

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 27.01.2021 17:29:32
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров



ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Методические указания по выполнению лабораторных работ
для студентов очной формы обучения

Курск 2017

УДК 620.2

Составитель Э.А. Пьяникова

Рецензент

Доктор технических наук, профессор *О.В. Евдокимова*

Технологическое оборудование пищевого производства:
методические указания по выполнению лабораторных работ для
студентов очной формы обучения /Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Э.А.
Пьяникова. Курск, 2017. 53 с.: Библиогр.: с.53.

Приводится перечень лабораторных работ, цель их выполнения,
краткие теоретические сведения, задания, рекомендуемая литература.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03
«Продукты питания животного происхождения» очной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 16.11.2017. Формат 60x84 1/16.
Усл.печ.л. 3,37. Уч.- изд. л. 3,14.Тираж 50 экз. Заказ .Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040 Курск, ул.50 лет Октября, 94.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Перечень тем лабораторных занятий, их объем	5
Правила оформления работ	5
Работа №1 Поточно-технологические линии (цеха) современных птицеводческих предприятий	6
Работа №2 Изучение устройства и принципа действия комплекса оборудования для измельчения мясного сырья	13
Работа №3 Оборудование для окончательного измельчения мяса. Изучение работы куттера	21
Работа №4 Технологические линии производства полукопченых колбас и мясных консервов	26
Работа №5 Технологическая линия производства молока	33
Работа №6 Технологическая схема приготовления мороженого на фризере	37
Работа №7 Комплектные технологические линии малотоннажной переработки молока	43
Список рекомендательной литературы	53

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания к выполнению лабораторных работ предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения» с целью закрепления и углубления знаний, полученных при самостоятельном изучении учебной литературы, овладения умениями и навыками самостоятельной работы по изучению технологического оборудования предназначенного для молочного и мясного производства.

Методические указания разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. Перечень лабораторных работ, их объем соответствуют учебному плану и рабочей программе дисциплины.

При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, конспекту лекций, выполнить задания для самостоятельной работы, ознакомиться с содержанием и порядком выполнения лабораторной работы.

Каждое занятие содержит цель его выполнения, рекомендуемые для изучения литературные источники, краткие теоретические сведения, задания для выполнения работы в учебной аудитории и дома.

При выполнении лабораторных работ основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с высоким уровнем индивидуализации заданий под руководством преподавателя. Индивидуализация обучения достигается за счет распределения между студентами индивидуальных заданий и тем разделов дисциплины для самостоятельной проработки и освещения их на лабораторных занятиях. Разнообразие заданий достигается за счет многовариантных комплектов стандартов, образцов и других средств обучения. Результаты выполненных каждым студентом заданий обсуждаются в конце занятий. Оценка преподавателем лабораторной работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ, ИХ ОБЪЕМ

Наименование работ	Объем в часах
Работа №1 Поточно-технологические линии (цеха) современных птицеводческих предприятий	2*
Работа №2 Изучение устройства и принципа действия комплекса оборудования для измельчения мясного сырья	2
Работа №3 Оборудование для окончательного измельчения мяса. Изучение работы куттера	2
Работа №4 Технологические линии производства полукопченых колбас и мясных консервов	2
Работа №5 Технологическая линия производства молока	2
Работа №6 Технологическая схема приготовления мороженого на фризере	2
Работа №7 Комплектные технологические линии малотоннажной переработки молока	4
Итого	16

Примечание: * - практические работы, проводиться с использованием интерактивных форм ведения занятий.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТ

1. Отчеты по каждой теме лабораторного занятия оформляются в отдельной тетради.

2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, объекты и результаты исследования.

Если предусмотрено оформление работ в виде рисунков и схем, то необходимо представить их в тетради. После каждого лабораторного занятия должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.

3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра.

Выполнение и успешная защита практических работ являются допуском к сдаче теоретического курса на зачете.

Лабораторная работа № 1

Поточно-технологические линии (цеха) современных птицеводческих предприятий

Цель работы: ознакомиться поточно-технологической линией (цехом) современных птицеводческих предприятий.

Краткие теоретические сведения

Особенности производства и потребления готовой продукции.

Птицу для сдачи на убой сортируют по видам и возрасту. Взвешивают птицу после выдержки без корма: цыплят, кур, индюшат и индеек – в течение 6...8 ч, утят, уток, гусят, гусей, цесарят и цесарок – в течение 4...6 ч.

Площадь помещений цеха убоя и обработки птиц в первую очередь зависит от производительности установленной в нем технологической линии. Например, в состав линии убоя и переработки (В2-ФЗЛ-1,5) производительностью 1500 кур в час входит оборудование 35 наименований и размещается она в помещении размерами 84 x 18 м (рисунок 1).

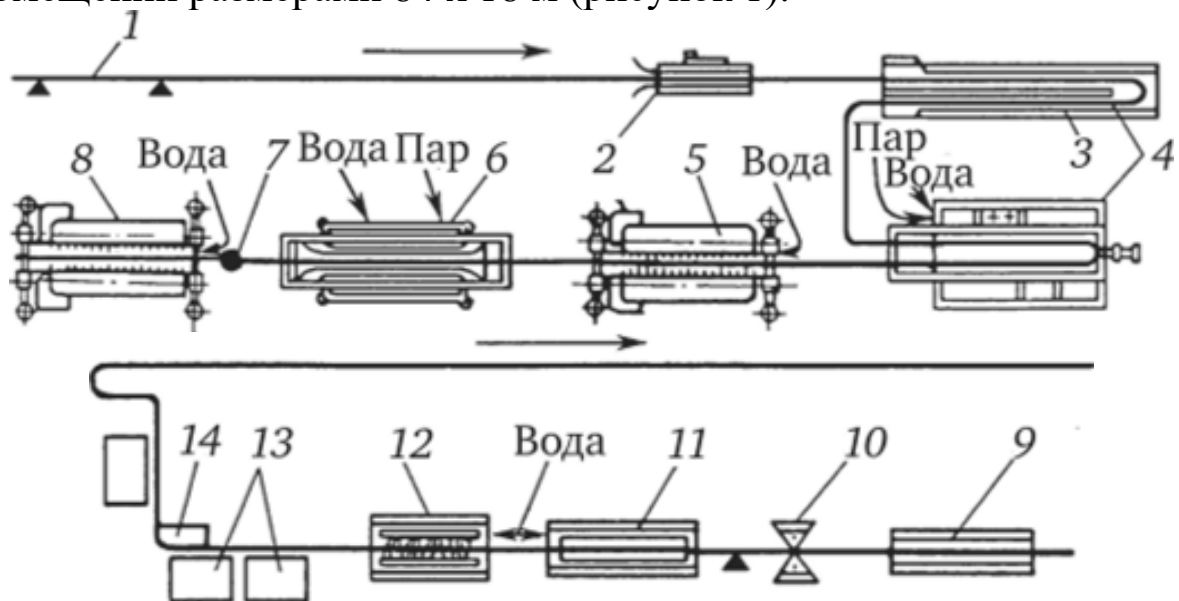


Рисунок 1- Технологическая схема линии убоя и обработки птицы: 1-подвесной конвейер; 2 - аппарат электрооглушения; 3 - лоток для убоя и сбора крови; 4 - аппарат тепловой обработки; 5, 8 - билльные машины; 6 - аппарат подшпарки; 7 - точка подвеса; 9 - лоток ручной доощипки; 10 - камера газовой опалки; 11 - стол полупогрошения; 12 - камера мойки; 13 - стол сортировки, маркировки и упаковки; 14 - натяжная станция

Процесс первичной переработки птицы начинается с ее навешивания на конвейер при фиксировании в определенном положении. Автоматический подсчет птицы всех видов выполняют с помощью счетчика птицы.

Птицу оглушают электрическим током во время ее движения на конвейере. Установку для электрооглушения располагают на некотором расстоянии от места навешивания птицы с тем, чтобы после закрепления птицы в подвеске до оглушения прошло не менее 7...10 с.

При убое птицы должны быть обеспечены возможно более полное обескровливание тушек и сбор крови, предохранение места зареза от соприкосновения с воздухом и наиболее легкая отдача пера при снятии оперения с тушек птицы. Промышленные способы убоя птицы основаны на перерезании сонной артерии и яремной вены. Убой кур, цыплят, уток и утят производится автоматически, крупной птицы (гусей, индеек и цесарок) – вручную. При автоматическом убое уток и утят дисковым ножом отрезается клюв на уровне глазных впадин, при этом перерезаются и главные кровеносные артерии.

Убой птицы вручную осуществляют наружным или внутренним способом. При наружном одностороннем способе специальным ножом перерезают кожу, яремную вену, ветви сонной и лицевой артерий на 15...20 мм ниже ушного отверстия. При наружном двустороннем способе убоя специальным ножом прокалывают кожу на 10 мм ниже ушного отверстия. Движением ножа справа слегка перерезают одновременно правую и левую сонные артерии и яремную вену. Лезвием ножа прокалывают кожу с противоположной стороны головы, образуя сквозное отверстие для вытекания крови. При внутреннем способе убоя в ротовую полость вводят ножницы с остро отточенными концами и перерезают кровеносные сосуды в задней части неба над языком, в месте соединения яремной и мостовой вен. При правильном убое за 1,5...2,0 мин из тушек удаляется до 50 % крови, содержащейся в живой птице.

При снятии махового оперения берут оба крыла одной тушки, складывают их рядом и подают в специальное устройство, которое направляет оба крыла к рабочим органам, захватывающим и вытягивающим маховое перо. Таким же образом удаляют и хвостовое перо.

Для уменьшения силы удерживания пера тушки птицы подвергают тепловой обработке горячей водой – шпарке. При этом шею, голову и крылья подвергают дополнительной тепловой обработке – подшпарке. Применяют мягкий и жесткий режимы шпарки в течение 80...120 с. При мягком режиме (53...54 °С) частично повреждается роговой слой эпидермиса кожи, а ростковый слой и собственно кожа практически не повреждаются. При шпарке птицы по жесткому режиму (60...62 °С) значительно ослабляется удерживаемость оперения, так что на машинах для ощипки удаляется в основном все перо. Подшпарку шеи и крыльев проводят при 61...65 °С в течение 30 с.

Принцип работы большинства машин, снимающих оперение с тушек птицы, основан на использовании силы трения резиновых рабочих органов по оперению. Сила трения может быть тянущим усилием, приложенным к поверхности рабочего органа, соприкасающегося с оперением, только в том случае, если она превышает силу удерживаемости оперения в коже тушки. Силу трения вызывает сила нормального давления рабочих органов, действующая на оперение. Так, в пальцевой машине сила нормального давления рабочих органов на тушку возникает под действием массы тушки. В машинах бильного типа сила нормального давления возникает в результате энергии удара бил о тушку, в машинах центробежного типа – за счет центробежной силы и массы тушки.

Затем проводят удаление внутренностей: кишечных комплектов, субпродуктов, желез. Операция необходима для обеспечения высоких санитарно-гигиенических показателей и хранимости мяса. Удаление внутренностей может быть полным (потрошение) и частичным (полупотрошение). Полупотрошение тушек проводят за специальным столом и на конвейере. Тушку кладут на стол головой от себя, брюшком вверх, делают продольный разрез стенки брюшной полости в направлении от клоаки к килю грудной полости. Затем извлекают кишечник вместе с клоакой и отделяют конец двенадцатиперстной кишки от желудка. Потрошение птицы проводят на линиях потрошения или на свободном участке линии первичной обработки птицы, а при отсутствии конвейерной линии – на специальных вешалках.

Полупотрошенные и потрошенные тушки моют водой в бильно-душевых или душевых камерах. Для промывки тушек изнутри используют шланги с насадками.

Стадии технологического процесса.

Первичную переработку птицы можно разделить на следующие стадии:

- навешивания птицы на подвески конвейера;
- электрооглушение, убой и обескровливание;
- тепловая обработка тушек (шпарка);
- снятие оперения с тушек птицы;
- извлечение внутренностей (полупотрошение или потрошение тушек);
- мойка, охлаждение и упаковка тушек птицы.

Характеристика комплексов оборудования.

Линия начинается с комплекса оборудования для получения тушек птиц, включающего конвейер убоя, аппарат электрооглушения, ванны обескровливания и шпарки, машины убоя, снятия оперения, отделения голов и ног.

Ведущий комплекс оборудования линии состоит из конвейера потрошения, машин вырезания клоаки и вскрытия брюшной полости, извлечения внутренностей, обработки желудка, удаления зоба и пищевода, отделения шеи, моечной машины.

В завершающий комплекс входит конвейер охлаждения, камера орошения тушек водопроводной водой, ванна охлаждения тушек ледяной водой, прибор электроклеяния, охладитель субпродуктов. Линия также снабжается оборудованием для упаковывания готовой продукции в потребительскую и транспортную тару (на схеме не показано).

На рисунке 2 представлена машинно-аппаратурная схема линии первичной переработки птицы.

Устройство и принцип действия линии.

Живую птицу (цыплят-бройлеров, кур-несушек и т.п.) навешивают на подвески конвейера убоя 1, который обеспечивает перемещение птицы по всем машинам и аппаратам комплекса получения тушек по ходу технологического процесса. Количество перерабатываемой птицы фиксируется счетчиком 2. Первая технологическая операция выполняется в аппарате электрооглушения 3. После электрооглушения проводят обескровливание птицы наружным способом в машине для убоя 4 с

помощью дисковых ножей. Обескровливание тушек производят в ванне 5, снабженной оборудованием 6 для сбора и транспортировки технических отходов переработки. Далее тушки направляются в ванну 7 для тепловой обработки (шпарки). Ванна состоит из секций, внутри каждой смонтирован ороситель, а воду в них подогревают острым паром.

Из ванны 7 тушки поступают в машины для удаления оперения 8 и 9, оснащенные дисковыми рядами с резиновыми пальцами. Каждый дисковый ряд автономно регулируется по высоте, ширине и углу поворота относительно своей продольной оси. При обработке тушек в эти машины непрерывно подается горячая вода температурой до 45 °С. При необходимости оставшееся мелкое оперение и пух удаляют вручную, затем автоматически опаливают и обмывают холодной водой.

Далее отделяют головы и ноги тушек птицы соответственно в машинах 10 и 11. Особенностью машины 10 для отделения голов является наличие специальных рабочих органов, исключаящих повреждение крыльев и обеспечивающих отделение голов независимо от размеров тушек. Машина 11 для отделения ног может устанавливаться как на поворотном участке конвейера, так и на прямом. Съёмник отрезанных ног 12 имитирует движение рук оператора. Здесь же установлено устройство для мойки подвесок 14. После мойки подвески возвращаются в исходное положение-начало конвейера 1 для загрузки птицы.

После отделения ног в машине 11 тушки птицы спускаются по лотку на конвейер 13 для контроля и передачи к месту навешивания на подвески конвейера потрошения 15. С помощью этого конвейера тушки последовательно проходят комплекс оборудования для потрошения птицы. Сначала тушки поступают в машину вырезания клоаки и вскрытия брюшной полости 16, затем в машину извлечения внутренностей 17. Эти машины снабжены оборудованием сбора и транспортировки технических отходов переработки 6.

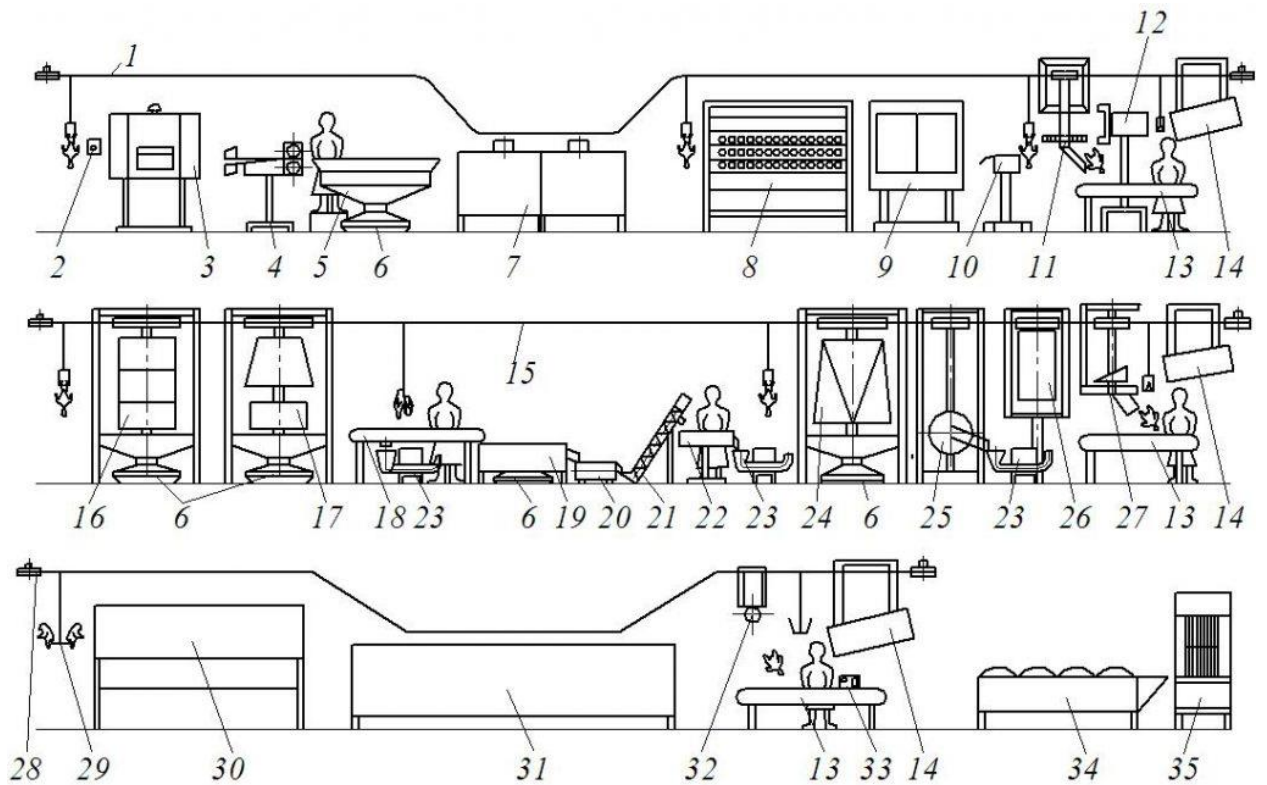


Рисунок 2 - Устройство и принцип действия линии первичной переработки птицы

Далее тушки перемещают к конвейеру 18, на котором вручную разбирают субпродукты. При этом субпродукты (сердце, печень, желудок, шея) подают в специальный насос 23 для перекачки на охлаждение в охладитель субпродуктов 34. Охлажденные субпродукты собирают в приемники 35, а технические отходы – в оборудовании 6. В машине 19 выполняются операции отделения кишечника от желудка, разрезания желудка, очистки его от содержимого и снятия кутикулы. Товарный вид желудка приобретают в обезжиривателе 20, через моечный шнек 21 они поступают на стол контроля снятия кутикулы 22, а затем загружаются в насос 23 для перекачки субпродуктов на охлаждение.

Одновременно тушки, размещенные на подвесках, перемещаются конвейером 15 в машину 24 для удаления зоба, трахеи и пищевода, затем в машину 25 для отделения шеи. В машине 24 рабочие органы оснащены фрезой специальной формы. При входе в тушку фреза начинает вращаться, протыкает тушку в районе ключицы и наматывает на себя остатки потрошения, зоб, трахею и пищевод. В машине 25 для отделения шеи тушек птицы происходит передавливание шеи на уровне второго позвонка и

отделение ее от тушки. Машина 25 дополнительно оснащена ножом для продольного разрезания кожи шеи. Удаленные части тушки поступают в оборудование 6 или в насос 23.

После внутренней и наружной мойки в машине 26 тушки снимаются с подвесок конвейера потрошения 15 при помощи сбрасывателя 27, поступают на конвейер 13 для контроля и перемещения к месту их загрузки на конвейер охлаждения 28. Освобожденные от тушек подвески проходят через моечное устройство 14 и возвращаются в исходное положение – начало конвейера 15.

Для продолжения технологического процесса тушки закрепляют на конвейере охлаждения 28 с помощью групповых (8- или 12- местных) подвесок 29. Вначале тушки перемещают через камеру 30 для орошения их водопроводной водой, затем через ванну 31 для охлаждения тушек ледяной водой.

Охлажденные тушки снимают с подвесок конвейера 28 при помощи сбрасывателя 32 на конвейер 13 для контроля, электроклеяния прибором 33 и транспортирования на упаковку. Освобожденные от тушек подвески проходят через моечное устройство 14 и возвращаются в исходное положение – начало конвейера 28.

Задания:

Задание 1. Изучите технологическую схему линии убоя и обработки птицы.

Задание 2. Начертите машинно-аппаратурную схему и изучите устройство и принцип действия линии.

Задание 3. Опишите технологические операции.

Задание 4. Запишите характеристику оборудования по переходам для первичной переработки с.-х. птицы.

Задание 5. Опишите целесообразность применения технологических линий в различных типах хозяйств (фермерские, коллективные, подсобные предприятия).

Лабораторная работа № 2

Изучение устройства и принципа действия комплекса оборудования для измельчения мясного сырья

Цель работы: изучить процесс измельчения мясного сырья, устройства и принципа работы современных волчков. Изучение устройства и принципа работы волчка, освоение навыков ведения процесса измельчения мясного сырья.

Краткие теоретические сведения

При производстве мясных полуфабрикатов широко применяются процессы резания, которые существенным образом оказывают влияние на качество сырья и готовой продукции.

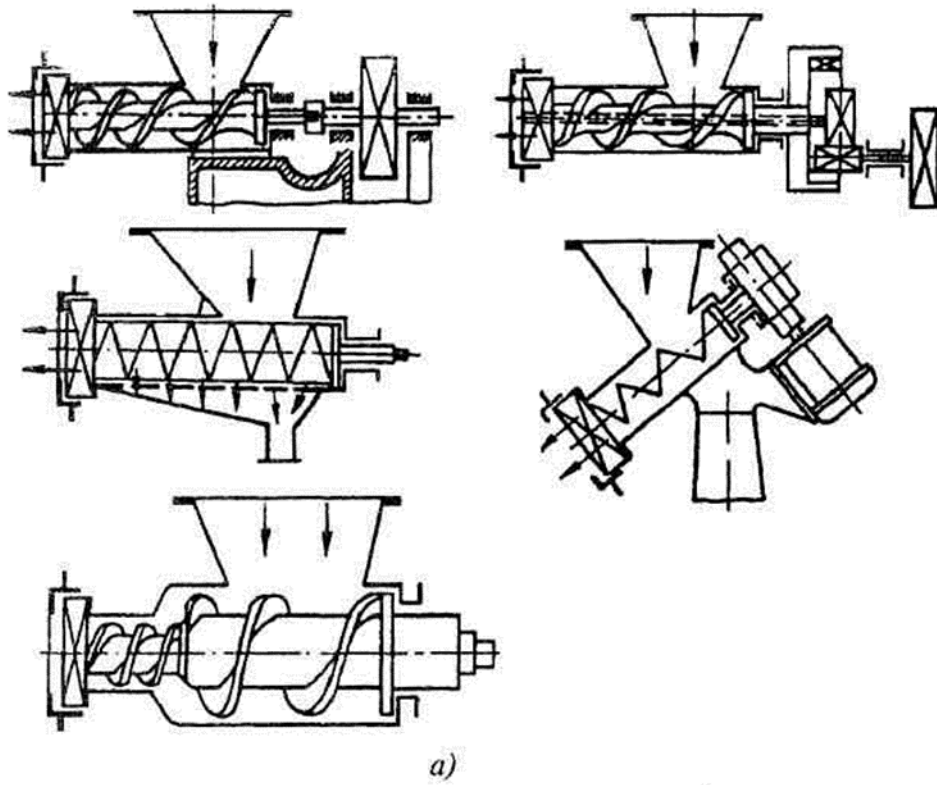
В настоящее время процесс измельчения мясного сырья в фарш или шрот осуществляется в основном с помощью медленно вращающихся ножей и неподвижных решеток при непрерывной подаче сырья шнеком. Такие устройства называются волчками.

В волчках режущая кромка ножа расположена по радиусу, и при вращательном движении линейная скорость режущей части ножа изменяется пропорционально радиусу.

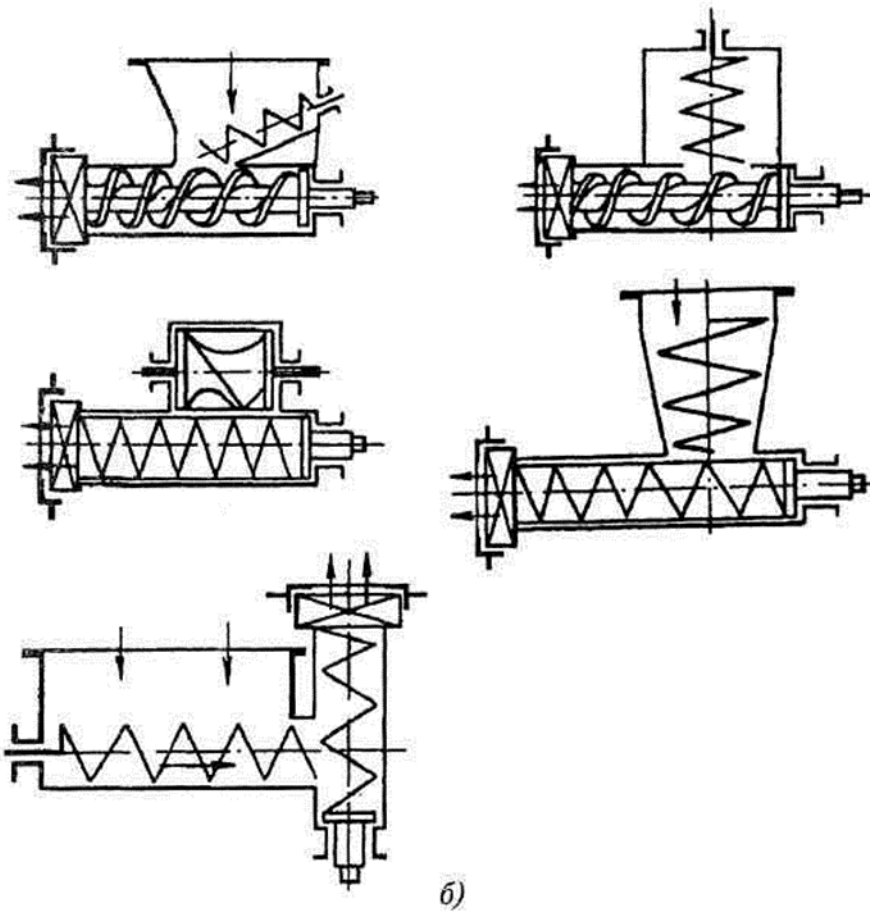
Структура фарша в сечении получается неоднородной, хорошо измельченной на периферии и хуже – ближе к оси вращения.

Волчки предназначены для среднего и мелкого измельчения сырья.

Основные части волчка – механизмы подачи, измельчения и привод. Механизм подачи имеет загрузочный бункер, в котором либо смонтирован питатель (принудительная подача), либо его нет (сырье загружается самотеком). По конструкции питатели бывают одно- и двухшнековыми, спиральными, лопастными, пальцевыми, их расположение относительно механизма подачи может быть верхним параллельным или боковым параллельным, перпендикулярным, угловым и соосным (рисунок 3).



a)



б)

Рисунок 3 - Схема волчков с принудительной (а) и без принудительной (б) подачи сырья

Механизм измельчения волчка бывает коническим, цилиндрическим и плоским. Последний получил большее распространение. Это вызвано не только удобством и быстротой обслуживания, но и возможностью выполнения на нем ступенчатого измельчения, а также простотой изготовления надежностью работы. Он представляет собой последовательное чередование неподвижных решеток и вращающихся ножей.

Наиболее распространённым является механизм измельчения, состоящий из приемной, промежуточной и выходной решеток, двусторонних и односторонних многозубных ножей. Особенность конструкции инструмента и типа решеток – это форма и размеры отверстий, представляющих собой кольцевые режущие кромки. Диаметр отверстий определяет скорость истечения сырья и степень его измельчения. Форма отверстий бывает круглой, квадратной, овальной, фасолевидной, со скосами и без них и т.д. Ножи для волчков применяют в основном трех- и четырехзубые, сплошные и составные, с односторонней и двусторонней заточкой, с прямолинейными и криволинейными режущими кромками. Для жиловки мяса при измельчении используют жиловочные ножи перед выходной решеткой волчка. Они имеют разнесенные по зубьям специальные канавки, по которым при измельчении удаляются из зоны резания пленки и сухожилия. Известны также и другие конструкции жиловочных ножей.

Привод волчка электромеханический. По конструкции он может быть общим и отдельным для подающего и режущего механизмов, одно- и многоскоростным. Применение отдельного привода связано с заданием различных режимов работы подающего и режущего механизмов в зависимости от свойств измельчаемого сырья.

За основную техническую характеристику волчка принимают диаметр решетки. Наибольшее применение для измельчения мягкого мясного сырья нашли волчки с диаметрами решетки 82, 114, 120, 160 и 200 мм.

В настоящее время получили распространение волчки, которые наряду с измельчением выполняют и другие технологические операции – смешивание, жиловку, посол. Для их выполнения в приемном бункере волчка монтируют детали, которые одновременно перемешивают и нагнетают сырье в механизм измельчения.

Устройство и принцип действия измельчающего оборудования

Волчок ЛПК-1000В предназначен для предварительного измельчения всех сортов мяса, отделения в процессе измельчения (при установке жиловочного устройства) при производстве консервных изделий или для окончательного жиросырья при производстве пищевых жиров на предприятиях мясной промышленности (рисунок 4).



Рисунок 4 - Волчок ЛПК-1000В

Волчок используется для среднего и мелкого измельчения на предприятиях мясной промышленности.

Технические характеристики:

Производительность, кг/ч	1100
Вместимость загрузочной чаши, л, не более	135
Номинальный диаметр выходной решетки, мм	114
Установленная мощность электрооборудования, кВт, не более	9
Габаритные размеры волчка, мм, не более	
	длина 1000 ширина 715 высота 1200
Масса волчка, кг	443

Волчок - мясорубка МИМ-300 и МИМ-600.

Волчок - мясорубка МИМ-300 и МИМ-600 по конструкции одинаковы и предназначены для измельчения мяса на фарш, повторного измельчения котлетной массы. Машины выполнены в двух вариантах: напольный и настольный. Состоят из привода, съёмной мясорубки, чаши и опоры. С целью получения фарша различной степени измельчения машины снабжены набором ножевых решеток с диаметрами отверстий 3,5-9 мм (рисунок 5).



Рисунок 5 - Мясорубка МИМ -300

Технические характеристики

Мясорубка МИМ-300	МИМ-600
Производительность (не менее)	300 кг/ч 600 кг/ч
Диаметр решеток	82 мм 105 мм
Установленная мощность (не более)	1,5 кВт 2,2 кВт
Частота вращения шнека	250 об/мин 250 об/мин
Габаритные размеры	680мм х370мм х950мм 840мм х450мм х950мм
Масса (не более)	55 кг 85 кг

Устройство и работа мясорубок

Мясорубка МИМ-300 и МИМ-600 состоят из собственно мясорубки 2 и привода (рисунок 6).

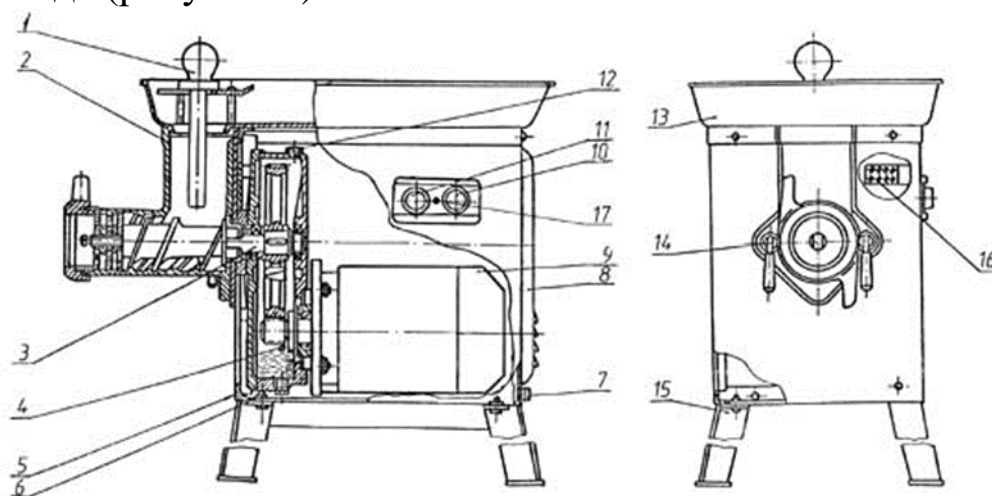


Рисунок 6 - Схема мясорубки МИМ-300: 1 – толкач; 2 – мясорубка; 3 – вал

приводной; 4 – отверстие для контроля уровня масла; 5 – облицовка передняя; 6 – пробка сливная; 7 – зажим заземления; 8 – облицовка задняя; 9 – электродвигатель; 10 – кнопка «Пуск»; 11 – кнопка «Стоп»; 12 – пробка; 13 – чаша с предохранителем; 14 -зажим; 15 - опора; 16 – блок зажимов; 17 – индикатор.

Мясорубка в сборе состоит из алюминиевого корпуса, в котором вращается шнек, зажимной гайки, двухсторонних ножей, набора ножевых решеток, кольца упорного и ножа подрезного.

На передней части корпуса мясорубки имеется наружная резьба, на которую навинчиваются гайка зажимная, а задней части - фланец, которым корпус крепится к приводу.

Крепление корпуса производится резьбовыми зажимами. Над загрузочным отверстием расположен несъемный предохранитель, исключающий возможность попадания руки обслуживающего персонала к шнеку работающей мясорубки.

Перерабатываемый продукт из чаши вручную подается к горловине корпуса мясорубки, а затем толкачом к вращающемуся шнеку. Увлекаемый шнеком продукт проходит последовательно через набор режущих инструментов.

Для получения фарша разной степени измельчения мясорубка снабжена набором ножевых решёток с отверстиями различных размеров.

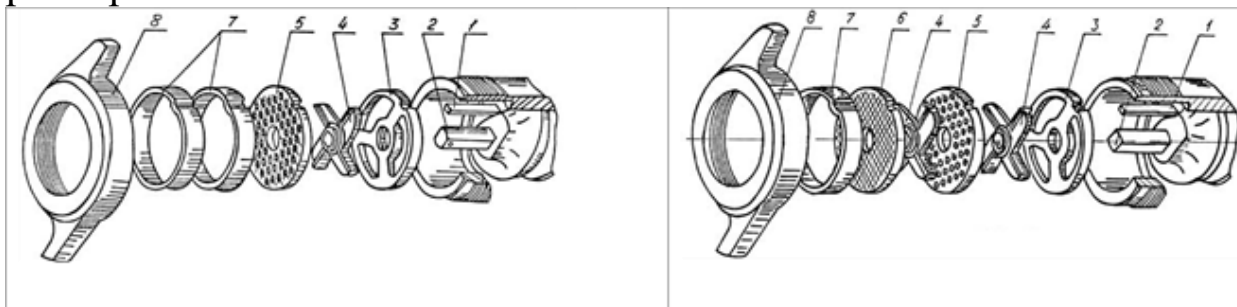


Рисунок 7 - Набор режущих инструментов:

1 – шпонка; 2 – шнек; 3 – нож подрезной; 4 – нож двухсторонний; 5 – решётка с отверстиями 9 мм; 6 – решётка с отверстиями 5мм; 7 – кольцо упорное; 8 – гайка зажимная.





Рисунок 8 - Фотографии набора режущих инструментов:
 а – ноже крестовый; б – нож подрезной; в – решетка с диаметром отверстий 9 мм; г - решетка с диаметром отверстий 5 мм; д – гайка прижимная; е – кольцо упорное; ж – решетка с диаметром отверстий 3мм; з –решетка с диаметром отверстий 3 мм с буртом; к – шнек.

Волчок - мясорубка К7-ФВП-82 (рисунок 9).

Волчок К7-ФВП-82 с номинальным диаметром выходной решетки 82 мм и производительностью 450 кг/ч предназначен для непрерывного измельчения охлажденного бескостного жилованного мяса и мясопродуктов при производстве фарша для колбасных и других мясных изделий. Степень измельчения сырья зависит от диаметра отверстий выходной режущей решетки.



Рисунок 9 - Волчок - мясорубка К7-ФВП-82

Волчек состоит из бескаркасного корпуса, на 4 виброопорах, имеет

прочное основание для закрепления привода. Чаша сваривается с боковыми стенками, корпус рабочего шнека закрепляется болтами к фланцу чаши, имеются 2 боковые дверки. На правой дверке закреплен встроенный электрический шкаф управления; на передней стенке закреплены пульт управления, поворотный кожух режущей решетки и откидная площадка обслуживания. На задней стенке закреплен рычажный выталкиватель рабочего шнека. Имеется зеркало обзора внутренней чаши.

Технические характеристики

Производительность	450 кг/ч
Диаметр ножевых решеток	82 мм
Вместимость чаши (бункера)	20 л
Мощность двигателя	2,2 кВт
Напряжение сети	380 В, 50 Гц
Напряжение цепи управления	24 В
Длина 610 мм Ширина 450 мм Высота 870 мм Масса 190 кг	

Волчок - мясорубки PSS.

Волчки – мясорубки серии PSS выполняются с номинальными диаметрами выходных решеток 114 - 130 мм и производительностью 1000 -3500 кг/ч предназначены для промышленного производства мясных изделий, а также других пищевых изделий. Волчки позволяют измельчать сырьё на требуемую структуру, которая достигается применением подходящего режущего устройства. Волчки имеют массивную конструкцию станины, которая отвечает всем санитарно-гигиеническим требованиям и долговечности. Округлённые формы и шлифованные поверхности позволяют проводить тщательную очистку и мойку волчков. Все основные элементы управления расположены в поле зрения обслуживающего персонала и легко доступны. Мясо, подготовленное для переработки, загружается в бункер, где далее шнеком подается к режущему инструменту. В зависимости от выбранного режущего инструмента, получается высококачественный конечный продукт необходимой структуры.



Рисунок 10 - Волчок - мясорубка PSS RM 114

Технические характеристики PSS RM 114

Привод шнека	5,5 кВт
Вес оборудования	360 кг
Размеры (Д x Ш x В)	1218 мм x 725 мм x 1085 мм
Мелкое измельчение	650 кг/час
Производительность:	
Крупное измельчение	1 000 кг/час
Диаметр режущего инструмента	114 мм
Объем бункера	100 л
Напряжение сети	3/PE/N 50 Hz 230/400V TN-C-S
Нормированное переменное напряжение	230/400 V ± 10%
Напряжение управления	230/24 V AC

Задания:

Задание 1. Начертить схему волчка и режущего инструмента.

Задание 2. Определить тип, назначение и принцип действия, основные узлы и их взаимодействие.

Задание 3. Изучить устройство и принцип работы волчка.

Лабораторная работа №3

Оборудование для окончательного измельчения мяса.

Изучение работы куттера

Цель работы: изучение устройства и принципа работы куттера, требования безопасной эксплуатации куттера, определение производительности куттера и мощности его привода.

Краткие теоретические сведения

Для получения однородной структуры фарша с минимальной водосвязывающей способностью и увеличения выхода готовой продукции, сырье подвергается куттерованию.

Куттер используется для окончательного измельчения мяса, получения тонкоизмельченного сырья и приготовления фарша при производстве п/к, в/к и вареных колбас, сосисок и сарделек. Допускается измельчение охлажденного от -1 до +5 °С мяса в кусках массой не более 0,5 кг, также блоков замороженного мяса размерами 190x190x75 мм температурой не ниже -8°С.

Применение вакуума в герметичных куттерах позволяет сохранить цвет сырья, улучшить связывание протеина и влаги и, в конечном итоге, увеличить выход и качество продукции. Снижение содержания кислорода в сырье увеличивает срок его хранения при переработке.

Куттер состоит из станины 1 с электродвигателями приводов ножевого вала и чаши ножевого вала 6, защитной крышки, выгрузателя 4 с тарелкой 5, механизма загрузки 3, тележки 2 и электрооборудования с пультом управления (рисунок 11).

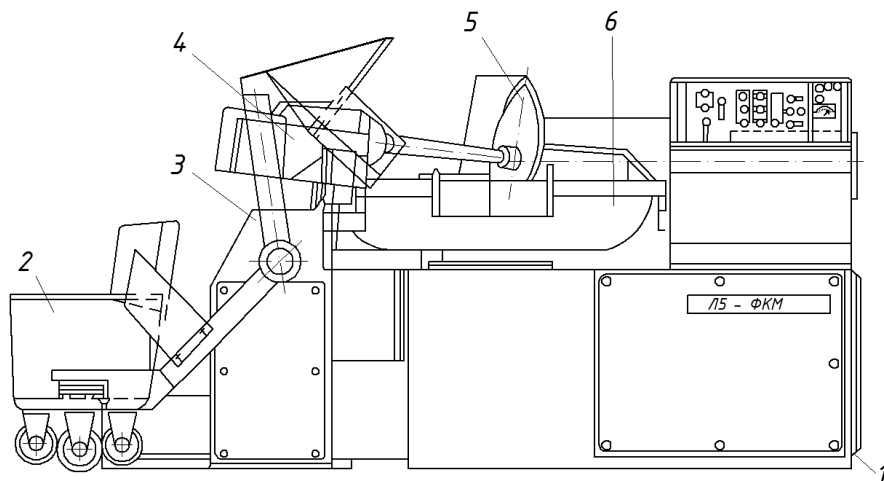


Рисунок 11 - Куттер Л5-ФКМ: 1 - станина; 2 - тележка; 3 - механизм загрузки; 4 - выгрузатель; 5 - тарелка; 6 – чаша

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.

Открытая чаша - рабочая емкость, опирающаяся на опорный подшипник. Привод - электродвигатель и червячный редуктор. Скорость вращения чаши $n = 0,3c^{-1}$. Для обеспечения безопасной работы и предотвращения разбрызгивания продукта в зоне резания, чаша закрывается защитной крышкой из нержавеющей стали, заполненной внутри звукопоглощающим материалом. Снизу крышки имеются скребки, направляющие продукт к режущему механизму.

Режущий механизм представляет собой комплект серповидных ножей, заточенных с одной стороны, и стальной гребенки, которая очищает лезвия ножей от мяса. В соответствии с требованиями качества фарша куттер должен иметь не менее 2-х скоростей (1500/3000 об/мин), а ножевая головка не менее 3-х пар ножей. Частота вращения ножей до 100 об/сек. Нож куттера имеет режущую кромку в виде прямой линии с заточкой в виде клина с углом при вершине 15-30°. Толщина ножа принимается по условиям работы 3...7 мм.

Конструкцию ножей и ножевой головки выбирают такой, чтобы обеспечить их легкую балансировку и поддерживать минимальный зазор между внутренней поверхностью чаши и режущей кромкой ножа.

Ножи 1 укрепляют на вал гайкой, и они удерживаются силой трения, их изготавливают с отверстиями в посадочной части. Отверстия и предназначены для входа исходного сырья и удаления измельченного.

Привод ножевого вала - электродвигатель, клиноременная передача.

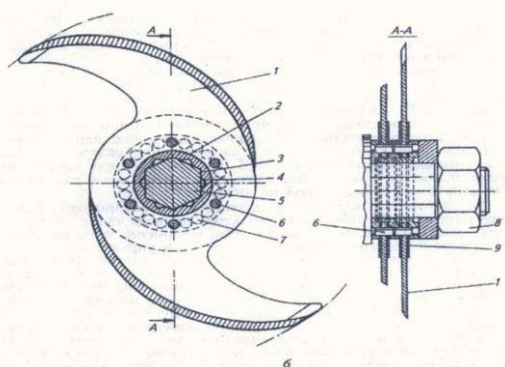


Рисунок 12 - Ножевая головка куттера:

1 - нож; 2 - посадочная часть; 3 - втулка; 4 - отверстие; 5 - вал; 6 - штифт; 7 - отверстие; 8 - гайка; 9 - диск

Механизм выгрузки - тарелка. Привод включает червячный редуктор, к которому с одной стороны фланцем присоединен электродвигатель, с другой - труба выгрузателя с проходящим через нее валом привода тарелки. 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, затем включается реверс и тарелка поднимается вверх.

Механизм загрузки - тележка для транспортирования продукта к куттеру и механизм ее опрокидывания, смонтированный в чугунной станине.

Принцип работы. В чашу сырье загружают при включенной машине, предварительно измельченное на волчке. Сырье, медленно вращаясь с чашей, подается к быстровращающимся ножам. Происходит мелкое измельчение.

Время куттерования зависит от вида продукта и степени его измельчения до поступления в куттер.

Степень измельчения зависит от длительности куттерования, скорости резания, числа ножей и их заточки, расстояния между крайними ножами и чашей (минимальное 2 мм).

Измельчение продукта без добавления воды вызывает увеличение потребляемой мощности на 30 - 40%. В процессе измельчения в куттер добавляют воду или специальный чешуйчатый лед. Этим достигается соблюдение рецептуры фарша, а также снижение его температуры, которая при куттеровании повышается на 1.. .4 °С.

Техническая характеристика куттера

Производительность, кг/ч	1200
Вместимость чаши, м ³	0,125
Коэффициент загрузки чаши	0,4... 0,6
Число ножей	2
Длительность цикла, мин	3...5
Скорость резания ножей, м/с	65
Установленная мощность, кВт	30,6
Занимаемая площадь, м ²	5,5
Масса, кг	2200

Требования безопасности при эксплуатации.

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 удобной и безопасной выгрузки из чаши переработанного фарша куттер следует обеспечивать тарельчатым выгрузителем, заблокированным с пусковым устройством.

При подъеме тарелки выгрузителя должно прекращаться вращение самой тарелки и чаши куттера. Дежа куттера – мешалки должна иметь предохранительную планку, заблокированную с приводом, обеспечивающую отключение машины при касании рамки дежи. После каждого цикла работы необходимо разбирать ножи, чистить и промывать, проверять состояние остроты. Также необходимо промывать чашу от мясных остатков. Причины неисправности и способы устранения представлены таблице 1.

Таблица 1 - Причины неисправности и способы устранения

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Не обеспечивается нужное качество измельчения сырья	Затупились ножи Слабо затянута гайка фиксации ножей	Снять ножи - заточить Затянуть гайку, отрегулировать зазор между ножом и чашей
При пуске установки ощутимы вибрации	Слабое натяжение ремней привода ножевого вала	Отрегулировать натяжение ремней привода ножевого вала
Шумы в редукторе при работе машины	Грязное масло Износились подшипники Небольшой уровень масла	Промыть и заменить масло Разобрать редуктор, заменить подшипники Долить масло

Задания:

Задание 1. Назначение куттера. Описание, принцип работы и техническая характеристика куттера марки Л5-ФКМ.

Задание 2. Описать работу ножевой головки куттера.

Задание 3. Изучить требования безопасности при эксплуатации куттера.

Задание 4. Перечислить причины неисправности куттера и способы их устранения.

Лабораторная работа №4 **Технологические линии производства полукопченых колбас и мясных консервов**

Цель работы: ознакомиться с работой технологических линий по производству полукопченых колбас и мясных консервов.

Краткие теоретические сведения

Для производства полукопченых колбас посол мяса производят: в кусках массой до 1 кг; в шроте – при измельчении на волчке с диаметром отверстий решетки 16...25 мм; в мелком измельчении на волчке с диаметром отверстий решетки 2...4 мм; для варено-копченых – в кусках или в виде шрота; для сырокопченых – в кусках. Мясо перемешивают с сухой поваренной солью в мешалках различных конструкций, в том числе вакуумных, или посолочных агрегатах непрерывного действия, в течение 4...5 мин. При посоле на 100 кг мясного сырья добавляют 3 кг поваренной соли для полукопченых и варено-копченых колбас и 2,5 кг для сырокопченых. Нитрит натрия вносят в виде раствора с массовой долей 2,5 % из расчета: 7,5 г для полукопченых и 10 г для варено-копченых и сырокопченых на 100 кг мясного сырья. Допускается добавлять нитрит натрия при составлении фарша. Посоленное мясное сырье выдерживают в емкостях при температуре не ниже 0 и не выше 4 °С: для полукопченых колбас в кусках 2...4 сут, в шроте 1...2 сут, в мелком измельчении 12...24 ч; для варено-копченых колбас в кусках 2...4 сут, в шроте 1...2 сут; для сырокопченых колбас в кусках 5...7 сут.

Фарш для копченых колбас готовят двумя способами: в мешалках различных конструкций из выдержанного в посоле мясного сырья или на куттерах с использованием подмороженного сырья. Второй способ рекомендуется использовать при производстве колбас на поточно-механизированных линиях. При этом для приготовления фарша допускается использовать смесь,

включающую не менее 50 % подмороженного мяса и не более 50 % соленого мяса.

По первому способу перед приготовлением фарша выдержанное в посоле нежирное мясное сырье измельчают на волчке с диаметром отверстий решетки 2...3 мм, полужирную и жирную свинину, грудинку и шпик – до размеров, предусмотренных рецептурой. Измельченную говядину перемешивают со специями 5...7 мин, добавляют нежирную свинину, полужирное мясо, грудинку, шпик, говяжий или бараний жир. Продолжительность перемешивания – 6...10 мин.

По второму способу жилованное мясо в кусках, полосы шпика и грудинки замораживают при толщине слоя не более 10 см до $-5...-1$ °С (мясные замороженные блоки отепляют до этой температуры). После измельчения крупных кусков говядины, баранины через 30...90 с загружают нежирную свинину, поваренную соль, специи, раствор нитрита натрия, через 1...2 мин – полужирную и жирную свинину, шпик, грудинку, бараний жир и измельчают еще 30...90 с. Общая продолжительность измельчения и перемешивания 2...5 мин в зависимости от наименования колбасы, количества ножей и конструкции куттера. Температура фарша после куттерования $-3...-1$ °С.

Процесс формования колбасных изделий включает: подготовку колбасной оболочки, шприцевание фарша в оболочку, вязку или клипсование (при использовании искусственной маркированной оболочки) колбасных батонов, их навешивание на палки или рамы.

Для полукопченых колбас наполнение оболочек фаршем производят на гидравлических шприцах при 0,5...1,2 МПа или вакуумных шприцах, для варено-копченых и сырокопченых – на гидравлических шприцах при 1,3 МПа. Батоны перевязывают шпагатом, нитками или при наличии специального оборудования и маркированной оболочки закрепляют их концы металлическими скрепками или скобами с наложением петли. Батоны навешивают на палки с интервалом 8...10 см. Свободные концы оболочки и шпагата не должны быть длиннее 2 см.

Батоны полукопченых колбас подвергают осадке 2...4 ч при $4...8$ °С для изделий из предварительно посоленного сырья или 24 ч при $2...4$ °С для изделий из подмороженного сырья. При наполнении оболочек фаршем на вакуумных шприцах для

полукопченых колбас, изготавливаемых из выдержанного в посоле мясного сырья, осадка может быть исключена.

Батоны варено-копченых колбас подвергают осадке 1...2 сут при 4...8 °С для изделий из предварительно посоленного сырья или 4 сут при 2...4 °С для изделий из подмороженного сырья.

Длительную осадку (5...7 сут) применяют при изготовлении сырокопченых и сыровяленых колбас. Продолжительную осадку производят в специальных камерах с относительной влажностью воздуха 85...90 % и температурой 4...8 или 2...4 °С в зависимости от вида колбас и технологии.

Режимы термической обработки полукопченых колбас несколько отличаются в зависимости от применяемого оборудования. При термообработке в стационарных камерах батоны после осадки обжаривают 60...90 мин при 90±10 °С, варят в зависимости от диаметра батона 40...80 мин при 80±5 °С; охлаждают 2...3 ч при температуре не выше 20 °С и затем коптят при 43±7 °С в течение 12...24 ч.

При термической обработке в комбинированных камерах и термоагрегатах непрерывного действия проводят подсушку и обжарку батонов при 95±5 °С в течение 40...80 мин. Копчение проводят непосредственно после обжарки в течение 6...8 ч, постепенно снижая температуру в камере до 42±3 °С.

Сушат полукопченые колбасы в течение 1...2 сут при 11±1 °С и относительной влажности воздуха 76,5±1,5 %.

Термическую обработку варено-копченых колбас можно производить двумя способами:

– сначала проводят первичное копчение, при котором колбасу коптят дымом, полученным от сжигания древесных опилок твердых лиственных пород (дуба, бука, ольхи и др.) при 75±5 °С в течение 1...2 ч; после копчения батоны варят паром при 74±1 °С в течение 45...90 мин; после варки колбасу охлаждают в течение 5...7 ч при температуре не выше 20 °С и затем осуществляют вторичное копчение в течение 24 ч при 42±3 °С; после этого колбасу сушат в течение 3...7 сут при 11±1 °С и относительной влажности воздуха 76±2 %;

– первичное копчение не производят, а сразу после варки колбасу охлаждают в течение 2...3 ч при температуре не выше 20 °С; затем колбасу коптят в течение 48 ч при 45±5 °С и сушат в

течение 2...3 сут при 11 ± 1 °С и относительной влажности воздуха 76 ± 2 %.

Копчение и сушку сырокопченых колбас производят следующим образом: после осадки колбасу коптят в камерах дымом от древесных опилок твердых лиственных пород в течение 2...3 сут при 20 ± 2 °С, относительной влажности воздуха 77 ± 3 % и скорости его движения 0,2...0,5 м/с; после этого колбасу сушат 5...7 сут в сушилках при 13 ± 2 °С, относительной влажности воздуха 82 ± 3 % и скорости его движения 0,1 м/с; дальнейшую сушку проводят в течение 20...23 сут при 11 ± 1 °С, относительной влажности 76 ± 2 % и скорости движения воздуха 0,05...0,1 м/с.

Стадии технологического процесса. Технологический процесс приготовления варено-копченых колбас состоит из следующих стадий:

- подготовка сырья;
- измельчение мяса;
- составление фарша;
- наполнение оболочек фаршем;
- осадка;
- термическая обработка колбас;
- упаковывание, хранение и контроль качества.

Характеристика комплексов оборудования. Технологический процесс производства варено-копченых колбас начинается с комплекса оборудования для подготовки сырья, включающего столы для обвалки и жиловки мяса, а также емкости или агрегаты для его посола.

Следующим комплексом оборудования являются волчки, шпигорезки различных конструкций, на которых происходит измельчение мясного сырья, а также оборудование для составления фарша, включающее мешалки, куттеры (для измельчения замороженного сырья), а также разгрузочные устройства, емкости и насосы для фарша.

Наполнение оболочек фаршем производят гидравлическими и вакуумными шприцами, после чего батоны перевязывают на столах для вязки колбас или накладывают клипсы на концы батонов, а затем навешивают либо укладывают на рамы и подвергают осадке. Осадочные камеры оборудованы подвесными путями. Для создания необходимого микроклимата используют пристенные батареи и воздухоохладители.

Ведущим комплексом является оборудование для термической обработки, для чего традиционно используют стационарные обжарочные, варочные и коптильные камеры. Основным оборудованием на этой стадии является термоагрегат непрерывного действия с автоматическим регулированием температуры и относительной влажности среды, в котором колбасы на рамах подвергаются варке, копчению и высушиванию.

Завершающий комплекс оборудования включает контейнеры и упаковочные машины.

На рисунок 13 приведена машинно-аппаратурная схема линии производства варено-копченых колбас.

Устройство и принцип действия линии. Со стола обвалки и жиловки 1 мясо через промежуточные емкости 2 и 3 поступает в волчок 4 первичного измельчения. Измельченное мясо после перемешивания с солью (массовая доля соли в варено-копченых колбасах не должна превышать 3 %) насосом 6 перекачивается в бункер 7 для созревания фарша в посоле. Бункер 7 перемещают по монорельсу 5.

Выдержанное в посоле мясо предварительно смешивают в мешалке измельчителя 9, куда дозируются: шпик, после измельчения на шпигорезке 8, специи и другие ингредиенты рецептуры, фарш через переходник направляется в вакуумный шприц 10 для шприцевания.

Колбасные батоны вяжут шпагатом на столе для вязки колбас 11. Сформированные батоны навешивают на рамы 12, подвергают осадке и подают на термообработку в термоагрегат 13. Варят колбасу насыщенным паром в варочной камере термоагрегата при температуре 73...75 °С до достижения температуры в центре батона 68...72 °С.

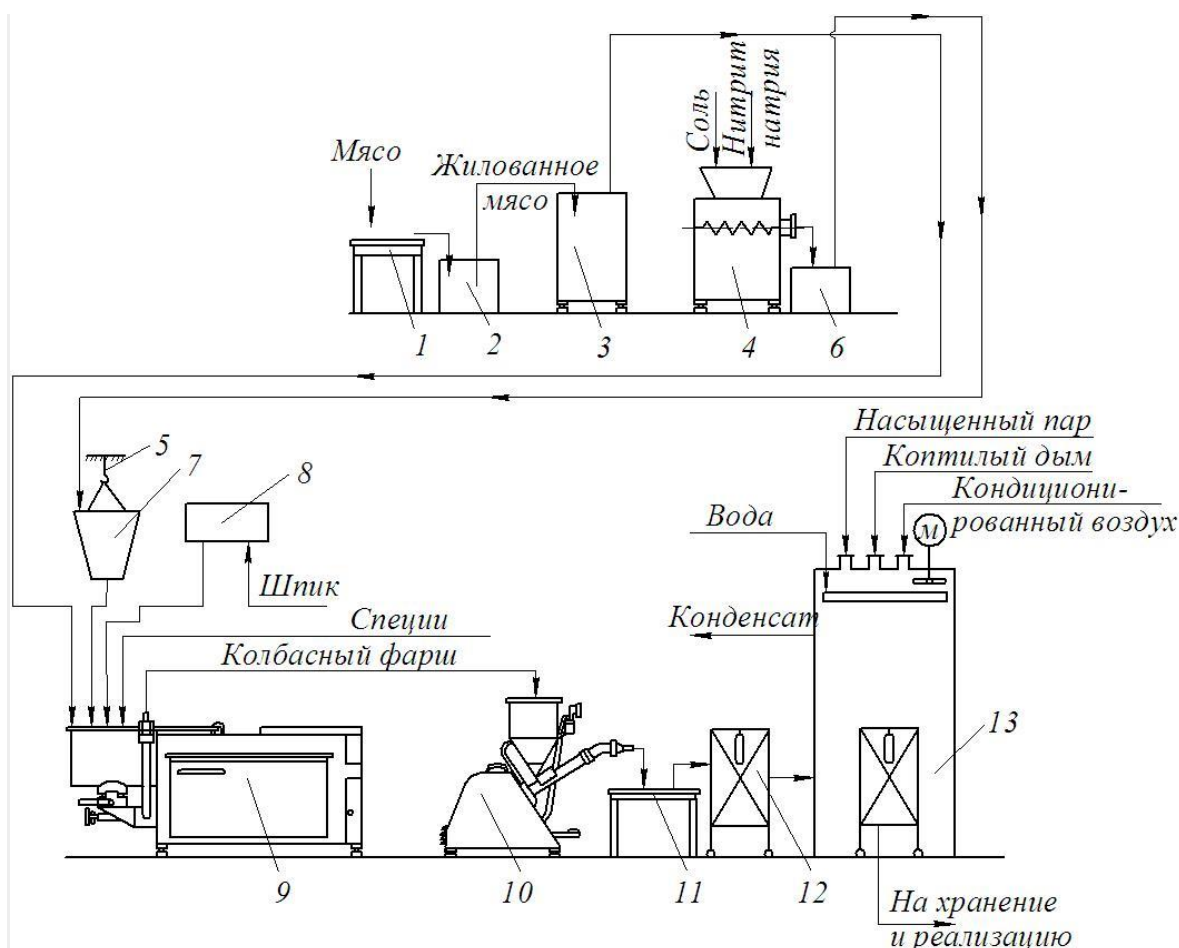


Рисунок 13 – Машинно-аппаратурная схема линии производства варено-копченых колбас

После варки колбасные батоны охлаждают до достижения температуры варки батона $15\text{ }^{\circ}\text{C}$, коптят в течение 48 ч при температуре $40\text{...}50\text{ }^{\circ}\text{C}$ и сушат при $10\text{...}12\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $74\text{...}76\text{ }%$ до достижения стандартной влажности продукта.

По окончании технологического процесса варено-копченые колбасы упаковывают и направляют в реализацию. Хранят колбасы в охлаждаемых помещениях при температуре $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $75\text{...}80\text{ }%$ в подвешенном состоянии не более 15 сут.

Характеристика комплексов оборудования для мясных консервов.

Линия начинается с комплекса оборудования для подготовки мясного сырья, состоящего из камеры размораживания, установки по обвалке мяса и ёмкости для сбора жилованного мяса.

Следующим идёт комплекс оборудования для измельчения мясного сырья, состоящий из мясорезательной машины и волчка.

Основным является комплекс оборудования для перемешивания и посола мясного сырья, состоящий из мешалки, куттера и установки для перемешивания рассола.

Одним из важнейших является комплекс оборудования для фасования и укупоривания банок, включающий в себя дозаторы, фасовочную машину, весовое устройство и закаточную машину.

Далее следует комплекс оборудования для стерилизации консервов, состоящий из укладчика и стерилизатора. Завершающим является комплекс финишного оборудования линии, включающий сортировочный стол для смазки банок вазелином и упаковочный стол.

На рисунке 14 показана машинно-аппаратурная схема линии производства мясных консервов.

Устройство и принцип действия линий.

Мясное сырьё, поступающее в замороженном состоянии, размораживают при определённых условиях и направляют на конвейер 1 для обвалки и жиловки. Здесь происходит отделение мышечной, соединительной и жировой ткани от костей, а также отделение хрящей, жира, сухожилий, косточек и кровеносных сосудов.

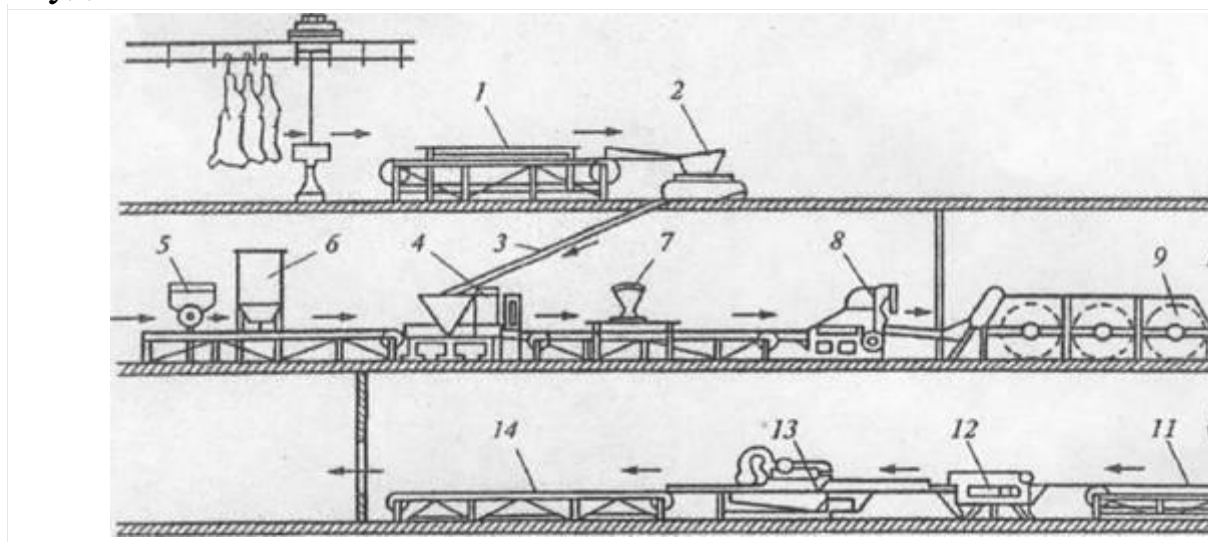


Рисунок 14 - Машинно-аппаратурная схема линии производства мясных консервов

Жилованное мясо поступает в мясорезательную машину 2, где оно измельчается на отдельные кусочки. По лотку 3 куски мяса направляются в дозатор мяса 4, а с помощью дозаторов для соли и перца 5 и жира 6 в определённых пропорциях подводятся соот-

ветствующие ингредиенты. После их контрольного взвешивания на весах 7 заполнением всеми компонентами банки подводят в вакуум-закаточную машину 8, в которой операцию закатки поводят в вакуумной камере при вакууме 58.. .66 кПа.

После закатки банки направляют в стерилизатор непрерывного действия 9, где консервы стерилизуют под давлением, превышающим давление насыщенных паров при температуре стерилизации 120°C. С помощью лотка 10 прошедшие термообработку консервы поступают на стол сортировки 11 для обнаружения дефектов и негерметичности банок. После охлаждения на банки всех типов (за исключением литографированных) наклеивают бумажные этикетки с помощью этикетировочного автомата 12.

Консервы, предназначенные для дальнейшего хранения, во избежание коррозии покрывают антикоррозийной смазкой (техническим вазелином) на машине 13 для смазки банок и направляют на конвейерный стол 14. Банки, направленные непосредственно в реализацию, смазкой не покрывают.

Задания:

Задание 1. Начертите и изучите принцип действия линии производства полукопченых колбас.

Задание 3. Перечислите операции технологического процесса производства полукопченых колбас.

Задание 4. Изучите устройство и принцип действия линии производства мясных консервов.

Задание 6. Перечислите операции технологического процесса производства мясных консервов.

Лабораторная работа № 5

Технологическая линия производства молока

Цель работы: изучить устройство технологических линий производства пастеризованного молока.

Краткие теоретические сведения

Устройство и принцип действия линии производства пастеризованного молока (рисунок 15).

Вначале оценивается качество молока и производится его приёмка, в процессе которой молоко перекачивается центробежными насосами 1 из автоцистерн. Для определения количества молока на заводах используют устройства для измерения массы - весы и объёма - расходометры-счётчики 2. Масса принимаемого молока может устанавливаться так же за счёт использования ёмкостей 3 с тензометрическим устройством или путём использования тарированных ёмкостей.

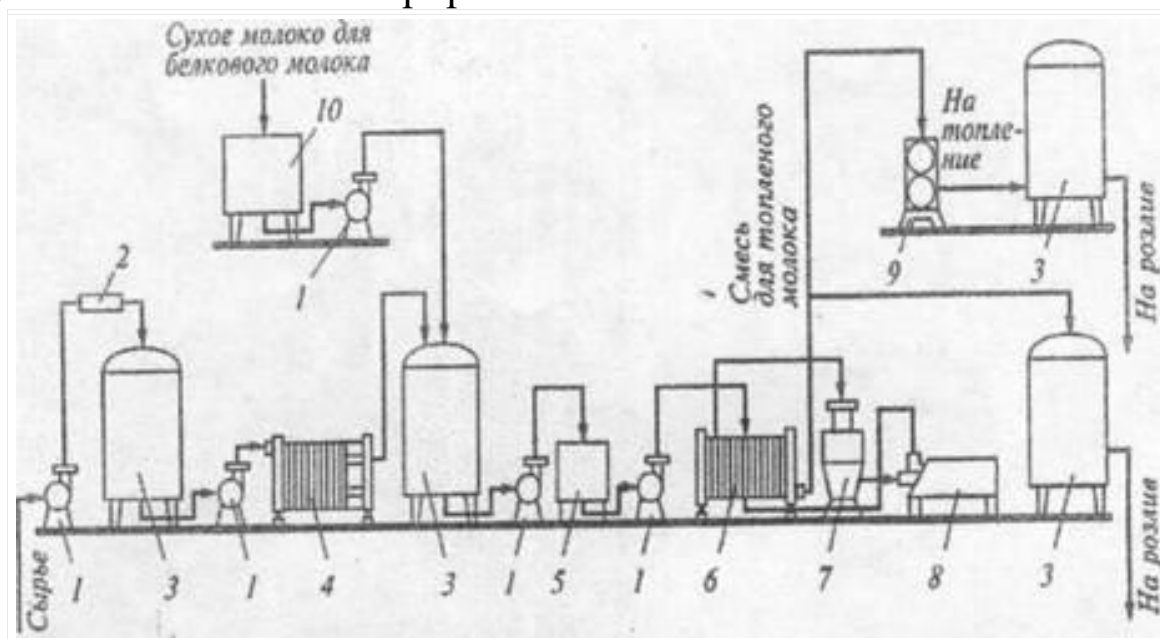


Рисунок 15 - Устройство и принцип действия линии производства пастеризованного молока

Принятое молоко проходит первичную обработку, в процессе которой оно сначала очищается от механических примесей на фильтрах или сепараторах - молокоочистителях, а затем оно охлаждается до $4...6^{\circ}\text{C}$ на пластинчатых охладителях 4 и насосами 1 по трубам через уравнильный бачок 5 направляется в ёмкости хранения 3. Молоко с температурой не выше 10°C допускается принимать без охлаждения. Охлаждённое молоко хранится в ёмкостях 3 и нормализуется.

С помощью нормализации доводят до требований стандарта содержание в молоке жира или сухих веществ. В зависимости от жирности исходного сырья и вида вырабатываемого молока для нормализации по содержанию жира используют обезжиренное молоко или сливки, по содержанию сухих веществ - сухое

обезжиренное молоко. На практике, как правило, приходится уменьшать жирность исходного молока.

Нормализацию молока проводят двумя способами: в потоке или путём смешивания. Для нормализации в потоке используют сепараторы-нормализаторы, в которых непрерывная нормализация молока совмещается с очисткой его от механических примесей. Перед поступлением в сепаратор-нормализатор молоко предварительно нагревается до 40...45°C в секции рекуперации пластинчатой пастеризационно-охладительной установки 6.

На предприятиях небольшой мощности молоко обычно нормализуют смешиванием в резервуарах 3. Для этого к определённому количеству цельного молока при тщательном перемешивании добавляют нужное количество обезжиренного молока или сливок, рассчитанное по материальному балансу. При производстве белкового молока используют сухое молоко, которое предварительно растворяют в ёмкости 10.

Для предотвращения отстоя жира и образования в упаковках сливочной пробки при производстве молока топлёного, восстановленного и с повышенной массовой долей жира (3,5...6,0 %) нормализованное молоко подогревают до 40...45°C и очищают на центробежных сепараторах-молокоочистителях 7 и обязательно гомогенизируют в гомогенизаторах 8 при температуре 45...63°C и давлении 12,5... 15 МПа. Затем молоко пастеризуют при 76 ($\pm 2^\circ\text{C}$) с выдержкой 15...20 с и охлаждают до 4...6°C с использованием пластинчатых пастеризационно-охладительных установок 6. Эффективность пастеризации в таких установках достигает 99,98 %.

При выработке топлёного молока нагрев осуществляют при температуре 95...99°C в трубчатых или пластинчатых пастеризаторах 9. Выдержку при данной температуре или процесс топления молока проводят в закрытых ёмкостях 3 в течение 3...4 ч. После топления молоко охлаждают в пластинчатых пастеризационно-охладительных установках до температуры 4...6°C.

Затем молоко при температуре 4...6°C поступает в промежуточную ёмкость 3, из которой направляется на фасование. Перед фасованием выработанный продукт проверяют на соответствие требованиям стандарта.

Пастеризованное молоко выпускают в стеклянных бутылках и бумажных пакетах, мешках из полимерной плёнки, а также во флягах, цистернах с термоизоляцией, контейнерах различной вместимости. Фасование молока в мелкую упаковку проводится на автоматических линиях большой производительности, состоящих из нескольких машин, соединённых между собой конвейерами.

Линии по фасованию молока в бутылки имеют производительность от 2000 до 36000 бутылок в час. Заполнение молоком по уровню осуществляется с помощью фасовочной машины карусельного типа, укупоривание бутылок колпачками производится на укупорочной машине. Затем бутылки автоматически укладываются в ящики.

Используется для фасования пастеризованного молока тара разового потребления - полиэтиленовые мешки, бумажные пакеты. Такая тара значительно легче, компактнее, гигиеничнее, удобнее для потребителя и транспортирования, требует меньших производственных площадей, трудовых и энергетических затрат.

Бумажные пакеты имеют форму тетраэдра (тетра-пакет), снаружи покрыты парафином, внутри - полиэтиленом: формы бруска (брик-пак) с двусторонним покрытием полиэтиленом и применением аппликаторной ленты, что обеспечивает большую прочность швов по сравнению с пакетами тетра-пак.

В пакеты тетра-пак молоко фасуют на машинах, которые из движущейся и стерилизуемой (бактерицидной лампой) бумажной ленты сваривают рукав, заполняемый молоком. Через определённые промежутки времени зажимы с нагревателями пережимают рукав, образуя гирлянду пакетов с молоком, которые разрезают и ставят в корзину.

Для фасования молока во фляги применяют машины, работающие по принципу объёмного дозирования. Цистерны наполняют молоком до специальных меток или с помощью молокосчётчиков.

Тару, в которой выпускают пастеризованное молоко, обязательно пломбируют и маркируют. На алюминиевых капсулах тиснением, на пакетах, этикетках и бирках для фляг и цистерн несмываемой краской наносят маркировку: наименование предприятия - изготовителя, полное наименование продукта, объём в литрах (на пакетах), число или день конечного срока реализации, номер ГОСТа.

Хранят пастеризованное молоко при температуре 0.. ,8°С в течение 36 ч с момента окончания, технологического процесса. Фасованное молоко должно иметь температуру выше 7°С и может быть сразу, без дополнительного охлаждения, передано в реализацию или направлено на временное хранение сроком не более 18 ч в холодильные камеры с температурой не выше 8°С и влажностью 85...90 %.

В торговую сеть и предприятия общественного питания пастеризованное молоко доставляют специальным автотранспортом с изотермическими или закрытыми кузовами.

Задания:

Задание 1. Изучите устройство и принцип действия машин входящих в линию производства пастеризованного молока

Задание 2. Изучите машинно-аппаратурную схему производства пастеризованного молока

Задание 3. Перечислите комплект оборудования технологической линии.

Задание 4. Опишите характеристику технологических операций производства пастеризованного молока

Задание 5. Письменно ответить на вопрос: «Цель пастеризации и её влияние на компоненты молока?».

Лабораторная работа № 6

Технологическая схема приготовления мороженого на фризере

Цель работы: ознакомиться с технологическими схемами производства мороженого на фризере.

Краткие теоретические сведения

Фризеры периодического действия применяют в основном для получения «мягкого» мороженого, которое реализуют сразу после приготовления.

Фризер ФМ-1 (рисунок 16) состоит из корпуса, бака с дозатором, рабочего цилиндра, мешалки, холодильного агрегата и трубопровода.

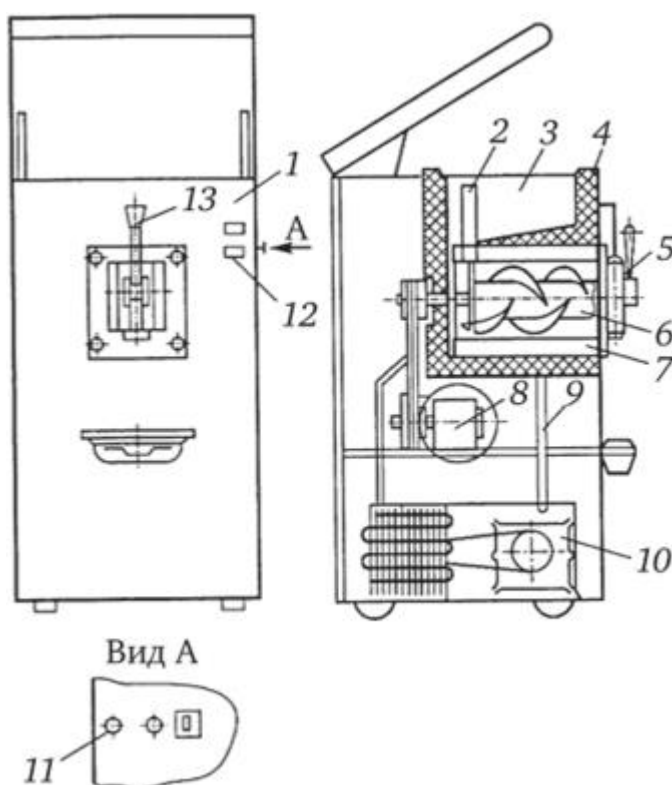


Рисунок 16 - Фризер ФМ-1:

1 — корпус; 2 — дозатор; 3 — бак; 4 — теплоизоляция; 5 — отборное устройство; 6 — мешалка; 7 — рабочий цилиндр; 8 — привод мешалки; 9 — трубопровод; 10 — холодильный агрегат; 11 — терморегулятор; 12 — шкала; 13 — рукоятка

Корпус выполнен в виде сварной станины и съемных панелей, сверху закрыт крышкой. Рабочий цилиндр и бак снабжены теплоизоляцией и соединены трубопроводом. Мешалка вращается при помощи клиноременной передачи. Отборное устройство служит для выгрузки готового продукта.

Холодильный агрегат, включающий в себя электродвигатель, компрессор и теплообменник, соединен системой трубопроводов с испарителем, расположенным между стенками рабочего цилиндра.

Для сбора капель мороженого используют съемную ванночку, выполняющую одновременно функцию столика-наполнителя стаканчиков. Для промывания и дезинфекции фризера предусмотрена возможность частичной разборки отборного устройства и извлечения шнека мешалки. Все детали, контактирующие с пищевыми продуктами, выполнены из специальной нержавеющей стали и полимерных материалов.

Фризер работает в двух режимах: приготовление мороженого и промывание. Режим переключают тумблером.

Фризер работает следующим образом. Предварительно приготовленную и процеженную исходную смесь заливают в бак, откуда через дозатор она перетекает в рабочий цилиндр. С помощью дозатора в цилиндр поступает и воздух. В процессе работы холодильного агрегата охлажденная смесь лопастями мешалки снимается с внутренней стенки рабочего цилиндра, интенсивно перемешивается с воздухом и взбивается, при этом объем увеличивается примерно в 2 раза. По достижении заданной температуры (-5...-6°C), которая устанавливается терморегулятором, холодильная система и мешалка отключаются. Поршень отборного устройства перемещается рукояткой вверх и открывает выпускное отверстие. Одновременно посредством штанги замыкается микропереключатель, который через реле времени включает двигатель мешалки, в результате вращения которой порция мороженого подается в стаканчик. По мере отбора готового продукта в рабочий цилиндр поступает новая порция исходной смеси, и рабочий цикл повторяется. При этом приготовление и отбор мороженого могут происходить одновременно.

При переводе рукоятки в верхнее положение поршень движется вниз, перекрывая выпускное отверстие, но благодаря реле времени двигатель мешалки продолжает работать еще некоторое время (5... 180 с). Если в течение этого времени повторно готовый продукт не отбирается, то двигатель мешалки отключается. Реле времени обеспечивает оптимальный режим работы электродвигателя мешалки. При непрерывном отборе мороженого оно может отключаться. Дозатор служит для регулирования подачи исходной смеси в рабочий цилиндр в зависимости от сорта мороженого.

Продолжительность охлаждения смеси обеспечивает оптимальную взбитость мороженого. Если она недостаточна, мороженое получается излишне плотным, водянистым, грубой структуры; при увеличенной взбитости образуются хлопья. И в том и в другом случае вкусовые качества мороженого оказываются ниже нормы. Считается, что для большинства сортов мороженого его взбитость должна составлять 75...95% и при этом ограничиваться трехкратным содержанием сухих веществ в смеси.

В режиме промывания в бак фризера заливают моющий или дезинфицирующий раствор. Включают режим промывки, при

котором работает только электродвигатель мешалки. Раствор удаляют через отборное устройство. При частичной разборке отворачивают гайки-барашки и снимают отборное устройство, шнек мешалки и дозатор. Вместимость рабочего цилиндра 12 л. Применяемый хладагент — хладон 12. Производительность фризера ФМ-1 21 кг/ч при мощности двигателей мешалки и холодильного агрегата 3 кВт. Продолжительность взбивания смеси не превышает 10 мин.

По сравнению с фризерами периодического действия подобные аппараты для производства мороженого непрерывным способом имеют определенные преимущества: более высокие производительность и качество получаемого мороженого, меньшие удельные затраты энергии на производство продукции.

Фризер Б6-ОФ2-Ш производительностью 600 кг/ч может быть использован на хладокомбинатах или молочных заводах, имеющих многократные циркуляционные системы охлаждения жидким аммиаком. Он состоит из следующих основных частей: рабочего цилиндра с охлаждающей рубашкой, бака для смеси, мешалки с приводом, двух шестеренных насосов, трубопроводов и электрооборудования.

В цилиндре смесь мороженого взбивается и замораживается. Внутри него расположена мешалка со взбивающим устройством и ножами, которые при вращении мешалки прижимаются к внутренней поверхности цилиндра, снимая намороженный слой смеси. Цилиндр снабжен охлаждающей рубашкой в виде спирали, покрытой слоем теплоизоляции и кожухом.

Привод мешалки выполнен в виде электродвигателя, редуктора и клиноременной передачи; привод шестеренных насосов, состоящий из электродвигателя и редуктора, обеспечивает разную частоту вращения их валов.

Трубопроводы служат для подвода и отвода аммиака, подачи смеси и насыщения ее воздухом. Они снабжены вспомогательным оборудованием, показывающими и предохранительными приборами.

Технологическая схема приготовления мороженого на фризере Б6-ОФ2-Ш приведена на рисунке 17.

Предварительно пропастеризованная, гомогенизированная и охлажденная до 6°С смесь поступает самотеком или при помощи насоса в бак. Поплавковый клапан, находящийся в баке,

поддерживает в нем постоянный уровень и предотвращает его переполнение. Смесь перемешивается мешалкой и по трубопроводу поступает последовательно на шестеренные насосы первой и второй ступеней. В трубопроводе между насосами из-за различной частоты вращения валов образуется вакуум.

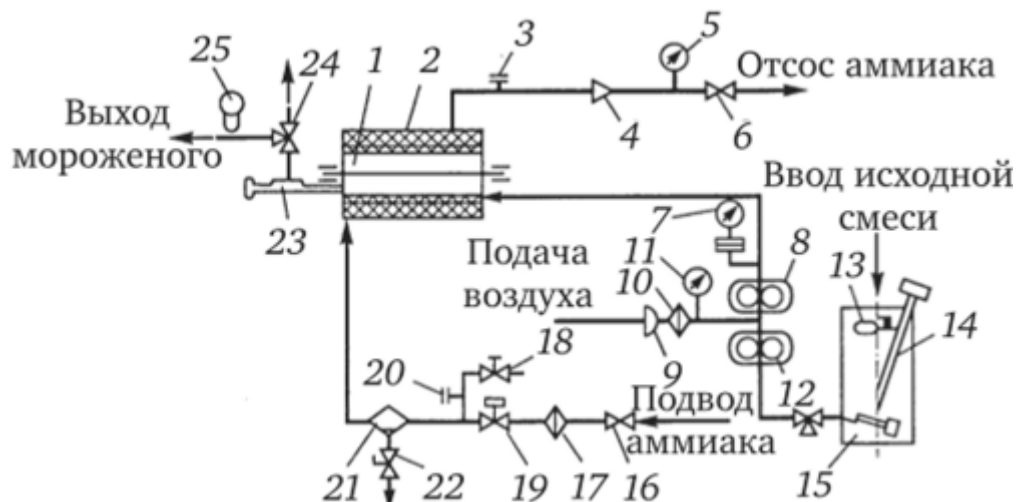


Рисунок 17 - Технологическая схема приготовления мороженого фризером Б6-ОФ2-Ш:

1 — цилиндр; 2 — рубашка цилиндра; 3, 20 — патрубки; 4 — предохранительный клапан; 5, 11 — мановакуумметры; 6, 16 — запорные вентили; 7 — манометр;

8, 12 — насосы; 9 — воздушный клапан; 10 — воздушный фильтр; 13 — поплавковый клапан; 14 — мешалка; 15 — бак для смеси; 17 — фильтр; 18, 22 — запорные вентили; 19 — запорный мембранный вентиль с электромагнитным приводом; 21 — маслоотстойник; 23 — клапан противодействия; 24 — трехходовой кран; 25 — термопреобразователь

Через воздушный клапан и фильтр насос второй ступени засасывает воздух и подает насыщенную воздухом смесь в рабочий цилиндр, где она соприкасается с охлаждаемыми аммиаком стенками, замерзает и срезается ножами. Мешалка со взбивающим устройством дополнительно взбивает замороженную смесь и выводит готовый продукт для дальнейшей обработки.

Клапан противодействия создает в цилиндре необходимое давление для обеспечения требуемого качества продукции. С его помощью можно регулировать взбитость готового продукта при постоянной температуре испарения аммиака в рубашке цилиндра. Для измерения давления смеси во фризере смонтирован манометр, степень насыщения смеси воздухом оценивается

мановакуумметром. Температуру продукта контролируют на пульте управления при помощи логометра с термопреобразователем.

Жидкий переохлажденный аммиак от напорного коллектора циркуляционной системы, пройдя через ручной запорный вентиль, фильтр и запорный мембранный вентиль с электромагнитным приводом, попадает в рубашку цилиндра. Проходя по спиральным каналам охлаждающей рубашки, жидкий аммиак забирает теплоту из смеси мороженого и выходит по трубопроводу, находящемуся в верхней части цилиндра. На нем установлены предохранительный клапан, мановакуумметр и ручной запорный вентиль. Рабочее давление жидкого аммиака на входе фризера должно составлять 250 кПа; мощность привода 20,37 кВт.

Выходящее из фризера мягкое мороженое температурой $-5\dots-6^{\circ}\text{C}$ полностью готово к употреблению. Однако даже кратковременное хранение такого мороженого без дальнейшей обработки нежелательно. Обычно технологические схемы обработки закаленного мороженого включают в себя такие операции, как дозирование, фасование, закаливание и хранение.

Для дозирования и фасования можно использовать фризеры периодического действия. Как правило, такое мороженое сразу же реализуют.

При использовании фризеров непрерывного действия все дальнейшие операции проводят на машинах и оборудовании, входящих в поточную технологическую линию производства мороженого, либо в отдельных аппаратах.

Задания:

Задание 1. Перечислить технологические операции подготовки смеси для производства мороженого.

Задание 2. Приведите классификацию фризеров.

Задание 3. Изучите устройство и принцип работы фризера ФМ-1.

Задание 4. Изучите устройство и принцип работы фризера Б6-ОФ2-Ш.

Лабораторная работа № 7

Комплектные технологические линии малотоннажной переработки молока

Цель работы: изучить и провести анализ комплектных технологических линий малотоннажной переработки молока

Краткие теоретические сведения

Федеральным регистром технологий малотоннажной переработки сельскохозяйственной продукции предусмотрены предпочтительные параметрические ряды технологического оборудования, применяемого на предприятиях различной производительности. На этом основании перерабатывающие предприятия разделены (условно) на три группы (А, Б и В). Применительно к переработке молока такое деление представлено следующим образом:

группа А — переработка до 10 т/сут; группа Б — до 5 т/сут; группа В — до 2 т/сут.

Основные направления переработки молока и технические данные заводов малой мощности представлены в таблицах 2,3.

Таблица 2 - Характеристика предприятий по малотоннажной переработке молока

Технология	Шифр в Федеральном регистре	Мощность по молоку, т/сут		
		группа А	группа Б	группа В
Производство пастеризованного молока	П-ТО.10	3,0	1,0*	—
Приемка, хранение и нормализация молока (участок)	П-ТО.11	10,0	5,0	2,0
Производство кисломолочных напитков	П-ТО.20	2,0	1,0*	—
Производство заквасок (участок)	П-Т0.22	•К-К	**	**
Производство напитков из	П-ТО.30	**	**	—

сыворотки				
Производство сметаны	П-ТО.40	2,5*	—	2,0*
Получение сливок (участок)	П-ТО.41	2,5*	—	2,0*
Производство творога	П-ТО.50	2,0 ⁴	2,5*	2,0*
Тепловая обработка сыворотки (участок)	П-ТО.51	'k Vc	**	—
Производство масла коровьего	П-ТО.60	2,5*	2,5*	2,0*
Производство мягких сыров (без созревания)	П-ТО.70	2,0*	1,5*	2,0*

* Альтернативное распределение сырья по ассортименту вырабатываемых продуктов (например, для группы Б возможна выработка либо молока пастеризованного, либо кисломолочных напитков).

**Зависит от вида вырабатываемых продуктов.

Таблица 3 - Основные технические данные мини-заводов для переработки молока

Показатель	Значение показателей	
	300	600
Объем перерабатываемого молока, л/сут	300	600
Выпускаемая продукция:		
масло сливочное, кг	12	24
сыр типа адыгейского, кг	15	30
творог, кг	15	30
сыворотка молочная, л	200	400
Расход воды, м ³ /сут	1,8	3,6
Установленная мощность, кВт	40	50

Занимаемая площадь, м ²	80	120
------------------------------------	----	-----

В состав мини-заводов входит оборудование 12 наименований (рисунок 18). Все оборудование работает на электричестве, что исключает необходимость строительства котельной.

Более широкий ассортимент выпускаемой продукции обеспечивают перерабатывающие предприятия, относящиеся к группам А и Б. Такие комплектные мини-заводы предназначены для переработки 2... 10 т молока в смену и выработки пастеризованного молока, а также различных молочных продуктов. Основные технические данные и состав комплектных мини-заводов приведены в таблицах 4 и 5.

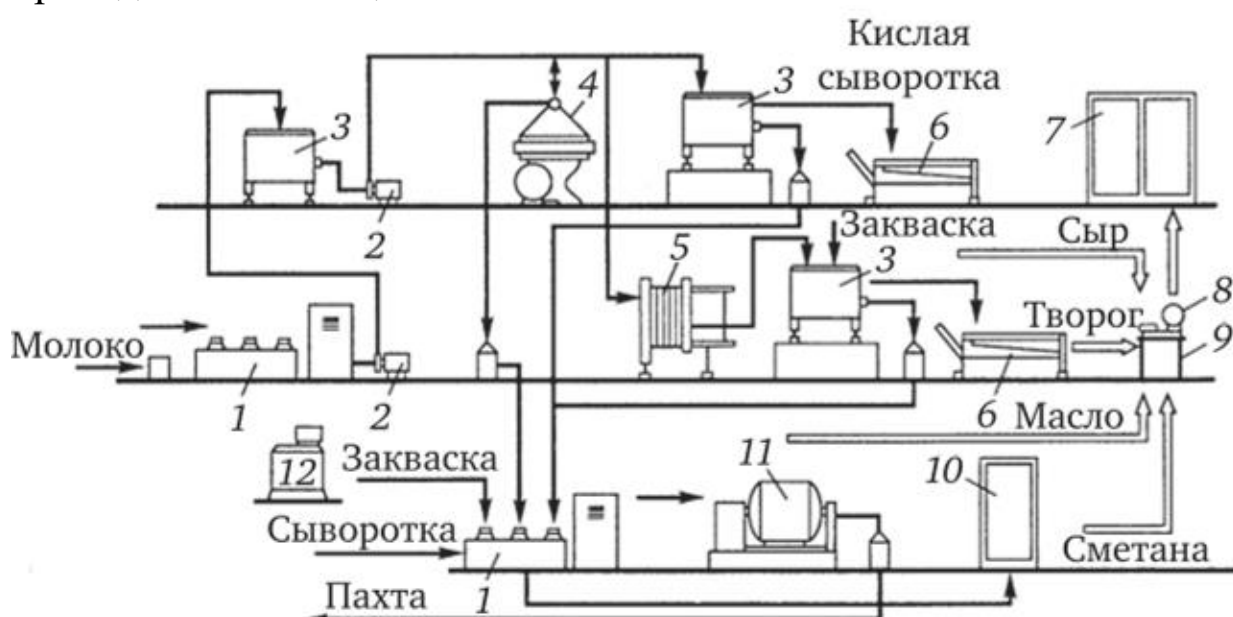


Рисунок 18 - Технологическая схема мини-заводов малой мощности: 1 — охладитель молока во флягах; 2 — самовсасывающие насосы; 3 — пастеризационные ванны; 4 — сепаратор-сливкоотделитель; 5 — пластинчатый охладитель; 6 — передвижной с перфорированными формами стол; 7 — холодильный шкаф; 8 — весы для масла; 9 — упаковочный стол; 10 — шкаф-термостат; 11 — маслоизготовитель; 12 — установка для приготовления закваски

Таблица 4 - Основные технические данные комплектных мини-заводов для переработки молока

Показатель	ИПКС-0106	ИПКС-0108	ИПКС-0110	ИПКС-0111
Производительность:				

по перерабатываемому молоку, л/сут	До 2000	1700...3400	2700...4400	2000...3000
по готовому продукту:				
молоко пастеризованное, нормализованное (3,2%), л	980..1950	980...1950	980...1950	980...1950
сметана (30%) или сливки, кг	13...25	28...55	100...135	90...102
творог полужирный, кг	—	—	110	110
сыры твердые, кг	—	68...136	136	—
сыры мягкие, кг	—	—	95...190	—
масло сливочное «Крестьянское», кг	—	11...22	14	35...40
Установленная мощность, кВт	59	101,3	133,4	96
Необходимая производственная площадь, не менее, м ²	42	70	83	69
Обслуживающий персонал, чел.	3	4	4	3

Таблица 5 - Состав комплектных мини-заводов для переработки молока

Оборудование	ИПКС-0106	ИПКС-0108	ИПКС-0110	ИПКС-0111
Ванна (1000 л) ИПКС-053-04, шт.	1	2	1	1
Комплект оборудования для пастеризации с устройством регенерации ИПКС-013(Р)	1	1	1	1
Ванна охлаждения ИПКС-024, шт.	1	1	1	1
Насос центробежный ИПКС- 017, шт.	1	1	1	1
Полуавтомат молокоразливочный ИПКС-036, шт.	1	1	1	1
Компрессор воздушный, шт.*	1	1	1	1
Сепаратор-сливкоотделитель Ж5-ОСБ, шт.	1	1	1	1
Ванна длительной пастеризации (100 л) ИПКС-072-01, шт.	1	1	1	1
Ванна сыродельная ИПКС-022, шт	—	1	1	—
Маслоизготовитель ИПКС-030, шт.	—	1	1	—
Форма для сыра, шт.	—	24	24	—
Пресс (для сыра) ИПКС-058, шт.	—	12	—	—
Парафинер ИПКС-073-03, шт.	—	1	—	—
Стеллаж сырный ИП КС-069 (с полками), шт.*	—	12...24	—	—
Ванна (творожная) ИП КС-021, шт.	—	—	1	1

Пресс-тележка ИПКС-025, шт.	—	—	1	1
Камера холодильная (4 м ³) ИПКС-033-01, шт.	—	1	1	1
Автоматическая линия АЛЬТА-Компакт, шт.	1	1	1	1

* Комплектуется по отдельному заказу.

На рисунке 19 показана схема технологического процесса одного из таких мини-заводов.

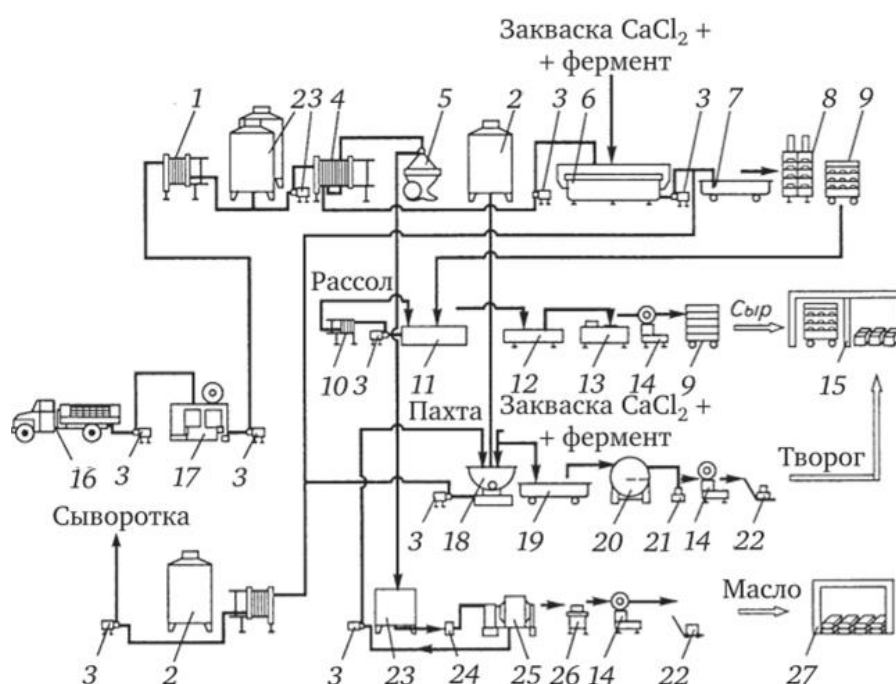


Рисунок 19 - Технологическая схема комплектных мини-заводов:

1 — пластинчатый охладитель для молока; 2 — молокоприемные резервуары; 3 — центробежные насосы; 4 — пастеризационно-охладительная установка; 5 — сепаратор-сливкоотделитель; 6 — ванна сыродельная; 7 — ванна формовочная; 8 — пресс для сыра; 9 — стеллажи для сыра; 10 — пластинчатый охладитель для рассола; 11 — бассейн для посолки сыра; 12 — ванна для мойки сыра; 13 — парафинер; 14 — товарные весы; 15 — камера для созревания и хранения сыра и творога; 16 — автомолцистерна; 17 — молочные весы; 18 — ванна творожная; 19 — ванна для самопрессования творога; 20 — установка для охлаждения творога; 21 — фляга; 22 — тележки; 23 — ванна длительной пастеризации; 24 — роторный

насос; 25 — маслоизготовитель; 26 — упаковочный стол; 27 — камера хранения масла.

Поступающее на переработку молоко очищают и охлаждают, а затем пастеризуют, сепарируют и нормализуют по содержанию жира. Молочные продукты производят на трех технологических линиях, наиболее сложная из которых — линия по производству твердого сыра (голландского брускового, костромского или пошехонского).

Среди молокоперерабатывающих предприятий средней мощности особое место занимают мини-заводы в блочном исполнении. Технологическое оборудование таких мини-заводов смонтировано в помещениях, выполненных в виде блоков-кузовов, и имеет системы вентиляции, отопления, канализации, горячего водоснабжения, электроснабжения и автоматизации. Размеры блока (3,1 x 6,0 x 3,56 м) позволяют перевозить каждый блок автомобильным или железнодорожным транспортом.

Стены кузовов выполнены самонесущими с внутренним каркасом из прокатных стальных профилей. Наружная обшивка стен изготовлена из стального штампа-настила. Внутренняя обшивка выполнена — в зависимости от назначения: в производственных помещениях — листами из нержавеющей стали, в бытовом — фанерой с облицовкой полимерным материалом, в остальных — листами из углеродистой стали.

Полы в производственных помещениях покрыты керамической плиткой и линолеумом, в остальных — рифленой листовой сталью.

В технологическом плане мини-заводы блочного типа состоят из нескольких модулей высокой заводской готовности, которые монтируют на специально подготовленной площадке.

Основной модуль перерабатывающего завода — молокоприемный пункт площадью 159 м², состоящий из двух блоков-кузовов производственной части; двух резервуаров для хранения цельного охлажденного молока и одного для хранения обезжиренного молока; холодильно-компрессорного блока с градирней и двумя баками ледяной воды; блока электрокотельной с установкой безраз — борной мойки оборудования; бытового блока.

Молоко на пункт доставляется трижды в сутки в автомолцистернах. Самовсасывающим насосом оно подается на весы и после взвешивания подогревается до 35°С, очищается и

охлаждается. Охлажденное молоко хранится в двух теплоизолированных резервуарах вместимостью по 10 м³ каждый.

Линия частичной переработки молока состоит из пастеризационноохладительной установки, сепаратора-сливкоотделителя и емкостей для обезжиренного молока и сливок.

При переработке молоко из молокоприемной емкости поступает самотеком в приемный бак пастеризационно-охладительной установки, откуда насосом подается в секцию регенерации пластинчатого аппарата; где подогревается до 37...38°С и подается на сепаратор-сливкоотделитель. Сливки собираются в специальную емкость, а обезжиренное молоко поступает последовательно на секции пастеризации, регенерации и охлаждения. Обезжиренное и пропастеризованное молоко хранится в охлажденном виде в резервуаре.

Мойка технологического оборудования и трубопроводов осуществляется при помощи установки для безразборной мойки с ручным управлением.

В зависимости от выпускаемых молочных продуктов молокоприемный пункт (основной модуль) может работать совместно с модулями переработки молока на творог и масло, мягкий сыр, казеин и т.д.

В необходимых случаях к перечисленным модулям можно добавить модули для склада бумаги, фасования питьевого молока, холодильной камеры и др.

Модуль по переработке молока на творог и масло вырабатывает 600 кг творога и 200 кг сливочного масла в смену из сырья, поступающего от молокоприемного пункта. Он состоит из пяти блоков-кузовов, в состав которых входят производственное, заквасочное и моечное отделения; бактериологическая и химическая лаборатории, а также прачечная, вспомогательный бокс бактериологической лаборатории и тамбуры.

В производственном помещении расположены ванна-калье вместимостью 2,5 м³, охладитель творога УПТ, лоток для сыворотки, охладитель сыворотки, маслоизготовитель ЯЗ-ОМЕ-0,13, производственный стол, напольные весы и центробежный насос.

Модуль по переработке молока на мягкий сыр или казеин может быть размещен в помещении, полученном путем перекрытия зоны между молокоприемным пунктом и модулем переработки

молока на творог и масло. Сырье (молоко пастеризованное жирностью 2,7...2,9%, бактериальная ацидофильная закваска, хлористый кальций и сычужный фермент), необходимое для производства мягкого сыра, также поступает от молокоприемного пункта.

В этом же модуле можно вырабатывать молочнокислый или сычужный казеин путем коагуляции белков обезжиренного молока под действием молочной кислоты (молчнокислый казеин) или сычужного фермента (сычужный казеин) с последующей обработкой, промывкой, дроблением и сушкой полученного продукта.

Таким образом, блочные мини-заводы позволяют быстро изменять номенклатуру выпускаемой продукции в соответствии с требованиями рынка сбыта. Производительность и вид выпускаемой продукции мини-завода зависят от числа и типа модулей, входящих в его состав. Сборка мини-завода максимально облегчена тем, что модули в процессе монтажа стыкуют и стягивают друг с другом болтовыми соединениями. Ниже приведены основные технические данные одного из мини-заводов блочного типа.

К особенностям мини-завода Г6-МПП-10 относится то, что вместо пара на технологические нужды используется горячая вода (95°C), получаемая в котельном отделении в водогрейных электрических котлах.

Следует отметить, что номенклатура существующих и разрабатываемых проектов мини-заводов по переработке молока не ограничивается описанными выше, а значительно шире. Они отличаются друг от друга производительностью, технологическим оборудованием и технико-экономическими показателями. При этом ассортимент вырабатываемой продукции на большинстве мини-заводов ограничивается не только сырьевыми ресурсами, но и главным образом наличием в данном районе других предприятий молочной промышленности.

Основные технические данные мини-завода средней мощности Г6-МПП-10

Производительность в сутки, кг:
по перерабатываемому молоку 10 000
по готовому продукту:
творог 9%-ной жирности 500

(мягкий сыр) (360)
масло 78%-ной жирности 180
казеин 90
молоко пастеризованное охлажденное 3,5%-ной жирности
8000 пахта 0,5%-ной жирности 100
Расход в сутки:
воды, м³ 13
холода, ккал 1600
Установленная мощность, кВт 300
Объем сточных вод за сутки, м³ 11
Занимаемая площадь, м² 415

Задания:

Задание 1. Перечислить группы предприятий по переработке молока предусмотрены Федеральным регистром технологий малотоннажной переработки сельскохозяйственной продукции?

Задание 2. Дать характеристику предприятий по малотоннажной переработке молока

Задание 3. Перечислить виды молочных продуктов вырабатывают на комплектных мини-заводах типа ИПКС дать их характеристику.

Задание 4. Назовите основные технические данные и состав комплектных мини-заводов приведете технологическую схему и ее описание.

Задание 5. В чем заключаются особенности блочных молокоперерабатывающих мини-заводов. Технологическая схема комплектных мини-заводов

Задание 6. Опишите основным модуль в мини-заводе Гб-МПП-10.

СПИСОК РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Оборудование пищевых производств. Материаловедение [Текст] : учебник для студентов вузов / Ю. П. Солнцев [и др.]. - СПб. : Профессия, 2003. - 526 с. - (Специалист). - ISBN 5-93913-050-X : 193.60 р.
Рубрики: Пищевая промышленность - пищевое производство
2. Оборудование пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Слесарчук. - Минск : РИПО, 2015. - 371 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-457-6 : Б. ц.
3. Оборудование пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. К. Хамитова. - Минск : РИПО, 2018. - 248 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-503-736-2 : Б. ц.
4. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК [Текст] : Учебник / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов. - М. : Колос, 2001. - 352 с. - ISBN 5-10-003645-1 : 188.00 р.
5. Технология и оборудование для производства мороженого [Текст] / Ю. А. Оленев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ДеЛи принт, 2001. - 323 с. - ISBN 5-93314-013-9 : 181.50 р.
6. Технология пищевых производств [Текст] : уч. для вуз. / под ред. Л. П. Ковальской. - М. : Колос, 1997. - 752 с. - Б. ц.
7. Сушка сырья: мясо, рыба, овощи, фрукты, молоко [Текст] : учебно-практическое пособие / Г. В. Семенов, Г. И. Касьянов. - Ростов н/Д. : МарТ, 2002. - 112 с. - ISBN 5-241-00110-7 : 30.87 р.
8. Хамитова, Е.К. Оборудование пищевых производств : учебное пособие : [12+] / Е.К. Хамитова. – Минск : РИПО, 2018. – 248 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487985> (дата обращения: 02.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-736-2. – Текст : электронный.