

В.М. Зимняков

**СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ
ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

Учебное пособие

Пенза 2026

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

Кафедра «Переработка сельскохозяйственной продукции»

В.М. Зимняков

СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Учебное пособие
для студентов, обучающихся по
направлению подготовки 19.04.03
Продукты питания животного происхождения

Пенза 2026

УДК 631.24 (075)
ББК 36.9
362

Рецензент: доктор технических. наук, профессор ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ С.В. Тимохин

Издается по решению методической комиссии технологического факультета ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 24 февраля 2026 г., протокол № 8

Зимняков, В.М.

362 Современное оборудование для производства продуктов питания животного происхождения: учебное пособие / В.М. Зимняков; Пензенский государственный аграрный университет. – Пенза: ПГАУ, 2026. – Текст электронный. 1CD(185)

Учебное пособие по дисциплине «Современное оборудование для производства продуктов питания животного происхождения» предназначено для изучения данной дисциплины студентами, обучающимися по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения

УДК 631.24 (075)
ББК 36.9

© Зимняков В.М., 2026
© ФГБОУ ВО «Пензенский ГАУ», 2026

ВВЕДЕНИЕ

Перерабатывающая промышленность является одной из важнейших частей сельского хозяйства России. Перед ней важные стратегические задачи такие как: наращивание объема переработки мяса и молока, производство качественной безопасной продукции, импортозамещение, экспорт продукции в другие страны. Конкуренция в данной отрасли огромна и для выполнения данных задач мясоперерабатывающая промышленность должна внедрять и использовать инновационные технологии, которые позволят производить высококачественный товар при меньших затратах чем у конкурентов. Под инновацией следует понимать нововведение, направленное на повышение качества продукта, эффективности производства и создание продукта с новыми потребительскими качествами. Основными направлениями внедрения инноваций в перерабатывающей промышленности является создание качественной продукции; минимизация затрат на производство продукции; увеличение срока хранения продукции. Прежде всего, для увеличения эффективности производственных процессов. Инновации внедряются в каждую стадию производства продукта от начала переработки до упаковки. Для получения качественного продукта необходимо использовать качественное сырье. Качество сырья напрямую зависит от технологий, применяемых на предприятии.

Основными задачами перерабатывающей промышленности Российской Федерации являются комплексная переработка сельскохозяйственного сырья, увеличение объемов вырабатываемой продукции, повышение ее качества, а также глубины переработки сырья.

Решение указанных задач на крупных перерабатывающих предприятиях возможно при условии эксплуатации современного высокотехнологичного оборудования. Производство технологического оборудования ведется как в России, так и за рубежом. Закупать отечественные агрегаты выгоднее по причине их более низкой стоимости по сравнению с иностранными аналогами. Заводы технологического оборудования оказывают такие услуги, как монтаж, пусконаладка, гарантийное, постгарантийное и техническое обслуживание машин. Если у иностранной компании есть свои представительства в России, она также может оказать техническую поддержку в обслуживании, но если их нет, то придется искать компании, которые смогут выполнить эту задачу. Самые современные машины, аппараты и другие виды технологического оборудования являются результатом высокоинтеллектуальных технологий.

Современные технологические агрегаты отличаются своей гибкостью. Этот показатель обозначает, что любой завод может быстро и без дополнительных материальных затрат переориентировать свое производство, к примеру изменить тип обрабатываемого сырья, размер и форму готовых изделий и прочие параметры. Все это возможно благодаря программному обеспечению, которым оснащены современные агрегаты. Это позволяет модернизировать производственные линии и включать в них новые дополнительные машины и компонен-

ты. Поставка технологического оборудования от современных производителей дает возможность развивать предприятия и модернизировать их.

В учебном пособии освещены современные машины и аппараты, позволяющие осуществлять ресурсосберегающие технологические процессы подготовки, переработки и получения готовой продукции из пищевого сырья животного происхождения. Изложены основы рабочих процессов, принцип действия, устройство, основные технические данные оборудования. Описание машин и аппаратов представлено в соответствии с общепринятой классификацией технологического оборудования перерабатывающей отрасли

1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

На современных предприятиях важную роль играет технологическое оборудование. Оно является неотъемлемой частью производственных процессов и используется в различных отраслях промышленности. В основе работы технологического оборудования лежат принципы его устройства и функционирования. С развитием промышленности и технологий требования к технологическому оборудованию становятся все более строгими. Сегодня акцент делается на автоматизацию, интеграцию с системами управления производством и возможность быстрого переоснащения под разные задачи. Это позволяет сократить временные затраты, уменьшить риск ошибок и повысить общую производительность труда. С развитием технологий технологическое оборудование становится все более интеллектуальным. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения позволяет устройствам адаптироваться к меняющимся условиям в реальном времени, оптимизировать производственные процессы и предсказывать необходимость технического обслуживания. В последнее время в пищевой, перерабатывающей промышленности и АПК возникает необходимость перехода на новые виды отечественного технологического оборудования, обладающего высокими показателями качества, надежности и тепловой экономичности.

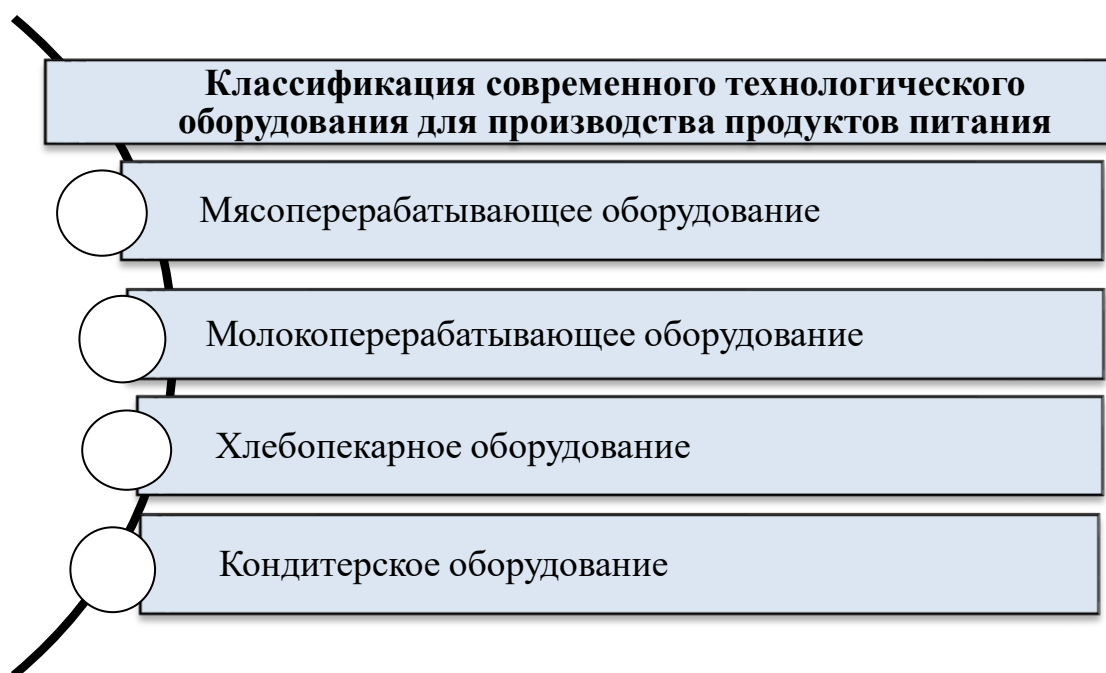


Рисунок 1.1 – Классификация современного технологического оборудования для производства продуктов питания

Современное технологическое оборудование играет важную роль в механизмах производства и является основой для получения качественной продукции. Знание основных принципов и принципов работы технологического обо-

рудования позволяет организовывать производственные процессы на высоком уровне.

Технологическое оборудование имеет важное значение в процессах производства и организации работы различных отраслей промышленности.

Для производства и переработки продуктов питания в перерабатывающих производствах используются различные типы оборудования (Рис. 1.1).

Классификацию современного технологического оборудования производят по основным параметрам (Рис.1.2).



Рисунок 1.2 – Классификация современного технологического оборудования по основным параметрам

По принципу сочетания в производственном потоке различают отдельные (частные) машины, агрегатные (комплексные), комбинированные и автоматические системы машин:

- Отдельные (частные) машины выполняют, как правило, одну операцию технологического процесса.
- Агрегатные (комплексные) машины имеют несколько рабочих органов, одновременно или последовательно выполняющие различные технологические операции.
- Комбинированные машины выполняют определённый законченный цикл операций и процессов.
- Автоматические системы машин осуществляют непрерывный законченный производственный процесс.

По структуре рабочего цикла оборудование делится на: периодического и непрерывного действия. В оборудовании периодического действия обрабатываемый продукт подвергается воздействию в течение определённого периода

времени, после чего готовый продукт выгружается из машины. Затем загружается следующая порция продукта, и процесс возобновляется, повторяясь циклически. Непрерывного действия. В машинах непрерывного действия рабочие органы работают в стабильных условиях установившегося во времени рабочего процесса, а загрузка исходной и выгрузка готовой продукции производятся одновременно. В этих машинах готовность обрабатываемой продукции в любой точке рабочей камеры постоянна во времени и меняется только по длине камеры, что позволяет подавать в машину новые её порции до окончания обработки предыдущих и соответственно сокращать продолжительность рабочего цикла в сравнении с технологическим.

По степени автоматизации: неавтоматического действия, полуавтоматическое, автоматическое (роботизированные линии, автоматические линии производства). В неавтоматических машинах вспомогательные операции (загрузка-выгрузка) и некоторые основные технологические операции выполняются при непосредственном участии человека. В полуавтоматах все основные операции выполняются машиной, а в автоматах самой машиной дополнительно выполняются и вспомогательные операции, включая транспортные и контроль.

По функциональному назначению: обработка материалов (вальцовые станки), транспортировка и перемещение (конвейеры, грузоподъемное оборудование), хранение (резервуары, контейнеры, склады автоматизированные), упаковка (упаковочные машины, линии фасовки).



Рисунок 1.3 – Основные принципы работы современного технологического оборудования

По характеру воздействия на обрабатываемый продукт различают машины (продукт подвергается механическому воздействию при этом он не меняет своих основных свойств) и аппараты (в продукте изменяются физические, химические свойства или агрегатное состояние). Характерной особенностью машины является наличие движущихся рабочих органов, воздействующих на продукт, а аппаратов – наличие реактивного пространства (рабочей камеры), в которой происходит воздействие на продукт с целью изменения его свойств.

В основе работы технологического оборудования лежат принципы его устройства и функционирования, диапазон которых весьма широк (Рис. 1.3).

Одним из основных аспектов влияния современного оборудования на производственные процессы является автоматизация.

Многие рутинные и монотонные операции теперь выполняются автоматически, без участия человека. Это позволяет сократить время производства, снизить вероятность ошибок и повысить эффективность рабочих процессов. Внедрение современного оборудования способствует значительному увеличению производительности предприятия. Новые технологии позволяют выполнять больше работы за меньшее время и с меньшими затратами ресурсов. Это приводит к увеличению объемов производства и росту прибыли компании.

Внедрение современного оборудования часто сопровождается снижением затрат на производство. Это может быть связано как с уменьшением расходов на рабочую силу благодаря автоматизации, так и с оптимизацией процессов и сокращением потерь. Внедрение современного оборудования способствует инновационному развитию предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности. Новые технологии, такие как 3D-печать, интернет вещей и искусственный интеллект, позволяют компаниям создавать более продвинутые и конкурентоспособные продукты. Новые технологии позволяют создавать более продвинутые и конкурентоспособные продукты питания, что способствует росту прибыли и развитию экономики.

Рациональное размещение современного технологического оборудования должно обеспечивать:



Наиболее прогрессивную организацию производственного процесса



Соблюдение требований охраны труда и техники безопасности



Соблюдение правил производственной санитарии и личной гигиены



Эффективное использование площадей складских, производственных, торговых и других помещений

Рисунок 1.4 – Требования рационального размещения современного технологического оборудования

Рациональное размещение технологического оборудования должно обеспечивать прогрессивную организацию производственного процесса, соблюдение требований охраны труда и техники безопасности, правил производственной санитарии и личной гигиены, а также эффективное использование площадей помещений (Рис. 1.4).

В производственных помещениях оборудование размещают в соответствии с технологическими схемами работы. Технологические линии не должны пересекаться между собой и иметь возвратных потоков: нужно, чтобы технологический процесс осуществляется кратчайшим путём. Размещение оборудования может быть пристенное, островное. Использование того или иного приема зависит от характера производства.

Рабочие места должны располагаться в соответствии с технологической последовательностью выполнения операций. Компоновать технологические линии следует с учетом минимально допустимых расстояний между отдельными единицами оборудования либо между оборудованием и стеной, обеспечивающих нормальные условия для монтажа, эксплуатации и ремонта оборудования.

Технологическое оборудование играет важную роль в современных производственных процессах. Оно помогает автоматизировать и оптимизировать процессы, увеличивает производительность и качество продукции. Основные преимущества современного технологического оборудования заключаются в следующем (Рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Основные преимущества современного технологического оборудования

Современное технологическое оборудование также позволяет оптимизировать производство, повышая его производительность и снижая затраты на

оплату труда и энергетические ресурсы. Повышение энергоэффективности дает экономию ресурсов и снижение затрат на производство. Это приводит к уменьшению себестоимости и конечной цены продукции. Одним из главных преимуществ современного оборудования является повышение эффективности производственных процессов, сведение к минимуму участия человека в технологических процессах. Автоматизация и оптимизация операций позволяют сократить время производства и увеличить объемы выпускаемой продукции. Высокая точность проведения всех операций способствует улучшению качества производимой продукции. Более точные и стабильные процессы производства позволяют снизить вероятность дефектов и брака. Компании, использующие современное технологическое оборудование, становятся более конкурентоспособными на рынке. Увеличение производительности, улучшение качества продукции и снижение затрат позволяют им выигрывать в конкурентной борьбе. Новое технологическое оборудование – это роботизированные и автоматизированные машины с интеллектуальным числовым управлением. Они позволяют человеку затрачивать минимальные силы для выполнения самых сложных задач, которые раньше считались просто нереальными. С учетом текущих мировых трендов все больше внимания уделяется экологической чистоте производства. Технологическое оборудование нового поколения не только должно быть эффективным, но и экологичным, минимизируя выбросы и отходы. В контексте постоянно развивающегося технологического прогресса и растущих экологических требований современного мира, выбор правильного технологического оборудования становится критически важным.

Контрольные вопросы

1. Какова классификация современного технологического оборудования по принципу сочетания в производственном потоке?
2. Какова классификация современного технологического оборудования по структуре рабочего цикла?
3. Какова классификация современного технологического оборудования по степени автоматизации?
4. Какова классификация современного технологического оборудования по функциональному назначению?
5. Какова роль современного технологического оборудования для производства продуктов питания?

2 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

2.1 Классификация современного оборудования для механической обработки молока

Для механической обработки молока используют разное оборудование: сепараторы, фильтры, гомогенизаторы и центрифуги.

Сепараторы предназначены для разделения молока на фракции (сливки и обезжиренное молоко) под действием центробежной силы.

Основные виды сепараторов:

- Сепараторы-сливкоотделители – разделяют молоко на сливки и обезжиренное молоко с одновременной очисткой от механических примесей.
- Сепараторы-молокоочистители – предназначены исключительно для удаления загрязнений, слизи, частиц кожи и других посторонних веществ.
- Сепараторы-нормализаторы – позволяют получать молоко и сливки заданной жирности путём смешивания фракций в определённых пропорциях.
- Бактофуги – удаляют бактерии и споровые микроорганизмы, обеспечивая микробиологическую чистоту продукта.

По способу привода сепараторы могут быть:

- Ручные – оснащены механическим приводом с мультипликатором, повышающим скорость вращения барабана.
- Электрические – работают от асинхронного двигателя, обеспечивают стабильную скорость вращения и производительность.

Фильтры

Используются для очистки молока от механических примесей. Некоторые виды фильтров:

- Для предварительной очистки – благодаря решётчатой структуре молоко свободно проходит через пропускные каналы, крупные частицы задерживаются в фильтре.
- Для грубой очистки – имеют многослойную структуру и размер пропускного канала до 10 микрон, очищают от крупных и средних частиц.
- Для тонкой очистки – состоят из более 100 фильтрующих слоёв с пропускающими отверстиями до 5 микрон, очищают от мелких загрязнений.
- Для ультратонкой очистки – благодаря пропускающим отверстиям размером до 3 микрон в конечном сырье максимально снижается показатель соматических клеток.

Гомогенизаторы

Дробят жировые шарики в молоке, предотвращая расслоение продукта. Некоторые типы гомогенизаторов:

Высокого давления – продукт нагнетается плунжерным насосом под давлением 10–25 МПа в гомогенизирующую головку, между которыми образуется узкая щель шириной не более 0,1 мм.

- Роторно-статорные – измельчение происходит за счёт вращения ротора с зубчатой насадкой внутри неподвижного статора.
- Ультразвуковые – работают на принципе кавитации, вызванной ультразвуковыми волнами частотой выше 20 кГц.

2.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для механической обработки молока

Сепараторы для молока

Сепараторы для молока предназначены для разделения цельного молока на сливки и обезжиренное молоко (обрат).

Сепаратор – сливкоотделитель Ж5-Плава-500.

Сепаратор – сливкоотделитель Ж5-Плава-500 представлен на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Сепаратор – сливкоотделитель Ж5-Плава-500

Техническая характеристика сепаратора – сливкоотделителя Ж5-Плава-500

Производительность, $\text{дм}^3/\text{ч}$	500 ⁺¹⁰⁰
Частота вращения барабана, С^{-1} , (об/мин)	133 ₋₄ (8000 ₋₂₄₀)
Мощность установленная, кВт	0,55
Габаритные размеры, мм, не более	
длина	755
ширина	420
высота	700
Масса сепаратора, кг, не более	71
Температура сепарирования, °С	40–45
Кислотность исходного молока, °Т	16–18,5

Группа чистоты очищенного молока по ГОСТ 8218	1
Жирность молока, %	3–5
Плотность, кг/дм ³	1,026–1,033
Продолжительность хранения до сепарирования (при Т охлаждения, °С 4 ⁺¹), ч, не более	24
Регулирование объемных соотношений сливок к обезжиренному молоку	1:4–1:12
Жирность обезжиренного молока по Герберу, %, не более	0,04

Сепаратор-сливкоотделитель марки Ж5-Плава-500 с ручной периодической выгрузкой осадка производительностью 1 000 л/час предназначен для разделения молока на сливки и обезжиренное молоко (обрат) с одновременной очисткой их от механических примесей и молочной слизи.

Сепаратор изготавливается в двух исполнениях:

- детали барабана из конструкционной стали, покрытые пищевым оловом, посуда из полипропилена (каплена);
- детали барабана и посуда из нержавеющей стали, увеличенное количество запасных частей (исп. 01)

В комплект поставки входят: сепаратор; магнитный пускатель; комплект запасных частей; приспособления и инструмент.

Область применения – в фермерских хозяйствах и для переработки молока на предприятиях молочной промышленности.

Гарантия на оборудование действует в течение 12 месяцев с даты продажи, при условии правильной технической эксплуатации оборудования. При условии проведения пуско-наладочных работ специалистами АО "Плава", гарантия составляет 18 месяцев с даты продажи оборудования.

Сепаратор – сливкоотделитель РОТОР-ОСЦП-15 (Рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Сепаратор – сливкоотделитель РОТОР-ОСЦП-15

Сепаратор РОТОР-ОСЦП-1 5 предназначен для разделения молока на сливки и обрат. Тип сепаратора – тарельчатый разделитель с центробежной автоматической выгрузкой осадка, с непрерывным выводом очищенного молока и жировой фракции, полузакрытого исполнения. Процесс управления работой полностью автоматизирован.

Техническая характеристика сепаратора РОТОР-ОПТЦП-15

Производительность до, $\text{дм}^3/\text{час}$ 15000

Частота вращения барабана, об/мин 5000 ± 50

Количество тарелок в барабане:

Очистительный пакет тарелок, шт 22

Разделительный пакет тарелок, шт 110

Межтарелочный зазор:

Очистительный пакет тарелок, мм 1,0

Разделительный пакет тарелок, мм 0,4

Электродвигатель: 18 кВт, 1450 об/мин, 380 В

Габаритные размеры: длина 1200 мм, ширина 650 мм, высота 1780 мм

Масса сепаратора: вес нетто 1390 кг, вес брутто 1500 кг

РОТОР-ОСЦП-15 – сепаратор-сливкоотделитель с автоматической периодической центробежной выгрузкой осадка. Предназначен для непрерывного разделения молока на сливки и обезжиренное молоко (обрат) с одновременной очисткой их от механических примесей и молочной слизи.

Область применения – переработка молока на предприятиях молочной промышленности.

Особенности:

- Имеет устройство для нормализации молока, позволяющее производить сепарирование, очистку и нормализацию молока до требуемой жирности.
- Крышка посуды и приёмник осадка изготовлены из нержавеющей стали, станина плакирована нержавеющей сталью.
- Возможно изготовление сепаратора на раме, что исключает необходимость подготовки фундамента.
- В комплектацию входит устройство водоподготовки, которое позволяет бесперебойно работать даже при низком давлении поступающей воды.

Принцип работы

- Исходный продукт через приёмно-выводное устройство попадает в барабан и заполняет межтарелочные зазоры, где происходит разделение молока на сливки и обрат.
- Под воздействием центробежной силы механические примеси и слизь, как более тяжёлые, перемещаются к периферии и оседают в виде плотного слоя на внутренней стенке барабана.
- Выгрузка осадка производится частично или полностью в рабочем режиме сепаратора через заданные промежутки времени.

- Вывод сливок и обезжиренного молока осуществляется под давлением напорными дисками по закрытым трубопроводам в производственные коммуникации.

- Управление работой сепаратора, разгрузкой и мойкой осуществляется как в ручном, так и автоматическом режиме.

Сепаратор РОТОР-ОПТЦП-15 это комбинированный осветлитель и отделитель. Сепаратор предназначен для очистки творожной и подсырной сыворотки от казеиновой пыли и молочного жира.

Тип сепаратора – тарельчатый разделитель с центробежной автоматической выгрузкой осадка, с непрерывным выводом очищенной сыворотки и жировой фракции, полузакрытого исполнения. Процесс управления работой полностью автоматизирован.

Сепаратор РОТОР-ОПТЦП-15 состоит из следующих основных узлов: привод, барабан, приёмник осадка, коммуникация, крышка сепаратора, гидросистема, пульт управления. Также сепаратор снабжен измерительными приборами.

МАТЕРИАЛЫ: Барабан, приемно-выводное устройство, как и все детали, соприкасающиеся с продуктом, изготовлены из нержавеющей стали разрешенной Министерством здравоохранения для контакта с пищевыми продуктами.

Сепаратор POLAT CX-5

Сепараторы POLAT для молока – это высокопроизводительный агрегат, преимуществом которого является стабильность работы 24 часа в сутки и возможность безразборной мойки с учетом индивидуальных требований предприятия (Рис. 2.3).



Рисунок 2.3 – Сепаратор POLAT CX-5

Техническая характеристика сепараторов POLAT

Модель	Макс. производительность сепарирования	Макс. производительность при нормализации	Мощность
CX 3	3000 л/час	4,500 л/час	7,5 кВт
CX 4	5000 л/час	7,500 л/час	11 кВт
CX 5	10000л/час	15,000 л/час	22 кВт
CX 6	15000л/час	20,000л/час	30 кВт

Барабан, главная составляющая молочного сепаратора, в машинах POLAT обладает системой автоматической очистки, которая значительно оптимизирует производственный процесс. Периодичность разгрузки шлама регулируется с панели управления. Литой барабан и вал изготовлены из высококачественной двухфазной нержавеющей стали марки DUPLEX (DIN 1,4462), которая значительно отличается износостойкостью и не подвергается коррозии.

Части, контактирующие с продуктом, выполнены из нержавеющей стали. Механизм выхода продукта проходит от барабана и по замкнутой системе трубопроводов к выходу. Соединительные входы и выходы отвечают стандартам DIN 11850 и ISO 2037. Шумоизоляцией оснащены шламовое пространство и циклон, которые также изготовлены из нержавеющей стали.

Мощный двигатель оснащен трехфазным инвертором, с помощью которого оператор может регулировать скорость вращения и запуска. Безопасность устройства обеспечивает кожух двигателя из нержавеющей стали и система тепловой защиты. Процесс регулирования давления продукта происходит благодаря специальным клапанам из нержавеющей стали, а стальные манометры обеспечивают своевременное отображение показателей.

Наблюдение за процессом и его координирование производится с помощью панели управления PLC, которая изготовлена из нержавеющей стали. На сенсорной панели, отображена информация с показателями скорости вращения барабана, направления тока сепаратора, времени наработки и времени, которое осталось до выгрузки.

Современные фильтры для очистки молока – это многоуровневые системы, которые удаляют механические примеси, продукты мастита, бактерии и соматические клетки, повышая качество сырья и продлевая срок его хранения. Они различаются по типу очистки, материалу изготовления и сфере применения.

Типы фильтров. Фильтры предварительной очистки устанавливают на этапе приёма молока. Они задерживают крупные механические примеси (солома, опилки, насекомые) благодаря решётчатой структуре. Например, стальные фильтры UVMILK® имеют практически неограниченный срок службы. uvmilk.ru +1

Фильтры грубой очистки удаляют средние и крупные частицы: сгустки крови, волосы, механические примеси. Обычно это рукавные или чулочные фильтры из вспененного полипропилена или лавсана.

Фильтры тонкой очистки состоят из более 100 слоёв и имеют пропускающие отверстия до 5 мкм. Они снижают бактериальную обсеменённость и кислотность молока. Например, фильтры Milkfor удаляют до 98 % механических примесей и до 60 % продуктов мастита.

Фильтры ультратонкой очистки имеют размер пропускающих отверстий до 3 мкм. Они максимально снижают количество соматических клеток, не влияя на жирность молока. Например, ультрафильтры UVMILK® Ultra используют запатентованную технологию SomaticStop.

Фильтры могут быть открытыми и закрытыми:

- Открытые – имеют низкую производительность, применяются, как правило, для очистки молока в домашних условиях.
- Закрытые – работают под давлением, за счёт чего производительность их значительно выше, чем открытых. По конструкции закрытые фильтры делятся на пластинчатые, дисковые и цилиндрические.

Материалы фильтров.

Для изготовления фильтров применяют:

- Нержавеющую сталь (например, AISI 304 или 316). Она устойчива к коррозии, подходит для корпусов фильтров.
- Полипропилен. Пищевой полипропилен термостоек (до 130 °C), не вступает в химические реакции с молоком, используется для фильтрующих элементов.
- Полиэстер и полипропилен. Из них делают двухслойные рукавные фильтры: внешний слой из полиэстера выполняет грубую очистку, внутренний из полипропилена – тонкую.

Преимущества использования

- Повышение сортности молока и цены реализации.
- Увеличение срока хранения за счёт снижения бактериальной обсеменённости.
- Защита оборудования от поломок (например, предотвращение образования молочного камня).
- Сохранение жирности и биохимического состава молока.

Фильтры для молока

Фильтр UVMILK Practic 3 ULTRA – это устройство для ультратонкой очистки молока, которое позволяет получить продукт высшего сорта с низким уровнем соматических клеток. Он состоит из нержавеющей корпуса и сменного картриджа с фильтрующим элементом. Корпус изготовлен из полированной пищевой нержавеющей стали марки AISI 304 толщиной 3 мм. Он устойчив к коррозии, механическим нагрузкам, химическим средствам и высоким темпера-

турам. Благодаря внутренним углам конструкции более 90° и зеркальной полировке корпус легко чистить.

Молочный фильтр UVMILK ULTRA Practic 3 обеспечивает непревзойденную чистоту молока в производственном процессе. Этот уникальный фильтр, выполненный из высококачественного пищевого полипропилена PP H030, гарантирует высокую степень фильтрации до 30 мкм, эффективно удаляя мельчайшие частицы грязи, соломы, подстилки и корма.

Благодаря мобильности и быстрому креплению, молочный фильтр UVMILK ULTRA Practic 3 75×70×38 мм, 3 мкм легко устанавливается на конец шланга, что позволяет применять его на любом этапе переработки молока. С пропускной способностью 1 тонна и рабочим давлением в диапазоне от 0,5 до 3 Бар, этот фильтр способен эффективно справляться с большими объемами продукции, сохраняя при этом весь объем надоенного молока благодаря низкой гигроскопичности материала.

Размеры фильтра и его сопротивление в 0,2–0,5 Бар делают его идеальным решением для любого молочного производства. Максимальная температура использования составляет 130°, что обеспечивает дополнительную универсальность в использовании.

Инновационная конструкция фильтра, включающая многослойную структуру намотки полипропиленовой нити, позволяет не только эффективно задерживать частицы, но и облегчает процесс замены фильтров. Всего за 1 минуту вы сможете установить новый фильтр, обеспечивая непрерывный процесс работы.

Принцип действия молочный фильтр UVMILK ULTRA Practic 3 75×70×38 мм, 3 мкм основан на использовании насоса для создания необходимого рабочего давления, через которое молоко подается в фильтр и очищается, выходя через боковые фильтрующие поверхности. Применение молочного фильтра UVMILK ULTRA Practic 3 75×70×38 мм, 3 мкм гарантирует себе высокую рентабельность производства.

Техническая характеристика фильтров

Тип товара Фильтроэлемент

Тип фильтра Молочный

Рабочее давление, бар 2,5–6

Типоразмер фильтра ULTRA Practic 3

Тонкость фильтрации, мкм 3

Количество в комплекте 196

Свойства продукта

Сопротивление, бар 0,2–0,5

Температура продукта максимальная, °C 130°

Производительность

Давление минимальное, бар 1,5

Давление максимальное, бар 10

Внешний вид / Материалы

Материал Пищевой полипропилен PP H030

Гомогенизаторы для молока

Гомогенизатор для молока: принцип работы и устройство

Гомогенизация молока играет ключевую роль в процессе обработки сырья, обеспечивая необходимую дисперсию жировых шариков и сбалансированную структуру продукта. При этом основное внимание уделяется раздроблению жировых частиц до мельчайших размеров, что способствует предотвращению образования сливок и слипанию жировых шариков (Рис. 2.4).

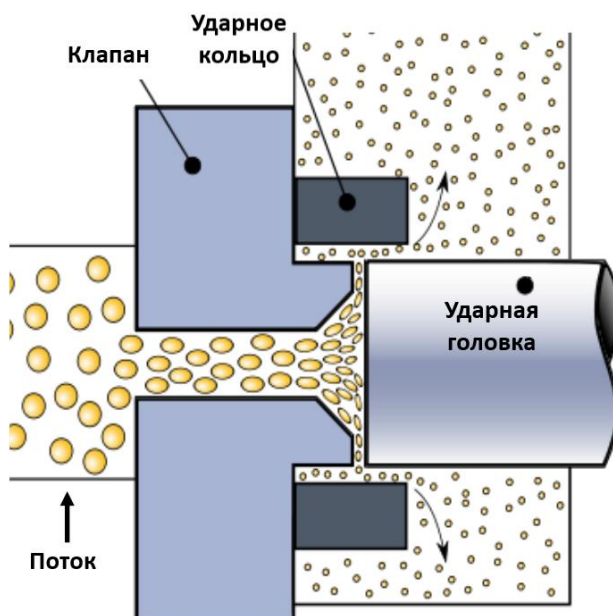


Рисунок 2.4 – Схема процесса гомогенизации молока

Механический метод гомогенизации предполагает пропускание молока через узкий канал с высокой скоростью, что способствует разрушению жировых шариков под воздействием турбулентности и кавитации. В результате диаметр частиц уменьшается до 1 мкм, увеличивая площадь контакта между жиром и плазмой. Это приводит к изменению структуры оболочки частиц и включению адсорбированных белков плазмы молока. Важным фактором является состояние жировой фракции и ее концентрация во время процесса гомогенизации. Эффективность процедуры зависит от температуры и содержания жира, при которых происходит обработка. Высокая концентрация жира или низкое содержание белков в сыворотке могут привести к образованию крупных скоплений, что требует наличия достаточного количества казеина для эффективной дисперсии.

Гомогенизация под давлением при повышенной температуре способствует формированию мельчайших частиц жира и улучшению дисперсности продукта. Регулирование параметров, таких как температура (55-80 °С) и давление (10-25 МПа), позволяет достичь оптимальных результатов в зависимости от типа обрабатываемого продукта.

Таблица 2.1 – Техническая характеристика гомогенизаторов молока

Марка	Производительность гомогенизаторов, л/ч	Давление, Мпа	Мощность, кВт	Габариты, мм	Цена на гомогенизаторы, руб.
МПГ-500-25	500	25	5,5	800 × 600 × 1100	756 000
МПГ-1000-25	1000	25	7,5	800 × 600 × 1100	792 500
МПГ-1250-20	1250	20	7,5	800 × 600 × 1100	860 000
МПГ-2500-20	2500	20	15	1200 × 850 1300	1 451 000
МПГ-3000-25	3000	25	22	1300 × 1000 × 1300	1 590 000
МПГ-5000-25	5000	25	45	1300 × 1000 × 1300	1 954 500
МПГ-10000-25 auto	10000	25	75	2700 × 1800 × 1200	5 440 700
МПГ-15000-25 auto	15000	25	132	2700 × 1800 × 1200	6 457 500

Современный гомогенизатор для молока (Рис. 2.5). Для эффективной гомогенизации продукта на промышленных предприятиях широко используются гомогенизаторы высокого давления. Процесс начинается с поступления продукта в насосный блок, где давление увеличивается за счет поршневого насоса. Уровень давления определяется противодавлением, создаваемым расстоянием между поршнем и седлом в гомогенизирующей головке. Для достижения оптимальных результатов гомогенизации необходимо обеспечить правильную настройку давления и контроль над процессом.



Рисунок 2.5 – Современный гомогенизатор для молока

Насос высокого давления работает за счет мощного электрического двигателя, который передает движение через коленчатый вал и шатуны, превращая вращение двигателя в поступательное движение поршней насоса. Поршни перемещаются в блоке цилиндров высокого давления, изготовленных из прочного материала и оснащенных двойными уплотнениями. Пространство между уплотнениями заполняется водой для охлаждения поршней, а также может по-

даваться горячий конденсат для предотвращения загрязнения продукта микроорганизмами во время работы гомогенизатора. Дополнительно, горячий конденсат может использоваться для обеспечения асептических условий производства продукта при работе гомогенизатора.

Гомогенизирующая головка играет ключевую роль в процессе обработки продукции (Рис. 2.6). Поршневой насос повышает давление молока с входных 300 кПа (3 бара) до давления гомогенизации 10-24 МПа (100-240 бар), в зависимости от типа продукции. Давление гомогенизации автоматически регулируется для обеспечения оптимальных условий работы. Гомогенизатор оснащен одним общим масляным баком, независимо от количества ступеней.



Рисунок 2.6 – Гомогенизирующая головка

Процесс гомогенизации в основном происходит на первой ступени, в то время как вторая ступень выполняет две основные функции: создание противодавления и разрушение слипшихся гроздей жировых шариков. Важной характеристикой гомогенизатора является ширина щели (примерно 0,1 мм) между седлом и клапаном, которая обеспечивает оптимальную скорость прохождения молока и его гомогенизацию за кратчайшее время. Использование высокого давления позволяет эффективно преобразовывать энергию поршневого насоса в кинетическую энергию для достижения идеального результата гомогенизации продукта.

Гомогенизаторы BERTOLI. Компания «СЦЕО» является официальным представителем и сервисным центром оборудования BERTOLI.

BERTOLI – итальянский производитель гомогенизаторов с мировым признанием в индустрии.

Гомогенизаторы и насосы высокого давления BERTOLI соответствуют европейским стандартам, обеспечивая впечатляющий уровень гомогенизации до 99,99 %. Эти технологии обеспечивают высокую степень микронизации и стабильность продукта, улучшая его структуру и органолептические свойства, сохраняя его уникальные качества.

Ассортимент продукции включает в себя одноступенчатые гомогенизаторы и гигиенические насосы с фиксированной производительностью. В дополнение к основным характеристикам, предлагаются следующие опции:

- Двухступенчатая система гомогенизации;
- Асептическое исполнение для стерилизованных и УНТ продуктов;
- Регулируемая производительность (механически, гидравлически, электронно);
- Применение гомогенизирующих клапанов из карбида вольфрама для продуктов с повышенным износом.

Гомогенизатор FBF Italia 0160-0250

Гомогенизатор FBF Italia 0160-0250 (Рис. 2.7). Гомогенизатор FBF Italia 0160 – 0250 – это мощные модели с производительностью до 60 000 л/час. Высокая производительность достигается за счёт компрессионной головы с пятью плунжерами.



Рисунок 2.7 – Гомогенизатор FBF Italia 0160-0250

Техническая характеристика гомогенизатора FBF Italia 0160-0250

- рабочее давление: от 100 до 600 бар;
- мощность: от 160 до 250 кВт;
- все модели имеют сертификат «3-A Sanitary Standards», подтверждающий высокие требования стандарта санитарных норм для оборудования молочной переработки.

Некоторые особенности:

- компрессионная головка сделана в виде единого блока из ковanej стали SAF (Duplex) 2205;
- полуавтоматическая система натяжения ремня от мотора к редуктору;
- перекачивающие плунжеры с алмазоподобным напылением Diamond Like Coating;
- давление гомогенизации контролируется при помощи гидропневматической установки;
- седельные клапаны взаимозаменяемого типа, предназначены для использования с обеих сторон;
- энергоэффективные четырёхполюсные электродвигатели премиум сегмента;
- отдельный доступ к каждому узлу, что значительно упрощает ТО.

Некоторые особенности устройства:

- Компрессионная головка изготовлена из цельного блока из высококачественной нержавеющей стали специального типа.
- Насосные поршни со специальным покрытием «алмазоподобный углерод» (в стандартной комплектации).
- Взаимозаменяемые узлы клапанной группы изготавливаются из специальных материалов в зависимости от обрабатываемых продуктов.
- Гомогенизирующие клапаны спроектированы так, чтобы быть энергоэффективными, с высокой стабильностью и выравниванием движущихся частей.
- Предохранительный клапан в санитарном исполнении пружинного типа со сменными затвором и седлом.
- Корпус насоса изготовлен из толстостенного высокопрочного чугуна премиум-класса, спроектированного так, чтобы выдерживать большие нагрузки и гасить вибрацию.
- Коленчатый вал изготовлен из специальной стали, опирается на прочные роликовые подшипники.
- Силовая передача с двойным редуктором: клиновидные ремни/шкивы, с параллельным редуктором.
- Смазочная установка разбрызгивания масла. Механические компоненты находятся в масляной ванне, и правильный уровень масла проверяется с помощью смотрового окошка, установленного на передней стороне машины.
- Конструкция изготовлена из каркаса из трубы квадратного сечения в исполнении из нержавеющей стали, снабжена отдельными панелями из нержавеющей стали с сатинированной отделкой.

Принцип работы гомогенизатора FBF Italia 0160–0250 заключается в следующем:

1. Когда клапан находится в нерабочем положении, пружина плотно прижимает его к седлу.

2. Поступающее под давлением молоко приподнимает клапан так, что между ним и седлом образуется небольшая щель.

3. Проходя через неё, жировые шарики измельчаются, продукт гомогенизируется, после чего уходит в выпускной патрубок. Щель обычно имеет размер не более 0,1 мм. Частицы молока движутся в этой зоне со скоростью около 200 м/с.

Давление, создаваемое плунжерным насосом, очень большое. Поэтому засорение канала в седле может привести к разрушению деталей. Чтобы избежать поломки, ставится предохранительный клапан.

Гомогенизатор сливочного масла GM Милберг представлен на рисунке 2.8.



Рисунок 2.8 – Гомогенизатор сливочного масла GM Милберг

Гомогенизаторы используются при расфасовке сливочного масла в блоках по 10, 25 кг совместно с автоматами фасовки сливочного масла. В процессе производства, застывания и хранения монолитов масла появляется неравномерность распределения жировой фазы в объёме монолита. Для выравнивания жировой структуры и выравнивания по влаге, сливочное масло подвергают гомогенизации в установках гомогенизации сливочного масла - гомогенизаторах. Что повышает потребительские свойства, такие как вкус, запах и внешний вид пачки. Масло при использовании гомогенизатора фасуется при более низких температурах, чем при прямой фасовке и имеет более плотную и равномерную массу, меньше налипает на носик дозатора автомата, улучшается качество упаковки.

Производительность стандартная (повышенная), кг/час 800–1600 (2500)

Температура блоков масла при загрузке, °C (от +4) 11–15
Потребляемая мощность, кВт от 5 кВт
Габариты (ДхШхВ), мм 1380×780×1325
Масса, кг 700

Преимущества гомогенизатора GM Милберг:

- Гомогенизаторы Милберг GM, GMS изготовлены из пищевой сертифицированной нержавеющей стали. Модель GMS полностью производится из нержавеющей стали, модель GM имеет полунержавеющее исполнение – камера и узлы где прогоняется продукт из нержавеющей стали, и являются долговечным и гигиенически безопасным оборудованием
- Предлагаем как стандартные модели производительностью от 800–1800 кг в час, так и производительные GMS+ (более 2400 кг в час) для высокоскоростных автоматов. Так же есть усиленный вариант для сильно замороженного масла с температурой от +2 градусов
- Для выбора степени гомогенизации в зависимости от свойств исходного масла поставляется комплект сменных роторов с разным количеством лопастей 16 и 24 лопасти
- Надежная конструкция привода не требует постоянного обслуживания, ремонтов, обеспечивает бесшумную работу.
- Защита привода от сильно замороженного масла, ничего не ломает и не загноит шнеки при ошибочных действиях оператора.
- Гомогенизатор сливочного масла устанавливается и работает совместно с автоматом фасовки сливочного масла в линиях фасовки сливочного масла.

Контрольные вопросы

1. Какова классификация сепараторов для молока?
2. Какова классификация фильтров для очистки молока?
3. Какова классификация гомогенизаторов для молока?
4. Чем отличается сепаратор – сливоотделитель РОТОР-ОСЦП-15 от сепаратора – сливоотделителя Ж5-Плава-500?
5. Чем отличается сепаратор – сливоотделитель РОТОР-ОСЦП-15 от сепаратора – сливоотделителя Ж5-Плава-500?
6. Чем регулируется скорость вращения и запуска у сепаратора POLAT CX-5?
7. Назовите материалы из которых изготавливаются фильтры для молока?
8. Что такое гомогенизации молока?
9. Назовите преимущества гомогенизатора GM Милберг.

3 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА

3.1 Классификация современного оборудования для тепловой обработки молока

Подогреватели.

Для нагрева молока применяют подогреватели ёмкостного, трубчатого и пластинчатого типов. В качестве ёмкостных подогревателей обычно используют ёмкости специального назначения и ванны длительной пастеризации.

Трубчатые и пластинчатые подогреватели – в этих аппаратах вместо охлаждающей жидкости подают пар или, реже, горячую воду.

Пастеризаторы.

По принципу работы выделяют пастеризаторы непрерывного и периодического действия.

По способу обработки пастеризаторы подразделяются на термические (для длительной, кратковременной и мгновенной пастеризации) и холодные (с применением ультрафиолетового или инфракрасного излучения, ультразвука и радиоволн).

По типу энергии пастеризаторы могут работать на тепловой или электрической энергии.

По количеству секций выпускаются в односекционном, двухсекционном и многосекционном исполнении.

Стерилизаторы.

По способу стерилизации:

Периодическая стерилизация в таре – продукт в таре загружают в стерилизатор, нагревают паром, выдерживают определённое время и охлаждают водой или воздухом до 40–50 °С.

- Непрерывная стерилизация с одноступенчатым и двухступенчатым режимами. Например:

- С одноступенчатым режимом – продукт подвергают кратковременной ультравысокотемпературной обработке (УВТ) при температуре 130–150 °С в течение нескольких секунд, после чего фасуют в асептических условиях в стерильную тару.

- Непрерывная стерилизация с двухступенчатым режимом – первоначально продукт стерилизуют в потоке при 130–150 °С в течение нескольких секунд, затем после розлива и укупоривания вторично стерилизуют продукт в таре при 110–118 °С в течение 15–20 минут.

Для стерилизации молока (тепловой обработки при температурах выше 100 °С) используют стерилизаторы периодического действия – автоклавы.

Стерилизацию в потоке проводят прямым или косвенным нагревом:

Прямой нагрев – путём смешивания теплоносителя (пара) с продуктом. Косвенный нагрев – через теплопередающую поверхность.

Непрерывную стерилизацию с двухступенчатым режимом осуществляют в такой последовательности: первоначально продукт стерилизуют в потоке при 130–150 °С в течение нескольких секунд, затем после розлива и укупоривания вторично стерилизуют продукт в таре при 110–118 °С в течение 15–20 минут.

3.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для тепловой обработки молока

Ванны длительной пастеризации (ВДП) молока

Пастеризация является одним из ключевых процессов в пищевой промышленности, который позволяет уничтожить бактерии, микробы и другие вредоносные микроорганизмы в пищевых продуктах. Однако традиционные методы пастеризации имеют свои ограничения, и именно поэтому разработана ванна длительной пастеризации.

Существует несколько видов процесса пастеризации:

1. Длительная: на протяжении 40 минут сырье постепенно нагревают при температуре 65 градусов.
2. Короткая: нагревание в течение 1 минуты до 90 градусов.
3. Мгновенная: на несколько секунд молоко подвергается нагреванию до 98 градусов.

Ванна длительной пастеризации: основные принципы работы

Ванна длительной пастеризации представляет собой технологию, которая позволяет добиться высокой степени обеззараживания продуктов. В отличие от обычной пастеризации, при которой продукт нагревается и охлаждается в течение небольшого времени, в ванне длительной пастеризации продукт подвергается нагреванию в течение длительного времени, что позволяет достичь более глубокой обработки и более эффективного уничтожения микроорганизмов.

Преимущества ванны длительной пастеризации

Одним из главных преимуществ ванны длительной пастеризации является возможность получить продукты с более длительным сроком хранения и сохранением вкусовых качеств. Это особенно важно при производстве консервов, деликатесов и других продуктов, которые подвергаются длительному хранению.

Другим важным преимуществом является возможность более эффективной обработки продуктов, содержащих нежелательные микроорганизмы, такие как патогенные бактерии. Ванна длительной пастеризации позволяет достичь более высокой температуры и удерживать ее в течение длительного времени, что гарантирует полное уничтожение микроорганизмов и обезвреживание продукта.

Ванна длительной пастеризации: стоимость и эффективность

Ванна длительной пастеризации является достаточно сложным и дорогостоящим оборудованием. Она требует специального оборудования, высокотем-

пературных средств и контроля процесса. В связи с этим, стоимость ванны длительной пастеризации может быть выше, чем у традиционных методов.

Однако несмотря на высокую стоимость, ванна длительной пастеризации является эффективным инвестиционным решением для многих предприятий пищевой промышленности. Более длительный срок хранения продуктов, возможность обработки более качественных и безопасных продуктов, а также возможность создания инновационных продуктов с уникальными вкусовыми свойствами компенсируют его стоимость.

Пастеризация – важный процесс, используемый в пищевой промышленности для обеззараживания и увеличения срока хранения пищевых продуктов. Она позволяет уничтожить или инактивировать бактерии, вирусы, дрожжи и другие микроорганизмы, которые могут вызывать различные заболевания или портить продукты. Пастеризация также способствует сохранению вкусовых и питательных качеств продуктов. В процессе пастеризации продукты подвергаются воздействию тепловой обработки, обычно путем нагревания до определенной температуры и удержания на этой температуре в течение определенного времени.

Режимы пастеризации.

Режимы пастеризации определяются в зависимости от видов продуктов и требуемого уровня обеззараживания. Установление правильных режимов пастеризации является критически важным для достижения оптимальных результатов.

Низкотемпературная пастеризация.

Низкотемпературная пастеризация проводится при температуре обычно ниже 70 градусов Цельсия. Этот режим пастеризации рекомендуется для продуктов, которым требуется минимальная термическая обработка для устранения микроорганизмов. Низкотемпературная пастеризация позволяет сохранить вкусовые и питательные качества продукта, особенно для чувствительных к теплу продуктов, таких как фруктовые и овощные соки, а также молочные продукты.

Высокотемпературная кратковременная пастеризация (ВКП).

Высокотемпературная кратковременная пастеризация проводится при температуре около 72-85 градусов Цельсия и времени удержания в районе 15-30 секунд. Этот режим пастеризации наиболее распространен и применяется для множества пищевых продуктов, включая молочные напитки, соки, полуфабрикаты и консервацию готовых блюд. Он обеспечивает эффективное уничтожение микроорганизмов и обеззараживание продуктов, при этом сохраняя их качество.

Высокотемпературная длительная пастеризация (ВДП).

Высокотемпературная длительная пастеризация проводится при температуре около 85-100 градусов Цельсия и времени удержания от нескольких минут до нескольких часов. Этот режим пастеризации применяется для продуктов, требующих более глубокой обработки, таких как маринованные и консервированные продукты, мясные консервы и полуфабрикаты. Высокая температура и

продолжительное время пастеризации обеспечивают высокий уровень обеззараживания и предотвращают размножение микроорганизмов в продуктах.

Обзор типов установок для пастеризации.

Существует несколько видов установок, используемых для проведения пастеризации продуктов, включая Ванну Длительной Пастеризации (ВДП). Помимо ВДП, наиболее распространенными типами установок являются туннельные пастеризаторы, аппараты с прямым нагревом, а также пастеризаторы на основе ультра высокотемпературной технологии (УВТ).

Устройство и принцип действия ванн длительной пастеризации (ВДП).

Ванна длительной пастеризации – это специализированная установка, используемая для обработки пищевых продуктов путем погружения их в нагревательную ванну с контролируемой температурой. Принцип действия ВДП основан на тепловой обработке продукта путем его поддержания в ванне с постоянной температурой и определенным временем удержания.

Устройство ВДП включает в себя следующие компоненты.

Нагревательная ванна.

Ванна предназначена для нагрева и поддержания определенной температуры. Она обычно изготавливается из нержавеющей стали и имеет утепление для сохранения тепла. В ней размещаются продукты для пастеризации.

Терморегулятор.

Для контроля температуры ванны используется специальный терморегулятор, который поддерживает заданный тепловой режим. Он позволяет точно регулировать и поддерживать оптимальную температуру для обработки продуктов.

Транспортная система.

ВДП обычно оснащена специальной транспортной системой, предназначенной для перемещения продуктов через нагревательную ванну. Это может быть конвейерная система, роликовая тележка или другое устройство для плавного перемещения продуктов.

Система охлаждения.

После пастеризации продукты могут быть охлаждены до требуемой температуры при использовании специальной системы охлаждения. Это помогает сохранить продукты и предотвратить их перегрев.

Принцип работы ВДП основан на соблюдении определенного времени удержания продукта при определенной температуре. Во время пастеризации продукт окружен нагретым раствором или паром, что позволяет достичь обеззараживающего эффекта. ВДП широко применяется для обработки различных пищевых продуктов, включая соки, супы, молочные продукты и т.д.

В результате правильной пастеризации, продукты становятся безопасными для употребления, поскольку этот процесс уничтожает или инактивирует патогенные микроорганизмы, снижая риск заболеваний от пищевого отравления. Кроме того, ВДП помогает продлить срок хранения продуктов и сохранить их вкусовые и питательные качества.

Преимущества установок для пастеризации.

Обеспечение безопасности пищевых продуктов

При пастеризации в ВДП происходит нагрев продукта до определенной температуры, достаточной для уничтожения болезнетворных микроорганизмов, таких как бактерии, вирусы и паразиты. Это позволяет предотвратить возникновение пищевых отравлений и инфекций.

Увеличение срока хранения.

Процесс пастеризации в ВДП способствует уменьшению количества микроорганизмов, вызывающих разложение продуктов. Это позволяет значительно увеличить срок их хранения без потери качества.

Сохранение питательных веществ.

ВДП позволяет сохранить в продуктах большую часть их питательных веществ, поскольку применяемая температура пастеризации не является критически высокой и не разрушает важные питательные компоненты.

Улучшение вкусовых качеств.

Пастеризация в ВДП не влияет на вкус и аромат продуктов, сохраняя их натуральный вкусовой профиль.

Как работает ВДП.

Подготовка продуктов

Перед пастеризацией продукты должны быть достаточно подготовлены, например, вымыты и разделены на порции. Затем они помещаются в специальные контейнеры или упаковку, которая обеспечит сохранение продукта в процессе нагревания.

Нагрев.

Контейнеры с продуктами помещаются в нагревательную ванну в ВДП. Температура ванны регулируется с помощью терморегулятора и поддерживается на определенном уровне. Продукты находятся в ванне в течение определенного времени, достаточного для надежной пастеризации.

Охлаждение.

После пастеризации продукты охлаждаются до необходимой температуры с использованием системы охлаждения. Это позволяет сохранить качество продукта и предотвратить его перегрев.

Упаковка и хранение.

После охлаждения продукты упаковываются в соответствующую упаковку, которая сохранит их свежесть и защитит от возможного заражения. Затем они готовы к дальнейшему хранению и транспортировке.

Ванна длительной пастеризации является важным инструментом в пищевой промышленности, он обеспечивает высокий уровень безопасности продуктов и улучшает их качество. Несмотря на свою стоимость, ванна длительной пастеризации является эффективным инвестиционным решением для предприятий, которые стремятся предложить безопасные и качественные продукты на рынке.

Применение и принцип работы

Пастеризатор ВДП или ванна длительной пастеризации (ВДП) – резервуар с рубашкой нагрева или охлаждения. Пастеризатор ВДП предназначен для

пастеризации молока, сквашивания в небольших и крупных молочных производствах. ВДП является необходимым звеном в технологии переработки молока. Под небольшие производства ВДП, как правило выпускается с электрическим нагревом с ТЭН нагрев который находится в водяной рубашке.

Уникальной особенностью ВДП Милберг является возможность задания температуры продукта и теплоносителя отдельно (у многих других ванн задается только температура рубашки). Эта особенность позволяет добиться:

- быстрой пастеризации продуктов с малой вязкостью (молоко)
- равномерного прогрева продуктов высокой вязкости (твороженных и сырных сгустков)

Преимущества ВДП Милберг:

- Задание температуры продукта и теплоносителя на панели управления
- Автоматическое поддержание заданной температуры продукта и теплоносителя
- Крепление пульта управления как на самой ванне, так и возможность вынести и закрепить на стене
- Сменная мешалка

Таблица 3.1 – Техническая характеристика ванн длительной пастеризации

Ванна Длительной Пастеризации (ВДП)	75	100	200	350	500	630	1000
1.Рабочая вместимость ванны, л.	75	100	200	350	500	630	1000
2.Мощность привода мешалки, кВт	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
3.Частота вращения миксера, об/мин.	35	35	35	35	35	35	35
4.Нагреватель водяной рубашки: тип ТЭНБ 15,00 Р 380 J							
Мощность, кВт –	15	15	30	30	30	45	45
Количество, шт. –	1	1	2	2	2	3	3
Напряжение, В –	380	380	380	380	380	380	380
5. Максимальная температура нагрева, °С	95	95	95	95	95	95	95
6. Диаметр трубопровода подачи воды, G	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
7. Диаметр переливной трубы, мм	25	25	25	25	25	25	25
8. Диаметр сливной трубы, мм	32	32	32	50	50	50	50
9. Установленная мощность, кВт	15,2	15,2	30,2	30,2	30,2	45,2	45,2
10. Габаритные размеры, д/ш/в, мм	770/ 640/ 1110	770/ 640/ 1110	1110/ 880/ 1360	1240/ 1000/ 1540	1230/ 1000/ 1640	1230/ 1000/ 1800	1500/ 1280/ 1700
11. Масса, кг	95	100	110	125	245	275	

Ванна длительной пастеризации ВДП Милберг



Рисунок 3.1 – Ванна длительной пастеризации ВДП Милберг

Ванна длительной пастеризации ВДП Милберг (Рис.3.1) выполнена из сертифицированной нержавеющей стали(12X18Н10Т/AISI304/AISI321) , допущенной к применению в пищевой промышленности. Она имеет обшивку, термоизоляцию, рабочую зону и рубашку. Рубашка заполняется водой, которая нагревается ТЭНами или подачей пара. Через рубашку происходит нагрев внутренней емкости с продуктом. Когда процесс прогревания закончен, в рубашку подается ледяная вода (вода с температурой +2..+4 градуса) для быстрого охлаждения. В течение всего процесса происходит перемешивание продукта мешалкой. Текущая температура продукта отображается на панели управления, там же можно задать конечную температуру пастеризации, которая контролируется термодатчиком.

Комплект оборудования для пастеризации ИПКС-013-1000

ИПКС-013-1000 – комплект оборудования для пастеризации (проточный пастеризатор-охладитель молока). Предназначен для быстрого нагрева, кратковременной выдержки и последующего охлаждения молока, сливок, соков, питьевой воды и аналогичных по вязкости жидких продуктов (Рис.3.2).



Рисунок 3. 2 – Пастеризатор-охладитель ИПКС-013-1000

Принцип работы пастеризатора-охладителя ИПКС-013-1000 заключается в следующем:

1. Нагрев теплоносителя (воды) происходит в котле блоком трубчатых ТЭНов. Нагретая вода подаётся в секцию пастеризации по трубопроводу и возвращается в котёл насосом.

2. Продукт под давлением из уравнительного бака через кран и трубопровод насосом подаётся в секцию регенерации.

3. В соответствии с сигналом датчика температуры продукт направляется клапаном в выдерживатель или возвращается в уравнительный бак и совершает повторный цикл.

4. Из выдерживателя продукт поступает в секцию регенерации, где, проходя между пластинами, отдаёт тепло поступающему в секцию регенерации продукту.

Далее пастеризованный продукт через фланец промежуточной плиты поступает в секцию охлаждения, откуда через дроссель и кран проходной в охлаждённом виде – в подготовленную тару.

Процессом пастеризации управляет блок управления, установленный на стойках, которые крепятся к платформе. На блоке управления устанавливается диапазон температуры пастеризации и постоянно для контроля высвечивается в цифровом виде текущая температура продукта.

В состав комплекта входят:

- котёл водонагревательный с манометром для измерения давления теплоносителя;
- манометр для измерения давления продукта на выходе;
- блок теплообменных пластин для регенерации и охлаждения молока;
- уравнильный бак с клапанно-поплавковым механизмом;
- электромеханический обратный клапан для переключения потоков продукта в процессе пастеризации;
- центробежный молочный насос;
- выдерживатель пастеризуемого молока;
- единый электронный блок управления, предназначенный для поддержания, регулирования и регистрации температуры пастеризации в электронном виде;
- унифицированная платформа.

Некоторые технические характеристики:

- производительность при температуре пастеризации 76 °С: 1000 л/ч;
- температура поступающего продукта: 4 °С;
- температура пастеризации: 76 °С;
- максимально достигаемая температура продукта: 95 °С;
- температура охлаждённого продукта (при соотношении продукт/вода-1/3), относительно температуры хладагента: +3...+5 °С;
- время выдерживания при температуре пастеризации: не менее 30 с;
- уровень рекуперации тепловой энергии в регенераторе: не менее 80 %;
- установленная мощность: не более 31,0 кВт;
- габаритные размеры: 1600×1150×1500 мм;
- масса: не более 490 кг.

Пастеризационно-охладительная установка (ПОУ-3000) (Рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – Пастеризационно-охладительная установка ПОУ-3000

Техническая характеристика пастеризационно-охладительной установки ПОУ-3000

Производительность – 1000 литров в час
Температура продукта на входе и выходе – 4-6 °С
Хладоноситель – вода
Потребляемая мощность – 32 кВт
Габариты (ДхШхВ) – 1800×1300×2800 мм
Масса – 140 кг

На данной установке производится пастеризация молока с последующим охлаждением ледяной водой, за счет использования системы регенерации (входящее холодное молоко, охлаждает горячее выходящее и наоборот) достигается высокий энергосберегающий эффект. Состав установки:

- приемный бак с поплавковым механизмом;
- насос ц/б продуктовый;
- секция регенерации трубчатая;
- секция пастеризации трубчатая;
- секция выдерживателя трубчатая;
- секция охлаждения трубчатая;
- система водоподготовки с электроводонагревателем;
- пульт управления установкой с дисковым регистратором температуры;
- перепускные клапана;
- регулятор температуры;
- манометры;
- установка собрана на раме.

Пастеризационно-охладительная установка ПОУ 3000 – это надежное оборудование для фермерских хозяйств и перерабатывающих предприятий, которым необходимо эффективно пастеризовать и охлаждать молоко в объеме до 3000 литров. Эта модель сочетает два ключевых процесса, что делает её универсальным решением для производства молока и молочных продуктов. Установка обеспечивает высокое качество молока и позволяет эффективно контролировать его температуру, что важно для соблюдения санитарных норм и prolongation срока хранения.

Пастеризационно-охладительная установка ПОУ 3000 – это надежное оборудование для фермерских хозяйств и перерабатывающих предприятий, которым необходимо эффективно пастеризовать и охлаждать молоко в объеме до 3000 литров. Эта модель сочетает два ключевых процесса, что делает её универсальным решением для производства молока и молочных продуктов. Установка обеспечивает высокое качество молока и позволяет эффективно контролировать его температуру, что важно для соблюдения санитарных норм и prolongation срока хранения.

Шкаф управления с сенсорной панелью Weintek 10" сделан из нержавеющей стали. Обеспечивает защиту продуктового теплообменника от превыше-

ния давления, управление подающего насоса в ПОУ (дублирующая кнопка), продуктовым насосом ПОУ (регулировка производительности), насосом циркуляции горячей воды, блока подогрева горячей воды.

Подача продукта

Подача продукта в уравнительный бак регулируется пневмоклапаном через датчики уровня. Производительность продуктового насоса установки регулируется частотным преобразователем.

Подключение сепаратора осуществляется к выходным штуцерам теплообменника.

Подача моющих растворов производится в уравнительный бак вручную или подключением входного продуктового патрубка к СІР мойке.

Выдерживатель

Выдерживатель на 15 сек. изготавливается из труб с применением разборных соединений для облегчения транспортировки и возможности разборной мойки.

Пневмоклапан 3х ходовой обеспечивает переключение продукта в автоматическом режиме на выдерживатель при достижении температуры пастеризации и, в случае падения температуры пастеризации, на возврат / циркуляцию внутри установки.

Узел подготовки горячей воды

Горячая вода нагревается ТЭНами в блоке подогрева горячей воды. Температура воды поддерживается в автоматическом режиме. Для защиты системы от превышения давления установлена группа безопасности.

Узел подачи хладоносителя

Оборудован кранами для подачи хладоносителя.

Техническая характеристика пастеризационно-охладительной установки Е8-ПОУ-3000

Производительность, л в час	3000
Температура продукта (молока) на входе в установку, °С	4–6
Температура пастеризации, °С	до 92
Время выдержки, сек	20
Температура продукта на выходе из установки, °С	4–6
Температура теплоносителя (пар), не менее °С	130
Давление (абсолютное) теплоносителя, Мпа	3–3,5
Расход теплоносителя, кг/ч	60
Температура хладоносителя, °С	0–2
Давление хладоносителя, Мпа	0,2
Расход хладоносителя, л/ч	6000
Тепловая мощность хладоносителя, кВт	35,9
Давление воздуха, Мпа	0,6
Трубопроводная арматура	AISI304
Материал пластин продуктового теплообменника	AISI304

Материал пластин парового теплообменника AISI3016

Рама, материал AISI304 1 шт.

Шкаф управления (нерж) ТРМ Овен

Программируемый контроллер

Система автоматики

Пневмоэлектрическая

Электронная регистрация с возможностью распечатывания через USB порт
есть

Установленная мощность, кВт 3,8

Номинальное напряжение, В 380

Габариты, вес 3100×1300×2000, 1200 кг

Преимущества пастеризационно-охладительных установок:

- Гарантия безопасности продукции. Установки уничтожают патогенные микроорганизмы, что сводит к минимуму риск пищевых отравлений.
- Увеличение срока хранения. Это позволяет расширить географию сбыта и оптимизировать логистику.
- Сохранение полезных свойств. В отличие от стерилизации, пастеризация минимально влияет на витаминный состав, белки и вкус продукта.
- Стабильность качества. Обеспечивает однородность и предсказуемость свойств конечного продукта.
- Нормативное соответствие. Позволяет выполнить строгие требования санитарных норм и правил.
- Технологическая гибкость. Современные установки легко интегрируются в линии, адаптируются под разные виды продукции и режимы пастеризации.
- Энергоэффективность. Использование тепла уже пастеризованного продукта для нагрева холодного сырого молока позволяет экономить до 90–95 % энергии на нагрев.
- Автоматизация и контроль. Высокий уровень автоматизации обеспечивает точное соблюдение параметров процесса и регистрацию данных для подтверждения безопасности.

Факторы, влияющие на эффективность пастеризационно-охладительной установки:

- Механическая загрязнённость сырья. Чем больше в продукте механических частиц и чем они крупнее, тем сложнее избавить молоко от бактерий.
- Период получения продукта. Устойчивость бактерий к нагреву зависит от условий содержания животных. В сырьё, полученном в стойловый период, после проведения пастеризации остаётся в 3–5 раз больше микробов, чем в молоке, надоенном в то время, когда животные на пастбищах.
- Вспенивание сырья. Наличие в молоке пены снижает эффективность пастеризации из-за того, что она прогревается хуже, чем сам продукт. Из-за

этого бактерии, находящиеся в пене, в ходе тепловой обработки погибают не полностью.

- Состав продуктов переработки. В продуктах с повышенным содержанием жира и сухих веществ, например, сливках, смесях для мороженого, возрастает сопротивляемость микроорганизмов действию высоких температур.

- Кислотность молока. Пастеризация молока производится при кислотности не выше 22 АТ, так как при большей кислотности белки молока при нагревании частично свертываются, и на греющей поверхности пастеризатора образуется слой пригара. Этот слой ухудшает теплопроводность через греющую поверхность пастеризатора, что отражается на эффективности пастеризации.

Инновации, которые используются в современных стерилизаторах:

- Инжекционный стерилизатор. Технология основана на введении стерилизующего агента (пара) непосредственно в поток молока под высоким давлением. Такой метод обеспечивает высокую степень стерилизации, сохраняет питательные свойства молока, ускоряет обработку и снижает затраты на энергию. garackservice.com

- Ультрапастеризация (УНТ). Молоко или сливки нагревают до 138 °С на протяжении 4 секунд, после чего следует моментальное охлаждение. Такая технология позволяет продлить срок годности молока и сливок до 6–9 месяцев. article.unipack.ru

- Асептический розлив. Молоко разливают через стерильные резервуары и на линиях асептического розлива, что предотвращает проникновение воздуха и микробиологическое заражение продукта до момента вскрытия упаковки. article.unipack.rugea.com

- Использование ультрафиолетовых или СВЧ-волн. В некоторых установках патогенные микроорганизмы уничтожают с помощью таких волн, при этом сохраняются вкус и полезность молока. rg.ru

- Роботизированная лазерная сварка. Применяется в производстве ультрапастеризаторов, что обеспечивает высокое качество сварных соединений и стерильность продукта.

Преимущества инъекционного стерилизатора перед другими методами обработки молока:

- Высокая степень стерилизации. Прямое введение стерилизующего агента позволяет уничтожать микроорганизмы на молекулярном уровне. Это увеличивает срок хранения молока.

- Сохранение питательных свойств. Минимальное воздействие тепла позволяет сохранить витамины и минералы, чувствительные к нагреву.

- Скорость обработки. Быстрый процесс стерилизации увеличивает производительность и снижает время обработки.

- Экономичность. Сниженные затраты на энергию и эксплуатационные расходы по сравнению с традиционными методами.

- Органолептические свойства. Молоко, обработанное инъекционным стерилизатором, сохраняет свой натуральный вкус, запах и цвет.

Промышленный стерилизатор молока ПМР-02-ВТ

Промышленный стерилизатор молока ПМР-02-ВТ с нержавеющей роторными нагревателями (производительностью 600-2400 л/час).

Установка ПМР-02-ВТ предназначена для пастеризации и стерилизации молока в закрытом потоке. Она может работать в разных режимах: пастеризации (до 95 °С), высокотемпературной пастеризации (до 120 °С) и стерилизации (до 140 °С) (Рис.3.4).



Рисунок 3.4 – Промышленный стерилизатор молока ПМР-02-ВТ

- Техническая характеристика промышленного стерилизатора молока ПМР-02-ВТ
 - Производительность 600–2400 л/час.
 - Экономия электроэнергии до 85 % за счет рекуперации.
 - Установленная мощность 10–18 кВт
 - Многофункциональность: режим пастеризации (до 95 °С), режим высокотемпературной пастеризации (до 120 °С), режим стерилизации (до 130 °С)
 - Частичная гомогенизация 12–16 % в роторных нагревателях.
 - Стерилизатор может использоваться для подготовки сверхчистых смесей при производстве творожных изделий, а также для различных видов термизации других жидких пищевых продуктов (сливки, смеси для кисломолочных продуктов, майонез, соки, напитки и др.)

- Адаптирован для мини ферм и фермерских хозяйств

Конструкция

Установка ПМР-02-ВТ состоит из следующих узлов и элементов:

- Рама – на ней базируются основные узлы.
- Нагреватели роторного типа – в них осуществляется процесс пастеризации.
- Выдерживатель – в нём происходит выдерживание продукта для прекращения жизнедеятельности болезнетворных форм бактерий.
- Рекуператор – предназначен для подогрева сырого продукта с использованием тепла пастеризованного продукта.
- Насос молочный – обеспечивает подачу продукта из приёмного бака и создаёт необходимый напор для преодоления сопротивления системы.
- Бак приёмный – поддерживает оптимальный продукт в системе пастеризатора.
- Фильтр – удаляет примеси из продукта.
- Охладитель – окончательно охлаждает пастеризованный продукт с помощью хладоносителя.
- Комплект трубопроводов – предназначен для перемещения продукта для обеспечения технологического процесса.
- Пульт управления – управляет процессом пастеризации в ручном и автоматическом режимах.

Технология

Схема технологического процесса установки ПМР-02-ВТ:

1. Продукт из накопительной ёмкости подаётся в приёмный бак.
2. Из приёмного бака продукт посредством насоса поступает в секцию рекуперации теплообменника, где подогревается встречным потоком пастеризованного продукта.
3. Из секции рекуперации продукт поступает в роторные нагреватели.
4. В роторном нагревателе при вращении на больших оборотах продукт, проходя зоны расширения и сужения, нагревается до температуры пастеризации.
5. Далее продукт прокачивается через клапан возврата, выдерживатель, секцию рекуперации, секцию охлаждения и направляется в ёмкость для сбора и хранения.
6. Если в автоматическом режиме работы температура продукта ниже заданной, то клапан возврата срабатывает и направляет продукт на вход в секцию рекуперации для повторного нагрева. При этом срабатывает световая и звуковая сигнализация, предупреждая о том, что посредством регулирующего крана необходимо уменьшить производительность.
7. Пастеризованный продукт из секции рекуперации поступает в секцию охлаждения, где охлаждается хладоносителем до заданной температуры, и подаётся в ёмкость для сбора и хранения.

Важно: роторный нагреватель нагревает на небольшую дельту температуры (7–9 °С), основной нагрев осуществляется в секции рекуперации.

Управление

Установка ПМР-02-ВТ оснащена цифровыми терморегуляторами и частотным преобразователем. Также в системе есть:

- Многоканальные самописцы и приборы цифровой индикации рабочих параметров.
- Автоматическое устройство блокировки и предупредительная сигнализация.
- Возможность непрерывного контроля и записи нескольких параметров.

Преимущества стерилизатора молока ПМР-02-ВТ

• Увеличение сроков хранения и реализации с сохранением высоких вкусовых и потребительских качеств стерилизованного продукта (качество сертифицировано Подольским МИС, ВНИКМИ, Гигиеническим сертификатом ЦГСЭН).

- Полное подавление болезнетворных микробов.
- Экономия электроэнергии до 85 % за счет использования отходящего тепла для подогрева исходного продукта (рекуперация). Высокий КПД.
- Энергетическая оптимизация путем использования роторных нагревателей.

• Отсутствие самой нагруженной в тепловом отношении секции пастеризации, на которой в большей мере происходит отложение молочного камня, накипи, и которая требует постоянной разборки и чистки.

• Отсутствие контура теплоносителя (насоса теплоносителя, расширительного бака, электродогревателя, секции пастеризации) за счет использования роторных нагревателей.

• Частичная гомогенизация (12 %–16 %) за счет молекулярного трения в роторных нагревателях.

• Надежность и долговечность установки благодаря использованию роторных нагревателей из нержавеющей стали.

- Экономия площади за счет компактности установки.
- Возможность достижения температур пастеризации от 78 °С до 130 °С.
- Возможность непрерывного контроля и записи нескольких параметров за счет использования современных многоканальных самописцев и приборов цифровой индикации рабочих параметров.

• Саморегулирующий процесс пастеризации за счет автоматического устройства блокировки и предупредительной сигнализации.

• Высокий уровень автоматизации с использованием приборов частотного регулирования.

• Собственное запатентованное производство: теплообменная пластина с резиновым уплотнением, торцевое уплотнение, насосное оборудование, клапаны, шкафы управления, роторные нагреватели и т.д.

- Простота очистки и дезинфекции.
- Простота в работе и ремонтпригодность.

Инновации, которые используются в современных стерилизаторах:

- Инжекционный стерилизатор. Технология основана на введении стерилизующего агента (пара) непосредственно в поток молока под высоким давлением. Такой метод обеспечивает высокую степень стерилизации, сохраняет питательные свойства молока, ускоряет обработку и снижает затраты на энергию.
- Ультрапастеризация (УНТ). Молоко или сливки нагревают до 138 °С на протяжении 4 секунд, после чего следует моментальное охлаждение. Такая технология позволяет продлить срок годности молока и сливок до 6–9 месяцев.
- Асептический розлив. Молоко разливают через стерильные резервуары и на линиях асептического розлива, что предотвращает проникновение воздуха и микробиологическое заражение продукта до момента вскрытия упаковки.
- Использование ультрафиолетовых или СВЧ-волн. В некоторых установках патогенные микроорганизмы уничтожают с помощью таких волн, при этом сохраняются вкус и полезность молока.
- Роботизированная лазерная сварка. Применяется в производстве ультрапастеризаторов, что обеспечивает высокое качество сварных соединений и стерильность продукта.

Преимущества инжекционного стерилизатора перед другими методами обработки молока:

- Высокая степень стерилизации. Прямое введение стерилизующего агента позволяет уничтожать микроорганизмы на молекулярном уровне. Это увеличивает срок хранения молока.
- Сохранение питательных свойств. Минимальное воздействие тепла позволяет сохранить витамины и минералы, чувствительные к нагреву.
- Скорость обработки. Быстрый процесс стерилизации увеличивает производительность и снижает время обработки.
- Экономичность. Сниженные затраты на энергию и эксплуатационные расходы по сравнению с традиционными методами.
- Органолептические свойства. Молоко, обработанное инжекционным стерилизатором, сохраняет свой натуральный вкус, запах и цвет.

Контрольные вопросы

1. Какова классификация оборудования для тепловой обработки молока?
2. Какова классификация пастеризаторов молока?
3. Назовите преимущества пастеризационно-охладительных установок.
4. Назовите преимущества стерилизатора молока ПМР-02-ВТ.
5. Какие инновации используются в современных стерилизаторах?

4 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА

4.1 Классификация современного оборудования для производства сливочного масла

Оборудование для производства сливочного масла классифицируют по разным признакам, которые связаны с процессом сбивания сливок, преобразованием высокожирных сливок, сепарацией сырья или фасовкой продукта.

Маслоизготовители

Предназначены для получения масла методом сбивания сливок нормальной жирности (30–40 %). В них осуществляют сбивание сливок и обработку масляного зерна (отпрессовывание) для придания ему однородности и соответствующей структуры.

Виды маслоизготовителей:

Периодического действия – сбивают сливки, получают масляное зерно и пахту, обрабатывают полученное масло.

Непрерывного действия – сбивают сливки жирностью 38–42 %, проводят сбивание, посолку и обработку масла в потоке.

Маслообразователи

Используются для преобразования высокожирных сливок (80–82 %) в сливочное масло. В маслообразователе происходит изменение структуры высокожирных сливок: интенсивное охлаждение в первый период, механическое воздействие при одновременном более глубоком охлаждении во второй период. Типы маслообразователей:

- Цилиндрические – для низкожирных разновидностей сливочного масла.
- Пластинчатые – обладают наращиваемой теплообменной поверхностью, эффективнее охлаждают продукт.

4.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для производства сливочного масла

Установка А1-ОМИ по производству сливочного масла

Установка А1-ОМИ по производству сливочного масла предназначена для производства сливочного масла: несоленого (сладко- или кислосливочного), соленого (сладко- или кислосливочного), Вологодского, любительского, крестьянского, бутербродного. Установка входит в состав линии для производства сливочного масла.

Установка вырабатывает масло методом непрерывного сбивания. Созревшие сливки через уравнильный бак с поплавковым регулятором уровня и подсбиватель винтовым насосом направляются в цилиндр маслоизготовителя,

где происходят их сбивание и образование масляного зерна. Затем масло поступает на обработку в шнековую камеру, где в различных отделениях осуществляются механическая обработка, промывка масляного зерна, отделение пахты, обработка масла под вакуумом и дозирование влаги в масле.

Принцип работы

Созревшие сливки через уравнильный бак с поплавковым регулятором уровня и подсбиватель винтовым насосом направляются в цилиндр маслоизготовителя, где происходят их сбивание и образование масляного зерна. Затем масло поступает на обработку в шнековую камеру, где в различных отделениях осуществляются механическая обработка, промывка масляного зерна, отделение пахты, обработка масла под вакуумом и дозирование влаги в масле.

Особенности:

- Процесс получения масла полностью автоматизирован (от подачи созревших сливок в установку до получения готового продукта).
- Все детали, контактирующие с продуктом, изготовлены из пищевой нержавеющей стали.
- Установка снабжена аппаратом для дозирования влаги, позволяющим поддерживать определённый процент влаги в масле в зависимости от сорта.
- Есть вакуумнасос, обеспечивающий получение масла без доступа воздуха.

Технические характеристики

- Производительность в час по маслу:
 - вологодскому – 1200 кг;
 - крестьянскому – 1000 кг;
 - любительскому – 1100 кг;
 - бутербродному – 800 кг.
- Содержание влаги в масле:
 - вологодском – 15,8–16 %;
 - крестьянском – 24,7–25 %;
 - любительском – 19,7–20 %;
 - бутербродном – 34,5–35 %.
- Содержание жира в пахте – 0,7 %.
- Температура масла на выходе из маслоизготовителя – 12–15 °С.
- Расход ледяной воды – 3,5 м³/ч.
- Мощность – 43 кВт.
- Занимаемая площадь – 14 м².
- Масса – 3500 кг.

Комплектация

В комплект установки А1-ОМИ входят, например:

- текстуратор с головкой для мойки;
- насадка, сифоны;
- стойка, тележка (без опор);
- трубопроводы;
- станина с приводами, сбивателем, трубопроводами;

- аппарат для дозирования влаги;
- электрошкаф;
- бак для пахты, подсбиватель, бак для воды, бак для сливок;
- пульт управления.

Установка снабжена безразборной мойкой, позволяющей после окончания выработки масла вымыть машину.

Производство сливочного масла на маслоизготовителях непрерывного действия позволяет создавать продукт со стабильными качественными характеристиками, а также обеспечить высокий срок годности масла за счет исключения проблем с микробиологией благодаря усовершенствованному исполнению оборудования.

Компания EGLI AG имеет самый большой референс по маслоизготовителям в мире и в России.

Производятся разные модели маслоизготовители для различной производительности: от 500 кг в час до 10 000 кг в час по маслу.

Маслоизготовитель EGLI

Маслоизготовитель EGLI представлен на рисунке 4.1.

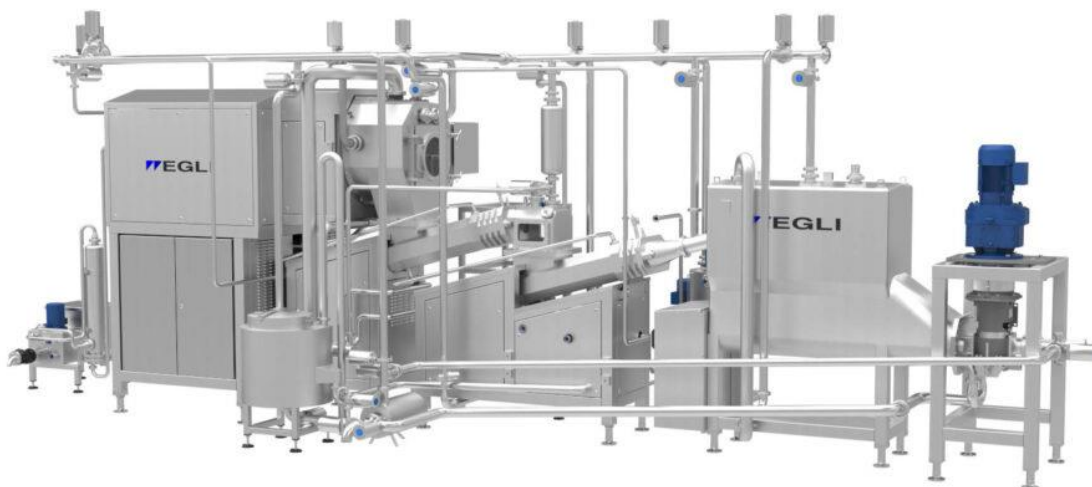


Рисунок 4.1 – Маслоизготовитель EGLI

Техническая характеристика маслоизготовителя EGLI

- Производительность. От 500 до 10 000 кг сливочного масла в час в зависимости от модели.
- Продукт. Сладкосливочное, кислосливочное масло, а также сливочное масло с сухими добавками (соль, какао, травы, грибы) жирностью от 61 до 82,5 %. Возможность производства спредов.
- Температура сливок на подаче. 10–16 °С (в зависимости от процесса созревания и жирности сливок).
- Жирность сливок 35–42 %.

- Жирность пахты. До 0,5 %.
- Электропотребление. 50 кВт, 3 × 400 В, 50 Гц.

Конструкция и компоненты

- Рама. Из нержавеющей стали на регулируемых по уровню опорах.
- Секция сбивания. Состоит из горизонтального цилиндра и била. Цилиндр охлаждается в широкой части. Било имеет маленькие лопасти, что позволяет сбивать масло даже на низкой скорости. Расстояние между стенкой цилиндра и биллом – несколько миллиметров. Сливки подаются в торцевую часть цилиндра, направляются к стенкам и проталкиваются вперёд. Било взбивает сливки в зёрна сливочного масла и пахту.

- Секция сепарации. Горизонтальный вращающийся цилиндр, разделённый на две части: секцию постсбивания (где мелкие масляные зёрна агломерируются в более крупные) и секцию дренирования (где удаляется пахта).

- Текстуризаторы. Два текстуризатора: первый для вытеснения остатков пахты из масла, второй – для создания текстуры масла и гомогенного распределения влаги в конечном продукте. Оба имеют приводы с частотными преобразователями и фитинги для подключения дозаторов.

- Вакуумная камера. Для вытеснения воздуха из масла. Вакуум до 0,8 бар.

- Система для пахты. Бачок для пахты с системой рециркуляции, включающей насос для циркуляции пахты и трубчатый охладитель.

- Система дозирования. Ёмкость 5 л с дозирующим насосом для добавления влаги или пахты в масло.

- Шкаф управления. Полностью из нержавеющей стали, с сенсорной панелью. В комплекте – частотные преобразователи приводов. Возможность программирования процессов производства и SIP-мойки, интеграция с системой управления заказчика, ручное управление.

Дополнительные особенности

- Материал. Нержавеющая сталь. Снаружи поверхности обработаны стеклоструйной обработкой, внутри – полировкой или пескоструйной обработкой.

- Модульность. Каждый механический элемент изготавливается независимо и монтируется в раму. Это обеспечивает прочность конструкции и исключает вибрацию.

- Регулировка скорости. Каждый рабочий элемент оснащён отдельным двигателем с частотным преобразователем, что позволяет регулировать скорость работы каждого узла.

- SIP-мойка. Система безразборной мойки с трубопроводами, клапанами и циркуляционным насосом. Циркуляция ледяной воды для охлаждения оборудования.

- Долговечность. Качественная сварка, подшипники усиленной конструкции. Рассчитано на десятки лет работы.

- Увеличенный производственный цикл. Более 72 часов без мойки.

Дополнительные возможности

- Дооснащение автоматическими дозаторами: для влаги, закваски (для кисломолочного масла), растительного масла (для спредов), сухих добавок.
- Прямая подача готового масла на фасовку или через буферную ёмкость.

Технические и технологические преимущества

Гибкость регулировки производительности

- Возможность установки до 4 бил в секции сбивания маслоизготовителя (каждое било производительностью до 5000л в час сливок)
- При наличии нескольких бил в секции сбивания возможность работы только с одним биллом.
- Регулировка скорости каждого била в диапазоне 20 %

Низкое содержание жира в пахте

Контроль момента смены фаз

Улучшенная конструкция сепарирующего барабана

Улучшенная намазываемость масла

- Специальная конструкция била с поверхностной перфорацией для быстрого обращения фаз

- Сбивание на низких температурах

Стабильное содержание влаги, однородное распределение влаги в масле

- Система рециркуляции пахты
- Долгий срок годности масла

Легкость в техобслуживании

- Модульная система маслоизготовителя

Эффективная CIP-мойка

- Модульная. Возможность использования как автономной, так и централизованной станции CIP

- Увеличенный по времени производственный цикл (более 72 часов без мойки)

- В конструкции оборудования после мойки абсолютно не остается воды

Управление

- возможность быстрого запуска и остановки оборудования
- возможность работы с самой разной рецептурой (регулировка объемов сливок, настройка скоростей, температур, дозирования добавок)

- возможность ручной настройки параметров в автоматическом режиме

Возможность дозирования влаги и различных добавок в сливочное масло

Маслоизготовитель непрерывного сбивания EGLI может быть доукомплектован различными автоматическими дозаторами: дозатор для влаги, дозатор для закваски (для производства кисломолочного масла), дозатор для растительного масла (для производства спредов), дозатор для сухих добавок (соль, грибы, травы, какао и тп), дозатор для раствора соли.

Возможность прямой подачи готового масла на фасовку или через буферную емкость.

После маслоизготовителя непрерывного сбивания готовый продукт может подаваться маслосососом как в бункер упаковочной машины, так и в накопительную буферную емкость необходимого объема, откуда уже подается на фасовку.

Долгий срок хранения

Сливочное масло и спреды, произведенные на наших маслоизготовителях, имеют длительный срок хранения за счет использования вакуумной камеры для вытеснения воздуха из продукта, а также уникальной конструкции машины, не допускающей наличия слепых зон при CIP-мойке и залипания продукта где-либо внутри оборудования. После окончания CIP-мойки в производственной линии нигде не остается капель воды.

Стабильное качество продукта.

Маслоизготовители производят сливочное масло со стабильной жирностью и другими важными качественными характеристиками, которые легко регулируются с операционной панели PLC). Конечный продукт имеет высокую термоустойчивость и хорошую намазываемость. Тонкое и гомогенное диспергирование влаги в продукте. Низкий процент отхода жира в пахту: до 0,5 %.

Компактность, простота в эксплуатации, возможность интеграции

Линия непрерывного сбивания проста в обслуживании и занимает мало места в помещении

Мы можем интегрировать маслоизготовитель в существующую линию для производства сливочного масла, а также предложить комплексное решение, начиная с танков для хранения и созревания сливок до конечной упаковки в масла или спредов в монолит, брикеты (с последующей упаковкой брикетов в короба).

Конструкция маслоизготовителя непрерывного сбивания.

Рама из нержавеющей стали на регулируемых по уровню опорах. Оборудование: каждый механический элемент независимо изготавливается и в дальнейшем монтируется в раму маслоизготовителя.

Эта концепция гарантирует, что конструкция изготовителя имеет идеально прочную конструкцию, вибрация при эксплуатации исключена.

Материал, из которого произведен маслоизготовитель – нержавеющая сталь.

Обработка поверхностей оборудования: Снаружи стеклоструйная обработка, внутри полировка или пескоструйная обработка.

Все компоненты маслососной машины доступны для быстрого демонтажа.

Компания EGLI постоянно модифицирует свои маслоизготовители под самые современные разработки и в соответствии с требованиями Заказчиков.

Каждый рабочий элемент оборудования оснащен отдельным двигателем, управляемым частотным преобразователем. Регулировка скорости работы каждого отдельного узла маслоизготовителя.

Секция сбивания

Секция сбивания состоит из горизонтального цилиндра и сбивателя. Увеличенный диаметр маслобойного цилиндра, с охлаждением. Било имеет маленькие лопасти. Это позволяет сбивать масло в том числе на очень низкой скорости. Расстояние между стенкой цилиндра и биллом составляет всего несколько миллиметров.

Сливки подаются в торцевую часть маслобойного цилиндра. Он направляется наружу к стенкам цилиндра и одновременно проталкиваются вперед. Это действие сбивателя взбивает сливки в зерна сливочного масла и пахту.

Секция сепарации

Секция сепарации состоит из горизонтального вращающегося цилиндра. Принципиально, секция разделена на две части: секцию пост-сбивания и секцию отделения пахты.

В секции после сбивания мелкие зерна масла собираются вместе, образуя более крупные комки перед тем, как пахта будет собрана и направлена в бачок для пахты.

Рабочая секция 1 – текстуризатор для масла с двумя шнеками, вращающихся в противоположных направлениях для и рабочих элементов: смесительных ножей и перфорированных пластин. В этом узле маслоизготовителя пахту выжимают из сливочного масла перед дозированием воды, соли и других добавок.

Рабочая секция 1 маслоизготовителя состоит из:

- Удлиненная секция сепарации пахты с охлаждающей рубашкой и отдельной бачок для пахты.
- Высокоэффективный блок для «сушки» масла – удаления всей пахты.

В Европе принято производить сливочное масло с очень низким начальным содержанием влаги. В России и Беларуси сливочное масло нормализуют пахтой.

Вакуум и дозирование

Когда масло проходит через отверстия конечной перфорированной пластины вакуумной камеры, поверхность масла значительно увеличивается, а за счет поддержания соответствующего вакуума в камере, соединяющей две рабочие секции, можно добиться низкого содержания воздуха в камере.

Это улучшает срок хранения и внешний вид масла.

Вакуумная камера имеет подключения для модульных дозаторов, для дозирования различных добавок, таких как влага, закваска, соль, травы и т.д.). Также в комплектацию входят:

- Вакуумный насос.
- Струйная форсунка-дозатор для тонкого распределения влаги.
- Бачок для пахты Резервуар для сбора пахты из первой и второй рабочих секций в комплекте с герметичной крышкой и насосом для откачки пахты.

Рабочая секция 2 маслоизготовителя – удлиненная секция с рубашкой с двумя вращающимися в противоположных направлениях шнеками. Финальная

механическая обработка масла происходит в рабочей секции 2 для обеспечения правильного распределения влаги.

Рабочая секция 2 состоит из:

- Текстуризатор с рубашкой для охлаждения и перемешивания масла для обеспечения оптимального распределения влаги и идеальной намазываемости.
- Шкаф управления маслоизготовителем. Материал: шкаф полностью изготовлен из нержавеющей стали, интегрирован в раму маслобойной машины.

Элементы управления – сенсорная панель.

В комплекте со всеми необходимыми частотными преобразователями приводов.

Линия для производства сливочного масла EGLI поставляется с полной внутренней электропроводкой и обвязкой трубопроводом внутри линии.

Программирование всех процессов производства сливочного масла и безразборной мойки CIP, возможность интеграции с имеющейся системой управления Заказчика.

Возможность ручного управления.

Все необходимые скорости, температуры, уровни, давления отображаются на дисплее.

CIP – система

Циркуляция ледяной воды для охлаждения всего оборудования, включая возвратный насос для ледяной воды.

Система безразборной мойки CIP трубопроводами, клапанами и циркуляционным насосом.

Внутренний трубопровод, патрубок для подачи сливок в маслоизготовитель.

- Бачок для пахты.
- Центробежный насос для пахты / CIP.

Маслообразователь ОМБ

Маслообразователь ОМБ представлен на рисунке 4.2.



Рисунок 4.2 – Маслообразователь ОМБ

Техническая характеристика маслообразователя ОМБ

Площадь поверхности теплообмена 2,1 м²

Количество теплообменных цилиндров 3

Диаметр цилиндра 350 мм

Рабочая длина цилиндра 690 мм

Количество рядов ножей на барабане 2

Температура высокожирных сливок на входе от +65 до +75 °С

Температура масла на выходе от +12 до +16 °С

Температура воды от 0 до +2 °С

Давление высокожирных сливок на входе 0,3 МПа

Давление хладоносителя на входе 0,3 МПа

Производительность

Сладкосливочное – 800, Любительское – 750, Крестьянское – 700 кг/ч

Частота вращения барабана 150 об/мин

Мотор-редуктор 3 шт, 2,2 кВт, 220/380 В, 1400 об/мин

Габаритные размеры 1650×610×1880 мм

Масса 700 кг

Страна-производитель Россия

Маслообразователь предназначен для выработки из высокожирных сливок всех существующих видов сливочного масла на линиях, работающих методом преобразования высокожирных сливок на предприятиях молочной промышленности.

Маслообразователь состоит из следующих основных частей: трех унифицированных цилиндров одинаковой конструкции, установленных на станине, жестко скрепленных между собой соединительными планками и трубопроводами для продукта.

Унифицированный цилиндр состоит из цилиндра охлаждения, внутри которого помещается вытеснительный барабан с ножами и дисмембратором, крышки, мотор-редуктора.

Цилиндр охлаждения представляет собой двустенный цилиндр с фланцами. Хладоноситель, поступающий в пространство между стенками, охлаждает внутренний цилиндр и находящиеся в нем сливки.

Передней стенкой цилиндра охлаждения является крышка, представляющая собой круглый диск с закрепленной гребенкой и резбовой направляющей втулкой в центре. Втулка является опорой и подшипником для хвостовика вытеснительного барабана. Она служит также для регулирования положения вытеснительного барабана, который не должен иметь осевого смещения после закрытия крышки.

Крышка соединена с передним фланцем цилиндра охлаждения специальным шарниром, крепится к нему четырьмя зажимами, а для создания герметичности в торцы крышек уложены резиновые кольца.

В верхней части крышек верхнего и среднего цилиндров установлены воздушные краны, которые открываются при пуске аппарата для удаления воздуха и контроля наполнения цилиндра сливками.

В нижней части крышки нижнего цилиндра имеется кран для слива промывной воды после окончания работы аппарата и его санитарной обработки. Вытеснительный барабан представляет собой полный герметичный цилиндр с двумя подвешенными ножами, оснащенными пластинками из фторопласта, которые срезают охлажденный слой сливок или масла с внутренней стенки цилиндра охлаждения при вращении барабана. Срезанные с поверхности цилиндра высокожирные сливки, перемешиваясь, уходят в щель между ножом и плоскостью вытеснительного барабана.

Для эффективной обработки сливок барабан дополнительно оснащен косыми гребенками и дисмембратором с гребенкой. Гребенки на барабане и крышке направлены навстречу друг другу.

С целью повышения качества обработки масла вытеснительные барабаны имеют лепестки.

Вращение барабан получает от мотор-редуктора через шлицевое соединение. Уплотнение вала мотор-редуктора на выходе из торцевой задней стенки осуществляется торцевым уплотнением ВТ-FN, тип 155, который поджимается наконечником редуктора.

Мотор-редуктор через кронштейн крепится к задней стенке унифицированного цилиндра.

В нижней части крышки верхнего цилиндра установлена молочная муфта, через которую выпускают готовый продукт.

Принцип работы маслообразователя состоит в том, что высокожирные сливки температурой 65-75 °С подаются в нижний цилиндр маслообразователя и, последовательно продвигаясь через три цилиндра, преобразуются в результате тепловой и механической обработки в масло, которое при температуре 12-16 °С выходит через спускной кран верхнего цилиндра и попадает в тару.

Установленные дисмембратор и гребенки улучшают структуру и качество производимого масла.

Маслообразователь ОМО. Пластинчатый маслообразователь ОМО – ключевое оборудование для современного производства масла и сливочных спредов. Он предназначен для эффективного преобразования сливочного жира с помощью пластинчатой системы, которая обеспечивает качественное отделение жира от сыворотки и стабильность технологического процесса.

Компания ООО «Протемол» предлагает надежные и современные маслообразователи ОМО, которые отлично подходят для автоматизации процесса и повышения производственной эффективности. Производительность: от 200 до 5000 кг./ч. по готовому продукту.

Таблица 4.1 – Современные маслообразователи ОМО

Наименование параметра	ОМО-02	ОМО-05	ОМО-1	ОМО-2	ОМО-3	ОМО-5
Производительность по продукту, кг/ч						
- 82,5 % жира	200	500	1000	2000	3000	5000
- спреда 45 % жира	-	400	800	1600	2500	4200
Установленная мощность электро-двигателей, КВт	8,2	11,1	18,2	27,5	45	60
Расход ледяной воды, при температуре 2±1°С	1±0,25	3±0,5	5±1	10±2	15±2	25±2
Температура, °С:						
- исходного продукта	50–70	50–70	50–70	50–70	50–70	50–70
- готового продукта	9–16	9–16	9–16	9–16	9–16	9–16
Общая поверхность охлаждения, м ²	3,0	3,6	7,2	12,0	20	33,5
Занимая установкой площадь, м ²	3,0	6,2	6,5	10	10	12
Масса установки, кг	800	1350	1520	2150	2500	2700

Пластинчатый маслообразователь ОМО предназначен для производства всех видов сливочного масла, обезжиренного молочного жира, модифицированных жиров, спредов, маргаринов, паст методом преобразования жировой эмульсии с содержанием жира от 30 до 85 %.

Преимущества маслообразователя нового поколения производства «Протемол»

Имеет улучшенную конструкцию пластин. В пакете реализован управляемый режим «турбулентности сервисных сред». Заготовки пластин изготавливаются способом гидрорезки, исключая возникновение напряжений металла, сварка осуществляется на специальных стендах.

Скребки изготовлены из сверхпрочного полимера. Используется резина с улучшенными качественными показателями. Ресурс узлов увеличен в два раза в сравнении с ранее выпускаемыми и аналогами.

Секции маслообразователя разделены, у каждой секции свой привод с частотным преобразователем, который дает оптимальное воздействие на продукт как в фазе охлаждения, так и в фазе кристаллизации, при этих фазах необходимы разное механическое воздействие на продукт. Раздельный привод позволяет регулировать процесс производства масла на всех стадиях превращения эмульсии.

Маслообразователь оборудован системой регенерации, автоматизирован и оснащен системой автоматического отопления (защита от скачков или кратковременного отключения электроэнергии).

Доработчик имеет улучшенный функционал в части диспергирования основы и обеспечивает стабильность фазы продукта.

Консистенция производимого масла на маслообразователе ОМО дает возможность непосредственной прямой расфасовки продукта на фасовочных аппаратах типа Benhil (под клапан), FASA, АРМ, ЧАБ, а также в полиамидную оболочку (клипсатор) другими фасовочными аппаратами; для расфасовки в короба.

Использование пластинчатого маслообразователя омо позволяет предприятиям молочной промышленности увеличить выход масла, улучшить его качество и снизить производственные затраты. ООО «Протемол» – ваш надежный партнер в области поставки современного оборудования для производства сливочного масла и спредов.

– Компания IMIXING. Производит маслоизготовители периодического действия с барабаном из пищевой нержавеющей стали. Барабан устанавливают на специальной раме горизонтально или с наклоном, что увеличивает эффективность обработки сливок. Оборудование имеет пульт управления, смотровые окна, кран для выпуска пахты и клапан для выпуска газов.

– Завод «Милберг». Изготавливает маслоизготовители периодического действия барабанного типа. Внутри барабана расположены лопасти, которые подхватывают сливки и, падая под собственным весом, разбиваются в барабане. За счёт специальной запатентованной формы и расположения лопастей реализовано многократное взбивание, что сокращает время сбивания.

– ООО «Агротех» – изготавливает маслоизготовители объёмом от 50 до 1000 литров. Конструкция: цилиндрическая горизонтальная ёмкость (барабан) с четырьмя специальными лопастями, мотор-редуктор для вращения барабана вокруг своей оси. Оснащён краном для загрузки сливок и краном для слива пахты.

– ООО «Регионтехснаб» – производит маслоизготовитель с металлическим барабаном в форме полого цилиндра, внутри которого укреплены четыре лопасти. Вдоль оси вращения барабана установлен вал, который играет роль струны, улучшающей обработку масла.

– EGLI AG Process Technology – выпускает разные модели маслоизготовителей с производительностью от 500 кг в час до 10 000 кг в час.

– FASA – производит маслоизготовители непрерывного действия для изготовления сливочного масла методом сбивания сливок. Есть модели с различной производительностью, максимальная – 10 000 кг масла в час.

– «Вестфалия Сепаратор» – выпускает маслоизготовители типа BUE, которые разработаны в соответствии с новейшими стандартами и требованиями к производству сливочного масла.

Маслоизготовители применяются на молочных производствах как основной элемент в линиях по производству сливочного масла методом периодиче-

ского сбивания. Масло в маслоизготовителях получается в результате обработки сливок 35 % жирности. От маслобоек отличаются большим геометрическим объемом и возможностью автоматического управления технологическим процессом.

Современные маслоизготовители непрерывного действия оснащены несколькими секциями, что позволяет оптимизировать процесс обработки сливочного зерна и повысить выход готового масла. Благодаря такой технологии, производство становится более рентабельным и стабильным.

Контрольные вопросы

1. Какова классификация маслоизготовителей для производства сливочного масла?
2. Какова классификация маслообразователей для производства сливочного масла?
3. Какие виды сливочного масла можно производить на установка А1-ОМИ?
4. Назовите особенности маслоизготовителя EGLI.
5. Назовите особенности маслообразователя ОМБ.

5 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА

5.1 Классификация современного оборудования для производства творога

Современное оборудование для производства творога включает аппараты для сквашивания молока, прессы для отделения сыворотки, гомогенизаторы для обработки молочной смеси и фасовочно-упаковочное оборудование для упаковки творога. Конструктивные особенности оборудования определяются способом производства творога: традиционным или раздельным.

Аппараты для сквашивания

При производстве творога традиционным способом нормализованное молоко сквашивается в аппаратах непрерывного или периодического действия.

– Творогоизготовители: Традиционные ванны (с рубашкой охлаждения/нагрева), вертикальные/горизонтальные котлы, заквасочные установки.

Обработка сгустка (Разрезка, самопрессование, охлаждение):

– Ножевые агрегаты, сгусткомешалки.

– Ванны самопрессования (для отделения сыворотки под собственным весом).

Отделение сыворотки (Обезвоживание):

– Центрифуги.

– Барабанные и ленточные отделители (стекатели) сыворотки.

– Установки типа УПТ (охлаждение и прессование).

Формирование консистенции (Перетирание):

– Вальцовки, шнековые охладители (перемешивающие и охлаждающие).

Охлаждение:

– Шнековые охладители, барабанные охладители, комбинированные установки.

Фасовка и упаковка:

Автоматы для фасовки

Оборудование для производства творога классифицируют по функциональному назначению: для получения сгустка, охлаждения, прессования и фасовки. Состав оборудования зависит от способа производства творога – традиционного или раздельного.

При традиционном способе нормализованное молоко сквашивают в аппаратах непрерывного или периодического действия. К аппаратам непрерывного действия относят многосекционные творогоизготовители и коагуляторы, периодического – творогоизготовители и творожные ванны.

5.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для производства творога

Творогоизготовитель предназначен для коагуляции молока/обрата и постановки зерна для изготовления сыра или творога. Все процессы по обработке коагулума в творожной массе/ сырном зерне (нарезка, перемешивание, слив ча-

сти сыворотки, второе нагревание и слив продукта) осуществляются механизировано автоматическими программами. Имеет конструктивное преимущество в исполнении рубашки подогрева – точечная сварка. Рубашка выдерживает давление до 5 бар и имеет значительно большее КПД. А также имеет преимущество при нарезке сгустка и перемешивании зерна за счет увеличенной зоны двойного действия лир/мешалок и отсутствия малых скоростей их вращения (ближе к валу).

Творогоизготовитель ТИ-12000

Творогоизготовитель ТИ-12000 – это крупногабаритный промышленный аппарат с теплоизолированной ванной, оснащенный автоматизированной системой, двойной мешалкой (лирой) с ножами для разрезания сгустка и лопастями для перемешивания, а также рубашкой для нагрева/охлаждения, что позволяет полностью механизировать процесс получения творога: от заквашивания и коагуляции молока до нарезки сгустка, второго нагрева, отделения сыворотки и выгрузки продукта, обеспечивая высокое качество творожного зерна (Рис. 5.1).



Рисунок 5.1 – Творогоизготовитель ТИ-12000

Корпус творогоизготовителя представляет собой вертикальный сосуд, в сечении имеющий форму двух пересекающихся цилиндров, снаружи внутреннего корпуса приварен змеевик из П-образного профиля, предназначенный для процесса нагревания и охлаждения творожного сгустка.

Процесс нагревания или охлаждения продукта происходит за счет циркуляции воды в змеевике, в который в зависимости от производственного цикла подается горячая или охлаждающая вода. Поверхность теплообмена охватывает нижнее днище и боковую поверхность творогоизготовителя. Производственная

компания «КР-Тех» проектирует, изготавливает и вводит в эксплуатацию творогоизготовители марки РТШ (типа ТИ) закрытого и открытого типа различной производительности для выработки творога и творожных продуктов.

Назначение творогоизготовителя. Творогоизготовитель предназначен для выработки творога кислотным и кислотнo-сычужным способом. Творогоизготовитель представляет собой вертикальный резервуар, состоящий из корпуса, рамной мешалки с вымешивающими лопастями, привода, контрольно-измерительных приборов для контроля уровня и температуры продукта.

Устройство творогоизготовителя. Корпус творогоизготовителя представляет собой вертикальный сосуд, в сечении имеющий форму двух пересекающихся цилиндров, снаружи внутреннего корпуса приварен змеевик из П-образного профиля, предназначенный для процесса нагревания и охлаждения творожного сгустка.

Процесс нагревания или охлаждения продукта происходит за счет циркуляции воды в змеевике, в который в зависимости от производственного цикла подается горячая или охлаждающая вода. Поверхность теплообмена охватывает нижнее днище и боковую поверхность творогоизготовителя.

Мешалка творогоизготовителя имеет сложную конструкцию и несколько вариантов вращения. Мешалка творогоизготовителя позволяет, как разрезать сгусток, так и вымешивать его. Частота и направление вращения мешалки регулируются. Мешалка, при вращении в одну сторону – разрезают сгусток, при вращении в другую – вымешивают.

Моющее устройство представляет собой две моющие головки, расположенные на верхней крышке творогоизготовителя

Технологический процесс творогоизготовителя.

В творогоизготовителе осуществляются следующие технологические операции по выработке творога:

Заполнение резервуара нормализованным, пастеризованным, гомогенизированным и охлажденным до температуры сквашивания молоком;

Заквашивание и сквашивание молока необходимое время;

Перемешивание молока с закваской и молокосвертывающим ферментом;

Разрезание и перемешивание сгустка;

Тепловая обработка сгустка (подогрев);

Перекачивание (опорожнение) сгустка из творогоизготовителя.

Устройство (Основные компоненты):

- Корпус: Вертикальный теплоизолированный сосуд из нержавеющей стали.
- Рубашка: Для подачи пара (нагрев) или хладагента (охлаждение).
- Механизм перемешивания/резки: Две «лиры» (рамные мешалки) с вертикальными ножами-лопастями, вращающиеся в разные стороны, разрезают сгусток и перемешивают массу.
- Автоматика: Датчики температуры, уровня, система управления для контроля процессов.
- Слив: Дно с конструкцией для полного слива продукта и сыворотки.

- Вспомогательные элементы: Смотровые окна, светильники, патрубки для сырья, закваски, моющих растворов (CIP-мойка), воздушный клапан.

Принцип работы (Технологический процесс):

1. Подготовка сырья: Молоко (или нормализованное сырьё) подается в аппарат и охлаждается до температуры внесения закваски.

2. Забивание: Вносится закваска, и смесь оставляют для сквашивания при заданной температуре.

3. Резка сгустка: После образования сгустка лиры начинают работать: ножи разрезают его на зерно, а лопасти перемешивают, не повреждая.

4. Второе нагревание: Масса подогревается до температуры отделения сыворотки.

5. Отделение сыворотки: Лыры продолжают медленно перемешивать, сыворотка отделяется и сливается через специальный патрубок.

6. Выгрузка: Готовый творог выгружается на дальнейшую обработку (прессование, фасовку).

7. Мойка: После выгрузки аппарат автоматически моется (CIP-мойка).

Конструктивные особенности ТИ-12000

1. Большой объём: Вместимость 12000 литров, предназначен для крупнотоннажного производства.

2. Герметичный корпус и теплообменная рубашка: Обеспечивают точный контроль температуры сквашивания и охлаждения.

3. Система перемешивания и разрезания: Две рамные лыры (мешалки), оснащённые лопастями для бережного разрезания сгустка и его перемешивания, при этом направление вращения меняется для разных этапов.

4. Автоматизация: Управляется автоматически, контролирует процесс сгущения, резки и перемешивания.

5. Эффективное отделение сыворотки: В конструкции предусмотрены элементы для отделения сыворотки, включая секции для её сбора.

6. Конструкция дна: Дно внутренней ванны спроектировано для полного слива продукта, что важно для гигиены и эффективности.

7. Боковая система: Оборудован боковой системой для доступа и обслуживания.

8. Бережное воздействие: Конструкция обеспечивает щадящую обработку творожного зерна, минимизируя его дробление.

Вертикальный творогоизготовитель компании Протемол

В мире производства кисломолочных продуктов, особенно творога, выбор оборудования напрямую влияет на качество, себестоимость и эффективность процесса, поэтому важно определить, какой творогоизготовитель оптимально подойдет в новую линию или при модернизации существующей линии творога. Вертикальный творогоизготовитель Протемол представлен на рисунке 5.2.



Рисунок 5.2 – Вертикальный творогоизготовитель компании Протемол

Вертикальная модель устроена иначе, чем горизонтальная. Главное отличие – форма емкости и расположение механики:

Форма ванны: обычно это цилиндрическая ёмкость или усечённый конус, сужающийся книзу. Благодаря этому сгусток естественным образом стекает вниз под действием силы тяжести.

Перемешивающие органы. В центре расположен вертикальный вал, оснащённый крыльчатками, мешалками или другими типами лопастей. Он перемешивает содержимое преимущественно снизу вверх или с учётом конусной формы емкости.

Распределение сгустка: по мере ферментации и свертывания белков сгусток концентрируется ближе к дну, облегчая дальнейшую нарезку и отделение сыворотки.

Такая структура позволяет минимизировать горизонтальные зоны, где возможны застой и неравномерное распределение массы.

Техническая характеристика вертикального творогоизготовителя компании Протемол

Параметры	Значение
Рабочий объем, литр	4000 × 6300 × 12000
Геометрическая форма	сдвоенный цилиндр
Форма верхнего основания	коническая
Форма нижнего основания	коническая

Загрузка продукта, мм	Ду50
Выгрузка продукта, мм	Ду100
Теплоноситель	вода
Давление подачи теплоносителя	min 2,0 Атм, max 5,0 Атм
Давление моющих растворов, МПа	0,2–0,3
Теплообменное устройство	Рубашка (LaserPlates)
Тип мешалки рамная	Количество мешалок в емкости, шт. 2
Моющая головка (вращающаяся), шт.	2
Расположение привода	Верхнее
Мощность привода, не более кВт	2
Частота вращения мешалки (регулируемая), об/мин	5–11 Люк Ду 500
Смотровое окно светильника Ду 80	Клапан воздушный Ду 150
Изоляционный материал	ISOVER
Габаритные размеры, мм, не более	
Длина	2 890 3 300 3 720 4 520
Ширина	1 900 2 160 2 471 2 471
Высот	2 900 3 300 3 545 3 580
Масса, кг, не более	1 200 1 600 2 000 2 250

Принцип работы

Рабочий алгоритм вертикального творогоизготовителя включает основные этапы:

Заливка молока и ферментирование: молоко загружается сверху в ёмкость, нагревается и выдерживается под нужной температурой до образования сгустка.

Осаждение сгустка вниз: после образования творожной массы она постепенно стекает к низу аппарата, концентрируясь у днища.

Нарезка и перемешивание: в нижней части устанавливаются ножи или режущие элементы, совместно с вертикальным валом они аккуратно разрезают сгусток и перемешивают массы, чтобы освободить сыворотку.

Отделение сыворотки и выгрузка: сыворотка уходит через боковые или нижние сливные отводы, а творожное зерно затем выводится из аппарата вручную или автоматически.

Поскольку большая часть массы сосредоточена в нижней зоне, процесс перемешивания и резки может быть несколько менее равномерным, чем в горизонтальных системах, особенно при нерегулярной загрузке.

Преимущества вертикальных моделей

Вертикальные творогоизготовители обладают рядом достоинств:

Компактность. Вертикальные установки занимают меньше площади. Это важно для ферм или небольших цехов.

Подходят для полуавтоматики. Они хорошо вписываются в гибкие линии, мобильные установки, фермерские мини-заводы.

Меньшая потребность в инфраструктуре. Не требуя длинных коммуникаций и больших площадей, вертикальные модели проще размещать и интегрировать в существующую технологию.

Лёгкость масштабирования. Можно начать с малого объёма и постепенно добавлять модули по мере роста производства.

Правильный выбор вертикального творогоизготовителя очень важен для производителя.

При выборе ориентирами могут быть следующие факторы:

Объём выпуска. Если вы планируете до 1 500 л за цикл – вертикальный вариант адекватен.

Площадь и размещение. Если место ограничено –вертикальная модель даст выигрыш по габаритам.

Уровень автоматизации. Если требуется больше ручных операций – вертикал может быть предпочтительней.

Бюджет. Вертикальное решение часто дешевле и быстрее внедряется.

Будущая масштабируемость. Если планируется рост – выбирать модули, которые можно объединить или заменить на большие горизонтальные.

Горизонтальный творогоизготовитель компании Протемол

Наряду с вертикальным творогоизготовителем компания Протемол выпускает и горизонтальный творогоизготовитель (Рис. 5.3).



Рисунок 5.3 – Горизонтальный творогоизготовитель компании Протемол

Современное производство творога требует точности, стабильности и высокой производительности. Для этих задач идеально подходит горизонтальный творогоизготовитель – оборудование, спроектированное с акцентом на равно-

мерное перемешивание, простоту обслуживания и возможность полной автоматизации.

Техническая характеристика горизонтального творогоизготовителя компании Протемол

Параметр	Значение		
Рабочий объем, литр	6 000	10 000	12 000
Геометрическая форма	цилиндр горизонтальный		
Форма верхнего основания	коническая		
Форма нижнего основания	коническая		
Загрузка продукта, мм	Ду50		
Выгрузка продукта, мм	Ду80		
Теплоноситель	вода		
Давление подачи теплоносителя	min 2,0 Атм, max 5,0 Атм		
Давление моющих растворов, МПа	0,2 – 0,3		
Теплообменное устройство	Рубашка (LaserPlates)		
Тип мешалки	ковшового типа		
Количество мешалок в емкости, шт.	1		
Расположение привода	Верхнее		
Мощность привода, не более кВт	2		
Частота вращения мешалки (регулируемая), об/мин	до 5		
Люк	Ду500		
Смотровое окно светильника	Ду125		
Клапан воздушный	Ду200		
Изоляционный материал	ISOVER		
Габаритные размеры, мм, не более			
Длина	4 255	4 300	4 400
Ширина	1 831	2 230	2 400
Высота	3 200	3 650	3 520
Масса, кг, не более	2 100	2 100	2 100

Основой горизонтального творогоизготовителя является удлинённая ванна, внутри которой расположен горизонтальный вал с лопастями или спиральным механизмом. Такая конструкция позволяет равномерно распределять сгусток по всей длине рабочей зоны, предотвращая его оседание и деформацию. Благодаря продуманной форме, тепло распределяется по ванне равномерно, что обеспечивает стабильный процесс ферментации и нагрева молока.

Верхняя часть аппарата обычно оснащена крышкой с люками для залива молока, добавления ферментов и визуального контроля. Нижняя – имеет сливные патрубки для отделения сыворотки и выгрузки готового творожного зерна.

Принцип работы

Процесс приготовления творога в горизонтальном творогоизготовителе проходит в несколько этапов:

Нагрев и ферментация молока.

Ванна оснащена системой рубашечного подогрева, обеспечивающей точное поддержание температуры для свертывания белка.

Образование сгустка.

После внесения закваски и ферментов молоко превращается в плотный сгусток, равномерно распределённый по всему объёму.

Нарезка и перемешивание.

Специальные ножи на горизонтальном вале аккуратно разрезают сгусток, не повреждая структуру зерна. Это позволяет сохранить выход и текстуру будущего творога.

Отделение сыворотки.

После нарезки и лёгкого перемешивания сыворотка отделяется, а творожное зерно готовится к выгрузке.

Процесс проходит плавно, без резких механических воздействий, что положительно влияет на качество конечного продукта.

Область применения

Горизонтальные творогоизготовители применяются на промышленных молокозаводах и перерабатывающих предприятиях, где требуется непрерывная работа и выпуск больших объёмов продукции.

Они легко интегрируются с линиями пастеризации, сепарации и фасовки, формируя единый производственный комплекс. Такое оборудование подходит не только для творога, но и для других кисломолочных продуктов с аналогичной технологией приготовления. Горизонтальные творогоизготовители обеспечивают лучшее перемешивание и равномерное прогревание.

Инновационные решения в производстве творога.

Крупные переработчики молока ставят всё новые и новые задачи перед производителями оборудования, связанные с высокопроизводительными поточными линиями производства творога. Наиболее узким местом в поточных линиях по производству творога являются вопросы, связанные с отделением сыворотки и охлаждением творожного зерна. Во-первых, эти процессы должны быть максимально сокращены во времени, во-вторых, быть эффективными, в-третьих, должны сохранять и не повреждать нежное, внешне привлекательное творожное зерно.

На сегодняшний день существует много различных способов проведения данных операций.

К наиболее удачным и широко применяемым можно отнести следующие два.

1. Творожное зерно вместе с сывороткой подается на барабанный или ленточный отделитель сыворотки для основного отделения сыворотки, далее поступает на наклонную сужающуюся транспортерную ленту, где происходит окончательное дренирование сыворотки до необходимой влажности, проходя которую творог ссыпается в бункер шнекового охладителя и далее накапливается в бункере-накопителе. Также вместо шнекового охладителя может использоваться односторонний или двусторонний барабанный охладитель творога.

Недостатками данной системы являются:

- низкая производительность (как следствие время слива одного десяти-тонного творогоизготовителя составляет порядка 3 часов);
- большие габаритные размеры всего комплекта оборудования;
- сложный механизм регулировки остаточной влаги в готовом твороге;
- сложная конструкция в техническом плане, в обслуживании и мойке;
- низкая эффективность охлаждения;
- при прохождении через охладители творожное зерно сильно деформируется и разрушается, в некоторых случаях теряя товарный вид.

Основным преимуществом данной линии является ее полная автоматизация.

2. Охлаждение творога происходит путем отбора сыворотки из творогоизготовителя, пропусканием ее через пластинчатый теплообменник в промежуточную емкость и возвратом этой же охлажденной сыворотки снова через пластинчатый теплообменник в творогоизготовитель, где и происходит охлаждение творога до температуры от 18 до 25 °С. Далее частично охлажденный творог поступает на барабанный или ленточный отделитель сыворотки, где отделяется основная часть сыворотки и творог накапливается в тележке, которая имеет перфорированные днище и рамку, устланную лавсановой тканью, после чего тележки транспортируются в холодильную камеру, где и происходит окончательное охлаждение и дренирование сыворотки.

Недостатками данной системы являются:

- использование ручного труда при загрузке тележки и ее перемещении;
- необходимость холодильной камеры в непосредственной близости от места производства творога;
- периодичность в работе.

Преимущества:

- бережное отношение к твороженному зерну, что дает возможность производить очень красивый крупный рассыпчатый творог;
- достаточно быстрое, а главное одновременное первичное охлаждение творога сывороткой (это дает возможность значительно замедлить биологические процессы и как следствие, снизить нарастание кислотности, что особенно важно в летнее время);
- сравнительно быстрый слив творогоизготовителя (менее 1 часа);
- при достаточном количестве тележек и холодильных площадей возможность обеспечения поточного метода производства.

Модуль DONI®Coolmatic для отделения сыворотки и охлаждения творога

Технологами и инженерами-конструкторами компании «ЕКОКОМ» и «DONIDO» была разработана уникальная машина DONI *Coolmatic*, которая

способна одновременно решать две поставленные задачи по охлаждению творога и отделению сыворотки в автоматическом и непрерывном режиме (Рис. 5.4).

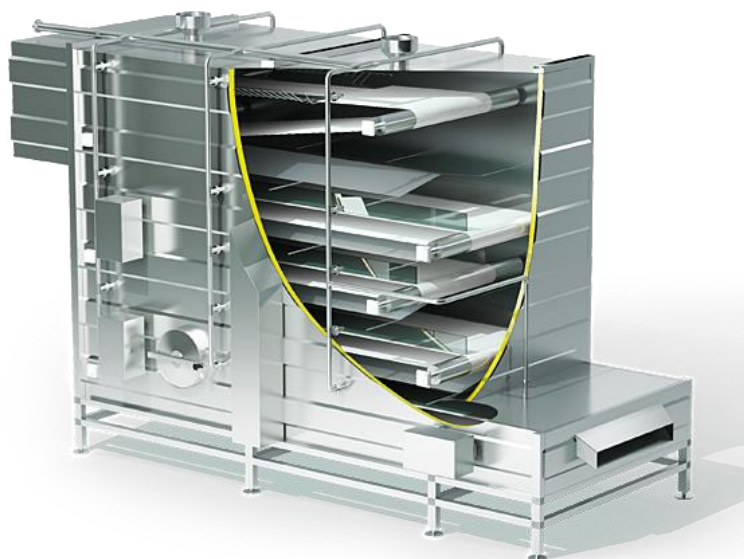


Рисунок 5.4 – Модуль DONI®Coolmatic для отделения сыворотки и охлаждения творога

Данная машина состоит из корпуса, смонтированного на раме, дренажной ленточной системы (которая включает в себя набор ленточных транспортеров с приводными механизмами, находящихся в шахматном порядке на разных уровнях), системы трубопроводов для обеспечения качественной CIP-мойки и автономной системой охлаждения.

Модуль предназначен для отделения сыворотки и охлаждения готового продукта, используется при производстве классического творога и творога «Традиция». Также может быть использован в других технологических линиях, где необходимо отделение жидких фракций. DONI®Coolmatic – это дренажная ленточная система, состоящая из пяти уровней. Сывороточно-зерновая смесь через распределитель подается на первую дренажную ленту (имеет наиболее высокое расположение), специальная конструкция которой позволяет отделить до 85 % сыворотки. Скорость ленты подобрана таким образом, что продукт распределяется по ней тонким слоем. Температура смеси должна быть не ниже 30 °С. Далее продукт попадает на вторую ленту, скорость которой ниже, что обеспечивает толщину слоя продукта 30÷50 мм. Беспрерывно подается воздух с температурой – 2°С. Продукт опрокидывается четырехкратно на этих пяти лентах. Процесс протекает в течение часа, при этом продукт охлаждается до 10 °С.

Модуль поставляется полностью готовым к работе, оснащен: люком для обслуживания; внутренним освещением; датчиками уровня продукта; датчиками температуры; моющими головками, связанными коллектором; панелью управления; холодильной установкой. Производительность регулируется в широком диапазоне и зависит от специфики обработки продукта, варьируется от

800 кг/ч до 1 500 кг/ч. Установленная мощность – 6,6 кВт. Мощность холодильной установки – 30 кВт. DONI®Coolmatic моется от централизованной СІР-мойки.

Поточный метод обезвоживания и охлаждения продукта

Принцип работы

Сывороточно-зерновая смесь через распределитель подается на первую дренажную ленту, которая расположена в верхней части машины. Эта специальная конструкция позволяет отделить до 85 % сыворотки. Скорость ленты подобрана таким образом, что продукт распределяется по ней тонким слоем. Температура смеси должна быть не ниже 25 °С (при более низких температурах затрудняется процесс отделения сыворотки). Далее продукт поступает на вторую ленту, скорость которой ниже первой, что обеспечивает более толстый слой творога около 30–50 мм. Одновременно вовнутрь машины непрерывно подается стерильный охлажденный воздух с температурой около 0 °С. Продукт опрокидывается несколько раз на лентах, что дает возможность ему лучше охладиться, отдать излишнюю влагу и избежать комкования. Весь процесс протекает в течение часа, при этом продукт на выходе достигает температуру до 10 °С.

Машина поставляется полностью готовой к работе. Она оснащена люками для обслуживания, внутренним освещением, датчиками уровня продукта, датчиками температуры, моющими головками, панелью управления, холодильной установкой. Производительность регулируется в широком диапазоне, зависит от специфики обработки продукта и составляет от 1000 кг/ч до 2000 кг/ч по творогу. Установленная электрическая мощность 6,6 кВт, холодильная – 30 кВт.

Преимущества DONI Coolmatic

- полное сохранение структуры творожного зерна с предотвращением его комкования;
- сравнительно быстрый слив творогоизготовителя и охлаждения продукта (около 1 часа);
- обеспечения поточного метода производства в автоматическом режиме;
- полное оснащение для качественной СІР-мойки.

Базовая комплектация линии:

Наименование	Варианты комплектации	
	А-ТЛ-3	А-ТЛ-6
творогоизготовитель горизонтальный	РТ-3 – 2 шт.	РТ-6 – 2 шт.
установка прессования творожного сгустка УТС	1 шт.	2 шт.
роторный насос	1 шт.	1 шт.
объем переработки по сырью	12 000 × кг/сут	24 000 × кг/сут
выход творога	1 800 × кг/сут	3 600 × кг/сут

– при двух циклах заполнения творогоизготовителей в сутки (параметры для ознакомления, подлежат уточнению)

При увеличении объема переработки организуется каскад из нескольких аппаратов, позволяющий получить поточность производства.

Вариант потребительской тары:

- брикет
- пакет
- пластиковый контейнер / стаканчик

Базовое оборудование линии по производству творога.

Характеристики:

Творогоизготовитель		РТ-3	РТ-6
	рабочий объем, м ³	3,0	6,3
	мощность привода, кВт	2,2	2,2
	габаритные размеры, мм	3700×2100×2100	4500×2470×2670

Установка прессования творожного сгустка		УТС
	объем загружаемого сгустка с сывороткой, не более, м ³	3,0
	масса творога после прессования, кг	450–500
	габаритные размеры, мм	3100×1650×2100

ОПЦИИ:

- клапанный узел-распределитель;
- локальная установка санитарной обработки.

Базовое оборудование линии по производству творога представлено на рисунках 5.5, 5.6.



Рисунок 5.5 – Творогоизготовитель и установка прессования творожного сгустка УТС



Рисунок 5.6 – Линия по производству творога

Основные автоматизированные операции:

- получение и обработка творожного сгустка в творогоизготовителе РТ
- розлив и дозирование творожного сгустка посредством роторного насоса
- самопрессование, прессование и охлаждение творожного сгустка в установке УТС
- санитарная обработка базового оборудования и трубопроводов

Организация технологического процесса:

Творожный сгусток из творогоизготовителя объёмным насосом подаётся в установку прессования и при помощи дозатора за несколько циклов распределяется по фильтровальным элементам (мешкам).

Количество циклов задаётся программой исходя из качества и объёма творожного сгустка.

После заполнения фильтровальных элементов всем объёмом происходит самопрессование творожного сгустка с самопроизвольным отделением сыворотки.

Дальнейшее доведение влажности продукта до требуемых показателей производится путём циклического прессования с заданным программой временем выдержки.

Охлаждение осуществляется одновременно с процессами самопрессования и прессования.

После определения готовности творога фильтровальные элементы с готовым продуктом автоматически сбрасываются.

Оператор, обслуживающий установку прессования, перегружает готовый продукт из фильтровальных элементов в полимерные ящики с полиэтиленовым

вкладышем, расположенные на европаллете. Заполненные ящики с помощью гидравлической тележки перемещаются в камеру хранения или на фасовку.

Санитарная обработка оборудования осуществляется путем последовательной механизированной подачи моющих растворов по контурам: творогоизготовитель, установка УТС, технологические трубопроводы. Санитарная обработка производится в соответствии с инструкцией по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности.

Схема линия по производству творога изображена на рисунке 5.7.

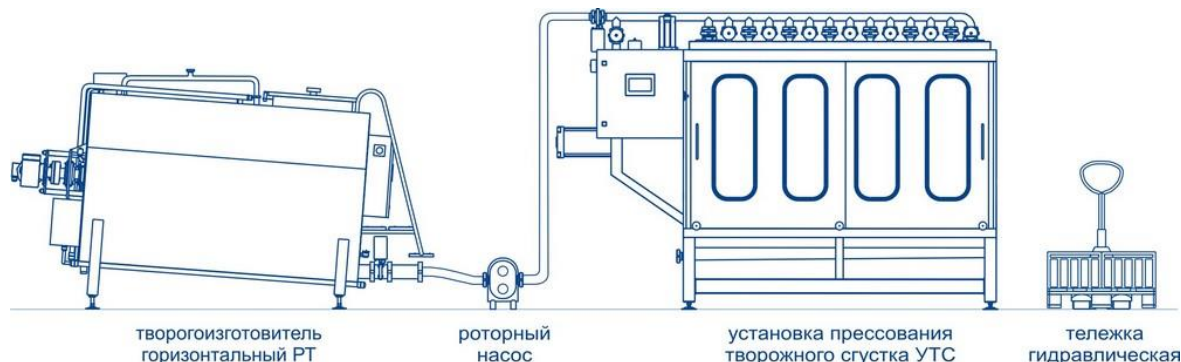


Рисунок 5.7 – Схема линия по производству творога

Контрольные вопросы

1. Какова классификация оборудования для производства творога?
2. Назначение творогоизготовителя?
3. Назовите конструктивные особенности творогоизготовителя ТИ-12000.
4. Чем отличается вертикальный творогоизготовитель компании Протемол от горизонтального творогоизготовителя компании Протемол?
5. Назовите преимущества модуля DONI®Coolmatic для отделения сыворотки и охлаждения творога.

6 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА

6.1 Классификация современного оборудования для производства сыра

Оборудование для производства сыра – это комплекс специализированных машин и установок, предназначенных для переработки молока в различные виды сыров. Оно охватывает все стадии производственного процесса: от приёма и подготовки молока до формования, прессования и созревания готового продукта.

Оборудование может быть предназначено для разных этапов: подготовки сырья, варки сырной массы, прессования и созревания.

Основные виды оборудования, используемого в процессе производства сыра:

Для подготовки сырья.

Некоторые виды оборудования для подготовки сырья в производстве сыра:

Пастеризационные установки – обеспечивают термическую обработку молока при различных режимах: HTST (высокотемпературная кратковременная обработка при 72°C в течение 15 секунд) для крупномасштабного производства или LTLT (низкотемпературная длительная обработка при 63 °C в течение 30 минут) для небольших сыроварен.

- Сыроизготовители – технологические ёмкости для свёртывания молока, обработки сгустка и сырного зерна. Оснащены змеевиковой или водяной рубашкой нагрева, позволяющей проводить плавный и равномерный нагрев сгустка.

- Отделитель сыворотки – предназначен для механического отделения сырного зерна от сыворотки в потоке при производстве сыров, формуемых насыпью.

Для варки.

Некоторые виды оборудования для варки сырной массы в производстве сыра:

- Сыроварные ванны – в них происходят ключевые процессы: нагрев молока, добавление заквасок и сычужного фермента, свёртывание молока и формирование сырного зерна. Современные ванны оснащены системами точного температурного контроля с использованием водяных рубашек или паровых рубашек, автоматическими мешалками с регулируемой скоростью вращения, специальными ножами для разрезания сгустка, системами удаления сыворотки.

- Машины для резки сгустка – после формирования сгустка его нарезают на сырное зерно определённого размера. Оснащены регулирующими режущими элементами из нержавеющей стали, системами автоматической подачи продукта, датчиками безопасности, возможностью настройки размера получаемого сырного зерна.

Для прессования.

Для получения твёрдых и полутвёрдых сыров необходимо прессование сырной массы. Некоторые виды оборудования для прессования:

- Сырные прессы – подразделяются на гидравлические прессы с точным контролем давления, пневматические системы прессования, механические прессы с регулируемым усилием. Прессование может осуществляться как в индивидуальных формах, так и в крупных блоках с последующим разрезанием.
- Универсальные аппараты (баропрессы) – предназначены для производства всех групп сыров (формуемых под слоем сыворотки, насыпью или наливом) и совмещения нескольких технологических операций, например, формования и прессования сыров.

Для созревания.

Для созревания сыра используют климатические камеры – специально оборудованные помещения, которые позволяют создать и поддерживать условия для развития микрофлоры и протекания биохимических процессов, отвечающих за формирование вкуса, аромата и текстуры сыра. Некоторые параметры, которые контролируют в камере:

Температурный режим – для разных видов сыров требуются разные температурные диапазоны, часто в процессе созревания температура может меняться.

- Влажностный режим – влажность воздуха играет ключевую роль в предотвращении пересыхания сыра, образовании корки и развитии специфической микрофлоры.

- Воздухообмен – постоянный приток свежего воздуха и удаление отработанного необходимы для поддержания нужного уровня кислорода, удаления избыточной влаги и продуктов жизнедеятельности микроорганизмов.

Параметры воздуха в камере не являются универсальными – они строго индивидуальны для каждой рецептуры сыра и должны меняться в процессе созревания в соответствии с технологией.

6.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для производства сыра

Одним из основных видов оборудования для производства сыра является сыророгоизготовитель. Сыророгоизготовитель. Предназначен для свертывания молока, обработки сгустка и сырного зерна при изготовлении сыров различных видов.

Сыроизготовитель СИ-5

Сыроизготовитель СИ-5 представлен на рисунке 6.1.



Рисунок 6.1 – Сыроизготовитель СИ-5

Сыроизготовитель представляет собой вертикальный аппарат, оснащенный теплообменной рубашкой, устройством перемешивания сырья и другими элементами, участвующими в процессе приготовления молочных продуктов.

Сыроизготовитель состоит из корпуса, мешалки с приводом, контрольно-измерительных приборов для контроля уровня и температуры продукта, временных режимов с визуализацией на пульте управления.

Мешалка сыроизготовителя представляет собой лиру с откидывающимися лопастями, позволяющую разрезать сгусток продукта или вымешивать его. Резервуар выполнен из нержавеющей стали.

Вспомогательные узлы сыроизготовителя:

- Датчики температуры, уровня и текущего объема;
- Змеевик или водяная рубашка нагрева;
- Моющие головки;
- Лирная мешалка;
- Коллектор опорожнения.

Выполняемые функции

Аппарат позволяет:

- Подогревать продукт и поддерживать температуру, если это предусмотрено технологией;
- Вносить закваску и различные компоненты, необходимые для получения качественного продукта;
- Забивать и сквашивать молоко;
- Разрезать калье;
- Отбирать сыворотку;
- Автоматически опорожнять сырное зерно.

Проработанная конструкция режуще-вымешивающего устройства позволяет равномерно размешивать и разделять сгусток на равные части. Оператор

установки может регулировать скорость вращения мотора-редуктора. Все элементы аппарата выполнены из качественной нержавеющей стали, необходимой для применения в пищевой промышленности.

Техническая характеристика сыроизготовителя СИ-5

Вместимость рабочая 5 м³

Вместимость геометрическая 5,3 м³

Перемешивающее устройство лирная мешалка

Мощность привода 1,5 кВт

Количество оборотов мешалки 9 об/мин

Моющие головки вращающаяся щелевая

Количество моющих головок 2 шт.

Длина 2850 мм

Ширина 1930 мм

Высота 2800 мм

Масса не более 1200 кг

Ванна сыродельная ИПКС-022(Н)

Ванна сыродельная ИПКС-022(Н) предназначена для получения и обработки сырного зерна при производстве мягких и твёрдых сыров (Рис. 6.2).



Рисунок 6.2 – Ванна сыродельная ИПКС-022(Н)

Техническая характеристика сыродельной ванны ИПКС-022(Н)

Объём ванны: не менее 850 литров;

Рабочий объём ванны: не более 700 литров;

Максимальная температура нагрева продукта: 60 °С;

Время нагрева продукта до 60 °С: 60 минут;

Частота вращения мешалки: 14 оборотов в минуту;

Диаметр сливного отверстия: 100 мм;

Установленная мощность: 46 кВт;

Габаритные размеры: 2100×1450×2100 мм;

Масса: не более 450 кг

Принцип работы сыродельной ванны ИПКС-022(Н) заключается в следующем:

1. Перемешивающее устройство работает так: мотор-редуктор вращает водило по кругу с частотой 1 оборот в минуту, а мешалка вращается относительно водила с частотой 14 оборотов в минуту при помощи мотора-редуктора.

2. Мешалка работает в двух режимах:

○ Первый режим: вращение мешалки против часовой стрелки. При этом происходит перемешивание молочного продукта, а при получении сырного зерна – его вымешивание. В этом режиме плоскость ножей мешалки расположена перпендикулярно направлению движения продукта.

○ Второй режим: вращение мешалки по часовой стрелке. Происходит резка сырного сгустка. При этом плоскость ножей мешалки совпадает с направлением движения продукта.

3. Нагрев теплоносителя в теплообменной рубашке осуществляется ТЭНами, расположенными в объёме наружной ванны. Контроль температуры теплоносителя в теплообменной рубашке осуществляется при помощи датчика температуры. Наблюдение за температурой продукта в ванне осуществляется периодически термометром в металлической оправе.

4. Подача продукта в ванну осуществляется через верх ванны при снятой крышке или через патрубок. Продукт заполняется до отметки, обозначенной пластиной уровня, приваренной к внутренней стенке ванны.

5. Слив продукта осуществляется через дисковый затвор с проходным диаметром Ду100.

Ванна сыродельная ИПКС-022(Н) состоит из следующих элементов:

- Внутренняя и наружная ванны. Между стенками имеется пространство – теплообменная рубашка. Для заполнения водой и слива воды из неё используется шаровой кран.

- Обшивка. Пространство между стенкой наружной ванны и обшивкой заполнено термоизоляционным материалом, чтобы исключить нагрев наружных поверхностей до опасной температуры.

- Съёмные крышки. Они обеспечивают санитарно-гигиенические правила производства пищевых продуктов и снижают теплотери в окружающую среду.

- Рама.
- Мешалка. Она представляет собой сварную раму, на которой крепятся вертикальные пластинчатые ножи, имеющие возможность разворота на 160° вокруг своей оси.
- Мотор-редукторы. Один из них вращает водило по кругу с частотой 1 оборот в минуту, а другой – мешалку относительно водила с частотой 14 оборотов в минуту.
- Водило. Вращается в сторону, противоположную вращению мешалки.
- Блок управления. Предназначен для автоматического поддержания, регулирования и контроля температуры продукта и теплоносителя.

Ванна представляет собой термоизолированный резервуар, установленный на четырёх винтовых опорах, позволяющих регулировать положение ванны при её установке.

Особенности модели:

- Оснащена вращающейся планетарной лирой для резки сырного стуста, постановки и вымешивания сырного зерна.
- Имеет две съёмные одностенные крышки, патрубок диаметром 35 мм для верхней подачи продукта, форсунку для циркуляционной мойки, сливной нержавеющей кран диаметром 100 мм и электронный блок управления для автоматического поддержания, регулирования и контроля температуры продукта и теплоносителя.
- Нагрев продукта осуществляется паровым инжектором или блоком встроенных ТЭНов.
- Ванна выполнена из пищевой нержавеющей стали.

Сыродельная ванна компании «Агротех»

Основные особенности сыродельных ванн компании «Агротех» (Рис. 6.3).



Рисунок 6.3 – Сыродельная ванна компании «Агротех»

1. Объем – компания «Агротех» выпускает сыродельные ванны объемом от 300 до 15 000 литров.

Все сыроизготовители выполнены из н/ж стали марки AISI 304.

Все сыроизготовители имеют клапан для предварительного слива сыворотки.

Все сыроизготовители имеют регулируемую скорость вращения режуще-вымешивающего инструмента

2. Габаритные размеры оборудования возможно изменить, согласно пожеланиям заказчика. Обычно это связано с различными факторами, связанными с особенностями помещения (высота потолка, ширина проемов и т.д.)

3. В зависимости от конструкции сыродельной ванны устанавливаются различные конфигурации приводов режуще-вымешивающих устройств

– планетарный привод вращения лир подразумевает вращение не только по периметру ванны, но и вокруг своей оси. При этом конструкция лиры будет захватывать и промешивать всю сырную массу, не оставляя «мертвых зон» и не измельчая зерно в пыль. Такой принцип вращения лиры наиболее эффективен для производства твердых сыров

– режуще-вымешивающий механизм подразумевает обычный мотор-редуктор, где вращение лиры происходит только вокруг своей оси

– двойной мотор-редуктор подразумевает двухосевое вращение лир (используется на овальных и WO сыродельных ваннах). Вращение лир происходит в обоих направлениях для смешивания и резки сырной массы

При этом все перечисленные устройства имеют частотное регулирование (скорость вращения можно менять) и реверс.

4. Существует несколько основных конструкций вымешивающих устройств:

– режуще-вымешивающая лира, в конструкции которой для разрезания сырного сгустка используются ножи, закрепленные на единой сварной раме. Ножи на лире острые на одном конце для разрезания сырной массы и тупые на другом – для ее смешивания.

Возможно оснащение специальными лопатками, которые позволяют приподнять сырное зерно со дна ванны.

– струнная лира подразумевает проволочную конструкцию, где струны закреплены вертикально и горизонтально на единой раме, что позволяет разрезать сырное зерно на кубики (шаг между струнами определяется при заказе).

– лопастная мешалка, предназначенная для простого перемешивания продукта в сыродельной ванне

– лира с круглыми отверстиями.

5. В зависимости от комплектации в сыродельной ванне возможен паровой, водяной или электрический тип нагрева – нагрев при помощи пара подразумевает нагрев дна и бортов ванны при помощи встроенного в дно ванны парового барботера, который нагревает сыродельную ванну через специальную водяную рубашку. Позволяет бережно нагревать молоко, как требует этого тех-

нология. Что позволяет избежать его излишнего перегрева, прикипания к стенкам емкости.

- водяной нагрев предполагает наличие штрипсового змеевика (змеевик, который позволяет подавать горячую и холодную воду под давлением) или пуклевки в межрубашечном пространстве сыродельной ванны. Водяной нагрев позволяет более эффективно нагревать и охлаждать продукт, кроме того наличие змеевика позволяет использование сыроизготовителя в универсальных целях (как ванну ВДП).

- электрический нагрев предполагает встроенные в межрубашечное пространство сыродельной ванны ТЭНы.

6. Пульт управления возможен в двух основных исполнениях

- пульт управления полуавтоматический, где время процессов и режимы нагрева и охлаждения контролируются оператором. Такой пульт представляет собой шкаф со встроенными кнопками включения/выключения, регулятором скорости вращения вымешивающего устройства, дисплеем, отображающим планетарный привод вращения лира.

- пульт управления на базе программируемого контроллера, где время и скорость процессов, контроль нагрева и охлаждения, задание последовательности операций происходит в автоматическом режиме, облегчая работу оператора. Приборная панель представляет собой дисплей с сенсорным управлением, подключенная к системам управления и автоматике. Пульт управления имеет возможность запоминать рецепты и действия оператора.

7. Различают открытые и закрытые сыродельные ванны.

- открытый сыроизготовитель не имеет никакой крышки или же имеет съемную крышку;

- закрытый сыроизготовитель подразумевает наличие герметичной крышки. Крышка-люк способствует предотвращению бактериального загрязнения, дает возможность применения СИП мойки, а так же уменьшает временные затраты на нагревание продукта в том числе до температуры пастеризации.

8. Некоторые дополнительные функции

- функция пастеризации предполагает возможность нагрева продукта в сыродельной ванне до 97 °С и выдержки при данной температуре;

- система мойки (моющая головка) устанавливается в крышку сыродельной ванны по желанию заказчика, позволяет осуществлять промывку внутренней части ванны после завершения цикла работы.

Контрольные вопросы

1. Какова классификация оборудования для производства сыров?
2. Назначение сыроизготовителя СИ-5?
3. Назовите конструктивные особенности сыродельной ванны ИПКС-022(Н).
4. Чем отличаются открытые и закрытые сыродельные ванны?
5. Назовите преимущества сыродельной ванны компании «Агротех».

7 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РОЗЛИВА, ФАСОВКИ И УПАКОВКИ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

7.1 Классификация современного оборудования для розлива, фасовки и упаковки молока и молочных продуктов

Оборудование для фасовки молочных продуктов классифицируется по нескольким критериям: типу обрабатываемого продукта, принципу работы, типу упаковки, способу дозирования и другим параметрам.

По типу обрабатываемого продукта:

- Для жидких продуктов (молоко, сливки, кефир, питьевой йогурт). Фасуются преимущественно в пластиковые бутылки, тетрапаки или полиэтиленовые пакеты. Дозирование происходит по объёму.

- Для вязких и пастообразных продуктов (сметана, йогурт, сгущённое молоко). Упаковываются в пластиковую тару (стаканы, ванночки) или пакеты. Для фасовки используются дозаторы объёмного типа.

- Для твёрдых и рассыпчатых продуктов (творог, масло, некоторые виды сыров). Фасуются в герметичные вакуумные пакеты или пластиковую тару. По принципу работы:

- Непрерывного действия – оборудование, которое работает без остановок, формируя и заполняя упаковку последовательно.

- Циклического (периодического) действия – машины, которые выполняют операции поэтапно, с перерывами между циклами.

- По типу упаковки

- В бутылки (стеклянные или ПЭТ). Требуют линий с мойкой, розливом и укупкой.

- В картонные пакеты (например, Tetra Pak, Пюр Пак). Оборудование формирует пакет из рулона картона с полиэтиленовым покрытием, разливает продукт и герметично запаивает.

- В полиэтиленовые пакеты (подушки, дой-паки). Автоматы формируют пакет из рулонной плёнки, дозируют продукт и выполняют термосварку.

- В стаканы или контейнеры. Используются для йогурта, сметаны. Тара может изготавливаться на месте или использоваться готовая.

По способу дозирования:

- Объёмное дозирование. Применяется для жидких и вязких продуктов. Обеспечивает высокую скорость работы.

- Весовое дозирование. Используется для сыпучих и некоторых вязких продуктов. Более точное, но менее быстрое.

По типу дозатора:

- Поршневые. Подходят для вязких продуктов, например сгущённого молока, ряженки, кефира.

- Шнековые. Используются для пастообразных продуктов.

- Тарельчатые. Применяются для продуктов с крупными включениями (например, зернёный творог).

- Вибролотки. Используются для сыпучих продуктов.
- По компоновке
- Карусельные. Основные механизмы расположены на вращающейся платформе. Подходят для высокопроизводительных линий.
 - Линейные. Механизмы расположены последовательно. Более компактны, подходят для средних и малых производств.
-
- По степени автоматизации
 - Полуавтоматические. Требуют участия оператора на некоторых этапах (например, загрузка сырья).
 - Автоматические. Выполняют все операции без ручного вмешательства.

7.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики современного оборудования для розлива, фасовки и упаковки молока и молочных продуктов

Для розлива, фасовки и упаковки молока и молочных продуктов выпускается большое количество разнообразного оборудования.

Полуавтомат «Альтер-04» для розлива и упаковки в «Пюр-Пак»



Рисунок 7.1 – Полуавтомат «Альтер-04» для розлива и упаковки в «Пюр-Пак»

Полуавтомат Альтер-04 для розлива и упаковки в «Пюр-Пак». Полуавтомат «Альтер-04» предназначен для розлива и герметичной упаковки жидких и пастообразных продуктов (цельномолочные, кисломолочные, фруктовые напитки, соки и т. д.) в картонный пакет с двухсторонним полиэтиленовым покрытием (упаковка «Пюр-Пак», тип «А» или тип «В») и фольгированный картонный пакет (упаковка «Пюр-Пак асептик», тип «А» или тип «В») ёмкостью от 250 до 1000 мл (Рис. 7.1).

Технические характеристики:

Кинематическая производительность – 500 упак./час;

Метод дозирования – объёмный;

Регулировка дозы – плавная (250–1000 мл), с точной подстройкой;

Погрешность дозирования – $\pm 2\%$;

Расход холодной воды – 0,2 м³/ч;

Габаритные размеры – 1420×1200×2000 мм;

Вес – не более 350 кг.

Обслуживание полуавтомата производится одним оператором.

В состав полуавтомата входит:

- блок управления;
- дозатор объёмный – 1000 мл;
- узел запечатки дна пакета;
- узел перемещения каретки;
- узел запечатки верхней части пакета;
- узел маркировки (чернильный маркер);
- блок подготовки воздуха;
- блок распределителей;
- ёмкость – 40 л.

Принцип работы полуавтомата «Альтер-04» для розлива и упаковки в «Пюр-Пак» заключается в следующем:

1. Подготовка продукта. В загрузочный бункер объёмом 40 литров загружается жидкий или пастообразный продукт (молоко, сметана, йогурты, ряженка, кефир, простокваша, сливки и пр.).

2. Дозирование. В установке «Альтер-04» применяется объёмный метод дозирования, регулировка дозы осуществляется плавно от 250 до 1000 мл с точной подстройкой.

3. Упаковка. Продукт разливается в картонную коробку «Пюр-Пак» с плоским прямоугольным дном и верхом в виде двух сходящихся скатом плоскостей, которые свариваются после заполнения коробки продуктом по всей ширине пакета швом в виде «гребешка».

4. Маркировка и автоматическая выдача упакованного продукта. На узле маркировки (чернильный маркер) наносится маркировка на гребешке пакета.

Для работы полуавтомата потребуется компрессор (не входит в комплект поставки) с рабочим давлением не менее 0,6 МПа и объёмом ресивера не менее 150 литров.

Дозатор жидких и вязких продуктов ИПКС-071Вн (Н)

Дозатор жидких и вязких продуктов ИПКС-071Вн(Н) (с винтовым насосом) (Рис. 7.2).

Дозатор жидких и вязких продуктов ИПКС-071Вн(Н) (с винтовым насосом) предназначен для дозирования жидких продуктов повышенной вязкости с низкой допустимой погрешностью в диапазоне доз от 15 до 9000 мл в разнообразную по форме и размерам тару.

Дозатор жидких и вязких продуктов ИПКС-071Вн(Н) (с винтовым насосом) представляет собой каркас, на котором закреплены навесной столик, два излива, блок управления, коллектор, два электромагнитных клапана подачи продукта, клапан электромагнитный обратный и агрегат электронасосный одновинтовой (насос винтовой).

Каркас установлен на винтовые опоры, позволяющие регулировать положение дозатора при установке. Фиксация необходимого положения изливов производится за счёт прижима пластин к каркасу.



Рисунок 7.2 – Дозатор жидких и вязких продуктов ИПКС-071Вн (Н)

Техническая характеристика дозатора жидких и вязких продуктов ИПКС-071Вн (Н)

- Количество изливов: 2.
- Производительность одного излива при дозе 250 мл, не менее: 900 доз/ч.
- Диапазон дозирования: 15–9000 мл.
- Погрешность дозирования: не более 2 %.
- Температура дозируемого продукта: не более 80 °С.
- Установленная мощность: 0,4 кВт.
- Габаритные размеры: 950×750×1100 мм.
- Масса: не более 80 кг.

Принцип работы: тара на навесной столик устанавливается вручную так, чтобы выходное отверстие излива находилось над тарой, в этот момент поворачиваются флажки и срабатывают датчики наличия тары, которые подают сигнал на блок управления. Сигнал с блока управления открывает электромагнитные клапаны и закрывает клапан электромагнитный обратный. Продукт с помощью насоса винтового поступает в коллектор, а затем через шланги в изливы. Скорость излива продукта регулируется кнопками на передней панели частотного преобразователя, находящегося внутри блока управления.

Особенности модели:

- Оснащена винтовым насосом, подающим фасуемый продукт из расходной ёмкости на регулируемые по высоте над рабочим столом изливы и датчиками наличия тары под изливами.
- Есть возможность установки на изливах специальных съёмных головок, предназначенных для предотвращения разбрызгивания при дозировании жидких и маловязких продуктов.
- Установка выполнена из пищевой нержавеющей стали.

Автомат фасовки сливочного масла FMB Милберг

Автомат фасовки сливочного масла FMB Милберг представлен на Рисунке 7.3.

Рисунок 7.3 – Автомат фасовки сливочного масла FMB Милберг

Техническая характеристика автомата фасовки сливочного масла FMB Милберг

Производительность – 30–90 пачек/мин.

Вес пачки: 100–500 г

Формат пачки: 175×100 мм (180-250гр), 195×65×40 мм (500 г).

Автоматическая машина для фасовки масла в пачки 100 180 200 250 500 1000 г

Автомат расфасовки Милберг предназначен для расфасовки сливочного масла, маргарина, спреда, фарша, творога, пищевых жиров, мороженого, свежего сыра или сладкой творожной массы и других пастообразных продуктов в алюминиевую фольгу, ламинат или пергаментную бумагу. Подачи продукта: бункер или непосредственно от производственной линии. Большой ассорти-

мент размеров пакетов, с 100–1000 г по выбору (стандартные форматы 100×75×(24–36), европачка 110×60, 195×65×40 и другие), прочная конструкция машины, удобное обслуживание и простая переналадка.

Данный автомат сопоставим с современными зарубежными автоматами ведущих мировых производителей и разработан в рамках импортозамещения. В автомате Милберг на порядок меньше подвижных частей, требующих обслуживания, ремонтов, замен. Все подвижные части закрыты прозрачным ограждением из поликарбоната с концевыми датчиками, что снижает и почти полностью исключает вероятность несчастных случаев на производстве. Сенсорная панель управления автомата позволяет: выбрать режимы работы, отобразить параметры, задать производительность, настроить величину дозирования.

Всегда точное дозирование, обеспечивается сервоприводом объемного дозатора

Упаковочный материал: фольга, пергаментная бумага.

Каркас и все узлы автомата АРМ Милберг сделаны из нержавеющей стали, дюралюминия и пластика, (ничего не гниёт и не ржавеет весь срок службы автомата)

Быстрая наладка автомата при переходе на др. размер бумаги-с сенсорной панели управления

Полное заполнения углов брикета при дозировании при большой фасовке 500г обеспечивается специальной конструкцией носика дозатора

Возможно исполнение с автоматической централизованной системой смазки.

Опции к фасовочному автомату FMB Milberg:

- Поворотный/удлинённый транспортёр
- Струйный принтер
- Автоматическая система смазки. Автомат будет иметь центральную станцию подачи масла.
- Набор для смены формата пачки. Автомат будет иметь возможность смены формата пачки
- Крышка бункера
- Нагреватель для дозатора. Нагретый нож отсекающего (иногда используется в маргариновой упаковке).
- Дополнительный комплект деталей для изменения веса пачки (с помощью регулировки высоты пачки). Клиент может перемещать высоту участка и изменять вес, изменяя дополнительный набор деталей.
- Набор рекомендуемых запасных частей (ЗИП) на 2 года. Большинство рекомендуемых расходных материалов для на 2 года эксплуатации.
- Автоматический датчик уровня продукта в бункере. Датчик уровня продукта указывает, когда уровень продукта слишком низок или слишком высок, обычно заказывается, когда Автомат работает с гомогенизатором для контроля скорости шнеков гомогенизатора.

– Контроль упаковочного материала. Установленный датчик следит за оставшимся упаковочным материалом и останавливает машину, когда он заканчивается.

– Крышка бункера с камерой HEPA (Система фильтрации входящего воздуха, которая обеспечивает его подачу в изолированную зону фасовки).

– СІР мойка дозатора. Конструкция дозатора выполнена под мойку СІР.

– Кристаллизатор–теплообменник для прямой фасовки масла с маслообразователя.

– Бактерицидная лампа. Лампа УФ для облучения упаковочного материала.

– Гомогенизатор сливочного масла из нержавеющей стали.

Данный автомат является современной машиной, сопоставимой с зарубежными аналогами:

– Каркас и все узлы автомата FMB сделаны из нержавеющей стали, дюралюминия и пластика, (ничего не гниёт и не ржавеет весь срок службы автомата).

– Носик дозатора закреплен неподвижно (поднимается стакан с отформованной коробочкой на носик). Это обеспечивает отсутствие потерь продукта в подвижном стыке и натира металла с продуктом.

– Дозатор с сервоприводом обеспечивает точное регулирование и настройку дозы в широком диапазоне с сенсорной панели управления, не останавливая работу автомата на ходу.

– Поворотный отсекающий дозатор с сервоприводом обеспечивает автоматизацию контроля заполнения коробочки (при отсутствии коробочки в стакане карусели отсекающий не работает и масло не пачкает пустое гнездо карусели).

– Главный привод и привод шнеков дозатора с частотным регулированием обеспечивают бесступенчатое регулирование производительности автомата и возможность подбора режимов от свойств продукта.

– Быстрая наладка автомата при переходе на др. размер бумаги–с сенсорной панели управления.

– Защита от ошибок наладчика. При ошибке наладчика или нештатной ситуации, ничего не вырвет и не ломает.

Контрольные вопросы

1. Какова классификация современного оборудования для розлива, фасовки и упаковки молока и молочных продуктов?
2. Назначение полуавтомата «Альтер-04» для розлива и упаковки в «Пюр-Пак».
3. Назовите конструктивные особенности дозатор жидких и вязких продуктов ИПКС-071Вн (Н).
4. Какие дополнительные опции имеет автомат фасовки сливочного масла FMB Милберг?

8 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСА И ШПИКА

8.1 Классификация современного оборудования для измельчения мяса и шпика

Оборудование для измельчения мяса и шпика классифицируют по назначению и степени измельчения. Условно измельчение условно делят на крупное, среднее и тонкое. Крупное измельчение применяют при производстве натуральных консервов и сырокопчёных колбас, среднее – при выработке копчёных и сыровяленых колбас, а также некоторых видов консервов. Тонкое измельчение используют при производстве сосисок, сарделек, варёных и ливерных колбас, а также консервов для детского и диетического питания.

Для мяса

Для крупного измельчения используют мясорезательные машины и измельчители мясных блоков. Также применяют:

- Блокорезки – машины для резания замороженных блоков мяса. Используют гильотинные и ротационные (фрезерные) режущие механизмы.
- Пилы (пластинчатые, ленточные, дисковые) – для разделения туш на полутуши и четвертины.

Для тонкого измельчения применяют куттеры, коллоидные мельницы, эмульсаторы, дезинтеграторы и гомогенизаторы. В зависимости от конструкции измельчающего механизма куттеры могут быть роторными, многоножевыми, многодисковыми, барабанными или комбинированными.

Для шпика

Для измельчения охлаждённого шпика используют шпигорезки. Они предназначены для нарезки шпика на куски размерами 4–12 мм. В зависимости от расположения питателя и измельчающего механизма шпигорезки делятся на вертикальные и горизонтальные.

8.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для измельчения мяса и шпика

При подборе оборудования для измельчения мяса и шпика учитывают особенности производства: производительность (объём перерабатываемого сырья в час), качество ножевых механизмов, наличие функций автоматической очистки и системы охлаждения продукта.

Волчок К7-ФВП-200

Волчок К7-ФВП-200 представлен на рисунке 8.1.



Рисунок 8.1 – Волчок К7-ФВП-200

Техническая характеристика волчка К7-ФВП-200

Производительность, кг/ч	5000
Геометрическая вместимость чаши, л	270
Номинальный диаметр решетки, мм	200
Установленная (суммарная) мощность, кВт	32,2
Габаритные размеры, мм, не более:	1375×1270×1750
Масса, кг	1050

Волчок К7-ФВП-200 предназначен для непрерывного измельчения бескостного мяса и мясопродуктов при производстве фарша для колбасных и других мясных изделий.

При эксплуатации волчок К7-ФВП-200 имеет ряд технологических преимуществ:

- высокую производительность;
- простоту конструкции основных механизмов;
- легкость сборки и разборки для санитарной обработки; удобство эксплуатации;
- надежность работы.

Высота загрузочного бункера позволяет производить загрузку, как при помощи грузоподъемных устройств, так и вручную. Волчок укомплектован всеми принадлежностями, необходимыми при эксплуатации. Широкий набор сменных решеток позволяет получить фарш различной степени зернистости.

Дополнительные опции

1. Установлен новый усиленный двигатель на режущий шнек.
2. Новый двигатель на подающие шнеки.
3. Установлен частотный преобразователь на механизм подачи измельчаемого сырья.
4. Новый червяк и червячное колесо.
5. Новые валы на редуктора.
6. Установлены легкоъемные шкивы тапербуш на вал двигателя и вал рабочего шнека.
7. Установлены четыре рым болта для транспортировки волчка.
8. Отдельная дополнительная смазка упорного подшипника.
9. Отдельный навесной шкаф с электрикой.
10. Возможность комплектовать загрузателем.

Волчок К7-ФВП-200 состоит из следующих основных сборочных единиц:

- Сварной станины, на которую установлены все механизмы, пост управления и загрузочная чаша (бункер);
- Механизма подачи измельчаемого сырья, куда входят: один рабочий шнек и два подающих шнека с индивидуальным приводом, цилиндр с внутренними ребрами;
- Режущего механизма, состоящего из двухсторонних ножей и набора решеток;
- Привода рабочего шнека и вала, куда входят электродвигатель, клиноременная передача;
- Защитно-пусковой аппаратуры, расположенной в навесном электрошкафу, который устанавливается в удобном для обслуживания месте.
- Откидной площадки (подножки) для удобства обслуживания.

Принцип работы волчка

Бескостное крупнокусковое жилованное мясо в кусках массой до 5 кг подается в загрузочный бункер волчка по вертикальным спускам, откуда захватывается подающими шнеками и поступает на рабочий шнек. Рабочий шнек подает сырье в зону режущего механизма, где оно измельчается до заданной степени, которая обеспечивается путем установки ножей и решеток с соответствующими диаметрами отверстий.

Волчок (мясорубка) ВРД 200 А

Волчок (мясорубка) ВРД 200 А (диаметр 200 мм, облицовка нерж. сталь) бункер 100 литров, 18 кВт – универсальное оборудование непрерывного действия (Рис. 8.2). Предназначено устройство для измельчения до однородной продукции мясного, рыбного, овощного, жиросодержащего и другого бескостного сырья. Эффективно и быстро измельчает охлажденное, свежее, жилованное и замороженное мясо.



Рисунок 8.2 – Волчок (мясорубка) ВРД 200 А

Техническая характеристика волчка (мясорубки) ВРД 200 А

Номинальный диаметр решетки, мм	200
Техническая производительность кг/ч, при измельчении жилованного мяса, кг/ч	1800
Установленная мощность кВт	18
Частота вращения, об/мин	750
Габаритные размеры мм	1340×1070×1260
Масса, кг (не более)	600

Основные преимущества волчка (мясорубки) ВРД 200 А.

- Прочное и надежное исполнение для долгого срока службы;
- Мощный двигатель, обеспечивающий высокую производительность;
- Ножи и решетки из высококачественной нержавеющей стали для идеальной обработки продуктов;
- Простая сборка и разборка для удобства чистки и обслуживания;
- Безопасные системы защиты для предотвращения травмирования персонала.

Благодаря грамотно продуманной конструкции волчок отличается высокой производительностью, износостойкостью и увеличенным рабочим ресурсом. Многоступенчатая система безопасности защищает персонал от повреждений, предотвращает поломки двигателя за счет его блокировки в случае попадания внутрь сторонних предметов.

Детали и узлы, контактирующие с продуктом, выполнены из нержавеющей стали. Конструкцией предусмотрена быстрая разборка и сборка механизма измельчения, что создает дополнительные удобства при обслуживании. Механизм подачи обеспечивает равномерное прохождение сырья через режущий блок. При этом исключается забивание его жиром и нагревание мясных продуктов. За счет применения второго заборного шнека производительность возросла в два с половиной раза.

Волчок (мясорубка промышленная) ИПКС-132-114(Н)

Волчок (мясорубка промышленная) ИПКС-132-114(Н) представлен на рисунке 8.3.

Волчок (мясорубка промышленная) ИПКС-132-114(Н) предназначен для измельчения бескостного жилованного мяса с целью получения мясного фарша и для жиловки мяса не ниже 2 сорта. Подходит для измельчения парного и охлаждённого мяса с температурой не ниже минус 2 °С, а также для получения фарша из говядины, свинины, птицы при производстве колбас и других мясных изделий.



Рисунок 8.3 – Волчок (мясорубка промышленная) ИПКС-132-114(Н)

Техническая характеристика волчка (мясорубки промышленной) ИПКС-132-114(Н)

- Производительность: не менее 1000 кг/ч.
- Диаметр ножевой решётки: 114 мм.
- Диаметр отверстий в выходной ножевой решётке: 3; 5 мм.

- Вместимость бункера: не менее 100 литров.
- Реверс: есть.
- Частота вращения шнека: 280 об/мин.
- Высота выгрузки измельчённого продукта: 700 мм.
- Установленная мощность: 5,5 кВт.
- Габаритные размеры: 950×800×1300 мм.
- Масса: не более 170 кг.

Волчок полностью выполнен из нержавеющей стали, включая каркас, обшивку, откидную решётку, соприкасающиеся с продуктом поверхности, режущий механизм.

Устройство волчка: каркас, бункер, корпус, шнек, мотор-редуктор, обшивки, панели и защитная решётка.

Принцип работы: мясо или иное сырьё загружается в приёмный бункер вместимостью 100 литров. Под собственным весом мясо поступает в зону измельчения, где его захватывает шнек, после чего продукт подаётся на режущий механизм.

Особенности волчка ИПКС-132-114(Н):

- Режим реверса: при необходимости запускает вращение шнека в противоположном направлении для возврата остатков продукта из режущего блока обратно в горловину бункера.
- Ножевой блок: состоит из приёмной решётки, двух ножей с промежуточной решёткой и выходной решётки. Степень измельчения продукта – от 3 мм.
- Шнек: изготовлен из высокопрочной пищевой нержавеющей стали и обеспечивает непрерывную подачу фарша к режущему механизму.
- Установка на независимо регулируемые по высоте опоры: позволяет точно выставить волчок в горизонтальное положение во избежание возникновения вибраций в процессе его работы.
- По отдельному заказу: возможна установка в блок управления волчка частотного регулятора, который обеспечивает возможность плавной регулировки скорости работы механизма.

Волчки зарубежных фирм обладают универсальностью применения по сравнению с волчками отечественных изготовителей (выполняют функции шприца-наполнителя, что очень удобно в условиях предприятия небольшой мощности).

Волчок RG-160-0.25

Волчок RG-160-0.25 представлен на рисунке 8.4.



Рисунок 8.4 – Волчок RG-160-0.25

Техническая характеристика волчка RG-160-0.25

Параметры	Единица измерения	Значение
Диаметр выходных решеток	мм	160
Установленная мощность	кВт	22
Вместимость бункера	м ³	0,25
Габариты	мм	1350×580×1200
Масса	кг	624

Основные модификации

Модель	Мощность привода, кВт	Объем бункера, л	Материал
RG-160-0,25	18	250	Полностью нерж. сталь

Дополнительные опции

- Управление приводом волчка при помощи частотного преобразователя. Данная функция увеличивает возможности и улучшает адаптированность волч-

ка для различных видов продуктов, так же необходима для работы на сырье с минусовой температурой;

- Увеличение мощности привода волчка до 22 кВт для мороженого продукта;
- Режущие комплекты специальной формы;

Комплектация сырья для работы на замороженном сырье (рекомендуемая)

- Установка ЧП на двигатель привода для выбора оптимальной скорости резания и защиты при перегрузке волчка;
- Увеличение мощности привода до 22 кВт;
- «Усиление» стандартной конструкции (режущего шнека, редуктора, втулок);
- Установка специального режущего комплекта для замороженного сырья.
- Волчок марки RG-160 предназначен для измельчения бескостного мяса и мясoproductов при производстве фаршей для колбасных и других мясных изделий.

Преимущества:

Волчок используется на предприятиях мясной промышленности. Его широкое распространение связано со следующими достоинствами:

- высокая производительность;
- компактные размеры;
- небольшая высота загрузки, позволяющая обходиться без загрузчика;
- простота конструкции основных механизмов
- легкость сборки и разборки для санитарной обработки;
- удобство эксплуатации;
- надежность работы.

Промышленная мясорубка (волчок) Laska WWB 200

Промышленная мясорубка (волчок) Laska WWB 200 представлена на рисунке 8.5.

Промышленная мясорубка (волчок) Laska WWB 200. Это устройство предназначено для измельчения как свежего, так и замороженного мяса.

Техническая характеристика промышленной мясорубки (волчка) Laska WWB 200

- Ёмкость воронки: 550 литров.
- Диаметр решётки: 200 мм.
- Мощность: 71 кВт.
- Габаритные размеры: 1800×2550×2500 мм.
- Вес: 2900 кг.

- Производительность: по замороженному сырью – 3500–4700 кг/ч по охлаждённому сырью – 6000–9500 кг/ч.



Рисунок 8. 5 – Промышленная мясорубка (волчок) Laska WWB 200

Особенности конструкции волчка LASKA WWB 200:

Массивный подающий шнек специальной формы. При переработке целых замороженных блоков одновременно обеспечивает предварительное измельчение, при подаче свежего мяса – действует щадящим способом.

Рабочий шнек выполнен из нержавеющей стали, имеет гидравлический выталкиватель.

Принцип работы. Сырьё попадает в воронку, где подающий шнек захватывает его и непрерывно передаёт в рабочий шнек. Автоматическая регулировка скорости вращения подающего шнека производится в зависимости от нагрузки – таким образом, чтобы в рабочий шнек всегда попадало оптимальное количество сырья.

Особенности:

Возможна одновременная загрузка в бункер нескольких блоков.

Благодаря оптимизации скорости вращения подающего шнека относительно рабочего удаётся добиться высокой производительности, избегая перегрева двигателя машины.

Некоторые преимущества волчка Laska WWB 200 перед аналогами:

Универсальность. Машина подходит для прямого измельчения целых блоков замороженного мяса с температурой до -20°C , а также для переработки

свежего и подмороженного мяса на выходной решётке 3 мм за один рабочий цикл.

Высокая производительность. Благодаря оптимизации скорости вращения подающего шнека относительно рабочего удаётся добиться высокой производительности, избегая перегрева двигателя машины.

Возможность одновременной загрузки нескольких блоков.

Автоматическая регулировка скорости вращения подающего шнека в зависимости от нагрузки, что позволяет в рабочий шнек всегда попадать оптимальное количество сырья.

Автоматическая регулировка скорости вращения подающего шнека волчка Laska WWB 200 в зависимости от нагрузки обеспечивает стабильную работу машины, так как позволяет в рабочий шнек всегда попадать оптимальное количество сырья.

Это, в свою очередь, способствует эффективной переработке мясного сырья, в том числе в условиях крупных производств.

Автоматическая регулировка скорости вращения подающего шнека волчка Laska WWB 200 в зависимости от нагрузки способствует улучшению качества сырья, так как обеспечивает попадание в рабочий шнек оптимального количества материала.

Это, в частности, позволяет:

Качественно измельчать мясные блоки глубокой заморозки. Подающий шнек специальной формы обеспечивает предварительное измельчение.

Щадяще обрабатывать свежее мясо. При подаче свежего мяса подающий шнек действует щадящим способом.

Волчок фирмы Kolbe

Волчки фирмы Kolbe модельного ряда MW предназначены для быстрого измельчения и деликатного перемешивания бескостного жилованного мяса, мясной обрести на фарш, а также шпика (Рис.8.6).

Производительность 1100 кг/час.

Преимущества:

- температура используемого сырья до -2°C ;
- мощный двигатель привода;
- могут использоваться для одновременного измельчения мяса и перемешивания фаршей;
- отверстия в крышке позволяют осуществлять визуальный контроль процесса перемешивания;
- изготовлены из высококачественной нержавеющей стали;
- просты в эксплуатации, надежны и долговечны;
- плавная регулировка скорости;
- увеличенный бункер;
- управление с помощью ножного переключателя;
- под заказ возможна установка двигателя мощностью 7,5 или 10 кВт.



Рисунок 8.6 – Волчок фирмы Kolbe

При измельчении сырья необходимо следить за равномерной работой подающего и режущего механизмов волчка; они не должны мять и перетирать мясной фарш. Для этого необходимо своевременно точить ножи и шлифовать сетки.

Рекомендуется собирать режущий комплект волчка в следующем порядке: приемный нож, двусторонний нож, крупная сетка с выходными отверстиями диаметром 130 мм, второй двусторонний нож, сетка с отверстиями диаметром 3 мм.

Современные шпигорезки для эффективной переработки мяса

Мясоперерабатывающее производство требует точности, скорости и надежности. Высококачественные шпигорезки помогают ускорить процессы нарезки шпика, сала и других продуктов, гарантируя равномерный результат и минимизируя отходы. Применение таких установок критично для мясных цехов, производящих колбасы, сосиски, полуфабрикаты и мясные деликатесы.

Принцип работы и преимущества современных шпигорезок

Промышленные шпигорезки – это оборудование, предназначенное для нарезки твердых жировых компонентов, включая сало и шпик, на небольшие кубики или полоски. Современные модели оснащены мощными режущими системами, позволяющими достичь высокой производительности без потери качества.

Основные преимущества шпигорезок для мяса:

- Точная нарезка без раздавливания продукта.
- Высокая скорость работы, сокращающая производственные циклы.
- Удобное управление и настройка размеров нарезки.

- Компактность и простота в обслуживании.
- Долговечность благодаря качественным материалам.

Шпигорезка 221-ФШ-011

Шпигорезка 221-ФШ-011 представлена на рисунке 8.7.



Рисунок 8.7 – Шпигорезка 221-ФШ-011

Шпигорезка выполнена из нержавеющей стали за исключением привода и гидросистемы.

Производительность при резке кубиков разме-

рами 4×4×4 мм

330 кг/ч

6×6×6 мм

500 кг/ч

8×8×8 мм

660 кг/ч

12×12×12 мм

1000 кг/ч

Число загрузочных камер

2

Ход ножевых рамок

40 мм

Вместимость загрузочной камеры

5,5 дм³

Размеры куска подаваемого шпика

110×110×450 мм

Температура подаваемого шпика

–2 +2

Установленная мощность

4 кВт

Габаритные размеры

980×650×1907 мм

Масса

500 кг

Технические особенности:

Состоит из станины, валов горизонтального и вертикального, шестеренчатого насоса, ножевых рамок, цилиндров с траверсой, стола с приемником. На станине размещаются основные узлы. В нижней части ее – горизонтальный вал, передающий вращение от электродвигателя через муфты шестеренчатому насосу.

Через червячную пару, состоящую из пятизаходного червяка и червячного колеса, вращение передается от горизонтального вала вертикальному, на котором крепятся эксцентриковая втулка, сообщающая движение вращающемуся по часовой стрелке серповидному ножу, и два бронзовых сухаря, передающих через рычаги возвратно-поступательное движение в двух взаимно-перпендикулярных направлениях ножевым рамкам (две стальные рамки с набором ножей, служащих для продольной резки шпика).

Блокорезки МИФ-1300 и МИФ-2300 (барабанно-роторного типа) предназначены для измельчения замороженных продуктовых блоков (мясных, жировых, творожных, шоколадных и т.д.) на кусочки/ломтики толщиной 10–20 мм и размером примерно 95×95×10 мм.

Принцип работы. Продуктовый замороженный блок, размером не более 800×515×305 мм и температурой в толще до –20 °С, вручную подаётся в загрузочный бункер машины с предварительно отрегулированным по высоте прижимом блока, где опускаясь под собственным весом на режущий барабан с установленными на нём серповидными высокопрочными ножами, измельчается на стружку. Измельчённый продукт через выгрузное отверстие падает в предварительно подставленную технологическую ёмкость – тележку-чан 200 л.

Аппарат для нарезки мяса (шпигорезка) DicR Comfort 112

Аппарат для нарезки мяса (шпигорезка) DicR Comfort 112 представлена на рисунке 8.8).

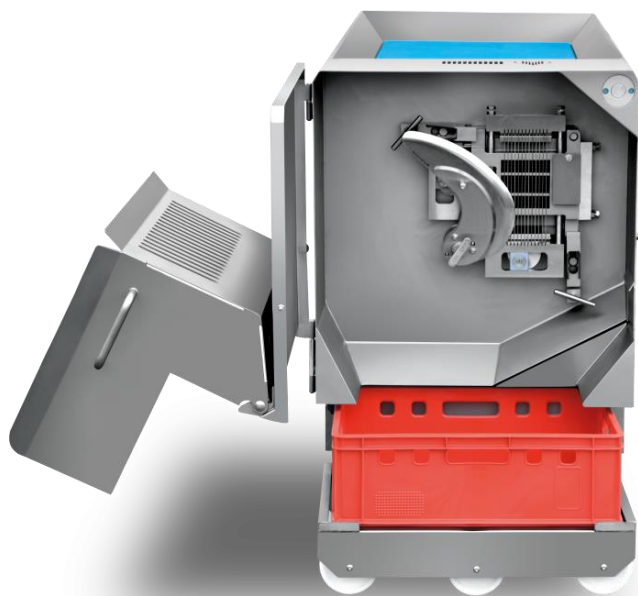


Рисунок 8.8 – Аппарат для нарезки мяса (шпигорезка) DicR Comfort 112

Шпигорезка имеет четырехстороннюю предварительную подпрессовку продукта. Температура измельчаемого сырья может быть до $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Двухкамерная система позволяет одновременно осуществлять резку и загрузку сырья, а замена набора ножей отличается простотой и не требует дополнительного использования инструментов.

Измельчители предназначены для резки свежего мяса, шпика и мясных продуктов, прошедших термообработку, в цехах пищевой промышленности.

Преимущества шпигорезки

- Высокая производительность и высокая скорость резки, длина режущей кромки до 45 мм для всех продуктов
- Встроенный подъемник для евро-ящиков (опция)
- Регулируемый и непрерывный отвод нарезанных продуктов по разгрузочной ленте (конвейеру) в 200-литровую тележку или любую другую емкость (опция)
- Производительность – до 800 срезов в минуту
- Широкая рабочая камера и камера предварительной загрузки
- Минимальная занимаемая площадь благодаря компактному дизайну

Конструкция рассчитана на самые большие нагрузки – массивная решетка из высококачественной нержавеющей стали с четырехкратным запасом прочности.

Шпигорезка DicR Classic 96

Машина для нарезки мяса кубиками (шпигорезка) DicR Capacity 126 (Рис. 8.9).



Рисунок 8.9 – Шпигорезка DicR Classic 96

Шпигорезка имеет двухкамерную систему, которая позволяет одновременно осуществлять резку и загрузку сырья, а замена набора ножей отличается простотой и не требует дополнительного использования инструментов.

Предназначен для резки свежего мяса, шпика и мясных продуктов, прошедших термообработку, в цехах пищевой промышленности. Оборудование имеет четырехстороннюю предварительную подпрессовку продукта. Температура измельчаемого сырья может быть до $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Преимущества шпигорезки

- Самая мощная машина для нарезания кубиками – мощность двигателя 2,6 кВт
- Не имеющая себе равных по силе гидравлика – количество масла в два раза больше, чем у аналогичных машин
- Большая длина режущей кромки
- Бесступенчатая регулировка длины среза до 45 мм
- Высокая производительность – до 560 срезов в минуту
- Экстра длинный ход решетки – обеспечивает чистое отделение мяса и сухожилий, а также идеально разделенные кубики, с четкими гранями
- Удобная эксплуатация – подача сигнала о готовности к загрузке, двухкамерная система, управление осуществляется одной рукой
- Новая санитарная дверца, благодаря ей измельчаемый продукт не падает на пол
- Оборудование мобильно за счет имеющихся колесиков для передвижения

Преимущества шпигорезки DicR Classic

- Самая мощная машина для нарезания кубиками – мощность двигателя 2,6 кВт
- Не имеющая себе равных по силе гидравлика – количество масла в два раза больше, чем у аналогичных машин
- Большая длина режущей кромки
- Бесступенчатая регулировка длины среза до 45 мм
- Высокая производительность – до 560 срезов в минуту
- Экстра длинный ход решетки – обеспечивает чистое отделение мяса и сухожилий, а также идеально разделенные кубики, с четкими гранями
- Удобная эксплуатация – подача сигнала о готовности к загрузке, двухкамерная система, управление осуществляется одной рукой
- Новая санитарная дверца, благодаря ей измельчаемый продукт не падает на пол
- Оборудование мобильно за счет имеющихся колесиков для передвижения

Предназначен для резки свежего мяса, шпика и мясных продуктов, прошедших термообработку, в цехах пищевой промышленности. Предусмотрена четырехсторонняя предварительная подпрессовка продукта. Температура измельчаемого сырья может быть до $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Двухкамерная система позволяет одновременно осуществлять резку и загрузку сырья, а замена набора ножей отличается простотой и не требует дополнительного использования инструментов.

Куттер ФРЕ-А 100 л

Павловский Опытный Механический завод выпускает куттер ФРЕ-А 100 л (2000/4000 об/мин, облицовка – нерж.сталь), с выгрузчиком – профессиональное устройство для измельчения мяса с одновременным смешиванием его со специями и другими ингредиентами в соответствии рецептуры (Рис. 8.10).

Бесшовная компактная конструкция куттера из стали отличается прочностью, практичностью и долговечностью. Чаша куттера выполнена из чугуна, что соответствует гигиеническим требованиям. Для облегчения работы обслуживающего персонала, куттер оснащен выгрузным устройством.

Высокоскоростной агрегат отлично измельчает сырье до однородного состояния, масса получается вязкой и обладает влагосдерживающими свойствами. Применяется в производстве полуфабрикатов, колбасных изделий, паштетов и других деликатесов.



Рисунок 8.10 – Куттер ФРЕ-А 100 л

Куттер ФРЕ-А 100 л (2000/4000 об/мин, облицовка – нерж. сталь), с выгрузчиком

Основные характеристики куттера ФРЕ-А 100 л (2000/4000 об/мин, облицовка – нерж. сталь), с выгрузчиком:

- Прочное и надежное исполнение для долгого срока службы;
- Мощный двигатель и острые ножи для высокой производительности;
- Возможность регулировки скорости и времени работы для точного контроля процесса;
- Высокая производительность, обеспечивающая быструю обработку больших объемов продукции;
- Вместительная емкость для переработки крупных партий продуктов;

- Простое и интуитивно понятное управление, удобное обслуживание.

С целью увеличения производительности и качества мясного фарша, применяется вторая повышенная скорость электродвигателя. Простой в обслуживании и санитарной обработке. Надежен и долговечен. Установка имеет низкий уровень шума. Отвечает всем требованиям безопасности.

Геометрическая емкость чаши, л.	100	100
Производительность, кг/час не менее	300	300
Коэффициент загрузки чаши, %	60	60
Частота вращения ножей, с (об/мин)	1500/3000	2000/4000
Частота вращения чаши (об/мин)	10/20	10/20
Частота вращения диска выгрузателя (об/мин)	1,5(90)	1,5 (90)
Установленная мощность, кВт	14/17	17/20
Габаритные размеры, мм	1710×1290×1450	1710×1290×1450
Масса, кг	850	900

Куттер вакуумный ИПКС-032-80РП(Н) регулируемый с терморубашкой

Вакуумный регулируемый куттер ИПКС-032-80РП(Н) с терморубашкой предназначен для производства в условиях вакуума мясного или рыбного фарша, используемого при производстве колбасных изделий, паштетов ипельменей (Рис. 8.11).



Рисунок 8.11 – Вакуумный куттер ИПКС-032-80РП(Н)

Техническая характеристика вакуумного куттера ИПКС-032-80РП(Н)

Объём чаши: 80 литров;

Масса: не более 250 кг;

Габаритные размеры: 1200×800×1500 мм;

Установленная мощность: 19,0 кВт;

Динамическая производительность по куттерованию мясного фарша: не более 700 кг/ч, по приготовлению майонезных соусов, пюре: не более 900 кг/ч.

Принцип работы вакуумного куттера ИПКС-032-80РП(Н) состоит в том, что предварительно подготовленный охлаждённый фарш загружается в чашу, а затем измельчается и перемешивается головкой ножевой как в условиях вакуума, так и без вакуума.

Особенности работы:

- Плавная регулировка скорости вращения ножей. Это позволяет более точно выполнять требования технологических процессов производства для ряда продуктов: творожных масс и плавленых сыров с наполнителями, овощных и фруктовых паст, хумуса и др.

- Наличие рубашки на чаше. В неё можно подавать пар или горячую воду для подогрева ингредиентов, а холодную воду – для охлаждения.

- Механизированная мешалка. Она перемешивает продукт на всём протяжении измельчения, а также снимает налипший продукт со стенок чаши куттера.

- Опрокидывание чаши для выгрузки и подъём по окончании измельчения. Это производится электромеханическим приводом.

- Наличие блока управления. Он позволяет управлять всеми процессами, контролировать температуру продукта и длительность процесса куттерования.

Вакуумный регулируемый куттер ИПКС-032-80РП(Н) состоит из следующих основных узлов:

- Чаша параболической формы. Установлена в каркасе. На дне чаши находится съёмная ножевая головка, на которой закреплены три облегчённых серповидных ножа.

- Крышка. Крепится к каркасу куттера. На крышке чаши смонтирован патрубок с краном для внесения дополнительного продукта, жидкости, специй в процессе куттерования.

- Каркас куттера. На нём установлены чаша, двигатель, вращающий блок ножей, вакуумный насос и блок управления.

С внешней стороны чаши имеется рубашка для подогрева или охлаждения продукта внутри чаши. В качестве теплоносителя в рубашку может подаваться пар или горячая вода для нагрева продукта и холодная вода – для охлаждения.

Особенности модели:

- Частотный регулятор для плавной регулировки частоты вращения ножей в диапазоне от 0 до 3000 оборотов в минуту.

- Чаша куттера имеет терморубашку для подачи в неё пара или горячей воды с целью подогрева ингредиентов, холодной воды для охлаждения.
- Использование трёх облегчённых серповидных ножей.
- Крепление верхней крышки чаши на каркасе куттера, а не на деже.
- На крышке чаши куттера смонтирован патрубок с краном для внесения дополнительного продукта, жидкости, специй в процессе куттерования.

Куттер вакуумный RCV-330

Техническая характеристика вакуумного куттера RCV-330

Параметр	Единица измерения	Значение
Геометрический объем чаши	м ³	0,330
Загрузка сырьём	кг	160÷260
Частота вращения ножевого вала	мин ⁻¹	300–4000
Частота вращения ножевого вала в режиме перемешивания (реверс)	мин ⁻¹	80/160
Частота вращения чаши	мин ⁻¹	4/8/12
Частота вращения выгрузателя	мин ⁻¹	управляется ПЧ 0–160
Давление среды в полости чаши при вакуумировании	кПа	80–85
Количество ножей	шт.	6
Установленная мощность	кВт	117,8
Внешние габаритные размеры (длина, ширина, высота)	мм	3600×2950×2105
Установочные габаритные размеры (длина, ширина, высота)	мм	5000×4000×3500
Масса нетто	кг	5800

Высокоскоростной вакуумный куттер RCV-330 с объёмом чаши 0,330 м³ предназначен для тонкого измельчения различных сортов мяса, при изготовлении всех видов колбас и эмульсий. Основным преимуществом использования вакуума при куттеровании является увеличение выхода готовой продукции с улучшенными технологическими характеристиками: более плотная консистенция, хорошая нарезаемость готового продукта, более упругая консистенция фарша, глянец после разработки фарша.

- Конструкция отвечает самым высоким современным требованиям. Куттер имеет компактный дизайн и привлекательный внешний вид. Чаша и корпус куттера изготовлены из высококачественной пищевой нержавеющей стали марки SUS 304, отвечающей санитарным нормам ЕС и России.

- Вакуумная крышка имеет лючок из прозрачного материала для визуального наблюдения за процессом приготовления фарша и добавления компонентов в процессе куттерования.

- Подъем, опускание вакуумной и ножевой крышки, загрузчика и выгрузчика фарша производиться при помощи гидропривода.

- Форма чаши имеет оптимальную форму, обработка поверхности производится с высокой точностью на шлифовальных станках с ЧПУ, что позволяет выставлять минимальный зазор между чашей и ножами. Края чаши имеют специальную форму, предотвращающую переливание даже жидких продуктов.

- Куттер обладает массивной станиной, все узлы хорошо сбалансированы, выполнен слой звукопоглощения, имеет низкий уровень вибрации и шума.

- Управление приводом вращения чаши и диска выгрузчика производится так же при помощи преобразователей частоты.

Основные преимущества и конструктивные особенности

- В приводе ножевого вала мы используем двигатель Владимирского электромоторного завода, но под заказ возможна комплектация двигателями Siemens;

- Преобразователи частоты OMRON (Япония). Управление производиться бесступенчато либо по пяти задаваемым скоростям до 4500 об/мин;

- Имеются две низкие реверсивные настраиваемые скорости перемешивания;

- Управление приводом вращения чаши преобразователем частоты по трем заранее программируемым скоростям;

- Куттер может быть оснащен управлением PLC с сенсорной панелью, которая дает возможность точно контролировать процесс куттерования и изменять его параметры по мере необходимости.

Вакуумный куттер Kilia VSK 5000 Express 200

Вакуумный куттер Kilia VSK 5000 Express 200 (Рис. 8.12).

Вакуумный куттер Kilia VSK 5000 Express 200 вместимостью чаши 200 литров. Предназначен для тонкого измельчения мяса и других пищевых продуктов, а также перемешивания с добавочными компонентами под вакуумом.

Техническая характеристика вакуумного куттера Kilia VSK 5000 Express 200

- Геометрический объём чаши: 200 литров.
- Коэффициент загрузки сырьём: 70–80 %.
- Частота вращения ножевого вала:
в режиме резания – 500–4000 (5000) об/мин;
в режиме перемешивания (реверс) – 50/100 (50–500) об/мин.
- Частота вращения чаши: 10/20 (7–20) об/мин.
- Давление среды в полости чаши при вакуумировании: 0,02 МПа (0,2 кгс/см²).
- Количество ножей: 6–8.

- Мощность главного привода: 60 (75) кВт.
- Мощность электродвигателя ножевого вала: 50/65 кВт, 1500/3000 об/мин.
- Двигатель на перемешивание: 2,6/3,1 кВт.
- Электродвигатель привода чаши: 2,2/3,2 кВт.
- Электродвигатель выгрузки: 0,75 кВт.
- Привод гидравлического насоса: 2,2 кВт.
- Вакуумный насос: 5,5 кВт.
- Количество ножей: 6.
- Вес: 3300 кг.
- Габариты: 2100 (с закрытой крышкой) × 3500 × 3000 мм, высота с открытой крышкой – 2700 мм.



Рисунок 8.12 – Вакуумный куттер Kilia VSK 5000 Express 200

Особенности конструкции:

- Чаша из нержавеющей стали объёмом 200 литров. Отличается глубокой формой, которая обеспечивает равномерное продвижение продукта к зоне резки, исключая образование турбулентностей. Углублённая форма чаши и соответствующая форма крышки образуют форму сферы (360°) для равномерного продвижения продукта к зоне резки, исключая образование турбулентностей.
- Привод ножевого вала с асинхронным двигателем с частотным преобразователем. Позволяет ступенчато изменять скорость вращения вала по заранее запрограммированным скоростям (обычно 4–5 скоростей) в диапазоне от 500 до 4000 об/мин (в высокоскоростном исполнении – до 5000 об/мин). Есть реверсивная регулируемая скорость перемешивания и режим торможения.
- Вакуумная крышка куполообразной формы полностью накрывает куттер, снижая уровень шума.
- Гидравлическое загрузочное устройство упрощает и ускоряет работу персонала.

- Выгрузатель с гидравлическим приводом имеет специальный плуг из нержавеющей стали для быстрой выгрузки особо жидких фаршей.

Принцип работы

Процесс куттерования в вакууме происходит следующим образом:

После загрузки мясного сырья в чашу крышка герметично закрывается.

Включается вакуумный насос, создающий разрежение за 60–100 секунд.

Начинается вращение ножевого вала с регулируемой скоростью, обеспечивающее постепенное измельчение продукта до требуемой степени дисперсности.

Особенности:

Вакуумирование не является бактерицидным процессом, но создаёт условия, замедляющие развитие микроорганизмов и предотвращающие окислительные процессы в мясном сырье.

Отсутствие воздуха в процессе куттерования снижает содержание воздушных пор в измельчаемом продукте, что приводит к формированию более плотной и монолитной консистенции.

Вакуумирование предотвращает окислительные процессы, приводящие к изменению цвета готовой продукции, – механизм сохранения цвета основан на исключении контакта мясных пигментов с кислородом воздуха.

Уникальный куттер-мясорубка K+G Wetter 45/114 T2M-R

Комбинированный куттер-мясорубка K+G Wetter 45/114 T2M-R представляет собой одно из самых компактных устройств на рынке. Он обеспечивает бесшумную переработку мясных изделий в автоматическом режиме. Программа задаётся при помощи удобной плёночной клавиатуры, которая снабжается большим дисплеем для вывода технической информации (Рис. 8.13).

Помимо компактных размеров и высокой производительности, куттер обеспечивает щадящую обработку мяса. Двухступенчатый привод вала ножей совместно с автоматической системой управления скоростью их вращения не дают температуре конечного продукта превысить заданные параметры. При необходимости срабатывает электрический тормоз, который за доли секунды снижает скорость вращения ножей до приемлемого уровня.

Особенности куттера:

- датчик температуры, обеспечивающий контроль за нагреванием продукта;
- отсутствие подпора фарша при максимальном заполнении рабочей чаши;
- рабочие механизмы и емкости выполнены из высококачественной нержавеющей стали;
- все агрегаты находятся в одном корпусе;
- нож работает при минимальном удалении от стенок рабочей чаши.



Рисунок 8.13 – Комбинированный куттер-мясорубка K+G Wetter 45/114 T2M-R

Контрольные вопросы

1. Какова классификация современного оборудования для измельчения мяса и шпика?
2. Назначение волчка К7-ФВП-200.
3. Преимущества волчка (мясорубки) ВРД 200 А
4. Особенности волчка ИПКС-132-114(Н)
5. Какие дополнительные опции имеет волчок RG-160-0.25
6. Чем отличается шпигорезка DicR Classic 96 от шпигорезки DicR Comfort 112?
7. Назовите особенности работы вакуумного куттера ИПКС-032-80РП(Н)
За счет чего изменяется скорость ножевой головки вакуумного куттера Kilia VSK 5000 Express 200?

9 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ

9.1 Классификация современного оборудования для перемешивания мясного сырья

Фаршемешалки классифицируют по разным критериям, например:

- Контакт продукта с окружающей средой. Открытые или закрытые.
- Рабочая среда. Атмосферные или вакуумные.
- Способ загрузки и разгрузки. Ручной или механизированный.
- Конструкция мешалок. Z-образные, спиралеобразные, шнековые, лопастные.

• Цикличность производства. Для периодического или непрерывного мешания.

• Основные виды фаршемешалок и их особенности:

• Вакуумные. Обеспечивают перемешивание ингредиентов в отсутствие воздуха. Позволяют сохранить качество и свежесть продукции за счёт предотвращения окисления и роста бактерий.

• Атмосферные. Работают за счёт воздуха и обеспечивают эффективное смешение различных компонентов фарша. Часто используются для производства крупной или мелкой мясопродукции.

• Лопастные. Используются для интенсивного перемешивания и измельчения продуктов. Оснащены специальными лопастями, которые создают вихревое движение и обеспечивают равномерное распределение ингредиентов.

• Шнековые. Работают на основе винтового механизма, который перемещает и смешивает ингредиенты. Обладают хорошей производительностью и способны обрабатывать различные типы мяса и других компонентов.

9.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для перемешивания мясного сырья

Особенности конструкции

Несмотря на многообразие моделей, общая конструкция фаршемешалок является схожей:

- рабочая емкость, в которую помещаются продукты для смешивания;
- лопасти, которые смешивают продукты;
- электропривод;
- панель для управления устройством;
- корпус и крышка.

Фаршемешалки имеют довольно простой принцип работы. Необходимо поместить продукты в рабочую емкость и включить нужную скорость смешивания. После приобретения смеси однородности привод нужно отключить.

Преимущества и сфера использования фаршемешалок

К преимуществам использования фаршемешалок относится:

- плотная структура готового продукта;

- равномерное смешивание фарша или других ингредиентов;
- высокая скорость работы;
- удобство эксплуатации и ухода;
- полная автоматизация процесса замешивания;
- высокий показатель производительности;
- увеличение срока годности замешенного продукта благодаря минимальному вмешательству человека.

Использование фаршемешалок обеспечивает значительную экономию времени и человеческих ресурсов. Автоматизация рабочего процесса при смешивании фарша крайне важно на разных предприятиях питания.

Особенности выбора модели фаршемешалок

Чтобы выбрать оптимальную модель фаршемешалки, следует принимать во внимание следующие критерии:

1. Мощность. Этот показатель является одной из ключевых при выборе, ведь мощность влияет на производительность оборудования.

2. Тип валов. Чтобы обеспечить длительный срок службы и надежность работы оборудования даже в условиях интенсивной эксплуатации, важно уделить внимание материалу перемешивающего органа. Он должен быть изготовлен из качественных материалов, таких как нержавеющая сталь. В таком случае лопасти служат долго и просты в уходе.

3. Объем чаши. От этого параметра зависит объем сырья, который можно загрузить в фаршемешалку за один цикл. При выборе модели по этому показателю нужно принимать во внимание сферу применения.

К другим параметрам выбора относится производитель фаршемешалки, цена оборудования и наличие дополнительных функций.

Фаршемешалка ФШТ-М 200 шнековая

Фаршемешалка ФШТ-М 200 шнековая от Павловского Опытного Механического завода – это многофункциональная техника для перемешивания и выбивания фарша и других вязкообразных продуктов. Рассчитаны на работу с мясным и рыбным сырьем, творожными и овощными смесями (Рис. 9.1).

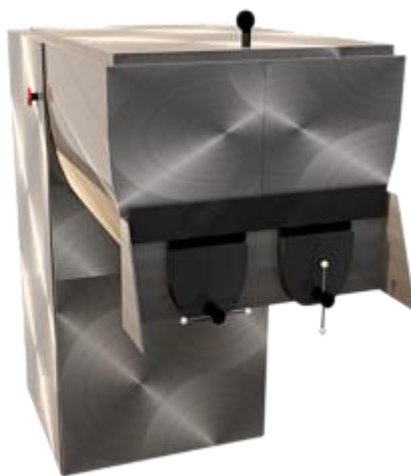


Рисунок 9.1 – Фаршемешалка ФШТ-М 200 шнековая

Техническая характеристика фаршемешалки ФШТ - М 200 шнековой

Геометрическая емкость, л, не менее.	150	200	300
Частота вращения шнеков, об/мин	71	71	71
Мощность электродвигателей, кВт	4,4 (2,2 кВтх2)	4,4 (2,2 кВтх2)	4,4 (2,2 кВтх2)
Габаритные размеры, мм	1200×820×1210	1200×820×1210	1430×680×1320
Масса, кг	300	320	370

Технология позволяет в процессе перемешивания добавлять к продукции предусмотренные рецептурой ингредиенты: специи, красители, рассол, муку и другие.

Скорость обработки больших объемов сырья, полная автоматизация процесса замешивания, практичность и надежность – эти и другие факторы делают фаршемешалку незаменимой техникой в производстве колбасных изделий, рыбных деликатесов,пельменного фарша, мясного хлеба и другой продукции.

Предназначена для перемешивания мясного фарша с различной степенью измельчения со всеми компонентами, предусмотренными рецептурой и технологическим процессом изготовления колбасных изделий, а также мяса в кусках до 0,5 кг с солью и других пищевых продуктов на мясоперерабатывающих предприятиях, производства колбасного сыра. Перемешивающие узлы являются быстросъемными для обеспечения легкой и быстрой очистки дежи. Вертикальная загрузка и боковая выгрузка шнеками делают машину удобной в эксплуатации. При малых габаритах и массе машина обеспечивает качественное перемешивание сравнительно большого количества фарша. Месильная дежа оснащена крышкой и двумя лопастными шнеками, вращение шнеков от индивидуальных редукторов. Основной технологический процесс оператор проводит при ручном управлении.

Детали и узлы, контактирующие с продуктом, и обшивка выполнены из нержавеющей стали. Безопасность оператора обеспечивается системой блокировки.

Преимущества фаршемешалки ФШТ-М 200 шнековой:

- Специальное лопастное оборудование для равномерного перемешивания и высокой производительности;
- Возможность регулировки скорости и времени работы для оптимальных результатов;
- Большая емкость для обработки крупных партий продукции;
- Простое управление и удобство обслуживания;

Фаршемешалка ФШТ-М 300 (облицовка нерж.сталь) два двигателя, два редуктора (4,4 кВт) от Павловского Опытного Механического завода – это мно-

гофункциональная техника для перемешивания и выбивания фарша и других вязкообразных продуктов. Рассчитаны на работу с мясным и рыбным сырьем, творожными и овощными смесями.

Технология позволяет в процессе перемешивания добавлять к продукции предусмотренные рецептурой ингредиенты: специи, красители, рассол, муку и другие.

Скорость обработки больших объемов сырья, полная автоматизация процесса замешивания, практичность и надежность – эти и другие факторы делают фаршемешалку незаменимой техникой в производстве колбасных изделий, рыбных деликатесов,пельменного фарша, мясного хлеба и другой продукции.

Предназначена для перемешивания мясного фарша с различной степенью измельчения со всеми компонентами, предусмотренными рецептурой и технологическим процессом изготовления колбасных изделий, а также мяса в кусках до 0,5 кг с солью и других пищевых продуктов на мясоперерабатывающих предприятиях, производства колбасного сыра. Перемешивающие узлы являются быстросъемными для обеспечения легкой и быстрой очистки дежи. Вертикальная загрузка и боковая выгрузка шнеками делают машину удобной в эксплуатации. При малых габаритах и массе машина обеспечивает качественное перемешивание сравнительно большого количества фарша. Месильная дежа оснащена крышкой и двумя лопастными шнеками, вращение шнеков от индивидуальных редукторов. Основной технологический процесс оператор проводит при ручном управлении. Детали и узлы, контактирующие с продуктом, и обшивка выполнены из нержавеющей стали. Безопасность оператора обеспечивается системой блокировки.

Основные характеристики фаршемешалки ФШТ-М 300 (облицовка нерж.сталь) два двигателя, два редуктора (4,4 кВт):

- Прочное и надежное исполнение для долгого срока службы;
- Специальное лопастное оборудование для равномерного перемешивания и высокой производительности;
- Возможность регулировки скорости и времени работы для оптимальных результатов;
- Большая емкость для обработки крупных партий продукции;
- Простое управление и удобство обслуживания;
- Совместимость с различными видами продуктов, включая мясо, рыбу и овощи.

Фаршемешалка ИПКС-019-300(Н)

Фаршемешалка ИПКС-019-300(Н) предназначена для перемешивания мясного и рыбного фарша, а также других измельчённых пищевых продуктов с ингредиентами по заданной рецептуре (Рис. 9.2).



Рисунок 9.2 – Фаршемешалка ИПКС-019-300(Н)

Технические характеристики:

Производительность: 2000 кг/ч;

Объем чаши (дежа): 300 л;

Коэффициент заполнения: 0,7;

Скорость вращения шнека: 35 об/мин;

Установленная мощность: 3 кВт;

Габаритные размеры: 1050×1000×1450 мм;

Вес, нетто: 250 кг.

Фаршемешалка ИПКС-019-300(Н) состоит из следующих составных частей:

1. Каркас. На нём крепятся все элементы конструкции. Каркас имеет винтовые опоры, позволяющие регулировать положение фаршемешалки при установке.

2. Дежа. Имеет возможность поворота для выгрузки готового продукта на 90°.

3. Крышка. Выполнена из прозрачного органического стекла, закреплена на каркасе. Для компенсации веса крышки при её открывании используется газовый амортизатор, который также препятствует удару крышки о фланец дежи при закрывании.

4. Мешалка. На валу мешалки расположены шесть лопастей, перемешивающих продукт. Лопасты расположены под углом 60° к оси вращения и при вращении мешалки обеспечивают постепенное смещение перемешиваемого продукта к центру дежи.

5. Мотор-редуктор. Вращает мешалку.

6. Устройство фиксирующее. Используется для надёжного фиксирования дежи в рабочем положении или в положении для проведения механизированной выгрузки продукта (угол поворота 90°).

7. Устройство опрокидывающее. В качестве него используется редуктор червячного типа с ручным приводом ручкой.

Управление работой фаршемешалки осуществляется с помощью магнитного пускателя, имеющего кнопки «ПУСК», «СТОП» для включения и отключения двигателя мотор-редуктора соответственно.

Принцип работы фаршемешалки ИПКС-019-300(Н):

1. В дежу загружается продукт и другие компоненты, предусмотренные технологией. Продукт с компонентами не должен заполнять более 70 % объёма дежи.

2. Дежа закрывается крышкой.

3. Нажатием кнопки «ПУСК» магнитного пускателя включается мотор-редуктор, приводящий во вращение мешалку. Мешалка лопастями равномерно перемешивает весь объём загруженного продукта.

4. После перемешивания продукта в течение необходимого времени для получения его однородной консистенции кнопкой «СТОП» магнитного пускателя отключается мотор-редуктор.

5. Для осуществления механизированной выгрузки оператор открывает крышку и подкатывает под дежу чан-тележку для приёма продукта.

6. Оператор встаёт с задней стороны фаршемешалки и левой рукой оттягивает ручку устройства фиксирующего, а правой вращает ручку устройства опрокидывающего.

7. После смещения дежи ручку устройства фиксирующего оператор отпускает и продолжает вращать ручку редуктора.

8. Повернув дежу под прямым углом, оператор фиксирует её положение устройством фиксирующим, далее осуществляет механизированную выгрузку в чан-тележку. Для этого оператор занимает положение перед редуктором и одновременно нажимает две кнопки «ВЫГРУЗКА», удерживая их в течение времени, необходимого для полной разгрузки продукта в чан-тележку.

9. Остатки продукта могут быть после прекращения механизированной выгрузки удалены из дежи вручную.

Особенности модели:

- изготовлена полностью из пищевой нержавеющей стали;
- «Козловая» конструкция каркаса позволяет выгружать фарш в стандартную чан-тележку;
- Крышка из прозрачного оргстекла оснащена устройством блокировки;
- Оснащена вакуумным насосом и вакууметром для контроля остаточного давления.

Вакуумная фаршемешалка RMV-520

Вакуумная фаршемешалка RMV-520 представлена на рисунке 9.3.



Рисунок 9.3 – Вакуумная фаршемешалка RMV-520

Технические характеристики

Параметр	Единица измерения	Параметр
Геометрический объем дежи	л	500
Загрузка сырьем,	кг	370
Частота вращения рабочих валов	мин ⁻¹	0–50
Производительность вакуумного насоса	м ³ /час	25
Параметры электросети		3Ф/380В/50Гц
Степень вакуума	МПа	–0,09
Общая мощность	кВт	8
Габаритные размеры (длина, ширина, высота)	мм	1680×1200×1580
Масса нетто	кг	780

Комплектация «База»

- Одна скорость шнеков реверсивная не регулируемая;
- Кнопочная панель управления;
- Ручной привод вакуумной крышки для модели 200 л.

Комплектация «Улучшенная»

- Регулируемая скорость шнеков, привод ПЧ;

- Программируемый пульт управления;
- Крайние лопатки двухстороннего действия;
- Откидная подножка;
- Датчик наличия тележки в зоне выгрузки;
- Пневматический привод шиберов выгрузки;
- «Топовые» комплектующие.

Дополнительные опции

- Панель управления с большим сенсорным или пленочным дисплеем, расширенные возможности управления и контроля;
- Варочное исполнение;
- Рубашка охлаждения;
- Пневматический привод шиберов выгрузки (для комплектации «База»)
- Индикация температуры;
- Дозатор воды;
- Подъемник-загрузчик;
- Взвешивание продукта.

Универсальная вакуумная фаршемешалка RMV-520 служит для перемешивания свежего и варёного мяса, фарша, молочных продуктов, а так же других разнообразных смесей, в условиях вакуума или в открытой атмосферной среде.

Перемешивание при вакуумировании позволяет получить наиболее плотную консистенцию фарша и свести до минимума все окислительные процессы.

Мешалка обеспечивает высокое качество, а так же, при необходимости, интенсивность перемешивания продукта.

- Фаршемешалка имеет два месильных вала специальной конструкции с лопатками, которые обеспечивают высокую интенсивность перемешивания, но при этом обеспечивается тщательность и бережность по отношению к продукту;

- За счет особой конструкции мешалки и расположения валов в разных уровнях относительно горизонта, смешивание происходит с особой равномерностью, отсутствуют зоны «застоя»;

- Скорость вращения валов регулируется. Вращение возможно не только в разных направлениях (функция реверса), но так же на определенном этапе в одном направлении для ускорения выгрузки;

- Промежуточная камера облегчает санитарную обработку и дополнительно предохраняет рабочие механизмы от попадания влаги и мясного сока;

- Доступно исполнение мешалки для работы в автоматическом режиме по предварительно составленным программам;

- Открытие шибера (заслонки) выгрузки осуществляется вручную либо при помощи привода (опция);

- Все узлы выполнены со значительным запасом прочности и надежности, что обеспечивает долговечность и бесперебойность работы;

Конструктивные особенности

- Конструкцией предусмотрен специальный разрыв в виде тоннеля между стенкой дежи и узлом привода шнеков. Данное решение позволяет производить оперативный контроль за состоянием уплотнений, а так же полностью исключает попадание мясного сока в узел привода шнеков
- Оборудование выполнено полностью из нержавеющей стали AISI 304, что соответствует гигиеническим и санитарно-эпидемиологическим требованиям, предъявляемым к пищевым производствам.
- Степень защиты электрооборудования IP 65.
- Эргономичная панель управления с возможностью программирования времени перемешивания, времени остановки и выгрузки.
- Высота загрузочного бункера позволяет производить загрузку как при помощи грузоподъемных устройств, так и вручную.
- Фаршемешалка предназначена для работы с технологическими емкостями 200 л.

Фаршемешалка Hualian Machinery BWL-100 (Рис. 9.4).

Техническая характеристика фаршемешалка Hualian Machinery BWL-100

Мощность, кВт	1,5
Ширина, мм	1080
Глубина, мм	480
Высота, мм	1100
Модель	BWL-100
Способ установки	напольный
Производитель	Hualian Machinery
Производительность	200 кг/час
Гарантия, мес	12
Напряжение, В	380
Материал корпуса	нержавеющая сталь
Страна	Китай
Вес без упаковки, кг	283
Опрокидывание	электрическое
Материал рабочей емкости	нержавеющая сталь
Реверс	нет
Время цикла, мин	40
Загрузка, кг	100
Количество скоростей	1
Объем дежи (чаши), л	130
Скорость вращения насадки, об/мин	52



Рисунок 9.4 – Фаршемешалка Hualian Machinery BWL-100

- Hualian Machinery BWL-100 представляет собой фаршемешалку, предназначенную для перемешивания мясных фаршей, используется во всех мясных и колбасных цехах. Основные элементы конструкции – станина, дежа, верхняя крышка, редуктор, приводной выгрузной механизм. Все части машины, соприкасающиеся с продуктом, изготовлены из пищевой нержавеющей стали. Вместимость: 100 литров (объем), рекомендуемая разовая загрузка должна составлять не более 70 % от этого объема – 70 кг.

Спиральный месильный орган с расположенными на нем лопатками обеспечивает тщательное и равномерное смешивание всех компонентов фарша.

Одно из главных достоинств фаршемеса BWL-100 – быстрая и удобная смена месильного органа, для этого достаточно немного ослабить крепежные болты и открутить соединитель. Это существенно упрощает санитарно-гигиеническую обработку и обслуживание фаршемеса. Спиралевидная форма рабочего органа обеспечивает высокую однородность перемешивания.

Контрольные вопросы

1. Какова классификация современного оборудования для перемешивания мясного сырья?
2. Назначение фаршемешалки ФШТ-М 200.
3. Перечислите преимущества фаршемешалки ФШТ-М 200.
4. Отличия Фаршемешалки ИПКС-019-300(Н) от фаршемешалки ФШТ-М 200?
5. Назовите конструктивные особенности вакуумной фаршемешалки RMV-520.
6. Какие дополнительные опции имеет вакуумная фаршемешалка RMV-520?

10 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

10.1 Классификация современного оборудования для формования мясных продуктов

Шприцы используют для наполнения колбасной оболочки фаршем. Основные виды шприцов:

- По назначению. Выделяют узкоспециализированные шприцы, рассчитанные на приготовление конкретного вида продукции (варёной колбасы, сарделек и т. д.), и универсальные – для производства колбасных изделий любого вида.
- По устройству и методу управления. Бывают ручные (механические) и электрические (гидравлические, вакуумные) шприцы.
- По типу размещения. Различают горизонтальные (настольные) и вертикальные (напольные) шприцы.
- По принципу подачи фарша. Например:
 - Шнековые – для наполнения фаршем однородной консистенции, приготовления варёных колбасных изделий.
 - Роторные – для набивки оболочки низкотемпературным и структурным фаршем.
 - Вакуумные – наполнение оболочки происходит в безвоздушной среде, что обеспечивает плотность набивки.

Автоматы применяют для формования кулинарных изделий (котлеты, пельмени, мясные хлеба и т. п.). Некоторые виды автоматов:

- Котлетные. Состоят из загрузочного бункера, формовочного барабана и конвейерного механизма. Сырьё под воздействием лопастей нагнетательного винта подаётся в формовочный барабан, где поршни формируют полуфабрикаты нужной формы и конфигурации.
- Пельменные. При движении конвейерной ленты барабаны вращаются и, прокатываясь по начиненным фаршем тестовым трубкам, штампуют пельмени.
- Машины для формования мясных хлебов.

10.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для формования мясных продуктов

Для любого мясоперерабатывающего предприятия, стремящегося к росту объемов производства, улучшению качества продукции и оптимизации процессов, правильный выбор оборудования играет ключевую роль. В частности, вакуумный шприц является оборудованием, предназначенным для равномерной и плотной набивки. От его производительности, надежности и функциональности напрямую зависят плотность набивки, эстетичный вид на срезе, увеличение срока годности готового продукта, а также общая эффективность цеха. Однако,

на рынке представлено огромное разнообразие моделей, что порождает обоснованные вопросы: как сделать оптимальный выбор, избежав переплат и не ошибившись в производительности?

Для чего нужен вакуумный колбасный шприц и как он работает?

Вакуумный колбасный шприц – это специализированное мясного фарша в натуральные или искусственные оболочки. Его основная задача – обеспечить максимально качественное заполнение оболочки, исключая попадание воздуха внутрь. Вакуум удаляет пузырьки воздуха, обеспечивая плотную набивку без пустот, что увеличивает срок годности и улучшает внешний вид продукта на срезе. Именно наличие вакуумной системы отличает его от более простых механических шприцов и открывает ряд существенных преимуществ.

Принцип работы и ключевые преимущества вакуумной набивки.

Сердце работы вакуумного шприца – это интегрированный вакуумный насос. В процессе набивки, когда фарш перемещается из бункера в оболочку, вакуумная система активно откачивает воздух из камеры, где находится фарш, и частично из самой оболочки. Это дает ряд неоспоримых преимуществ:

- Улучшение качества продукции:
 - Плотность набивки: Отсутствие воздуха внутри оболочки обеспечивает более равномерное и плотное заполнение, что сказывается на однородности текстуры продукта.
 - Внешний вид: На срезе отсутствует “воздушность”, продукт выглядит более аппетитно и профессионально.
 - Срок хранения: Удаление кислорода, главного врага свежести, значительно замедляет процессы окисления и размножения аэробных бактерий, тем самым продлевая срок годности колбасных изделий.
- Снижение риска микробиологического загрязнения: Вакуумная среда менее благоприятна для развития многих патогенных микроорганизмов.
- Уменьшение усушки: Плотная набивка и отсутствие воздуха минимизируют потерю влаги в процессе хранения и термообработки.
- Оптимизация производственных процессов: Точное порционирование и дозирование фарша, которое обеспечивается современными вакуумными шприцами, позволяет стандартизировать продукцию и снизить процент брака.

Как выбрать профессиональный вакуумный шприц? Основные критерии

Выбор профессионального вакуумного шприца – это инвестиция, которая должна быть тщательно просчитана. Ошибки на этом этапе могут привести к простоям, снижению производительности и, как следствие, к финансовым потерям. На что же следует обратить внимание?

Тип привода: роторный VS шнековый

Это, пожалуй, один из главных технических аспектов, влияющих на принцип работы и, соответственно, на качество набивки.

- Роторные шприцы:
 - Принцип работы: Фарш перемещается посредством вращающихся роторов, которые плотно прилегают к стенкам камеры, создавая вакуум и равномерно продвигая массу.

- Преимущества: Обеспечивают очень бережное отношение к фаршу, минимизируя его разбивку и нагрев. Это критически важно для эмульгированных продуктов (сосиски, сардельки), где важно сохранить структуру белка. Высокая точность дозирования.

- Роторные шприцы лучше сохраняют структуру фарша (кусочки шпика, специи), идеальны для вареных/варено-копченых колбас.

- Недостатки: Могут быть менее производительными по сравнению со шнековыми при работе с очень вязкими или крупнозернистыми фаршами.

- Шнековые шприцы:

- Принцип работы: Фарш перемещается при помощи вращающегося шнека, который подает его в оболочку.

- Преимущества: Как правило, обладают более высокой производительностью и хорошо справляются с различными типами фарша, включая те, что содержат крупные кусочки мяса или шпика.

- Недостатки: Более агрессивно воздействуют на фарш, что может привести к его разбивке и нагреву, особенно при работе с деликатными продуктами. Требуют более тщательного контроля температуры фарша.

Для производства сосисок, сарделек и паштетов, где важна гладкая текстура и сохранность эмульсии, рекомендуются вакуумные шприцы роторного типа. Они обеспечивают бережное перемещение фарша и высокую точность порционирования, что напрямую влияет на внешний вид и органолептику конечного продукта. Шнековые модели лучше подходят для более грубых колбас, где равномерность распределения шпика и мяса важнее, чем идеальная гладкость.

Производительность и объем бункера

Эти параметры напрямую связаны с масштабом вашего производства и текущими потребностями.

- Производительность: Измеряется в килограммах фарша в минуту или в количестве набитых оболочек в минуту. Важно соотнести заявленную производительность с реальными возможностями цеха и пропускной способностью другого оборудования (например, клипсатора). Слишком высокая производительность шприца при низкой производительности клипсатора приведет к “бутылочному горлышку”.

- Объем бункера: От этого параметра зависит, как часто придется загружать фарш в машину. Для малых цехов подойдут модели с бункером до 50-70 литров, для средних – 70-150 литров, а для крупных производств – 200 литров и более. Увеличение объема бункера снижает трудозатраты на операцию загрузки.

Материалы изготовления и простота очистки

Гигиена – краеугольный камень пищевого производства.

- Материалы: Оптимальным выбором является нержавеющей сталь (AISI 304 или выше). Она устойчива к коррозии, легко моется и соответствует всем санитарно-гигиеническим нормам. Важно, чтобы все детали, контактирующие с продуктом, были выполнены из этого материала.

- Простота очистки: Обратите внимание на конструкцию шприца. Легко ли разбираются и моются бункер, ротор/шнек, насадки? Наличие съемных элементов, возможность промывки под высоким давлением, отсутствие “мертвых зон” – все это облегчает процесс мойки и сокращает время на обслуживание.

Дополнительные опции (клипсатор, переключчик)

Некоторые вакуумные шприцы могут быть оснащены интегрированными или опциональными устройствами для автоматического клипсования или переключки оболочки.

- Интегрированные решения: Позволяют создать единый, полностью автоматизированный рабочий цикл. Это значительно повышает производительность и снижает потребность в операторах.

При выборе вакуумного шприца необходимо обратить внимание на: производительность (кг/ч), объем бункера, тип привода (роторный/шнековый), материал изготовления (пищевая нержавеющая сталь), наличие дополнительных функций (клипсатор, переключчик), мощность.

Шприц «ВШУ-1М» с преобразователем частоты (Рис. 10.1).



Рисунок 10.1 – Шприц «ВШУ-1М» с преобразователем частоты

Техническая характеристика шприца «ВШУ-1М»

Производительность	не менее 1500 кг/час (с цевкой 57 мм)
Потребляемая мощность	4 кВт
Величина предельно остаточного давления	0,8-0,7 кг/см ² 0-1000 об/мин
Частота вращения шнеков	65 л
Вместимость бункера	14/32/57 мм
Диаметр сменных цевок	900×736×1500 мм.
Габаритные размеры ДхШхВ	215 кг
Масса	12 месяцев
Гарантия	

Порядок работы

- мясной фарш загружается в приёмный бункер с помощью подъёмника опрокидывателя или вручную, на пульте управления включается сеть и вакуум, после чего фарш вакуумируется и уплотняется. При помощи ножного рычага оператор включает привод для заполнения подающей трубы и цевки. на цевку одевается оболочка, и производится её наполнение. шприц может быть подключен к клипсатору.

- вакуумированный фарш поступает во внутреннюю полость трубы рабочего узла, где захватывается вращающимся шнеком и подается через цевку в колбасную оболочку. Вакуумирование позволяет уплотнять структуру фарша, удалять из него воздух и влагу что повышает качество выпускаемого продукта.

- конструкция

- рама сварной конструкции выполнена из стального профиля и служит для размещения всех составных частей шприца. Рама облицована панелями, установлена на 4-х виброопорах.

- рабочий узел представляет собой горизонтально расположенную цилиндрическую трубу, внутри которой вращается шнек (вал с приваренными витками) в верхней части трубы приварен приемный конус, к которому крепится приемный бункер. в трубе на двух опорах располагается шнек. одна из опор – четырехзаходная втулка, соединяется через штифт с концом вала подшипникового узла.

- другая опора съемная и выполнена в виде крестовины в кольце, с впрессованным бронзовым подшипником скольжения. На свободный конец трубы навернута гайка прижимная, служащая для фиксации крестовины (входной решетки) и цевки. второй конец трубы крепится к фланцу подшипникового узла. все детали рабочего узла выполнены из нержавеющей стали.

- подшипниковый узел шприца представляет собой корпус с впрессованными шариковыми подшипниками качения, в подшипниках установлен приводной вал, уплотненный с одной стороны манжетами, а с другой – сальниковой крышкой. В корпусе имеется масленка для набивки смазки в подшипники в процессе эксплуатации. на одном конце приводного вала расположен шкив клиноременной передачи.

- приемный бункер представляет собой конусообразную емкость из нержавеющей стали. он крепится к фланцу приемного конуса через резиновую уплотнительную прокладку запорным устройством
- электропривод рабочего узла служит для вращения шнека, и включает в себя электродвигатель со шкивом и двух клиновидных ремней.
- вакуумная система включает в себя вакуумный мембранный насос марки нвр-5, вакуумный клапан, шаровой кран, вакууметр, фаршловушка и гибкий трубопровод.
- вакуумный насос служит для создания во внутренней полости трубы рабочего узла вакуума, в процессе наполнения (набивки) колбасной оболочки.
- вакуумный клапан служит для подачи вакуума в рабочий узел непосредственно во время набивки. Срабатывание клапана происходит от механической тяги, соединенной с механизмом включения.
- фаршеловушка представляет собой стеклянный стакан, крепящийся к кронштейну через резиновую прокладку, в передней части рамы и служит для предотвращения попадания частиц фарша и влаги во внутреннюю полость вакуумнасоса. основную отсечку фарша и влаги от вакуумнасоса выполняет четырехзаходная втулка рабочего узла, которая механически препятствует попаданию их в вакуум-систему.
- вакууметр, установленный в передней панели, показывает величину предельного остаточного давления во внутренней полости трубы рабочего узла.
- пульт управления представляет собой шасси с установленными на нем электромагнитными пускателями, трансформатором и лицевой панелью с выведенной светоиндикацией. цепи управления выполнены на напряжение 36 в, 50 гц.
- привод шнека включается оператором, воздействуя бедром на рычаг включения, освобождая руку для манипуляции с оболочкой. Для безопасности обслуживающего персонала от повреждения электрическим током в электропитании предусмотрена четырех проводная сеть с четвертой специальной жилой для заземления, с подсоединением к корпусу рамы.
- устройство включения состоит из плеча, упорного рычага и микропереключателя при действии оператора на упорный рычаг плечо вытягивает шток вакуумного клапана и обеспечивает прохождение вакуума к рабочему узлу.

Шприц вакуумный ИПКС-047МП(Н)

Шприц вакуумный (перекрутки для колбас, сосисок, роторный) ИПКС-047МП(Н) (для крупных производств) (Рис. 10.2).



Рисунок 10.2 – Шприц вакуумный (перекрутки для колбас, сосисок, роторный) ИПКС-047МП(Н)

Техническая характеристика шприца вакуумного ИПКС-047МП(Н)

Тип привода: Роторный.

Объем бункера: 200 литров.

Производительность: До 1500 кг/час.

Преимущества: Высочайшая производительность, большой объем бункера, отличная точность дозирования. Идеально подходит для крупнейших мясоперерабатывающих предприятий, где требуется максимальная отдача. Прочная конструкция из нержавеющей стали. Обеспечивает превосходное качество набивки сосисок и сарделек.

Недостатки: Высокая цена. Требуется значительных производственных площадей и соответствующей инфраструктуры.

Целевое применение: Крупнотоннажное производство колбас, сосисок, сарделек.

Описание: Данное оборудование предназначено для набивки сосисок, сарделек, колбас, для дозирования паштетов, колбасного сыра, творога в синтетическую оболочку и т.п. Вакуумный роторный колбасный шприц предназначен для порционного наполнения полимерных и натуральных оболочек фаршем или иным однородным продуктом (паштеты, плавленый сыр, творог, джем и др.). Высокое давление нагнетания продукта, обеспечиваемое вращением ротора с 12 подвижными лопатками, а также создание вакуума в корпусе ротора гарантируют плотное заполнение оболочек. Шприц для фарша комплектуется тремя цевками диаметром 14, 20, 38 мм и под заказ 54 мм, вакууметром и камерой - разделителем сред, предназначенной для предотвращения попадания фарша в вакуумный насос. Доза наполнения колбасной оболочки регулируется

длительностью нажатия на рычаг пуска, для дозированной набивки колбасной оболочки к шприцу возможно подключить клипсатор с датчиком дозы, шприц совместим и легко komponуется с промышленными клипсаторами различных марок. Имеется возможность в условиях завода-изготовителя дооснащать шприц вакуумный переключивающим устройством ИПКС-044(Н) (при условии замены блока управления шприца на ИПКС-047ПБУ) с целью получения модели шприца-перекрутчика ИПКС-047МП(Н). Изготовлен из пищевой нержавеющей стали.

Шприц вакуумный шнековый (перекрутчик) ИПКС-047ШП(Н)

Вакуумный шнековый колбасный шприц-перекрутчик ИПКС-047ШП(Н) предназначен для набивки сосисок, сарделек, колбас, для дозирования паштетов, колбасного сыра, творога в синтетическую оболочку и т.п. (Рис. 10.3).



Рисунок 10.3 – Шприц вакуумный шнековый (перекрутчик) ИПКС-047ШП(Н)

Особенности модели:

Режимы работы: перекрутка, дозирование, непрерывный.

Производительность по подаче продукта в оболочку: 500–1500 кг/ч.

Объём бункера: не менее 100 л.

Диаметр цевок для колбас: 14, 20, 38 мм и под заказ 54 мм.

Частота вращения нагнетающего шнека: 0–1400 об/мин.

Рабочее давление подаваемого в оболочку продукта: не менее 6 кгс/кв.см.

Габаритные размеры: 1300×800×1700 мм.

Масса: не более 260 кг.

Шприц изготовлен из пищевой нержавеющей стали.

Опционально в комплектацию входит дополнительная гайка для работы с натуральными оболочками, которая обеспечивает работу шприца с открытой цевкой, что позволяет производить набивку натуральной оболочки фаршем и перекрутку при поддержании оболочки рукой.

Принцип работы вакуумного шнекового шприца-перекрутки ИПКС-047ШП(Н) заключается в следующем:

1. В бункер шприца загружается сырьё.

2. Сырьё подаётся на шнек, который обеспечивает высокое давление нагнетания продукта.

3. В корпусе шприца создаётся вакуум, который гарантирует плотное заполнение оболочек.

Шприц может работать в режиме перекрутки и оснащён специальным приспособлением.

В режиме перекрутки при нажатии на рычаг сначала включается вакуумный насос, создающий предварительное разрежение, а через некоторое время включается электродвигатель шнека и начинается подача фарша.

Панель управления совместно с блоком силовым позволяют осуществлять наполнение оболочек фаршем произвольной длины и веса, а также порционирование (дозирование) с заданным на панели управления значением веса в относительных единицах.

Устройство шприца включает:

- Каркас. Установлен на винтовые опоры, которые позволяют регулировать положение во время установки. С трёх сторон шприц закрыт съёмными панелями, спереди имеет несъёмную сварную обшивку.

- Шнек. Установлен в корпусе и имеет витки с левой навивкой. Шнек приводится во вращение электродвигателем через вал и ременную передачу, состоящую из ремня и пары шкивов.

- Вакуумный насос. Создаёт разрежение воздуха в рабочем пространстве корпуса.

- Разделитель сред. Представляет собой встроенную в каркас ёмкость цилиндрической формы, с торца которой крепится смотровое окно с помощью винтов. Уровень накопленного продукта визуально контролируется через смотровое окно.

Вакуумный шприц GZY3600 (оптимальное соотношение цены и качества)

- Тип привода: Шнековый (чаще всего).
- Объем бункера: 60-80 литров.
- Производительность: До 500-700 кг/час.
- Преимущества: Отличное соотношение цены и качества. Универсальность в работе с различными типами фарша. Хорошая производительность для малого и среднего бизнеса. Простота в эксплуатации и обслуживании. Надежный вакуумный насос.

- Недостатки: Может быть менее бережным к фаршу по сравнению с роторными моделями. Точность дозирования может незначительно варьироваться.
- Целевое применение: Малый и средний бизнес, цеха по производству различных видов колбас.

Шприц вакуумный ИПКС-047МД(Н)

Шприц вакуумный (колбасный, дозирующий роторный) ИПКС-047МД(Н) (Рис. 10.4)



Рисунок 10.4 – Шприц вакуумный (колбасный, дозирующий роторный) ИПКС-047МД(Н)

Техническая характеристика шприца вакуумного ИПКС-047МД(Н)

Производительность по подаче продукта в оболочку, не менее, кг/ч	1200
Объем бункера, не менее, л	100
Количество лопаток ротора, шт.	12
Частота вращения ротора, об/мин	28-93
Рабочее давление подаваемого в оболочку продукта, не менее, кгс/кв.см	6
Масса одной дозы подаваемого в оболочку продукта	
– минимальная, кг	0,03
– максимальная, кг	2,0

Погрешность дозирования, не более, %	
– от 0,03 до 0,05 кг	9
– от 0,05 до 0,5 кг	3
– от 0,5 до 2,0 кг	1,5
Предельное остаточное давление, кгс/кв.см	–0,8
Установленная мощность, кВт	2,2
Габаритные размеры, не более, мм	1100×700×1700
Масса, не более, кг	200
Габаритные размеры в упаковке, не более, мм	800×720×1830
Масса в упаковке, не более, кг	215

Описание: Данное оборудование предназначено для набивки сосисок, сарделек, колбас, для дозирования колбасного сыра, паштетов, творога в синтетическую оболочку и т.п. Вакуумный роторный колбасный дозирующий шприц предназначен для порционного (с настройкой требуемой дозы) наполнения полимерных и натуральных оболочек фаршем или иным однородным продуктом (паштеты, плавленый сыр, творог, джем и др.).

Высокое давление нагнетания продукта, обеспечиваемое вращением ротора с 12 подвижными лопатками, а также создание вакуума в корпусе ротора гарантируют плотную набивку колбасных оболочек. Наличие двух независимых каналов автоматического управления позволяет отдельно управлять давлением нагнетания фарша и точностью порционирования при производстве сосисок, сарделек и колбас.

Шприц вакуумный для фарша комплектуется тремя цевками диаметром 14, 20, 38 мм и под заказ 54 мм, вакууметром и камерой - разделителем сред, предназначенной для предотвращения попадания фарша в вакуумный насос. Имеется возможность в условиях завода-изготовителя дооснащать шприц вакуумный дозирующий переключивающим устройством ИПКС-044(Н) (при условии замены блока управления шприца на ИПКС-047ПБУ) с целью получения модели шприца-перекрутки ИПКС-047МП(Н). Совместим и легко комплектуется с промышленными клипсаторами различных марок.

Изготовлен из пищевой нержавеющей стали.

Вакуумный шприц Roal Meat GC-3000 (для малого и среднего бизнеса)

- Тип привода: Роторный.
- Объем бункера: 70 литров.
- Производительность: До 600 кг/час.
- Преимущества: Высокое качество набивки благодаря роторному механизму. Хорошая точность порционирования. Компактные размеры, что удобно для небольших цехов. Изготовлен из нержавеющей стали. Отличный выбор для тех, кто ценит качество.

- Недостатки: Меньший объем бункера по сравнению с промышленными моделями.

- Целевое применение: Малый и средний бизнес, специализированные мясные лавки, рестораны.

Шприц вакуумный ФРБ-3

Шприц вакуумный ФРБ-3 (производительность 800 кг, облицовка нерж. сталь) (Рис. 10.5).



Рисунок 10.5 – Шприц вакуумный ФРБ-3

Техническая характеристика шприца вакуумного ФРБ-3

Производительность, не менее	800 кг/час
Частота вращения рабочего шнека, об/мин (не регулируется)	1500
Номинальный диаметр сменных цевок, мм	16,25,36,40,60
Потребляемая электроэнергия, кВт/час	4,37
Вместимость бункера, не более (кг)	100
Длина	1380
Ширина	840
Высота	1490
Масса, кг не более	210
Срок изготовления	35 рабочих дней

Павловский Опытный Механический завод проектирует и производит высококачественный, удобный в эксплуатации шприц вакуумный ФРБ-3 (производительность 800 кг, облицовка нерж. сталь). Устройства работают от электросети на 220 и 380 В. Комплектующие и режущие механизмы изготовлены из пищевой нержавеющей стали. Конструкция движущих узлов отличается бесшумной работой.

В процессе использования агрегаты демонстрируют высокую производительность и функциональность, износостойкость и энергоэффективность, без-

опасность для оператора и надежность. Реализуется оборудование с гарантией производителя.

Вакуумный шприц одношнековый предназначен для набивки мясного фарша, творожной массы и сыра мягких сортов в искусственные оболочки при производстве колбасной и молочной продукции.

Вакуумный шприц одношнековый предназначен для набивки мясного фарша, творожной массы и сыра мягких сортов в искусственные оболочки при производстве колбасной и молочной продукции. Работает в непрерывном режиме. Набивка производится с достаточной плотностью, таким образом, при дальнейшей термической обработке не происходит деформация продукта. Шприц оборудован вакуумным компрессором.

Вакуумный шприц предназначен для набивки мясной смеси в искусственные или естественные (свиные) оболочки при производстве колбасных изделий. Работает в непрерывном режиме при производстве колбас. Набивка производится с достаточной плотностью, таким образом, при дальнейшей термической обработке не происходит деформация продукта. Шприц оборудован вакуумным компрессором. В набор входит комплект сменных насадок для производства широкого спектра изделий различной толщины (диаметр от 15 до 60 мм).

В набор входит комплект сменных насадок для производства широкого спектра изделий различной толщины (диаметр от 16 до 60 мм).

Ошибки при выборе и эксплуатации шприцов

1. Неправильная оценка производительности: Покупка слишком мало-мощного или, наоборот, избыточно мощного оборудования.

2. Игнорирование типа привода: Выбор шнекового шприца для деликатного фарша, где требуется роторный.

3. Экономия на материалах: Приобретение оборудования из некачественных сплавов, что приводит к быстрой коррозии и проблемам с гигиеной.

4. Сложность очистки: Выбор моделей с труднодоступными элементами, что увеличивает время на мойку и риск остаточного загрязнения.

5. Отсутствие учета интеграции с другим оборудованием: Покупка вакуумного шприца, который несовместим по производительности или присоединительным размерам с клипсатором или другим оборудованием.

Вакуумный шприц – это фундаментальный элемент успешного производства колбасных изделий. Правильный выбор модели определяется не только ценой и производительностью, но и типом привода, объемом бункера, материалами изготовления и простотой эксплуатации. Ориентируйтесь на свои реальные потребности, анализируйте рейтинг и сравнение моделей, консультируйтесь с поставщиками и специалистами. Инвестиции в качественное пищевое оборудование – это залог увеличения прибыли, улучшения качества продукции и укрепления позиций на рынке.

Вакуумный шприц Handtmann модели VF 628

Вакуумный шприц Handtmann модели VF 628 предназначен для промышленного производства мясных изделий, включая колбасы и фаршированные продукты.

Вакуумный шприц Handtmann VF 628 с подъемником для 200-литровых контейнеров для мяса специально создан для промышленных предприятий с высочайшими требованиями (Рис. 10.6).



Рисунок 10.6 – Вакуумный шприц Handtmann модели VF 628

Технические характеристики

Некоторые технические параметры вакуумного шприца VF 628:

Объем загрузочной воронки – 90/350 л;

Производительность набивки – 6000 кг/ч;

Давление набивки – до 72 бар;

Производительность порционирования – до 700 порций в минуту;

Диапазон порционирования – от 5 до 100 000 г;

Мощность двигателя – 13,5 кВт (18,0 – с волчком);

Параметры подключения – 3×400 В, 50 Гц.

Габариты – 2120×1580×2250 мм;

Вес – 960 кг.

Устройство

Некоторые особенности устройства вакуумного шприца VF 628:

Механизм подачи лопастного типа. Оптимален для производства сырокопчёных колбас благодаря вакуумированию.

Интегрированная система компенсации веса. Выравнивает давления и объёмы в камерах механизма подачи для точности порционирования.

Мониторное управление. Выполняет роль центрального блока управления для синхронизации.

Объём бункера: 90/350 литров (стандарт) или 90/240 литров (опция).

Принцип работы

Фарш подаётся из бункера в дозирующий механизм, где под вакуумом удаляется воздух. Затем порционно подаётся в наполнительный патрубок или на подключённый клипсатор/формующую машину.

Некоторые особенности работы:

Высокое давление на выходе и большая мощность привода обеспечивают производительность для плотных, холодных и трудно перерабатываемых масс.

Точность порционирования за счёт равномерного потока продукта.

Возможность гибкого интегрирования в производственные линии, например, с AL-линиями Handtmann, формующими устройствами.

Простая синхронизация с приставками, например, с клипсаторами.

Рекомендации по обслуживанию вакуумных шприцов:

Следить за уровнем продукта в загрузочной воронке. Поддержание заданного уровня продукта помогает поддерживать нужный вес батонов.

Своевременно пополнять расходные материалы, такие как клипсы и петли. При подозрении на низкое качество расходного материала его нужно заменить.

Контролировать качество наложения клипс, форму батонов и захват петель. При необходимости остановить машину и устранить проблему.

При непрерывной работе вакуумного шприца более 2–3 часов необходимо остановить устройство, прочистить вакуумный канал и проверить вакуумную заслонку.

После работы оборудования нужно отключить подачу электроэнергии и перекрыть подачу воздуха, удалить крупные загрязнения и промыть машину струёй воды. При этом нельзя допускать попадания воды на пульта управления и устройства пневматики.

Компании, предлагающие качественные шприцы для колбас:

- Nakka. Компания известна как производитель профессионального оборудования в сфере HoReCa. Например, модель Nakka SH-5 подходит для использования на малом предприятии и в домашних условиях.

- Hurakan. Шприцы Hurakan HKN-ISE10 изготовлены из пищевой нержавеющей стали и эффективно справляются с приготовлением различных колбасных изделий.

- CuisinAid. Модель CD-TV-3L компактна и имеет вертикальную форму, что делает её подходящей для использования в ограниченных производственных пространствах.

- Biowin. Колбасный наполнитель с ручным приводом, который популярен среди начинающих колбасье-ро. Прибор выполнен из прочного алюминиевого сплава, а в комплекте представлены три наиболее востребованные типоразмеры насадок.

- Kamille. Шприцы Kamille KM-6501 и KM-6502 изготовлены из алюминия и нержавеющей стали, имеют силиконовые насадки.

К оборудованию для формования мясных продуктов относятся также котлетные и пельменные автоматы.

Котлетный автомат КМ-3000

Котлетный автомат КМ-3000 предназначен для формования полуфабрикатов различной формы (Рис. 10.7).

Изготовлен из пищевой кислотостойкой нержавеющей стали и материалов, сертифицированных к контакту с пищевыми продуктами. Каждая модель снабжена тремя блокирующими устройствами безопасности. Бункер, формирующий магазин и конвейер съемные, что облегчает чистку машины.



Рисунок 10.7 – Котлетный автомат КМ-3000

Техническая характеристика котлетного автомата КМ-3000

Производительность – до 4000 шт./ч (одинарная форма).

Ёмкость бункера – 20 л.

Длина конвейерной линии – 300 мм.

Ширина диска – 128 мм.

Габариты – 700×600×640 мм.

Масса – 95 кг.

Мощность – 0,75 кВт.

Опции: система охлаждения бункера для сохранения низкой температуры фарша;

- устройство автоматической чистки нити скребка (для мясных производств);
- устройство автоматической подачи бумажной подложки;
- увеличенный бункер;
- удлиненная база конвейера.

Принцип работы

Автомат выполняет дозировку и формовку фарша. Некоторые особенности процесса:

Дозировка – фарш делится на равные части в зависимости от массы и объёма. Вес порции регулируется в пределах от 30 до 150 г, толщина изделия – от 10 до 21 мм. Оперативное изменение веса и толщины достигается путём смещения эксцентрика в формующем барабане.

- Формовка – фарш подаётся вращающимися лопастями к барабану, где заполняет формовочные полости, формирующие заданный по толщине и форме продукт. Смена формы осуществляется путём замены одного формирующего барабана на другой.

- Выталкивание готовых изделий – в верхнем положении барабан наполняется продуктом, в нижнем – поршневой механизм выталкивает из формы готовое изделие, которое отсекается от барабана струной из нержавеющей стали.

- Выкладывание на конвейерную ленту – готовые формы перемещаются для дальнейшей обработки или упаковки.

Особенности конструкции:

- Разборные вдавливающие лопатки позволяют бережно подавать фарш любой консистенции к формующему узлу.

- Все ключевые узлы – бункер, формующий барабан и конвейер – съёмные, что обеспечивает быструю санитарную обработку при переходе на другой тип сырья.

- Конструкция включает три блокирующих устройства безопасности, защищающие оператора.

Особенности конструкции:

- Универсальность – аппарат работает с густыми фаршами различного состава, включая мясные, овощные, рыбные и творожные массы.

- Возможность интеграции в технологическую линию – автомат может работать в связке с панировщиком КП-5000, аппаратом для льезонирования и автоматизированным жарочным комплексом ЖК-1000.

Некоторые преимущества котлетного автомата КМ-3000:

- автоматизация процессов – точное дозирование, формовка и жарка без ручного труда;

- универсальность – быстрая переналадка на выпуск разных форм;

- высокое качество продукции – однородная форма обеспечивает равномерную прожарку и сохранение сочности;

- экономичность – рациональный расход сырья, минимальные отходы и энергоэффективность.

Оборудование востребовано благодаря следующим достоинствам:

- автоматизация процессов – включает точное дозирование, формовку и жарку изделий без ручного труда;

- высокая производительность – до 4000 единиц продукции в час;

- универсальность – оперативная переналадка на выпуск разных форм котлет;
- высокое качество продукции – однородная форма обеспечивает равномерную прожарку с сохранением сочности;
- экономичность – оптимальный расход ресурсов почти без отходов, энергоэффективность.

Аппараты строго соответствуют всем гигиеническим требованиям, просты в мойке и обслуживании, требуют наличия единственного оператора.

Котлетный автомат ИПКС-123М(Н)

Котлетный автомат ИПКС-123М(Н) в комплекте с одним барабаном (Рис. 10.6).

Автомат для производства котлет и тефтелей (аппарат котлетный) ИПКС-123М(Н) промышленный предназначен для производства (формования) котлет, бифштексов, тефтелей, фрикаделек и других полуфабрикатов плоской формы.



Рисунок 10. 8 – Котлетный автомат ИПКС-123М(Н)

Техническая характеристика котлетного автомата ИПКС-123М(Н)

Изготовитель (бренд, торговая марка)	Эльф 4М
Высота формованных полуфабрикатов:	от 10 до 25 мм
Коэффициент точности формования полуфабрикатов, не хуже:	0,9
Погрешность дозирования, не более, %	5
Производительность, по котлетам (одинарная форма), шт/ч	1680
Производительность, по тефтелям, палочкам, наггетсам (двойная форма), шт/ч	3360
Температура фарша при формовании, не более:	12 °С
	65

Объем, л	1680
Производительность, шт/ч	0,7
Коэффициент загрузки	700×650×800
Габаритные размеры, мм	90
Масса, кг	0,55
Мощность, кВт	380
Напряжение, В	

Котлетный аппарат ИПКС-123М(Н) может работать на мясном, рыбном и овощном фарше – осуществлять формовку мясных, рыбных котлет, овощных котлет, фалафелей а также осуществлять формовку сырников. Формовщик фарша может быть использован как делитель (дозатор) фарша при ручной лепке котлет. Аппарат имеет компактное настольное исполнение, барабанный тип формующего устройства и ленточный отводящий транспортер. Формующее устройство барабанного типа позволяет быстро и с высокой точностью регулировать массу производимых полуфабрикатов, а при использовании поршней специальной формы выпускать фигурные плоские полуфабрикаты. Аппарат котлетный эксплуатируется как автономно на предприятиях общепита, в столовых, ресторанах, так и в составе цехов и линий для производства котлет, тефтелей, гамбургеров, бифштексов и других полуфабрикатов из фарша, а также в производстве сырников.

Сбрасыватель полуфабрикатов снабжен ручным очистителем струны, предотвращающим накопление остатков фарша на струне, что повышает ее эффективность в процессе отделения полуфабрикатов от поверхности барабана. Конструкция сбрасывателя предусматривает быстрое и легкое его снятие с автомата во время проведения мойки или при замене барабана.

Загрузочный бункер для фарша объемом 65 литров имеет усиленную конструкцию, которая более устойчива к давлению фарша, создаваемого вращающимися лопастями, подающими фарш в формующий барабан. Одновременно с этим конструкция бункера предусматривает его быструю и легкую разборку после эксплуатации автомата для проведения мойки. Цилиндрическая часть бункера отделяется от основания простым поворотом ее в направлении против движения лопастей. Бункер закрывается откидной крышкой из прозрачного оргстекла. Стойка крышки для обеспечения безопасности обслуживающего персонала оснащена концевым выключателем, отключающим при открывании крышки питание автомата. Также на корпусе имеется пост кнопочный для отключения питания.

Аппарат котлетный выполнен из пищевой нержавеющей стали.

В комплект поставки может быть включен любой барабан из каталога барабанов.

Аппарат котлетный может эксплуатироваться в связке с машиной для нанесения панировки ИПКС-130(Н) в комплекте для производства котлет, тефтелей и полуфабрикатов из фарша ИПКС-0213.

Котлетный автомат La Minerva C/E 653

Котлетный автомат La Minerva C/E 653 (Рис. 10.9).

La Minerva C/E 653 – высокопроизводительный котлетный автомат с производительностью до 2100 котлет в час., наполняется фаршем и автоматически производит котлеты желательного веса. Высокое быстродействие, бесшумный, надежный, безопасный, компактный и легкий в обслуживании. Машина занимает мало места и поэтому может использоваться в малых и средних производствах, супермаркетах и заведениях быстрого питания.



Рисунок 10.9 – Котлетный автомат La Minerva C/E 653

Помимо высокой производительности, C/E 653 может похвастаться полной автоматизацией работы. Агрегат достаточно заполнить фаршем и задать программу после чего он самостоятельно произведёт необходимое количество котлет. В качестве сырья могут использоваться различные виды фарша, включающие: свинину, курятину, говядину, морепродукты, яйца, некоторые виды овощей, тесто, сыр, специи по выбору и другие компоненты. Фарш загружается в 23-литровый бак из нержавеющей стали. Вес конечного изделия задаётся пользователем, после чего машина автоматически отмеряет необходимое количество фарша.

Техническая характеристика котлетного автомата La Minerva C/E 653

Производительность: 2100 шт/ч.

Максимальный диаметр формы: 120 мм.

Вес изделия: регулируется ходом пуансона (говядина, свинина – от 10 мм, птица – от 15 мм).

Загрузочный бункер: 23 л, из нержавеющей стали AISI 304.

Электрические элементы: размещены в водонепроницаемом коробе (по классу защиты IP 56).

Части машины: выполнены из анодированного алюминия и нержавеющей стали AISI 304.

Прозрачный защитный кожух рабочей зоны и смотровое окно бункера: выполнены из противоударного пластика.

Особенности:

- Ручная очистка обрезающей струны
- Формующие барабаны поставляются дополнительно
- Вариатор скорости (устанавливается только при производстве формователя на заводе).
- Вес изделия регулируется ходом пуансона
- Ручная очистка обрезающей струны
- Вес изделия регулируется ходом пуансона: говядина, свинина – от 10 мм, птица от 15 мм
- Загрузочный бункер, скребки, формующие ролики, и остальные части контактирующие с продуктом легко снимаются и очищаются.

Автоматы наполняются фаршем и автоматически производят котлеты и фрикадельки желательного веса. Высокое быстродействие, бесшумные, надежные, безопасные, компактные и легкие в обслуживании.

Помимо высокой производительности, С/Е 653 обладает полной автоматизацией работы. Агрегат достаточно заполнить фаршем и задать программу после чего он самостоятельно произведёт необходимое количество котлет. В качестве сырья могут использоваться различные виды фарша, включающие: свинину, курятину, говядину, морепродукты, яйца, некоторые виды овощей, тесто, сыр, специи по выбору и другие компоненты. Фарш загружается в 23-литровый бак из нержавеющей стали. Вес конечного изделия задаётся пользователем, после чего машина автоматически отмеряет необходимое количество фарша.

Пельменный аппарат СД-150

Пельменный аппарат КБ Технология СД-150 используется на предприятиях пищевой промышленности, общественного питания и торговли для производства пельменей, равиоли, вареников и других замороженных мясных полуфабрикатов в форме полумесяца с ровным или волнистым краем (Рис. 10.10).



Рисунок 10.10 – Пельменный аппарат СД-150

Техническая характеристика пельменного аппарата СД-150

- Конструкция: напольный аппарат.
- Напряжение: 220 В.
- Мощность: 1,5 кВт.
- Ширина: 1100 мм.
- Глубина: 700 мм.
- Высота: 1400 мм.
- Вес (без упаковки): 330 кг.

В комплект поставки входят: барабан с имитацией ручной лепки, устройство подачи теста и установка подачи фарша.

Особенности:

- разность масс между пельменями не более 1 гр;
- возможность изменения толщины теста с помощью сменных раскатных валков;
- наполняемость теста и мяса в равных пропорциях.

Принцип работы:

1. В бункер установки подачи фарша закладывается начинка, тесто – в тестовый бункер.
2. Насосом установки подачи фарша начинка передаётся из бункера в зону формования через сопло.

3. Устройство предварительной подачи теста формирует две тестовые заготовки в виде непрерывной ленты, подавая их на верхний тестораскаточный узел, а затем на нижний тестораскаточный узел.

4. Верхний и нижний тестораскаточные узлы производят две тестовые ленты определённой толщины, которые поступают в зону формования.

5. Готовый продукт выпадает из формующих элементов на отводящий конвейер и доставляется к накопителю.

6. Лишнее тесто, не использованное при формировании готового продукта (облой), подаётся на лотки и выводится в зону под конвейером.

7. Управление аппаратом и всеми его приводами осуществляется с помощью сенсорного пульта управления.

В комплект поставки входят барабан с имитацией ручной лепки, устройство подачи теста и установка подачи фарша.

Контрольные вопросы

1. Какова классификация современного оборудования для формования мясных продуктов?

2. Перечислите особенности шприца вакуумного шнекового (перекрутки-ка) ИПКС-047ШП(Н).

3. Чем вакуумный шприц лучше обычного механического?

4. Назовите отличия шнекового шприца от роторного.

5. На что обратить внимание при выборе вакуумного шприца?

6. Как обслуживать вакуумные шприцы?

7. Назовите преимущества котлетного автомата КМ-3000.

8. Принцип работы пельменного аппарата СД-150.

11 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

11.1 Классификация современного оборудования для тепловой обработки мясных продуктов

Оборудование для тепловой обработки мяса классифицируется по назначению (жарочное, варочное, пекарное), способу нагрева (электрическое, газовое, индукционное, паровое, инфракрасное) и принципу действия (периодическое/непрерывное), включая универсальное (плиты, котлы, шкафы) и специализированное (грили, пароконвектоматы, фритюрницы) для различных процессов, таких как жарка, варка, запекание, копчение, а также сопутствующее (мармиты, тепловые полки).

По технологическому назначению:

- Универсальное: Плиты (газовые, электрические, индукционные), пищеварочные котлы, пароконвектоматы, жарочные шкафы.
- Специализированное:
 - Для варки/тушения: Пищеварочные котлы (атмосферные, под давлением, с рубашкой), пароварки.
 - Для жарки/запекания: Жарочные поверхности, фритюрницы, грили (газовые, электрические, индукционные), конвекционные печи, ротационные печи.
 - Для копчения/сушки: Специализированные коптильные и сушильные камеры.

По способу нагрева (источнику энергии):

- Газовое: Плиты, грили, шкафы, котлы.
- Электрическое: Плиты, шкафы, котлы, грили, фритюрницы, пароконвектоматы.
- Индукционное: Плиты, грили (быстрый и экономичный нагрев посуды/продукта).
- Паровое: Пищеварочные котлы, пароконвектоматы.
- Инфракрасное: Грили, печи (быстрый нагрев поверхности).

По принципу действия/конструкции:

- Периодические: Требуют остановки для загрузки/выгрузки (большинство котлов, сковороды).
- Непрерывные: Обеспечивают непрерывный процесс (конвейерные печи, некоторые грили, ленточные печи для мяса, слайсеры).
- С конвекцией: Используют движение горячего воздуха (конвекционные печи, пароконвектоматы).
- С непосредственным/косвенным нагревом: Нагрев через стенки или через теплоноситель (например, пар в рубашке котла).

Плиты

Жарочные поверхности – профессиональное оборудование для жарки мясных продуктов. Некоторые виды:

- С гладкой платформой – подходят для порционных изделий из рубленого мяса.
- С рифлёной поверхностью – используются для стейков, филе птицы и порционных кусков мяса.
- С комбинированной поверхностью – половина рабочей зоны изготовлена из гладкого материала, половина – из рифлёного.

Жарочные поверхности бывают электрическими или газовыми.

Котлы

Пищеварочные котлы – предназначены для варки мясных изделий, колбас, субпродуктов. Некоторые виды:

С прямым нагревом – нагревается непосредственно ёмкость.

С косвенным нагревом – нагревается вода, залитая между внутренним и внешним сосудом.

Котлы могут быть стационарными или опрокидываемыми, по типу крышки – герметичными или негерметичными.

Печи

Конвекционные печи – используют вентиляторы для равномерного движения горячего воздуха внутри оборудования. Некоторые виды:

- Модели с паром – позволяют добавлять пар в процессе готовки, что помогает сохранить влагу в продуктах.
- Модели с ротацией – имеют вращающиеся поддоны для равномерного прогрева.
- Комбинированные модели – сочетают функции конвекции и пара.

Конвекционные печи могут нагреваться до разных температур, обычно в диапазоне от 30°C до 300°C.

11.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для тепловой обработки мясных продуктов

Котел К7-ФВА

К7-ФВА – варочный опрокидной котёл, предназначенный для тепловой обработки мяса и мясопродуктов, а также для варки мясных и костных бульонов в мясной промышленности (Рис. 11.1).



Рисунок 11.1 – Котел К7-ФВА

Устройство

Котел представляет собой вертикальный цилиндрический сосуд с эллиптическим днищем и паровой рубашкой. Особенности конструкции:

- Смонтирован на полых цапфах, через одну из которых подводится пар в паровую рубашку, через другую отводится конденсат.
- Устанавливается на двух стойках сварной конструкции, соединённых двумя стяжками.
- Внутри котёл – из нержавеющей стали.
- Для продувки парового пространства и пуска воды в нижней части днища наружного сосуда, а также для удаления воздуха из паровой рубашки в верхней части имеются пробно-спускные краны.

Принцип работы

В котёл загружают сырьё, добавляют воду, после чего в паровую рубашку подают пар. После окончания процесса варки подача пара прекращается, и котёл разгружается с помощью опрокидывающего механизма.

Режимы работы:

- Варка (нагрев) – доведение содержимого котла до нужной температуры на номинальной мощности и автоматическое поддержание набранной температуры до истечения времени приготовления.
- Охлаждение – охлаждение содержимого котла до заданной температуры. Вода из водопровода, стекая по наружным стенкам варочного сосуда, охлаждает продукт.

Регулировки

- Управление положением котла – есть кнопки «наклон вперёд» и «наклон назад». Управление возможно только при открытой крышке.
- Корректировка параметров приготовления – температура, время – в процессе работы возможна корректировка этих параметров. Об изменении параметров сигнализирует звуковой сигнал.
- Аварийный останов – предусмотрена кнопка для экстренного отключения котла при аварийной работе.

Конструктивные особенности котла К7-ФВА

Котел варочный опрокидной К7-ФВА предназначен для тепловой обработки мяса и мясопродуктов, а также для варки мясных и костных бульонов в мясной промышленности.

Конструктивные особенности:

- Вертикальный цилиндрический сосуд с эллиптическим днищем и паровой рубашкой.
- Смонтирован на полых цапфах, через одну из которых подводится пар в паровую рубашку, через другую отводится конденсат.
- Устанавливается на двух стойках сварной конструкции, соединённых двумя стяжками.
- Внутренняя часть из нержавеющей стали.

Варочный котел МСА 30 предназначен для горячего приготовления всех видов кремов, соусов типа бешамель и т. д. Наличие термической камеры поз-

воляет равномерно передавать тепло по принципу паровой бани, таким образом избегая прямого контакта с продуктом. Котлы могут быть от 30 до 300 литров.

Котел изготовлен из качественной нержавеющей стали AISI 316 толщиной 3 и 5 мм, что гарантирует идеальную работу машины в течение всего периода эксплуатации. Остальная конструкция сделана из нержавеющей стали AISI 304.

Для приготовления крема можно использовать миксер с лопастями, который находится в котле, во избежание образования комков, а также внутри котла есть приспособления сбоку и на дне, которые мешают прилипанию продукта.

В котле нет внутренних элементов, которые усложняли бы процесс очистки. Опционально можно приобрести котел с выходной трубой для жидких продуктов. А также возможна установка подвижного бака с двигателем для работы с густыми продуктами.

Преимущества и характеристики:

- Аппарат имеет высокую производительность благодаря камере с термоизоляцией, которая препятствует потере тепла.
- Подключение 380/400 V три фазы
- Максимальная температура 200 °C Электронный контроль
- Панельное управление временем и температурой варки.
- Регулировка скорости и поворота лопаток в обратную сторону.
- Подвижный бак с двигателем.
- Мощность 6 кВт.

Варочный котел МСА 60 предназначен для горячего приготовления всех видов кремов, соусов типа бешамель и т. д. Наличие термической камеры позволяет равномерно передавать тепло по принципу паровой бани, таким образом избегая прямого контакта с продуктом. Котлы могут быть от 30 до 300 литров.

Котел изготовлен из качественной нержавеющей стали AISI 316 толщиной 3 и 5 мм, что гарантирует идеальную работу машины в течение всего периода эксплуатации. Остальная конструкция сделана из нержавеющей стали AISI 304.

Для приготовления крема можно использовать миксер с лопастями, который находится в котле, во избежание образования комков, а также внутри котла есть приспособления сбоку и на дне, которые мешают прилипанию продукта.

В котле нет внутренних элементов, которые усложняли бы процесс очистки. Опционально можно приобрести котел с выходной трубой для жидких продуктов. А также возможна установка подвижного бака с двигателем для работы с густыми продуктами.

Преимущества и характеристики:

- Аппарат имеет высокую производительность благодаря камере с термоизоляцией, которая препятствует потере тепла.
- Подключение 380/400 V три фазы
- Максимальная температура 200 °C Электронный контроль
- Панельное управление временем и температурой варки.
- Регулировка скорости и поворота лопаток в обратную сторону.

- Подвижный бак с двигателем.
- Мощность 9 кВт.

Варочный котел МСА 100 предназначен для горячего приготовления всех видов кремов, соусов типа бешамель и т. д. Наличие термической камеры позволяет равномерно передавать тепло по принципу паровой бани, таким образом избегая прямого контакта с продуктом. Котлы могут быть от 30 до 300 литров.

Котел изготовлен из качественной нержавеющей стали AISI 316 толщиной 3 и 5 мм, что гарантирует идеальную работу машины в течение всего периода эксплуатации. Остальная конструкция сделана из нержавеющей стали AISI 304.

Для приготовления крема можно использовать миксер с лопастями, который находится в котле, во избежание образования комков, а также внутри котла есть приспособления сбоку и на дне, которые мешают прилипанию продукта.

В котле нет внутренних элементов, которые усложняли бы процесс очистки. Опционально можно приобрести котел с выходной трубой для жидких продуктов. А также возможна установка подвижного бака с двигателем для работы с густыми продуктами.

Преимущества и характеристики:

- Аппарат имеет высокую производительность благодаря камере с термоизоляцией, которая препятствует потере тепла.
- Подключение 380/400 V три фазы
- Максимальная температура 200 °C Электронный контроль
- Панельное управление временем и температурой варки.
- Регулировка скорости и поворота лопаток в обратную сторону.
- Подвижный бак с двигателем.
- Мощность 13,5 кВт.
- Варочный котел МСА 150

Варочный котел предназначен для горячего приготовления всех видов кремов, соусов типа бешамель и т. д. Наличие термической камеры позволяет равномерно передавать тепло по принципу паровой бани, таким образом избегая прямого контакта с продуктом. Котлы могут быть от 30 до 300 литров.

Котел изготовлен из качественной нержавеющей стали AISI 316 толщиной 3 и 5 мм, что гарантирует идеальную работу машины в течение всего периода эксплуатации. Остальная конструкция сделана из нержавеющей стали AISI 304.

Для приготовления крема можно использовать миксер с лопастями, который находится в котле, во избежание образования комков, а также внутри котла есть приспособления сбоку и на дне, которые мешают прилипанию продукта.

В котле нет внутренних элементов, которые усложняли бы процесс очистки. Опционально можно приобрести котел с выходной трубой для жидких продуктов. А также возможна установка подвижного бака с двигателем для работы с густыми продуктами.

Преимущества и характеристики:

- Аппарат имеет высокую производительность благодаря камере с термоизоляцией, которая препятствует потере тепла.
- Подключение 380/400 V три фазы
- Максимальная температура 200 °C Электронный контроль
- Панельное управление временем и температурой варки.
- Регулировка скорости и поворота лопаток в обратную сторону.
- Подвижный бак с двигателем.
- Мощность 18 кВт.

Варочный котел MCA 200 предназначен для горячего приготовления всех видов кремов, соусов типа бешамель и т. д. Наличие термической камеры позволяет равномерно передавать тепло по принципу паровой бани, таким образом избегая прямого контакта с продуктом. Котлы могут быть от 30 до 300 литров.

Котел изготовлен из качественной нержавеющей стали AISI 316 толщиной 3 и 5 мм, что гарантирует идеальную работу машины в течение всего периода эксплуатации. Остальная конструкция сделана из нержавеющей стали AISI 304.

Для приготовления крема можно использовать миксер с лопастями, который находится в котле, во избежание образования комков, а также внутри котла есть приспособления сбоку и на дне, которые мешают прилипанию продукта.

В котле нет внутренних элементов, которые усложняли бы процесс очистки. Опционально можно приобрести котел с выходной трубой для жидких продуктов. А также возможна установка подвижного бака с двигателем для работы с густыми продуктами.

Преимущества и характеристики:

- Аппарат имеет высокую производительность благодаря камере с термоизоляцией, которая препятствует потере тепла.
- Подключение 380/400 V три фазы
- Максимальная температура 200 °C Электронный контроль
- Панельное управление временем и температурой варки.
- Регулировка скорости и поворота лопаток в обратную сторону.
- Подвижный бак с двигателем.
- Мощность 21 кВт.

Котел пищеварочный KOCHMEISTER

Варочный котел KOCHMEISTER для мяса является универсальным оборудованием для консервной, мясоперерабатывающей промышленности и предприятий общественного питания. Представляет собой термоизолированный двух– трехстенный резервуар из пищевой нержавеющей стали с водяной рубашкой, в которую помещается дежа с продуктом. Изготавливается индивидуально под Ваши требования. Серия варочных котлов KOCHMEISTER производится в соответствии с самыми высокими стандартами качества – 100 % сделано в Германии.

Преимущества:

- Высококачественный, стабильный способ производства полностью из высококачественной стали марки 1.4301
- Полное исключение потерь тепла
- Оптимальный нагрев и распределение тепла
- Возможен выбор нагрева: электро-, газ-, дизель- или пар
- Изолированная крышка с силиконовым уплотнением, выравниванием давления и защитой от открывания
- UNICONTROL 100: Точный и современный многофункциональный регулятор для рабочей температуры, температуры продукта, времени предварительного нагрева и рабочего времени (смотри главу Управления)
- Специальные размеры без дополнительной наценки
- Изготовление под заказ по запросу
- Опционально для гигиены исполнение HERMETIC

С целью адаптации под индивидуальные нужды варочные котлы KOSCHMEISTER могут поставляться в любых типоразмерах, а также в исполнении на ножках или цоколей. Различные варианты нагрева варочных котлов дают возможность их разнообразного использования:

- Газ (природный и сжиженный)
- Жидкое топливо
- Прямое электроснабжение
- Электроснабжение посредством масла-теплоносителя
- Пар низкого и высокого давления
- Термомасло

Варочный котел PRO P9EKK80 150Л

Техническая характеристика варочного котла PRO P9EKK80 150Л 80x90

Непрямой нагрев (рубашка)

Емкость бака: 150 л

Регулятор энергии, предохранительный термостат

Мощность: 18 кВт, 400В-3N-PE 50Гц

Паровой предохранительный клапан и предохранительный выключатель давления

Размеры: Ш 80 см Г 90 см В 85 см.

Особенности:

1. Рабочая поверхность толщиной 2 мм изготовлена из нержавеющей стали AISI 304.
2. Долговечные нагреватели из нержавеющей стали Incoloy.
3. Двойная верхняя крышка обеспечивает хорошую изоляцию
4. Чаша (панель) покрыта специальным изоляционным материалом для предотвращения потери тепла.
5. Вода заливается в бак через кран на верхней пластине.

6. Используется 2-дюймовый сливной клапан, пригодный для пищевых продуктов.

7. Защитный термостат (ограничитель) защищает устройство отключением цепи при высоких температурах.

Наряду с котлами для тепловой обработки мясных продуктов используются термокамеры.

Термокамера «Ижица UNI-100»

Термокамера «Ижица UNI-100» работает в полуавтоматическом режиме. Она позволяет делать классическое холодное и горячее копчение, варить и запекать мясо, рыбу, сыры, колбасы, сало и птицу (Рис. 11.2).



Рисунок 11. 2 – Термокамера «Ижица UNI-100»

Особенности конструкции термокамеры «Ижица UNI-100»:

- Герметичный внутренний объем из нержавеющей стали. Стыки конструктивных элементов проварены, а на двери есть силиконовый термостойкий уплотнитель.
- Нагревательные элементы (ТЭНы) расположены вдоль стенок камеры, а не на крыше, что повышает энергоэффективность и равномерность прогрева продукта.
- Встроенный холодильный агрегат с испарителями, который необходим для эффективной сушки продукта и охлаждения дыма при традиционном холодном копчении. Внешний холодильный агрегат не требуется.
- Щеповой дымогенератор из нержавеющей стали толщиной 1,5 мм с системой очистки дыма. Дым дважды проходит по лабиринту вверх-вниз, уда-

ряясь о водяное зеркало, что обеспечивает чистоту дыма. Плотность и температура дыма регулируются заслонкой на передней части.

- Режимы работы

Некоторые режимы работы термокамеры «Ижица UNI-100»:

- Сушка – для удаления влаги с поверхности продукта, применяется перед копчением и для предварительного нагрева продукции. В этом режиме открываются заслонки на выходе из дымогенератора и на выходе установки для обеспечения максимального потока воздуха, температура в камере обычно поддерживается в диапазоне от 30 до 60 °С.

- Жарка – для создания на поверхности продукта «корочки». В этом режиме происходит резкий набор температуры в камере до 70–85 °С, при этом обе заслонки находятся в закрытом положении, парогенератор выключен.

- Варка – основной шаг термообработки, цель – достижение кулинарной готовности продукта. Температура в камере поддерживается на уровне 75–95 °С, парогенератор работает в автоматическом режиме для поддержания максимально возможной относительной влажности в камере (до 94 %).

- Запекание и подрумянивание – для придания продукту особого вкуса. Происходит при температуре в камере выше 90 °С, возможна работа парогенератора в импульсном режиме (кратковременная подача воды с большими паузами) для придания продукту «хрустящей корочки».

- Копчение – придаёт продукту коптильные органолептические свойства с помощью обработки дымом. Температура в камере поддерживается на уровне 55–65 °С, выходная заслонка из установки открыта на 30 %, выходная заслонка дымогенератора служит основным элементом управления тлением.

- Проветривание – для удаления из камеры остатков дымовоздушной смеси после копчения. Нагрев в камере выключен, парогенератор выключен, обе заслонки открыты на 100 %.

Управление

Управление термокамерой «Ижица UNI-100» осуществляется через сенсорный экран. Некоторые функции системы управления:

- работа в ручном режиме и по программе;
- возможность создать 99 программ по 99 шагам;
- индикация текущих и заданных параметров;
- управление заслонками;
- отображение графика показателей в реальном времени.

В базовой комплектации есть возможность управлять скоростью обдува продукта для повышения эффективности сушки.

Преимущества термокамер перед другими моделями:

- Универсальность. Термокамеры обеспечивают комплексную термообработку продукции с точным контролем температуры, влажности и концентрации дыма.

- Автоматизация. Программируемые режимы гарантируют повторяемость результата от партии к партии.
- Снижение потерь веса продукции. Благодаря точному контролю влажности потери веса снижаются на 5–10 %.
- Сокращение цикла термообработки. Оптимизация режимов позволяет сократить цикл термообработки на 15–20 %.
- Равномерность обработки. Обработка происходит по всему объёму загрузки без образования непроваров и слипов.
- Возможность одновременной обработки продукции разного типа и калибра.
- Экономия энергоресурсов. Качественная теплоизоляция обеспечивает минимальные тепловые потери.

Термокамера Maurer-Atmos

Термокамера Maurer-Atmos для термической обработки продуктов (горячего и холодного копчения) (Рис. 11.3).



Рисунок 11. 3 – Термокамера Maurer-Atmos

Техническая характеристика термокамеры Maurer-Atmos

Мощность – 5,9 кВт;

Высота – 2700 мм, ширина – 1550 мм, длина – 1500 мм;

Вес – 1200 кг;

Основной материал – нержавеющая кислотоупорная сталь;

Тип дымогенератора – интегрированный в дверь, работает на щепке;

В камере – 1 тележка стандартных размеров (1000×1000×2000 мм).

Контрольные вопросы

1. Какова классификация современного оборудования для тепловой обработки мясных продуктов?
2. Конструктивные особенности котла К7-ФВА?
3. Преимущества котла пищеварочного КОСНМЕISTER.
4. Особенности варочного котла PRO P9EKK80 150Л.
5. Особенности конструкции термокамеры «Ижица UNI-100».

12 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ МЯСА

12.1 Классификация современного оборудования для холодильной обработки мяса

Современное оборудование для холодильной обработки мяса условно делится на универсальное и специальное. Универсальное оборудование позволяет наряду с холодильной обработкой и хранить продукцию, специальное – только обрабатывать её.

Классификация оборудования может включать деление на камеры, аппараты и линии.

1. Камеры

По назначению холодильные камеры для холодильной обработки мяса подразделяют на:

а) Среднетемпературные – для продолжительного хранения охлаждённых продуктов при температурах от -5 до $+5$ °С.

б) Низкотемпературные – для длительного хранения замороженных продуктов при температурах от -15 до -25 °С.

в) Камеры для быстрого замораживания («шоковой заморозки») – имеют температуры не выше -35 °С.

По типу монтажа холодильные камеры бывают:

Сборные – состоят из отдельных панелей, которые могут быть быстро собраны на месте установки.

Стационарные – устанавливаются на одном месте и, как правило, требуют капитального монтажа.

2. Аппараты

Скорморозильные аппараты для холодильной обработки мяса классифицируют по способу воздействия:

Воздушные – продукция в упаковке или без обдувается со всех сторон потоком холодного воздуха.

Контактные (иммерсионные) – продукты в закрытой непроницаемой упаковке погружаются непосредственно в замораживающую среду или орошаются ею.

Плиточные (бесконтактные) – используют плиты с циркулирующим внутри кипящим хладагентом или холодным рассолом.

По типу охлаждения скороморозильные аппараты могут быть:

С принудительной циркуляцией воздуха – воздух охлаждается в специальном блоке, а затем циркулирует через помещение, где находятся продукты.

Со специальными панелями – продукты помещаются на специальные панели, которые охлаждаются до очень низкой температуры.

С жидким охлаждением – продукты погружаются в жидкий азот или другую жидкость, которая быстро охлаждает их до очень низкой температуры.

3. Линии

Жидкоазотные линии быстрого замораживания пищевых продуктов – состоят из щита управления, ёмкости для хранения жидкого азота, модуля упаковки замороженных продуктов и криогенного морозильного аппарата.

Криогенные агрегаты и линии делятся на две группы:

1. В первой группе обрабатываемый продукт в процессе теплообмена непосредственно контактирует с криогенной жидкостью.

2. Во второй группе теплообмен между продуктом и криогенной жидкостью осуществляется через элементы, имеющие дополнительное термическое сопротивление (упаковку продукта, металлическую поверхность блок-формы или транспортирующего конвейера).

12.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для холодильной обработки мяса

Камера холодильная POLAIR KXH-2.94 (Рис. 12.1).



Рисунок 12.1 – Камера холодильная POLAIR KXH-2.94

Техническая характеристика

Объем, м ³ :	2,94
Толщина панели, мм:	80
Длина, мм:	1 360
Ширина, мм:	1 360
Высота, мм:	2 200
Производство:	Россия

Холодильная камера POLAIR KXH-2.94 полностью собирается из термопанелей, которые выдерживают широкий диапазон температур – от –30 до +40 °С. Благодаря этому конструкция может быть установлена как в помещении (на складе, в пищеблоке и т.п.), так и на улице под специальным навесом.

Модель POLAIR KXH-2.94 подходит для подключения к средне- и низкотемпературному оборудованию. В комплект для сборки холодильной камеры входят: по одной панели для пола и потолка, три – для стен, дверной блок, угловые стойки. Соединение элементов осуществляется по технологии «шип-паз».

Камера холодильная POLAIR KXH-7.71(Рис. 12.2).



Рисунок 12.2 – Камера холодильная POLAIR KXH-7.71

Техническая характеристика Камера холодильная POLAIR KXH-7.71 без агрегата

Объем, м ³ :	7,71
Толщина панели, мм:	80
Длина, мм:	1 960
Ширина, мм:	2 260
Высота, мм:	2 200
Производство:	Россия

Описание

Холодильная камера POLAIR KXH-7.71 – это профессиональное оборудование, соответствующее современным требованиям гигиены, безопасности и надежности. Сэндвич-панели, из которых собирается камера, изготавливаются из нетоксичных, негорючих материалов: верх – сталь с полимерным покрытием, наполнитель – пенополиуретан.

Комплект камеры холодильной KXH-7.71 состоит из потолочных, стеновых и напольных сэндвич-панелей с креплением «шип-паз», дверного блока со встроенным замком и устройством аварийного открытия изнутри. Преимущество холодильных камер POLAIR заключается в возможности монтажа на улице.

Виды и особенности промышленных камер шоковой заморозки.

Спиральные камеры шоковой заморозки.

Оснащены ленточным спиральным модулем по которому перемещаются замораживаемые продукты и замораживаются восходящим потоком воздуха.

Конвейерные камеры шоковой заморозки.

Продукция перемещается по конвейерной ленте или в тележках с помощью линии перемещения. Чаще всего используется для заморозки полуфабрикатов (пельменей, котлет, овощных смесей и т.п.).

Камеры шоковой заморозки тупикового типа.

Продукция в камеру помещается на тележках или стеллажах. Чаще используют для заморозки крупных продуктов – мяса, рыбы и т.п.

Камеры шоковой заморозки флюидизационного типа.

Используют для заморозки мелкоштучных продуктов потоком холодного воздуха предотвращая слипание. Так же преимуществом является отсутствие чрезмерной усушки.

Камеры шоковой заморозки плиточного типа.

Высокая производительность и надежность. Чаще всего используют для заморозки мяса, рыбы и овощей.

Камера шоковой заморозки и интенсивного охлаждения BCF 2/1-T3
(Рис. 12.3).



Рисунок 12.3 – Камера шоковой заморозки и интенсивного охлаждения BCF 2/1-T3

Шоковая заморозка мяса в камерах шоковой заморозки.

Парное мясо, имеющее собственную температуру +38 градусов, закатывается в камеру, где обеспечивается быстрое достижение мясом температуры в –8 градусов в его толще. При этом режимы хранения находятся в промежутке от –25 до –35 °С. Время, которое потребует шоковая заморозка для мяса такого вида, зависит от скорости движения воздушных масс и толщины мясных кусков. Обычно на это требуется от 18 до 36 часов.

Охлажденное мясо, имеющее собственную температуру в пределах +4 °С – 0 °С, также требует обеспечение температуры в –8 градусов в своей толще. Но здесь требуется меньше времени – от 12 до 24 часов.

Мясные субпродукты в камерах шоковой заморозки потребуют около 6 часов до полной заморозки.

Шоковая заморозка полуфабрикатов

При данном виде заморозки удастся сохранить все полезные свойства мясных полуфабрикатов. В обработанном таким способом продукте практически полностью остаются ценные вещества, содержащиеся в добавляемом в него фарше, овощах и крупах.

Дополнительные преимущества шоковой заморозки полуфабрикатов:

Уменьшаются потери веса при заморозке – не более 2 % вместо 8-10 %, которые теряются при традиционной технологии

Отпадает потребность в дополнительных консервантах

Увеличивается производительность и возможность нарастить объемы производства

Улучшается качество и внешний вид продукции.

Основные преимущества камер шоковой заморозки Fastcold

Конструктивные особенности, обеспечивающие надежность, эффективность и удобство эксплуатации

Разборная конструкция из замковых сэндвич-панелей

Обеспечивает удобство при монтаже и демонтаже, а также экономию пространства при транспортировке

Использование высококачественной нержавеющей стали AISI304

Внутренняя обшивка камер выполнена из пищевой нержавеющей стали, устойчивой к коррозии и легко очищаемой

Механическая защита испарителя

Специальная обработка поверхности испарителя увеличивает его срок службы и обеспечивает бесперебойную работу оборудования

Автоматическая газовая оттайка испарителя

Процесс оттайки осуществляется с помощью горячего газа, предотвращая образование льда и обеспечивая стабильную работу системы

Инновационная система распределения воздушных масс

Обеспечивает равномерную температуру во всех точках камеры, что важно для качественной заморозки продуктов.

Персонализированные циклы заморозки

До 130 индивидуальных программ с возможностью задания пятиступенчатого цикла охлаждения или заморозки. Сенсорная панель Touch-Screen с интуитивным интерфейсом и функцией самодиагностики.

Система дистанционного мониторинга Irbis Мониторинг

Позволяет следить за работой оборудования в режиме онлайн, получать уведомления о событиях и управлять процессами из любой точки мира

Система общей безопасности и светосигнальная колонна

Цветовая индикация состояния работы камеры:

- нормальный режим
- окончание цикла
- авария (с сопровождающим звуковым сигналом).

Есть защита от открытия двери во время работы (остановка вентиляторов).

Спиральные скороморозильные аппараты AIRCOOL

Спиральные скороморозильные аппараты AIRCOOL используются для охлаждения продукции на производстве полуфабрикатов за короткий отрезок времени (25–90 минут) до температуры –18...–25 °С. Эта технологическая процедура позволяет сохранять питательные и вкусовые характеристики продуктов, продлевая при этом срок их хранения. Использование скороморозильного аппарата позволит избежать образования на пище ледяных кристаллов, которые часто появляются при медленном охлаждении.

Основные сферы применения скороморозильного аппарата:

- производство продукции быстрого приготовления: пельмени, хинкали, манты, блинчики и т. п.;
- охлаждение или заморозка морепродуктов;
- охлаждение хлебобулочной и кондитерской продукции.

Преимущества скороморозильного аппарата AIRCOOL:

- компактный размер;
- низкие эксплуатационные расходы;
- высокая производительность;
- автоматизированная погрузка/выгрузка;
- оптимизированное охлаждение, ориентированное на массу и тип продукции;
- возможность выбора широкого диапазона производительности (300–2000 кг/час).

Скороморозильные установки AIRCOOL изготавливаются с применением новейших узлов и приборов автоматики, которые обеспечивают соответствие этого оборудования российским и международным стандартам качества.

Работа скороморозильного аппарата

Замораживаемую продукцию подают на конвейер спирального скороморозильного аппарата (в состав оборудования опционально может входить дополнительный приемный транспорт). Продукция передвигается по круговой ленте, которая постепенно закручивается в спираль, плавно с постоянной скоростью. Благодаря этому обеспечивается неизменное положение замораживаемого продукта на ленте в течение всего времени прохождения по ярусам аппарата с нижнего до верхнего. По мере передвижения на ленте продукция постоянно обдается холодными потоками воздуха. Затем замороженная продукция ссыпается с верхнего яруса в приемный бункер или подается по транспортеру на фасовочный аппарат или весовой стол.

Обшивка вертикального цилиндра спирального конвейера и постаментного испарительно-вентиляторного блока выполнена из листов нержавеющей стали.

Стандартная комплектация скороморозильных аппаратов спирального типа AIRCOOL включает в себя:

- многоярусный спиральный конвейер, состоящий из рамы из нержавеющей стали, системы регулируемой скорости движения конвейера, модульной поворотной ленты). В качестве опции может быть включена система мойки конвейерной ленты;
- теплоизолированную камеру из пенополиуретановых сэндвич-панелей толщиной 14 см с замковым соединением и электрообогревом дверной коробки;
- многофункциональный щит управления;
- низкотемпературную холодильную установку, построенную на базе компрессоров винтового типа с воздушным конденсатором, испарительно-вентиляторным блоком с направляющими для воздушного потока.

Ассортимент скороморозильных аппаратов

Компания AIRCOOL предлагает три модификации скороморозильных аппаратов:

1. Вертикальные плиточные. Они применяются на предприятиях пищевой отрасли для выпуска продукции с гарантией сохранения её свежести и товарного вида.

2. Горизонтальные плиточные. Ширина таких скороморозильных аппаратов достигает 1650 мм при длине до 2440 мм. Чаще всего в них замораживают рыбу, овощи, филе, креветки и прочие измельченные продукты.

3. Автономные. Такие установки хороши своей универсальностью, так как подходят для заморозки практически любой продукции – от полуфабрикатов и мяса до овощей и морепродуктов.

Вертикальные плиточные скороморозильные аппараты, которые производит компания «Фабрика Холода», имеют несколько отличительных особенностей.

- Условия, в которых эксплуатируется вертикальный скороморозильный аппарат, весьма жесткие: повышенная влажность, большие перепады температур, наличие агрессивных сред и т.п. Все они негативно воздействуют на стальную раму, и поэтому для того, чтобы надежно защитить ее от коррозии, рама проходит процесс горячего оцинкования. При этом слой цинка покрывается не только наружная, но и все внутренние поверхности. Для надежной и безаварийной работы холодильного оборудования очень важно, чтобы его коммуникации были способны выдерживать повышенные нагрузки. Именно аппараты от компании «Фабрика Холода» комплектуются рукавами высокого давления производства ведущих европейских компаний, которые способны выдержать нагрузку до 140 атмосфер.

- Гидроцилиндры, которые устанавливаются на скороморозильные аппараты, должны работать плавно и бесперебойно. Кроме того, они должны быть надежно защищены от негативных атмосферных воздействий и не допускать протечек. По этой причине мы оснащаем свое оборудование только узлами европейского производства, штоки которых защищены усиленным хромовым напылением, а уплотнители отличаются высоким качеством и износостойкостью.

- Вертикальные плиточные скороморозильные аппараты компании «Фабрика Холода», имеют в своем составе мощные манипуляторы ведущих европейских компаний, которые изготовлены из высокопрочных материалов.

- Синхронизация работы гидравлических узлов, защита конструкции скороморозильных аппаратов при расширении продуктов в процессе заморозки, а также в случае ошибочных действий обслуживающего персонала осуществляется с помощью высокоточных гидравлических клапанов, которые имеют исключительно европейское происхождение.

Вертикальный плиточный скороморозильный аппарат VPF-3 (Производительность 3 тонны в сутки)

Модель	VPF-3		
Толщина блока, мм	60	75	100 120
Размеры блока, мм			
V-EUR1	V-EUR2	V-RUS1	
1070×530	820×600	820×800	
530×530	400×600	400×800	
350×530	260×600	260×800	
Объем плиты по фреону, л	6,3	5,3	7,3
Рама аппарата	горячеоцинкованная		
Производительность, кг/23 часа	3000		
Требуемая холодопроизводительность (Т _{кип} = -40 °С), кВт	16		

Чиллер со спиральными компрессорами (Рис. 12.4).



Рисунок 12.4 – Чиллер со спиральным компрессором

Техническая характеристика чиллера со спиральным компрессором

Диапазон производительности по холоду: 68-291 кВт

Тип компрессоров: спиральные

Хладагент: R407C

Тип вентиляторов: осевые

Тип испарителя: кожухотрубный

Тип конденсатора: медно-алюминиевый

Воздухоохлаждаемые чиллеры серии H-AS предназначены для охлаждения воды и водогликолевых смесей в системах технологического охлаждения и системах кондиционирования с фанкойлами и вентиляционными установками. Моноблочные чиллеры серии H-AS имеют сравнительно малый вес и низкий уровень шума. Линейка воздухоохлаждаемых чиллеров PLANER со спиральными компрессорами представлена 8 моделями производительностью по холоду от 68 до 291 кВт.

Моноблочные чиллеры серии H-AS стандартно оснащаются 4 современными компрессорами спирального типа, осевыми вентиляторами, надежным испарителем кожухотрубного типа, медно-алюминиевым теплообменником конденсатора, боковыми перфорированными панелями и модулем RS-485 для подключения к системе диспетчеризации. Гибкость и надежность чиллеров обеспечивается за счет широкого выбора стандартных и дополнительных опций. Благодаря возможности объединения нескольких модулей в одну систему, её мощность может быть доведена до 1200 кВт.

- Панели из оцинкованной стали с порошковым покрытием
 - Спиральные компрессоры с встроенной тепловой защитой и нагревателем картера
 - Высокопроизводительные осевые вентиляторы с прямым приводом
 - Конденсатор – медно-алюминиевый теплообменник
 - Испаритель – кожухотрубный теплообменник с дифференциальным реле давления
 - Электронный терморегулирующий вентиль
 - Микропроцессорная система управления
 - Манометры высокого и низкого давления
 - Озонобезопасный хладагент R407C
 - Силовой шкаф по стандарту CE 2006/95/EC
 - Панель управления по стандарту CE 2006/95/EC
 - Реле контроля фаз, защита компрессоров и вентиляторов
- Дополнительные опции:
- Регулирование давления конденсации;
 - Эпоксидное покрытие конденсатора;
 - ЕС электродвигатели вентиляторов;
 - Частотные регуляторы на компрессорах;
 - Один или несколько циркуляционных насосов;
 - Бак-аккумулятор из нержавеющей стали;
 - Испаритель из нержавеющей стали;
 - Частотные регуляторы на насосах;
 - Комплект для низких температур воды;
 - Модуль удаленного мониторинга;
 - Двойной контур охлаждения;
 - Фрикулинг (Freecooling);
 - Низкошумное исполнение;
 - Зимний комплект до –30 °C;
 - Морское исполнение;
 - Комплект виброопор;
 - Тепловой насос.

Таблица 1 – Техническая характеристика чиллеров

Модель		P 074 HA-S	P 084 HA-S	P 104 HA-S	P 124 HA-S	P 154 HA-S	P 204 HA-S	P 254 HA-S	P 304 HA-S
Хладагент	R-407 C								
Мощность охлаждения (1)	кВт	68,4	84	103,6	121,6	140	190,8	235,7	291
Общая потребляемая мощность (1)	кВт	25,1	31,6	36,4	43,2	52,6	74,5	93,1	111,1
Коэффициент энергоэффективности (EER)	EER	3	2,88	3,05	2,98	2,85	2,86	2,89	2,92

Модель		P 074 HA-S	P 084 HA-S	P 104 HA-S	P 124 HA-S	P 154 HA-S	P 204 HA-S	P 254 HA-S	P 304 HA-S
Кол-во компрессоров	шт	4	4	4	4	4	4	4	4
Уровень звукового давления (10м)	Дб	48	51	51	53	55	57	60	62
Расход воды	м³/ч	19	23	28	34	38	42	45	49
Мощность насоса (для 3 бар)	кВт	3	3	4	4	7,5	7,5	11	11
Объем бака-аккумулятора	л	300	350	350	400	600	60	800	800
Длина	мм	2090	2090	2730	2730	2900	2900	4325	4325
Ширина	мм	1590	1590	1710	1710	2250	2250	2250	2250
Высота	мм	1950	1950	1950	1950	1950	2200	2530	2530
Транспортный вес	кг	1280	1400	1520	1750	2100	2200	2600	3100

Контрольные вопросы

1. Какова классификация современного оборудования для холодильной обработки мясных продуктов?
2. Виды и особенности промышленных камер шоковой заморозки.
3. Преимущества скороморозильного аппарата AIRCOOL.
4. Особенности вертикальных плиточных скороморозильных аппаратов.
5. Преимущества чиллеров со спиральным компрессором.

13 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УПАКОВКИ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

13.1 Классификация современного оборудования для упаковки мяса и мясных продуктов

Мясо и мясные продукты – категория, требующая особого внимания к условиям хранения и упаковки. Неправильная упаковка может привести к быстрой порче, потере товарного вида и, как следствие, к значительным убыткам. Поэтому выбор надежного и эффективного упаковочного оборудования для мяса – критически важная задача для предприятий мясной промышленности, фермерских хозяйств, магазинов и супермаркетов.

В настоящее время широкий спектр упаковочного оборудования для мясных продуктов, разработанного с учетом самых современных требований к гигиене, безопасности и производительности. Мы поможем вам подобрать оптимальное решение, которое позволит не только сохранить свежесть и привлекательный вид вашей продукции, но и оптимизировать производственные процессы, сократить издержки и увеличить прибыль.

Виды упаковочного оборудования для мяса и мясных продуктов

Существует несколько основных видов упаковочного оборудования, предназначенного для мяса и мясных продуктов. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, а также подходит для определенных типов продукции и объемов производства. Рассмотрим наиболее популярные и эффективные решения:

1. Вакуумные упаковочные машины

Вакуумная упаковка мяса – один из самых распространенных и эффективных способов продления срока годности и сохранения свежести. Вакуумные упаковщики удаляют воздух из пакета, предотвращая развитие бактерий и окисление продукта. Это позволяет значительно увеличить срок хранения, сохранить вкус и аромат, а также защитить мясо от внешних воздействий.

- Камерные вакуумные упаковщики: идеально подходят для небольших производств и магазинов. Отличаются компактными размерами и простотой в использовании.

- Бескамерные вакуумные упаковщики: предназначены для упаковки крупных кусков мяса и продуктов с острыми краями.

- Термоформовочные вакуумные машины: автоматизированные линии для крупномасштабного производства. Формируют упаковку непосредственно из рулона пленки, что позволяет существенно сократить расходы на упаковочные материалы.

2. Термоусадочные машины

Термоусадочная упаковка мяса – это процесс, при котором продукт помещается в термоусадочную пленку, которая затем нагревается. Под воздействием высокой температуры пленка сжимается, плотно облекая продукт и создавая привлекательную и герметичную упаковку. Термоусадочные машины

часто используются в сочетании с вакуумными упаковщиками для дополнительной защиты продукта и улучшения его внешнего вида.

3. Флоу-пак машины (Horizontal Flow Wrappers)

Флоу-пак упаковка – это технология горизонтальной упаковки, при которой продукт оборачивается пленкой и запаивается с трех сторон, создавая герметичный шов. Флоу-пак машины идеально подходят для упаковки штучных мясных продуктов, таких как сосиски, сардельки, котлеты и стейки.

Преимущества флоу-пак упаковки:

- Высокая скорость упаковки
- Привлекательный внешний вид продукта
- Защита от внешних воздействий
- Возможность использования различных видов пленки

При выборе упаковочного оборудования для мяса необходимо учитывать несколько ключевых факторов:

- Тип продукции: Для различных видов мяса и мясных продуктов требуются разные типы упаковки.
- Объемы производства: Для небольших производств подойдут ручные или полуавтоматические машины, а для крупных предприятий – автоматизированные линии.
- Требования к сроку годности: Если требуется длительный срок хранения, необходимо использовать вакуумную или модифицированную газовую среду (МГС) упаковку.

13.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики современного оборудования для упаковки мяса и мясных продуктов

Термоусадочный тоннель «АгроЗавод»

Термоусадочный тоннель «АгроЗавод» – аппарат для индивидуальной упаковки товара в полиолефиновую или ПВХ термоусадочную плёнку. Предназначена для стягивающей упаковки различных предметов, защиты от воздействия влаги и пыли (Рис. 13.1).

Техническая характеристика тоннель «АгроЗавод»

Размер конвейера: 830×400×250 мм.

Размер предмета: 400×200 мм.

Скорость конвейера: 0–10 м/мин.

Загрузка конвейера: 10 кг.

Температура термоусадки: 0–200 °С.

Напряжение: 380/50 В.

Мощность: 8 кВт (регулируется).

Габариты: 1200×600×1200 мм.

Вес: 100 кг.



Рисунок 13.1 – Термоусадочный тоннель «АгроЗавод»

- Термоусадочный тоннель (термотоннель) работает за счёт термической усадки полимерной плёнки на упакованной продукции. Это специализированное промышленное оборудование, которое представляет собой камеру тоннельного типа с конвейерной системой и встроенными нагревательными элементами. Основная функция – нагрев термоусадочной плёнки до температуры усадки, при которой материал сокращается в размерах и плотно облегает упакованный продукт.

Термоусадочный тоннель состоит из нескольких основных компонентов:

- рабочей камеры с теплоизоляцией;
 - системы нагревательных элементов;
 - вентиляторов для равномерного распределения горячего воздуха;
 - конвейерной ленты или роликовой системы транспортировки;
 - блока управления с регулировкой температуры и скорости.
- Длина туннеля варьируется от 1 до 8 метров в зависимости от производительности и типа упаковываемой продукции.

Технология работы

- Процесс термоусадки в тоннеле основан на физических свойствах полимерных материалов сокращаться при нагревании. Продукция, предварительно помещённая в термоусадочную плёнку или обёрнутая ею, подаётся на конвейер и проходит через нагретую камеру.

- Некоторые особенности работы:
- Температура внутри туннеля регулируется в диапазоне от 90 до 230 °С в зависимости от типа используемой термоплёнки, что обеспечивает активацию процесса усадки.

- Система вентиляции обеспечивает равномерную циркуляцию горячего воздуха по всему объёму рабочей камеры.

- Нагревательные элементы, обычно расположенные в верхней и нижней частях туннеля, создают однородное температурное поле. Это критически важно для качественной усадки, так как неравномерный нагрев приводит к образованию складок, вздутий или разрывов плёнки.

- Скорость движения конвейера регулируется в зависимости от размера упаковки, толщины плёнки и требуемой степени усадки.

- Типичное время прохождения продукта через туннель – от 10 до 60 секунд.

Современные модели оснащены многозонной системой нагрева, позволяющей устанавливать разную температуру на различных участках туннеля для оптимизации процесса усадки.

Рекомендации по работе с термоусадочным тоннелем:

- Перед первым использованием или после продолжительного бездействия оборудования нагревательный элемент может отсыреть – необходимо прогреть машину, установив низкую температуру нагрева, и подождать несколько минут для нормального функционирования.

- Если есть неровности при термоусадочной упаковке, нужно уменьшить скорость перемещения или увеличить температуру. И наоборот, в случае повреждений из-за чрезмерной усадки – уменьшить температуру.

- Если в процессе упаковки возникло много морщин, это связано с тем, что температура в туннеле слишком низкая или скорость конвейера слишком высокая – нужно увеличить температуру или уменьшить скорость.

- Если повреждена плёнка, это связано с тем, что температура в туннеле слишком высока или скорость конвейера слишком низкая – нужно настроить температуру и скорость.

- Важно: эффективность термоусадки напрямую зависит от правильного подбора температурного режима для конкретного типа плёнки – использование неподходящей температуры может привести к деформации упаковки или недостаточной усадке материала.

- Преимущества использования термоусадочного тоннеля:

- Надежная защита продукции. Термоусадочная плёнка обеспечивает защиту товара от пыли, влаги, повреждений и несанкционированного доступа.

- Привлекательный внешний вид. Термоусадочная упаковка создаёт презентабельный внешний вид продукции, что способствует повышению продаж.

- Продление срока годности. Герметичная упаковка предотвращает контакт продукта с воздухом и влагой, что способствует продлению срока годности.

- Экономичность. Термоусадочные тоннели обеспечивают высокую скорость упаковки, что снижает затраты на рабочую силу и увеличивает производительность.

- Универсальность. Оборудование подходит для упаковки широкого спектра товаров, от продуктов питания до промышленных изделий.

- Гибкость. Современные термоусадочные тоннели позволяют регулировать параметры усадки, адаптируя процесс к различным типам продукции и плёнки.
- Простота в эксплуатации. Благодаря удобному и интуитивно понятному интерфейсу, тоннели легко настраиваются и обслуживаются.
- Надежность и долговечность. Оборудование изготовлено из высококачественных материалов, что гарантирует его долгий срок службы даже при интенсивной эксплуатации.

Термоусадочная машина РАСК А 6050 (Рис. 13.2).



Рисунок 13.2 – Термоусадочная машина РАСК А 6050

Машины серии РАСК выполняют две операции: запайку продукта в плёнку и последующую усадку плёнки в термотоннеле.

Техническая характеристика термоусадочной машины РАСК А 6050
 Некоторые параметры работы термоусадочной машины РАСК А 6050:
 размер рамки запаивателя – 600×500 мм;
 размер входного отверстия термотоннеля – 644×487×240 мм;
 электроподключение – 380 В 3Ф+Н 50 Гц;
 мощность – 7,4 кВт;
 максимальная ширина плёнки – 600 мм;
 максимальный диаметр бобины – 300 мм;
 диаметр втулки – 76 мм.

Настройка

• Оператор может регулировать параметры работы в зависимости от видов пакуемой продукции. Например:

- выбирать температуру запайки;
- устанавливать время усадки;
- регулировать высоту конвейера (для регулировки положения бокового шва на продукте).

• Внутреннее ПО запоминает до 10 программ, оператор может менять настройки режимов работы.

• Важно: машина способна выполнять микроперфорацию плёнки для запаковки продукции, которой нужно «дышать».

- Тип запайки – L-образный
- Термотоннель – встроенный (на единой раме).

• Машина РАСК А 6050 упаковывается в термоусадочную плёнку. Для сбора отходов плёнки у машины РАСК А 6050 имеется специальный отсек. У машины имеется возможность регулировать параметры упаковки (размеры упаковки, время запайки и т. п.), так как внутреннее программное обеспечение запоминает до 10 программ, оператор может менять настройки режимов работы, выбирать температуру запайки, время усадки и т. п.

Принцип работы:

• Оператор вкладывает продукт в полурукавную плёнку на рабочем столе машины (конструкция стола обеспечивает необходимое раскрытие полурукава в процессе работы), протягивает его в зону запайки и опускает рамку запаивателя.

• Дальнейший цикл (запайка, подъём рамки запаивателя, подача упакованного продукта в термотоннель) происходит автоматически.

• Активировав рамку запаивателя, оператор может приступить к подаче следующего продукта.

Возможности машин серии РАСК:

- индивидуальная и групповая первичная упаковка
- работа в режиме запайки и/или запайки и усадки
- возможность записи до 10 программ с защитой от изменения параметров цикла

• быстрая переналадка на различные форматы продукта

• регулировка температурных режимов, времени запайки и усадки, высоты подающего конвейера

• два независимых конвейера (в зоне запайки и в термотоннеле) с регулировкой скорости от 0 до 43 м/сек, шаг регулировки – 1 м/сек.

- микроперфорация пленки перед усадкой

Модели Раск А – автоматическая активация рамки запаивателя. Рамка опускается при помощи пневмопривода. Оператор активирует привод нажатием кнопки (опционально педаль), либо устанавливает интервал срабатывания в секундах (шаг – 1 секунда). Рамка укомплектована мягким

резиновым сенсором безопасности по всему периметру для предотвращения попадания под запайщик посторонних предметов и безопасности оператора.

Требуется подключение сжатого воздуха – 6+/-1 Атм, расход –1,7 л/цикл.

Преимущества термоусадочной машины РАСК А 6050:

- Высокая производительность. Машина способна упаковывать до 13–15 единиц товара в минуту.
- Возможность вакуумной упаковки. Это решение особенно актуально для текстильной продукции, так как в безвоздушной среде предметы теряют более 50 % своего объёма, что упрощает их складирование и транспортировку.
- Работа в разных режимах. Машина может работать как в режиме только запайки, так и запайки + усадки.
- Запоминание программ. Внутреннее ПО запоминает до 10 программ, оператор может менять настройки режимов работы, выбирать температуру запайки, время усадки и т. п..
- Микроперфорация плёнки. Аппарат способен выполнять эту функцию для запаковки продукции, которой нужно «дышать».
- Высокий уровень герметизации ключевых узлов. Электроника и мотор защищены от попадания влаги и пыли.

Запайщик лотков малый габарит | Серия «Стандарт» (Рис. 13.3).



Рисунок 13.3 – Запайщик лотков малый габарит | Серия «Стандарт»

Техническая характеристика запайщика лотков малый габарит | Серия «Стандарт»

1. Напряжение (В): 220
2. Потребляемая мощность, Вт : 2000
3. Вес оборудования: 210

Удешевление достигнуто за счет отказа от вариативности комплектаций, уменьшения размеров вакуумного ящика до габаритов самых популярных моделей лотков и исключения редких и крупных размеров. Максимальная глубина лотков для запайки составляет 70 мм.

Все матрицы оснащены внутренней комплектацией из серии «Профессиональная», а экономия достигается за счет уменьшения размеров рабочей зоны вакуумного ящика. Вакуумный насос имеет производительность 28 м³ и работает при напряжении 220 В.

Особенности запайщика:

- Автоматическая запайка и контурная обрезка пленки
- Матрицы с уголком для легкого открывания
- Автоматическая перемотка пленки после завершения запаечного цикла
- Точное регулирование температуры
- Установка времени запайки лотков с точностью до 0,1 секунды
- Настройка времени вакуумирования
- Настройка уровня газации

Технические характеристики:

- Напряжение питания: 220 В
- Пиковая потребляемая мощность: 2 кВт
- Вес: 210 кг
- Потребление сжатого воздуха: 30 литров в минуту

Габариты и количество лотков в серии «Стандарт»:

- 142 × 92 мм – 4 шт.
- 164 × 132 мм – 2 шт.
- 187 × 137 мм – 2 шт.
- 190 × 144 мм – 2 шт.
- 210 × 148 мм – 2 шт.
- 227 × 178 мм – 2 шт.

Промышленный запайщик лотков HEFFLERVAC (Рис. 13.4).

Техническая характеристика промышленного запайщика HEFFLERVAC

- | | |
|---|-----|
| 1. Напряжение | 380 |
| 2. Мощность, кВт | 3,0 |
| 3. Габаритные размеры, мм 800×630×1800 | |
| 4. Вес, кг | 285 |
| 5. Производительность насоса, м ³ /ч | 63 |
| 6. Вес, кг | 470 |



Рисунок 13.4 – Промышленный запайщик лотков HEFFLERVAC

HEFFLERVAC – это промышленный запайщик лотков, предназначенный для упаковки продуктов в пластиковые контейнеры с использованием термосвариваемой пленки. Модель разработана для интенсивной эксплуатации на крупных производствах, где требуется высокая скорость и точность упаковки. Этот запайщик подходит для работы с различными видами упаковки, обеспечивая герметичную и качественную запайку. HEFFLERVAC идеально подходит для упаковки продуктов питания и других товаров, которые требуют защиты от внешней среды, продлевая срок их хранения.

Преимущества HEFFLERVAC:

Высокая производительность – до 15–20 упаковок в минуту, что идеально подходит для крупных производств с большими объемами

Герметичная упаковка – обеспечивается надежная защита от воздействия внешней среды, что способствует долгосрочному хранению продукции

Простота в эксплуатации – автоматическая настройка и управление позволяют легко обучить персонал и оптимизировать рабочие процессы

Универсальность – подходит для упаковки различных типов продуктов: мясо, рыба, молочная продукция, готовые блюда, салаты и многое другое

Точное соответствие стандартам упаковки – благодаря настраиваемым параметрам, обеспечивает точную обрезку и аккуратный вид упаковки

Долговечность и надежность – прочная конструкция, устойчивость к интенсивной эксплуатации и минимальные затраты на обслуживание

Области применения:

Мясная, рыбная и молочная промышленность

Фасовка готовых блюд, полуфабрикатов и салатов

Производственные цеха и упаковочные линии в супермаркетах

Кейтеринг, доставка еды и упаковка на заказ

Фабрики и предприятия по переработке пищевых продуктов

Запайщик предлагает широкий спектр дополнительных опций и режимов:

- Сменные матрицы
- Режим вакуум-газ
- Режим скин
- Режим протрудинг
- Режим продувки газом
- Датеры
- Этикетировщик
- Автоматическая размотка пленки
- Датчик фотометки
- Контроль остаточного давления пищевого газа в баллоне
- Уголок для легкого открывания
- Влагоотделитель
- Влагозащищенная модификация
- Тележки под матрицы
- Сборка в один ручей
- Денестеры лотков.

Типы вакуумных упаковщиков

Камерные. Продукты помещаются в герметичную вакуумную камеру, где происходит весь процесс. Такие устройства обеспечивают более высокую скорость и качество герметизации, могут работать с жидкостями и не требуют рифлёных пакетов. У них могут быть дополнительные функции, например предварительная стерилизация или газация (введение консервирующего газа). Подходят для промышленного использования. mvideo.

Бескамерные. Процесс упаковки происходит через горловину пакета. Для работы нужны специальные пакеты или рукава для герметизации. Компактные, недорогие, подходят для бытового использования. mvideo.

Принцип работы

1. Продукт помещают в пакет, оставляя свободным край для запайки.
2. Пакет размещают в вакууматоре (в камере – у камерных моделей, на спаечной планке – у бескамерных).

3. Насос откачивает воздух.

4. Нагревательная планка запаивает пакет.

Ключевые характеристики при выборе

- Мощность и производительность. От мощности насоса зависит скорость откачки воздуха. Для бытового использования достаточно 90–200 Вт, для

профессионального – от 180 Вт и выше. Производительность измеряется в литрах в минуту (л/мин).

- Давление сжатия. Измеряется в барах. Для надёжного хранения и качественной вакуумации выбирают модели с более высоким давлением. Для домашнего использования оптимально около 0,8 бар.

- Ширина пакета и запаечного шва. Ширина пакета определяет максимальный размер продуктов для упаковки. Ширина шва влияет на надёжность герметизации: для влажных и тяжёлых продуктов лучше выбирать шов шириной 3–5 мм. Двойной шов повышает надёжность упаковки.

- Режимы работы. Автоматический режим подходит для сухих и твёрдых продуктов. Для влажных или мягких продуктов (например, маринованного мяса) может потребоваться более длительная запайка шва или импульсная откачка воздуха. Ручной режим даёт полный контроль над процессом.

- Дополнительные функции. Например, маринование (чередование циклов откачки и наполнения воздухом для ускорения проникновения маринада в продукт), работа с контейнерами или бутылками (требует наличия шланга и адаптера).

Особенности для работы с мясом

- Для мяса с маринадом или влажными поверхностями важно, чтобы вакууматор имел режим для влажных продуктов. Это предотвращает попадание жидкости в шов и выход прибора из строя.

- Функция маринования ускоряет проникновение специй и маринада в волокна мяса.

- При упаковке крупных кусков мяса (например, бараньей ноги) важна достаточная ширина пакета и возможность работы с большими объёмами.

- Для промышленного использования предпочтительны камерные модели, которые обеспечивают более высокое качество упаковки и могут работать с жидкостями.

Вакуум-упаковочная машина HVC-510S/2A (DZ-510/2SA)

Вакуум-упаковочная машина HVC-510S/2A (DZ-510/2SA) представлена на рисунке 13.5.

Техническая характеристика вакуум-упаковочной машины HVC-510S/2A (DZ-510/2SA)

Напряжение (В)	220 или 380 (под заказ)
Мощность запайки (Вт)	600
Количество запаивающих планок в камере	2
Ширина запаечного шва (мм)	10, 2×3, 3 + Обрезка
Производительность вакуумного насоса (м ³ /ч)	2×20
Длина запайки (мм)	510
Мощность двигателя (Вт)	1500

Габаритные размеры (ДхШхВ) (мм)	1270×735×940
Габариты вакуумной камеры (ДхШхВ) (мм)	610×550×160
Вес брутто (кг)	257



Рисунок 13. 5 – Вакуум-упаковочная машина HVC-510S/2A (DZ-510/2SA)

Двухкамерная вакуум-упаковочная машина HVC-510S/2A (DZ-510/2SA) (краш. корпус) напольного типа предназначена для упаковки в вакуумную среду продуктов питания, полуфабрикатов и других товаров, условия хранения которых, требуют повышенной защиты от воздействия окружающей среды. Корпус из нержавеющей стали обеспечивает длительный срок эксплуатации оборудования, позволяет работать в условиях повышенной влажности.

Напольная двухкамерная вакуум-упаковочная машина HHVC-510S/2A (DZ-510/2SA) (краш. корпус) особенности.

Вакуумный упаковщик HVC-510S/2A (DZ-510/2SA) – это надежное высокопроизводительное упаковочное оборудование, предназначенное для использования в промышленных масштабах.

Принцип работы

Процесс упаковки включает несколько этапов:

1. Оператор кладёт пакет с продуктом в вакуумную камеру и закрывает крышку.
2. При запуске машины вакуумный насос откачивает воздух, образуя вакуум в камере.
3. После окончания вакуумобразования (при наличии функции) происходит подача газа.
4. Воздушная подушка или цилиндр поднимает установленный поверх неё нагреватель с лежащим на нём пакетом к прижимной планке.

5. На нагревательные элементы подаётся напряжение, и происходит запайка шва.

6. После охлаждения происходит наполнение камеры воздухом.

Стандартный рабочий цикл

– Поверните главный выключатель в положение ON для запуска машины.

На экране появится сообщение

– Подготовьте подходящий для вакуумной обработки упаковочный материал.

– Поместите продукт в пакет. Выбирайте упаковку подходящего размера.

Не следует использовать слишком большой упаковочный пакет. Убедитесь в отсутствии каких-либо загрязнений, мешающих проведению рабочего процесса. Упаковочный материал и руки должны быть сухими.

– Поместите упаковочный пакет в вакуумную камеру или на опорную плиту (если есть). Следует положить вакуумный пакет открытой стороной на запаивающий элемент или силиконовую ленту. Если пакет находится ниже нагревательного элемента или силиконовой ленты, вставьте опорную плиту (если есть), что упростит эксплуатацию и сократит время цикла.

– Если установлена система наполнения газом, наденьте открытой стороной пакет на насадку подачи газа.

– Существует возможность положить несколько пакетов одновременно на нагревательный элемент или силиконовую ленту, если нагревательный элемент или силиконовая лента длиннее пакетов. Пакеты не будут собираться в кучу. Если машина оснащена несколькими силиконовыми лентами, они могут использоваться одновременно.

– Установите правильные параметры функций вакуумирования и запайки. Смотрите раздел Панель управления.

– Закройте крышку вакуумной камеры, и машина начнет рабочий процесс, включая вакуумирование, наполнение инертным газом (при наличии функции), запайку и охлаждение. По окончании закачки воздуха, крышка откроется автоматически.

– По окончании рабочего цикла достаньте упаковку из машины.

– В случае необходимости нажмите кнопку аварийной остановки, машина остановит рабочий процесс и начнет закачку воздуха. Крышка вакуумного аппарата откроется автоматически.

Особенности:

- Корпус и вакуумные камеры выполнены из низкоуглеродистой нержавеющей стали марки AISI 304.

- Две камеры с двумя запаечными планками в каждой, что увеличивает производительность.

- Параметры работы устанавливаются на панели управления с механическими реле.

- В комплекте поставляется вспомогательная пластина для вакуумирования плоских упаковок, набор запчастей и вакуумное масло.

- Температура и время запайки регулируются в зависимости от вида упаковочного материала.
 - На панели управления есть кнопка экстренной остановки – если возникли нарушения процесса вакуумирования, программа немедленно останавливается.
 - Широкий диапазон температуры сварочной планки позволяет работать с упаковочным материалом разного типа.
- Рекомендации по эксплуатации:
- Перед включением аппарата проверить соответствие напряжения и заземление.
 - Перед включением температура и время запайки должны быть на позиции «0».
 - Закладывая упаковку в вакуумную камеру, её необходимо ровно положить на термопланку.
 - Если после вакуумирования необходима аэрация, нужно отрегулировать коэффициент аэрации (обычно 0,02–0,03 Мра).
 - После завершения работы все датчики необходимо повернуть в позицию «0».

Аппарат вакуумной упаковки бренда Henkelman

Аппарат вакуумной упаковки бренда Henkelman. Предназначен для удаления воздуха из упаковки и повышения сроков хранения готовой продукции посредством удаления воздуха Рис. 13.6).



Рисунок 13.6 – Аппарат вакуумной упаковки бренда Henkelman

Техническая характеристика аппарат вакуумной упаковки бренда Henkelman.

Длительность рабочего цикла: 10–30 секунд.

Производительность (пакет 160×250 мм): 1200 шт/ч.

Мощность насоса: 300 м³/ч.

Размер камеры: 840×1050×210 мм.

Высота камеры: 210 мм.

Ширина сварного шва: 3,5 мм.

Материал корпуса: нержавеющая сталь AISI 304.

Мощность: 9 кВт.

Напряжение: 380 В.

Принцип работы у упаковщиков Henkelman.

Современное доступное вакуумное упаковочное оборудование от компании Henkelman позволяет упаковывать продукты, чтобы они максимально долго сохраняли полезные свойства и свежесть. С помощью прозрачной пленки товары защищены от воздействия воздуха. Не происходит окисление жиров, не развивается патогенная микрофлора, поэтому товар не портится.

Устройства отличаются надежностью, так как каждое из них поддается высокому качеству сборки. Они работают бесперебойно, так как каждая модель проходит проверку перед продажей.

Упаковочный процесс происходит с течение нескольких секунд. Используются барьерные полиэтиленовые пакеты. Это предполагает наличие изделий, которые отличаются повышенной прочностью, безопасностью для здоровья, низкой стоимостью.

Принцип работы не сложный: предмет помещается в камеру, а затем там создается вакуум. За счет этого увеличивается срок хранения продуктов и их товарный вид. Они защищены от пыли, грязи и бактерий. Важно, что вакуумную упаковку используют не только для пищевых продуктов.

Она подойдет для изделий в отрасли легкой промышленности. Это может быть электроника или фармацевтика. В этом случае упаковка будет обеспечивать защиту изделия от подделки.

При изготовлении устройств применяют дополнительное оснащение. Среди него:

Возможность наполнить упаковку газом.

Использовать оборудование можно для внешнего вакуумирования.

Можно отдельно использовать функции обрезки и запайки.

Есть дополнительная вставка, которая позволяет работать с жидкими продуктами.

Можно контролировать вакуум с помощью датчика.

Есть специальные вставки, с помощью которых можно уменьшить объем камеры.

Почему выбирают вакуумный упаковщик Henkelman?

С помощью современного оборудования нового поколения:

- надолго сохраняется качество и пищевая ценность продукта;
- увеличивается срок хранения товаров;
- защищены продукты от высыхания, заветривания, прогорклости;
- сохраняется исходная масса продуктов;
- устройство поможет сократить издержки по срокам хранения продуктов.

Чтобы развивать бизнес, связанный с производством, транспортировкой и хранением продуктов питания и других групп товаров, необходимо использовать вакуумный упаковщик Henkelman. С его помощью можно расширять текущий ассортимент товаров, повышать стабильность и экономическую эффективность.

Контрольные вопросы

1. По каким признакам классифицируют вакуум-упаковочные машины?
2. Чем отличаются упаковочные машины, работающие по пакетному и беспакетному способам упаковки?
3. Какие преимущества имеют бескамерные вакуум-упаковочные машины перед камерными?
4. В какой материал упаковывает машина PACK A 6050?
5. Можно ли регулировать параметры упаковки у машины PACK A 6050?
6. Отличия промышленного запайщика лотков HEFFLERVAC от запайщика лотков Малый габарит Серия «Стандарт».
7. Особенности вакуум-упаковочной машины HVC-510S/2A (DZ-510/2SA).

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов, С.Т. Проектирование технологий и техники будущего пищевых производств: учебник для вузов / С.Т. Антипов, В.А. Панфилов, С.В. Шахов; Под редакцией академика Российской академии наук В.А. Панфилова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-9362-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/233243> (дата обращения: 26.09.2025). – Режим доступа: для авто-риз. пользователей.
2. Бредихин, С.А. Технологическое оборудование переработки молока: учебное пособие / С.А. Бредихин. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 412 с. – ISBN 978-5-8114-4501-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/121455> (дата обращения: 26.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Витковская, В.П. Современное технологическое оборудование в пищевой промышленности: учебное пособие / В.П. Витковская, М.В. Каледина, Л.В. Волощенко. – Белгород: БелГАУ им. В.Я. Горина, 2024. – 254 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/455387>.
4. Зимняков, В.М. Анализ современного технологического оборудования для производства продуктов питания // Инновационная техника и технология. – 2025. – Т. 12. – № 2. – С. 47–52.
5. Зуев, Н.А. Технологическое оборудование пищевой промышленности. Машины и аппараты консервного производства: учебное пособие для вузов / Н.А. Зуев. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 76 с. – ISBN 978-5-507-50192-2. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/440021>.
6. Оборудование перерабатывающих производств: учебное пособие / В.Н. Сысоев, С.А. Толпекин, А.В. Волкова, А.Н. Макушин. – Самара: СамГАУ, 2019. – 160 с. – ISBN 978-5-88575-555-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/119880> (дата обращения: 26.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Развитие инженерии техники пищевых технологий: учебник / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев, В.А. Панфилов, С.В. Шахов; под редакцией В.А. Панфилова. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-3906-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206780> (дата обращения: 26.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1 АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	5
2 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА.....	11
2.1 Классификация современного оборудования для механической обработки молока.....	11
2.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для механической обработки молока	12
3 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ МОЛОКА.....	26
3.1 Классификация современного оборудования для тепловой обработки молока.....	26
3.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для тепловой обработки молока	27
4 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЛИВОЧНОГО МАСЛА.....	43
4.1 Классификация современного оборудования для производства сливочного масла	43
4.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для производства сливочного масла	43
5 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА.....	56
5.1 Классификация современного оборудования для производства творога .	56
5.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для производства творога	56
6 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА.....	72
6.1 Классификация современного оборудования для производства сыра	72
6.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для производства сыра.....	73
7 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ РОЗЛИВА, ФАСОВКИ И УПАКОВКИ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	80
7.1 Классификация современного оборудования для розлива, фасовки и упаковки молока и молочных продуктов	80
7.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики современного оборудования для розлива, фасовки и упаковки молока и молочных продуктов.....	81
8 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСА И ШПИКА.....	88
8.1 Классификация современного оборудования для измельчения мяса и шпики.....	88
8.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для измельчения мяса и шпики	88

9 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕМЕШИВАНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ.....	111
9.1 Классификация современного оборудования для перемешивания мясного сырья.....	111
9.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для перемешивания мясного сырья.....	111
10 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	121
10.1 Классификация современного оборудования для формования мясных продуктов	121
10.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для формования мясных продуктов	121
11 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	144
11.1 Классификация современного оборудования для тепловой обработки мясных продуктов	144
11.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для тепловой обработки мясных продуктов.....	145
12 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ МЯСА	155
12.1 Классификация современного оборудования для холодильной обработки мяса	155
12.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики оборудования для холодильной обработки мяса	156
13 СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УПАКОВКИ МЯСА И МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	166
13.1 Классификация современного оборудования для упаковки мяса и мясных продуктов	166
13.2 Устройство, принцип работы и технические характеристики современного оборудования для упаковки мяса и мясных продуктов	167
ЛИТЕРАТУРА	182

Учебное издание

Владимир Михайлович Зимняков

СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Учебное пособие

Корректор А.Н. Каменская
Компьютерная верстка Т.В. Масловой

Дата подписания к использованию 31.03.2026 Уч. изд. л. 7,97
№ 1 в реестре электронных ресурсов ПГАУ.
Объем издания 4,30 Мб.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»
440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30, www.pgau.ru