяти слоев жести, из которых три слоя образованы крышкой и два —

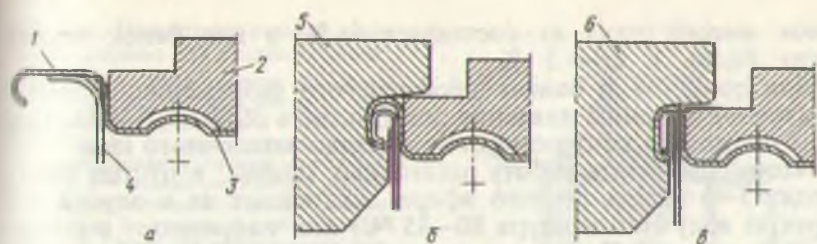


Рис. 10.1. Образование закаточного шва жестяной банки:

а — до закатывания; *б* — после первой операции; *в* — после второй операции; 1 — уплотняющая прокладка; 2 — закаточный патрон; 3 — крышка; 4 — корпус банки; 5 — ролик первой операции; 6 — ролик второй операции

корпусом. Между слоями жести находится уплотняющая прокладка из эластичного материала.

Для герметизации фигурных банок применяют пасту или резиновые кольца, которые изготовляют из невулканизированной резины, а для герметизации цилиндрических банок — водоаммиачную пасту, вырабатываемую из синтетического латекса, каолина, канифоли и аммиака.

Двойной закаточный шов образуется за две операции (рис. 10.1). Закаточные ролики первой операции предварительно подкатывают под фланец крышки и под фланец корпуса банки, а закаточные ролики второй операции окончательно оформляют шов, плотно сжимая и прикатывая все слои жести.

Образование правильного двойного закаточного шва в значительной степени зависит от профиля и размеров рабочей части закаточных роликов, а также от их положения относительно закатываемой банки и закаточного патрона. Правильно закатанный двойной шов должен быть совершенно гладким, без морщин и выступающих частей металла. В нижней части шов должен быть сжат, а в верхней — расширен.

Стеклянные банки укупоривают (рис. 10.2) металлическими крышками с резиновыми кольцами. Толщина колец 2,2 мм, высота 2,5 мм.

Массу наполненных банок контролируют не менее 3 раз в смену. При этом допустимое отклонение массы нетто для

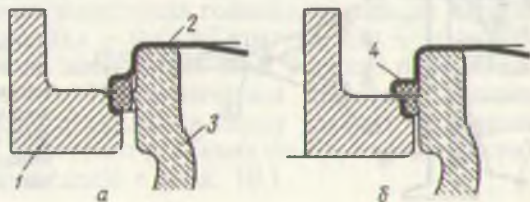


Рис. 10.2. Герметизация стеклянных банок:

а — до закатывания; *б* — после закатывания; 1 — ролик; 2 — крышка; 3 — банка; 4 — резиновое кольцо

банок массой до 1 кг составляет 3 %, а для банок массой нетто более 1 кг — 2 %.

Для создания в банках необходимого разрежения в камере закаточной машины давление должно быть 39,9—76,5 кПа. При этом постоянно контролируется качество закаточного шва.

Чтобы проверить работу закаточных машин, в пустые банки вводят 5—6 капель серного эфира, закатывают их и опускают в горячую воду (температура 80—85 °С) или направляют в специальный аппарат. По выделению или отсутствию пузырьков воздуха и паров эфира судят о герметичности закаточного шва. Эту операцию проводят не менее 3 раз в смену для каждого патрона.

Неавтоматическая закаточная машина для жестяных банок (рис. 10.3) предназначена для укупорки жестяных банок и применяется на небольших консервных заводах. Особенность ее — вращение закаточных патронов вместе с зажатой между ними банкой.

Машина состоит из станины, приводного вала, на один конец которого насажен приводной шкив, а на другой — коническая шестерня 10. Она входит в зацепление с такой же конической шестерней 9, находящейся на шпинделе верхнего закаточного патрона. Нижний патрон поднимается и опускается от ножной педали через рычаги 3 и 4. В исходное (нижнее) положение нижний патрон опускается под воздействием пружины. На кронштейне станины шарнирно на оси укреплен роликoderжатель, снабженный роликами первой и второй операций. Ролики свободно сидят на пальцах (осях) роликoderжателя. При повороте рукоятки роликoderжателя по ходу часовой стрелки ролики подходят к верхнему патрону, причем сначала подходит ролик первой операции, а затем — ролик второй операции, и формируется двойной закаточный шов.

Банку с продуктом вручную устанавливают на нижний патрон и нажимают ногой на педаль. Банка зажимается между верхним и нижним патронами и начинает вращаться вокруг своей оси.

Затем поворачивают рукоятку роликoderжателя, к венчику крышки подводится сначала ролик первой

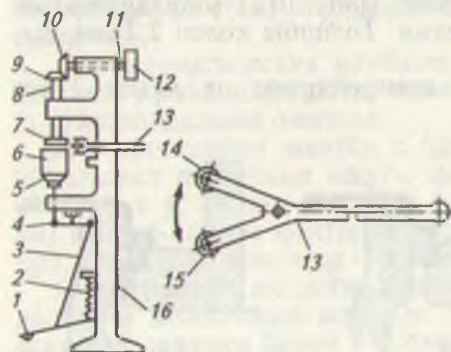
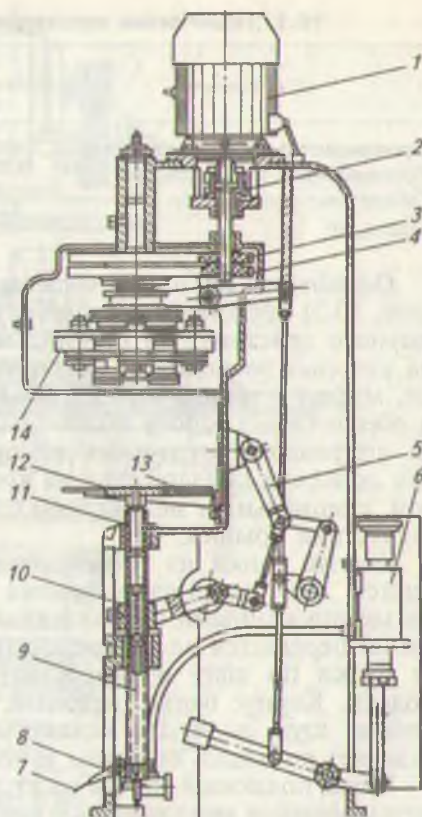


Рис. 10.3. Схема неавтоматической закаточной машины:

1 — педаль; 2 — пружина; 3, 4 — рычаги; 5 — нижний патрон; 6 — банка; 7 — верхний патрон; 8 — шпиндель; 9, 10 — конические шестерни; 11 — приводной вал; 12 — приводной шкив; 13 — роликoderжатель; 14 — ролик первой операции; 15 — ролик второй операции; 16 — станина

Рис. 10.4. Полуавтоматическая закаточная машина для жестяных банок:

1 — электродвигатель привода; 2 — соединительная муфта; 3 — пара шестерен, передающих вращение планшайбе с закаточными роликами; 4 — пара шестерен, передающих вращение кулачкам закаточной головки; 5 — система рычагов для включения муфты закаточной головки; 6 — пневмоцилиндр; 7 — педаль; 8 — золотниковый вентиль; 9 — шток для регулирования нижнего патрона по высоте банки; 10 — пружина для компенсации погрешности по высоте и размеру банок; 11 — шпindelь нижнего патрона; 12 — нижний патрон; 13 — стол, регулируемый по высоте; 14 — закаточная головка



операции, который обкатывает венчик крышки и привальцовывает ее к фланцу корпуса банки, а потом ролик второй операции окончательно формирует закаточный шов.

Полуавтоматическая закаточная машина (рис. 10.4) предназначена для укупорки наполненных банок, содержание которых необходимо уграмбовывать (куриные, ветчинные, языковые консервы, жареное мясо, почки и т. п.). Эту машину применяют на предприятиях малой мощности. Полуавтоматическая закаточная машина состоит из следующих основных узлов: станины, привода, закаточной головки, нижнего патрона с механизмом подъема банки под закаточные ролики и системы управления процессом закатки.

Для закатки на полуавтоматических машинах банку с надетой на фалцы корпуса крышкой устанавливают на шпindelь нижнего патрона и, нажав педаль, поднимают банку под верхний неподвижный патрон. Неподвижный патрон фиксирует положение банки, и в то же время закаточная головка, имеющая четыре закаточных ролика (два ролика — подгиб крючка, два — уплотнение шва), образует двойной закаточный шов. Каждая пара роликов работает одновременно. По окончании процесса закатки шпindelь нижнего патрона опускают и банку удаляют из машины. Затем рабочий цикл повторяется. Технические характеристики закаточных машин приведены в табл. 10.1.

10.1. Технические характеристики закаточных машин

Показатель	Закаточная машина	
	неавтоматическая	полуавтоматическая
Производительность, банок в час	1200	1200—1500
Установленная мощность, кВт	0,6	1,7
Габаритные размеры, мм	610×610×150	970×700×1950
Масса, кг	150	680

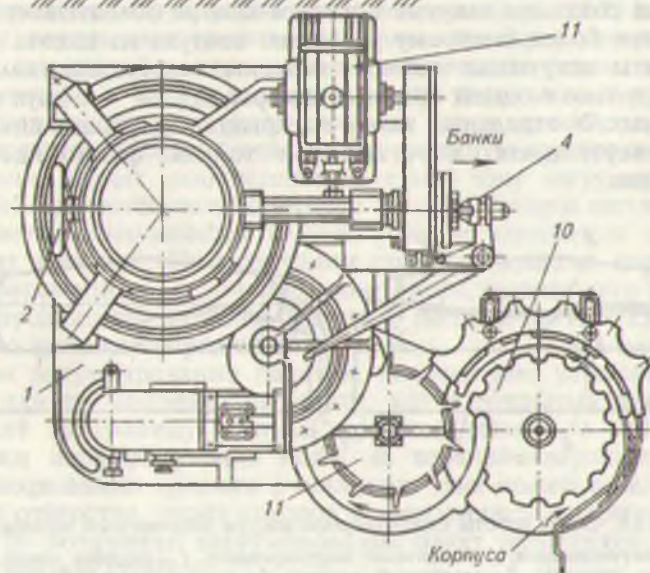
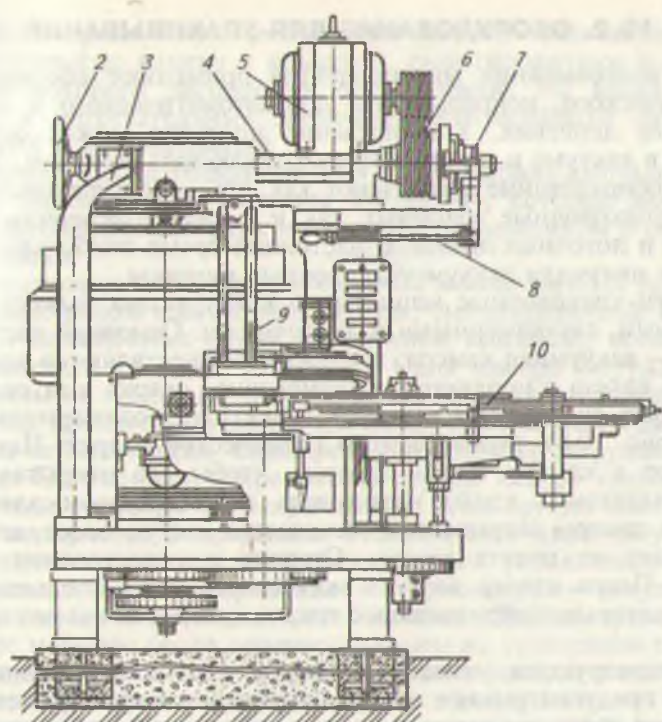
Однобашенная закаточная шестিশпиндельная машина СМ (рис. 10.5) представляет собой автомат ротационного типа непрерывного действия. На станине машины закреплено две стойки, на которых расположен электродвигатель. При помощи рукоятки, муфты и шкива горизонтальный вал приводится в движение и обеспечивает работу закаточных головок, которые регулируются штурвалом. Закаточная машина оснащена также магазином для донышек, звездой приема корпусов (банок), разгонной звездой, специальным механизмом блокировки подачи донышек при отсутствии крышек.

Корпус банки из транспортной точки попадает на вращающийся диск механизма приема и ориентируется в приемной звезде пружинными направляющими. С приемной звезды корпус банки передается на распределительную звезду, которая разгоняет банки по шагу и скорости и передает в гнезда механизма подачи. Корпус банки, ведомый распределительной звездой, отклоняя щуп, включает механизм отсечения донышек, который отделяет донышко от стопы и подает его к направляющим.

Рычаг подающей звезды ведет донышко над корпусом банки по опускающейся вниз винтовой направляющей до надевания донышек на корпус банки. Гнездо подающей звезды передает корпус банки с донышком на столик нижнего шпинделя. Нижний шпиндель поднимается и прижимает корпус банки с донышком к патрону. Рычаги закаточных роликов, набегая на кулачки, сближают закаточные ролики к центру донышка. Сначала сближаются ролики первой операции, которые образуют шов, а затем ролики второй операции, которые окончательно его герметизируют. По окончании закатки ролики возвращаются в исходное положение, освобождая банку. Нижний шпиндель опускается с закатанной банкой, и направляющая звезда удаляет банку из машины. За время работы машину обслуживает один рабочий, который следит за работой машины и наполняет магазин донышками.

Рис. 10.5. Однобашенная закаточная шестিশпиндельная машина СЗД:

1 — станина; 2 — штурвал; 3 — стойка; 4 — вал; 5 — электродвигатель; 6 — клипоременная передача; 7 — муфта; 8 — рукоятка; 9 — магазин для донышек; 10 — звезда приема корпусов; 11 — разгонная звезда



10.2. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УПАКОВЫВАНИЯ

Для упаковки мясopродуктов применяют оборудование периодического, непрерывного, полуавтоматического и автоматического действия. Упаковывание продукта может осуществляться в вакууме и в контакте с окружающим воздухом. Упаковочное оборудование применяют как отдельно (упаковочные и вакуум-упаковочные машины), так и в виде упаковочных комплексов и поточных линий. В настоящее время наибольшее применение получили вакуум-упаковочные машины.

Вакуум-упаковочные машины по конструкции бывают однокамерными, двухкамерными и ленточными. Основная часть этих машин — вакуумная камера, в которой осуществляется вакуумирование пакета с продуктом и герметичная сварка шва пакета.

Продукт вкладывают в мешок (пакет) из полимерного материала (рис. 10.6), подвергаемого термической сварке. Пакет укладывают в камеру таким образом, чтобы его открытая часть (незапечатанный край) находилась на сварочном элементе. Крышка камеры закрывается, включается вакуум-насос, который отсасывает из пакета воздух. Степень вакуумирования 99,6—99,9 %. После отсоса воздуха включаются нагревательные элементы, которые, соприкасаясь с пакетом, герметично его запечатывают.

В конструкции некоторых вакуум-упаковочных машин на крышке предусматривают специальный эластичный элемент, который при создании вакуума в вакуум-камере обхватывает пакет, способствуя более быстрому удалению воздуха из пакета. Некоторые типы вакуумных камер снабжены нагревательными элементами только с одной стороны камеры, другие — с двух противоположных. У отдельных камер на крышке нагревательные элементы отсутствуют, а установлен только фторопластовый уплотнитель.

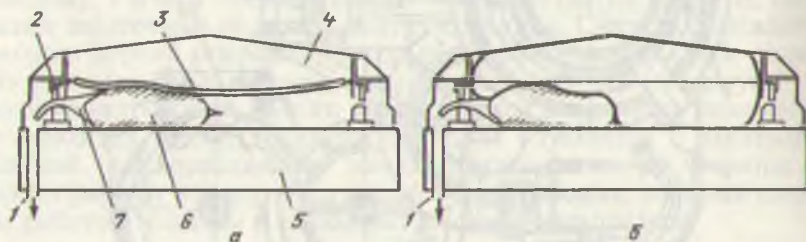


Рис. 10.6. Схема работы однокамерной вакуум-упаковочной машины:

а — начало вакуумирования; б — окончание вакуумирования; 1 — патрубок отвода воздуха; 2 — сварочные элементы; 3 — эластичный элемент; 4 — крышка камеры; 5 — камера; 6 — продукт; 7 — пакет (упаковка)

Однокамерная вакуум-упаковочная машина представляет собой прямоугольную камеру с крышкой, смонтированную в корпусе, внутри которого расположен вакуум-насос. На краях камеры имеются нагревательные элементы. Она оснащена приборами контроля и регулирования.

Фирма «Inauen Maschinen AG» (Швейцария) выпускает двоянные однокамерные машины VC 999-04, которые могут быть как с автоматическим, так и с ручным подъемником и опусканием крышки.

У *двухкамерных вакуум-упаковочных машин* имеется две расположенные рядом одинаковые камеры, смонтированные на одной раме и оснащенные одной поворотной крышкой, попеременно закрывающей то одну, то другую. Одна камера загружается заполненными пакетами, и поворотная крышка закрывается. Начинается процесс вакуумной упаковки, протекающий далее полностью автоматически. Одновременно оператор загружает другую камеру. По окончании процесса в первой камере крышка автоматически открывается, закрывая при этом другую камеру. Процесс повторяется непрерывно. Упаковочный цикл регулируется автоматически посредством электронного управления. Отдельные стадии — вакуумирование и термосварка — регулируются бесступенчато с помощью реле времени. Двухкамерные упаковочные машины более производительны по сравнению с однокамерными, так как в период упаковывания пакетов в одной камере оператор загружает другую.

Ленточные вакуум-упаковочные машины (рис. 10.7) по сравнению с камерными имеют еще более высокую производительность, так как обеспечиваются автоматическая подача наполненных мешков в вакуум-камеру и отвод упакованной продукции. Заполненные пакеты укладывают на ленту конвейера, который за счет шаговой подачи отводит упакованную продукцию и одновременно вводит заполненные пакеты в зону вакуумирования и сварки. При остановке конвейера крышка камеры автоматически опускается — начинается вакуумирование мешков с последующей их заваркой. По окончании процесса крышка поднимается с одновременным включением конвейера, выводящего упакованную продукцию из зоны камеры, подавая в нее следующую партию мешков с продуктом.

При вакуумировании пакетов, неправильно уложенных в камеру или на конвейерную ленту, когда открытый край мешка выходит за границу камеры, предусматривают в конструкции крышки перфорирующие ножи на верхней сварочной планке. При закрывании крышки с помощью этих ножей в пакете образуется отверстие, через которое и выполняется его вакуумирование. По окончании вакуумирования пакет герметично заваривается двойной сваркой.

Пакеты могут быть из различных термосвариваемых полимер-

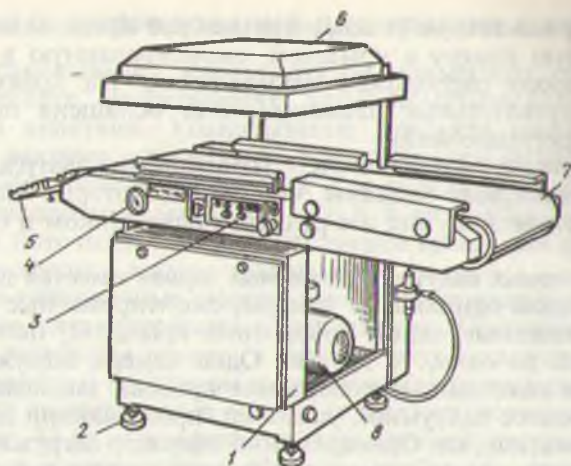


Рис. 10.7. Ленточная вакуум-упаковочная машина модели «Supervak» GK169—B/GK170B фирмы «Laska» (Австрия):

1 — станина; 2 — опоры; 3 — пульт управления; 4 — вакуумметр; 5 — приемный лоток; 6 — крышка; 7 — ленточный конвейер; 8 — привод

ных и комбинированных материалов. В случае применения пакетов из термоусадочной пленки после вакуум-упаковочной машины целесообразно устанавливать усадочную камеру. В связи с тем что круглые или очень легкие упаковываемые продукты при быстром пуске конвейера могут скатываться с ленты, для большинства ленточных машин предусмотрено две скорости конвейера.

Технические характеристики некоторых вакуум-упаковочных машин приведены в табл. 10.2.

Полуавтомат А1-ФУБ предназначен для упаковывания мясных полуфабрикатов, уложенных в лотки, полимерную пленку (полиэтилен). Состоит из конвейера подачи лотков, упаковочно-сварочного устройства, термоусадочной камеры, шкафа с пультом управления, шкафа контроля и управления. Полуавтомат выполняет следующие операции: подачу лотков с полуфабрикатами в зону обертки их полимерной пленкой; обертку лотков пленкой (сверху и снизу) с одновременной передачей в зону сварки пленки; сварку кромок пленки по четырем сторонам; механизированное разматывание пленки с двух (верхнего и нижнего) рулонов; отрезку сваренного пакета от полотна пленки; передачу пакета в камеру обдува горячим воздухом для термоусадки пленки и плотной обтяжки упакованного продукта в лотках; выдачу упакованной продукции.

10.2. Технические характеристики вакуум-упаковочных машин

Показатель	Однокамерные машины			Двухкамерные машины		Ленточные машины	
	VC-99909H «Inaapen Maschinen AG» (Швейцария)	GK-169K «Supervac» «Laska» (Австрия)	Quick 2000-2 «Krimmer+Grebe» (Германия)	GK-270 «Supervac» «Laska» (Австрия)	Variant IV-1 «Krimmer+Grebe» (Германия)	GK-202 B «Supervac» «Laska» (Австрия)	Abkovaq X4-2 «Krimmer+Grebe» (Германия)
Размеры вакуум-ной камеры, мм	450×515×180	670×770×180	435×550×170	670×770×300	870×600×180	1080×1010×200	900×640×250
Производитель-ность вакуум-на-соса, м ³ /ч	40	100	63	250	150	400	250
Степень вакуу-мирования, %	99,9	99,8	99,6—99,9	99,8	99,6—99,9	99,8	99,6—99,8
Максимальная длина сварочно-го шва, мм	430	2×650	410	4×650	870	2×1000	860
Длительность цикла, с	20	20—35	25—30	15—30	20	20—25	20
Установленная мощность, кВт	2,5	0,6	2,4	0,6	2,5	1,1	5,5
Габаритные раз-меры, мм	660×600×325	800×870×1020	670×550×1020	800×1540×1110	1100×2000×1500	1275×2640×1140	625×2760×1140
Масса, кг	115	175	162	310	500	890	465

Техническая характеристика полуавтомата А1-ФУБ

Производительность, упаковок в минуту	16
Масса порции, кг	0,5
Расход воздуха, л/мин	До 40
Установленная мощность, кВт	10
Материал лотков	Полистирольная или поливинилхлоридная пленка
Размеры лотков, мм	170×126×23
Упаковочная пленка	Полиэтиленовая пищевая
Расход пленки на одну упаковку, мм	210×250
Габаритные размеры, мм	2700×2300×1480
Масса, кг	912

Автомат АР-1М предназначен для фасования и упаковывания мясного фарша в пергамент брикетами массой по 250 г. Автомат может работать независимо от другого оборудования, а также в поточной линии изготовления мясного фарша. Он состоит из станины с главным приводом, формующего стола, механизмов образования и заделки пакетов, дозатора, конвейера, бункера. Все операции по фасованию и упаковыванию осуществляются последовательно по кругу. Главное связующее звено между основными узлами — стол с восемью гнездами, расположенными равномерно по окружности через 45°.

На станине размещен главный привод, включающий в себя электродвигатель, вариатор скоростей, сцепление, два кулачковых вала с кулачками и зубчатыми колесами, от которых через рычаги и цепную передачу приводятся в движение остальные механизмы. На станине также размещены механизмы привода гильзы, крана объемного дозатора и съемки брикетов с формующего стола на конвейер.

Механизм образования пакетов служит для их формования из ленты упаковочного материала, он закреплен на станине. Между правой и левой стойками размещены формующая матрица, пуансон, секторы механизма переноса развертки, ножи, отрезающие развертку для пакетов, секторы подачи упаковочного материала, дозатор, тормоз одностороннего действия, механизм предварительного разматывания упаковочного материала, рулонодержатель, механизм приводов пуансона, поршня и отсекаателя.

Дататором наносится дата на развертку пакета. Пергамент проходит в дататоре между съемником и матрицей, а иглы-пуансоны пробивают в нем отверстия, перемещаясь вниз. Нужная дата набирается вставкой игл в отверстия пуансонодержателя.

В формующем столе расположены восемь гнезд, над которыми монтируются соответствующие механизмы. В гнезда вставлены выталкиватели с подъемниками, скользящие по регулируемым кулачкам. Стол поворачивается диском с роликами от кулачка.

Дозатор служит для наполнения пакетов определенной дозой

продукта. Наполненная им гильза поворачивается отверстием к крану. Когда отверстия в гильзе и кране совпадут, продукт через горловину крана под давлением поршня выдавливается в пакет, находящийся в гнезде стола. Определенную дозу продукта от крана отделяет отсекающий поршень. Затем поршень отходит назад и отскакивает оставшийся продукт.

Механизм заделки завертывает наполненные пакеты. Лапки концевой заделки подгибают торцевые стенки пакетов, а лапка боковой заделки — одну боковую. При повороте стола подгибается вторая боковая стенка. Заполненные пакеты подаются под механизм подпрессовки, где окончательно формируются.

Конвейер служит для съема и отвода брикетов от формующего стола. С формующего стола брикеты подаются на переворачиватель, который переворачивает их заделанной стороной вниз, чтобы при транспортировании они не разворачивались. Для загрузки продукта в автомат служит бункер, в котором расположены редуктор и два шнека.

На рис. 10.8 показана схема работы автомата. Лента упаковоч-

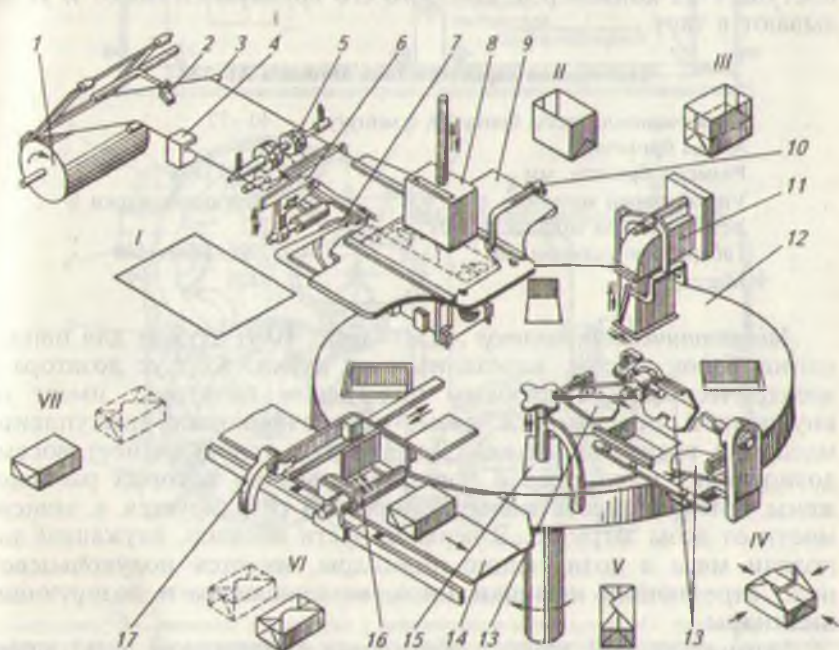


Рис. 10.8. Схема работы автомата AP-1М:

1 — рулон; 2 — механизм прижима; 3 — направляющий валик; 4 — дататор; 5 — регулируемые секторы; 6 — ножи; 7 — рычаг; 8 — пуансон; 9 — матрица; 10 — шуп; 11 — объемный дозатор; 12 — формующий стол; 13 — механизм заделки; 14 — конвейер; 15 — механизм подпрессовки; 16 — переворачиватель; 17 — съемник; I—VII — последовательность формирования пачки для мясного фарша

ного материала с рулона подается на направляющий валик, затем под механизм прижима и после него под дататор, который фиксирует дату. С помощью регулируемых секторов упаковочный материал проходит между ножами, которые отрезают развертку определенной длины (I). Рычагами и секторами развертка подается на формующую матрицу под пуансон.

Шуп контролирует наличие развертки на матрице. Если развертки нет, автомат останавливается. Пуансон опускается и выталкивает развертку через матрицу, придавая ей форму брикета (II). При помощи пуансона пачка вставляется в гнездо формующего стола.

Объемный дозатор заполняет пачку (III) определенной порцией продукта, а механизм заделки заворачивает брикет (IV). Механизм подпрессовки придает брикету окончательную форму (V). Выталкиватель выталкивает брикет (VI) из гнезда формующего стола, а съемник доставляет его на переворачиватель, который укладывает брикет закрытой стороной вниз (VII). Брикет поступает на конвейер, с которого его вручную снимают и укладывают в тару.

Техническая характеристика автомата AP-1M

Производительность, брикетов в минуту	40—72
Масса брикета, г	250
Размеры брикета, мм	100×75×34
Упаковочный материал	Пергамент марки Б
Установленная мощность, кВт	2,2
Габаритные размеры, мм	2920×2490×1540
Масса, кг	1425

Автоматический дозатор АДМ-4 (рис. 10.9) служит для наполнения банок мясом, нарезанным на куски. Корпус дозатора с электрическим или паровым подогревом питателя имеет на внутренней поверхности пазы, обеспечивающие поступление мяса при вращении шнека. Дозирующая головка имеет восемь дозирующих цилиндров с поршнями, внутри которых расположены шнеки. Высота подъема поршней регулируется в зависимости от дозы загрузки. В верхней части насадки, служащей для подачи мяса в дозирующие цилиндры, имеется полукольцевой нож, отрезающий излишки мяса, не попавшего в дозирующие цилиндры.

Автоматический дозатор оборудован механизмом электрической блокировки. По цеховому конвейеру поступают банки сначала в приемный лоток, а затем в гнезда загрузочного стола. Вращаясь вместе со столом, банка подходит к дозирующему устройству для соли (или смеси соли с перцем), получает порцию соли и затем подходит под один из восьми дозаторов мяса.

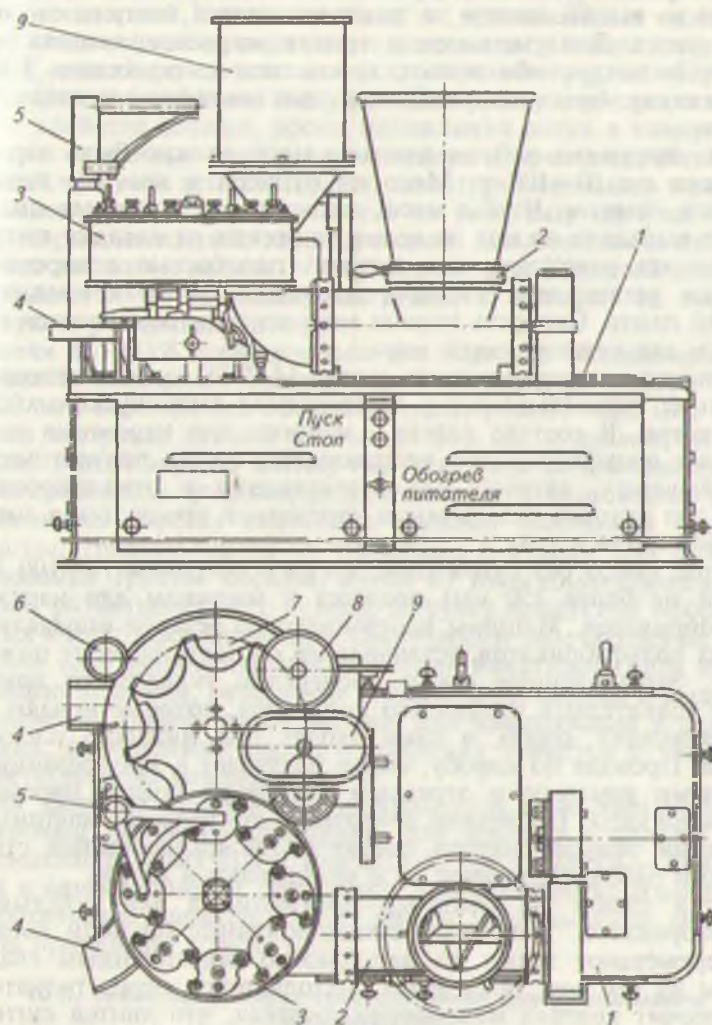


Рис. 10.9. Автоматический дозатор мяса АДМ-4:

1 — станина; 2 — питатель; 3 — головка с дозирующими цилиндрами; 4 — механизм подачи и выдачи банок; 5 — выталкиватель; 6 — механизм электрической блокировки; 7 — загрузочный бункер; 8 — дозатор жира; 9 — дозатор соли

В этот момент банка захватывается толкателем и переходит на направляющую выдачи банок. Двигаясь по ней, банка находится все время под одним из мерных цилиндров, из которого поршнем выталкивается мясо, и таким образом банка наполняется. Мясо из цилиндра выталкивается вследствие того, что шнек

своим верхним концом упирается в наклонную полосу, закрепленную на выталкивателе, и, двигаясь по ней, постепенно опускается вниз. Для уменьшения трения жиросодержащего сырья стенки цилиндра обогревают паром или с помощью ТЭНов. Заполненная банка направляется по конвейеру к закаточной машине.

Для улучшения работы дозатора мясо должно быть нарезано на куски по 50—100 г. Мясо из бункера в насадку питателя подается шнеком. Чтобы мясо, находящееся в мерных цилиндрах, не выпадало из них во время движения от насадки питателя до момента разгрузки, под нижней плоскостью дозирочной колонки установлена съемная площадка, которая крепится к верхней плите. Скорость подачи мяса шнеком подбирается практически для каждого сорта мяса.

Поточно-механизированная линия А1-ФЛУ предназначена для нарезания, упаковывания и взвешивания мелкокусковых полуфабрикатов. В составе линии — машины для нарезания мелкокусковых полуфабрикатов, вращающиеся столы, полуавтомат для упаковывания, автомат для взвешивания и этикетирования, столы для ручного укладывания нарезанной продукции в лотки и упакованной — в тару.

Сырье (мясо без сухожилий, куски с сечением 70—100 мм и длиной не более 350 мм) подается к машинам для нарезания полуфабрикатов. Машины настраивают на резание определенного вида полуфабрикатов, устанавливая соответствующие ножевые рамки. Заготовленные куски поочередно укладывают вручную между толкателями питающего конвейера, которые подают их в направляющий короб, а сами уходят под нижнюю плоскость короба. Проходя по коробу, сырье поступает в зону резания, где ножевыми рамками и отрезным дисковым ножом нарезаются полуфабрикаты. Последние ленточным конвейером машины для нарезания полуфабрикатов подаются на вращающийся стол, с которого рабочие снимают их и укладывают в лотки.

Лотки ставят на конвейер полуавтомата для укладывания полуфабрикатов. Толкатели, смонтированные на цепи конвейера, перемещают лотки по неподвижно закрепленным гладким листам до тех пор, пока лоток, находящийся перед толкателем, не включит контакт микропереключателя, что явится сигналом для остановки конвейера и включения в работу толкателя лотка в зону сварки. Когда толкатель начнет перемещать лоток в эту зону, пленка, находящаяся на пути движения лотка, оборачивает его. Толкатель, перемещающий лоток, при возврате в исходное положение включает цепь подающего конвейера, т. е. на подачу нового лотка. Как только упаковываемый лоток полностью войдет в зону сварки пленки, опускается сварочная головка, которая прижимает пленку к специальным губкам. После этого подается импульс тока в сварочные элементы, смонтированные в головке.

Сварка пленки производится по трем ее сторонам. Одновременно со сваркой отрезается пакет от рулона. После окончания цикла сварки головка поднимается, лоток выталкивается из зоны сварки, конвейером подается в усадочную камеру, где обдувается сверху и снизу горячим воздухом. Поскольку термоусадка зависит от свойства пленки, время нахождения лотка в камере регулируется скоростью движения конвейера и температурой воздуха, горячий воздух — вентиляторами, смонтированными в камере.

Упакованный лоток из камеры по рольгангу идет на линейный, горизонтальный, одноручьевого циклического действия автомат для взвешивания и этикетирования. Упаковка с этикеткой выдается на площадку выгрузки, с которой ее снимают вручную и укладывают в тару.

Линия М6-ФУВ предназначена для нарезки, фасования и упаковывания колбасных изделий (колбасы вареной, длиной батона до 500 мм, вареной без оболочки диаметром 98—102 мм, ветчины для завтрака, длиной батона до 500 мм и диаметром 100—120 мм) в полимерную пленку под вакуумом со взвешиванием и этикетированием упаковочных единиц. Оборудование линии обеспечивает нарезку колбасных изделий ломтиками заданной толщины; группирование их порциями в стопку или внахлест; образование группы порций, ячеек из полиэтиленполиамидной пленки, разматываемой с рулона; загрузку продуктом сформированных ячеек; вакуумирование последних и запечатывание пленкой или вакуумирование и наполнение инертным газом и запечатывание пленкой; разделение упаковочных единиц и выдачу их на конвейер; подачу их на автомат для взвешивания и этикетирования; определение массы и наклейку этикетки с указанием соответствующих реквизитов.

Для формирования ячеек используется двухслойный термоформуемый полиамидполиэтилен, для крышки — пленка полиэтиленцеллофановая ПЦ-2 или ПЦ-4, для этикетки — бумажная лента с односторонним покрытием термочувствительным клеем.

Технические характеристики линий упаковывания мясопродуктов приведены в табл. 10.3.

10.3. Технические характеристики линий для упаковывания мясопродуктов

Показатель	А1-ФЛУ	М6-ФУБ
Производительность, упаковок в минуту	16	22—30
Масса упаковочной единицы, кг	0,5—1,0	0,1—0,3
Установленная мощность, кВт	17,46	22,92
Габаритные размеры, мм	6600×5900×1490	10700×2200×1900
Масса, кг	3140	3175 (с компрессором)

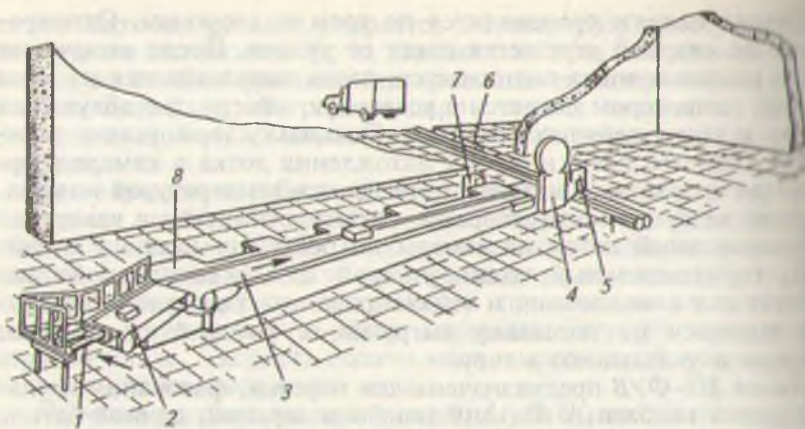


Рис. 10.10. Линия фасования и упаковывания колбасных изделий:

1 — рольганг; 2 — наклонный ленточный конвейер; 3 — горизонтальный ленточный конвейер; 4 — электронные весы; 5 — приемный лоток; 6 — напольный цепной конвейер; 7 — счетная машина; 8 — стол

Линия фасования и упаковывания колбасных изделий показана на рис. 10.10. На ней фасуют и упаковывают колбасные изделия в алюминиевые ящики, взвешивают и направляют к автотранспорту. Линия оснащена рольгангом для транспортирования пустых ящиков, наклонным ленточным конвейером для подачи ящиков на горизонтальный ленточный конвейер, столами, электронными весами в комплекте со счетной машиной, наклонным рольгангом для скатывания ящиков в приемный лоток, напольным цепным конвейером для перемещения ящиков на эстакаду. Платформа весов заменена рольганговой площадкой, что позволяет не перекладывать ящики при взвешивании.

Линия работает следующим образом. Ящики (570×370×279 мм) с рольганга подаются на конвейер. При движении ящиков по конвейеру их заполняют колбасными изделиями, закрывают крышками и пломбируют. С конвейера ящик попадает на рольганговую площадку весов. Счетная машина выдает чек с указанием массы брутто и массы тары. По наклонному рольгангу ящик скатывается в приемный лоток напольного цепного конвейера, подается им на эстакаду к автомашине и укладывается в штабель при помощи автопогрузчика.

10.3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЗАКАТЫВАНИИ И УПАКОВЫВАНИИ МЯСОПРОДУКТОВ

Склад пустых банок следует размещать в отдельном помещении. Их стерилизацию нужно проводить в порционном отделении или смежном с ним помещении. Участок подачи пустых банок на конвейер следует отгораживать или использовать бесшумный магнитный конвейер.

Полы моечного отделения должны быть водонепроницаемыми и иметь уклоны, обеспечивающие сток воды и грязи к трапам. На рабочих местах на полы должны быть уложены деревянные решетки. Открывать верхнюю крышку моечной машины для контроля за ее работой допускается только после остановки насоса, подающего моющий раствор. Барабаны и лопасти машин для мойки должны быть закрыты кожухами, исключающими возможность соприкосновения обслуживающего персонала с вращающимися деталями. Загрузка стеклотары в моечные машины и ее выгрузка должны быть механизированы. В моечной машине предусматривают надежно действующее тормозное устройство, обеспечивающее немедленную остановку машины при срабатывании блокировки во всех случаях. Для удаления битого стекла следует предусматривать специальные люки.

Привод автомата для наполнения банок должен иметь надежное защитное ограждение. Наполнитель устанавливают по уровню в горизонтальной плоскости с помощью винтовых опор и фиксируют. При этом транспортирующая дорожка наполнителя должна лежать в одной плоскости с цеховым конвейером. Ограждение транспортирующей дорожки должно обеспечивать плавный вход и выход банок с автомата и исключать возможность попадания рук работающего под вращающиеся звезды.

Для предохранения от возможного попадания горячей воды на работающих основной рукав подвода горячей воды должен быть двойным. Механизм блокировки должен обеспечивать своевременное отключение дозаторов и остановку автомата при отсутствии банки в гнезде дозатора. На рабочем месте у автомата должны быть щипцы для сборки стеклобоя, а также совок, веник и специальная тара для сбора битого стекла.

Закаточная машина должна быть заблокирована с дозатором. Подачу и укладку маркированных крышек на банки механизмируют. Предусматриваются блокирующие устройства для автоматической остановки машин при неodeвании и сбросе крышки, израсходовании запаса крышек в магазине, при снятии банок и для прекращения выдачи крышек из магазина при отсутствии банок.

При обслуживании закаточных машин различной конструкции необходимо соблюдать следующие требования: для предотвращения ранения пальцев при установке банок на нижний патрон

неавтоматических и полуавтоматических машин банки следует держать за корпус, запрещается удалять руками деформированные и застрявшие на верхнем патроне банки — следует использовать для этой цели специальные клещи или крючки; регулировать закаточные машины необходимо только при проворачивании машины вручную при выключенном электродвигателе. Запрещается очищать вакуум-камеру вакуум-закаточных машин от стеклинного боя и деформированных жестяных банок руками. Для этой цели надо использовать специальные щетки или клещи. Во время обслуживания закаточных машин не следует отвлекаться.

Деревянные ящики для упаковывания консервов должны подаваться после отбраковки. Забивка ящиков должна быть механизирована, в противном случае следует пользоваться молотком массой 400—500 г со специальным хвостовиком для вытаскивания гвоздей. При обтягивании ящиков проволокой или полосками жести концы проволоки или жести должны быть заделаны, а сама полоска должна плотно прилегать к древесине ящика. На гвоздезабивочной машине все коробки для гвоздей, молотки, ножные педали, а также механизмы подачи гвоздей должны быть надежно закреплены.

Глава 11

САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Санитарная обработка оборудования включает ополаскивание оборудования водой для удаления остатков продукта; промывку оборудования с помощью моющих средств; дезинфекцию внутренних поверхностей оборудования; ополаскивание водой для удаления остатков химических, моющих и дезинфицирующих средств.

При остановке более чем на 2 ч машин, непосредственно контактирующих с пищевым сырьем, их сразу же промывают теплой водой для удаления остатков сырья. Технологическое оборудование моют с применением моющих средств ежедневно после окончания работы каждой смены. Технологическое оборудование моют в следующем порядке: разборка, тщательная механическая очистка, промывание теплой водой, обезжиривание и заключительное промывание горячей водой.

Мойку и профилактическую дезинфекцию технологического оборудования, инвентаря и т. д. осуществляют систематически согласно утвержденному графику под контролем ОПВК и производственной санитарной службой предприятия.

Уборку помещений, мойку оборудования, а также дезинфекцию выполняет специально назначенный для этого персонал: цеховые уборщицы, мойщицы специального оборудования, дезинфекторы, а также рабочие производственных цехов после предварительного инструктажа.

Инвентарь, химикаты, материалы, дезинфицирующие средства следует хранить в специально отведенном запираемом помещении. Концентрированные щелочи как сильно действующие вещества необходимо хранить в особых складах или шкафах с замком.

Для мойки и дезинфекции на предприятиях мясной промышленности применяют следующие средства:

моющие: мыло хозяйственное, тринатрийфосфат, кальцинированную соду, едкий натр, капсод и синтетические моющие вещества, разрешенные Минздравом РФ для применения в мясной промышленности;

моюще-дезинфицирующие: едкий натр, капсод, демп, метасиликат натрия и некоторые композиции;

дезинфицирующие: хлорную известь, гипохлор, хлорамин Б, едкий натр, капсод, формальдегид, негашеную известь, пероксид водорода и некоторые другие.

После мойки и дезинфекции оборудование тщательно ополаскивают водой до полного удаления моющих и дезинфицирующих средств (контроль по фенолфталеину или лакмусовой бумажке в отсутствие запаха).

Профилактической дезинфекции должна предшествовать очистка оборудования и помещений от остатков сырья. Ополаскивание в сырьевых цехах проводят теплой водой, которую после использования спускают в канализацию только через жироловки. После очистки обрабатываемые объекты моют и обезжиривают.

На предприятиях, где отсутствует централизованная система приготовления и подачи растворов по трубопроводам, дезинфицирующий раствор наносят на поверхность технологического оборудования, полов, стен и т. д., распыляя раствор из дезинфицирующих установок РЗ-ФДМ, УДП-М, моечной установки ЦКБ-1112, электронасосов, краско- или гидропультов и т. п.

Профилактическую дезинфекцию химическими растворами в производственных цехах выполняют только после полного удаления из них пищевого сырья и готовой продукции.

На тех участках, где это представляется возможным, для дезинфекции необходимо использовать насыщенный пар или пар под давлением. Ручной инструмент (мусаты, ножи и ножны, секачи и т. п.) обеззараживают в стерилизаторах, изготовляемых специально для этих целей и устанавливаемых в технологических цехах; обеззараживание тары — в специально оборудованных камерах; продолжительность обеззараживания зависит от температуры и давления (50—60 мин при 100 °С, 30—40 мин при 110—111 °С и давлении 0,05 МПа и 15—20 мин при 118—120 °С и давлении 0,1 МПа).

11.1. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Транспортные средства для перевозки мяса и мясопродуктов ежедневно по окончании работы очищают от пищевых остатков щетками и метелками, промывают горячей водой из шланга и дезинфицируют орошением 2%-ным раствором едкой щелочи или осветленным раствором хлорной извести, содержащим 1—2 % активного хлора, или 0,1%-ным раствором дихлоризоцианурата натрия.

Для одновременной мойки и профилактической дезинфекции транспортные средства для перевозки мяса и мясопродуктов, а также для перевозки непищевого белкового сырья после очистки от остатков орошают одним из следующих горячих растворов: дихлоризоциануратом натрия с синтамидом-5; 2%-ным горячим раствором типа «Вимол-Триас А».

Транспортные средства, доставившие на предприятие убойных животных и птиц, обрабатывают на специально оборудован-

ной для этих целей площадке. После механической очистки шлангов промывают водой из шланга и дезинфицируют орошением 4%-ным раствором формальдегида; 2%-ным горячим раствором едкого натра или осветленным раствором хлорной извести с содержанием 2—3 % активного хлора.

Трубопроводы и спуски для транспортирования субпродуктов и кишок моют горячим 5%-ным раствором кальцинированной соды или моют и дезинфицируют 4%-ным горячим раствором лемпа. Трубопроводы и спуски для транспортирования шкур и конфискатов моют и одновременно дезинфицируют горячим раствором едкого натра (2 %) или каспоса (3 %), которые распыляют форсуночно-щеточным устройством или центробежной форсункой со шнековым распылителем, укрепленной на конце резиноканевого шланга, путем опускания шланга с форсункой в трубопровод от его начала до конца не менее двух раз. Через 1 ч трубопровод промывают горячей водой до полного удаления щелочи.

Разборные трубопроводы для транспортирования крови, кровяной плазмы и других белковых веществ моют теплой (35—40 °С) водой, очищают от остатков этих продуктов ершами в специальных ваннах с горячим раствором кальцинированной соды и промывают водой. Неразборные трубопроводы (вставив в них заглушки) промывают теплой водой, затем на 10—16 ч заполняют моюще-дезинфицирующим раствором, содержащим 0,15 % кальцинированной соды, 0,075 % едкого натра и 0,075 % метасиликата натрия. Затем раствор спускают в канализацию, а трубопроводы промывают водой.

Санитарную обработку троллеев и разног проводят в моющем растворе вручную или в моечных барабанах, или с применением ультразвука. Тролlei и разноги на линии обрабатывают путем подвешивания на крюки цепного конвейера и подачи в ванну для замочки, которую наполняют раствором моющих веществ концентрацией 5—10 %. Раствор для замочки используют 4 недели, после чего его заменяют свежим или фильтруют. Тролlei конвейером передвигаются по ванне для замочки и затем попадают в ванну для ультразвуковой очистки, в боковые стенки которой вмонтированы ультразвуковые магнитострикционные вибраторы. После ультразвуковой очистки тролlei и разноги ополаскивают в форсунчатой установке.

Санитарную обработку воздухопроводов и оборудования воздушных компрессорных установок от налета (нагара) машинного масла проводят впрыскиванием моющего раствора в воздухопровод под давлением с одновременной подачей компрессором сжатого воздуха. При этом давление моющего раствора должно на 0,05—0,1 МПа превышать давление воздуха, подаваемого компрессором в воздухопровод.

Для санитарной обработки применяют водный раствор, содер-

жащий 6,0 % жидкого стекла, 4,0 % кальцинированной соды, 2,4 % триполифосфата натрия, 0,6 % синтамида-5. Обработку раствором проводят в течение 35—40 мин. После обработки моющим раствором систему промывают водой до полного удаления остатков моющего раствора.

11.2. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ УБОЯ СКОТА И РАЗДЕЛКИ ТУШ

Мойку инвентаря, посуды и технологического оборудования в цехах убоя скота и разделки туш проводят ежедневно по окончании работы смены.

Конвейеры, столы, электропилы, оборудование для снятия шкур, боксы для оглушения животных и т. п. по окончании смены очищают и моют при помощи щеток горячим щелочным раствором (2%-ной кальцинированной соды, 45%-ный демпа) с последующим промыванием горячей водой. Оборудование и инвентарь, не соприкасающиеся с мясом, мясными и другими пищевыми продуктами и не окрашенные масляной краской, за исключением оборудования и инвентаря, изготовленного из алюминия и его сплавов, после очистки моют горячим моюще-дезинфицирующим раствором (2%-ный едкого натра, 4%-ный демпа, 3%-ный каспоса). Для санитарной обработки оборудования и инвентаря, изготовленного из алюминия и его сплавов, применяют горячий раствор мыла, мыльно-содовый раствор.

Полый нож перед мойкой разбирают, для чего отвинчивают накидную гайку и за рукоятку вынимают внутренний цилиндр с расширителем из полости наружного цилиндра. После разборки части ножа моют теплой водой, затем горячим щелочным раствором с помощью ершей, промывают горячей водой.

Санитарную обработку ножей, мусатов, секачей и пил для распиловки туш выполняют через каждые 30 мин работы. Для этого ножи, мусаты и секачи обезжиривают погружением на 10 мин в горячий (60—65 °C) 1%-ный раствор кальцинированной соды, ополаскивают и помещают на 10—15 мин в один из дезинфицирующих растворов.

Для санитарной обработки пил на каждом рабочем месте должно быть смонтировано три емкости: первая — для щелочного раствора, вторая — для воды, третья — для дезинфицирующего раствора. Габариты емкостей должны обеспечивать погружение в них пил до рукоятки.

Санитарную обработку ленточных пил проводят после каждых 4 ч эксплуатации агрегата, а также в конце смены. Мойку выполняют теплой водой температурой не выше 40—50 °C с помощью щетки с последующим обезжириванием горячим (не менее 70 °C) щелочным раствором. После обработки пилу ополаскивают сначала горячей, а затем холодной водой.

Ежедневно по окончании работы все технологическое оборудование и инвентарь санитарной бойни (столы, ванны, тазы, тележки, конвейеры, пилы и т. д.) орошают моюще-дезинфицирующим раствором, который через 30—45 мин смывают струей горячей воды.

В качестве моюще-дезинфицирующих средств применяют: 3%-ный горячий раствор демпа; 5%-ный горячий раствор кальцинированной соды; 2%-ный горячий раствор каустической соды; 2%-ный горячий раствор каспоса.

Дезинфекцию технологического оборудования и инвентаря проводят по окончании мойки дифференцированно (в зависимости от вида возбудителя, вызвавшего заболевание убойных животных).

В качестве дезинфицирующих средств применяют: осветленный раствор хлорной извести с содержанием 2 % активного хлора; раствор ДТСГК с содержанием 2 % активного хлора; 2%-ный горячий (80 °C) раствор едкого натра; 2%-ный раствор формальдегида; щелочной раствор формальдегида, содержащий 3 % едкого натра и 3 % формальдегида.

Мелкий инвентарь (ножи, секачи, ножницы, мусаты, тазики и т. п.) после мойки в моюще-дезинфицирующем растворе и ополаскивания водой обезвреживают в стерилизаторах кипячением или паром под давлением при температуре 110 °C в течение 30 мин.

Металлические фляги и деревянные бочки обеззараживают с помощью пропаривателей. Неподвижно установленные машины и оборудование, а также спуски и трубопроводы обеззараживают подведенным к ним острым паром в течение 10—15 мин или с помощью специальных установок.

11.3. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ, ПЕРЕМЕШИВАНИЯ И ПОСОЛА

Пресс Е8-ФОВ для отжима жира из мясной шквары (поддон, приемный бункер питателя и наружную сторону после снятия кожуха) моют щетками на длинных ручках. Затем включают электродвигатели и в течение 15—20 мин в приемный бункер подают моющий раствор, после чего в пресс со стороны механизма регулирования запора или со стороны привода редуктора подают острый пар. Во время мойки в паровую рубашку питателя и внутрь вала шнека цилиндра подают горячую воду (60—70 °C).

Санобработку жирового сепаратора (РТ-ОМ-4,6) проводят с полной разборкой и чисткой барабана один раз в неделю. Для снятия барабана в первую очередь удаляют маслоприемник (верхнюю камеру) и конус. Затем торцевым ключом отвертывают

центральный винт, с помощью отжимного ключа и тали барабан снимают с веретена и устанавливают в тиски. На барабан надевают кольцо, а на тиски — рычаг. Поворачивают рычаг против хода часовой стрелки, отвинчивают крышку барабана, снимают ее и извлекают тарелкодержатель с тарелками. Тарелкодержатель с тарелками переносят в емкость с моющим раствором на 30—40 мин, затем с помощью щеток или салфеток моют вручную каждую тарелку.

Санитарную обработку центрифуг начинают с того, что ежедневно перед началом работы через центрифугу пропускают горячую воду температурой 95 °С. Затем после работы ее промывают в течение 30 мин водой той же температуры в режиме разгрузки. Не реже одного раза в две недели разбирают центрифугу, заменяя фильтрующую ткань, промывают щелочным раствором ротор центрифуги, загрузочное отверстие и пространство между кожухом и ротором машины.

При санитарной обработке фаршемешалок в дежу наливают теплую воду и включают двигатель на 5—7 мин для отмыывания остатков фарша, после чего дежу и лопасти обезжиривают щелочным раствором и промывают горячей водой.

В шкуропосолочном цехе гашпили после спуска отработанного грязного тузлука тщательно промывают теплой водой из шланга; не реже одного раза в смену проводят механическую очистку инвентаря и оборудования и промывку их водой. Профилактическую дезинфекцию осуществляют:

осветленным раствором хлорной извести с содержанием 1—2 % активного хлора;

0,8—1,5%-ным раствором хлорамина;

0,1%-ным раствором дихлоризоцкапурата натрия;

раствором трихлоризоциануровой кислоты 0,05—0,07%-ной концентрации (в расчете на активный хлор);

4%-ным раствором демпа;

2%-ным горячим раствором едкого калия или натра;

3%-ным горячим раствором капоса.

11.4. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Санитарную обработку волчка проводят следующим образом: разбирают съемные детали — вынимают рабочий и питающий шнеки, ножи и решетки. Очистку, мойку и обезжиривание разборных частей оборудования выполняют в передвижных ваннах или тележках. Загрузочный бункер, рабочий цилиндр и съемные части подвергают механической очистке и мойке.

Для санитарной обработки куттера в его чашу наливают теплой воды и машину включают на 5—10 мин. После отмыывания ножей и чаши теплой водой от остатков сырья ее сливают, чашу

ополаскивают, заполняют щелочным раствором и включают машину еще на 5—10 мин. После обезжиривания чаши и ножей отработанный щелочной раствор выливают через отверстие в дне чаши, а машину промывают горячей водой. Так же обрабатывают куттер-мешалку.

Ввиду сложности сборки ножи скорорезки не вынимают, а после промывки машины теплой водой из шланга в чашу наливают на 1/3 горячий щелочной раствор и включают на 5—10 мин мотор. Ножи и чаша, вращаясь, промываются и обезжириваются. После обезжиривания машину ополаскивают горячей водой.

Перед мойкой шпигорезки разбирают режущий механизм, который вместе с горизонтальными и вертикальными коробками и подающим механизмом обильно орошают горячим щелочным раствором, после чего промывают горячей водой.

Для мойки коллоидной мельницы К6-ФКМ горячую воду из шланга подают в загрузочный бункер. При вращении ротора остатки фарша вымываются из механизма измельчения и водой удаляются из машины через разгрузочный патрубок. Выполняют обезжиривание загрузочного бункера, статора, накидной гайки, корпуса режущего механизма, ротора и выгрузочного лотка горячим щелочным раствором с последующим промыванием горячей водой. После просушки деталей смазать режущий механизм несоленым пищевым жиром и собрать машину. Перед началом работы промыть машину горячей водой путем обильной подачи ее в загрузочный бункер при включенной машине.

Для санитарной обработки волчка (ФМП-2-120) при отключении электропитания машины снять гайку-маховик с рабочего цилиндра и опорный подшипник. При помощи специального крючка, прикладываемого к машине, вынуть режущий механизм и основной шнек. Все детали, соприкасающиеся с сырьем, промыть теплой водой и обезжирить горячим щелочным раствором с последующим ополаскиванием горячей водой.

Волчок-дробилку для твердых конфискатов (В2-ФДБ) моют, подавая в течение 5—10 мин моющий раствор в приемную чашу при включенном электродвигателе, после чего ополаскивают водопроводной водой. Со стороны выгрузки волчка подводят емкость для слива отработанного раствора и промывной воды.

Загрузочный бункер силового измельчителя (К7-ФИ2-С) моют щеткой на длинной ручке. Режущий аппарат моют путем подачи моющего раствора в течение 5—10 мин в загрузочный бункер при включенном электродвигателе с последующей промывкой водой. Отработанный моющий раствор и промывные воды сбрасывают в канализацию.

Перед санобработкой костедробильной машины (КДМ-2М) снимают корпус, крышку, тарелку и винт подающего механизма и моют их щеткой на длинной ручке. Затем включают электродвигатель и путем подачи моющего раствора в загрузочную каме-

ру в течение 5—10 мин промывают рабочую шестерню с ножами. После мойки все поверхности ополаскивают водой.

Загрузочную воронку дробильной установки (В6-ФДА) моют щетками на длинных ручках, затем моющий раствор начинают заливать через отверстие загрузочного люка и одновременно включают электродвигатели дробилки и размельчителя. Скорость подачи моющего раствора не более 10 л/мин.

11.5. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ

Инвентарь и посуду в колбасных, кулинарных и консервных цехах моют после окончания каждой смены, а при остановке работы на 2 ч и более — сразу после остановки; профилактическую дезинфекцию — один раз в неделю или чаще по указанию ветеринарно-санитарной службы.

Цевки шприцов снимают, промывают в проточной теплой воде и щелочном растворе и ополаскивают в горячей воде. Из цилиндра удаляют остатки фарша, а затем в него наливают сначала теплую воду, а затем горячий щелочной раствор, поднимают дно цилиндра, промывают его, а затем обезжиривают. После обезжиривания остатки щелочного раствора смывают горячей водой. При наличии трудно разбираемого дозаторного приспособления последнее промывают 2—3-кратным пропуском теплой воды и щелочного раствора из цилиндра шприца с последующим ополаскиванием горячей водой.

Санитарную обработку ротационного шприца с эксцентрико-лопастным вытеснителем проводят после разборки вытеснителя. С этой целью отвинчивают гайки-барашки, снимают крышку, вынимают ротор, разбирают фаршепровод. Очищают от фарша ротор, корпус и фаршепровод. Затем все детали промывают теплой водой, обезжиривают горячим щелочным раствором и смывают остатки щелочного раствора горячей водой.

По окончании работы одно- и двухшнековых шприцев непрерывного действия отсоединяют соединительную муфту и поворачивают корпус шнеков на 90° относительно вертикальной оси, разбирают цевкодержатель и извлекают шнеки из корпуса, снимают бункер и детали, соприкасающиеся с сырьем, очищают от остатков фарша, промывают теплой водой, горячим щелочным раствором и смывают остатки раствора горячей водой.

Котлетные автоматы АК-200, АК-2М после каждой смены разбирают — снимают фаршепровод, бункер, открывают дно сахарниц. Все детали очищают ершом с теплой водой и затем обезжиривают горячим щелочным раствором. Конвейер котлетного автомата моют после окончания работы горячей водой из шланга.

По окончании работы на пельменном автомате необходимо

немедленно разобрать насос для фарша. Из соответствующих бункеров вынуть фаршевый и тестовый шнеки; разобрать фаршепроводы и тестопроводы, формующее устройство и пропускной клапан для фарша. Все разобранные детали тщательно очищают от остатков теста и фарша, промывают теплой водой, а затем горячей водой и смазывают пищевым несоленым жиром. Промывке теплой и горячей водой подлежат также бункера для теста и фарша и конвейеры.

11.6. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ТЕПЛОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Опалочные печи периодически, не реже одного раза в неделю, очищают скребками от сажи, моют горячей водой из шланга.

Печи газовые ротационные для выпечки хлебов, карбонада, буженины и других изделий очищают и моют по мере загрязнения, но не реже двух раз в месяц.

Для промывки горизонтальных вакуумных котлов один раз в неделю их заполняют на 2/3 объема водой, закрывают крышку, пускают в ход мешалки и в течение 1—1,5 ч поддерживают в котле давление 0,1—0,15 МПа, после чего сбрасывают давление до атмосферного и сливают воду в канализацию через жиролоуловитель. Затем котел промывают струей горячей воды из шланга через загрузочную дверцу.

Для обезжиривания котлы промывают 2—3%-ным раствором кальцинированной соды, после чего раствор соды смывают горячей водой до отсутствия в промывной воде следов мыла или щелочи (в пробе с индикатором фенолфталеином).

Внутреннюю поверхность открытых недуженых котлов очищают металлическими щетками не реже одного раза в два дня, горизонтальных вакуумных котлов — раз в месяц при строгом соблюдении правил безопасности.

Обезвоживатель К7-ФКЕ-3 (линии производства сухих животных кормов) обрабатывают следующим образом: снимают в верхней части первую съемную крышку, а на загрузочный бункер ставят заглушку и на 1/3 заполняют моющим раствором. Заглушку ставят и на отверстие разгрузочного бункера и на 10—15 мин включают электродвигатель. Затем двигатель отключают, снимают заглушки, моющий раствор отводят в канализацию, а обезвоживатель промывают водой из шланга.

Сушильный агрегат К7-ФКУ-7 моют в следующей последовательности. На разгрузочный бункер ставят заглушку, агрегат заполняют горячим щелочным раствором на 30 мин. Одновременно в паровые рубашки и валы шнеков подается пар под давлением 0,4 МПа. Затем открывается заглушка разгрузочного бункера и одновременно включается электродвигатель. Отработанный раствор отводится в канализацию. На разгрузочный бункер ста-

вят заглушку и агрегат заполняют водой, которую через 10 мин спускают в канализацию. Сушильный агрегат промывают водой не менее трех раз.

При выработке медицинской желчи реактор после каждой загрузки промывают теплой водой с помощью капроновой щетки с длинной ручкой и ополаскивают холодной водой. Затем в реактор через трубопровод для розлива желчи вакуумом засасывают подготовленный моюще-дезинфицирующий раствор, доливают реактор теплой водой до загрузочного люка и перемешивают мешалкой в течение 10 мин. Затем из реактора под вакуумом заполняют моюще-дезинфицирующим раствором трубопровод подачи желчи в дозировочно-разливочный автомат и сам автомат, а в реактор добавляют воду до верхнего уровня. Время выдержки раствора в реакторе, трубопроводах и дозировочно-разливочном автомате не менее 3 ч. Затем его сливают, а систему промывают теплой водой в течение 10—15 мин. Заключительную санитарную обработку дезинфекцией острым паром.

11.7. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ

Ежедневно по окончании работы линии измельчения и варки субпродуктов ИВС-300, при включенных машинах открывают паровой вентиль на магистрали подачи пара в центробежную машину АВЖ, а в бункер этой же машины подают горячую воду. Вода с паром, проходя через машины и фаршепроводы установки, очищает рабочие поверхности машины и стенки фаршепроводов. Перед началом работы на установке санитарную обработку повторяют в течение 5 мин.

Линию производства сосисок без оболочки обрабатывают в следующей последовательности. Для проведения санобработки коагуляторов вынимают ротор тельфером, освобождают межкоагуляторное пространство от фарша, опускают ротор в специальную ванну для замочки, наполненную теплой водой (25—30 °C), на 10 мин, затем в другой ванне ротор обезжиривают 1%-ным раствором кальцинированной соды (50—54 °C), для чего предварительно вынимают плунжеры из гильз, которые промывают ершом; плунжеры также тщательно промывают раствором кальцинированной соды. После обезжиривания ротор, гильзы и плунжеры ополаскивают горячей водой (80—90 °C) в течение 15—20 мин с последующей обработкой острым паром в течение 10 мин.

Камеру коагулятора также обрабатывают 1%-ным раствором кальцинированной соды (50—54 °C), ополаскивают горячей водой (80—90 °C), а затем обрабатывают острым паром. Ежедневно после окончания работы тщательно очищают от остатков фарша напольные тележки, шприцы, конвейеры укладки и поддоны термоагрегата, затем через шланги ополаскивают их теплой

водой (25—30 °С), тщательно моют 1%-ным раствором кальцинированной соды (50—54 °С), ополаскивают в течение 15—20 мин горячей водой (80—90 °С), обрабатывают острым паром в течение 10 мин.

Машину ориентации и укладки сосисок в конце каждой смены тщательно моют щетками с 1%-ным раствором кальцинированной соды, узел укладки сосисок при этом снимают и также моют 1%-ным раствором кальцинированной соды. Затем машину в течение 5 мин ополаскивают горячей водой (60—90 °С), после чего обрабатывают острым паром в течение 10 мин. Во избежание порчи электродвигателей при мойке оборудования их накрывают водонепроницаемыми кожухами.

Санитарную обработку линий производства сосисок без оболочки проводят моюще-дезинфицирующим раствором, содержащим 1 % пищевой соды, 0,5 % хлорамина Б. Хлорамин Б можно заменить на ТХЦК (0,05 %) или ДХЦН (0,4 %). Обработку производят мелкораспыленной струей под давлением 0,2—0,4 МПа из расчета 0,3—0,4 л на 1 м². Через 20—30 мин обработанные поверхности промывают теплой водой.

Санитарную обработку линий нарезки колбасных изделий ломтиками (кроме дисковых ножей) проводят путем обезжиривания 5%-ным раствором пищевой соды с последующей дезинфекцией 5%-ным водным раствором пищевой лимонной кислоты. Дисковые ножи резательной машины дезинфицируют 70%-ным раствором этилового спирта. Обрабатываемые поверхности обезжиривают и дезинфицируют, протирая их тканью, смоченной в моющем или дезинфицирующем растворе. Остатки влаги со всех поверхностей удаляют чистой сухой тканью, для чего можно использовать марлю или другую хлопчатобумажную ткань, промытую в горячем мыльном растворе с последующей стерилизацией.

В сырьевом отделении линии комплексной переработки кости Я8-ФЛК ежедневно по окончании работы моют теплой водой с последующим обезжириванием горячим 0,3%-ным раствором каустической или 2—3%-ным раствором кальцинированной соды. Для мойки и обезжиривания линию обесточивают, открывают крышки и промывают ножи силового измельчителя, скребки конвейера и элеватора и внутренние поверхности корпусов. Волчок-измельчитель разбирают. Шнековый аппарат для обезжиривания приводят в действие и промывают через загрузочную воронку. Бункер моют щетками на длинных ручках. В отделении готовой продукции ежедневно по окончании работы промывают горячей водой с последующим обезжириванием приемники для жира, отстойники, сепаратор и трубопроводы. Обезжиренные поверхности ополаскивают горячей водой до удаления остатков щелочи.

Перед началом работы линии по сбору крови и выработке

альбумина горячей водой промывают обе системы сбора крови и баки, в которые собирают кровь, после чего их дезинфицируют и ополаскивают. Безразборную мойку, дезинфекцию и ополаскивание систем сбора крови и баков осуществляют автоматически после опорожнения каждого бака по заданной программе.

Дезинфекцию проводят осветленным раствором хлорной извести, содержащим 0,2—0,3 % активного хлора; 1%-ным раствором хлорамина; моюще-дезинфицирующим раствором, содержащим 0,3—0,4 % едкого натра.

11.8. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ОБОРУДОВАНИЯ И ЛИЧНАЯ ГИГИЕНА РАБОТНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ

Персонал, готовящий рабочие растворы дезинфицирующих средств, а также выполняющий санитарную обработку путем распыления или разбрызгивания растворов хлорсодержащих препаратов, обеспечиваются индивидуальными защитными средствами. Комплект этих средств включает спецодежду (халат или комбинезон, клеенчатый фартук и нарукавники, косынку или шапочку, резиновые сапоги), герметичные очки типа ПО-2 (моноклок), респиратор РПГ-67 или РУ-60М с противогазным патроном марки В (или противогаз ГП-4У), резиновые перчатки.

Носить спецодежду и обувь после работы с дезинфицирующими средствами категорически запрещается. Ее хранят в индивидуальном шкафчике в специально выделенном для этого помещении.

Индивидуальные защитные средства подбирают по размеру (респиратор должен плотно прилегать к лицу, но не сдавливать его). Ощущение запаха препарата под маской исправного респиратора свидетельствует о том, что противогазный патрон отработан и его необходимо сменить. Нельзя работать с неисправными защитными средствами.

После работы с хлорсодержащими препаратами (ДХЦН, ДТСГК и т. п.) лицевые части респиратора протирают тампоном, смоченным в 5%-ном растворе кальцинированной соды, затем промывают чистой водой и высушивают.

Для предохранения тела от загрязнения дезинфекционными препаратами защитные средства снимают в следующем порядке: перчатки, не снимая с рук, промывают водой, после этого снимают очки и респиратор, сапоги, халат, вновь промывают перчатки и снимают их. Лицо и руки тщательно моют теплой водой с мылом и прополаскивают рот.

К проведению дезинфекции водяным паром допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж по технике безопасности, одетые в спецодежду, защищающую от ожогов (брезентовые рукавицы, фартуки, защитные очки, резиновые сапоги). При

организации работ по дезинфекции паром администрация предприятия должна руководствоваться Правилами технической эксплуатации теплоиспользующих установок и тепловых сетей.

Спецодежду после работы сушат и проветривают вне пищевого цеха, желательно на открытом воздухе. Стирают по мере загрязнения, но не реже 1 раза в неделю в горячем мыльно-содовом растворе (по норме: соды 50 г и мыла 270 г на ведро воды).

Санодержу и халаты рабочих производственных цехов необходимо содержать в чистоте и заменять чистыми каждую смену. Фартуки и нарукавники (из клеенки) после работы промывают горячей водой с мылом и ополаскивают хлорной водой (0,05—0,1 % активного хлора) или слабым раствором хлорамина Б (0,3—0,5%-ной концентрации).

Работники производственных цехов должны мыть руки и дезинфицировать их перед началом работы, после каждого перерыва в работе при возвращении в цех. При посещении санузла мойки рук в туалетной комнате недостаточно — необходимо вторично мыть руки при возвращении в цех. В случае соприкосновения в цехе с предметами, которые могут загрязнить руки, их моют каждый раз дополнительно. Рабочие цеха убоя скота и разделки туш, занятые на операциях забеловки и нутровки, должны мыть руки после каждой туши и после каждого загрязнения рук в процессе забеловки и нутровки.

Моют и дезинфицируют руки в такой последовательности: дважды промывают до локтевого сгиба (при первом намыливании обязательно применяют щетку), тщательно оттирают ладони и тыльную часть рук, причем особое внимание обращают на неровности кожи и пространство под ногтями, затем смывают мыло, намыливают второй раз, не применяя щетки, и смывают мыло водой. После обмывания руки ополаскивают осветленным раствором хлорной извести, содержащим 0,05—0,1 % активного хлора, или раствором хлорамина концентрацией 0,1—0,2 %, затем остатки раствора тщательно смывают водопроводной водой.

При появлении на коже гнойничковых и других поражений, при острых инфекционных заболеваниях, а также при порезах рук и других травмах рабочих обязан немедленно сообщить об этом в медицинский пункт или начальнику (мастеру) цеха, который должен обеспечить явку рабочего в медицинский пункт или в ближайшую амбулаторию.

Глава 12

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Охрана окружающей природной среды — это система мер, направленных на обеспечение гармоничного взаимодействия общества и природы на основе сохранения, воспроизводства и рационального использования природных ресурсов.

Отходы производства мясокомбината связаны с выбросами в атмосферу вредной пыли и газов, сбросами в водоемы сточных вод, которые их загрязняют и отравляют, ухудшают состояние почвы, прилегающей к предприятию. Степень вредного воздействия на природу определяют по параметрам: ПДК, ПДВ, БПК, ХПК.

ПДК — предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе, водоемах, почве, устанавливаемые органами санитарно-эпидемиологического надзора применительно к охране здоровья человека, другими органами с целью охраны растительного и животного мира.

ПДВ — предельно допустимые выбросы (сбросы) вредных веществ в атмосферу, водоемы, почву, оказывающие физические воздействия на окружающую среду, здоровье человека, растительный и животный мир, которые устанавливают государственные органы охраны окружающей среды по каждому стационарному или передвижному источнику загрязнения или иного вредного воздействия.

БПК — биохимическая потребность в кислороде — важнейший параметр в характеристике неочищенных промышленных стоков мясокомбинатов, содержащих в большом количестве органические вещества. Высокое значение БПК указывает на присутствие в воде биологически разрушаемых органических веществ и, как следствие, на наличие высокой бактериальной обсемененности. БПК косвенно влияет на снижение содержания кислорода в воде и отрицательно воздействует на экосистему водоема.

ХПК — химическая потребность в кислороде — параметр, характеризующий наличие веществ, трудно разрушаемых микроорганизмами. Величина ХПК дает также представление о насыщенности стоков отходами. Измерение последней позволяет быстро обнаружить опасность, возникшую в результате сбросов какого-либо предприятия, или плохую работу очистных сооружений до того, как это можно выявить путем определения БПК.

Экологическая безопасность — состояние защищенности жиз-

ненно важных экологических интересов человека, прежде всего прав на чистую, здоровую, благоприятную для жизни окружающую природную среду.

12.1. ОХРАНА ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА МЯСОКОМБИНАТОВ

Мероприятия по защите воздушного бассейна мясокомбинатов следует начинать с изучения производства как источника вредных выбросов в атмосферу. Необходимо знать, какие загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу различными цехами и участками.

Вредные вещества, выбрасываемые мясокомбинатами. Большинство мясокомбинатов имеет свое паросиловое хозяйство — котельные, работающие на угле, мазуте или природном газе. Если в котельной используют уголь, то в атмосферу выбрасываются оксид углерода, оксиды азота, сернистый ангидрид и твердые частицы. При работе котлов на мазуте к перечисленным веществам добавляют оксид ванадия (V), а твердые частицы состоят из золы и сажи. В экологическом отношении более благоприятен природный газ, в результате сгорания которого атмосфера загрязняется лишь оксидами углерода и азота.

Используемое на мясокомбинатах оборудование для опалки туш, голов, шерстных субпродуктов является источником выделения оксида углерода, диоксида азота, сернистого ангидрида, аммиака и сажи.

Колбасное производство оснащено дымогенераторами, в которых при сжигании дров или опилок лиственных пород деревьев вырабатывается дым для термокамер и автокоптилок. При обжарке и копчении колбасных изделий атмосфера загрязняется оксидом углерода, диоксидом азота, сернистым ангидридом, твердыми частицами, аммиаком, фенолом и пропионовым альдегидом.

Аммиачными компрессорными выбрасывается аммиак. Однако, как правило, годовая заправка холодильных установок аммиаком на мясокомбинатах превышает допустимые нормы.

В цехе технических фабрикатов, выпускающем мясокостную муку, вредные вещества образуются в процессе разварки и сушки сырья в котлах. В выбросах содержатся органические соединения — продукты термодеструкции животного сырья: аммиак, сероводород, этилмеркаптан, пропионовый альдегид, диметиламин, пентанол, валериановая кислота, диметилсульфид, ацетон, фенол, метилмеркаптан и костная пыль (пересчитывается на белок). Этот цех в экологическом отношении требует особого внимания.

Много загрязнений дает вспомогательное производство. Так, металлорежущие станки загрязняют атмосферу оксидом железа и

аэрозолям масла (или эмульсолом), деревообрабатывающие станки — древесной пылью. Кузнечный цех, работающий на угле, выделяет оксид углерода, диоксид азота, сернистый ангидрид и твердые частицы. В зависимости от марок применяемых электродов сварочные аппараты выделяют такие наиболее распространенные вещества, как оксиды железа, хрома, марганца и фторид водорода. При работающем автотранспорте в атмосферу поступают оксиды углерода, азота, сернистый ангидрид, углеводороды, сажа, а в случае использования этилированного бензина к этим выбросам добавляется свинец.

При проектировании промышленных предприятий и отдельных производств следует учитывать выделение ими в воздух помещений и в атмосферу вредных или неприятно пахнущих веществ. В зависимости от характера и количества этих веществ и других производственных вредностей все производства разделены на пять классов с соответствующим размером санитарно-защитной зоны, отделяющей это предприятие от жилой застройки (табл. 12.1).

12.1. Классификация производств в соответствии с шириной санитарно-защитной зоны

Наименование мясоперерабатывающих производств	Класс производства	Ширина санитарно-защитной зоны, м
Заводы по производству клея и технического желатина	I	1000
Заводы костеобжигательные и костемольные; салотопенные предприятия производительностью более 30 т/год; скотобазы на 1000 голов скота и более; бойни, предприятия кишечномосочные; пункты очистки и промывки вагонов после перевозки скота	II	500
Салотопенные предприятия по выработке технического сала в количестве до 30 т/год; скотобазы до 1000 голов скота; бойни мелких животных и птицы	III	300
Предприятия по производству пищевого желатина; предприятия по обработке щетины, рогов, копыт; мясокомбинаты и мясохладобойни; базы для предубойного содержания скота до 3 сут	IV	100
Мясоперерабатывающие заводы, холодильники вместимостью более 600 т	V	50

В зависимости от агрегатного состояния выбросы в атмосферу разделены на 4 класса: I класс — газообразные и парообразные, II класс — жидкие, III класс — твердые, IV класс — смешанные.

В зависимости от состава и степени вредности выбросов все

производства и оборудование мясной промышленности разделяются на 4 группы:

I группа — производства и оборудование, имеющие вентиляционный воздух с содержанием вредных веществ, не превышающим гигиенические нормы (условно чистые выбросы);

II группа — имеющие дурнопахнущие (или неприятнопахнущие) выбросы в атмосферу;

III группа — имеющие значительные выбросы в атмосферу вентиляционного воздуха или газов, содержащих нетоксичные или инертные вещества;

IV группа — имеющие выбросы в атмосферу вентиляционного воздуха или газов, содержащих канцерогенные, токсичные или ядовитые вещества.

Загрязнение воздуха характеризуется разовым, среднесуточным, среднемесячным и среднегодовым значениями концентрации примесей. Пыль, содержащаяся в воздушных выбросах предприятий, в зависимости от ее дисперсности либо оседает на поверхность земли вблизи места выброса, либо разносится воздушными потоками.

При проектировании новых заводов и на действующих предприятиях чаще приходится решать задачу правильности выбора высоты дымовой трубы.

Место максимальной концентрации выбросов на поверхности земли располагается в пределах 10—20 высот дымовой трубы.

В целях борьбы с загрязнением воздуха следует стремиться ликвидировать источники газопылевыделения, оснастить их соответствующим улавливающим оборудованием.

Методы и устройства очистки воздуха. Очистке подлежат технологические и вентиляционные выбросы, загрязненные пылью и отходящими газами. Существуют следующие методы очистки: сухая механическая, мокрая механическая, электрическая, химическая, термическая, каталитическая и др.

При выборе способов и методов очистки воздуха следует учитывать следующие факторы: характер технологического процесса (например, сжигание топлива, опалка туш); вид технологической аппаратуры, которая снабжается пылеуловителем (печи, сушилки, и др.); вид производства (непрерывное или с переменной нагрузкой); гигроскопичность, горючесть, токсичность улавливаемой среды.

Эффективность работы пылеулавливающей установки определяется степенью очистки. Степень очистки выбрасываемого в атмосферу воздуха зависит от ПДК пыли в воздухе рабочей зоны производственных помещений. При ПДК пыли в рабочей зоне 2,2—4; 4—6 и 6—10 мг/м³ содержание пыли в выбросах у устья допускается соответственно 30, 60, 80—100 мг/м³.

Степенью очистки (коэффициентом, эффективностью) η называется взятое в процентах отношение концентрации уловлен-

ных газов или пыли к концентрации газов или пыли, поступающих в очистное устройство:

$$\eta = 100(k_1 - k_2)/k_1,$$

где k_1 и k_2 — концентрация пыли в воздухе до и после очистки, мг/м³.

Если очистка осуществляется в несколько ступеней, то общая эффективность

$$\eta_{\text{общ}} = [1 - (1 - \eta_1)(1 - \eta_2)...(1 - \eta_n)]100,$$

где η_1, η_2, η_n — степень очистки воздуха каждой ступени.

Эффективность очистных устройств сравнивают по соотношению пропущенной пыли (газа), а не по разности коэффициентов очистки η . Например, если первый пылеочистной аппарат имеет $\eta = 95\%$, а второй — $\eta = 98\%$, то второй эффективнее первого не на 3 %, а в $(100 - 95)/(100 - 98) = 2,5$ раза.

Сухие аппараты для обеспыливания по принципу их устройства можно разделить на гравитационные отделители, инерционные пылеуловители и фильтры.

Действие гравитационных пылеотделителей основано на осаждении пыли под действием силы тяжести.

Пылевые камеры (рис. 12.1) — пример гравитационного устройства для отделения пыли. Благодаря расширению пространства, к которому присоединяется воздуховод, уменьшается скорость запыленного воздушного потока, увеличивается время пребывания его в камере и происходит выпадение пылевых частиц под действием силы тяжести. Степень очистки газового потока составляет 15—20 %. Такие устройства эффективны только для крупных пылевых частиц, на мясокомбинатах их целесообразно использовать в ремонтно-механических и тарных цехах.

Твердые частицы могут быть удалены из очищаемого воздуха не только благодаря действию силы тяжести, как это наблюдается в пылевых камерах, но и с помощью инерционных сил, присущих движущимся частицам. Для этого на пути очищаемого потока устанавливают препятствие, отклоняющее его. Частицы, содержащиеся в воздушном или газовом потоке, вследствие своей инерции сохраняют первоначальное положение и, ударяясь о препятствие, задерживаются возле него (рис. 12.2). Одним из наиболее распространенных видов пылеуловителей являются центробежные пылеуловители — циклоны.

Циклон (рис. 12.3) состоит из цилиндрического корпуса с входным патрубком, расположенным тангенциально к корпусу. В корпусе коаксиально расположены труба для выхода очищенного газа и пылеотводящий патрубок. Поступающий в циклон через

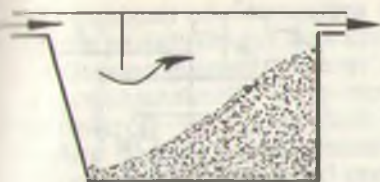


Рис. 12.1. Схема пылевой камеры

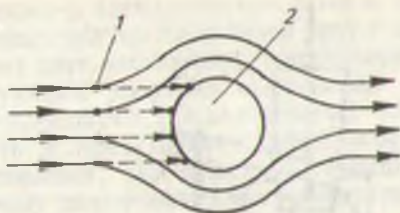


Рис. 12.2. Схема инерционного осаждения пыли:

1 — частица пыли; 2 — препятствие

патрубок запыленный воздух или газ получает вращательное движение. Частица пыли движется по кругу со скоростью, равной скорости входящей в циклон пылевоздушной смеси. На частицу при этом действует центробежная сила

$$F = \frac{mv^2}{r},$$

где m — масса частицы, кг; v — скорость частицы, м/с; r — радиус вращения, м.

Под действием этой силы частицы отбрасываются к стенкам корпуса, опускаются вниз и собираются в нижней части циклона. Образующийся внутри очищенный поток выходит из аппарата через трубу для выхода очищенного газа.

Эффективность отделения пыли зависит от размеров улавливаемых частиц: чем меньше размер частиц пыли, тем ниже эффективность. Для достижения большей эффективности и для обеспечения требуемой производительности устанавливают группу циклонов с общим подводом и отводом газа. Коэффициент очистки циклонов составляет 70—93 %.

Фильтры, применяемые для очистки технологических газов, бывают нескольких видов: тканевыми, пористыми и электрическими.

В тканевых фильтрах пылевоздушная смесь пропускается через перегородки в виде рукавов или рамок, изготовленных из тканей.

Рукавный фильтр (рис. 12.4) представляет собой закрытый кожух, в котором подвешены рукава в количестве, соответствующем требуемой производительности. Нижняя часть кожуха — пылевой бункер, в который через канал подается запыленный воздух, имеет устройство для удаления пыли. Верхняя часть бункера герметично отделена от основания рукавов перегородкой с патрубками 10. На эти патрубки натянуты нижние концы рукавов. Верхние концы рукавов закрыты крышками, укрепленными на подвеске. Эта подвеска связана с ударным (встряхивающим)

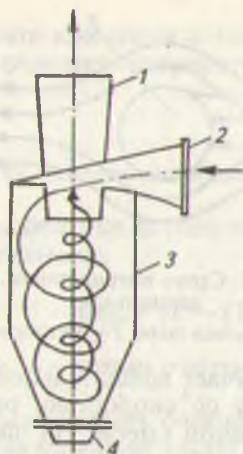


Рис. 12.3. Циклон:

1 — труба для выхода очищенного газа;
2 — входной патрубок; 3 — цилиндрический корпус; 4 — пылеотводящий патрубок

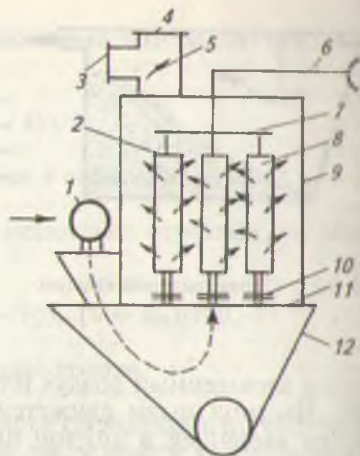


Рис. 12.4. Рукавный фильтр:

1 — канал; 2 — крышка; 3, 5 — клапаны; 4, 10 — патрубки; 6 — ударное (встряхивающее) устройство; 7 — подвеска; 8 — рукав; 9 — кожух; 11 — перегородка; 12 — пылевой бункер

устройством. Кожух фильтра через патрубок 4 связан со всасывающим вентилятором.

При входе в бункер запыленный воздух теряет скорость, и в этом месте выделяется часть крупной пыли. Затем воздух поступает через патрубки в рукава. На внутренней поверхности рукавов отделяется пыль и воздух выходит из кожуха через открытый клапан 5. Последний для очистки фильтра перекрывают, а через клапан 3 вводится чистый воздух для продувки, и подвеска совершает резкие возвратно-поступательные движения, благодаря чему слой пыли стряхивается и падает в бункер.

Коэффициент очистки матерчатых фильтров достигает 99 %. Такой высокий коэффициент очистки объясняется тем, что слой пыли, образовавшийся на нитях ткани, так же действует, как фильтрующей слой, особенно при использовании тканей из естественных волокон (шерсти, байки и др.). Рукавные фильтры применяют в одно- и многоступенчатых схемах очистки газов и аспирационного воздуха дробилок, мельниц, упаковочных машин для сыпучих материалов и т. п.

Пористые фильтры состоят из слоев волокнистых, пористых или зернистых материалов: шерсти, натуральной или искусственной ваты, гравия, песка, пеньки, древесных стружек. Отложение пыли в пористых фильтрах происходит внутри слоя материала.

Электрический метод очистки запыленных газов является наиболее эффективным. Принцип отделения пыли в электрофилт-

рах основан на ионизации газов в электрическом поле и способности разноименно заряженных тел притягиваться друг к другу.

Электрофильтр состоит из двух электродов — коронирующего и осадительного. Коронирующий электрод выполняют в виде натянутой металлической проволоки. Осадительный электрод имеет большую поверхность и представляет собой или трубу, расположенную вокруг проволоки, или пластину, стоящую параллельно проволоке. Поэтому различают электрофильтры трубчатые и пластинчатые.

На рис. 12.5 представлена принципиальная схема работы трубчатого электрофильтра. На коронирующий электрод подается постоянный ток напряжением 600—700 кВ отрицательного потенциала. Вследствие очень малого радиуса кривизны проволоочного электрода вблизи него создается интенсивное электрическое поле. В газе, поступающем через патрубок, всегда имеются положительно заряженные молекулы, которые с большой скоростью устремляются к проволоке и в результате столкновения образуют на своем пути новые ионы газа (ионизация), которые, в свою очередь, имеют большую скорость и вызывают дальнейший лавинообразный процесс ионизации. Этот процесс ионизации вызывает на проволоочном электроде свечение, или корону, поэтому он и называется коронирующим.

Образовавшиеся благодаря ударной ионизации отрицательно заряженные ионы движутся под действием электрического поля к положительному электроду — трубе 2. Отдав свой заряд, они осаждаются на поверхности трубы, образуя слой пыли. При периодическом постукивании пыль удаляется через бункер. Очищенный воздух или газ выходит из трубы 3. Степень очистки электрофильтров доходит до 99—99,5 %.

Осаждение пыли в пластинчатых фильтрах происходит на параллельно размещенных пластинах, служащих осадительными электродами, между которыми натянуты коронирующие электроды.

Электрофильтры успешно применяют для очистки влажного пара, выделяющегося из сушилок, для обеспыливания технологических выбросов, дробилок, устройств для транспортирования сырья и др.

Широкое применение во многих отраслях промышленности находит мокрая очистка газов. Мокрые уло-

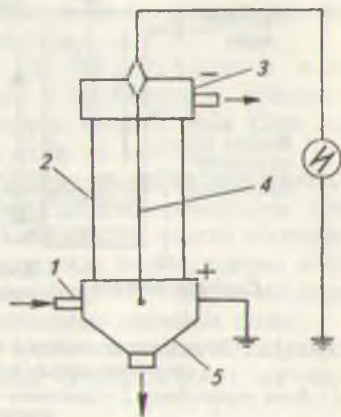


Рис. 12.5. Трубчатый электрофильтр:

1 — патрубок; 2, 3 — трубы; 4 — коронирующий электрод; 5 — бункер

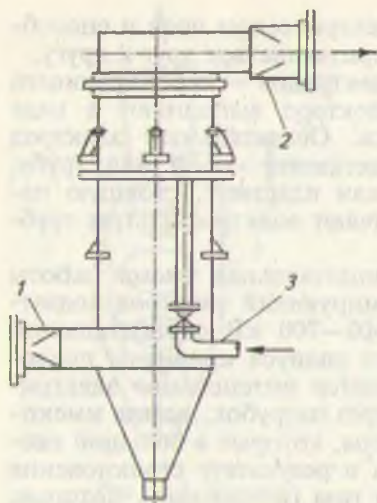


Рис. 12.6. Схема циклона-скруббера:

1, 2 — патрубки; 3 — трубопровод

Циклон-скруббер показан на рис. 12.6. Запыленный воздух поступает через патрубок 1, в трубопровод подается вода, очищенный воздух выходит через патрубок 2.

вители обеспечивают высокую степень очистки. Они проще сухих по конструкции, поэтому могут быть изготовлены непосредственно на предприятии, пожаробезопасны.

Применение мокрых уловителей (например, циклона-скруббера) ограничивается тем условием, что улавливаемый материал не должен реагировать с водой или образовывать взрывоопасные смеси.

Очистка загрязненного воздуха в мокрых аппаратах осуществляется водой или другой жидкостью (при химической очистке), которая связывает или захватывает компоненты газовой смеси. Мокрая очистка имеет еще и то преимущество перед другими способами, что может применяться при высоких температурах очищаемых газов.

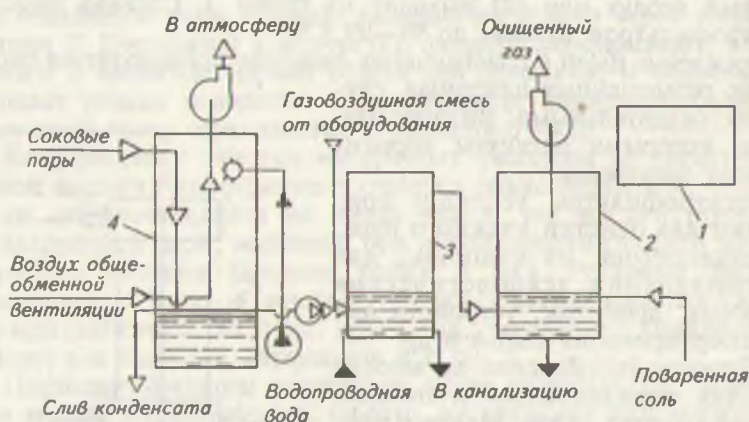


Рис. 12.7. Участок газоочистки поточно-механизированной линии производства сухих животных кормов на базе химического метода:

1 — блок управления; 2 — циклоно-пенный аппарат; 3 — прямоточно-пенный аппарат; 4 — водовоздушный конденсатор

Для газоочистки поточно-механизированных линий по производству сухих животных кормов используют установку, работающую химическим методом (рис. 12.7). Установка предназначена для предотвращения загрязнений атмосферы вредными и дурнопахнущими веществами. В основе метода лежит абсорбционно-окислительный процесс, где в качестве окислителя используют гипохлорид натрия, получаемый электролизом поваренной соли. Установка обеспечивает очистку соковых паров, отводимых от аппаратов тепловой обработки сырья (термоаппарат, вакуумные котлы), газовоздушной смеси от оборудования, воздуха общеобменной вентиляции помещения, где установлено оборудование. Средняя эффективность очистки 92 %. Для этой же цели применяют установку, работающую на базе биохимического метода. Средняя эффективность очистки около 92 %.

12.2. ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МЯСОКОМБИНАТОВ

На мясокомбинатах в процессе производства в значительных количествах используют воду питьевого качества. Загрязняясь, она превращается в сточную воду и отводится в канализационную систему.

Производственные сточные воды мясной промышленности по характеру загрязнений делят на следующие группы: зажиренные — из цехов убоя скота и разделки туш, кишечного, субпродуктивного, пищевых жиров, ливерно-паштетного, сырьевого и др.; незажиренные — из всех остальных цехов, в том числе из помещений для содержания скота; незагрязненные (условно чистые) — от холодильных установок, котельных и теплообменных аппаратов; инфицированные — от карантина, санитарной бойни, изолятора с прилегающей к ним территорией.

Источники образования сточных вод. Загрязненность сточных вод зависит от специфики цеха, применяемого оборудования, соблюдения технологического регламента и т. п.

Базы и сооружения для предубойного содержания скота. Сточные воды образуются в процессе содержания скота, при мытье инвентаря и помещений. Они содержат землю, песок, навоз, шерсть и остатки кормов.

Мясо-жировой корпус. Сточные воды образуются при тушировании свиней, в отделении обескровливания при мойке туш, внутренностей животных, а также при мытье оборудования, инвентаря и помещений. Они содержат песок, кровь, жир, остатки кормов, частицы каныги, волосы и пр. От вакуум-насосов и компрессоров сбрасываются незагрязненные сточные воды.

Шкуропосолочный цех. Сточные воды образуются при мытье шкур, оборудования и полов. Они содержат щетину, соль, песок.

Цех технических фабrikатов. Сточные воды

образуются при мойке сырья, мытье технологического оборудования и помещений. Они содержат остатки сырья, песок, жир.

Кананжное отделение. Сточные воды отводятся от кананжных прессов, загрязнены канангой, навозом и пр.

Холодильник. Сточные воды образуются периодически при оттаивании снеговых шуб воздухоохлаждателей. Они загрязнены органическими веществами, обладают сильным запахом.

Консервный цех. Сточные воды образуются при мойке сырья, оборудования, тары, полов, при охлаждении банок консервов после стерилизации. Они загрязнены жирами, частицами крови и мяса. При изготовлении консервных банок образуются кислые и щелочные воды.

Мясоперерабатывающий корпус. Сточные воды образуются при мойке и вымачивании мясного сырья, при душевой отмывке колбас, в агрегатах их термической обработки, при мытье оборудования, тары и полов. Они содержат частицы жира, мяса, крови, белки, небольшие количества нитрита, селитры и соли.

Цех переработки птицы. Сточные воды образуются при обескровливании, очистке от пера, туалете тушек и мойке пера, оборудования и помещений. Они загрязнены кровью, перьями, остатками кормов, песком, пометом и следами жира.

Удельный вес за жиренных сточных вод в производственных загрязненных водах составляет: мясокомбинаты и мясоптицекомбинаты — 40—70 %, мясоперерабатывающие заводы — 70—75 %.

Характеристика сточных вод отдельных цехов, сбрасываемых в сеть жирных стоков приведена в табл. 12.2.

12.2. Основные показатели сточных вод различных производств

Показатель	Мясо- жировой корпус	Цех техни- ческих фабрикатов	Консерв- ный цех	Мясопере- рабатываю- щий корпус
Температура в зимний период, °С	18—30	16—28	24—30	18—30
Концентрация загрязнений, мг/л:				
взвешенные вещества	2500	3500	650	1300
хлориды	550	700	700	1300
жиры	700	2000	1000	1300
БПК _{полн}	2000	1300	1530	1600
pH	7,6	7	7	7,4

Обычно производственные сточные воды после их очистки на сооружениях предприятия сбрасываются в городскую канализационную сеть.

Запрещается сбрасывать в систему канализации населенных пунктов производственные сточные воды промышленных предприятий, содержащие:

вещества, способные засорять трубы, колодцы, решетки или отлагаться на стенках труб, колодцев, решеток (окалина, известь, песок, гипс, металлическая стружка, каньига и т. п.);

вещества, оказывающие разрушающее действие на материал труб и элементы сооружения канализации;

вредные вещества в концентрациях, препятствующих биологической очистке сточных вод;

опасные бактериальные загрязняющие вещества;

нерастворимые масла, а также смолы и мазут;

биологически трудно окисляемые органические вещества;

биологически «жесткие» поверхностно-активные вещества;

взвешенные и всплывающие вещества в концентрациях, превышающих 500 мг/л;

вещества, для которых не установлены предельно допустимые концентрации (ПДК) в воде водных объектов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбохозяйственного водопользования.

Категорически запрещается сбрасывать в системы канализации населенных пунктов кислоты, горючие примеси, токсичные и растворенные газообразные вещества (в частности, растворители: бензин, диэтиловый эфир, дихлорметан, бензол и др.), способные образовывать в канализационных сетях и сооружениях токсичные газы (сероводород, сероуглерод, оксид углерода, циановодородная кислота, пары легколетучих ароматических углеводородов и др.) и другие взрывоопасные и токсичные смеси.

Запрещается также сбрасывать в канализационную сеть населенных пунктов: сточные воды, расход и состав которых может привести к превышению допустимого установленными правилами количества загрязняющих веществ, поступающих в водный объект; производственные сточные воды, имеющие температуру выше 40 °С, рН ниже 6,5 или выше 9, ХПК выше БПК₅ более чем в 2,5 раза или БПК_{полн} более чем в 1,5 раза.

Предприятия мясной промышленности расходуют на обработку 1 т мяса от 20 до 30 м³ воды и сбрасывают загрязненные сточные воды в количестве 80—90 % расхода свежей воды. Сточные воды мясокомбинатов наносят большой вред водоемам, хотя и не содержат токсичных веществ. Растворенный в воде водоемов кислород расходуется на окисление органических загрязнений сточных вод, в результате биологическая жизнь водоемов нарушается и в них развиваются процессы гниения.

Масса загрязнений, поступающих в сточные воды от убоя и разделки крупного рогатого скота (в расчете на 1 голову), составляет около 20 кг, что эквивалентно массе загрязнений в хозяйственно-бытовых стоках от 90 человек.

Методы очистки сточных вод мясокомбинатов. Санитарно-технические системы мясокомбинатов состоят из канализационных сетей, санитарных и инженерных сооружений для сбора и отве-

дения с территории предприятия отработанных вод, очистки сточных вод, а также их обеззараживания и обезвреживания.

Очистные сооружения классифицируют в зависимости от места расположения и используемого метода очистки. По месту расположения они разделены на три основных типа: локальные (цеховые), общие (заводские) и районные (или городские).

Локальные очистные сооружения предназначены для обработки сточных вод сразу после технологических установок, отдельных участков и цехов, они являются продолжением технологического процесса производства. Общезаводские очистные сооружения — общие для загрязненных сточных вод различных цехов предприятия, после них доочистка сточных вод проводится на районных или городских сооружениях. На городские очистные сооружения поступают сточные воды с нескольких предприятий, а также бытовые.

Методы очистки сточных вод разделяют на механические, химические, физико-химические, биологические и комбинированные.

На территории мясокомбината сточные воды должны проходить очистку от грубых примесей, жиров, каньги, навоза.

Для задержания крупных отходов на выпусках загрязненных нежирных стоков устанавливают механические или ручные решетки, решетки-дробилки, а также перфорированные самоочищающиеся желоба.

На за жиренных стоках мясо-жирового, колбасного, консервного цехов устанавливают внутрицеховые жироловки, рассчитанные на кратковременное пребывание (9—10 мин) сточных вод. Число, тип, место расположения этих жироловок определяются местными условиями. Окончательная локальная очистка за жиренных стоков должна проводиться в центральной (дворовой) жироловке до их объединения с производственными нежирными стоками.

Центральные жироловки, имеющиеся на большинстве предприятий мясной промышленности, устраивают после решеток и песколовок, они работают по принципу гравитационного отстаивания. Для более тщательной очистки от жира могут быть применены флотационные установки или фильтры.

На выпусках от загонных и помещений для предубойного содержания скота устраивают навозоуловители с ливнесбросами. Навозоуловители рассчитывают на отстаивание в течение 30 мин. На выпуске стоков от мойки машин-скотовозов ставят гряземаслобензоуловитель. На выпуске сточных вод из каньжного отделения устанавливают навозоуловитель. Стоки санбойни, карантинных и изоляторов проходят обязательное обеззараживание путем стерилизации и хлорирования.

Рекомендуемая очистка сточных вод мясокомбинатов осу-

ществляется в три ступени: локальная, механическая и биологическая.

Локальная очистка в большинстве случаев относится к механической, но главная ее цель — извлечение на месте образования примесей, пригодных для переработки или препятствующих нормальной эксплуатации канализационных сетей. При локальной очистке отделяют кусочки мяса, жир, кости, обрывки кишок, остатки каныги, волосы, щетину и т. п. От эффективности работы устройств для локальной очистки сточных вод зависит стоимость последующей обработки сточных вод на сооружениях механической и биохимической очистки. Основные средства локальной очистки сточных вод мясокомбинатов — песколовки, жироловки, каныгоотстойники, навозоуловители, дезинфекторы.

Наиболее грязные сточные воды поступают с предубойных загонów, из цехов убой скота и разделки туш, обработки кишок, кормовых и технических продуктов.

В канализацию также сбрасываются бульоны, образующиеся после варки окороков, субпродуктов, вытопки костного жира, стерилизации условно годного мяса. Содержание жировых отходов в 1 м³ сточных вод может колебаться от 0,5 до 2,5 кг.

В сточных водах мясокомбинатов содержится большое количество взвешенных веществ (от 500 до 7300 мг/л), из них до 90 % органических примесей, а также много твердых нерастворимых веществ. Осадок составляет 2—4 % общего объема сточных вод. Биохимическая потребность воды в кислороде для очистки ее от органических загрязнений в зависимости от характера производства достигает 2500 мг/л (при норме 2—3 мг/л).

С помощью механической очистки из сточных вод извлекают нерастворимые оседающие и всплывающие загрязнения. Механическая очистка необходима для предупреждения засорения канализационных трубопроводов отходами в большом количестве, которые затрудняют последующую биологическую очистку (песок, навоз, каныга, бой стекла, кость, шерсть, пух, перо, частицы мяса, жира). Кроме того, большинство канализационных отходов после соответствующей обработки может быть утилизировано. Жир может быть выделен из сточных вод различными способами: отстаиванием (всплыванием), флотацией (искусственное насыщение воды воздухом), электрофлотацией, сепарированием. Флотацию применяют для ускорения всплывания жировых частиц.

В процессе биологической очистки сточные воды очищают от органических примесей, находящихся во взвешенном, растворенном и коллоидном состоянии (бульоны, кровь).

Биологический метод очистки основан на способности различных микроорганизмов использовать для своего развития содержащиеся в сточных водах белки, углеводы, спирты, органические кислоты. При этом в результате аэробного биохимическо-

го процесса органические загрязнения интенсивно окисляются, минерализуются, выпадают в осадок и образуется прозрачная негагнивающая жидкость, содержащая растворенный кислород и пригодная для сброса в водоем.

В естественных природных условиях биохимический процесс протекает сравнительно медленно. Поэтому для его ускорения искусственно создают благоприятные условия в целях интенсивного размножения и развития жизнедеятельности микроорганизмов на специальных очистных сооружениях.

Скопления аэробных микроорганизмов, развивающихся в процессе очистки сточных вод, называют активным илом или биологической пленкой. Эти скопления содержатся в речном или прудовом иле, и их часто используют в качестве исходного материала во время пуска очистных сооружений в эксплуатацию.

Активный ил в виде хлопьев бурого цвета хорошо наращивается в сточной воде аэротенков. Развитие ила резко нарушается при температуре среды менее 6—8 °С, при высокой концентрации загрязнений и наличии токсичных веществ; рН воды должен быть в пределах 6—8. Биологическая пленка образуется на поверхности загрузочного материала (гравий, щебень) биологических фильтров.

Очищенные сточные воды перед сбросом в водоем обеззараживают для уничтожения патогенных микроорганизмов. Для дезинфекции используют жидкий хлор, раствор хлорной извести (гипохлорит кальция) или гипохлорит натрия, возможна дезинфекция сточных вод электроискровыми разрядами и озоном.

Устройства для очистки сточных вод мясокомбинатов. Отечественной промышленностью разработано значительное количество устройств для очистки сточных вод. Однако серийно для мясной промышленности выпускают лишь решетки и жироловки. Обычно очистные сооружения строят на предприятии самостоятельно по специально разработанному проекту. Оборудование здесь используется в зависимости от места расположения мясокомбината. Поэтому ниже приводится краткая характеристика очистного оборудования, рекомендуемого СНиП 2.04.03—85 «Канализация. Наружные сети и сооружения».

Решетки предусматривают для задержания крупных отходов с прозорами не более 16 мм, со стержнями прямоугольной формы. При количестве отходов менее 0,1 м³/сут допускается применять решетки с ручной очисткой.

Песколовки устраивают для выделения из сточных вод минеральных веществ — песка. Но в них задерживается и часть органических веществ, которые по гидравлической крупности равны частицам песка (уголь, кости и пр.). В песколовках должны задерживаться фракции песка диаметром более 0,25 мм. В хорошо работающих песколовках задержание песка может составлять

80 %, а в аэрируемых — до 90 %. Наибольшее применение находят песколовки с горизонтальным прямолинейным движением воды, тангенциальные круглой формы с подводом воды по касательной, аэрируемые.

Усреднители предусматривают при необходимости усреднения состава и расхода производственных сточных вод. Конструкцию усреднителя (барботажный, с механическим перемешиванием, многоканальный) выбирают с учетом характера колебаний концентрации загрязняющих веществ, а также вида и количества взвешенных веществ. Усреднители применяют только на крупных предприятиях.

Первичные отстойники предназначены для удаления из сточных вод взвешенных веществ, которые оседают под действием силы тяжести или всплывают. Тип отстойника (вертикальный, радиальный, с вращающимся сборно-распределительным устройством, горизонтальный, двухъярусный и др.) выбирают с учетом принятой технологической схемы очистки сточных вод и количества их осадка, производительности сооружений, числа эксплуатируемых единиц, геологических условий, уровня грунтовых вод и т. п. Число первичных отстойников должно быть не менее двух.

В процессе отстаивания жиросодержащих сточных вод жир всплывает, увлекая за собой часть взвешенных веществ. В результате этого на поверхности воды образуется слой плавающих веществ (жиромасса). Тяжелые взвешенные вещества, осаждаясь, образуют осадок, при этом они увлекают за собой часть жира. Поэтому отстойники чаще всего оборудованы скребковым механизмом для сбора всплывшей жиромассы, которая сгребается в специально предусмотренный бункер. Эффективность задержания жира 50—55 %, взвешенных веществ 50 %.

Септики применяют для механической очистки сточных вод, поступающих на поле подземной фильтрации, в песчано-гравийные фильтры, фильтрующие траншеи и фильтрующие колодцы. В мясной промышленности они не нашли применения.

Гидроциклоны служат для механической очистки сточных вод от взвешенных веществ. Они могут быть использованы в процессах осветления сточных вод, сгущения осадков, отмывки песка от органических веществ, в том числе нефтепродуктов. Возможно их применение на мясокомбинатах, имеющих большой автомобильный парк.

Осадительные центрифуги непрерывного или периодического действия следует применять для выделения из сточных вод мелкодисперсных взвешенных веществ, когда для их выделения могут быть применены реагенты, а также при необходимости извлечения из осадка ценных пород и их утилизации.

К основным преимуществам осадительных центрифуг перед отстойниками следует отнести: компактность установок, более высокий эффект осветления сточных вод, возможность получение

ния осадка более низкой влажности. Наиболее перспективными типами осадительных центрифуг для очистки производственных сточных вод считают шнековые и маятниковые. В зависимости от технологических параметров работы, физико-химических свойств и расхода обрабатываемой суспензии в этих центрифугах задерживается от 50 до 90 % частиц твердых фаз.

Флотационные установки применяют для удаления из воды взвешенных веществ, ПАВ, нефтепродуктов, жиров, масел, смолистых веществ, осаждение которых малоэффективно. Нерастворимые частицы загрязнений при флотации извлекаются, прилипая к пузырькам газа (обычно воздуха), которые вводят в жидкость. Пузырьки воздуха всплывают, увлекая за собой частицы загрязнений. В результате этого на поверхности жидкости образуется слой пены, который постоянно удаляют. Собранный таким образом пена со временем разрушается, образуя жидкость, насыщенную загрязнениями, — флотоконцентрат. Его декантируют, при этом часть загрязнений всплывает, а другая часть осаждается. Сконцентрированные во всплывшем слое и осадке вещества загрязнений утилизируют. Эффективность флотации зависит от взаимодействия части загрязнений с пузырьками воздуха.

Флотационные установки рекомендуется также применять в следующих случаях: для удаления загрязняющих веществ из сточных вод перед биологической очисткой, для отделения активного ила во вторичных отстойниках, для глубокой очистки биологически очищенных сточных вод, при физико-химической очистке с применением коагулянтов и флокулянтов, в схемах повторного использования очищенных вод.

Эффективность флотации зависит от нескольких факторов. Важнейшими из них являются вероятность столкновения частицы с пузырьком и их прилипание друг к другу, прочность прилипания, число и размер пузырьков, соответствие размера пузырька размеру частиц, площадь контакта частиц и пузырьков.

Преаэраторы и биокоагуляторы применяют для снижения содержания загрязняющих веществ в отстойных сточных водах, обеспечиваемого первичными отстойниками; извлечения (за счет сорбции) ионов тяжелых металлов и других загрязняющих веществ, неблагоприятно влияющих на процесс биологической очистки.

Преаэраторы предусматриваются перед первичными отстойниками в виде отдельных пристроенных или встроенных сооружений. Весьма эффективно использовать для предварительной очистки сточных вод перед аэротенками биокоагуляцию с напорной флотацией.

Биологические фильтры (капельные и высоконагружаемые) используют для биологической очистки сточных вод. Биологический фильтр — это очистное сооружение, заполненное загрузочным материалом, через который фильтруется сточная вода и на

поверхности которого развивается биологическая пленка, состоящая преимущественно из аэробных микроорганизмов. Очистка сточных вод осуществляется за счет их жизнедеятельности. По характеру загрузочного материала биологические фильтры могут быть разделены на два вида: с объемной (зернистой) и плоскостной загрузкой. В биологических фильтрах с объемной загрузкой используют щебень прочных горных пород, гальку, шлак, керамзит, а в фильтрах с плоскостной загрузкой — пластмассы, способные выдерживать температуру 6—30 °С без потери прочности. Биологические фильтры с объемной загрузкой могут быть капельными, высоконагружаемыми и башенными. Сточные воды распределяют по поверхности биофильтров с помощью устройств различной конструкции. Число секций для биофильтров должно быть не менее двух и не более восьми, причем все они должны быть рабочими.

Аэротенки применяют для полной или неполной биологической очистки сточных вод. К ним относят вытеснители, аэротенки-смесители, аэротенки промежуточного типа, аэротенки-отстойники. Биологическая очистка сточных вод в аэротенках происходит в результате жизнедеятельности микроорганизмов активного ила. Сточная вода непрерывно перемешивается и аэрируется до насыщения кислородом воздуха. При биологической очистке сточных вод протекают два процесса: сорбция загрязнений активным илом и их внутриклеточное окисление микроорганизмами. Скорость сорбции значительно превышает скорость окисления, поэтому после окончания процесса сорбции и достижения требуемого эффекта очистки по БПК отделившийся в отстойнике ил направляют в регенератор (секцию аэротенка) для биоокисления остаточных загрязнений сточных вод. Регенерацию ила предусматривают при БПК_{полн} поступающей в аэротенк сточной воды более 150 мг/л или меньшей, когда сточные воды содержат вредные производственные примеси.

Биологические пруды применяют для очистки городских, производственных и поверхностных сточных вод, содержащих органические вещества. Их проектируют как с естественной, так и с искусственной аэрацией (пневматической или механической). При очистке в биологических прудах сточные воды не должны иметь БПК_{полн} свыше 200 мг/л для прудов с естественной аэрацией и свыше 500 мг/л для прудов с искусственной аэрацией. Перед прудами для очистки надлежит предусматривать решетки с прозорами не более 16 мм и отстаивание сточных вод в течение не менее 30 мин. После прудов с искусственной аэрацией необходимо предусматривать отстаивание очищенной воды в течение 2—2,5 ч. Биологические пруды устраивают на нефилтрующих или слабофилтрующих грунтах. При неблагоприятных в фильтрационном отношении грунтах следует осуществлять противофильтрационные мероприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Иванов К. А., Смирнов Г. А. Погрузочно-разгрузочные работы на мясокомбинатах: Справочник. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Агропромиздат, 1990. — 191 с.

Корнюшко Л. М. Оборудование для производства колбасных изделий: Справочник. — М.: Колос, 1993. — 304 с.

Орешкин Е. Ф., Устинова А. В. Разработка и производство мясных продуктов детского питания. — М.: Агропромиздат, 1986. — 128 с.

Пелесев А. И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. — М.: Пищевая промышленность, 1971. — 519 с.

Справочник мастера цеха консервирования шкур / К. А. Асылкожаев, Д. Л. Радкевич, Д. Б. Изюмов и др. — М.: Агропромиздат, 1987. — 152 с.

Технология мяса и мясoproductов / Под ред. д-ра техн. наук / И. А. Рогова. — М.: Агропромиздат, 1988. — 576 с.

Файвишевский М. Л., Либсман С. Г. Производство животных кормов. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. — 327 с.

Чижикова Т. В. Машины для измельчения мяса и мясных продуктов. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. — 302 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ	5
1.1. Структура технологического оборудования	6
1.2. Классификация технологического оборудования и его основные параметры	13
1.3. Основные требования к технологическому оборудованию	14
1.4. Общие сведения о контрольно-измерительных приборах	19
1.5. Организация эксплуатации технологического оборудования	25
Глава 2. ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	28
2.1. Подвесное транспортное оборудование	28
2.2. Напольный транспорт	40
2.3. Оборудование для напорного транспортирования	48
2.4. Требования безопасности при эксплуатации подъемно-транспортного оборудования	53
Глава 3. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УБОЯ СКОТА И РАЗДЕЛКИ ТУШ	56
3.1. Оборудование для оглушения, убоя, обескровливания, сбора и обработки крови	56
3.2. Оборудование для съемки и обработки шкур	68
3.3. Оборудование для разделки туш	91
3.4. Требования безопасности при убое скота и разделке туш	109
Глава 4. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ	113
4.1. Оборудование для отстаивания и фильтрования	113
4.2. Оборудование для разделения сырья и мясопродуктов под действием центробежной силы	121
4.3. Оборудование для отжима и прессования	133
4.4. Техника безопасности при эксплуатации оборудования для механического разделения	151
Глава 5. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ	153
5.1. Оборудование для измельчения твердого сырья	154
5.2. Оборудование для измельчения мягкого сырья	162
5.3. Требования безопасности при эксплуатации оборудования для измельчения	185
Глава 6. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОСОЛА	187
6.1. Оборудование для посола шкур	187
6.2. Оборудование для посола мяса	193
6.3. Требования безопасности при эксплуатации оборудования для посола	209
Глава 7. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ	211
7.1. Фаршемешалки	211
7.2. Фаршесмесители	221
7.3. Требования безопасности при эксплуатации оборудования для перемешивания	228
Глава 8. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ	229
8.1. Шприцы	229
8.2. Формовочные автоматы, машины и комплексы	242

8.3. Поточные линии	252
8.4. Требования безопасности при эксплуатации оборудования для формования мясопродуктов	255
Глава 9. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ	257
9.1. Оборудование для шпарки и опаливания	257
9.2. Оборудование для варки, запекания и охлаждения	266
9.3. Оборудование для пастеризации и стерилизации	282
9.4. Оборудование для вытопки жира и обесклеивания шрота	294
9.5. Оборудование для деаэрации	300
9.6. Оборудование для копчения	305
9.7. Оборудование для сушки	317
9.8. Оборудование для выпаривания	331
9.9. Требования безопасности при эксплуатации оборудования для тепловой обработки	336
Глава 10. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАКАТЫВАНИЯ И УПАКОВЫВАНИЯ	340
10.1. Закаточные машины	340
10.2. Оборудование для упаковывания	346
10.3. Требования безопасности при закатывании и упаковывании мясопродуктов	357
Глава 11. САНИТАРНАЯ ОБРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУ- ДОВАНИЯ	359
11.1. Санитарная обработка подъемно-транспортного оборудова- ния	360
11.2. Санитарная обработка оборудования для убоя скота и раздел- ки туш	362
11.3. Санитарная обработка оборудования для механического раз- деления, перемешивания и посола	363
11.4. Санитарная обработка оборудования для измельчения	364
11.5. Санитарная обработка оборудования для формования	366
11.6. Санитарная обработка теплового оборудования	367
11.7. Санитарная обработка поточных линий	368
11.8. Требования безопасности при проведении санитарной обработ- ки оборудования и личная гигиена работников предприятий	370
Глава 12. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	372
12.1. Охрана воздушного бассейна мясокомбинатов	373
12.2. Очистка сточных вод мясокомбинатов	381
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	390

