

А.И. Драгилев

ПРОИЗВОДСТВО КОНФЕТ И ИРИСА

Допущено Учебно-методическим объединением по образованию в области технологии продуктов питания и пищевой инженерии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 655600 «Производство продуктов питания из растительного сырья» по специальности 270300 «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», а также по направлению подготовки дипломированных специалистов 655800 «Пищевая инженерия» по специальности 170600 «Машины и аппараты пищевых производств».

МОСКВА
АО «МОСКОВСКИЕ УЧЕБНИКИ»
2003

ББК 30.606

Д 72

Рецензенты: кафедра технологии хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств МГТА (д-р техн. наук, проф. Т.Б. Цыганова), кафедра технологии кондитерского производства МГУПП (д-р техн. наук, проф. В.А. Васькина).

Драгилев А.И.

Д 72 Производство конфет и ириса: Учебное пособие. — М.: АО «Московские учебники», 2003. — 368 с.: ил.

ISBN 5-7853-0303-5

В настоящем учебном пособии рассматриваются сырье, технология и оборудование для производства конфет и ириса. Изложены сведения о поточных линиях конфетного и ирисного производства, их структуре, правилах обслуживания и эксплуатации.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям: «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий», «Машины и аппараты пищевых производств».

ББК 30.606

Учебное издание

Драгилев Абрам Иосифович

ПРОИЗВОДСТВО КОНФЕТ И ИРИСА

Издательские и полиграфические работы выполнены

АО «Московские учебники и Картолитография»

Генеральный директор *С.М. Линович*

Ответственный за выпуск *О.Л. Слуцкий*

Редактор *В.А. Ивасенко*

Художник *М.Н. Шестопал*

Компьютерная верстка *Р.А. Цепляев*

Корректоры: *Н.А. Шатерникова, И.А. Теплова*

Изд. лиц. ИД № 02938 от 03.09.2000 г. Подписано в печать 19.03.03.

Формат 60×90/16. Гарнитура «Ньютон». Печать офсетная. Печ. л. 23.

Тираж 3000. Заказ 3442.

АО «Московские учебники и Картолитография», 125252, Москва, ул. Зорге, 15.

Тел.: (095) 943-24-76, 195-86-47; факс: (095) 195-89-01

© Драгилев А.И., 2003

© АО «Московские учебники», 2003

ISBN 5-7853-0303-5

ВВЕДЕНИЕ

«Conficere» (варить, готовить) — это слово в начале нашей эры в Риме обозначало производство кондитерских изделий. В дальнейшем производными от этого слова стали называть кондитерские изделия мягкой консистенции: «confect» (*нем.*), «confetto» (*итал.*). В России первые конфеты, полученные на основе сахара, назывались «конфект» (мужского рода) и конфекта (женского рода).

Конфеты обладают приятным вкусом и ароматом, высокой пищевой ценностью, производятся из высококачественного, разнообразного сырья. В качестве сырья для изготовления конфет используют, кроме сахара, крахмальную патоку, фруктовые заготовки, молочные продукты, жиры, какао-продукты, ореховые ядра, кофе, пищевые кислоты, ароматизирующие вещества, студнеобразователи и др.

Ирис в основном отличается от конфет и других кондитерских изделий большим содержанием молока или продуктов, содержащих белок (соя и т.п.). Он может быть литым и тиражным. В литом ирисе («Золотой ключик», «Кис-Кис», «Забава») сахар находится в виде твердого расплава, в тиражном — в кристаллическом состоянии.

Конфеты и ирис имеют длительные сроки хранения и хорошую транспортабельность. Они разнообразно и привлекательно упаковываются, пользуются высоким спросом у населения.

В учебном пособии приведены основные сведения о сырье, технологии и оборудовании для производства конфет и ириса. Автор не сомневается, что эта книга будет полезна не только студентам вузов, но и инженерно-техническому персоналу кондитерских фабрик, предпринимателям, начинающим свой бизнес с производства конфет и ириса.

Часть I. Сырье и материалы для производства конфет и ириса

В производстве конфет и ириса используются основное и дополнительное сырье, вспомогательные и тароупаковочные материалы.

Основным сырьем являются сахар и сахаристые вещества, мука и крахмал, патока, мед, фруктово-ягодное сырье и полуфабрикаты, жиросодержащие бобы и семена, молоко и молочные продукты, яйца и яйцепродукты, жиры.

К дополнительному сырью относятся пищевые кислоты, ароматические вещества, разрыхлители, студнеобразователи, пенообразователи, эмульгаторы, консерванты и прочее сырье.

Вспомогательными материалами являются парафин, воск, тальк, силиконы.

ГЛАВА 1. ОСНОВНОЕ СЫРЬЕ

1.1. Сахар и сахаристые вещества

Сахар. Сахар является основным видом сырья в кондитерской промышленности. Его используют в производстве карамели, конфет, шоколада, мармелада, пастилы, драже, печенья, пряников, тортов, пирожных и других видов кондитерских изделий.

В таких изделиях, как карамель, помадные конфеты, сахарные сорта драже, беже, доля сахара в сухом веществе продукта составляет 80–95%. В шоколаде, в конфетах многих видов — около 50%. В мучных кондитерских изделиях — значительно меньше, но в некоторых из них доходит до 30, а иногда и до 40%.

В промышленности выпускают два основных вида сахара: сахар-песок и сахар-рафинад.

Сахар-песок представляет собой сыпучий сухой продукт, без комков, сладкого вкуса, состоящий из однородных кристаллов. Его подразделяют на два типа: торговый и для промышленной переработки.

Сахар-рафинад представляет собой дополнительно очищенный (рафинированный) сахар. Его выпускают трех видов: рафинированный сахар-песок, кусковой литой и прессованный и сахарную пудру (измельченные кристаллы).

К сахару предъявляют следующие требования: вкус сладкий без посторонних привкусов и запахов, растворимость в воде полная, раствор должен быть прозрачным, без каких-либо нерастворимых примесей. Цвет для сахара-песка белый с блеском, а для сахара-рафинада – белый чистый без пятен, допускается в растворе голубоватый оттенок. Цветность растворов сахара-песка определяют объективным методом на специальном приборе, и она не должна превышать 1 усл. ед.; для сахара, используемого для промышленной переработки, допускается до 1,8 усл. ед. Кристаллы сахара-песка должны иметь размеры от 0,2 до 2,5 мм, однородное строение, с ясно выраженными гранями, быть сыпучими, нелипкими, без комков. Сухое вещество сахара-песка должно состоять не менее чем на 99,75% из сахарозы (для промышленной переработки допускается до 99,55%), а сухое вещество сахара-рафинада – не менее чем на 99,9%, т. е. сахар-рафинад представляет собой почти чистую сахарозу, поэтому его разрешается использовать в теххимическом контроле вместо химически чистой сахарозы.

Сахар-песок в отличие от чистой сахарозы из-за содержащихся в нем зольных веществ (массовая доля золы не более 0,03%) имеет не слабокислую реакцию, а нейтральную или даже слабощелочную. Это обстоятельство следует учитывать в производстве, так как различные партии сахара могут иметь в зависимости от реакции среды различную способность к кислотному гидролизу сахарозы. Количество ферропримесей не должно превышать 3 мг на 1 кг продукта. При этом величина отдельных частиц ферропримесей не должна превышать 0,3 мм в наибольшем линейном размере.

Сырьем для производства сахара-песка является сахарная свекла (страны с умеренным климатом) и сахарный тростник (страны с тропическим климатом). В нашей стране основную массу сахара производят из сахарной свеклы. Товарные и технологические свойства сахара, полученного из разных видов сырья, практически не различаются.

Сахар-песок и сахар-рафинад следует хранить в складских помещениях, где относительная влажность воздуха на уровне нижних рядов штабеля для сахара-песка должна сохраняться не выше 70%, а для сахара-рафинада – не выше 80%. При хранении сахара-песка в силосах относительная влажность воздуха не должна превышать 60%. Сахар способен воспринимать посторонние запахи, поэтому его нельзя хранить вместе с сырьем, имеющим сильный запах. Чистый сахар сравнительно мало гигроскопичен, но входящая в его состав примесь редуцирующих сахаров обладает высокой гигроскопичностью и способствует поглощению сахаром влаги из воздуха.

В нашей стране сахар-песок получают следующим образом. Свекла поступает в производство с помощью гидравлических транспортеров. По

пути она частично очищается от посторонних примесей. Окончательно ее очищают в моечном отделении. Затем свеклу измельчают в тонкую стружку и подают на диффузию (извлечение сахара водой). Вместе с сахаром в диффузионный сок переходят многие растворимые в воде вещества, поэтому сок имеет темный цвет. Сок очищают в несколько стадий: дефекация (обработка известковым молоком), при которой коагулируются и осаждаются многие примеси; сатурация (обработка диоксидом углерода), при которой избыточная известь удаляется в виде мелкокристаллического карбоната кальция, на поверхности которого адсорбируются не удалившиеся при диффузии некоторые красящие вещества; сульфитация (обработка диоксидом серы), при которой сок обесцвечивается. Затем сок выпаривают, дополнительно очищают, и из него выкристаллизовывают сахар. Сахар отделяют от маточного раствора на центрифугах, дополнительно промывают и высушивают. Сахар-рафинад получают из сахара-песка путем дополнительной очистки и кристаллизации.

При производстве сахара-песка получают в виде отходов темный сироп — мелассу (кормовая патока). Ее используют как сырье в производстве спирта, лимонной кислоты, дрожжей и др. В кондитерском производстве мелассу не применяют.

На кондитерские фабрики сахар-песок поступает в таре (мешках) или бестарно (в специальных вагонах, контейнерах или автомобилях). Хранят его или в таре (в мешках), или на специальных складах в бункерах для бестарного хранения.

К сахару, предназначенному для бестарного хранения, предъявляют специальные дополнительные требования: его влажность должна быть в пределах 0,02–0,04%. На практике возможно бестарное хранение сахара-песка, поступающего в мешках. При этом перед поступлением на хранение его просеивают и подсушивают.

На рис. 1.1 приведена схема бестарного приема, хранения и транспортирования сахара-песка с промежуточным подсушиванием. Контейнеры 1 снимают с автомобиля 18 погрузчиком 17, раскрывают и сахар-песок засыпают в ковшовый элеватор 5. Из разгрузочной головки элеватора 5 сахар-песок направляется в цилиндрическую сушилку 7, куда поступает горячий воздух от калорифера 6. Увлажненный воздух из сушилки отсасывается вентилятором 8. Частишки сахара, уносимые вентилятором, осаждаются в рукавном фильтре 9.

Подсушенный сахар-песок из сушилки через роторный питатель 11 разгружается в пневмосистему, смешивается с воздухом, нагнетаемым воздухоудвным устройством 10 (компрессором, воздухоудвкой и др.), и переключателем 12 направляется в один из силосов 14, снабженных фильтрами 13. Силосы 14 разгружаются роторными питателями 15 в пневмосистему, куда компрессором 16 подается воздух.

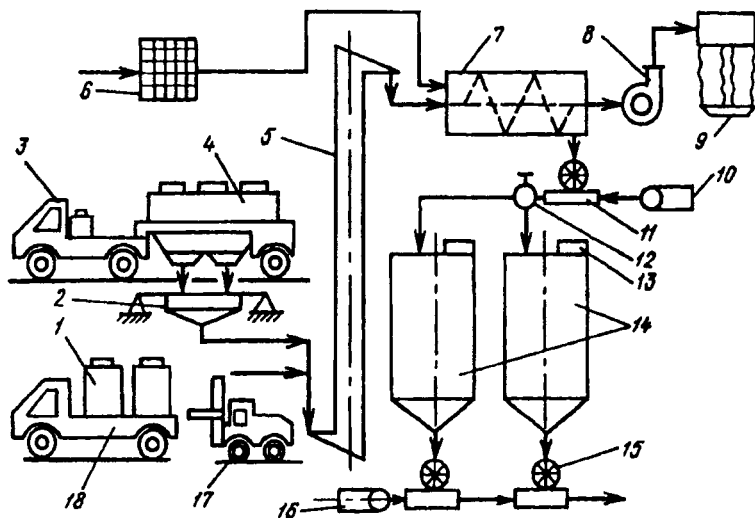


Рис. 1.1. Схема безтарного приема, хранения и транспортирования сахара-песка с промежуточным подсушиванием

Если сахар-песок поступает на предприятие в бункере 4 сахаровоза 3, то в этом случае он разгружается в весовой бункер 2, а затем поступает в ковшый элеватор 5.

Перед подачей в производство сахар-песок просеивают через сито. При использовании его для приготовления сиропов сита должны быть с отверстиями не более 5 мм, а при использовании в сухом виде, в том числе и для изготовления сахарной пудры, — не более 3 мм.

Такое просеивание должно сопровождаться пропусканием сахара-песка через магниты для улавливания ферропримесей. Магнитные улавливатели устанавливают в токе движущегося сахара-песка в местах, к которым имеется свободный доступ.

Сырьем для кондитерского производства могут быть и растворы сахара — так называемый *жидкий сахар*. Его выпускают на сахарорафинадных заводах специально для промышленной переработки. Сырьем служит сахар-песок. Использование жидкого сахара имеет ряд преимуществ. Например, на кондитерских фабриках исключается трудоемкая и энергоемкая операция приготовления сахарных сиропов. Содержание сухих веществ в жидком сахаре не должно превышать 64%, так как в более концентрированных сиропах при охлаждении могут выпадать кристаллы сахара. Жидкий сахар должен иметь нейтральную среду (рН 6,8–7,2). Перед выпуском с сахарного завода его тщательно фильтруют и обесцвечивают при помощи специальных адсорбентов.

Существенным недостатком жидкого сахара является содержание в нем значительного количества воды, которую в процессе производства приходится выпаривать. По этой причине в кондитерской промышленности лучше использовать не чисто сахарный раствор, а сахароинвертный с различным содержанием редуцирующих веществ. Такие растворы могут иметь более высокую концентрацию без опасения выпадения кристаллов сахара.

При изготовлении многих видов мучных кондитерских изделий используют сахарную пудру.

На кондитерских фабриках сахарную пудру получают из сахара-песка. Для этой цели применяют молотковые быстроходные мельницы. Измельчение сахара-песка происходит при многократным ударах быстро движущегося молотка, а также при ударах частиц сахара-песка одна о другую и их ударах о стенки мельницы. Сахар-песок, предназначенный для размола в сахарную пудру, должен иметь влажность не выше 0,14%.

В разных кондитерских производствах используют различную по крупноте помола сахарную пудру. Для производства мучных кондитерских изделий применяют крупную пудру.

Глюкоза и фруктоза. В кондитерской промышленности применяют кристаллическую гидратную глюкозу, которую иногда называют кукурузным сахаром. Ей соответствует формула $C_6H_{12}O_6 \cdot H_2O$.

Глюкозу используют вместо сахара при изготовлении многих видов кондитерских изделий (шоколад, конфеты, мучные кондитерские изделия и др.).

Глюкоза широко распространена в природе в натуральном виде. Она содержится в плодах многих растений, особенно много ее в винограде. Однако получают ее не из глюкозосодержащего сырья, а как продукт гидролиза (осахаривания) крахмала. Для этой цели наиболее широко применяют кукурузный крахмал.

Осахаривание проводят чаще всего путем нагревания крахмальной суспензии в присутствии соляной, а иногда и серной кислоты. Процесс идет при температуре выше 100 °С в автоклавах под давлением 150–300 кПа (1,5–3 атм). Находит практическое применение получение глюкозы с осахариванием крахмала ферментами. Этот способ иногда комбинируют с кислотным. Из полученного кислотным, ферментативным или комбинированным способом гидролизата после его очистки выкристаллизовывают глюкозу.

Сладость глюкозы по сравнению со сладостью сахарозы составляет 60%. Это дает возможность при использовании глюкозы получить менее сладкие кондитерские изделия. Глюкоза растворяется в воде с поглощением тепла и при употреблении изделий, содержащих глюкозу, ощущается «холодящий» вкус. Это придает им особые потребительские качества.

К поступающей в производство кристаллической глюкозе предъявляются следующие требования. По внешнему виду глюкоза должна пред-

ставлять собой белый кристаллический порошок, сладкий, без постороннего привкуса, со свойственным ей запахом (без постороннего). Массовая доля влаги не должна составлять более 9%, золы – 0,07, железа – 0,003%. Растворы образцов глюкозы в воде должны иметь определенное значение цветности и прозрачности. Этот показатель контролируют фотоэлектрокалориметрически. Кристаллы глюкозы не должны содержать свободных минеральных кислот, а их размеры – превышать 1,5 мм. При просеивании через металлическое сито с отверстиями 1,5 мм не должно быть остатка на сите.

Глюкозу кристаллическую надо хранить в сухих, чистых и проветриваемых складских помещениях. Мешки с глюкозой укладывают на стеллажах, покрытых брезентом или другой тканью, так, чтобы краями можно было закрыть по бокам первый ряд мешков. Относительная влажность воздуха на складе не должна превышать 75%.

Фруктоза не является сырьем для кондитерского производства. Однако она входит в состав многих кондитерских изделий. Ее вводят как составную часть сырья (мед, фруктово-ягодные заготовки и др.) или она образуется из сахарозы в процессе производства.

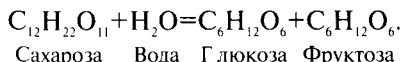
Сладость фруктозы в 1,5 раза превышает сладость сахарозы. Температура плавления ее кристаллов 104 °С. Фруктоза очень гигроскопична, и это свойство она передает кондитерским изделиям и полуфабрикатам, в которых содержится. В технологии кондитерских производств следует учитывать сравнительно малую стойкость фруктозы при нагревании. Кислотность среды имеет большое влияние на этот процесс, при pH около 3 фруктоза наиболее устойчива. С увеличением pH процесс разложения фруктозы при нагревании значительно интенсифицируется.

Инвертный сироп. Его используют в кондитерском производстве как заменитель патоки в качестве антикристаллизатора.

Инвертный сироп представляет собой водный раствор равных количеств глюкозы и фруктозы. Такую смесь называют инвертным сахаром.

Инвертный сироп готовят, подвергая водный раствор сахара нагреванию в кислой среде.

Процесс идет по уравнению



Молекула дисахарида – сахароза при присоединении молекулы воды дает две молекулы моносахаридов: молекулу глюкозы и молекулу фруктозы. Кислота и нагревание катализируют эту реакцию.

Как видно из уравнения реакции, масса полученных в равных количествах глюкозы и фруктозы больше массы исходной сахарозы. Из 342 массовых частей сахарозы получается 360 массовых частей глюкозы и

фруктозы, т. е. масса сахарозы составляет 0,95 (342/360) от суммарной массы образующихся глюкозы и фруктозы.

Разные кислоты по-разному воздействуют на скорость гидролиза сахарозы. В присутствии сильных кислот (соляная, серная) процесс идет с большей скоростью, а в присутствии слабых кислот (молочной, уксусной) гораздо медленнее.

Сладость инвертного сахара по сравнению с сахарозой составляет 120%. Инвертный сахар хорошо растворим в воде. С повышением температуры растворимость значительно увеличивается. Глюкоза и фруктоза обладают высокой гигроскопичностью. При их повышенном содержании продукт быстро присоединяет воду из воздуха и теряет товарный вид. Это свойство ограничивает применение их в некоторых отраслях кондитерского производства: карамельном, открытых помадных конфет, халвы, мармелада, пастилы и др.

При нагревании инвертный сироп подвергается разложению с образованием продуктов повышенной цветности. Особенно интенсивно идет этот процесс в щелочной среде.

Для получения инвертного сиропа на кондитерских фабриках подвергают гидролизу сахарные растворы высокой концентрации (около 80%). Процесс ведут при 80–90 °С. Используют котлы с мешалкой, оборудованные змеевиком, в котором могут циркулировать горячая вода для поддержания нужной температуры и холодная вода для охлаждения. Если процесс ведут в присутствии соляной кислоты, ее вводят в виде 10%-ного раствора в количестве около 3 л на 1000 кг сахара, или 0,03% в пересчете на хлористый водород к массе сахара. Кислоту вводят небольшими порциями при перемешивании сиропа. Через 20–30 мин сироп должен содержать 65–75% редуцирующих веществ, т. е. около 90% сахарозы гидролизуеться. Введенную кислоту нейтрализуют 8%-ным раствором гидрокарбоната натрия. Его вводят с таким расчетом, чтобы нейтрализовать 85–90% введенной кислоты, небольшими порциями, медленно после охлаждения сиропа и сопровождают интенсивным перемешиванием, чтобы избежать даже кратковременного местного образования щелочной среды. Это позволяет уменьшить потемнение сиропа в результате разложения продуктов гидролиза сахарозы, особенно фруктозы. Если для гидролиза сахарозы используют молочную кислоту, то процесс ведут, нагревая сироп до кипения, в течение 40–50 мин. Кислоту (40%-ной концентрации) вводят в количестве 4 л на 1000 кг сахара. Гидрокарбонат натрия рекомендуется вводить небольшими порциями в виде раствора после охлаждения сиропа (не выше 70 °С). Качество инвертного сиропа, приготовленного с применением молочной кислоты, ниже, чем качество сиропа, приготовленного при использовании соляной кислоты.

Лактоза. Лактозой называют молочный сахар. Он содержится в молоке всех млекопитающих, а в коровьем молоке составляет 4–5%. По химической структуре лактоза является дисахаридом. Ей соответствует формула $C_{12}H_{22}O_{11}$. При ферментативном или кислотном гидролизе лактоза дает галактозу и глюкозу: она обладает редуцирующей способностью. Редуцирующая способность ее значительно ниже, чем у глюкозы и фруктозы. Лактоза кристаллизуется в виде кристаллогидрата с одной молекулой воды. Она плавится при температуре 202 °С, что значительно превышает температуру плавления других сахаров. Сладость лактозы по сравнению с сахарозой составляет около 15%. Растворимость лактозы в воде значительно ниже, чем сахарозы. При 20 °С концентрация насыщенного раствора равна всего 16%. С повышением температуры растворимость увеличивается, но значительно меньше, чем у сахарозы. При 70 °С концентрация насыщенного раствора составляет 44%, а при 80 °С – всего 51%.

Товарную лактозу (молочный пищевой сахар) получают из молочной сыворотки в виде кристаллов размером от 50 до 300 мкм. Цвет кристаллов белый, однородный. Она не должна иметь посторонних вкуса и запаха. Содержание воды не должно превышать 2,5%.

Лактозу хранят в чистых, сухих, хорошо проветриваемых складских помещениях при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не более 80%. При этих условиях гарантийный срок хранения составляет один год.

В кондитерском производстве лактозу используют для повышения пищевой ценности кондитерских изделий.

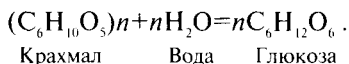
Патока крахмальная. Она является одним из основных видов сырья в кондитерской промышленности. Ее используют в производстве карамели, конфет, халвы, ириса, драже, пастилы, мармелада и некоторых видов мучных кондитерских изделий. Патока применяется как антикристаллизатор. Путем ее введения можно изменять гигроскопичность кондитерских изделий и полуфабрикатов.

Крахмальная патока представляет собой сладкий, вязкий, некристаллизующийся, почти бесцветный сироп. Патоку получают путем неполного гидролиза кукурузного или картофельного крахмала. Пшеничный, рисовый и крахмал других видов используют значительно реже.

Гидролиз проводят разбавленными растворами минеральных кислот (соляной, серной) или ферментами. Кислотный гидролиз ведут при повышенной температуре с применением избыточного давления. Некоторые виды патоки получают комбинацией кислотного и ферментативного гидролиза. Полученный крахмальный гидролизат очищают и уваривают до концентрации сухих веществ около 80%. Сухие вещества патоки состоят из углеводов (декстринов, мальтозы и глюкозы). Соотношение этих составляющих, так же как и свойства патоки (сладость, вязкость и др.), в

значительной степени зависит от продолжительности и интенсивности процесса гидролиза крахмала.

Полный гидролиз крахмала может быть представлен следующим уравнением реакции:



Патоку вырабатывают различной степени осахаривания, т. е. процесс гидролиза ведут с различной глубиной. Степень глубины процесса характеризует массовая доля редуцирующих веществ в полученной патоке. Чем глубже процесс гидролиза, тем больше в ней глюкозы и меньше декстринов и, следовательно, выше массовая доля редуцирующих веществ. Чем больше декстринов содержит патока, тем выше ее вязкость.

Вязкость патоки имеет большое технологическое значение. При введении патоки увеличивается вязкость сиропов, уменьшается скорость их кристаллизации; при введении ее в больших количествах кристаллизация может вообще не происходить. Это используется при производстве карамели, ириса и других некристаллических масс. В зависимости от соотношения основных компонентов получают патоку с различными свойствами и соответственно по-разному ее используют.

В соответствии со стандартом патоку вырабатывают трех основных видов с различной степенью осахаривания: карамельная низкоосахаренная (КН), карамельная (К) и глюкозная высокоосахаренная (ГВ). При этом карамельная патока выпускается двух сортов: высшего (КВ) и первого (К1).

Карамельная низкоосахаренная патока характеризуется большим содержанием декстринов. Она включает в себя всего 30–33% редуцирующих веществ (в пересчете на сухое вещество), из которых глюкоза составляет только 13–14%. Карамельная патока имеет несколько меньшее содержание декстринов и, соответственно, большее содержание глюкозы и мальтозы. Она широко используется в производстве карамели, ириса, халвы. В ней в зависимости от сорта должно быть 34–44% редуцирующих веществ. Сухое вещество такой патоки содержит около 20% глюкозы, около 20% мальтозы и около 60% декстринов. Минимальное содержание декстринов имеет глюкозная высокоосахаренная патока. Массовая доля редуцирующих веществ в ней значительно выше и должна быть 44–60%. Патока, получаемая с использованием ферментов, содержит меньше глюкозы и больше мальтозы; массовая доля глюкозы в такой патоке всего 5–6%, а мальтозы – около 45%. Полуфабрикаты и изделия из этой патоки менее гигроскопичны, что благоприятно влияет на стойкость изделий, изготовленных с ее введением, при хранении.

Патоку можно вырабатывать и с массовой долей сухих веществ до 94%. Это – сухая патока. Она имеет тот же химический состав и представ-

ляет собой белый очень гигроскопичный порошок, поэтому ее упаковывают в герметичную тару.

Кроме массовой доли редуцирующих веществ, которые нормируются в пересчете на сухое вещество, качество патоки обуславливают следующие показатели: вкус и запах, кислотность, зольность, температура карамельной пробы, цветность, прозрачность. Влажность патоки не должна превышать 22%. Обычно она находится в пределах 18–22%. Для кондитерского производства имеет большое значение кислотность патоки, так как при нагревании сахаро-паточных растворов происходит гидролиз сахарозы под влиянием кислой среды, создаваемой за счет кислотности патоки.

По кислотности качество патоки нормируют и контролируют в двух вариантах: по титруемой кислотности, которая должна быть различной у кукурузной и картофельной патоки, и по показателю pH. Этот показатель определяют потенциометром.

Обычно патока содержит около 0,5% зольных веществ. При этом, если патоку готовили с использованием соляной кислоты, а для ее нейтрализации применяли гидрокарбонат натрия, большую часть золы составляет хлорид натрия, а если ее готовили с использованием серной кислоты, а для нейтрализации применяли карбонат кальция (мел), то зола в основном состоит из сульфата кальция.

На кондитерские фабрики патока поступает в железнодорожных цистернах, реже в бочках. При сливе из цистерн патоку подогревают для снижения вязкости. Для этой цели специальные цистерны оборудованы змеевиками, которые соединены с паропроводом. Нагрев патоки должен быть минимальными, так как при длительном нагревании может повышаться ее цветность. Появление окрашенных веществ тем вероятнее, чем выше в патоке содержание азотистых соединений. Содержание таких соединений колеблется от 0,05 до 0,3%. Очень важно, чтобы в процессе разогрева патоки и при хранении не повышалась ее влажность. Разжиженная патока с содержанием сухих веществ ниже 70% может под влиянием дрожжей, попадающих из воздуха, подвергнуться брожению. При этом она пенится и «уходит» из цистерн.

Хранят патоку в специальных стационарных стальных цистернах или в бочках. Бочки должны храниться на складах при температуре 12–14 °С. Перед использованием в производстве патоку для снижения вязкости подогревают до 40–50 °С и процеживают через сито с ячейками диаметром не более 3 мм. При длительном и многократном подогреве патоки возможно повышение ее цветности. В связи с этим следует подогревать не всю хранящуюся в емкости патоку, а лишь небольшую ее часть, поступающую на перекачивание.

Кроме крахмальной патоки в производстве кондитерских изделий некоторых видов применяют мальтозную патоку. Ее получают путем осаха-

ривания крахмалсодержащего сырья (зерно кукурузы) ферментами ячменного солода с последующим фильтрованием полученных гидролизатов и их увариванием до массовой доли сухих веществ не менее 78%. Мальтозная патока является продуктом неполного ферментативного гидролиза крахмала кукурузного зерна. В результате такого гидролиза из крахмала в основном образуется мальтоза. Ее доля составляет около 65%, доля декстринов и глюкозы значительно меньше.

Мальтозную патоку, затаренную в деревянные или стальные бочки, хранят в прохладном месте, обеспечивающем защиту от воздействия солнечных лучей и атмосферных осадков. В этих условиях срок хранения патоки может достигать 4 мес.

Мальтозная патока должна удовлетворять следующим требованиям: вкус сладкий с солоноватым привкусом; посторонних запахов не должно быть; цвет коричневый; массовая доля сухих веществ не менее 78%, а редуцирующих веществ в пересчете на мальтозу и сухое вещество — не менее 65%, рН не ниже 5,5; не допускается наличие механических примесей.

Мед. Натуральный мед представляет собой сладкое сиропобразное вещество, образующееся в результате переработки пчелами нектара медоносных цветов. Такой мед называют цветочным. Падиевый мед образуется при переработке пчелами сладких выделений на листьях и стеблях растений. Мед в виде естественной смеси цветного и падиевого называют смешанным.

Цветочный мед может быть монофлерным и полифлерным. Первый получают при сборе пчелами нектара преимущественно с одного растения-медоноса: акациевый, кипрейный, липовый, яблоневый (светлые сорта) и васильковый, гречишный, мятный (темные сорта). Второй получают при сборе нектара от разных растений (смешанный). Его называют по пчелиным пастбищам: луговой, степной, лесной и т. д.

Мед является ценным продуктом питания и обладает лечебно-профилактическими свойствами.

Обычно натуральный мед представляет собой сиропобразный продукт. Однако при хранении он кристаллизуется, при этом качество и пищевая ценность его не снижаются. Процесс кристаллизации начинается с поверхности, затем кристаллы опускаются на дно. По виду кристаллизации различают мед крупнозернистый, мелкозернистый и салообразный. Процесс кристаллизации наиболее интенсивно проходит при температуре 13–14 °С. При более высокой (27–32 °С) кристаллизация идет значительно медленнее, а при 40 °С кристаллы расплавляются и мед становится сиропобразным. При температуре ниже 13 °С процесс кристаллизации значительно замедляется. Плотность меда зависит от массовой доли воды в нем и составляет 1410–1440 кг/м³.

Мед извлекают из сотов центрифугированием, а иногда прессованием.

В кондитерском производстве мед входит в рецептуру мучных изделий, конфет, начинок для карамели, восточных сладостей и др.

К меду предъявляют следующие требования: вкус сладкий, приятный, без посторонних привкусов, аромат естественный, приятный; массовая доля воды не выше 21% (в меде, предназначенном для промышленной переработки, до 25%); массовая доля сахарозы не более 7%, а редуцирующих сахаров не ниже 79% (в пересчете на сухое вещество меда); не допускается присутствие механических примесей и признаков брожения.

Мед хранят в чистых, сухих складских помещениях, изолированно от пылящих (мука) и имеющих специфический запах продуктов. Помещение должно быть защищено от проникновения мух, пчел, ос, муравьев и т. п. Мед с массовой долей воды менее 21% хранят при температуре не выше 20 °С, а с массовой долей воды более 21% – при температуре не выше 10 °С.

Бочки и фляги с медом хранят в два-три яруса наливными отверстиями кверху, а ящики – в штабелях высотой до 2 м.

Наряду с натуральным медом в продажу поступает продукт под названием «Искусственный мед». Для его изготовления используют сахар. В процессе производства раствор сахара подвергают гидролизу, обычно пищевыми кислотами. В полученный сироп вводят ароматические вещества – медовую эссенцию. Иногда вводят некоторое количество натурального меда.

1.2. Фруктово-ягодное сырье и полуфабрикаты

Фрукты и ягоды. Их используют в производстве почти всех видов кондитерских изделий из-за приятного вкуса, тонкого аромата и большой пищевой ценности. Кроме того, многие фрукты и ягоды обладают желеобразующей способностью, т. е. при соответствующей обработке в присутствии сахара и кислоты из них можно получить желеобразную (мармеладную) массу.

Классифицируют фрукты в основном по их строению. Различают семечковые и косточковые плоды. Кроме того, к отдельной группе относят цитрусовые, субтропические и тропические плоды.

Семечковые плоды состоят из кожицы, плодовой мякоти, пятигнездовой камеры с семенами. Стенки гнезда образованы из пергаментовидной оболочки (яблоки, груши, айва, рябина и т. д.). Косточковые плоды состоят из кожицы, плодовой мякоти, косточки-семени, покрытого скорлупой (абрикос, слива, вишня). К цитрусовым плодам относят апельсины, лимоны, мандарины и т. д. К субтропическим и тропическим плодам относят бананы, инжир и др.

Ягоды подразделяют на три группы: настоящие ягоды (смородина, клюква, виноград, брусника и т. п.); сложные ягоды, состоящие из мелких сросшихся между собой отдельных плодиков, находящихся на одной плодоножке (малина, ежевика); ложные ягоды. Последние характеризуются сочным, нежным, разросшимся цветоложем. На его поверхности в виде мелких зернышек находятся плодики (земляника, клубника).

Большинство фруктов и ягод содержат более 85% воды. Это обуславливает их нестойкость при хранении. Большая часть сухого вещества (более 90%) фруктов и ягод приходится на углеводы. Из углеводов состоит опорная ткань плодов; они являются резервным веществом, которое частично используется при дыхании и других физиологических процессах. Углеводную часть составляют пектиновые вещества, сахара, крахмал и клетчатка.

Пектиновые вещества представляют собой высокомолекулярные полисахариды. Они находятся во фруктах и ягодах в виде двух основных веществ – протопектина и пектина. Основной структуры пектиновых веществ является галактуроновая кислота. Она образуется при полном гидролизе пектина. В незрелых плодах преобладает содержание протопектина – нерастворимого в воде вещества с высокой молекулярной массой. По мере созревания плодов протопектин превращается в пектин. Пектин растворим в воде и способен образовывать студни. Студнеобразующая способность лучше всего проявляется в период созревания плодов. При перезревании, а также при неблагоприятных условиях их хранения пектин гидролизуется, и студнеобразование ухудшается.

Основными представителями сахаров, содержащихся во фруктах и ягодах, являются глюкоза, фруктоза и сахароза. Сахара в значительной степени обуславливают вкусовые и пищевые достоинства фруктов и ягод. Общее содержание сахаров колеблется в широких пределах (от 0,5% в лимонах до 25% в винограде). Доля сахара в значительной степени зависит от условий выращивания, степени зрелости, сорта и т. д. Содержание глюкозы и фруктозы почти во всех плодах значительно превышает содержание сахарозы. В некоторых видах плодов сахароза вообще отсутствует (виноград, красная смородина и т. д.). Повышенное содержание сахарозы имеют абрикосы и персики.

Наряду с пектиновыми веществами и сахарами плоды содержат такие углеводы, как крахмал и клетчатку. Клетчатка наряду с протопектином составляет основную массу клеточных стенок. Крахмал образуется в плодах в период раннего их развития и откладывается в клетках как резервное вещество. По мере созревания крахмал подвергается гидролизу и почти полностью превращается в сахара и органические кислоты.

Фрукты и ягоды содержат многие органические кислоты. Кислоты могут находиться как в свободном состоянии, так и в виде солей. Массовая доля кислот колеблется в широких пределах (от 0,7% в некоторых сортах яблок, до 8% в лимонах). Наиболее распространенными являются яблочная, лимонная и винная кислоты. Во фруктах, произрастающих в северных районах, обычно преобладают яблочная и лимонная кислоты, а в южных – винная. Однако цитрусовые содержат лишь лимонную кислоту, в некоторых плодах в небольших количествах содержатся щавелевая,

бензойная, салициловая и др. Бензойная и салициловая кислоты даже в небольших количествах являются хорошими консервантами. Их присутствие в клюкве и бруснике обуславливает хорошую сохраняемость этих ягод при хранении. При повреждении фруктов и ягод в них могут образовываться молочная и уксусная кислоты.

Фрукты и ягоды содержат сравнительно небольшое количество азотистых веществ (белковые соединения, аминокислоты, амиды этих кислот и т. д.). При переработке фруктов и ягод азотистые вещества вступают в реакцию с сахарами, что сопровождается потемнением получаемого продукта. Образующиеся при этих реакциях темноокрашенные вещества называют меланоидинами.

Фрукты и ягоды содержат также дубильные вещества, или полифенолы. Их общее содержание в плодах не превышает 1%. Однако даже эти небольшие количества существенно влияют на вкус (придают терпкость и делают его вяжущим). При ферментативном окислении кислородом воздуха дубильных веществ они дают темноокрашенные продукты. Этим объясняется потемнение поврежденных или резаных плодов.

К красящим веществам фруктов и ягод относят антоцианы, хлорофилл, каротиноиды. Антоцианы обуславливают красный и синий цвет плодов. Они представляют собой глюкозиды. При гидролизе дают глюкозу и окрашенное вещество, которое называют антоцианидином и которое более реакционноспособно, чем антоциан. Для снижения реакционной способности необходимо введение глюкозы или патоки при уваривании красителя, получаемого из виноградных выжимок и применяемого для подкраски кондитерских изделий. В зависимости от кислотности среды или кислотности подкрашиваемого объекта антоцианы могут изменять окраску. Обычно содержание антоцианов в плодах не превышает 0,1%. Однако в таких ягодах, как черноплодная рябина, их содержание в соке около 3%.

Из семечковых плодов наиболее широко используются яблоки, которые в виде пюре и подварок предусмотрены рецептурами многих кондитерских изделий. Яблочное пюре является основным видом сырья в производстве пастиломармеладных изделий. Чаще всего используют пюре с высокой студнеобразующей способностью. Необходимыми качествами для производства такого пюре обладают яблоки зимних сортов. Особую ценность представляет пюре из сорта антоновка. Это является следствием того, что зимние сорта яблок, и в первую очередь антоновка, содержат пектин с наилучшими технологическими качествами. Такие яблоки выращивают в северной и средней полосе России. При изготовлении карамельных начинок к студнеобразующей способности пюре не предъявляют высоких требований и для его получения обычно применяют любые сорта яблок. В кондитерском производстве используют также

груши, айву и т. д. Грушевое пюре, так же как и айвовое, используют как добавки к яблочному.

Из косточковых плодов в кондитерском производстве наиболее широко применяют абрикосы, вишню, сливу. Пюре из абрикосов является основой многих сортов жележных конфет и пата (один из видов фруктового мармелада). Пюре из косточковых плодов других видов, в том числе и кизиловое, широко используют для производства начинок для карамели, носящей соответствующее название («Абрикос», «Слива», «Вишня»). Кроме того, пюре из абрикосов и вишни применяют при изготовлении различных фруктово-ликерных начинок для карамели, корпусов конфет, драже и других кондитерских изделий (карамель «Ромовая», «Сливянка», конфеты «Абрикосовый ликер», «Руслан и Людмила» и др.).

Пектин абрикосового и сливового пюре обладает отличными от яблочного свойствами. В частности, жележную массу на основе абрикосового и сливового пюре можно уваривать до содержания сухих веществ более 80%. Масса желирует и дает студень с хорошими потребительскими и технологическими свойствами.

Из вишни, кроме пюре, готовят припасы, а кроме того, ее консервируют спиртом. Особенно ценным в заготовках из вишни является сильный, хорошо выраженный аромат, который сохраняется в изделиях.

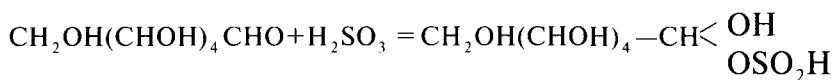
Из ягод наиболее широко применяют клубнику (землянику), малину, черную смородину и клюкву. Особенно ценным для кондитерского производства наряду с прекрасными вкусовыми качествами является аромат, присущий ягодам. Большую часть ягод заготавливают в виде припасов. В производстве мучных кондитерских изделий широко применяют варенье из ягод для отделки тортов, пирожных и для других целей.

Цитрусовые плоды используют большей частью в виде подварок, которые применяют как добавки в карамельные начинки, корпуса конфет, драже и для изготовления других изделий.

Фрукты и ягоды в кондитерском производстве используют в основном в консервированном виде. Чаще всего применяют химическое консервирование, главным образом с использованием сернистой кислоты (пульпа и пюре). Широко используют уваривание с сахаром (подварки и т. д.) и консервирование спиртом (заспиртованные ягоды). Сухие фрукты и ягоды находят ограниченное применение. Однако в последние годы разработаны технология и рецептуры для изготовления конфет с использованием фруктовых и яблочных пюре сублимационной сушки. Такая сушка позволяет сохранить ароматические вещества плодов.

Сульфитированию сернистой кислотой подвергают как цельные или нарезанные фрукты и ягоды (пульпу), так и протертые (сульфитированное пюре). Сернистая кислота действует как сильный антисептик. Она препятствует развитию микробиологической порчи плодов или приостанав-

ливает уже начавшийся процесс такой порчи. Особенно сильно она действует на плесневые микроорганизмы. Реагируя с пигментами плодов, сернистая кислота переводит их в бесцветные лейкосоединения, которые восстанавливают свою окраску после ее удаления. Сернистая кислота химически взаимодействует с сахарами плодов. Например, в результате реакции с глюкозой образуется глюкозосернистая кислота:



Глюкоза

Сернистая кислота

Глюкозосернистая кислота

Остающаяся в плодах в свободном виде сернистая кислота, а также значительная часть связанной сернистой кислоты удаляются под действием нагревания. На этом основано десульфитирование, т. е. освобождение плодов от сернистой кислоты.

Различают два способа сульфитирования плодов – сухой и влажный. При первом обрабатывают цельные или резаные плоды диоксидом серы, поступающим в баллонах в очищенном и сжиженном виде. При втором пользуются водным раствором сернистой кислоты, которым заливают целые или резаные плоды.

Пulpа. При изготовлении pulpы применяют влажный способ сульфитирования. Целые или разрезанные, очищенные от плодоножек и промытые плоды загружают в бочки и заливают водным раствором сернистой кислоты. Плоды заливают так, чтобы они полностью были погружены в раствор.

Pulpу вырабатывают только из свежих фруктов и ягод и классифицируют по их виду: айвовая, абрикосовая, алычовая, вишневая, грушевая, ежевичная, земляничная (клубничная), кизиловая, малиновая, персиковая, сливовая, черешневая, черносмородиновая и др. Pulpу абрикосовую, вишневую, сливовую, черешневую вырабатывают как с косточкой, так и без нее, а pulpу айвовую, грушевую, яблочную и другую – как из целых плодов, так и из плодов, нарезанных на дольки. По качеству ее подразделяют на два сорта (первый и второй).

Pulpу хранят в чистых, сухих складских помещениях при температуре от 1 до 20 °С и относительной влажности воздуха 75–80%.

Качество pulpы должно соответствовать следующим требованиям. По внешнему виду плоды или часть плодов должны быть примерно одинаковыми по размеру и форме. Не допускается их слипание. В pulpе, выпускаемой без косточек, допускается некоторое количество плодов с косточкой (5–12%).

Сульфитированный раствор должен представлять собой прозрачную жидкость.

Вкус и запах пульпы после десульфитирования должны быть близкими к вкусу и запаху натуральных плодов и не содержать посторонних вкусов и запаха. Допускается слабый привкус консерванта.

Цвет пульпы после десульфитирования должен быть близким к цвету натуральных плодов.

Плоды пульпы должны быть чистые, здоровые, плоды абрикосов и слив еще и плотные, а земляники и малины – без плодоножек. Регламентируются размеры плодов: например, для абрикосов с косточкой по наибольшему измерению они должны быть не менее 25 мм, без косточки – не менее 30 мм, для земляники – не менее 15 мм. Нормируется также содержание плодов к общей массе пульпы. Для разных плодов оно колеблется в пределах 70–90%. Массовая доля диоксида серы должна составлять 0,125–0,200%.

В пульпе не допускается присутствие посторонних примесей и признаков порчи (плесени, брожения и т. п.), обусловленных жизнедеятельностью микроорганизмов.

Пюре. Пюре – наиболее распространенный вид фруктово-ягодного сырья, используемого в кондитерской промышленности.

Пюре представляет собой протертую плодовую мякоть. При протирке она измельчается и от нее отделяются несъедобные части плода (плодоножка, семя, семенная коробочка и др.).

Пюре является полуфабрикатом, удобным для хранения и транспортирования. Оно технологично – хорошо смешивается с сахаром и другими компонентами рецептуры. Готовят его из фруктов или ягод одного вида: яблок, айвы, алычи, брусники, вишни, груши, кизила, клубники, клюквы, малины, облепихи, абрикосов, персиков, рябины, черной смородины и т. д. Пюре получает наименование в зависимости от применяемого сырья.

Пюре консервируют диоксидом серы, бензойной или сорбиновой кислотой. Пюре некоторых видов выпускают стерилизованным без консервантов. Однако в кондитерской промышленности оно находит весьма ограниченное применение. Хранят пюре, консервированное химическими консервантами, в чистых бочках, размещенных в хорошо вентилируемых складских помещениях при температуре 0–20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75%. На кондитерских фабриках широко применяют бестарный способ хранения в специальных емкостях.

В кондитерском производстве наиболее широко используют пюре из яблок. Его производство состоит из следующих операций: сортировка, мойка, замочка, шпарка, протирка, консервирование, упаковывание в тару. Поступающие для переработки яблоки в летнее и осеннее время можно хранить в течение 3–4 дней под легким навесом, защищающим от дождя и прямых солнечных лучей. Яблоки зимних сортов хранятся до по-

лутора месяцев на закрытых складах. Их подают в производство обычно гидравлическими транспортерами. При этом отделяется некоторая часть случайных примесей и яблоки частично обмываются.

Сортировку яблок производят для того, чтобы удалить негодные для производства (гнилые, пораженные вредителями и т. п.) плоды и разделить их по степени зрелости, окрасченности, размерам. На специальном транспортере яблоки сортируют органолептически, отбирая порченные плоды, а затем на специальных машинах сортируют по размерам. Для плодов разной степени зрелости и разных размеров требуются разные режимы обработки.

Отсортированные яблоки отправляют на мойку. Основной задачей этой операции является отмывание поверхности плодов от различных загрязнений (пыли, почвы и др.). Кроме того, на яблоках обычно остаются различные вещества, которыми опрыскивают сады. При мойке плоды очищаются и от большей части микрофлоры.

Замочку яблок производят в холодной воде в течение 8–24 ч. Ее продолжительность зависит от размера, сорта, степени зрелости плодов и других факторов. Если поверхность яблок не повреждена, то при замочке практически не происходит потеря экстрактивных веществ. В результате замочки улучшается цвет яблочного пюре и снижаются потери витамина С при последующей шпарке.

Шпарку яблок проводят в целях размягчения плодовой мякоти, что облегчает проведение основной операции – протирки через сито. При шпарке происходят стерилизация массы и частичная карамелизация содержащихся в яблоках сахаров (фруктозы). Этот процесс идет тем интенсивнее, чем выше температура и продолжительнее ее период. Шпарку проводят как паром, так и горячей водой, обычно в агрегатах непрерывного действия.

Прошпаренные яблоки поступают на протирочные машины, оборудованные ситами с отверстиями диаметром 1,5–2 мм. В большинстве случаев проводят вторичную протирку через сита с меньшими отверстиями.

После протирки полученное яблочное пюре подвергают консервированию. Наиболее распространено консервирование сернистой кислотой. Она не безвредна для организма человека, поэтому ею консервируют только полуфабрикаты. Сернистая кислота легко удаляется при нагревании, чему способствует кислая среда пюре. Пюре консервируют, вводя сернистую кислоту в виде 6–7%-ного раствора или пропуская через массу пюре очищенный диоксид серы непосредственно из баллона. Массовая доля сернистой кислоты в пюре должна быть 0,1–0,12%.

В случае консервирования бензойной кислотой используют ее натриевую или аммонийную соли в связи с плохой растворимостью самой кислоты. В кислой среде пюре соли превращаются в бензойную кислоту, ее

массовая доля должна составлять 0,05–0,1%. Недостатком этой кислоты как консерванта является специфический терпкий привкус.

Кроме введения консервантов консервировать пюре можно и другими способами: сушкой, замораживанием, стерилизацией. При стерилизации продукт прогревают в банках из белой жести или стекла. При этом пюре герметически закрывают. Сушку производят на распылительных или вальцовых сушилках до массовой доли сухих веществ 85–90%. Перед замораживанием пюре предварительно смешивают с сахаром. При замораживании лучше, чем при других способах консервирования, сохраняются аромат и цвет. После дефростации замороженное пюре сразу пускают в переработку.

Кроме обычного, в промышленности применяется концентрированное пюре. Оно имеет повышенную массовую долю сухих веществ (16–18%). В производстве пастилы и зефира применяют пюре с еще большей массовой долей сухих веществ (18–20%), которое называют пастой. Концентрированное пюре получают путем уваривания натурального пюре преимущественно в вакуумном аппарате при температуре 55–57 °С. Затем охлаждают в том же аппарате до 35–40 °С при атмосферном давлении. Уваренное пюре используют в производстве сразу, если его готовили на кондитерской фабрике. При изготовлении на консервном заводе его консервируют и отправляют потребителям.

На многих кондитерских фабриках транспортирование и хранение пюре осуществляют бестарно, в металлических емкостях.

Если фруктово-ягодные заготовки поступают бестарным путем, то они из цистерны автомобиля 1 (рис. 1.2) сливаются в емкость 2, откуда по мере необходимости насосом 3 перекачиваются в десульфитатор-шпаритель 7. Если заготовки поступают на предприятия в бочках 4, то бочки сначала обмывают теплой водой в бочкомойке 5, а затем ошпаривают их поверхность кипятком для уничтожения микробов и бактерий. Очищенную бочку устанавливают в бочкоподъемник 6, выбивают верхнее днище и переворачивают над воронкой десульфитатора-шпарителя 7. Здесь фруктово-ягодные заготовки размешиваются и пропариваются, благодаря чему из них удаляется оксид серы (SO_2), который использовался в качестве консерванта. Десульфитированные заготовки поступают в измельчитель 8, а оттуда насосом 9 перекачиваются в протирочную машину 10. Протертая плодовая мякоть (пюре) из протирочной машины насосом 11 подается в сборник 12, снабженный лопастным валом, вращение которого предотвращает расслаивание сырья. Насос 13 перекачивает подготовленное пюре к местам потребления.

Если фруктово-ягодные заготовки поступают несульфитированными, то их в шпаритель 7 не подают.

Для хранения пюре используют стальные эмалированные емкости вместимостью до 25 т.

Перед заполнением их окуривают сернистым ангидридом. В процессе хранения осуществляют контроль за массовой долей сернистого ангидрида и сухих веществ пюре. Кроме того, контролируют кислотность и другие показатели.

Подварка. Ее получают увариванием плодовой мякоти с сахаром. Подварка по внешнему виду представляет собой однородную густую протертую массу. В ней не должно быть остатков семян, семенных гнезд, косточек, плодоножек и непротертых кусочков кожицы. В подварках из ягод допускается наличие семян. Консистенция подварки должна быть мажущейся, не растекающейся на горизонтальной поверхности. В подварке не допускается засахаривание. Вкус должен быть кисло-сладкий. В цитрусо-

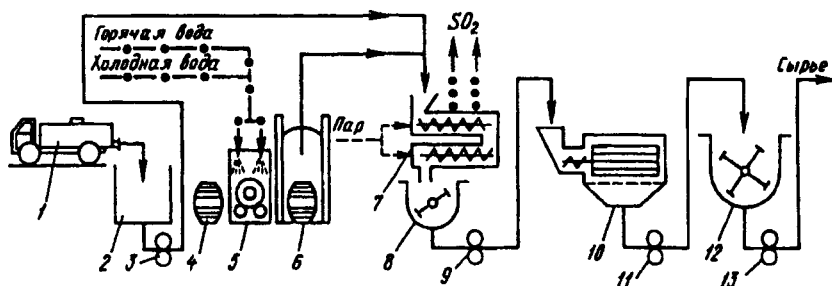


Рис. 1.2. Схема безтарного и тарного приема, хранения и транспортирования фруктово-ягодного сырья

вых подварках допускается горьковатый привкус, свойственный цитрусовым плодам. Подварка должна обладать цветом и ароматом фруктов и ягод, из которых она изготовлена. Для подварок, изготовленных из светлых фруктов и ягод, допускается светло-коричневатый цвет, а для подварок с темной мякотью плодов и ягод – буроватый оттенок.

Хранят подварки в сухих, хорошо вентилируемых складских помещениях при температуре 0–20 °С и относительной влажности воздуха не более 75%.

При выработке кондитерских изделий подварки можно заменить соответствующими пюре и наоборот. При этом учитывают количество содержащегося в подварках сахара. Так, 1000 кг подварки соответствует 790 кг пюре с добавлением 612 кг сахара, или 1000 кг пюре соответствует 1265,8 кг подварки с соответствующим уменьшением закладки сахара на 774,6 кг. Если количество сахара по рецептуре ниже этого количества, то пюре нельзя заменить подваркой.

Припасы. Они представляют собой полуфабрикаты, приготовленные из свежих фруктов или ягод, обладающих сильно выраженным ароматом. Существует также технология их приготовления из свежзамороженного сырья. Припасы должны максимально сохранять вкус, аромат и цвет, при сушке используемым фруктам и ягодам. Их вырабатывают из плодов или ягод только одного вида (а не из смеси). Назначение припасов придать кондитерским изделиям вкус и запах натуральных фруктов и ягод.

Припасы консервируют сахаром и готовят двумя способами: горячим (пастеризованные) и холодным (непастеризованные). Для выработки пастеризованных припасов используют абрикосы, землянику (клубнику), малину, черную смородину, вишню, клюкву, облепиху и т. д. Непастеризованные вырабатывают только из вишни, земляники (клубники), малины и черной смородины. В припасы, которые готовят холодным способом, допускается введение лимонной кислоты; доля сахара в них значительно выше, чем в пастеризованных.

При применении горячего способа тщательно отсортированные свежие фрукты или ягоды протирают, смешивают с равным количеством сахара-песка или пудры и сразу помещают в стеклянную или из белой жести тару, затем стерилизуют. При использовании холодного способа в протертые фрукты или ягоды вводят пищевую кислоту до ее общего содержания не менее 5% и смешивают с сахаром в соотношении 1:1,5 или 1:2 в зависимости от растворимости сахара в пюре данного вида. Полученную массу тщательно перемешивают до полного растворения сахара. Не допускается вводить в припасы ароматические и вкусовые вещества.

Готовые припасы представляют собой густую протертую однородную массу, в которой могут присутствовать семена ягод малины, земляники (клубники) и черной смородины.

Припасы хранят в чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях при температуре 0–20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75%.

При выработке кондитерских изделий припасы можно заменить соответствующим вареньем, фруктами в сиропе и пюре из свежих ягод.

Цукаты. Они представляют собой плоды (целые или нарезанные дольками), сваренные в сахарном или сахаропаточном сиропе и затем подсушенные и обсыпанные мелким сахаром-песком или глазированные в сахарном сиропе. Цукаты подразделяют по виду плодов, из которых они изготовлены (абрикосы, айва, груша, инжир, зеленые грецкие орехи, цитрусовые, яблоки и т. д.). В кондитерской промышленности наибольшее применение нашли цукаты из толстокорых арбузов и дынь. При этом может быть использована кора как свежая, так и предварительно засоленная. Для изготовления некоторых видов цукатов используют плоды из варенья. Не допускается введение искусственных красителей или эссенций.

Цукаты подразделяют на сорта: высший, первый и для промышленной переработки. Цукаты первого сорта можно изготавливать из сульфитированного сырья.

По внешнему виду цукаты должны представлять собой целые плоды или их части, быть однородными по размеру и форме, неслипшимися. Если цукаты предназначены для промышленной переработки, то их линейные размеры должны быть не менее 35 мм в длину и 15–20 мм в ширину, масса отдельных кусочков не превышать 70 г. Цукаты не должны иметь признаков порчи (плесени, брожения и т. п.), обусловленных жизнедеятельностью микроорганизмов.

Вкус должен быть сладкий или кисло-сладкий, свойственный данному виду плодов или ягод, без постороннего привкуса. Цвет — близкий к естественной окраске плодов и ягод, из которых изготовлены цукаты. Консистенция должна быть плотной. Не допускается наличие комков выкристаллизовавшегося сахара.

Цукаты следует хранить в чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях при температуре 0–20 °С и относительной влажности воздуха не более 75%.

Фрукты и ягоды в спирте. Их применяют в производстве высших сортов конфет и драже. Для консервирования в спирте используют такие фрукты и ягоды, как абрикосы, виноград, вишню, клубнику, малину, сливу, черную смородину и т. д. Совершенно свежие, целые, тщательно отсортированные фрукты и ягоды заливают спиртово-сахарным раствором с последующей фасовкой в бутылки с герметической укупоркой. Разработана технология спиртования фруктов и ягод в крупных емкостях на пунктах переработки с последующим бестарным транспортированием.

Фрукты и ягоды в спирте подразделяют по их назначению на два вида: для производства драже; для производства конфет.

Вкус и запах фруктов и ягод в спирте должны соответствовать вкусу и запаху исходных фруктов и ягод с ароматом спирта, не иметь посторонних привкусов и запахов. Фрукты и ягоды должны быть цельными, не сморщенными, однородной окраски, свойственной данному виду.

Хранят плоды и ягоды в спирте в чистых сухих, хорошо вентилируемых складских помещениях при температуре 0–18 °С, без резких колебаний температуры, при относительной влажности воздуха не более 75%. Продукт, приготовленный из плодов с косточкой (вишня, слива, абрикос), должен быть использован в срок, не превышающий одного года. При большем сроке хранения заспиртованные плоды с косточкой допускается употреблять только после проверки органами санитарно-эпидемиологического надзора.

Изюм. Представляет собой высушенные ягоды винограда. Продолжительность сушки 4–9 дней. При приготовлении некоторых сортов изюма виноград перед сушкой обваривают в кипящем 0,3–0,4%-ном

известково-щелочном растворе с последующей промывкой ягод водой. Иногда, кроме обваривания, применяют окуривание диоксидом серы. Сушку производят на солнце или, предпочтительнее, в тени.

Значительную часть высушенного винограда подвергают обработке на специальных заводах, где его очищают, сортируют по размерам, промывают в воде для удаления пыли, песка и других примесей, а затем подсушивают. Изюм вырабатывают трех сортов: высшего, первого и второго.

Вкус изюма должен быть сладко-кислый, без посторонних привкусов, цвет в зависимости от сорта винограда – от светло-зеленого до черного.

Массовая доля влаги в изюме не должна превышать 19%, а диоксида серы – 0,01%.

Изюм следует хранить в складских помещениях, на зараженных вредителями, при температуре 5–20 °С и относительной влажности воздуха не более 70%.

При подготовке к производству изюм моют, очищают от плодоножек, механических примесей и подсушивают на сетчатых рамах при температуре 75–80 °С в течение 40 мин до массовой доли влаги 17–19%.

Курага. Она представляет собой половинки сушеных абрикосов без косточек. В зависимости от способа обработки курагу подразделяют на курагу резаную (разрезают по бороздке на две отдельные половинки с удалением косточки) и курагу рваную (разрывают на две отдельные половинки с удалением косточки). Оба вида можно окуривать диоксидом серы. В процессе производства курагу подвергают дезинсекции. Обработанную диоксидом серы курагу в зависимости от качества подразделяют на три сорта: высший, первый и второй, а необработанную – на два сорта: первый и второй. Ее можно вырабатывать не только из абрикосов, но и из персиков. Классификация этой кураги такая же, как и кураги из абрикосов.

По внешнему виду и форме курага должна представлять собой половинки абрикосов правильной формы (округлой или овальной). Цвет должен быть однородным, от светло-желтого до светло-коричневого. Вкус – свойственный абрикосам, без посторонних привкусов и запахов, а консистенция – мясистой. Массовая доля влаги не должна превышать 20%, а диоксида серы – 0,01%.

Курагу следует хранить в складских помещениях, не зараженных вредителями, при температуре 5–20 °С и относительной влажности воздуха не более 70%.

Порошок из яблочных выжимок. Такой порошок является продуктом, который изготовляют из свежих, не имеющих постороннего запаха яблочных выжимок. Их получают в процессе производства яблочного сока из яблок, не прошедших обработку ядохимикатами. Яблочные выжимки сушат в туннельных сушилках, а затем измельчают до порошка с частицами размером не более 1,5 мм и просеивают.

Порошок из яблочных выжимок обладает высокой гигроскопичностью, поэтому его фасуют в мешки из термосвариваемых материалов, которые должны быть герметически закрыты. Мешки с порошком упаковывают в фанерные или картонные ящики или барабаны.

По внешнему виду порошок из яблочных выжимок представляет собой порошкообразную однородную массу. Вкус и запах должны быть свойственны исходному сырью. Цвет от светло-кремового до светло-коричневого. Массовая доля влаги не должна превышать 8%, а массовая доля сахара должна быть не ниже 25%.

Хранят порошок из яблочных выжимок в складских помещениях при температуре 20–25 °С и относительной влажности воздуха не более 75%. Срок хранения при таких условиях 12 мес со дня выработки.

Вакуум-сусло виноградное. Вакуум-сусло используют в производстве карамели, конфет, мармелада и других кондитерских изделий. Его получают путем выпаривания в вакуум-выпарных установках свежего или консервированного сернистым ангидридом виноградного сока.

По внешнему виду вакуум-сусло представляет собой вязкую массу, в которой не должно быть посторонних частиц. Оно должно содержать не менее 75% сухих веществ, из которых не менее 65% сахаров.

При изготовлении не допускается смешивания вакуум-сусла разных тонов, например, вакуум-сусла приготовленного из винограда белых и красных сортов. Цвет вакуум-сусла из винограда белых сортов от янтарно-золотистого до цвета крепкого чая, для красных сортов допускается красный цвет различных оттенков.

Вкус и запах не должны иметь посторонних оттенков и пригорелых тонов. Может быть только легкий тон карамелизованного сахара. Кроме того, в вакуум-сусле нормируются кислотность, плотность и массовая доля сернистой кислоты, тяжелых металлов и мышьяка.

Вакуум-сусло хранят в сухих чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях при температуре 10–20 °С и относительной влажности воздуха не более 75%.

1.3. Мука, крахмал

Мукой называют продукт, получаемый в результате размола зерна различных культур. Больше всего муки получают при размоле зерна пшеницы (рис. 1.3), которое состоит из четырех основных частей: плодовых оболочек 1, алейронового слоя 2, мучнистого ядра-эндосперма 3 и зародыша 4. Соотношение по массе этих частей колеблется в пределах, %: оболочки – 3,1–5,6, алейроновый слой – 6,8–8,6, эндосперм – 81,1–94,2, зародыш – 1,4–3,2. Химический состав зерна пшеницы может характеризоваться следующими данными, %: вода – 13,5, белок – 12,5, жир – 2,0, крахмал – 67,8, клетчатка – 2,5, зола – 1,7.

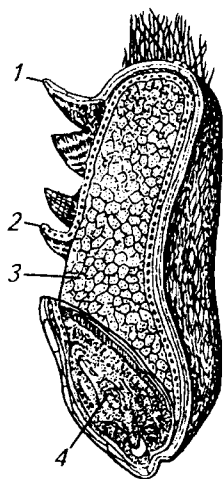


Рис. 1.3. Разрез зерна пшеницы

Классификация муки основана на сельскохозяйственной культуре, из которой получена мука, целевом назначении муки, характерных особенностях технологии получения и составе. Муку подразделяют на виды, типы и сорта. Вид обусловлен культурой зерна (пшеница, рожь, соя, кукуруза и т. п.). Тип муки различают в зависимости от ее назначения (хлебопекарная, макаронная, кондитерская и т. п.). Сорт муки — это ее качественная группа, к которой относят муку в зависимости от ее химического состава, соотношения вошедших в нее частей зерна (оболочки, эндосперма, зародыша и т. п.), внешнего вида, цвета и т. п. Мука является основным видом сырья в производстве вафель, входящих в корпуса конфет.

Для этих целей в основном используют пшеничную муку.

Мука пшеничная. Промышленностью вырабатывается пять сортов пшеничной муки: крупчатка, высший, первый, второй, обойная.

Мука поступает на предприятия и склады для хранения в таре (тканевые мешки) или бестарно. Перевозку производят в автомуковозах, разгрузку — с помощью сжатого воздуха. Отработанный воздух тщательно очищают от остатков муки в специальных фильтрах. Муку хранят в металлических или железобетонных силосах при температуре 15–18 °С и относительной влажности воздуха 60–65%. При нормальных условиях хранения в ней не наблюдается существенных изменений в течение 1–1,5 года. При хранении муки пониженной влажности сроки хранения могут быть увеличены, однако при этом ее следует периодически перемешивать.

Мука соевая. Для изготовления кондитерских изделий используют только дезодорированную муку, т. е. муку, получаемую из предварительно дезодорированных соевых бобов. Дезодорацией называют процесс устранения неприятных запахов, свойственных соевым бобам. Ее проводят в автоклавах под давлением 300–400 кПа (3–4 атм). Соевую дезодорированную муку получают путем размола соевого зерна, а также пищевого соевого жмыха и шрота.

Соевую муку в зависимости от содержания жира вырабатывают трех видов: необезжиренную (массовая доля жира в пересчете на сухое вещество не менее 17%), полуобезжиренную (от 5 до 8%) и обезжиренную (не более 2%) (табл. 1.2).

Необезжиренную муку получают из зерна сои, полуобезжиренную — из соевого жмыха, а обезжиренную — из соевого шрота. Соевую дезодорированную муку подразделяют по качественным показателям на два сорта: высший и первый.

Таблица 1.2.
Химический состав соевой муки, %

Мука	Вода	Зола	Жир	Белок	Клетчатка	Другие углеводы
Необезжиренная	9,0	4,7	20,2	38,5	2,6	25,0
Полуобезжиренная	9,0	5,2	6,3	45,6	2,9	31,0
Обезжиренная	9,0	5,9	1,0	48,9	2,8	33,0

Соевую муку используют в конфетном, шоколадном и карамельном производствах, а также в производстве мучных кондитерских изделий.

Различные виды и сорта соевой муки имеют неодинаковый цвет: например, у обезжиренной муки высшего сорта он от белого до светло-желтого, у первого сорта — от светло-желтого до темно-кремового. При этом цвет муки должен соответствовать специальным эталонам.

Запах должен быть свойственный соевой дезодорированной муке, а вкус — соответствующему виду соевой муки, без специфического привкуса, горечи, кисловатого и других посторонних привкусов.

При разжевывании соевой муки, смоченной водой, не должно ощущаться хруста на зубах.

Массовая доля влаги у необезжиренной и полуобезжиренной муки не должна превышать 9%, у обезжиренной допускается до 10%. Регламентируется стандартом в соевой муке массовая доля жира, протеина, клетчатки и крупноты помола. Не допускается наличие посторонних примесей и зараженность вредителями.

Мука кукурузная. Кукурузная мука является продуктом размола зерна кукурузы. Отличительной ее особенностью является повышенное против пшеничной муки содержание крахмала (до 85%) и жира (до 3%). Содержание белка ниже, чем в пшеничной (7,2%).

Кукурузную муку используют в производстве конфет после ее экструдирования и подразделяют на три типа: тонкого помола, крупного помола и обойную.

Хранят кукурузную муку в чистых, сухих, хорошо вентилируемых, не зараженных амбарными вредителями складских помещениях в таре — мешках или бестарно в силосах.

Кукурузная мука по органолептическим показателям должна соответствовать следующим требованиям:

- цвет желтый или белый;
- вкус, свойственный нормальной кукурузной муке, без горького или кислого привкуса. При разжевывании муки не должно ощущаться хруста и минеральной примеси;
- запах не затхлый, без каких-либо посторонних запахов;

- массовая доля влаги не более 15%;
- золы в муке тонкого помола – 0,9%, крупного помола – 1,3%;
- жира в муке тонкого помола – 2,5%, крупного – 3%;
- регламентируется крупнота помола. Не допускается зараженность вредителями.

Крахмал. Крахмалом называют растительный полисахарид, получаемый из картофеля, кукурузы, пшеницы, риса и некоторых других растений.

Крахмал в природных объектах откладывается в виде зерен, в состав которых входит очень небольшое количество белка и липидов.

Крахмал является полимером глюкозы. Химическая структура характеризуется общей формулой $(C_6H_{10}O_5)_n$. Молекулярная масса молекул крахмала очень велика и находится в пределах 10^4 – 10^8 .

В состав крахмала входят амилоза и аминопектин, имеющие различные свойства. Амилоза характеризуется линейной структурой. Молекулярная масса $32 \cdot 10^3$ – $16 \cdot 10^4$. Молекулы аминопектина обладают ветвистой структурой. Молекулярная масса их от 10^5 до 10^8 . Доля амилозы в крахмале составляет 10–30%, а доля аминопектина – 70–90%. Амилоза и аминопектин в холодной воде не растворяются. Амилоза растворяется в горячей воде с образованием коллоидного раствора – золя. Однако этот раствор быстро структурируется, переходя в устойчивый гель. Аминопектин в горячей воде набухает, образуя прочный студень. Он растворяется в воде лишь при нагревании под давлением. Кроме амилозы и аминопектина в состав крахмальных зерен входят и другие полисахариды с промежуточными свойствами (5–7%), а также некоторое количество неуглеводных веществ (фосфорная кислота, оксид кальция и магния и высокомолекулярные жирные кислоты).

При нагревании в воде крахмальные зерна разрываются, набухают и частично растворяются. Этот процесс называется клейстеризацией. При охлаждении крахмальный клейстер застудневает и переходит в вязкое эластичное состояние.

Крахмал получают извлечением из крахмалсодержащего сырья. Кукурузное и другое зерно предварительно замачивают и измельчают, картофель моют и измельчают. Крахмал вымывают из измельченной массы водой. При этом получают так называемое крахмальное молоко. Крахмал отделяют отстаиванием или центрифугированием, промывают и сушат.

В кондитерской промышленности крахмал используют как формовочный материал в производстве конфет и драже.

Особое значение при использовании крахмала как формовочного материала имеет крупность его зерен. Она влияет на гладкость поверхности получаемых в результате отливки в крахмал полуфабрикатов и изделий. Чем меньше зерна, тем поверхность более гладкая.

Размер зерен зависит от вида крахмала:

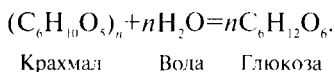
Крахмал	Картофельный	Кукурузный	Пшеничный	Рисовый
Размер зерна, мм	0,05–0,08	0,02–0,03	0,03–0,05	0,05–0,10

Зерна крахмала различаются не только размером, но также строением и формой.

Большое технологическое значение имеет температура клейстеризации крахмала при использовании его как формовочного материала для отливки конфет и драже. Она составляет для картофельного крахмала – 65 °С, для кукурузного и пшеничного – 68 °С, для рисового – 72 °С.

От температуры клейстеризации зависит масса крахмала, остающегося (прилипшего) на отлитом корпусе. Чем ниже температура клейстеризации, тем больше крахмала остается на корпусе при отливке. По этой причине применение кукурузного крахмала предпочтительнее, чем картофельного, если крахмал используют как формовочный материал.

Крахмал при нагревании с кислотой или в присутствии ферментов подвергается гидролизу. Полный гидролиз крахмала с образованием глюкозы может быть представлен следующим уравнением реакции:



Практически гидролизом крахмала (кислотным, ферментативным или комбинированным) получают не только глюкозу, но и крахмальную патоку, которая состоит из продуктов различной степени гидролиза крахмала. Если гидролиз вести ферментативным путем, то можно получить мальтозу – дисахарид, состоящий из двух остатков глюкозы.

Крахмал, поступающий в производство, должен удовлетворять ряду показателей: по внешнему виду, цвету, числу темных крапин на 1 см² поверхности, влажности, зольности, кислотности, массовой доле диоксида серы, содержанию свободных кислот и хлора, содержанию тяжелых металлов и т. д. Эти показатели различаются в зависимости от вида крахмала и сортности. Например, влажность кукурузного крахмала должна быть не более 13%, а картофельного – не более 20%; зольность кукурузного крахмала высшего сорта – не более 0,2%, а первого сорта – не более 0,4%. В крахмале, предназначенном для пищевых целей, не допускается хруст при разжевывании и посторонний запах, не свойственный крахмалу.

Крахмал поступает на кондитерские фабрики в мешках массой от 25 до 75 кг. Его следует хранить в отопляемых складских помещениях. Оптимальная температура хранения 15–18 °С.

Кроме натурального крахмала, в последние годы в кондитерском производстве все более широко применяются его модификации.

В зависимости от обработки различают следующие виды модифицированного крахмала: гидролизованый, который получают путем частичного гидролиза крахмала; набухающий, получаемый термической обработкой тонкого слоя концентрированного крахмального клейстера (этот крахмал обладает способностью частично или полностью растворяться в холодной воде); окисленный, который получают взаимодействием крахмала с окислителями – H_2O_2 , $KMnO_4$ и др. (к окисленному крахмалу относят и диальдегидный); железирующий крахмал, характеризующийся повышенной студнеобразующей способностью. Путем взаимодействия крахмала с фосфорной кислотой или ее солями получают фосфатный крахмал. Широко распространен в кондитерской промышленности специальный железирующий картофельный крахмал. Его получают путем обработки (окисления) картофельного крахмала слабым раствором перманганата калия в присутствии соляной кислоты. После такой обработки крахмал тщательно промывают и высушивают. Полученный продукт представляет собой белый порошок, по внешнему виду сходный с картофельными крахмалами. Это крахмал используют как студнеобразователь для производства жележных изделий.

Мука хранится в силосах (рис. 1.4). Силос 6 предназначен для измельченной крошки, которую получают из возвратных отходов, силосы 7, 8, 9 – для муки.

Мука автомуковозом 5 подвозится на предприятие и через гибкий шланг по трубопроводам с помощью аэрозольтранспорта подается в силосы 9 для хранения.

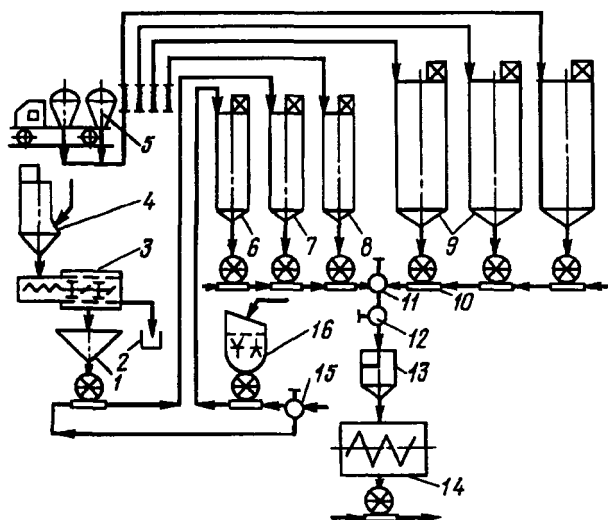


Рис. 1.4. Схема безтарного и тарного приема, хранения и транспортирования муки

Если мука поступает на предприятие в мешках, то в этом случае мешки распарывают и подают в мешкоопрокидыватель 4. Сыпучий продукт подается в центробежный просеиватель 3, где от него отделяются магнитные и немагнитные примеси, которые после отделения попадают в сборник 2. Очищенная мука из промежуточного бункера 1 поступает в роторный питатель, куда компрессором через двухпозиционный переключатель 15 подается сжатый воздух. Сыпучий продукт смешивается с ним (соотношение 200 кг продукта на 1 кг воздуха) и в псевдооживленном состоянии подается в предназначенный для него силос 7. Таким же образом при отсутствии автомуковоза могут быть заполнены все мучные силосы.

Возвратные отходы (обломки вафельных листов и т. п.) измельчают в мельнице 16 и с помощью роторного питателя подают в предназначенный для них силос 6.

Каждый силос снабжен фильтром, который обеспечивает выход очищенного воздуха из силоса, тензометрическими опорами и виброразгрузочным устройством.

При разгрузке сыпучий продукт из каждого силоса проходит через открытую заслонку, смешивается с воздухом в роторном питателе (например, 10) и через двухпозиционные переключатели 11 и 12 направляется в весовой дозатор 13.

Весовой дозатор 13 служит для отмеривания порции муки и мучной крошки, которые затем поступают в смеситель 14, предназначенный для приготовления мучной смеси.

1.4. Какао-бобы, орехи и масличные семена

Какао-бобы. Представляют собой специально обработанные и высушенные семена дерева какао, произрастающего в тропических странах Африки, Америки и на островах Индийского и Тихого океанов. Они являются основным сырьем для производства шоколада и какао-опорошка. Кроме того, различные какао-продукты используют в производстве конфет, карамельных начинок и других кондитерских изделий.

Высота деревьев какао достигает 15 м. Однако на плантациях их выращивают высотой всего 4–8 м. Плантации обсаживают другими деревьями, так, чтобы они давали тень и защищали от ветра деревья какао. Последние требуют теплого влажного климата со средней температурой 22–26 °С. Дерево какао цветет и плодоносит круглый год. Одновременно на нем можно наблюдать цветы, недозрелые и зрелые плоды. Плод дерева какао в зрелом состоянии окрашен в желто-оранжевый цвет, имеет овальную форму, весит 300–500 г, длина его 15–30 см, диаметр 6–8 см, он покрыт твердой древесной оболочкой, внутри которой среди красновато-желтой сладкой мякоти находятся продолговатой формы семена – какао-бобы. Эти семена расположены пятью рядами в количестве 25–50 шт. в каждом плоде и по форме напоминают бобы.



Рис. 1.5. Ветка дерева какао

На рис. 1.5 показаны ветка дерева какао и разрез плода какао.

Цвет семян самый различный: от белого и розового до фиолетового. Вкус, обусловленный большим количеством дубильных веществ, горький, сильно вяжущий.

Вынутые из плодов семена с остатком сладкой мякоти на поверхности подвергают ферментации. Для этого бобы собирают в кучи или ящики высотой до 1 м, укрывают листьями и оставляют на 2–7 дней. При этом сладкая мякоть, в состав которой входит значительное количество сахара, под влиянием

содержащихся в воздухе дрожжевых клеток сбраживается. Температура внутри кучи или ящика повышается до 50 °С. Под влиянием содержащихся в семенах ферментов в них происходят сложные биохимические процессы и образуются спирт, уксусная кислота, диоксид углерода и другие вещества. В результате семена теряют способность прорастания (зародыш отмирает). Они приобретают красно-коричневый цвет, развивается характерный аромат какао. Содержание дубильных веществ значительно снижается, в результате горько-вяжущий вкус смягчается, возрастает содержание органических кислот, оболочка уплотняется и легче отделяется от ядра. Прошедшие ферментацию бобы подвергают мойке и сушке на солнце или в сушилках.

С одного дерева в год получают в среднем до 1 кг товарных сухих какао-бобов. Их размеры следующие: длина 2,0–2,8 см, ширина 1,2–1,6 см, толщина 0,5–1,0 см; масса одного боба 0,8–2,0 г.

Снаружи какао-боба находится твердая, легко отделяемая оболочка — какаовелла, внутри — ядро, состоящее из двух семядолей, покрытых тонкой темной оболочкой. Внутри боба имеется также зародыш. Ядро составляет 81–88 % боба, какаовелла — 12–18, зародыш — 0,6–1,0 %.

Какао-бобы подразделяют на два типа: высшего качества (сортовые) и среднего качества (потребительские). Первые, под названием «Криолло», получают от основной культуры, дерево которой более требовательно к климатическим условиям, имеет урожайность несколько ниже, но качество бобов более высокое. Они обладают приятным тонким ароматом со множеством оттенков. К ним относятся сорта: Ява, Арриба, Венесуэла, Гренада, Цейлон, Эквадор и др. Каждому сорту соответствует характерный для него аромат для каждого сорта. Вторые, под названием «Фуростеро» (чужеземец), получают от культуры более урожайной, но дающей бобы более низкого качества, имеющие терпкий вкус и сильный аромат. Они об-

ладают более грубым ароматом и вкусом. К ним относятся: Аккра, Байя, Камерун, Конго и др.

Химический состав ядра какао-бобов непостоянен, он может характеризоваться следующими средними данными: массовая доля, %: вода – 5,5; жир – 54,0; белковые вещества – 11,5; дубильные вещества – 6,0; теобромин – 1,2; кофеин – 0,2; сахар – 1,0; крахмал – 6,0; пентозаны – 1,5; клетчатка – 9,0; органические кислоты – 1,5; зола – 2,6.

Какао-бобы поступают по импорту. Их качество обычно обусловлено контрактами (договорами) с поставщиками. К главным показателям качества какао-бобов относят: влажность, массу 100 шт., содержание поврежденных. Массовая доля влаги не должна превышать 8 %, масса 100 шт. колеблется в пределах 100–160 г. К поврежденным какао-бобам относят: заплесневелые, плохо ферментированные бобы, имеющие фиолетовый или серовато-черный оттенок, поврежденные насекомыми, проросшие, разрушенные и др. Какао-бобы не должны иметь посторонних запаха и вкуса и содержать посторонние примеси. Вкус должен быть приятно-горьковатый и слегка вяжущий, а размеры зерна составлять: длина – 17–28 мм, ширина – 10–15 мм и толщина – 4–8 мм. Кроме того, для кондитерского производства, его экономики и качества продукции имеет большое значение массовая доля жира и какаоеллы в бобах. Какао-бобы в зависимости от качественных показателей могут быть отнесены к различным сортам.

Какао-бобы хранят в таре или бестарно. В качестве тары используют мешки вместимостью 50 кг. Хранят их в чистых, светлых, хорошо проветриваемых складских помещениях при возможно более низких температурах и относительной влажности воздуха не выше 80 %. Склады оборудуют специальной вентиляцией. Обмен воздуха в складском помещении должен осуществляться не менее трех раз в час.

Какао-бобы поражаются насекомыми (шоколадной огнёвкой). Пораженные бобы необходимо хранить отдельно. Шоколадная огнёвка наиболее интенсивно размножается в летнее и осеннее время. Для борьбы с ней эффективна термическая обработка (нагрев бобов до температуры 60–70 °С). Освобожденные от какао-бобов склады следует подвергать дезинфекции не реже одного раза в год. Если бобы хранят на складах длительное время, то их нужно периодически проверять на зараженность насекомыми-вредителями: летом не реже одного раза в месяц, а зимой не реже одного раза в 2–3 мес.

В последние годы хранение какао-бобов в мешках вытесняется бестарным хранением в стальных или железобетонных емкостях. Такие емкости вместимостью до 200 т могут достигать высоты 30 м. Их снабжают термометрами, позволяющими измерять температуру в нескольких точках, и уровнемерами, показывающими уровень заполнения. При повышении температуры какао-бобы перемешают из одной емкости в другую.

Перед загрузкой емкости какао-бобы очищают от загрязнений. Если влажность какао-бобов более 8 %, их подсушивают. Относительная влажность воздуха не должна превышать 65 %. Внутри емкости монтируют специальные каскадные устройства, препятствующие разбиванию бобов при загрузке.

Склады бестарного хранения оборудуют камерами фумигации бобов в целях уничтожения вредителей, в первую очередь шоколадной огнёвки. В качестве фумигантов используют бромистый метил и другие подобные химические соединения.

В хранилищах предусматривают устройства для перемещения при необходимости из одной емкости в другую, в фумигационную камеру и т. п. Их также оборудуют вентиляционными системами для обмена воздуха внутри емкости.

Схема установки для бестарного хранения с применением механического транспортирования какао-бобов представлена на рис. 1.6, а. Какао-бобы из растаренных мешков, пройдя через приемную воронку нории 1, поступают в автоматические весы 5. После взвешивания какао-бобы направляются в сортировочно-очистительную машину 4. Примеси от какао-бобов собираются в мешках 2. Отсортированные какао-бобы поступают в приемник нории 3, поднимаются вверх и с помощью скребкового конвейера 6 и распределительных устройств загружаются в силосы 7, из которых по мере необходимости через разгрузочные устройства 8 они подаются в скребковый конвейер 9, направляющий их на переработку, или в приемник нории 3. Таким способом какао-бобы могут переместиться из одного силоса в другой. Управление работой всех механизмов склада бестарного хранения какао-бобов осуществляется дистанционно с диспетчерского пульта.

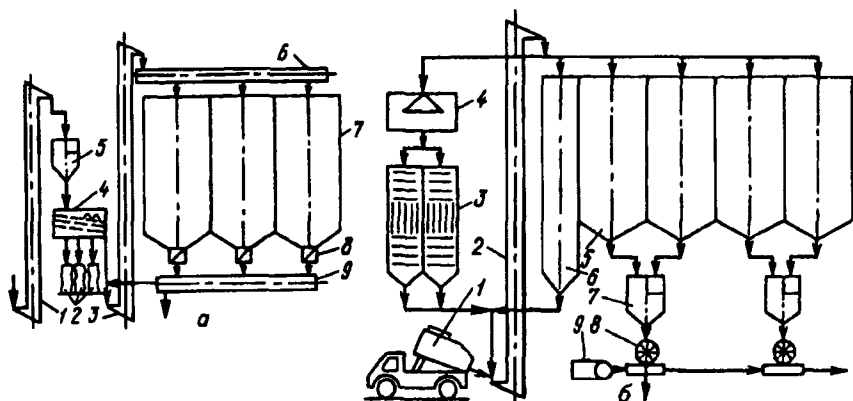


Рис. 1.6. Схема установки для бестарного хранения какао-бобов:

- а* – с применением механического транспортирования;
б – с применением комбинированного транспортирования

Установка для бестарного приема, хранения и комбинированного транспортирования какао-бобов представлена на рис. 1.6, б. Какао-бобы выгружают из автомашин 1 на приемной площадке и засыпают в воронку ковшового элеватора 2. Поднятые им какао-бобы реверсивным конвейером могут быть поданы по двум направлениям. Не загрязненные и не зараженные шоколадной огнёвкой какао-бобы влажностью, не превышающей 8 %, направляются в силосы 5. Какао-бобы засоренные, повышенной влажности или зараженные шоколадной огнёвкой перед загрузкой на хранение проходят предварительную обработку. Для этого они направляются в сепарационную очистительно-сортировочную машину 4, где происходит очистка от пыли, камней, металлопримесей и других загрязнений. Затем какао-бобы подсушиваются и охлаждаются в камере 3.

Такая обработка необходима, так как какао-бобы влажностью свыше 8 % при продолжительном хранении в силосах легко подвергаются плесневению, что снижает их качество. Кроме того, при хранении такие какао-бобы могут образовывать комки и своды.

После подсушивания какао-бобы по элеватору 2 спускаются в фумигационную камеру 6. Из последней обработанные какао-бобы вновь направляются в приемную воронку элеватора 2 и распределяются по силосам. Во избежание повторного заражения огнёвкой в дальнейшем какао-бобы хранят в условиях пониженной температуры.

Из силосов 5 какао-бобы разных сортов поступают на взвешивание в дозаторы 7 и далее через роторный питатель 8 в пневмосеть, где они смешиваются с воздухом, нагнетаемым компрессором 9.

Силосы прямоугольной (или круглой) формы монтируют из стандартных элементов, изготовляемых из листовой стали. Внутри силосы покрывают слоем специальной краски и оборудуют спусками каскадного или спирального типа, препятствующими свободному падению и дроблению какао-бобов при загрузке камер. Центральная разгрузочная труба, проходящая через всю камеру снизу вверх, облегчает разгрузку и устраняет нежелательные явления трения и дробления какао-бобов.

Орехи и масличные семена. Широкое и разнообразное применение в кондитерском производстве имеют ядра орехов и масличных семян.

Орехами называют плоды, в которых в твердой оболочке (деревянистой скорлупе) находится ядро.

Орехи (орехоплодные) подразделяют на следующие виды: настоящие орехоплодные (фундук, лесной, или лещинный орех) и косточкоорехоплодные (миндаль, грецкий орех, кедровый орех и др.).

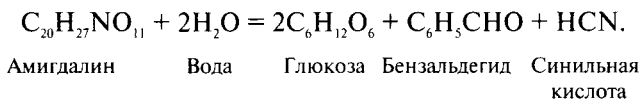
Основной особенностью орехов является высокое содержание жира и белка и, как следствие, — их большая пищевая ценность. Кроме того, орехи имеют высокие вкусовые свойства. Все это обуславливает применение их для приготовления пралиновых и марципановых конфетных масс, со-

ответствующих начинок для карамели. Орехи в целом и дробленном виде вводят в шоколад и многие конфетные массы (грильяж), восточные сладости (козинаки) и др.

Наряду с орехами используют масличные семена кунжута, подсолнечника и сои. Первые два вида семян применяют в основном для приготовления халвы, а семена сои — как добавку во многие кондитерские изделия (конфеты, мучные и др.).

Миндаль. Миндаль наиболее широко используют в производстве высших сортов конфет, драже и начинок для карамели. Его применяют и в производстве белковосбивных пирожных и тортов, таких, как, например, «Киевский».

Миндаль культивируют в Крыму, Закавказье и Средней Азии. Он существует в двух видах: сладкий и горький. Горечь миндаля обусловлена наличием в нем ядовитого глюкозида амигдалина. Амигдалин при гидролизе выделяет синильную кислоту по уравнению:



В связи с ядовитостью горький миндаль не может быть использован в кондитерском производстве. Однако ядра сладкого миндаля обычно засорены небольшим количеством ядер горького.

Доля горьких ядер лимитируется техническими условиями. В ядре миндаля содержится более 50 % жира и около 20 % азотистых веществ.

Ядра сладкого миндаля в зависимости от качества подразделяют на три сорта: высший, первый и второй. Масса горьких ядер не должна превышать: для высшего сорта — 1 %, для первого — 3 % и для второго — 5 %.

Ядра миндаля следует хранить в чистых сухих, вентилируемых, не имеющих постороннего запаха и не зараженных амбарными вредителями складских помещениях; температура при хранении от минус 15 до плюс 20 °С, без резких колебаний. Относительная влажность воздуха не должна превышать 70 %.

Наряду с миндалем как его заменитель применяется сладкое ядро абрикосовой косточки. Вкус ядер абрикосов близок к вкусу миндаля. Однако ядра абрикосовых косточек содержат значительно меньше жира (около 35 %) и больше азотистых веществ.

Фундук и орех лещины. Фундук культивируют в Крыму и на Кавказе.

Ядра фундука используют в кондитерском производстве для приготовления пралиновых и марципановых масс. Эти массы входят в состав корпусов конфет, карамельных и вафельных начинок и т. п.

Ядра ореха фундука в зависимости от качества подразделяют на два сорта: высший и первый.

По внешнему виду ядро должно представлять собой цельное ядро, вполне развившееся, в коричневой оболочке, на изломе белое с коричневым оттенком. Вкус и запах должны быть свойственны ореху фундук, без посторонних привкуса и запахов. Влажность не более 6 %, средняя масса ядра для высшего сорта не менее 1 г, для первого не нормируется.

Ядра следует хранить в сухих, вентилируемых помещениях при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %. Срок хранения в этих условиях составляет один год.

Орех кешью. Ядра ореха кешью являются семенами дерева, произрастающего в странах с тропическим климатом. Дерево имеет высоту до 10 м. Кроме ядра, в медицине используют специальное масло, которое получают из кожуры.

Плод состоит из плодоножки и ореха. Сильно разросшаяся съедобная плодоножка в форме груши имеет приторный сладко-кислый вкус и сильный аромат. Ядро характерной изогнутой формы заключено в роговидную толстую скорлупу, которая составляет 70–75 % общей массы ореха. Из нее добывают смолистую жидкость. Ядро покрыто тонкой оболочкой, окрашенной в коричнево-красный или розовый цвет.

Вкус ядра сладковатый, очень приятный. Средние данные по составу ядра, %: вода – 5, белок – 25, жир – 53, углеводы – 14, зола – 3.

Ядра ореха классифицируют в зависимости от цвета, размера и их целостности на большое количество сортов. Перед упаковыванием ядра ореха кешью с пониженной влажностью увлажняют в специальных камерах до 5–5,5 %. Это делают для того, чтобы уменьшить хрупкость.

К основным показателям качеств ядер ореха кешью относят количество ядер в определенной массе, обычно в 453,6 г (английский фунт). Кроме того, показателями их качества являются: массовая доля влаги, дефекты ядер внешние – видимые с поверхности (плесневелые, с пятнами, тощие, незрелые) и дефекты ядер внутренние – обнаруживаются после размалывания или раскусывания (проросшие, окислившиеся, горькие и др.).

Ядра ореха кешью упаковывают в жестяные банки, которые после удаления из них воздуха заполняют диоксидом углерода. Это предохраняет от прогоркания жир ореха. Хранят ядра ореха кешью герметично упакованными в жестяные банки в сухих, с хорошей вентиляцией складских помещениях при температуре 5–6 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Грецкий орех. В нашей стране грецкие орехи выращивают в южных районах.

В кондитерском производстве ядра грецкого ореха применяются сравнительно реже, чем ядра миндаля, фундука, кешью. Это связано со склонностью жира, содержащегося в ядре, к прогорканию, особенно при использовании в обжаренном и растертом виде. Ядра грецкого ореха более

широко применяются в производстве восточных сладостей и сравнительно мало в производстве конфет, карамели и мучных изделий (отделка тортов). В кондитерские изделия ядра грецкого ореха вводят в дробленном и растертом виде. Следует иметь в виду, что кондитерские изделия с дробленным орехом сохраняются значительно лучше, чем изделия, в которые введена растертая масса.

Состав ядра грецкого ореха, %: жир — 45–77, белок — 8–21, сырая клетчатка — около 4, зола — около 2, вода — около 4. Ядра грецкого ореха по качественным показателям разделяют на высший и первый сорта.

По органолептическим показателям к ядрам грецкого ореха предъявляют следующие требования. Внешний вид — целые ядра и половинки нормально развитые, здоровые, ядро на изломе белое или с желтым оттенком. Вкус и запах, свойственные грецкому ореху, без посторонних привкусов и запахов. Массовая доля влаги не более 7 %.

Ядра грецкого ореха следует хранить в сухих, чистых, вентилируемых складских помещениях, не имеющих постороннего запаха, не зараженных вредителями, при температуре не выше 20 °С, без резких колебаний, при относительной влажности воздуха не более 70 %.

Арахис. Арахис выращивают в южных районах (Северный Кавказ, Средняя Азия), а также ввозят из некоторых стран Азии и Африки. Его иногда называют земляным орехом. Это связано с тем, что его плоды — бобы развиваются под землей. Завязь после цветения наклоняется к земле и углубляется в почву на 7–10 см, где и происходит развитие плода.

Плоды арахиса содержат по два-четыре ядра и покрыты сравнительно мягкой деревянистой шероховатой оболочкой. Ядро арахиса покрыто оранжевой или темно-красной кожицей.

В зависимости от массы боба и семян в нем арахис подразделяют на два типа: длинноплодный и короткоплодный.

В кондитерской промышленности арахис используют в производстве конфет, халвы, карамели и восточных сладостей.

Плоды сырого арахиса имеют неприятный бобовый привкус, поэтому арахис применяют в обжаренном виде. После обжарки привкус пропадает. Этому процессу облагораживания вкуса арахиса способствует предварительная перед обжаркой обработка раствором поваренной соли. Арахис используют в растертом виде для приготовления пралине, халвы и т. п. В дробленном виде (крупка) его вводят в шоколад, грильяж и восточные сладости.

Химический состав ядра арахиса, %: влажность ядра — около 10, жир — около 42, белок — до 22, углеводы — около 13.

Подсолнечник. Подсолнечник выращивают в центральных и южных районах нашей страны. Различают три вида подсолнечника: масличный, грызовый и межеумок. Наиболее ценными для кондитерского производства

являются масличный и межеумок. По масличности семян подсолнечник подразделяют на высокомасличный (более 43 % жира), среднемасличный (от 37 до 43 % жира) и низкомасличный (ниже 37 % жира). Кроме жира, представляет ценность белок. Суммарное содержание жира и белка колеблется в пределах 71–85 %. Семена подсолнечника, используемые в кондитерском производстве, не должны обладать затхлым, плесневелым или другими посторонними запахами и не должны быть заражены амбарными вредителями.

Растертые ядра подсолнечника используются в производстве конфет, карамели, вафель и драже. Их обжаривают при температуре 100–115 °С в течение 10–12 мин. При этом массовая доля сухих веществ значительно повышается и составляет 98,8 %. Обжаренные ядра измельчают на вальцовой мельнице. Растворенную массу используют в начинках для карамели и вафель, а также вводят в корпус драже и конфет. Использование ядер подсолнечника позволяет получить кондитерские изделия с приятным специфическим вкусом. Недостатком такого вида сырья является ограниченный срок его хранения. По этой причине перспективнее другой, новый вид сырья, получаемый на основе подсолнечника, – крупка подсолнечная пищевая, которую готовят путем измельчения подсолнечного шрота. Она содержит около 40 % ценного белка и 6–7 % жира.

1.5. Молоко и молочные продукты

В производстве многих кондитерских изделий в значительных количествах используют молоко и молочные продукты разных видов. Применяют как натуральное коровье молоко, так и продукты его переработки (обезжиренное молоко, сливки, сыворотка и т. п.). Используют и консервированное молоко различных видов (сгущенное с сахаром и без сахара, сухое и др.).

Молоко повышает пищевую ценность кондитерских изделий. Это связано с тем, что в него входят все необходимые для поддержания жизни вещества в соотношениях и форме, благоприятных для усвоения организмом и построения его тканей.

Молоко коровье. Коровье молоко – продукт секреции молочных желез коровы. Оно является ценным пищевым продуктом и представляет собой раствор молочного сахара и солей, в котором в коллоидном состоянии находятся белковые вещества и жир в виде мельчайших шариков размером 0,5–20 мкм. Молоко содержит воду, белки, углеводы, жир, минеральные вещества, витамины, ферменты. Массовая доля этих составных частей в коровьем молоке непостоянна и колеблется в зависимости от различных факторов в следующих пределах, %: жир – 3,0–5,0; белки – 3,5–4,0; углеводы (лактоза) – 4,6–5,0; минеральные вещества – 0,7–0,8; массовая доля сухих веществ – 11–13 %. В кондитерской промышленности для всех расчетов принята массовая доля сухих веществ молока 11,5 %.

Наиболее ценной составной частью молока являются белки. Они имеют в своем составе все необходимые аминокислоты. Жир в молоке, как отмечалось выше, находится в виде взвешенных мельчайших шариков. Их количество в 1 см^3 достигает 3 млрд, а общая поверхность составляет $0,6 \text{ м}^2$. Этим обусловлена высокая усвояемость молочного жира. При стоянии жировые шарики молока поднимаются на поверхность, образуя слой сливок. Одной из характерных особенностей жирно-кислотного состава молочного жира является наличие в нем масляной кислоты $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. Жир способен гидролизироваться с выделением свободных жирных кислот, при этом появляется жгучий вкус, свойственный масляной кислоте. Как и другие жиры, молочный жир может прогоркнуть в результате окислительных и других процессов, возникающих при хранении.

Молочный сахар — лактоза представляет собой дисахарид на основе глюкозы и галактозы. Лактоза встречается в природе только в молоке животных. Под влиянием высокой температуры (варка сиропов, выпечка) происходит ее карамелизация, сопровождающаяся появлением специфической окраски топленого молока. Лактоза при молочнокислом брожении превращается в молочную кислоту. Дрожжами лактоза не сбраживается.

В состав молока входят минеральные вещества Ca, K, Mg, S, P, Cl, Na и до 40 микроэлементов. Оно богато витаминами. Кроме того, молоко содержит некоторое количество газообразных веществ (кислород, азот, диоксид углерода). При кипячении молока газы выделяются и образуют пену.

В производстве обычно используют молоко пастеризованное. Пастеризацию молока осуществляют его нагреванием ниже температуры кипения. При такой обработке почти полностью погибают все микроорганизмы. Однако их споры остаются жизнеспособными.

На молочных заводах молоко подвергают нормализации по жирности. Содержание жира доводят до определенной нормы путем обработки на сепараторах, добавлением обезжиренного молока или сливок. Пастеризованное молоко по жирности производят — 2,5, 3,2 и 6 %.

Одной из главных качественных характеристик молока является его кислотность, которую выражают в градусах Тернера — количестве кубических сантиметров $0,1 \text{ н.}$ гидроксида натрия или калия, нейтрализующих 100 см^3 молока. Кислотность свежего молока составляет $16\text{--}18^\circ\text{T}$. Молоко с повышенной кислотностью (более 26°T) при кипячении свертывается, поэтому оно непригодно для производства ириса, молочных конфет, молочной карамели и т. п. Перед использованием молоко обязательно процеживают через сито с отверстиями размером не более 1 мм.

Пастеризованное молоко, поступающее в производство, должно соответствовать следующим требованиям. По внешнему виду и консистенции — однородная жидкость без осадка. Вкус и запах — чистый без посторонних, цвет белый. Массовая доля жира для молока различной ка-

тегории жирности от 2,5 до 6 %. Плотность от 1024 до 1027 кг/м³, кислотность не выше 20–21 °Т. Температура 0–8 °С.

Молоко сгущенное и сухое. Сгущенное и сухое молоко широко применяют при выработке всех кондитерских изделий.

Сгущенное молоко. Вырабатывают трех видов: молоко цельное сгущенное с сахаром, молоко цельное сгущенное без сахара, которое выпускают стерилизованным в банках, и молоко нежирное, сгущенное с сахаром. Сахар добавляют в сгущенное молоко как консервант, при этом часть влаги выпаривается. Основным сырьем для цельного сгущенного молока является пастеризованное молоко, однако его можно вырабатывать и с использованием сливок и обезжиренного молока.

Сгущенное молоко с сахаром готовят путем уваривания под вакуумом пастеризованного молока с добавлением сахарного сиропа. После уваривания полученный продукт охлаждают и разливают в тару. При охлаждении, которое проводят в несколько стадий, происходит частичная кристаллизация лактозы (молочного сахара). Постадийное охлаждение молока позволяет получить лактозу в виде мелких кристаллов. Сгущение молока с сахаром нередко производят непосредственно на кондитерских фабриках.

Молоко сгущенное без сахара после уваривания под вакуумом подвергают гомогенизации (раздроблению жировых шариков), а после охлаждения и герметичного упаковывания в жестяные банки — стерилизации.

Качество сгущенного молока с сахаром должно соответствовать следующим требованиям. Вкус — сладкий, чистый, с выраженным вкусом пастеризованного молока, а стерилизованного молока без сахара — характерный сладковато-солончатый, свойственный топленому молоку. Должны отсутствовать посторонние привкусы и запахи. Цвет — белый с кремовым оттенком, равномерным по всей массе. У нежирного молока допускается синеватый и слегка буроватый оттенок. Консистенция однородная по всей массе. Для сгущенного молока с сахаром допускается мучнистость и незначительный осадок лактозы.

Массовая доля сухих веществ в молоке цельном сгущенном с сахаром должна быть не менее 73,5 %, в нежирном — 70 %, а в молоке сгущенном без сахара — не менее 25,5 %. Массовая доля сахара соответственно не менее 43,5 % в цельном и 44 % в нежирном. Кроме сахарозы, сгущенное молоко содержит лактозу, количество которой следует учитывать при расчете массы общего сахара в кондитерских изделиях.

Молоко сгущенное с сахаром и без сахара следует хранить при температуре 0–10 °С и относительной влажности воздуха не более 85 %, а нежирное молоко — более 75 %. При этих условиях срок хранения для сгущенного цельного молока, упакованного в герметичную тару, составляет не более 12 мес, а для упакованного в негерметичную тару — не более 8 мес со дня выра-

ботки. В кондитерской промышленности все более широко применяют бестарное транспортирование и хранение сгущенного молока в цистернах. В этом случае из автоцистерны 14 (рис. 1.7) по гибкому шлангу 13 насосом 12 молоко перекачивается в емкость 6, которая снабжена охлаждающей рубашкой. Температура холодной воды, поступающей в рубашку, должна составлять 12–14 °С. Использованная вода не сливается в канализацию, а употребляется на технологические нужды предприятия. По мере необходимости молоко насосом 11 через сливной кран 7 подается в производство.

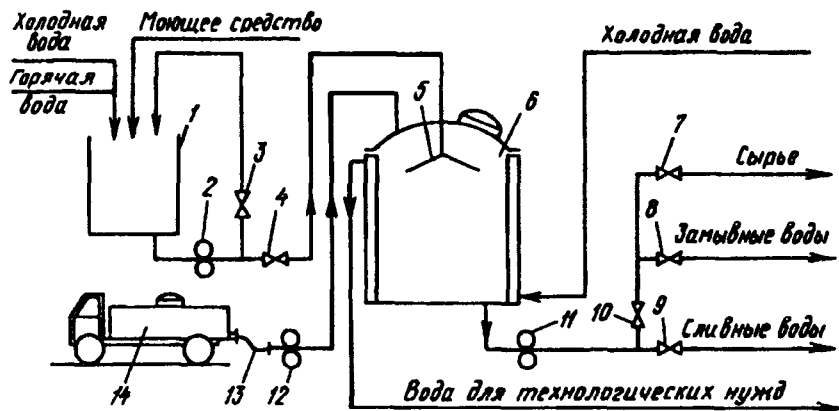


Рис. 1.7. Схема бестарного приема, хранения и транспортирования молока и молочных продуктов

Освобождающуюся емкость 6 необходимо периодически промывать. Сначала при вращающихся соплах 5 (вертушка) из бака 1 насосом 2 через открытый кран под давлением подают теплую воду. Полученные замывные воды через открытый кран 8 (при закрытых кранах 7 и 9) направляются в производство для приготовления сиропов и т. п. Для тщательной промывки емкости в баке 1 готовят смесь из теплой воды и моющего средства. Растворение моющего средства в воде производят путем циркуляционной перекачки смеси насосом 2 через открытый кран 3 при закрытом кране 4. После этого кран 3 закрывают, открывают кран 4 и промывают емкость 6. Грязная вода в канализацию перекачивается насосом 11 через открытый кран 9 при закрытом кране 10.

Описанная схема бестарного хранения молока может быть использована и для приема жира. Но при этом емкость не промывают, а в рубашку емкости 6 подают горячую воду. Для организации такой схемы на предприятиях применяют типовое, серийно выпускаемое оборудование.

Сухое молоко. Получают путем высушивания цельного и обезжиренного молока. Высушивание производится в сушилках двух видов конструкций: вальцовых и распылительных.

На вальцовых сушилках применяют так называемую контактную сушку. В этом случае молоко натуральное или предварительно несколько уваренное в вакуум-аппаратах наносят тонким слоем на подогреваемую паром поверхность полого цилиндра. Вода, содержащаяся в молоке, почти полностью испаряется, а образующаяся пленка счищается с цилиндра специальным прилегающим к его поверхности скребком. Сухое молоко в виде пленки размалывается в порошок.

При сушке в распылительных сушилках молоко закачивают через форсунку в большую камеру, в которой циркулирует горячий воздух. Высушенное молоко падает на дно камеры в виде порошка. При распылительной сушке удается достигнуть минимального воздействия на молоко высокой температуры. Содержащиеся в молоке вещества в меньшей степени денатурируются, и такое сухое молоко лучше, чем полученное контактной сушкой, поддается процессу «восстановления». Так называют обратный сушке процесс смешивания сухого молока с водой с целью получить продукт, напоминающий натуральное молоко.

Цельное сухое молоко должно иметь кислотность после восстановления не выше 22 °Т. Его подразделяют на два сорта в зависимости от качества по органолептическим показателям и на два вида в зависимости от содержания жира: 20 и 25 % жирности. Массовая доля влаги для различных видов сухого цельного и обезжиренного молока должна быть не более 7 %.

При упаковывании такого молока в тару с полиэтиленовыми вкладышами влажность должна быть еще ниже: для молока распылительной сушки не более 4 %, а для молока пленочного не более 5 %. Вкус и запах должны быть свойственны при распылительной сушке свежему пастеризованному молоку (для обезжиренного – обезжиренному) и при пленочной сушке кипяченому молоку. Сухое молоко по внешнему виду должно представлять собой мелкий сухой порошок белого с кремовым оттенком цвета. При пленочной сушке допускается кремовый цвет.

Сухое молоко, упакованное в тару с полиэтиленовым вкладышем, следует хранить при температуре до 10 °С. При этом относительная влажность воздуха не должна превышать 85 %. Сухое молоко в таре с вкладышем из пергамента или целлофана необходимо хранить при температуре до 20 °С. Относительная влажность складских помещений должна быть не более 75 %. При этих условиях молоко можно хранить до 3 мес со дня выработки.

Сливки свежие, сгущенные с сахаром и сухие. Сливками называют продукт с высоким содержанием жира, получаемый сепарированием молока.

Свежие (пастеризованные) сливки вырабатывают трех видов, различающихся по содержанию жира – 10; 20 и 25 %.

В кондитерском производстве пастеризованные сливки находят сравнительно ограниченное применение. Чаще используют консервированные

сливки (сгущенные с сахаром, сухие, сухие с сахаром и сухие высокожирные). Сливки сгущенные с сахаром вырабатывают из свежих пастеризованных сливок или из смеси свежих сливок и молока путем выпаривания части воды и консервирования введением сахара. Сухие сливки всех видов получают путем высушивания пастеризованных сливок и коровьего молока.

По органолептическим показателям сливки сгущенные с сахаром, сливки сухие, сухие с сахаром и сухие высокожирные должны удовлетворять следующим требованиям. Для сгущенных сливок – вкус сладкий с выраженной пастеризацией, без посторонних привкусов и запаха. Для сухих сливок – вкус, свойственный пастеризованным сливкам, без посторонних привкусов и запаха. Для первого сорта допускается привкус перепастеризации, оплавленного жира, слабый кормовой и слабосалистый. Консистенция: для сгущенных сливок – нормально вязкая (сливки равномерно стекают со шпателя), однородная по всей массе, без ощущаемых языком кристаллов молочного сахара; для сухих сливок – мелкий сухой порошок. Цвет для сгущенных сливок белый, для сухих – белый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе. Массовая доля влаги: для сгущенных сливок – не более 26 %; для сухих сливок при негерметичной упаковке – не более 7 %, а при герметичной – не более 4 %; для сливок сухих высокожирных – не более 2 %.

Сливки сгущенные с сахаром следует хранить при температуре не выше 10 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Допускается хранение сгущенных с сахаром сливок при температуре не выше 20 °С не более 90 дней.

Сливки сухие (высокожирные) хранят при температуре не выше 10 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %.

В кондитерском производстве разрешают замену одних молочных продуктов другими. При этом надо соблюдать два основных положения: при всякой замене обязательно сохранять содержание сухого обезжиренного молока и общее количество сухих веществ при замене должно быть постоянным. В связи с этим при заменах, в которых используют обезжиренное молоко, вводят дополнительно молочный жир, обычно в виде сливочного масла. Если же применяют сливки, то из рецептуры соответственно изымают молочный жир. Поэтому сливки можно вводить взамен молока только в такие изделия, в которых предусмотрено введение сливочного масла. Также при замене следует учитывать количество сахарозы, содержащейся в сгущенном молоке или сгущенных сливках, т. е. должна быть соответственно уменьшена рецептурная дозировка сахара.

Продукты из молочной сыворотки. В кондитерской промышленности используют в качестве сырья различные продукты из молочной сыворотки. Разработаны рецептуры на разные виды кондитерских изделий с примене-

нием молочной сыворотки и, соответственно, технологические инструкции для их производства.

В кондитерской промышленности используется сыворотка молочная следующих видов: сыворотка молочная концентрированная, сыворотка молочная сгущенная, сыворотка сгущенная с сахаром и сыворотка молочная сухая.

Сыворотка молочная концентрированная. Эту сыворотку подразделяют на сыворотку молочную концентрированную подсырную (СМКП) с массовой долей сухих веществ 13; 20 и 30 %, сыворотку молочную концентрированную творожную (СМКТ) с массовой долей сухих веществ 13; 20 и 30 %, сыворотку молочную концентрированную подсырную сброженную (СМКПСб) с массовой долей сухих веществ только 30 %, сыворотку молочную концентрированную подсырную с сахаром (СМКПС) с массовой долей сухих веществ 52,5; 65; 75 и 90 %, сыворотку молочную концентрированную творожную с сахаром (СМКТС) с массовой долей сухих веществ 52,5; 65; 75 и 90 %.

К качеству сыворотки молочной концентрированной предъявляются следующие требования. Вкус и запах для концентрированной без сахара – чистый, кисломолочный, слегка соленый, а для концентрированной с сахаром – чистый, кисло-сладкий. Цвет в массе однородный, светло-желтый с зеленоватым оттенком. Консистенция для концентрированной без сахара – текучая жидкость, а для концентрированной с сахаром – вязкая однородная масса. В сыворотке нормируются массовая доля сухих веществ и лактозы, а также кислотность.

Сыворотка молочная сгущенная. Эту сыворотку вырабатывают четырех видов: сыворотка молочная сгущенная подсырная (СМСП), сыворотка молочная сгущенная творожная (СМСТ), сыворотка молочная сгущенная подсырная сброженная (СМСПсб) и сыворотка молочная сгущенная с сахаром (СМСС). Все виды сыворотки сгущенной без сахара вырабатывают с массовой долей сухих веществ 40 и 60 %, а сыворотку сгущенную с сахаром – с массовой долей сухих веществ 75 %. Требования к качеству по вкусу, запаху и цвету те же, что и для сыворотки концентрированной. Консистенция и внешний вид для сыворотки сгущенной без сахара с массовой долей сухих веществ 40 % – текучая масса, с массовой долей 60 % – густая масса. Для сыворотки сгущенной с сахаром – тягучая однородная масса.

Сыворотка молочная сухая. Эту сыворотку подразделяют по используемому сырью на два вида: сыворотка молочная сухая подсырная (СМСуП) и сыворотка молочная сухая творожная (СМСуТ). Сыворотку молочную сухую подсырную в зависимости от используемого для ее производства сушильного оборудования подразделяют на два типа: распылительной и пленочной сушки. Сыворотку молочную сухую творожную вырабатывают только распылительной сушкой.

К качеству сыворотки молочной сухой предъявляют следующие требования. Вкус и запах – сладкий, солоноватый, слегка кисловатый, без посторонних привкусов и запахов. Цвет – от белого до желтого. Консистенция: для сыворотки распылительной сушки – мелкораспыленный, сухой порошок, для сыворотки пленочной сушки – сухой порошок из измельченных комочков. В сухой сыворотке нормируются массовая доля сухих веществ и лактозы, кислотность и растворимость.

Глюкозно-галактозный сироп. Представляет собой продукт, основной частью которого является смесь разных количеств глюкозы и галактозы. Биологическая ценность такой смеси выше, чем традиционных сахаров, используемых в кондитерской промышленности. В состав его входят также лактоза, минеральные вещества, кислоты и некоторое количество азотистых веществ.

Для изготовления сиропа используют свежую молочную сыворотку, которую подвергают кислотному или ферментативному гидролизу.

По внешнему виду глюкозно-галактозный сироп представляет собой вязкую однородную прозрачную жидкость, в которой допускается наличие в осадке кристаллов глюкозы. Вкус сиропа чисто сладкий, слегка солодовый. Не допускается посторонних привкуса и запаха. Цвет от желтого до коричневого. Массовая доля сухих веществ не менее 65 %, в том числе глюкозы не менее 25 %. Нормируются, кроме того, плотность, массовая доля золы, азотистых веществ, а также кислотность.

Сироп хранят при температуре 10–25 °С.

1.6. Яйца и яйцепродукты

Яйца и яйцепродукты широко применяются в кондитерском производстве. Используют как натуральные яйца, так и различные яйцепродукты (меланж, яичный порошок, яичный белок, яичный желток и др.). Яичный белок является хорошим пенообразователем, поэтому его широко применяют в производстве сбивных конфет, беже и других изделий и полуфабрикатов.

Яйца. В кондитерском производстве наиболее широко используют куриные яйца. Утиные и гусиные применяют значительно реже и только для изделий, в технологию которых входит выпечка.

Яйцо представляет собой крупную яйцеклетку, которая содержит питательные вещества, необходимые для развития зародышка. Оно состоит из трех основных частей, %: белка – около 58, желтка – около 31 (табл. 1.3), скорлупы – около 11. Яйцо имеет эллипсоидально вытянутую форму, отношение длины к его наибольшему диаметру колеблется в довольно значительных пределах и составляет в среднем 1,3. Цвет скорлупы от белого до темно-коричневого. Масса яиц зависит от вида, породы, возраста птицы, условий ее кормления, а также содержания и колеблется в широких пределах (чаще всего от 40 до 60 г).

Таблица 1.3.

Химический состав и энергетическая ценность куриного яйца и его составных частей, %

Яйцо и его составные части	Вода	Белковые вещества	Жиры	Минеральные вещества	Энергетическая ценность, кДж на 100 г
Целое яйцо	74,0	12,7	11,5	1,0	657
Желток	48,7	16,6	32,6	1,1	1570
Белок	87,9	10,6	—	0,6	197

Как видно из табл. 1.3, белок содержит большое количество воды, а сухое вещество его почти полностью состоит из белковых веществ. В белок входят в незначительных количествах глюкоза, соли и ферменты. Если белок нагреть до 58–65 °С, он свертывается. Желток содержит большое количество жира и значительное количество белковых веществ. Кроме того, в состав желтка входят фосфатиды (лецитин) и в небольших количествах глюкоза, соли, красящие вещества, витамины и ферменты.

Яйца в зависимости от срока хранения, качества и массы подразделяются на диетические и столовые. К диетическим относятся яйца массой 44 г и более, сохраняющиеся не более 7 сут после снесения. К столовым относятся яйца массой до 43 г включительно независимо от срока хранения и яйца массой 44 г и более по истечении 7 сут после снесения. В свою очередь, столовые яйца в зависимости от условий и сроков хранения подразделяют на три типа: свежие, холодильничковые и известкованные. Свежие яйца отличаются от холодильничковых температурой и сроком хранения: свежие хранятся при температуре от –1 до –2 °С в течение 30 сут, а холодильничковые – при температуре от –1 до –2 °С более 30 сут. Известкованные яйца хранят в известковом растворе. Яйца массой менее 43 г носят название «мелкие»; их на категории не подразделяют и применяют для промышленной переработки. Также для промышленной переработки могут быть использованы яйца с загрязненной скорлупой.

Яйца следует хранить при температуре от –1 до –2 °С при относительной влажности воздуха 85–88%. Их упаковывают в ящики или специальные картонные коробки.

Яичные мороженые продукты. К яичным мороженым продуктам относят яичный меланж, желток и белок. Яичный меланж представляет собой освобожденную от скорлупы смесь яичных белков и желтков в естественной пропорции, профильтрованную, тщательно перемешанную и замороженную в специальной таре. Иногда в меланж вводят 0,8% поваренной соли или 5% сахара. Яичный желток мороженный представляет собой отделенный от скорлупы и белка желток, профильтрованный, перемешанный и замороженный в специальной таре, яичный белок мороженный – осво-

божденный от скорлупы и желтка белок, также профильтрованный, перемешанный и замороженный в специальной таре.

Химический состав мороженых яичных продуктов (меланж, желток, белок) аналогичен химическому составу соответствующих частей куриного яйца, из которого они приготовлены (табл. 1.4).

Желток и, соответственно, в некоторой части меланж при замораживании подвергаются небольшим изменениям. Этот необратимый процесс носит название «желатинизация желтка». Желток превращается в густую губчатую вязкую массу, что связано с потерей лецитино-белковым комплексом значительного количества воды, которая теряется при оттаивании. При длительном хранении этот процесс усиливается. Введение поваренной соли и сахара уменьшает его интенсивность, а меланж более яркого цвета и более жидкой консистенции.

Таблица 1.4.

Показатели качества мороженых продуктов

Показатель	Меланж	Желток	Белок
Влага, %, не более	75	54	88
Жир, %, не менее	10	27	Следы
Белковые вещества, %, не менее	10	15	11
Кислотность (для белка щелочность), °Т, не более	15	30	14
pH	Не ниже 7	Не выше 5,9	Не ниже 8

К качеству яичных мороженых продуктов предъявляются следующие требования. Цвет в мороженом состоянии у меланжа темно-оранжевый, у желтка палево-желтый, у белка от беловато-палевого до желтовато-зеленого. Вкус и запах свойственные данному продукту, без посторонних. Консистенция в мороженом состоянии твердая. После дефростации: у меланжа – жидкая, однородная; у желтка – густая, но текучая масса; у белка – жидкая. Вкус меланжа, изготовленного с поваренной солью, слегка солоноватой, а у меланжа, изготовленного с сахаром, сладковатый, цвет более яркий, консистенция более жидкая, массовая доля соли не должна превышать 0,8, а сахара 5 %.

Мороженые меланж, белок и желток следует хранить при минусовых температурах. Для оттаивания применяют ванны с теплой водой (температура 45 °С, продолжительность 2,5–3 ч). После вскрытия банок с продуктом его процеживают через сита с ячейками размером не более 3 мм и сразу используют в производстве.

Сухие яичные продукты. К сухим яичным продуктам относят яичный порошок, высушенный без разделения, сухой белок и сухой желток. Высушивание производят на вальцовых или распылительных сушилках.

Малая влажность сухих яичных продуктов позволяет хранить их продолжительное время. Используют сухие яичные продукты взамен натуральных яйца и белка, а также меланжа с пересчетом по сухому веществу. Сухие яичные продукты применяют в основном для изготовления различных мучных кондитерских изделий. Сухой белок широко используют в производстве пастильных-мармеладных изделий, сбивных конфет, сбивных карамельных начинок. Наиболее часто применяют яичный порошок, для изготовления которого используют свежие яйца или холодильниковые.

Яичный порошок получают высушиванием яичной массы в распылительных сушилках. Температура воздуха в них достигает 130–135 °С. Однако яичная масса при сушке быстро теряет влагу и ее температура не превышает 44–47 °С, что очень важно для последующего использования яичного порошка, так как при этих условиях белок яйца не свертывается, а яичная масса при смешивании с теплой водой хорошо восстанавливается.

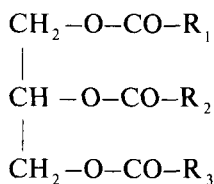
Яичный порошок очень гигроскопичен. Он интенсивно поглощает влагу из воздуха, в результате чего качество его резко снижается. В нем образуются крупинки и комки. Ухудшаются органолептические показатели (вкус и запах). Также отрицательно влияют на качество яичного порошка кислород воздуха и свет. Влажный яичный порошок плесневеет.

Срок хранения яичного порошка зависит от условий: при температуре ниже 20 °С и относительной влажности воздуха 65–75 % он составляет 6 мес, а при температуре ниже 2 °С и относительной влажности воздуха 60–70 % – 2 года со дня выработки.

К качеству яичного порошка предъявляются следующие требования. Вкус и запах – свойственные высушенному яйцу, без посторонних привкусов и запаха. Цвет – от светло-желтого до ярко-желтого, однородный по всей массе. Структура – порошкообразная, допускаются комочки, которые легко раздавливаются. В яичном порошке нормируются массовая доля влаги, жира, белковых веществ, кислотность и растворимость.

1.7. Жиры

Пищевые жиры – продукты, основная часть которых является смесью различных сложных эфиров спирта глицерина с одноосновными жирными кислотами. Жиры, так же как белки и углеводы, являются важнейшим компонентом всех клеток животных и растений. Строение жира соответствует общей формуле:



где R_1 , R_2 и R_3 – радикалы жирных кислот, имеющие неразветвленную структуру и, как правило, четное число атомов углерода.

Физико-химические и химические свойства жиров в значительной степени обусловлены соотношением входящих в их состав жирных кислот. Относительная плотность жиров меньше единицы. Они нерастворимы в воде, хорошо растворимы в органических растворителях и обычно плохо растворимы в спирте. Кроме триглицеридов, в состав природных жиров входят фосфатиды, стерины, свободные жирные кислоты, моно- и диглицериды.

По происхождению жиры подразделяют на животные и растительные, по физическим свойствам – на твердые и жидкие, по способности давать твердые пленки – на «высыхающие» и «невысыхающие». Жиры, имеющие жидкую консистенцию, часто называют маслами (подсолнечное, соевое и т. д.). Однако такие растительные жиры, как какао-масло, кокосовое, пальмовое, при обычной температуре имеют твердую консистенцию. Как правило, животные жиры имеют твердую консистенцию и не способны к «высыханию». В составе жиров с высокой температурой плавления (твердых) преобладают триглицериды, содержащие больше предельных жирных кислот, и, наоборот, жиры с низкой температурой плавления (жидкие) содержат больше триглицеридов, в которых преобладают непредельные жирные кислоты. Наличие непредельных жирных кислот в составе жиров и их количество характеризуются йодным числом.

При обработке жиров минеральными кислотами или щелочами в присутствии воды жиры подвергаются гидролизу (омылению) с образованием жирных кислот и глицерина. В случае омыления щелочью образуются соли жирных кислот (мыла). Омыление жиров в природных условиях происходит под влиянием ферментов. Жиры способны к прогорканию при хранении. Особенно интенсивно этот процесс протекает в присутствии кислорода. Жиры образуют перекисные соединения, альдегиды и кетоны. Прогоркание жира может быть также следствием гидролиза жира, в результате чего образуются свободные, в том числе низкомолекулярные, с неприятным вкусом жирные кислоты. Такой процесс наблюдается при прогоркании сливочного масла.

В целях замедления процесса прогоркания в жиры вводят специальные вещества (антиоксиданты). Такие вещества содержатся во многих видах жмыхов, например, в жмыхе какао – какао-порошке. Свойствами антиоксидантов обладает содержащийся в природных жирах витамин Е (токоферол). Для замедления порчи жиров используют и синтетические антиоксиданты.

Жир является высококалорийным продуктом. Усвояемость жира в организме в значительной степени зависит от температуры его плавления. Наиболее хорошо усваиваются в организме жиры с температурой плавления ниже 37°C .

В кондитерской промышленности применяют самые разнообразные виды жиров. Одни из них вводят в рецептуру в виде собственно жира, другие — как составную часть применяемого сырья. Для оценки качества жира определяют присущие ему физические и химические свойства, его константы. К наиболее характерным константам жира относят: плотность и температуру плавления и застывания; йодное число, являющееся мерой доли ненасыщенных кислот, входящих в состав триглицеридов жира; число омыления, характеризующее жирные кислоты, входящие в состав данного жира, по молекулярной массе, кислотное число, показывающее степень расщепления жира.

Какао-масло. Это масло получают путем прессования или экстракцией обжаренных, отделенных от какаоветлы и измельченных какао-бобов. Содержание какао-масла в какао-бобах обычно около 50 %.

Важнейшими свойствами какао-масла, полученного прессованием, на которых основано использование его в кондитерском производстве, является, с одной стороны, кристаллическая, твердая, немажущаяся консистенция при 20–25 °С, а с другой — полное расплавление при температуре 35–36 °С. Какао-масло, полученное экстракцией, при температуре 20–25 °С имеет мазеобразную консистенцию. Это значительно ограничивает его использование в производстве шоколада. При прессовании не удается полностью отжать какао-масло и в жмыхе обычно остается 8–18 % жира.

Основные физико-химические константы какао-масла: плотность при 20 °С — 937 кг/м³, температура плавления 32–36 °С, температура застывания 24–27 °С, показатель преломления при 40 °С — 1,4560–1,4578.

Какао-масло используют в производстве шоколада, конфетных масс, карамельных начинках и т. д. Его применяют также в фармакопее.

Твердую, кристаллическую, немажущуюся консистенцию какао-масла можно получить только при определенных условиях его кристаллизации. Это объясняется наличием у какао-масла четырех различных полиморфных форм (α , β , β_1 и γ). Из этих форм только β -форма устойчива, остальные неустойчивы.

Какао-масло имеет золотистый цвет и приятный вкус. Оно может длительное время сохраняться без порчи и признаков прогоркания.

К какао-маслу предъявляются следующие требования. Вкус и аромат должны соответствовать вкусу и аромату какао-бобов, не иметь посторонних привкусов и запахов. Цвет от светло-желтого до кремового. Прозрачность при температуре 40 °С полная, допускается наличие незначительного количества частиц какао тертого. Консистенция при 16–18 °С твердая, ломкая. Температура полного расплавления 32–35 °С. Температура застывания не ниже 24 °С.

Какао-масло следует хранить в сухих, чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях, не имеющих постороннего запаха, не зараженных

амбарными вредителями, при температуре 18 ± 3 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %.

Кокосовое масло. Это масло получают экстракцией или прессованием мякоти плодов кокосовой пальмы (копры). Перед экстракцией копру высушивают.

Кокосовое масло имеет при комнатной температуре мажущуюся консистенцию, близкую к сливочному маслу. В кондитерском производстве его используют для изготовления карамельных начинок, а также для замены какао-масла в конфетном и других производствах. В зависимости от способа обработки кокосовое масло вырабатывают двух видов: нерафинированное и рафинированное дезодорированное. Относительная плотность кокосового масла при 15 °С – 0,925–0,926, температура плавления – 20–28 °С, температура застывания – 14–25 °С, показатель преломления при 40 °С – 1,448–1,450.

К кокосовому маслу предъявляются следующие требования: вкус и запах, свойственные кокосовому маслу, цвет при температуре 15 °С белый с желтоватым оттенком, при температуре 40 °С – прозрачная жидкость, консистенция при 15–20 °С – мягкая.

Масло коровье (сливочное). Это масло относят к животным жирам. Его получают путем сбивания сливок. Сбивание сливок в масло ведет к разрушению белковых оболочек вокруг жировых шариков и к агрегации жира.

В соответствии со стандартом масло коровье подразделяют на пять видов: несоленое, соленое, вологодское, любительское и топленое. Первые два вида, в свою очередь, в зависимости от технологии подразделяют на сладкосливочное и кислосливочное. При изготовлении кислосливочного масла используемые сливки предварительно сквашивают чистыми культурами молочнокислых бактерий. Содержание воды должно быть не более 16 %, а жира – не менее 82,5 % для несоленого и 81,5 % для соленого.

Вологодское масло получают из свежих сливок, пастеризованных при высокой температуре (92–95 °С). Оно имеет специфический привкус обжаренных орехов.

Любительское масло характеризуется тем, что содержит больше сухого обезжиренного вещества – белка и молочного сахара (на 2 %), а также не более 20 % воды в результате снижения содержания жира (не менее 78 %).

Топленое масло получают из сливочного путем перетапливания. Оно должно содержать не более 1 % воды и не менее 98 % жира.

Кроме того, вырабатывают несколько видов масла с наполнителями: шоколадное – с какао-порошком, сахаром и ванилином; медовое – с натуральным медом; фруктовое – с соком или протертыми ягодами или фруктами. Такое масло может содержать от 52 до 76 % жира и 12–18 % воды.

К маслу коровьему предъявляются следующие требования. Вкус и запах – чистые, без посторонних привкусов и запахов. Для вологодского вкуса и аромата высокопастеризованных сливок. Цвет от белого до светло-желто-

го, однородный по всей массе. Консистенция при температуре 10–12 °С – плотная, однородная. Поверхность на разрезе – сухая. Допускается наличие капелек влаги для всех видов масла, кроме вологодского. Поверхность топленого масла – мягкая, зернистая, в растопленном виде топленое масло должно быть прозрачным, без осадка. Кроме того, в коровьем масле нормируется массовая доля влаги и жира, а для соленого и соли.

Масло коровье следует хранить при температуре не выше 12 °С.

Маргарин. Он представляет собой высокодисперсную, эмульгированную систему смеси растительных масел, расплавленных животных жиров с заквашенным молоком или водой. Его получают путем эмульгирования смеси натуральных и гидрогенизированных масел (подсолнечное, соевое, хлопковое, кокосовое и др.), животных жиров (говяжий, свиной и др.) с заквашенным молоком или водой. По пищевой ценности, физико-химическим свойствам маргарин близок к сливочному маслу. Входящие в состав маргарина жиры подвергают специальной очистке (рафинации и дезодорации), получая при этом светлоокрашенный продукт с низкой кислотностью, без присущих каждому виду жира специфических вкуса и запаха. В качестве эмульгатора используют фосфатидные концентраты. Как вкусовые добавки в маргарин вводят соль, иногда сахар, ванилин, для придания нужного цвета добавляют красители, а для повышения биологической ценности – сливочное масло, сливки, витамины.

Маргарин можно вырабатывать как в твердом, так и в жидком виде. В зависимости от назначения и рецептуры маргарин выпускают трех различных групп: столовый, для промышленной переработки и с вкусовыми добавками. В кондитерской промышленности применяют маргарин четырех видов второй группы: кондитерский молочный, кондитерский сливочный, кондитерский для слоеного теста и безмолочный. В зависимости от качества (по органолептическим показателям) маргарин молочный, сливочный, безмолочный выпускают двух сортов: высшего и первого.

Маргарин используют в основном для производства мучных кондитерских изделий и в сравнительно небольших количествах в производстве ириса.

Маргарин не должен иметь посторонних привкусов и запахов, но должен обладать молочно-кислым ароматом (за исключением безмолочного), консистенция должна быть пластичной, легкоплавкой, цвет от белого до светло-желтого. Массовая доля жира должна быть не менее 82 % (у безмолочного не менее 82,5 %).

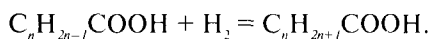
Маргарин следует хранить в охлаждаемых помещениях с постоянной циркуляцией воздуха при температуре не выше 15 °С.

Кондитерские жиры. Стандартом на жиры кондитерские, хлебопекарные и кулинарные предусмотрен выпуск для использования в кондитерской промышленности жиров следующих видов: для печенья; для

вафельных и прохладительных начинок; для шоколадных изделий и конфет; твердый жир на пальмоядровой основе. Жир для печенья вводят непосредственно в тесто. Жир для вафельных и прохладительных начинок используют в смеси с сахарной пудрой. Жир для шоколадных изделий и конфет применяют при изготовлении различных конфетных масс типа пралине и жировой глазури. Твердый жир на пальмоядровой основе используют для изготовления изделий типа сладких плиток. Основным показателем качества кондитерского жира для шоколадных изделий и конфет, а также для жира на пальмоядровой основе является твердость (температура плавления).

Кондитерские жиры представляют собой смесь различных жиров. Компоненты, входящие в такую смесь, могут быть как натуральными жирами или маслами (животного или растительного происхождения), так и продуктами переработки натуральных жиров при помощи процессов гидрогенерации, переэтерификации, кристаллизации из различных растворителей и т. д. В кондитерские жиры можно вводить фосфатиды, антиокислители и т. п. Наиболее широко для получения основных компонентов смеси жиров, применяемых в кондитерском производстве, используется процесс гидрогенизации. Это процесс каталитического превращения жидких растительных масел и жиров морских животных путем присоединения водорода в твердые продукты. Температура плавления жиров, так же как и входящих в их состав жирных кислот, в значительной степени зависит от наличия и числа двойных связей в молекулах.

При гидрогенизации происходит присоединение водорода по месту двойных связей, и непредельные жирные кислоты превращаются в предельные по уравнению:



Этот процесс протекает в присутствии никелевого (или другого) катализатора, который затем из жира удаляют. В зависимости от продолжительности процесса и условий его проведения можно получить жир с различной температурой плавления и различной консистенцией. Качество полученных при гидрогенизации пищевых жиров определяют в основном по двум показателям: температуре плавления и твердости. Кроме того, в таких жирах определяют йодное число и кислотность.

К кондитерскому жиру предъявляют следующие требования. Жиры всех видов не должны иметь посторонних привкусов и запахов. Цвет всех жиров, кроме жира для печенья, от белого до светло-желтого. У жира для печенья цвет от желтого до сероватого. Консистенция при 18 °С для всех жиров – однородная твердая. У жира для печенья может быть мазеобразная, у жира для начинок – пластичная, у жира для шоколадных изделий и конфет и у твердого жира – колющаяся. Все жиры в расплавленном состо-

янии должны быть прозрачными. Кроме того, у всех жиров нормируются массовая доля влаги и летучих веществ и жира, кислотность и температура плавления и застывания. У жира для шоколадных изделий и конфет и у твердого жира нормируется твердость.

Кондитерский жир следует хранить в складских помещениях или холодильниках при температуре от -10 до -15 °С при относительной влажности воздуха не более 80 %. В складских помещениях необходимо обеспечивать циркуляцию воздуха. Срок хранения жира в значительной степени зависит от температуры хранения, а также от вида жира.

При замене какао-масла в шоколадной массе типа шоколадная глазурь применение кондитерского жира приводит к значительному снижению качества и ухудшению технологических свойств такой массы. По этой причине введение кондитерского жира ограничивают. Для замены какао-масла успешно используют импортные твердые жиры, которые принято называть эквивалентами какао-масла. К твердым импортным жирам, используемым в нашей стране, можно отнести «Шоклин», «Коберин», «Акомакс», «Шокозин» и др. Все они имеют физико-химические показатели, близкие к какао-маслу. Например, эти жиры хорошо смешиваются с какао-маслом во всех соотношениях. Температура их плавления находится в интервале $32,7-34,2$ °С. Указанные жиры должны иметь твердую консистенцию (при 20 °С), белый цвет, приятный вкус и не иметь постороннего запаха.

В жиры, предназначенные для длительного хранения, вводят специальные защищающие от порчи вещества – антиоксиданты. Они замедляют процесс порчи жира, который называют прогорканием. Различают два вида прогоркания жиров: биохимическое – вследствие развития плесеней и химическое – связанное с действием кислорода воздуха. Наиболее подвержены процессу прогоркания жиры с высоким йодным числом, содержащие непредельные жирные кислоты. Для предотвращения процесса прогоркания жиры хранят в прохладных помещениях, по возможности без доступа воздуха.

Жидкие растительные масла. Из этих масел в кондитерском производстве применяют подсолнечное, соевое, кукурузное и др. Они, как и все жиры, представляют собой смесь триглицеридов различного состава. При этом преобладают триглицериды, содержащие ненасыщенные жирные кислоты. Жидкие растительные масла получают из семян масличных культур (подсолнечника, сои и др.) или из отходов, образующихся при переработке различных продуктов (зародыши зерновых культур и т. п.). Для получения масел используют два способа: прессование и экстрагирование. Прессование основано на механическом отжиме масла под высоким давлением, а экстрагирование – на способности низкокипящих органических растворителей (бензин) растворять масло, извлекая его из измельченного

семени. Применяют и комбинированный способ, заключающийся в пресовании с последующей экстракцией жмыха.

Растительные масла содержат сопутствующие вещества (пигменты, ароматические вещества и др.), которые обуславливают вкус, запах и цвет. Такие примеси, как вода, белковые вещества и прочие, обуславливают мутность получаемых масел. Для удаления этих веществ масла подвергают очистке (рафинации), которая обычно включает механическую очистку, гидратацию, щелочную обработку, отбелку и дезодорацию.

В зависимости от способа очистки масла подразделяют на нерафинированные, гидратированные и рафинированные.

Нерафинированное масло — это масло, которое подвергают после выделения из маслосодержащих семян или плодов только механической очистке.

Гидратированное масло — это масло, полученное с применением очистки и гидратации.

Рафинированное масло, кроме механической очистки и гидратации, обязательно нейтрализуют, иногда дезодорируют. В зависимости от этого его вырабатывают дезодорированным или недезодорированным.

Хранят масло в закрытых, затемненных помещениях. Кукурузное масло хранят при температуре не выше 18 °С.

ГЛАВА 2. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ

2.1. Пищевые кислоты

Кондитерские изделия многих видов обладают приятным кисло-сладким вкусом, свойственным фруктам и ягодам. Он образуется после введения в эти изделия пищевых кислот, смягчающих их приторно-сладкий вкус. Для подкисления кондитерских изделий используют лимонную, молочную, винную, яблочную и уксусную кислоты.

Количество вводимой кислоты зависит от нескольких факторов: ее вида, кондитерской подкисляемой массы и др. Кислоту обычно вводят в количестве 0,7–1,1 % к массе кондитерских изделий. Именно такая дозировка придает им кисло-сладкий вкус.

Наиболее подкисляемыми изделиями является карамель леденцовых сортов. В ней дозировка кислоты может достигать до 2 % (карамель «Взлетная»).

В соответствии с указаниями к рецептурам пищевые кислоты могут быть взаимозаменяемы. В частности, предусмотренную в рецептурах на карамель, драже, конфеты и другие изделия лимонную кислоту можно заменять виннокаменной или яблочной в соотношении 1:1:1,2. Количество вводимой в пастильно-мармеладные изделия кислоты корректируют в зависимости от кислотности применяемого фруктово-ягодного пюре.

Кроме прямого назначения – для придания кислого вкуса кондитерским изделиям, некоторую часть пищевых кислот используют для получения инвертного сиропа, т. е. для гидролиза сахарозы.

Все пищевые кислоты, кроме молочной и уксусной, используют в кристаллическом виде. Молочная кислота поступает на кондитерские фабрики в виде 40 %-ного раствора, реже концентрация ее выше (до 80 %).

Для подкисления кондитерских изделий многих видов можно применять только кристаллические кислоты, так как содержащаяся в растворах кислот вода отрицательно влияет на качество. К таким изделиям относятся карамель или, точнее, основной полуфабрикат карамельного производства – карамельная масса. Не вводят растворы кислот и в такие полуфабрикаты, как масляно-сахарные или прохладительные начинки. Интенсивность кислого вкуса у разных кислот различна и связана со степенью диссоциации. В связи с этим различен порог ощущения разных пищевых кислот (табл. 1.5).

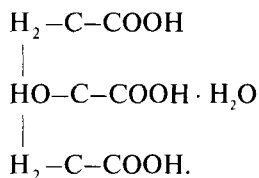
Перед поступлением в производство кристаллические кислоты просеивают через сито с ячейками размером не более 3 мм. При поступлении в крупных кристаллах кислоту перед просеиванием измельчают. Молочную и другие кислоты, используемые в растворенном виде, процеживают через полотно, марлю или кислотоупорные сита с ячейками размером не более 0,5 мм.

Таблица 1.5.
Константа диссоциации и порог ощущения важнейших пищевых кислот

Кислота	Константа диссоциации*	Порог ощущения – концентрация кислоты	
		массовая, мг/см ³	эквивалентная, мг-экв/дм ³
Винная	$1,30 \cdot 10^{-3}$	0,16	2,1
Лимонная	$8,4 \cdot 10^{-4}$	0,18	2,8
Молочная	$1,38 \cdot 10^{-4}$	0,23	2,7
Яблочная	$3,9 \cdot 10^{-4}$	0,58	8,6

* Первая ступень диссоциации.

Лимонная кислота. Она является трехосновной оксикислотой, кристаллизуется из водных растворов с одной молекулой воды в виде прозрачных бесцветных ромбических призм, и ей соответствует следующая структурная формула:



Лимонная кислота хорошо растворима в воде (табл. 1.6), и ее растворимость увеличивается с повышением температуры. Обезвоженная кислота (ангидрид) при перекристаллизации из водного раствора дает кристаллогидрат.

Таблица 1.6.

Физические свойства ангидрида и кристаллогидрата лимонной кислоты

Показатель	Ангидрид	Кристаллогидрат
Молекулярная масса	192,12	210,14
Плотность, кг/м ³	1665	1542
Температура плавления, °С	153	70–75
Растворимость при 25 °С (на 100 см ³ воды), г	161,8	208,6

Пищевую лимонную кислоту получают биохимическим способом путем сбраживания сахаросодержащего сырья грибом *Aspergillus niger*. В качестве такого сырья чаще всего используют мелассу, вырабатываемую на свеклосахарных заводах, которая содержит около 50 % сахарозы.

Лимонную кислоту в зависимости от качества вырабатывают трех сортов: экстра, высшего и первого.

К лимонной кислоте предъявляются следующие требования. Внешний вид – бесцветные кристаллы или белый порошок без комков. В первом сорте допускается желтоватый оттенок. Двухпроцентный раствор кислоты должен быть прозрачным, не содержать механических примесей и не иметь запаха. Вкус – кислый, без посторонних привкусов. Структура – сыпучая, сухая.

Лимонную кислоту хранят в закрытых складских помещениях на деревянных стеллажах или поддонах при относительной влажности воздуха не более 70 %.

Молочная кислота. Она представляет собой один из изомеров оксипропионовой кислоты. Структура ее может быть представлена формулой $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—COOH}$.

Получают пищевую молочную кислоту сбраживанием углеводсодержащего сырья молочно-кислыми бактериями. Из полученного после сбраживания раствора молочную кислоту осаждают в виде кальциевой соли, а затем после фильтрования выделяют путем реакции с серной кислотой. Полученный раствор отделяют – отфильтровывают от образовавшегося гипса, очищают углем и другими химикатами и уваривают до концентрации 40 %. Молочная кислота при производстве и хранении может образовывать различные продукты дегидратации, которые условно называют «ангидриды». Среди них находятся сложные эфиры молочной кислоты. Образование этих веществ снижает качество молочной кислоты, так как

их кислый вкус выражен слабее, а некоторые вообще не имеют кислого вкуса. Повышение концентрации молочной кислоты ведет к увеличению концентрации ангидридов.

Молочная кислота хорошо растворяется в воде. Если раствор молочной кислоты медленно уваривать в глубоком вакууме, можно получить ее даже в кристаллическом виде. Такие кристаллы плавятся при атмосферном давлении при температуре 25–26 °С.

Пищевую молочную кислоту в зависимости от качества вырабатывают трех сортов: высшего, первого и второго.

К пищевой молочной кислоте предъявляют следующие требования. Внешний вид – прозрачная жидкость без мути и осадка. Вкус – кислый, без постороннего привкуса. Запах – слабый, специфичный для молочной кислоты. Не допускается неприятного запаха летучих кислот. Массовая доля молочной кислоты должна быть 40 ± 1 %; массовая доля ангидридов для высшего и первого сорта – не более 2,5 %, второго – не более 5 %.

Молочную кислоту хранят в складских помещениях. Срок хранения составляет один год со дня выработки.

Винная (винно-каменная) кислота. Она является двухосновной диоксикислотой. Ее структура может быть представлена формулой $\text{HOOC}-\text{CHON}-\text{COOH}$.

Винная кислота широко распространена в природе. Особенно много ее содержится в винограде. Получают винную кислоту из отходов виноделия, главным образом из винного камня, который представляет собой малорастворимую калиевую соль этой кислоты. Он образуется при производстве и хранении вина. Из винного камня предварительно получают кальцевую соль, а в результате ее обработки серной кислотой после очистки получают винную кислоту.

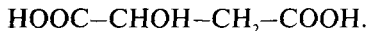
Винная кислота кристаллизуется в виде крупных бесцветных прозрачных кристаллов, температура плавления которых составляет 170 °С. Она очень хорошо растворяется в воде, в спирте значительно хуже, в эфире почти не растворяется. Растворимость ее увеличивается с повышением температуры. Винная кислота оптически активна. Влажная кислота и ее растворы разрушаются различными микроорганизмами. В зависимости от качества пищевую винную кислоту подразделяют на два сорта: высший и первый.

К пищевой винной кислоте предъявляются следующие требования. Внешний вид и цвет – бесцветные крупные и мелкие кристаллы. Вкус – кислый, без посторонних привкусов. Двухпроцентный раствор кислоты в дистиллированной воде не должен иметь запаха, должен быть прозрачным и не содержать механических примесей. Массовая доля винной кислоты должна составлять не менее 99 %, а золы – не более 0,3 % для высшего сорта и 0,5 % для первого.

Винную кислоту следует хранить в складских помещениях на деревянных стеллажах или поддонах при относительной влажности воздуха не

более 65 %. Срок хранения пищевой винной кислоты составляют один год со дня выработки.

Яблочная кислота. Это – двухосновная монооксикислота. Строение ее может быть представлено формулой



Яблочная кислота довольно широко распространена в природе (в яблоках, рябине, барбарисе, листьях табака). Кристаллы яблочной кислоты, получаемой из растительного сырья, имеют форму игл, плавятся при температуре 100 °С. Эту же кислоту получают и синтезом. Кристаллы синтетической кислоты плавятся при температуре 130–131 °С. Яблочная кислота хорошо растворима в воде и спирте. Требования к качеству и правила хранения аналогичны предусмотренным для лимонной кислоты.

2.2. Ароматические вещества

Для придания кондитерским изделиям приятного аромата применяют различные ароматизаторы, которые бывают двух типов: натуральные, такие, как эфирные масла, которые получают при переработке эфиромасличных культур, и синтетические, получаемые в результате химических превращений различных органических соединений. Кроме того, для ароматизации кондитерских изделий применяют некоторые виды сырья, обладающие специфическим запахом (какао-продукты, кофе, вина, спирт и т. д.). Используют также комбинации синтетических и натуральных ароматизаторов. В производстве мучных кондитерских изделий, восточных сладостей и некоторых видов шоколада и конфет применяют пряности (корица, имбирь, гвоздика и т. п.)

Ароматические эссенции. Эссенции представляют собой спиртовые или водно-спиртовые растворы различных ароматических веществ или их смесей (синтетических душистых веществ, эфирных масел, настоев или экстрактов натурального сырья). Применение таких растворов позволяет легко и достаточно точно дозировать их. В качестве компонентов эссенций используют многие синтетические душистые вещества, принадлежащие к различным классам органических соединений. Наиболее распространены сложные эфиры различных органических кислот и спиртов, обладающих плодовым ароматом. Например, основным компонентом барбарисовой эссенции является амиловалериановый эфир, грушевой эссенции – амиловый эфир уксусной кислоты и т. п. В состав эссенций также входят натуральные эфирные масла, синтетические ароматизаторы (ванилин, кумарин) и спиртовой настой некоторых натуральных объектов, например почек черной смородины.

В зависимости от состава эссенции разделяют на два вида: эссенции, изготовленные из синтетических душистых веществ и эссенции эфирных ма-

сел, сиропов, экстрактов или настоев натурального сырья. В зависимости от степени аромата эссенции подразделяют на одно-, двух- и четырехкратные.

Качество эссенций должно соответствовать следующим требованиям. Внешний вид – прозрачная жидкость, запах должен соответствовать контрольному образцу. Кроме того, для каждого вида эссенции регламентируются цвет, показатель преломления и плотность. В эссенциях всех видов и наименований не допускается присутствие мышьяка, солей меди и свинца. Кроме того, в них нормируется крепость (концентрация) спирта – растворителя (% к массе) и содержание композиции душистых веществ (также % к массе).

Эссенции из-за их сравнительно невысокой температуры кипения (около 80 °С) следует вводить в изделия и полуфабрикаты при возможно более низкой температуре. Введение эссенций при более высоких температурах, близких к температуре кипения, приводит к их значительным безвозвратным потерям. Эссенции изготавливают с концентрацией различной кратности (одно-, двух- и четырехкратные). Кратность необходимо учитывать при расчете рабочих рецептур. Эссенции поступают на кондитерские фабрики обычно в стеклянных бутылках вместимостью до 25 л, помещенных в ящики или корзины. Их следует хранить в затемненных помещениях при температуре до 25 °С. Склады должны иметь хорошую вентиляцию.

Ванилин. Ванилин представляет собой белый кристаллический порошок с сильным специфическим запахом. По химической структуре он является ароматическим альдегидом. Получают ванилин при взаимодействии гваякола с муравьиным альдегидом.

В кондитерской промышленности ванилин широко применяют для ароматизации полуфабрикатов и готовых изделий, особенно широко – в производстве шоколадных и мучных изделий. Кроме ванилина в кондитерской промышленности используют этилванилин. Он также является альдегидом, в котором радикал метил заменен радикалом этил.

К качеству ванилина предъявляются следующие требования. Внешний вид – кристаллический порошок. Цвет от белого до светло-желтого. Запах – характерный для ванили. Температура плавления ванилина должна быть в пределах 80,5–82 °С, массовая доля золы – не более 0,05 %.

Ванилин хранят в чистых, сухих, хорошо проветриваемых складских помещениях, не имеющих постороннего запаха, при температуре не выше 25 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Пряности. Пряностями называют высушенные части растений, в которых накапливаются ароматические вещества, обладающие специфическим запахом и острым вкусом. Такие вещества особенно часто встречаются в тропических растениях. В качестве пряностей употребляют семена растений (мускатный орех), плоды (анис), цветки или их части

(гвоздика), кору (корица), корневища (имбирь). Пряности (сухие духи) широко используют в производстве мучных кондитерских изделий (пряники), восточные сладости, а также некоторых сортов шоколада и конфет.

Корица. Это высушенная кора ветвей вечнозеленых тропических коричных деревьев. При сборе коры, которые осуществляют 2–3 раза в год, срезают несколько побегов ветвей. Их очищают от листьев и различных наростов на коре, а саму кору снимают в виде трубочек длиной около 35 см. Свежую кору подвергают ферментации, а затем сушке.

Основным ароматическим веществом корицы является коричное масло, в котором содержится 70–90 % коричневого альдегида. В зависимости от происхождения корицу подразделяют на цейлонскую, явскую, китайскую, вьетнамскую и индийскую. Кроме того, ее подразделяют на два вида: в палочках и молотую.

Хранят корицу и другие пряности в чистых, сухих, хорошо вентилируемых складских помещениях, не зараженных амбарными вредителями, при температуре 10–12 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

Мускатные орехи. Это семена мускатного дерева, которое культивируют в странах с тропическим климатом. Орех находится внутри плода мускатного дерева под скорлупой. Его освобождают от скорлупы, плодовой мякоти, семенной оболочки и высушивают. Орех имеет яйцевидную форму: длина 20–30 мм, диаметр 15–20 мм. В нем обычно содержится около 34 % жирного масла и около 4 % эфирного масла. Для предохранения от повреждения насекомыми иногда мускатные орехи обрабатывают известью (кальцинируют). Такие орехи на поверхности имеют белый налет. Мускатные орехи вырабатывают двух видов: целые и дробленые.

Гвоздика. Представляет собой сушеные цветочные почки гвоздичного дерева. Это дерево культивируют в тропической Азии, в Африке и Америке. Оно цветет два раза в году. Собранные с дерева почки сушат несколько дней на солнце или в сушильных печах. Своеобразный приятный запах обусловлен наличием в гвоздике значительного количества эфирного масла, состоящего в основном из эвгенола.

Шафран. Представляет собой высушенные рыльца цветов многолетнего растения шафрана, который произрастает в Азербайджане и Украине, во Франции, в Испании, США, Иране и других странах. Шафран, кроме придания особого аромата, обладает способностью придавать кондитерским изделиям оранжево-желтый цвет. Хранят его в светонепроницаемой таре, так как под влиянием солнечного света он обесцвечивается и теряет ароматические свойства.

Имбирь. Представляет собой корневище тропического растения, которое культивируют в Индии, Африке, Японии и других странах. Корневище моют, очищают от наружной коры и высушивают. На кондитерские фабрики имбирь поступает в виде цельного корня или измельченным.

2.3. Студнеобразователи

Для получения кондитерских изделий студнеобразной структуры и для стабилизации пенной структуры применяют различные студнеобразователи. Эти вещества вводят в рецептуру кондитерских изделий в незначительных количествах (0,8–3 %); они способны образовывать достаточно прочные студни, не влияя на вкус, запах и цвет изделий.

Пектин. Он относится к высокомолекулярным углеводам растительного происхождения. Пектиновые вещества широко распространены в природе. В значительных количествах они находятся в стеблях, корнях, листьях, плодах и других частях растений. В некоторых частях растений пектиновые вещества составляют до 35 % сухого вещества. Они являются сложными полисахаридами, главным структурным компонентом которых является галактуроновая кислота. Значительная часть остатков этой кислоты соединена с метильными группами. В растениях содержится два основных вида пектиновых веществ: протопектин, не растворимый в воде, спирте, эфире, и пектин, растворимый в воде. При гидролизе, который сопровождается созреванием плодов, протопектин частично переходит в пектин. Пектин – белый порошок, в воде он образует коллоидный раствор большой вязкости.

Особенностью пектина как студнеобразователя является то, что он способен образовывать студни в водных растворах только в присутствии сахара и кислоты.

В производстве кондитерских изделий используют три вида сухого пектина: яблочный, цитрусовый и свекловичный, последний в незначительных количествах. В нашей стране вырабатывают яблочный и свекловичный пектин. Цитрусовый обычно поступает по импорту. Молекулярная масса товарного пектина колеблется от 10^4 до $2 \cdot 10^5$, а отдельных образцов может достигать $3 \cdot 10^5$. На студнеобразующую способность пектина большое влияние оказывают его химическое строение, молекулярная масса, степень метоксилирования и т. д. Например, если хоть часть карбоксильных групп пектина метоксилирована, то он способен давать студень. Наиболее метоксилированным является яблочный пектин, степень метоксилированности свекловичного пектина значительно ниже.

Промышленное производство пектина основано на извлечении его из растительных продуктов, таких, как яблочные выжимки, цитрусовая корка, свекловичный жом и др. Студнеобразующая способность пектина, полученного из разного сырья, значительно различается.

Сухой яблочный пектин подразделяют на три типа: тип А (быстрой садки), тип Б (средней садки), тип В (медленной садки). Кроме того, по качеству его подразделяют на два сорта. Сухой свекловичный пектин не подразделяют на сорта и типы.

Пектин представляет собой порошок без посторонних включений, комков, цвет его от светло-серого до кремового. При смешивании с водой должен набухать. Не должен иметь посторонних вкуса и запаха. Массовая доля влаги не должна превышать 8 %. Кроме того, регламентируются степень этерификации и студнеобразующая способность.

Пектин хранят при температуре до 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %.

Агар. Он является полисахаридом, который получают из морских красных водорослей рода анфельция, произрастающих в Белом море и Тихом океане. Кроме агара из этих водорослей в последние годы применяют агар из водорослей фуцеллярия, которые произрастают в Балтийском море. Этот вид получил название «фуцелларан». По качеству этот студнеобразователь значительно уступает агару из водорослей анфельция. По этой причине его вводят в кондитерские изделия в 1,5–2 раза больше.

В основу полисахарида агара, полученного из анфельции, так же как и полученного из фуцеллярии, лежит галактоза. Доля полисахаридов в составе агара составляет 75–80 %, воды – 15–20 % и минеральных веществ – 1,5–4 %. Значительная часть последних приходится на органически связанную серу.

Агар очень плохо растворяется в холодной воде, но набухает в ней. При этом воздушно-сухой агар связывает воду в 4–10-кратном количестве к его массе. В горячей воде агар дает коллоидный раствор. Такие растворы при остывании превращаются в студень. При 0,3 %-ной концентрации агара из анфельции можно получить достаточно прочный студень. Студни, приготовленные на основе агара, в отличие от всех других студнеобразователей характеризуются стекловидным изломом. Способность раствора агара давать студни значительно уменьшается при нагревании его в присутствии кислот.

Из водорослей агар получают следующим образом. Водоросли очищают от механических примесей, промывают и замачивают в воде. Затем их вываривают с добавлением щелочи, полученный отвар (экстракт) профильтровывают и охлаждают. При этом образующийся студень режут и обезвоживают вымораживанием. Вместо застудневания, резки и вымораживания применяют сушку экстракта на барабанных или распылительных сушилках. В кондитерском производстве агар используют для изготовления желейного мармелада, пастилы, зефира и конфет некоторых видов.

Агар и фуцелларан подразделяют по качеству на два сорта: высший и первый. Качество агара сильно зависит от способа его получения, т. е. технологической схемы производства. Большое значение имеют виды применяемых химикатов, температурные режимы выварки, способы сушки экстракта. В связи с этим качество агара вырабатываемого на различных заводах, а нередко даже качество разных партий, полученных на одном и том же заводе различно. Способы сушки значительно отражаются на внешнем виде. Агар,

высушенный вымораживанием, имеет крупнопористую структуру, белый цвет; его изготавливают в виде полос или пластин. Агар, высушенный тепловым способом, в зависимости от способа сушки вырабатывают в виде тонкой пленки светло-коричневого цвета или в виде порошка (пылевидный).

По качеству к агару предъявляют следующие требования. Цвет в зависимости от сорта и вида от белого до светло-коричневого, вкус и запах — без постороннего; кроме того, регламентируются прочность студня, температура застудневания и плавления студня, массовая доля влаги и золы.

Агар хранят в чистых, сухих, проветриваемых складских помещениях, не имеющих посторонних запахов. Температура в них не должна иметь резких колебаний, а относительная влажность воздуха не должна превышать 80 %.

Агароид. Его получают из черноморской красной водоросли филофора ребристая. Агароид, как и агар, представляет собой полисахарид, построенный на основе галактозы. Однако в состав агароида входит значительно больше серы (в 4–6 раз).

Как и агар, агароид плохо растворим в холодной воде, в горячей — образует каллоидный раствор. Его способность к студнеобразованию значительно уступает агару. Студни, полученные с применением агароида, имеют затяжистую консистенцию и не имеют стекловидного излома, характерного для агара. Температура застудневания у них значительно выше, чем у студней, приготовленных с применением агара. Для снижения температуры застудневания вводят лактат натрия или кислый фосфат натрия. Водоудерживающая способность у студня на агароиде слабее, поэтому стойкость его к высыханию и засахариванию ниже, чем у студня, приготовленного на агаре. Технологическая схема производства агароида близка к схеме производства агара.

К качеству агароида предъявляют следующие требования. Агароид и 1 %-ный студень из него не должны иметь посторонних вкуса и запаха, цвет светло-серый до серого. Внешний вид — листы, пластинки, хлопья, порошок или крупка без посторонних примесей, включений, плесени и признаков микробиологической порчи. Массовая доля влаги должна составлять не более 18 %.

Агароид хранят в чистых, сухих, хорошо проветриваемых складских помещениях при относительной влажности воздуха не более 80 %. Агароид легко впитывает посторонние запахи, поэтому его нельзя хранить вместе с пахучими веществами и материалами.

Желирующий крахмал. Он является одним из видов модифицированного крахмала. Его получают путем окисления нативного крахмала раствором перманганата калия в кислой среде.

Желирующий крахмал вырабатывают трех различных видов: кукурузный и картофельный крахмал для холодильной промышленности и картофельный желирующий крахмал для кондитерской промышленности.

Первые два вида используют в производстве мороженого, а третий, как студнеобразователь, – в производстве кондитерских изделий. Этот крахмал в зависимости от качества вырабатывают марки А и марки Б.

К желирующему крахмалу предъявляют следующие требования. Внешний вид – однородный порошок белого с кремовым оттенком цвета, запах – без постороннего, массовая доля сухих веществ не менее 80 %, а золы не более 0,4 %. Кроме того, нормируется прочность получаемого на основе крахмала студня и вязкость сахарокрахмального раствора.

Желирующий крахмал хранят в упакованном виде в сухих, чистых, проветриваемых складских помещениях при относительной влажности воздуха не более 70 %. Срок хранения в таких условиях составляет один год.

2.4. Пенообразователи

В ассортимент кондитерских изделий входит значительное количество видов изделий пористой структуры (пастила, зефир, сбивные конфеты и т. п.). Для получения такой структуры в рецептуру этих изделий вводят пенообразователи.

Кроме традиционных пенообразователей, можно использовать кровяной альбумин – сыворотку крови, высушенную на распылительных сушилках, и пенообразователь, приготовленный из белков молока. Этот пенообразователь представляет собой высушенный продукт кислотного, или щелочного, или ферментативного, или комбинированного гидролиза белковой части молока.

Яичный белок. Его используют как в натуральном, так и в консервированном виде – высушенный или замороженный. Значительно меньшее применение находят белки, законсервированные сахаром. Перед использованием мороженный белок оттаивают и фильтруют. Сухой белок растворяют в холодной воде. Соотношение белка и воды зависит от пенообразующей способности данной партии белка и определяется экспериментально. Замороженный яичный белок хранят при температуре не выше минус 12 °С и относительной влажности воздуха 80–85 %, сухой – при температуре от плюс 10 до минус 2 °С и относительной влажности воздуха не более 70 %.

2.5. Пищевые красители

В кондитерской промышленности для подкрашивания изделий для придания им приятного внешнего вида применяют ряд красителей. Эти красители можно подразделить на две основные группы; синтетические, обладающие высокой окрашивающей способностью и получаемые путем органического синтеза, и натуральные, выделяемые из растений.

Синтетические красители. Для подкрашивания кондитерских изделий наиболее широко применяют индигокармин и тартразин.

Индигокармин. Это краситель синего цвета, представляет собой ди-натриевую соль индигодисульфонокислоты. Поступает на кондитерские фабрики в виде пасты синевато-черного цвета, сухое вещество которой состоит из индигокармина и сернокислого натрия. В сухом веществе этой пасты собственно красителя должно быть не менее 50 %. Краситель хорошо растворяется в воде — дает прозрачный раствор чисто синего цвета. Для подкрашивания кондитерских изделий индигокармин используют как отдельно, так с другими красителями. Краситель следует хранить в складских помещениях, защищающих от солнечных лучей, при температуре 1–25 °С. Срок хранения в таких условиях составляет один год со дня изготовления.

Тартразин. Это желтый синтетический пищевой краситель. Его получают диазотированием сульфаниловой кислоты и сочетанием с сульфофенилметилпиразолоном в щелочной среде с последующей очисткой путем кристаллизации. Краситель хорошо растворим в воде, слабо в спирте, нерастворим в жире. Для подкрашивания кондитерских изделий используют его водный раствор концентрацией 5–10 %. Для растворения используют дистиллированную или прокипяченную воду. Применение жесткой воды не допускается. Раствор красителя готовят и хранят в стеклянной или эмалированной посуде. Он не подлежит длительному хранению. При хранении более трех дней в раствор вводят 5 %-ный раствор бензоата натрия из расчета 20 см³ на 1 дм³ красителя. Краситель характеризуется хорошей светопрочностью и термоустойчивостью. Его можно вводить в кондитерские массы при температуре до 200 °С.

К качеству красителя предъявляются следующие требования. Внешний вид и консистенция — порошок, цвет оранжевый, запах — без постороннего. Массовая доля влаги не более 8 %.

Натуральные красители. Натуральные красители получают из свежих или сульфитированных черной или травянистой бузины съедобной, кавказской жимолости, свежих, замороженных или консервированных диоксидом серы выжимок винограда (темных сортов), вишни, ежевики, черники и т. д. Для получения красителя можно использовать также столовую свеклу. Все эти красители вырабатывают двух видов: концентрированные и порошкообразные. Кроме того, их классифицируют в зависимости от исходного сырья.

Концентрированные красители представляют собой густую сиропобразную жидкость, сухие — сыпучий порошок. Вкус красителей кислый или слабокислый, слегка терпкий, у свекольного сладкий. Запах должен соответствовать аромату использованного сырья, без постороннего. Цвет красный или темно-красный. Красители должны полностью растворяться в воде. Недостатком большинства натуральных красителей является то, что красную окраску они могут придать только подкисляемым изделиям,

таким, как карамель, пастила, подкисляемые сорта драже и т. п. Поэтому для подкраски таких кондитерских изделий, как карамель типа «Раковая шейка» или полуфабрикаты типа крем, эти красители непригодны. В нейтральной и слабощелочной среде они приобретают синий оттенок. Это является следствием того, что красящие вещества таких красителей чаще всего состоят из антоцианов, которые придают тканям растений различную окраску (красную, фиолетовую, синюю и др.). Окраска антоцианов зависит от многих факторов, из которых основной – рН среды.

Красители хранят в чистых, сухих, хорошо вентилируемых складских помещениях при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Срок хранения составляет один год со дня выработки.

Для подкраски кондитерских изделий иногда применяют и такие красители, как куркума и кармин.

Куркума. Это натуральный краситель, который получают из корней многолетних травянистых растений семейства имбирных. Куркума поступает на кондитерские фабрики в виде высушенных кусков корней или тонкоизмельченного порошка. Куркума не растворяется в воде, поэтому ее используют в виде спиртового настоя.

Кармин. Это краситель красного цвета. Его получают из насекомых, живущих на кактусах, распространенных в Мексике и некоторых других странах. Кармин трудно растворим в холодной воде, поэтому его используют в водно-аммиачном растворе.

2.6. Консерванты и прочее сырье

Консерванты. Консервантами называют вещества, способные в малых концентрациях подавлять развитие или уничтожать микроорганизмы. Эти вещества должны быть безвредны для человека или легко удаляться из продукта перед его употреблением. Они не должны придавать продукту не свойственные ему вкус или запах и снижать его пищевые достоинства.

Применение консервантов способствует уменьшению возможности порчи продукта при хранении. Непосредственно в производстве кондитерских изделий консерванты почти не используются. В кондитерские изделия они могут попасть с консервированным сырьем. Наиболее широко для консервирования сырья (фруктово-ягодного) применяют сернистую и реже бензойную и сорбиновую кислоты.

Сернистая кислота (H_2SO_3). Ее вводят во фруктово-ягодное сырье в виде диоксида серы. Сернистая кислота сравнительно легко улетучивается при нагревании в кислой среде. Остаток не должен превышать 20 мг диоксида серы на 1 кг продукта.

Бензойная кислота (C_6H_5COOH). Она представляет собой белые кристаллы, плохо растворимые в воде и хорошо растворимые в спирте. Ее вводят

в количестве 0,1 %. В готовых кондитерских изделиях массовая доля ее не должна превышать 0,07 %.

Сорбиновая кислота ($\text{CH}_3\text{--CH=CH--CH=CH--COOH}$). Она представляет собой белый кристаллический порошок без запаха, вкус слабокислый. Труднорастворима в холодной воде, довольно легко в горячей, хорошо растворима в спирте и эфире. Ее вводят в количестве 0,2 %. Применяют для консервирования заварного крема, бисквитного полуфабриката и др.

Поваренная соль. Поваренной солью называют хлорид натрия, который в химически чистом виде негигроскопичен. Поваренная же соль вследствие содержания примесей хлорида магния и кальция гигроскопична. Это ее свойство проявляется при относительной влажности воздуха свыше 75 %.

Кристаллы хлорида натрия прозрачны, однако в мелкоизмельченном состоянии соль имеет белый цвет, а находящиеся в ней примеси могут придать ей различный оттенок. Соль не обладает запахом.

Поваренную соль получают из кристаллических отложений каменной соли или вывариванием природных растворов. Соль сравнительно хорошо растворяется в воде (в 100 частях воды при 20 °С растворяется 35,9 части поваренной соли). В отличие от многих других солей ее растворимость в воде при повышении температуры изменяется мало.

Поваренную пищевую соль по способу производства и обработки подразделяют на мелкокристаллическую, молотую, йодированную и др. Кроме того, подразделяют на сорта: экстра, высший, первый и второй. Различаются эти сорта по цвету и крупноте помола. Соль не должна иметь ни запаха, ни посторонних механических примесей, заметных глазу. Водный раствор должен быть нейтральным по лакмусу.

Хранение соли в мелкой фасовке производят в складских помещениях при относительной влажности воздуха ниже 75 %.

Сахарин. Он представляет собой бесцветные кристаллы сладкого вкуса с температурой плавления 220 °С. По химической структуре сахарин — это имид ортосульфобензойной кислоты. В промышленности его получают окислением *o*-толуолсульфамида. Сахарин труднорастворим в воде. При кипячении с водой теряет сладкий вкус. При действии щелочи образует натриевую соль, хорошо растворимую в воде. Кристаллогидрат такой соли — кристаллоза. В виде этой соли сахарин поступает в продажу. Сахарин не усваивается организмом и полностью выводится из него. Используют его только при производстве кондитерских изделий для больных диабетом. Сахарин примерно в 500 раз слаще сахара (сахарозы). Кристаллы сахарина не должны иметь запаха и посторонних примесей, должны содержать не менее 92 % имидора ортосульфобензойной кислоты. Качество сахарина контролируют по температуре его плавления, которая должна быть не ниже 210 °С.

Сорбит. Это шестиатомный спирт, которому соответствует формула $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{CH}_2\text{OH}$. Его получают восстановлением глюкозы. Сорбит имеет сладкий вкус, сладость его в 2 раза меньше, чем сладость сахарозы. Он хорошо растворяется в воде; оптически слабоактивен. Энергетическая ценность его несколько ниже, чем у сахара. Сорбит кристаллизуется с 0,5 или 1 молекулой воды. Температура плавления его 111°C (безводного) и 75°C (моногидрата).

Сорбит широко распространен в природе. Он встречается в водорослях, фруктах и т. д.

Сорбит применяют в кондитерской промышленности при изготовлении изделий для больных диабетом. Кроме того, его используют как влагоудерживающее средство при изготовлении помадных конфет и других кондитерских изделий, что предохраняет их от высыхания и засахаривания.

Сорбит хранят в сухих складских помещениях при температуре не выше 25°C .

Ксилит. Это пятиатомный спирт, которому соответствует формула $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_3\text{CH}_2\text{OH}$. Он существует в двух кристаллических формах с температурой плавления $61-61,5^\circ\text{C}$ и температурой плавления $93-94,5^\circ\text{C}$. Это его свойство следует учитывать при обработке масс, в которые его вводят. Ксилит оптически неактивен.

Пищевой ксилит представляет собой гигроскопичные кристаллы сладкого вкуса, растворимые в воде и спирте. По энергетической ценности он идентичен сахару, в 2 раза слаще его.

Ксилит применяют в кондитерском производстве при изготовлении кондитерских изделий для больных диабетом.

Ксилит получают восстановлением ксилозы. Основным сырьем служат растительные отходы (хлопковая шелуха, кукурузная кочерыжка и т. п.).

Пищевой ксилит вырабатывают двух сортов: высшего и первого. Ксилит, растворяясь в воде, имеет свойство поглощать тепло. В связи с этим он обладает «холодящим» вкусом. На кондитерские фабрики поступает в виде белых кристаллов сладкого вкуса, без запаха. Влажность его не должна превышать 2 %.

Ксилит хранят в упакованном виде в сухих, проветриваемых складских помещениях при относительной влажности воздуха не более 75 %.

Морская капуста. Это вид морских водорослей, которые распространены на Дальнем Востоке и у северных берегов России. Водоросли вылавливают в море, высушивают и упаковывают. Влажность высушенного продукта 12–20 %.

В состав морской капусты входят некоторые специфические вещества: альгиновые кислоты, маннит, ламинарин – водорослевый крахмал. Кроме того, морская капуста содержит минеральные вещества. Особое значение имеет йод, находящийся в органически связанном виде.

В кондитерском производстве морскую капусту, размолотую в виде порошка, применяют для изготовления изделий диетического назначения (мармелад, зефир, драже, карамель). В них количество морской капусты составляет около 1 %.

Экструдированные крупы. В последние годы в кондитерской промышленности все более широко применяют новый вид сырья под названием «Продукт экструдированных круп» (ПЭК). Его выпускают двух видов: в виде гранул или порошка. Этот продукт применяют в производстве конфет, шоколада и других видов кондитерских изделий. Его готовят из круп методом экструдирования. В качестве исходного сырья в производстве этого продукта можно использовать следующие виды круп (каждая отдельно): крупа пшеничная «Полтавская», «Артек», пшено шлифованное, крупа гречневая, кукурузная, рисовая, ячменная и манная.

Продукт экструдированных круп представляет собой пористые гранулы всевозможных размеров и конфигураций от светло-желтого до темно-коричневого цвета, легко крошащиеся, или порошок, получаемый после измельчения гранул. ПЭК должен обладать ярко выраженным приятным запахом и вкусом используемой обжаренной крупы и не иметь постороннего запаха и вкуса.

Основными нормируемыми показателями качества являются массовая доля сухих веществ, металлических примесей и специальный показатель, который называют «коэффициентом взрыва», характеризующий увеличение объема зерна при экструдировании.

Срок хранения экструдированных круп 3 мес.

ГЛАВА 3. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ И ТАРОУПАКОВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Вспомогательные материалы

Парафин. Парафином называют нефтепродукт, состоящий из смеси высокомолекулярных углеводородов преимущественно нормального строения. Его получают из масляных дистиллятов парафинистых нефтей путем кристаллизации. По химическому составу представляет собой смесь предельных углеводородов жирного ряда с общей формулой $C_n H_{2n+2}$ со значением от 19 до 35, с молекулярной массой 300–500. Очищенный парафин – продукт без запаха и вкуса, жирный на ощупь, нерастворим в воде и спирте, хорошо растворим в органических растворителях. Плотность в твердом состоянии 910–920 кг/м³, температура плавления 50–54 °С. Парафин химически устойчив.

В кондитерской промышленности парафин используют как основной компонент «глянца» для драже и карамели. Кроме того, его используют для предотвращения прилипания кондитерских масс (например, карамельной)

к различным поверхностям, а также для парафинирования бумаги, используемой как подвертка и этикетка при завертывании кондитерских изделий.

Для пищевой промышленности можно использовать только высокоочищенный парафин, который представляет собой белую кристаллическую массу без запаха. Содержание масла не должно превышать 0,5 %, механических примесей и воды не должно быть. К пищевому парафину, который вводят в пищевые продукты (глянец для драже и т. п.) или в парафинированную бумагу, непосредственно соприкасающуюся с изделиями, предъявляют особые требования – в нем должны отсутствовать сера, фенол, фурфурол и 3–4-бензопирен, имеющий канцерогенное действие.

Гарантийный срок хранения парафина для пищевой промышленности – один год со дня изготовления.

Воск. Это жироподобное вещество преимущественно растительного и животного происхождения. Воск состоит из сложных эфиров, образованных высшими жирными кислотами и высокомолекулярными одноатомными (редко двухатомными) спиртами. Он представляет собой аморфное, пластичное, размягчающееся при нагревании вещество, плавящееся при 40–90 °С. По физическим и химическим свойствам напоминает жиры; мало реакционноспособен, весьма устойчив к действию различных реагентов.

В кондитерской промышленности используют в основном пчелиный воск, который применяют, как и парафин.

Пчелиный воск – твердое тело с зернистым изломом белого или чаще желтого цвета. Имеет слабый своеобразный «медовый» запах. В зависимости от технологии получения подразделяют на два вида: пчелиный воск, получаемый на пасеках перетапливанием, и производственный воск, получаемый на воскозаводах при переработке пасечных вытопок. Массовая доля влаги не должна превышать у пасечного 0,5 %, а у производственного 1,5 %.

В производстве драже и глянцевавшей карамели применяют, кроме пчелиного, еще и другой вид воска – спермацет. Его выделяют из жира, содержащегося в верхней части головы кита-кашалота. Этот вид воска является очень ценным вспомогательным материалом. Он обладает своеобразным перламутровым блеском и слабым своеобразным запахом. Температура плавления спермацета 44–50 °С.

Тальк. Это минерал подкласса слоистых силикатов с химическим составом, близким к $3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$. Сырьем для его производства служит минерал талькиит. В кондитерской промышленности применяют тальк только марки А специальной очистки (пищевой). Особые требования предъявляют к помолу талька. Обязательно контролируют массовую долю мышьяка, которая не должна превышать 0,0014 %. Тальк служит антиадгезионным средством, его используют в производстве карамели и драже.

Силиконы. Это высокомолекулярные вещества, содержащие атомы кремния. В природе они не встречаются. Их получают синтетически. Силиконы

обладают повышенной термической стойкостью, имеют низкую температуру застывания, стабильны, безвредны, не имеют ни вкуса, ни запаха. Их используют для смазки при выпечке кондитерских изделий. При этом изделия не прилипают и облегчается их выемка.

3.2. Тароупаковочные материалы

Для сохранения качества кондитерских изделий, предохранения от увлажнения и загрязнения их завертывают в этикетки, фасуют в коробки, пачки и пакеты. Завернутые и расфасованные кондитерские изделия затем упаковывают в ящики (картонные, фанерные и тесовые). Иногда, для внутригородского потребления, вместо ящиков кондитерские изделия упаковывают в пакеты. Для торговли по методу самообслуживания и через автоматы кондитерские изделия подвергают групповому завертыванию, фасованию в специальные пачки и коробки. Для этих целей используют многие материалы: различного вида бумаги (парафинированную, писчую, подпергамент), различные пленки, целлофан, фольгу, жель. Все эти материалы должны иметь определенные физико-механические и химические свойства. Например, в связи с тем что кондитерские изделия содержат минимум влаги, заверточные и упаковочные материалы должны быть сухими, т. е. не иметь повышенной влажности. Многие материалы должны быть влагонепроницаемыми, а некоторые и жиронепроницаемыми. Краска, которая нанесена на этикетки, не должна переходить на изделия.

Упаковочные материалы должны быть физиологически безвредны. Это особенно важно для материалов, непосредственно соприкасающихся с кондитерскими изделиями. Упаковочные материалы не должны влиять на вкус и запах изделий, содержать вредные примеси, иметь бактериальную зараженность.

Завертывание изделий можно осуществлять по-разному: каждое изделие отдельно или несколько изделий вместе, групповое завертывание предварительно уже завернутых изделий. Можно производить завертывание в этикетку; этикетку и подвертку; этикетку, фольгу и подвертку; фольгу и подвертку; фольгу; пленки с подверткой и без нее. Для подвертки используют обычно парафинированную бумагу. Фасование осуществляют в коробки, банки, пакеты или пачки. Пакеты могут быть как из бумаги, так и из пленки.

Бумага и картон. Это материалы, состоящие из растительных волокон, соответствующим образом обработанных и беспорядочно соединенных в тонкий лист, в котором волокна связаны между собой поверхностными силами сцепления. В зависимости от назначения в композицию бумаги вводят различные добавки, в том числе минеральные вещества, например каолин. Бумажный фабрикат при массе 1 м² до 250 г и толщине до 0,5 мм называют бумагой, а при большей массе и большей толщине – картоном.

Сырьем для производства бумаги и картона служат древесная целлюлоза, древесная и тряпичная масса, макулатура. При получении белых сортов бумаги массу отбеливают.

Бумагу и картон вырабатывают в виде листов и рулонов различных размеров. В кондитерской промышленности в основном используется тарный (упаковочный) картон, большая часть которого расходуется на изготовление тары (гофрокоробов) и коробок. Для этих целей применяют два типа картона: хром-эрзац, покрытый гладким покровным слоем, и коробочный различных марок толщиной до 0,9 мм, в рулонах и листовой. Бумагу применяют также различных типов – для упаковывания продукции на автоматах, этикеточную, писчую, мешочную и др. В качестве влагонепроницаемой бумаги в кондитерской промышленности используют пергамент – непроклеенную бумагу, обработанную хлоридом цинка и серной кислотой с последующей нейтрализацией, обладающую свойством водо- и жиронепроницаемости. Подпергамент и пергамин также непроницаемым для воды и жира, но эти свойства у них ниже, чем у пергамента. Их получают без обработки серной кислотой из массы специального помола. Подпергамент вырабатывают как в виде листов, так и в виде бобин, окрашенных и без окраски.

В значительных количествах используют парафинированную бумагу. Ее изготавливают путем покрытия или пропитывания парафином различных видов бумаги, чаще всего специальной бумаги – основы для парафинирования. Для пропитывания бумаги применяют только специальный парафин, разрешенный в пищевой промышленности. В кондитерской промышленности парафинированную бумагу применяют как упаковочный и застилочный материал, подvertку при завертывании кондитерских изделий и как парафинированные этикетки. Для изготовления этикеток применяют и другие виды бумаги: собственно специальную этикеточную, а также писчую, офсетную и др. Кроме этих видов бумаги, в кондитерской промышленности используют еще специальную бумагу для гофрирования, которая расходуется для изготовления гофрированного картона, и бумагу – основу для гуммированной ленты, которая расходуется для заклейки гофрокоробов.

Качество бумаги и картона проверяют по следующим основным показателям: массу 1 м^2 – определяют весовым методом; толщина – определяют микрометром; влажность – определяют потерей массы при высушивании.

Полиэтиленовая пленка. Полиэтилен является продуктом полимеризации этилена. В пищевой промышленности органами санитарно-эпидемиологического надзора разрешен полиэтилен нестабилизированный, низкой плотности, получаемый методом высокого давления. Такой полиэтилен не должен содержать вредных примесей. Пленка из него прозрач-

на, не имеет запаха и вкуса, химически устойчива. Она газопроницаема для кислорода и диоксида углерода. Это позволяет применять полиэтилен для продуктов, которым необходим при хранении газообмен. Но такая пленка не может быть использована для упаковки под вакуумом. При нанесении на пленку печатного рисунка поверхность ее подвергают специальной обработке. Полиэтиленовая пленка легко поддается сварке при температуре 110–150 °С. Для упаковывания кондитерских изделий применяют пленку толщиной 30–150 мкм.

Целлофан. Его получают из вискозной массы (концентрированный раствор целлюлозы) путем пропускания этой массы через тонкую щель. Целлофановая пленка имеет ширину 1200–1500 мм и толщину 20–40 мкм, масса 1 м² 30–60 г. Зольность целлофана около 0,3 %, плотность его 1500 кг/м³. Целлофан устойчив к воздействию прямого солнечного света и легкопроницаем для световых ультрафиолетовых лучей. Он практически газонепроницаем и устойчив к воздействию жиров. Однако через него легко проходят вода и водяные пары, и он сравнительно легко поглощает влагу. При этом теряется прозрачность и газонепроницаемость. Для придания целлофану влагонепроницаемости его покрывают тонкой (2–3 мкм) защитной пленкой из ацетилцеллюлозы, нитроцеллюлозы, поливинилхлорида и других полимеров. Такой целлофан называют лакированным, он предохраняет изделия от высыхания. Покрытие осуществляют с одной или двух сторон. Лакированный целлофан труднее поддается термосклеиванию.

Целлофан комбинируют с полиэтиленом. Такую пленку называют «вискотен». Сочетая в себе газо- и жиронепроницаемость целлофана и паро- и влагонепроницаемость полиэтилена, она является хорошим защитным упаковочным материалом.

Фольга. Ее получают горячей прокаткой слитков алюминия и последующей холодной прокаткой ленты до требуемой толщины. Затем фольгу обжигают в электропечах. Это придает ей мягкость.

По состоянию поверхности и в зависимости от окончательной обработки алюминиевую фольгу подразделяют на следующие марки: ФГ – фольга гладкая пищевая; ФЛ – фольга лакированная, покрытая бесцветным лаком; ФО – фольга окрашенная, покрытая цветным лаком; ФТ – фольга тисненая; ФОТ – фольга с комбинированной отделкой, окрашенная тисненая. Кроме того, фольгу выпускают кашированной – склеенной с бумагой. Для завертывания кондитерских изделий на машинах используют фольгу в рулонах различной толщины (для завертывания плиток шоколада, карамели, конфет типа «Ассорти» и халвы – 12–15 мкм, шоколадных фигур – 9–10 мкм, шоколадных «медалей» – 45–55 мкм).

Бобины фольги следует оберегать от ударов, так как при забитых торцах затруднена ее размотка. На поверхность фольги специальными цвет-

ными лаками можно наносить рисунки, фирменные знаки и т. п. Вид фольги, дублированной бумагой или полиэтиленом, называют: фольга алюминевая кашированная печатная.

Этикетки. Для придания завернутым и расфасованным кондитерским изделиям привлекательного вида, а также воспроизведения на них различных надписей используют различного рода этикетки. По назначению их можно разделить на этикетки для внешнего оформления завертываемых изделий, этикетки для коробок, этикетки, наносимые на материал для изготовления пакетов, пачек, коробок, и наклейки (трафареты) с различными реквизитами (названия изделий, номер стандарта и т. п.). Кроме того, к ним относят бандероли, марочки для контроля вскрытия, вкладыши (праздничные, рекламные, номер упаковщицы и т. п.). Этикетки изготовляют одно-красочными или многокрасочными (применяют бронзирование, конгрев, лакирование и т. п.), в большинстве из бумаги, реже из фольги, целлофана, полиэтиленовой пленки, картона и других материалов.

Клей. Клеем называют природные и синтетические вещества, применяемые для соединения различных материалов. При склеивании обеспечивают смачивание клеем обеих соединяемых поверхностей для плотного прилегания одной к другой.

В кондитерской промышленности применяют различные виды клея: костный, декстриновый, крахмальный, силикатный. Кроме того, используют поливинилацетатную эмульсию (ПВАЭ). Она является продуктом полимеризации винилацетата в водной среде и по внешнему виду представляет собой белую вязкую жидкость. При ее применении не допускает-ся соприкосновение эмульсии с кондитерскими изделиями.

Клей используют для наклеивания этикеток при завертывании изделий, для изготовления и заклейки пакетов, пачек, коробок, склеивания гофрированного картона и заклейки ящиков из него. Широко применяют в производстве специальную клеевую ленту для заклеивания швов гофрированных коробок. Она состоит из бумаги – основы для клеевой ленты, покрытой костным или декстриновым клеем. На такой ленте наносят фирменные надписи и рисунки.

Материал для обвязки коробок. Для обвязки коробок, пачек и завязки пакетов с кондитерскими изделиями используют различные материалы. Эти материалы в большинстве случаев служат и для украшения упакованных изделий. Наиболее широко применяют бульдюг и шелковую ленту.

Бульдюг – узкая лента, изготовленная путем проклейки волокон. Она поступает на кондитерские фабрики намотанной на катушки длиной 1000 и 2000 м. Бульдюг используют различной окраски – преимущественно желтой, зеленой и красной.

Применяют главным образом шелковую ленту, изготовленную из вискозного шелка. Ленты используют светлых тонов. Ширина ленты, как

правило, 12 мм. Масса 100 м составляет 160–190 г. Применяют также и галунную ленту.

Тара. Ее подразделяют на три основные группы: внутреннюю, внутрицеховую и внешнюю (транспортную).

Внутренняя тара является неотъемлемой частью кондитерского изделия. Она переходит к потребителю. К ней относятся этикетки, коробки, пачки, жестяные банки. Художественное оформление этой категории тары несет информацию о самом кондитерском изделии.

Внутрицеховую тару применяют для перемещения полуфабрикатов внутри цеха.

Внешнюю тару используют для транспортирования и хранения кондитерских изделий. К ней относят ящики из гофрированного картона, фанеры и теса. К этому виду тары можно отнести специальные контейнеры, стопки лотков, в которых кондитерские изделия доставляют к месту продажи.

Кроме того, для внутригородского транспорта применяют специальные многооборотные ящики. Имеется опыт по использованию многооборотных ящиков, изготовленных из алюминия.

Наиболее распространены ящики из гофрированного картона. Многие кондитерские фабрики имеют специальные агрегаты, на которых изготавливают гофрированный картон и ящики из него для упаковывания производимой на них продукции. Стандартом предусмотрено большое количество типоразмеров ящиков для кондитерских изделий вместимостью не более 37,5 дм³, или до 20 кг. Ящики из гофрированного картона обязательно укомплектовывают вкладышем, высота которого должна быть равна внутренней высоте ящика. Все ящики имеют четырехклапанное дно и крышку. Клапаны и ребра их заклеивают специальной лентой. При изготовлении (сборке) ящика применяют шивку металлическими скобками. Ящики для упаковывания кондитерских изделий должны быть сухими (влажность материала ящика не должна превышать 12 %). Ящики из гофрированного картона, так же как и другие ящики, можно использовать многократно.

Контрольные вопросы к части I

1. Какие требования предъявляют к сахару, глюкозе и лактозе?
2. Как получают сахар из сахарной свеклы?
3. Как и из чего получают глюкозу?
4. Как получают инвертный сироп?
5. Из каких основных веществ состоит крахмальная патока?
6. Какие требования предъявляют к крахмальной патоке?
7. Какова классификация меда?
8. Как классифицируют фрукты и ягоды?
9. Какие консерванты используют в производстве фруктово-ягодного пюре?

10. Из каких фруктов и ягод вырабатывают пульпу?
11. Как готовят подварки, припасы, цукаты и заспиртованные ягоды?
12. Каковы требования к качеству изюма и кураги?
13. Какие продукты получают при гидролизе крахмала?
14. Какие процессы происходят при ферментации какао-бобов?
15. Какова классификация ореховых ядер и масличных семян?
16. Какие молочные продукты используют при производстве кондитерских изделий?
17. Каковы требования к качеству молочной сыворотки?
18. Каковы особенности использования яиц и яйцепродуктов в производстве кондитерских изделий?
19. Какие виды жиров используют в кондитерском производстве?
20. Каковы требования к качеству пищевых кислот?
21. Каковы особенности использования различных студнеобразователей?
22. Какие пенообразователи, красители и консерванты применяют в кондитерском производстве?
23. Каковы важнейшие требования к качеству различных тароупаковочных материалов?

Часть II. Технология производства конфет и ириса

Конфетами называют кондитерские изделия, приготовленные на сахарной основе, разнообразные по составу, форме, отделке и вкусу, полученные из одной или нескольких конфетных масс. Ассортимент конфет насчитывает сотни наименований.

В зависимости от способов изготовления и отделки конфеты подразделяют на неглазированные (без покрытия корпуса глазурью), глазированные (полностью или частично покрытые глазурью), шоколадные с начинками разнообразной формы и рельефными рисунками на поверхности (типа «Ассорти»), в сахарной пудре («Клюква в сахарной пудре») и др.

Конфеты большинства видов обладают мягкой консистенцией. Это послужило причиной появления их распространенного названия «мягкие конфеты». Твердую консистенцию имеют только конфеты, приготовленные на грильяжной основе. По внешнему оформлению в соответствии со стандартом конфеты выпускают следующих видов: завернутыми, незавернутыми, в капсулах или в филейчиках, в коррексах из полимерных и других материалов, отформованные в фольгу или полимерные материалы.

Поверхность глазированных и неглазированных конфет может быть обкатана или обсыпана целиком или частично мелким сахаром-песком, сахарной пудрой, какао-порошком, дробленным орехом, вафельной крошкой, шоколадной крупкой.

Корпуса конфет (так называют отформованные конфетные массы, покрываемые глазурью) и неглазированные конфеты готовят из кондитерских масс следующих наименований:

- помадная (мелкокристаллическая масса), приготовленная из сахара и патоки, включающая различные вкусовые и ароматические компоненты (молоко, фруктово-ягодные полуфабрикаты и т. п.);
- фруктовая (студнеобразная, вязкая масса), приготовленная из сахара и фруктово-ягодных полуфабрикатов;
- желеино-фруктовая (студнеобразная, упругоэластичная масса), приготовленная из сахара, патоки, студнеобразователя и фруктово-ягодного полуфабриката;
- желейная (студнеобразная, упругоэластичная масса), приготовленная из сахара, патоки, студнеобразователя, вкусовых и ароматических компонентов;

- пралиновая (тонкоизмельченная масса), приготовленная из обжаренных орехов, жира и сахара с введением сухого молока, какао-продуктов и других вкусовых и ароматических компонентов;
- марципановая (пластичная, вязкая масса), приготовленная из необжаренных орехов и сахара с добавлением вкусовых и ароматических компонентов;
- сбивная (пенообразная масса), приготовленная из сахара, пенообразователя, студнеобразователя с введением вкусовых и ароматических компонентов (фруктово-ягодных полуфабрикатов, молока, какао-порошка и т. п.);
- ликерная (жидкая или частично закристаллизованная сиропообразная масса), приготовленная из сахара с введением или без введения алкогольных напитков, фруктово-ягодных полуфабрикатов и других вкусовых и ароматических компонентов;
- кремовая (маслянистая сбита масса), приготовленная из сахара, жира, ореха, шоколада и других вкусовых и ароматических компонентов;
- грильяжная (твердая, аморфная масса), приготовленная из сахара, включающая орехи и другие вкусовые и ароматические компоненты;
- фруктово-грильяжная (мягкая, вязкая, студнеобразная масса), приготовленная из сахара, фруктово-ягодных полуфабрикатов, включающая орехи и другие вкусовые и ароматические компоненты;
- шоколадная (тонкоизмельченная масса), приготовленная из сахара, какао-продуктов с введением молока, ореха, жира и других вкусовых и ароматических компонентов;
- молочная (частично или полностью закристаллизованная масса), приготовленная из сахара и молока с введением сливочного масла, фруктово-ягодных полуфабрикатов и других вкусовых и ароматических компонентов.

Корпуса конфет изготавливают из одной или из двух и более конфетных масс. В качестве слоя между двумя массами или внутри двух или нескольких слоев одной массы используют вафли. Вафлями покрывают корпуса конфет или вводят вафельную крошку внутрь массы. В качестве корпусов конфет используют также орехи, заспиртованные ягоды, фрукты и т. п.

Разнообразие конфетных масс и возможность сочетания их различных комбинаций стали основой выработки широкого ассортимента различных конфет.

Пищевая ценность конфетных масс имеет широкий диапазон значений. Наибольшей пищевой ценностью обладают пралиновые и кремовые – более 2000 кДж на 100 г продукта, минимальное значение у фруктовых и желеино-фруктовых – всего около 1300 кДж. Значение пищевой ценности помадных, сбивных и молочных конфетных масс находится в интервале 1500–1600 кДж на 100 г продукта.

ГЛАВА 4. ПРИГОТОВЛЕНИЕ КОНФЕТНЫХ МАСС

4.1. Приготовление помадных масс

Помадную конфетную массу готовят из помады, вводя в нее вкусовые и ароматизирующие компоненты рецептуры.

Помадой называют гетерогенную систему, состоящую из двух фаз (твердой и жидкой). Твердой фазой являются мельчайшие различные по размеру кристаллы сахара, равномерно распределенные в насыщенном сахаропаточном или сахароинвертном сиропе, являющемся жидкой фазой. Состав жидкой фазы зависит от рецептуры и включает сахарозу, сухие вещества патоки, инвертный сахар и т. п. Кроме того, в помаде обычно содержится и третья, газообразная фаза, — некое, очень небольшое, количество воздуха, который попадает в помаду в процессе ее сбивания. Эта фаза почти не влияет на качественные показатели помады и обычно удаляется при темперировании.

Различают помаду сахарную, молочную и крем-брюле. Помаду сахарную готовят на основе сахаропаточного сиропа. Она состоит только из сахара и патоки. Помаду молочную и крем-брюле готовят на основе сахаропаточного молочного сиропа. Помада крем-брюле отличается от молочной большим содержанием молока. Кроме того, сироп для крем-брюле подвергают специальной термической обработке, в результате которой под действием высокой температуры он приобретает коричневый оттенок и характерный привкус топленого молока. Помада содержит 9–12 % воды.

Процесс приготовления помады состоит из двух операций: приготовления помадного сиропа и сбивания помады. Помадный сироп готовят как периодическим, так и непрерывным способом преимущественно на основе предварительно приготовленного сахарного сиропа, который в специальном смесителе периодического или непрерывного действия смешивают с патокой или инвертным сиропом. Доля патоки в рецептуре должны составлять 5–25 % массы сахара, а доля инвертного сиропа — 3–12 %. Количество патоки и инвертного сиропа варьируют в зависимости от назначения помады и способа ее формования. Например, при приготовлении помадного сиропа, помадная масса которого предназначена для формования размазкой, вводят меньше патоки (5–12 %) или инвертного сиропа (3–8 %), а в помадную массу, предназначенную для формования отливкой, вводят больше патоки (12–25 %) или инвертного сиропа (8–12 %). Сироп, в котором содержание патоки по отношению к массе сахара составляет более 35 %, из-за высокой массовой доли редуцирующих веществ и декстринов, повышающих вязкость, практически совершенно не кристаллизуется при сбивании и не дает помады. Снижение дозы патоки менее 5 % приводит к образованию крупных кристаллов сахарозы, вследствие чего получается помада низкого качества.

Помадный сироп может быть изготовлен и без предварительного приготовления сахарного сиропа. Его получают непосредственно из сахара и патоки. При изготовлении помадного сиропа в рецептуру могут быть введены сгущенное молоко, фруктово-ягодные полуфабрикаты и другие компоненты. Если в рецептуру вводят фруктовое пюре, то количество патоки должно быть уменьшено, так как под воздействием кислоты, содержащейся во фруктовом пюре, при нагревании будет проходить процесс гидролиза сахарозы с образованием инвертного сахара. При недостатке патоки ее частично или полностью можно заменить в рецептуре помадного сиропа нейтрализованным инвертным сиропом.

При изготовлении помадного сиропа непрерывным способом рецептурная смесь из смесителя насосом-дозатором подается в змеевик варочной колонки, откуда увариваемая масса поступает в пароотделитель. Массовая доля сухих веществ в помадном сиропе должна быть 86–90 %, а температура кипения его при атмосферном давлении составлять 115–120 °С. Уваривание можно производить и периодическим способом в открытых варочных котлах или универсальных варочных аппаратах. При применении уваривания под вакуумом сироп получается более светлым, так как практически не происходит разложения сахаров и образования окрашенных продуктов. При получении сиропа, предназначенного для изготовления помады крем-брюле, сироп обычно готовят периодическим способом. При изготовлении других помадных сиропов процесс проводят с минимальной продолжительностью и с минимальным воздействием высоких температур. Для снижения интенсивности процесса гидролиза сахарозы и связанного с этим увеличения содержания редуцирующих веществ патоку, инвертный сироп и другие компоненты рецептуры с низким рН следует вводить таким образом, чтобы продолжительность нагревания в их присутствии была минимальной. Обычно нарастание редуцирующих веществ при изготовлении сахаропаточного помадного сиропа и помады из него не превышает 1,5 %.

На предприятиях большой и средней мощности применяют непрерывный способ получения помады. При этом используют помадосбивальные машины непрерывного действия двух типов: машины с охлаждением только с помощью водяной рубашки и машины, в которых водой охлаждается и рабочий орган (шнек). Такое охлаждение называют комбинированным.

При периодическом способе приготовления помадной массы сироп охлаждают на металлических плитах (столах). Его выливают на поверхность стола слоем толщиной 20–30 мм и охлаждают до температуры 35–40 °С. После этого в месильной машине с двумя z-образными лопастями осуществляется сбивание помадной массы.

Качество получаемой помадной массы в значительной степени определяется температурой, до которой охлажден сироп и которую она имеет

при выходе из помадосбивальной машины при непрерывном способе производства. Сахарная помада должна иметь температуру на выходе 55–60 °С, а молочная несколько выше 70–75 °С.

При охлаждении помадный сироп постепенно превращается в насыщенный, а затем в пересыщенный. Чем ниже температура охлаждения сиропа, тем выше степень пересыщения, больше образуется при сбивании центров кристаллизации и тем мельче кристаллы. А это значит – выше качество помады. Следовательно, температура помады, выходящей из помадосбивальной машины, определяет главный качественный показатель помады – размер кристаллов сахарозы. В хорошей помаде кристаллы не должны быть крупнее 20 мкм.

Образование более мелких кристаллов в присутствии большего количества патоки является следствием повышения вязкости сиропа и связанного с этим замедления роста кристаллов.

Другим важным показателем, определяющим качество помады, является соотношение в ней твердой и жидкой фаз. Доля жидкой фазы составляет 30–45 %. Твердая и жидкая фазы в помаде находятся в неустойчивом равновесии, которое обусловлено главным образом массовой долей воды в помаде и ее температурой. При увеличении влажности и повышении температуры доля жидкой фазы возрастает, что выражается прежде всего в снижении вязкости. Соотношение твердой и жидкой фазы зависит еще и от других факторов, основными из которых являются массовая доля сухих и редуцирующих веществ в сиропе и рецептура помады (соотношение патоки и сахара).

В помаде с малой влажностью содержание жидкой фазы минимально, и такая помада трудно поддается обработке. Увеличение количества редуцирующих веществ повышает содержание жидкой фазы, делает помаду более стойкой против засахаривания (черствения). Однако очень большое увеличение содержания редуцирующих веществ, как и увеличение доли патоки, может привести к тому, что помада вообще не будет сбиваться, т. е. при охлаждении и сбивании сахароза не будет кристаллизоваться. Повышенное содержание редуцирующих веществ в помадной массе увеличивает ее гигроскопичность. Этот фактор имеет особенно большое значение для производства неглазированных конфет. Стандартом регламентирована массовая доля редуцирующих веществ помадных неглазированных конфет – она не должна превышать 14 %. На качество помады влияет и интенсивность сбивания. Чем энергичнее идет процесс сбивания, тем больше образуется центров кристаллизации, и помада получается с большей долей мелких кристаллов.

Помаду высокого качества получают в вертикальных роторных агрегатах пленочного типа. Такой агрегат является основным оборудованием специального технологического комплекса для получения высококачественной помады.

Комплекс состоит из варочного котла с мешалкой, сборника сиропа, плунжерного насоса-дозатора, змеевикового нагревателя и вертикального пленочного аппарата (кристаллизатора).

Комплекс работает следующим образом. В варочном котле периодически готовят помадный сироп с массовой долей сухих веществ 86–88 %. Готовый сироп через фильтр сливается в приемный сборник и из сборника насосом-дозатором прокачивается через змеевик подогревателя в пленочный кристаллизатор. В змеевиковом подогревателе сироп дополнительно уваривается и при этом в нем растворяются кристаллы сахара, которые могли в нем образоваться. В пленочном кристаллизаторе сироп с помощью быстро вращающегося диска равномерно распределяется по внутренней вертикальной охлаждающей поверхности аппарата в виде пленки. Сиропная пленка стекает вниз и интенсивно охлаждается. Продвижение пленки вниз по стенке аппарата обеспечивается насаженными на вертикальном валу скребками. Кроме охлаждения через поверхность стенки, сироп теряет часть тепла в результате соприкосновения с воздухом, который непрерывно просасывается через все сечение аппарата. Охлаждение сиропа происходит также и вследствие того, что он теряет при соприкосновении с воздухом некоторое количество влаги, одновременно подсушиваясь. По этой причине сироп можно уваривать на 1–2 % ниже, что снижает расход пара и увеличивает производительность варочной аппаратуры. Температура выходящей из аппарата помады не превышает 50 °С. Помаду получают высокого качества, не содержащую кристаллов сахарозы размером более 20 мкм.

Производительность комплекса составляет до 150 кг/ч.

Помадную массу можно получить по совершенно иной технологии – без приготовления сиропа и кристаллизации. Такой способ получил название «приготовление помады холодным способом». Технологический процесс получения помады весьма прост. Мелкодисперсную сахарную пудру смешивают с сахаропаточным сиропом, патокой, инвертным сиропом или даже с водой. Весь процесс приготовления проходит в одну стадию без нагревания. Однако, чтобы добиться хорошего качества помады при приготовлении ее холодным способом, сахарная пудра должна отвечать очень высоким требованиям по дисперсности. Так, частиц размером до 20 мкм должно быть не менее 90 %, а частиц более 50 мкм – не свыше 1 %. Для получения сахарной пудры с такими показателями после размола ее подвергают воздушной классификации по дисперсности. При этом способе из взвеси сахарной пудры в воздухе выделяется мелкая фракция пудры, а более крупные частицы возвращаются на повторный помол.

Помаду холодным способом в производственных условиях готовят следующим образом. Сахар-песок размалывают в сахарную пудру, которая проходит через классификатор и поступает в смеситель. Обычно используют вибросмеситель непрерывного действия. Предварительно пу-

тем смешивания готовят жидкую фазу, в которую обычно входят патока, инвертный сироп и другие подобные компоненты рецептуры. В результате смешивания жидкой фазы и сахарной пудры получают помаду. Готовая помадная масса содержит около 90 % сухих веществ. Температура ее не превышает 40 °С. Так как вкусовые и ароматические компоненты могут быть введены в помаду непосредственно при ее изготовлении холодным способом, то ее сразу можно направить на формование. Для этого используют метод выпрессовывания. При использовании такого способа формования не наблюдается трудностей, встречающихся при применении выпрессовывания для формования помадной массы, полученной сбиванием сахаропаточного сиропа. Недостатком помады, полученной холодным способом, является способность ее к быстрому высыханию. Для замедления этого процесса в помадную массу можно вводить небольшое количество яичного белка (около 0,3 %). Отсутствие в процессе изготовления помады холодным способом использования высоких температур позволяет широко применять ферментные препараты. В частности, для замедления процесса высыхания можно использовать фермент инвертазу.

Помадную конфетную массу готовят из различных видов помады путем введения в нее вкусовых и ароматизирующих веществ. К сахарной помаде обычно добавляют фруктово-ягодные припасы, подварки, варенье, цукаты, пищевые кислоты и т. п. К молочной помаде и к помаде крем-брюле часто добавляют сливочное масло, тертые орехи, какао-продукты и другое сырье. Все виды помады ароматизируют эссенциями, а в некоторые сорта вводят пищевые красители. Добавки обуславливают вкусовые качества массы, а также влияют на ее структурно-механические свойства. После введения вкусовых и ароматических компонентов рецептуры помадную конфетную массу темперруют при температуре 65–72 °С. При введении в молочную помадную массу тертого ореха и какао-продуктов температура при темперировании может быть поднята до 75 °С. Вместе с добавками в темперующую машину вводят отходы помады данного сорта – не более 10 %.

При темперировании помадной массы идет процесс частичного растворения кристаллов и соответственно изменения соотношения между жидкой и твердой фазами. Такое изменение может происходить и под влиянием введения в помаду различных добавок (жиров, спирта и т. п.), которые влияют на растворимость сахарозы. Однако при темперировании и оптимальных температурах этот процесс не приводит к значительному ухудшению качества помадной массы. Если же помадную массу подвергнуть перегреву, то массовая доля твердой фазы уменьшается в результате растворения в первую очередь мелких кристаллов. Вследствие этого качество помады значительно ухудшается.

При хранении качество помадных конфетных масс обычно ухудшается. Происходит процесс, называемый «черствением» помады, который яв-

ляется следствием потери влаги при хранении. Этот процесс особенно интенсивно проходит в неглазированных конфетах. В результате потери влаги нарушается равновесие между твердой и жидкой фазами. Часть сахара переходит из растворенного состояния в кристаллическое. Размеры кристаллов увеличиваются. Вкус такой помады ухудшается. Для торможения этого процесса в ней стремятся увеличить массовую долю редуцирующих веществ, в первую очередь наиболее гигроскопичного сахара – фруктозы. Редуцирующие вещества и особенно фруктоза препятствуют быстрой потере влаги. Наилучшим способом предотвращения черствения помадных масс является введение в них фермента инвертазы. Инвертаза в процессе хранения медленно гидролизует сахарозу с образованием инвертного сахара, который, в свою очередь, задерживает высыхание массы. Взамен инвертазы можно вводить в рецептуру помадных конфет содержащие ее препараты из дрожжей. Действие таких препаратов аналогично действию инвертазы. Черствение помады можно замедлить путем введения и других водоудерживающих веществ (модифицированного крахмала, или сорбита, который широко используется в производстве диабетических изделий).

4.2. Приготовление фруктово-желейных масс

Фруктово-желейные массы можно условно подразделить на три группы: фруктовые, желейно-фруктовые и желейные. Они различаются между собой главным образом студнеобразующей основой, на которой, собственно, образуется студень, и консистенцией.

Фруктовые массы готовят из фруктово-ягодного сырья и сахара с введением вкусовых и ароматизирующих компонентов. Студнеобразователем в них является пектин, содержащийся во фруктово-ягодном сырье. Такие массы характеризуются высокой вязкостью и обладают упругоэластичной консистенцией.

Желейно-фруктовые массы готовят из фруктово-ягодного сырья и сахара с введением студнеобразователя (агара, агароида и т. п.). Они имеют упругоэластичную консистенцию. Рецептура этих масс предусматривает значительно меньше фруктово-ягодного сырья, чем рецептура фруктовых масс. Студнеобразователями в них являются пектин фруктово-ягодного сырья и вводимые дополнительно агар, агароид и т. п.

Желейные массы готовят без введения фруктово-ягодного сырья только из сахара, патоки и студнеобразователя (пектин, агар, агароид и т. п.). Такие массы в конфетном производстве используют гораздо реже, чем фруктовые и фруктово-желейные.

Рецептуры фруктовых масс предусматривают комбинации различных видов фруктово-ягодного сырья. Это позволяет разнообразить как вкусовые качества масс, так и их технологические свойства. В рецептурах многих корпусов фруктовых конфет предусматривают введение 50 % яблочного и 50 % абрикосового, сливочного или черносмородинового пюре.

Специальные указания к рецептурам предусматривают введение во фруктовые конфетные массы лактата натрия или других солей (цитратов, тартратов, фосфатов и т. п.) Эти соли обладают способностью снижать вязкость и температуру застудневания увариваемых фруктово-ягодных масс. Как следствие, применение этих солей (солей-модификаторов) позволило шире использовать в конфетном производстве яблочное пюре. Ранее (без введения этих солей) яблочное пюре с сахаром, по причине высокой вязкости получаемой массы и высокой температуры ее застудневания, не удавалось уваривать до массовой доли сухих веществ более 70 %. В связи с этим по технологии, применявшейся ранее, в конфетные фруктовые массы в качестве основного сырья вводили абрикосовое пюре.

Уваривание конфетных масс по рецептурам на корпуса фруктовых конфет следует проводить до массовой доли сухих веществ около 80 %. Высокая температура студнеобразования яблочного пюре с сахаром и высокая вязкость не позволяют довести уваривание до указанной массовой доли. С введением лактата натрия температура студнеобразования яблочного пюре, уваренного с сахаром, может быть снижена с 95 до 65–70 °С. Это позволяет уварить массу до необходимой массовой доли сухих веществ и подготовить массу к формованию (ввести добавки и т. п.) до того, как она образует студень. Путем изменения дозы вводимой соли-модификатора можно изменить и скорость процесса студнеобразования.

Доза лактата натрия или других солей-модификаторов зависит от кислотности используемого пюре. Чем выше кислотность, тем больше должно быть введено лактата натрия. Обычно кислотность фруктового корпуса должна быть 0,8–1 % в пересчете на лимонную кислоту, а дозировка лактата натрия, считая на сухие вещества, должна быть около 0,5 %. Лактат натрия и другие соли-модификаторы рекомендуется вводить в яблочное пюре до смешивания его с сахаром.

Кроме влияния на температуру, скорость студнеобразования и снижение вязкости массы, соли-модификаторы обладают еще одним полезным свойством. Введение их в рецептуру снижает интенсивность процесса гидролиза сахарозы, который всегда проходит при уваривании под влиянием высокой температуры и кислоты, содержащейся во фруктово-ягодном сырье. При использовании пюре со слабой студнеобразующей способностью соли-модификаторы обычно не применяют.

Соотношение сахара и фруктово-ягодного сырья в рецептуре фруктовых конфетных масс обычно составляет 1,25–1,4 части сахара на одну часть пюре. Но это соотношение зависит от качества используемого пюре. Доля пюре по этой причине может уменьшаться или увеличиваться на 10 %.

Процесс приготовления фруктовых конфетных масс состоит из следующих операций: приготовление фруктово-сахарной смеси; уваривание фруктовой массы; введение рецептурных добавок.

Приготовлению фруктово-сахарной смеси обычно предшествует лабораторная проба, при которой в зависимости от качества фруктовой части уточняют ее соотношение с сахаром. Смесь можно приготовить в смесителях периодического и непрерывного действия. Сахар при смешивании можно растворять непосредственно во фруктовом пюре или вводить в виде сиропа с массовой долей сухих веществ 78–82 %. Массовая доля сухих веществ в рецептурной смеси 55–60 %. Массу можно уваривать непрерывным способом в змеевиковой варочной колонке и периодическим способом в открытом варочном котле или сферическом вакуум-аппарате под разрежением. Массовая доля сухих веществ в уваренной массе при варке без лактата натрия должна быть не ниже 81 %, а при уваривании с лактатом натрия – не ниже 78 %. Массы без введения солей-модификаторов готовят большей частью только на основе абрикосового пюре, а массы с введением этих солей – чаще всего на основе яблочного пюре.

Желейно-фруктовые массы изготавливают по-разному – в зависимости от того, какой студнеобразователь вводят наряду с фруктовым пюре. Если это свекловичный, яблочный или другой пектин, то различие в приготовлении этих масс от фруктовых заключается лишь в том, что в конце варки, когда массовая доля сухих веществ достигает 70–72 %, в массу вводят соответствующее рецептуре количество пектина в виде 5 %-ного раствора, а затем дополнительно уваривают до массовой доли сухих веществ 75 %. Если же в качестве студнеобразователя используют агар или агароид, то процесс ведут в несколько стадий. При этом отдельно готовят массу на основе фруктово-ягодного пюре и части сахара и отдельно готовят массу на основе агара или агароида с оставшейся частью сахара и патоки. Такое раздельное уваривание проводят потому, что агар или агароид при нагревании (уваривании) вместе с фруктовой массой, всегда содержащей кислоту, теряет совершенно или в значительной степени свои студнеобразующие свойства. Это связано с тем, что при нагревании в кислой среде как агар, так и агароид подвергаются гидролизу.

Массу на основе фруктовой части готовят так, как указано выше для фруктовых масс. Уваривание ведут до массовой доли сухих веществ 80 %. При приготовлении массы на основе агара или агароида поступают следующим образом. Перед увариванием агар небольшими порциями замачивают в проточной воде, поместив его в марлевые мешочки. Замоченный агар растворяют при нагревании в воде, а затем уваривают с сахаром и патокой до массовой доли сухих веществ 78–80 % и охлаждают до температуры 70 °С. Массу на основе агароида готовят в основном подобно тому, как описано для агара, с некоторыми изменениями. Рецептурная закладка агароида должна превышать закладку агара в 2,5–3 раза. Замочку и растворение агароида производят так же, как и агара. В раствор агароида перед введением в него сахара и патоки добавляют лактат натрия в коли-

честве 0,2–0,5 % (в пересчете на сухое вещество) к готовой массе. Это снижает температуру студнеобразования и увеличивает его продолжительность. Кроме того, при использовании агароида следует несколько увеличивать рецептурную закладку патоки. Массу на агароиде уваривают так же, как и на агаре, а охлаждают только до температуры 75 °С. Обе массы смешивают в темперирующей машине при температуре 70–75 °С. После перемешивания обеих масс сразу вводят кислоту и эссенцию, перемешивают и без промедления направляют на формование.

При изготовлении жележных масс готовят сахаропаточно-агаровый сироп так, как указано выше. Сироп уваривают до массовой доли сухих веществ 77–83 % и охлаждают до температуры 79–80 °С.

Из всех фруктово-жележных масс (фруктовые, жележно-фруктовые и жележные) готовят соответствующие конфетные массы. Для этого в них при темперировании вводят предусмотренные рецептурой вкусовые и ароматизирующие компоненты (припасы, пищевую кислоту, эссенции, иногда красители и т. п.). Дозу пищевой кислоты обычно корректируют в зависимости от кислотности фруктово-ягодного сырья. Продолжительность темперирования 5–10 мин при температуре 70–75 °С.

4.3. Приготовление сбивных масс

Сбивные конфетные массы обладают пенообразной структурой. Под пенами подразумевают дисперсные системы, состоящие из двух фаз: газовой и жидкой. Доля газовой фазы может достигать до 98 % объема всей системы. Обычно газовой фазой является воздух. Для сбивных масс характерно наличие мелких, равномерно распределенных пузырьков воздуха. Эти пузырьки в конфетной массе обычно разделены тонкими прослойками сахаропаточно-агаровой массы с включением различных вкусовых и ароматизирующих компонентов.

Образование пены происходит при сбивании (диспергировании воздуха). Получение устойчивой высокодисперсной пены обусловлено присутствием стабилизатора пены и пенообразователя. Эти вещества облегчают вспенивание и препятствуют слипанию пузырьков воздуха. В качестве пенообразователя для сбивных конфетных масс чаще всего используют яичный белок, а в качестве стабилизатора – агар.

В зависимости от рецептуры и технологии сбивные конфетные массы можно подразделить на два основных типа: легкий и тяжелый. К сбивным массам легкого типа обычно относят массы для конфет типа «Суфле» и «Стратосфера». В зависимости от рецептуры их можно еще подразделить на молочно-сбивные и фруктово-сбивные. К массам легкого типа условно можно отнести и массу для особого вида сбивных конфет «Птичье молоко». Точнее ее можно было бы назвать кремково-сбивной, так как она в отличие от всех сбивных масс напоминает крем и содержит сравнительно

много сливочного масла (до 220 кг на 1 т корпусов конфет). К массам тяжелого типа относят массы для конфет типа «Зоологические».

Процесс приготовления сбивных масс легкого типа состоит из следующих операций: приготовление сахаропаточно-агарового сиропа; приготовление сбитой на белках массы; смешивание этих компонентов в сбивальной машине с введением заранее приготовленной фруктовой массы или молочного сиропа и других вкусовых и ароматизирующих компонентов. При введении фруктовой массы получают фруктово-сбивную массу, а при введении молочного сиропа – молочно-сбивную.

Сахаропаточно-агаровый сироп готовят периодическим способом в варочных котлах или непрерывным способом в змеевиковых варочных колонках. Предварительно замоченный в холодной воде в течение 1–2 ч агар уваривают с сахаром до массовой доли сухих веществ 78–80 %. Полученный сироп процеживают, охлаждают до температуры 60–70 °С и сбивают с белком. Возможно предварительное сбивание белков с последующим постепенным введением в сбитую массу охлажденного сахаропаточно-агарового сиропа. Сбивание ведут до получения однородной мелкопористой структуры. В приготовленную таким образом сбитую массу вводят вкусовые и ароматизирующие компоненты рецептуры. При изготовлении фруктово-сбивных масс в качестве основной добавки используют заранее приготовленную фруктовую массу. При приготовлении молочно-сбивных масс вводят концентрированный (массовая доля сухих веществ около 90 %) молочный сироп, подвергнутый длительному нагреванию. При изготовлении конфет «Птичье молоко» в сбитую массу постепенно вводят предварительно смешанное со сливочным маслом сгущенное молоко. Относительная плотность сбивных масс легкого типа 0,56–0,62.

Процесс приготовления сбивных масс тяжелого типа состоит из трех операций: приготовления сахаропаточного сиропа; сбивания белков с сиропом; смешивания с остальными компонентами рецептуры. В рецептурах сбивных масс тяжелого типа отсутствует агар, поэтому сироп готовят только из сахара и патоки. Отдельно готовят сахарный и сахаропаточный сироп. Практически поступают следующим образом. Весь предусмотренный рецептурой сахар растворяют в воде и уваривают до массовой доли сухих веществ 85–86 % (температура кипения 112–113 °С). Отливают одну треть сиропа и охлаждают до температуры 65 °С. Оставшийся сахарный сироп уваривают с патокой до температуры 120–123 °С и массовой доли сухих веществ 88–89 %. Сахаропаточный сироп охлаждают до температуры 90–95 °С. Яичный белок сбивают в течение 2–3 мин до получения пышной пенной массы и вводят в эту массу охлажденный сахарный сироп. Сбивают еще 3–4 мин до получения стойкой пенистой массы. Относительная плотность этой массы должна быть 0,4–0,5. В сбитую таким образом массу при малой частоте вращения венчика сбивальной машины (не более 30 об/мин) вводят тон-

кой струей сахаропаточный сироп. После того как сироп хорошо перемешается с пенистой массой, не прекращая сбивания, вводят сахарную пудру и крахмал (конфеты «Нуга») или помаду («Зоологические»), а затем другие вкусовые и ароматизирующие компоненты рецептуры.

Сбивные массы тяжелого типа содержат значительно меньше воздуха, и поэтому значения относительной плотности этих масс существенно превышают соответствующие значения для сбивных масс легкого типа. В зависимости от вида изделий относительная плотность их колеблется в широких пределах (0,8–1,1).

Конфетные массы, содержащие орехи, относят к массам высшего качества. Они обладают высокими вкусовыми качествами и значительной пищевой ценностью в связи с большим содержанием жира, белка, углеводов и малой влажностью.

4.4. Приготовление ореховых масс

Конфетные массы, приготовленные на основе ореховых ядер, подразделяют на две группы: пралиновые, в которых используется орех в обжаренном виде; марципановые, в которых ядра применяют без обжарки, в сыром виде.

Масса пралине. Такая масса представляет собой растертые обжаренные ядра орехов или маслосодержащих семян, смешанных с сахарной пудрой с введением жира. Обычно в состав пралиновой массы входит 30–33% жира и 50–60% сахара. Массовая доля сухих веществ 96–99%.

Жир, содержащийся во всех ореховых ядрах, имеет сравнительно низкую температуру плавления, поэтому после измельчения растертая масса имеет полужидкую консистенцию. Для изготовления пралине используют ядро миндаля, лещинного ореха, фундука, кешью, арахиса и др. Лучшим сырьем, из которого изготавливают пралине для конфет наивысшего качества, является ядро миндаля.

Рецептурами предусмотрено введение различных жиров: какао-масла, кокосового масла, кондитерского жира и др. Основным структурообразователем пралиновых конфетных масс является жир. Процесс его кристаллизации – важнейший процесс структурообразования масс пралине. Поэтому количество и качество жира в массе пралине в значительной степени определяет его структурно-механические свойства. Кроме жировой части ореховых ядер, которая состоит из масел, имеющих сравнительно низкие температуры плавления и застывания, в пралине вводят жиры, имеющие при обычной температуре твердую консистенцию (какао-масло, кондитерский жир и др.). Именно эти жиры придают отформованным изделиям необходимую прочность и способность сохранять приданную форму. В связи с этим структурно-механические свойства пралиновых масс обусловлены в значительной степени составом и соотношением жиров. Чем больше в массе твердых жи-

ров и в первую очередь какао-масла, тем она прочнее. Увеличение доли тертых ореховых масс, содержащих низкоплавкие масла, а в результате уменьшение доли твердых жиров, вводимых в рецептуру, приводит к снижению как прочности пралиновых масс, так и температуры их застывания. Это в значительной степени осложняет процесс структурообразования.

Процесс производства пралиновых масс состоит из следующих операций: очистка ореховых ядер; термическая обработка (обжарка) ядер; получение тертой ореховой массы; смешивание рецептурных компонентов, главными из которых являются третья ореховая масса, часть жира и сахарная пудра. Затем следуют измельчение массы вальцеванием, разводка, при которой вводят оставшееся количество жира, и отминка.

Двухстадийное введение рецептурной закладки жира вызвано тем, что пралиновая масса с полным содержанием жира плохо поддается измельчению вальцеванием.

Обычно на кондитерские фабрики поступают не орехи, а обрушенные их ядра, очищенные от скорлупы. Они подвергаются дополнительной очистке на специальных сортировочно-очистительных машинах. Такие машины обычно используют для производства шоколада. Для очистки ореховых ядер в машинах заменяют сита. Последующую после очистки термообработку ядер (обжарку) производят также в машинах, обычно используемых для обжарки какао-бобов. Температура обжаривания ядер зависит от вида ореха и назначения. Она обычно составляет 120–140 °С. Массовая доля сухих веществ обжаренных ядер равна 1,5–3 %.

При обжарке, кроме удаления воды, идут процессы, вызывающие изменение составных частей ядер, обуславливающие, в частности, образование характерного вкуса обжаренных ядер. Изменению подвержены все основные составные части: белковые вещества, углеводный комплекс и отчасти жиры. Образуется некоторое количество летучих веществ, в результате чего наблюдаются небольшие потери сухих веществ (около 1–2 %). Продолжительность обжарки зависит от применяемого оборудования и способа обжарки и составляет от 15 до 60 мин. После обжарки орехи быстро охлаждают до температуры 30–40 °С.

При изготовлении некоторых пралиновых масс высших сортов применяют обжарку ореховых ядер с сахаром. Для этой цели орехи первоначально подсушивают до влажности 3–4 % и охлаждают. Собственно обжарку проводят в котлах с электрообогревом, куда загружают сахар-песок и ореховые ядра в соотношении 2:1. Смесь интенсивно перемешивают. Сахар плавится и темнеет. Расплавленный сахар тонким слоем обволакивает ореховые ядра, которые при этом теряют влагу.

Процесс продолжается в течение 40–60 мин. Сахар и обжаренные орехи приобретают специфический вкус и аромат. По окончании процесса обжаренные ореховые ядра выгружают из котла и после охлаждения измельчают.

Для измельчения обжаренных ореховых ядер используют различные виды оборудования: меланжеры, восьмивальцовые мельницы и т. д. Для измельчения ядер, обжаренных с сахаром, применяют меланжеры. В последние годы широко используют комбинированные мельницы. На комбинированной трехвальцовой мельнице с дисковым измельчителем измельчение производят следующим образом. Ореховые ядра подают в загрузочную воронку, расположенную над машиной. Из нее с помощью вибрационного дозатора ядра, пройдя магнит, поступают в дисковый измельчитель. Здесь они грубо измельчаются. Для охлаждения измельчителя внутрь него вентилятором подается воздух. Получаемая ореховая крупка попадает в промежуточный сборник и далее, пройдя между тремя гладкими металлическими вальцами, превращается в тертую сметанообразную массу. С последнего вальца тертая ореховая масса снимается ножом и накапливается в приемнике.

Последующие операции смешивания компонентов пралиновой массы, ее дополнительного измельчения, разводки и отминки выполняют или периодическим, или поточно-механизированным способом. При периодическом способе смешивание ореховых масс с сахарной пудрой, жиром и другими компонентами рецептуры производят в месильных машинах с обогревом при температуре 35–40 °С. Жир вводят не полностью, оставленную часть вводят после измельчения пралиновой массы.

Массу пралине измельчают на пятивальцовых мельницах. При обработке на них масса меняет консистенцию: из тестообразной она превращается в сыпучую. Это связано с увеличением поверхности частиц при измельчении.

Качество пралиновой массы значительно зависит от степени измельчения. Поэтому для получения масс высокого качества иногда применяют двухкратное вальцевание с отминкой после первого. Перед вторым вальцеванием массу выгружают в месильную машину и к ней добавляют небольшое количество предусмотренного рецептурой жира для возвращения ей тестообразной консистенции. Масса пралине, используемая для приготовления конфетных корпусов, должна содержать не менее 80 % частиц размером менее 30 мкм.

Разводку и отминку проводят в месильных машинах. При этом для разводки в массу вводят оставшуюся часть предусмотренного рецептурой твердого растительного жира. Для создания оптимальных условий кристаллизации жира массу пралине дополнительно охлаждают. Эту операцию проводят на поточных линиях на трехвальцовых машинах, через вальцы которых пропускают рассол с минусовой температурой. При таком охлаждении происходит частичная кристаллизация жира, что позволяет сократить время структурообразования.

Для поточно-механизированного производства пралиновых конфетных масс используют механизированные линии с непрерывным или периодическим замесом.

Марципановые массы. Эти массы подразделяют на две группы: сырой марципан и заварной марципан. Сырой марципан представляет собой смесь сырых, очищенных от оболочки, измельченных (тертых) ореховых ядер с сахарной пудрой. Заварной марципан получают «завариванием» растертых сырых ореховых ядер горячим сахаропаточным или сахаромолочным сиропом. Марципановая масса отличается от массы пралине тем, что ее основой являются сырые ореховые ядра, и массовая доля сухих веществ этой массы значительно ниже (около 90 %).

Для изготовления марципановых масс чаще всего используют ядра миндаля. Значительную часть масс из сырого марципана применяют для изготовления марципановых фигур (животных или фруктов и овощей). Из масс заварного марципана готовят корпуса конфет, которые затем глазируют шоколадом.

Процесс приготовления сырого марципана состоит из следующих операций: шпарка миндаля; очистка миндаля от кожицы (оболочки); подсушивание миндаля; приготовление тертой массы (растирание ядер); смешивание растертого миндаля с сахарной пудрой и другими вкусовыми компонентами рецептуры; измельчение полученной массы. Для шпарки миндаля в открытый варочный котел загружают очищенные от посторонних примесей ядра миндаля и заливают водой так, чтобы поверхность ядер была полностью покрыта водой. Воду в котле нагревают до температуры 70–80 °С. Миндаль выдерживают при этой температуре в течение 5–10 мин. После шпарки кожицу, покрывающую ядра, легко можно отделить. Миндаль выгружают из котла и сразу мокрые ядра пропускают через миндалеочистительную машину.

В машине ядра проходят между двумя покрытыми резиной рифлеными вальцами, вращающимися с различной частотой. При этом миндаль слегка сдавливается ими, но не раздавливается. Благодаря разности частот вращения вальцев кожица легко снимается с ядер. Миндаль и кожица падают вниз. При этом кожица отсоединяется в специальный приямок при помощи вентилятора. Очищенные ядра миндаля ссыпаются на транспортер, где можно дополнительно вручную отбирать оставшиеся неочищенными ядра. При необходимости для полного удаления оболочки миндаль пропускают через машину 2–3 раза. Отделенные от оболочек ядра подсушивают в сушилке при температуре 45–60 °С. Массовая доля сухих веществ в подсушенных ядрах должна быть 95–96 %. Растирание этих ядер производят на трехвальцовой мельнице. Предпочтительнее использовать вальцовую машину с гранитными вальцами. Сахарную пудру смешивают в месильных машинах. Обычно соотношение тертой ореховой массы и сахара 1:1. Вымешивание продолжают 10–15 мин. Полученную смесь растертого миндаля с сахаром дополнительно измельчают на вальцовых мельницах. После этого массу помещают в месильную машину с обогревом, или тем-

перурующую машину, или в меланжер и вводят все предусмотренные рецептурой вкусовые и ароматизирующие компоненты.

Такая масса (сырой марципан) содержит около 90 % сухих веществ. В связи с тем, что по технологии приготовления сырой марципан не подвергается термической обработке и имеет сравнительно высокую влажность, он больше, чем пралине, подвержен микробиологической порче. По этой причине срок хранения марципановых фигур ограничен. Если фигуры имеют защитные покрытия, то они хранятся один месяц, а без него – всего 10 дней.

Для приготовления заварного марципана используют растертый очищенный миндаль, подготовленный так, как указано выше для сырого марципана. Вместо сахарной пудры сахар в рецептуру вводят в виде горячего сиропа. Им заливают массу из тертых, очищенных, необжаренных ядер в месильной машине. В рецептуру сиропа могут входить патока, молоко и т. п. Сахаропаточный сироп должен иметь массовую долю сухих веществ 88–90 %, а молочный – 85–90 %. Смешивание проводят 10–15 мин, а затем вводят остальные компоненты рецептуры. Полученная масса должна быть однородна и обладать пластичностью. Масса заварного марципана значительно более стойка в хранении, чем масса сырого марципана.

Подобно заварному марципану готовят массу заварного пралине. При этом растертые ядра предварительно обжаривают. Сироп готовят более высокой концентрации с массовой долей сухих веществ 90–95 %. Температура при перемешивании поддерживается 40–50 °С.

Из полученных описанными способами масс (заварной марципан и заварное пралине) готовят соответствующие конфетные массы. Для этого их помещают в месильную или темперующую машину и вводят предусмотренные рецептурами вкусовые и ароматизирующие компоненты.

4.5. Приготовление ликерных масс

Ликерные конфетные массы представляют собой сиропообразную массу, состоящую из насыщенного раствора сахарозы с добавкой молока, фруктовых полуфабрикатов или других вкусовых и ароматических веществ. В некоторые ликерные массы вводят алкогольные напитки или спирт. В конфетном корпусе ликерная масса находится в оболочке (сахарной корочке), образовавшейся в процессе выстаивания и состоящей из выкристаллизовавшейся из самой массы сахарозы.

В зависимости от введенных добавок ликерные массы подразделяют на три группы: винные, фруктовые и молочные. Для получения винной ликерной массы готовят сахарный сироп. Воду для него берут в соотношении вода – сахар 1:2. Это позволяет получить сироп, совершенно свободный от кристаллов сахара. При его изготовлении в варочном котле, прикрытом крышкой без мешалки, следят, чтобы на поверхности котла не

образовывались кристаллики сахара. Эти кристаллики, находясь в сиропе, могут стать центрами кристаллизации и испортить структуру будущих корпусов конфет.

Уваривание ведут до массовой доли сухих веществ 76–81 %, что соответствует температуре 108–112 °С. Концентрацию сиропа контролируют по рефрактометру. Готовый сироп процеживают и быстро охлаждают до температуры 85–90 °С. В охлажденный сироп осторожно вводят спирт или алкогольные напитки и другие компоненты рецептуры. Для снижения потерь спирта и уменьшения возможности при его введении преждевременной кристаллизации сахарозы спирт и алкогольные напитки предварительно растворяют в небольшом количестве охлажденного до 25–30 °С сиропа. Затем полученную конфетную массу разливают в ячейки, отформованные в крахмале. Массовая доля сухих веществ должна быть около 80 %.

Концентрация сиропа влияет на толщину образующейся при выстаивании в крахмале корочки. Чем выше концентрация, тем корочка толще, а корпус прочнее в отношении механических повреждений и устойчивее в отношении изменения температуры. Толщина образовавшейся корочки оказывает большое влияние на качество получаемых конфет. При этом следует учитывать, что даже при небольшом повышении температуры хранения конфет насыщенный раствор сахарозы, находящийся внутри оболочки, становится ненасыщенным и начинает растворять кристаллы сахара из корочки. Слишком толстая корочка делает конфету на вкус грубой, а корпус конфеты, имеющий тонкую корочку, слаб и непрочен. При работе с такими корпусами увеличивается количество отходов.

Фруктовые ликерные массы готовят по той же схеме, что и винные. Однако сахарный сироп уваривают до более высокой температуры – 116–120 °С, а массовая доля сухих веществ должна быть 87–90 %. Это делают для того, чтобы уменьшить продолжительность последующего уваривания в присутствии кислого фруктово-ягодного пюре и, таким образом, замедлить гидролиз сахарозы – снизить образование редуцирующих веществ. В связи с большой влажностью пюре (90 %) температура кипения сиропа при этом снижается и вторично сироп уваривают уже только до температуры 110–112 °С. Массовая доля сухих веществ составляет 76–81 %.

Фруктово-ягодное пюре повышает вязкость массы, в результате чего кристаллизация может быть замедлена или даже не происходить вовсе из-за образования значительных количеств инвертного сахара под влиянием нагревания и кислотности пюре. В связи с этим доля пюре не должна превышать 30 % готовой массы, оно должно иметь минимальную кислотность, продолжительность уваривания после введения пюре должно быть минимальной.

В некоторые массы для повышения вязкости и замедления кристаллизации вводят заранее приготовленный агаровый сироп с массовой долей су-

хих веществ 76–78 %. Оптимальное количество агара в таком сиропе 0,15–0,2 % к готовой массе. После введения сиропа массу уваривают до температуры 110–112 °С. Повышение вязкости уменьшает возможность кристаллизации и благоприятствует получению мелкокристаллической корочки при последующем выстаивании в крахмальных формах. Готовую массу охлаждают до 90–95 °С, вводят в нее предусмотренные рецептурой вкусовые и ароматические компоненты и разливают в крахмальные формы.

Молочно-ликерные массы готовят в две стадии. Предварительно готовят молочно-сахарный сироп. Затем его смешивают с рецептурными компонентами. Сироп уваривают при непрерывном перемешивании до температуры 108–112 °С, что соответствует 77–83 % массовой доли сухих веществ. При варке молочного сиропа целесообразно использовать цельное молоко, так как при изготовлении на сгущенном молоке в массу приходится вводить воду, большая часть которой при уваривании снова испаряется. В конце уваривания вводят небольшое количество (не более 3 % к массе сахара) патоки и, если предусмотрено рецептурой, сливочное масло. Введение до 3 % к массе сахара патоки в винные ликерные массы благоприятно воздействует на весь технологический процесс получения ликерных конфет. Готовый сироп фильтруют через сито с отверстиями диаметром 2 мм и охлаждают до 90 °С. Затем вводят и перемешивают предусмотренные рецептурой вкусовые и ароматические компоненты. Их предпочтительнее смешать сначала с небольшой частью охлажденного молочного сиропа, а затем ввести в основную массу. Молочную ликерную конфетную массу сразу направляют на формование путем отливки в крахмальные формы.

Лотки с отлитой в крахмальные формы ликерной массой посыпают сверху крахмалом и помещают в сушильные камеры с температурой 50–60 °С. Время выстойки (образование сахарной корочки) оболочки корпуса конфеты составляет 6–7 ч. Толщина корочки – 0,5–1 мм. Внутри остается насыщенный сахарно-спиртовой, сахарно-фруктовый или сахарно-молочный сироп. Сахарная корочка в присутствии спирта получается состоящей из мелких кристаллов и более прочной, т. е. спирт способствует образованию большого числа центров кристаллизации. Пересыщенный сахарный раствор при соприкосновении с крахмалом отдает ему часть влаги. Кристаллизация начинается с поверхности крахмала. В связи с этим поверхность корочки гладкая, а внутренняя часть неровная. Массовая доля сухих веществ образовавшегося внутри сахарной корочки насыщенного раствора составляет 70–75 %, а массовая доля сухих веществ самой корочки – 94–96 %. В связи с таким значительным уменьшением массовой доли сухих веществ внутренней жидкой части ликерного корпуса после образования корочки кристаллизация значительно замедляется, но все же продолжается. В процессе хранения стенки корпуса делаются толще и, наконец, корпус просахаривается полностью. Этим обусловлен короткий гарантийный срок хранения ликерных конфет (15–30 дней).

4.6. Производство кремовых, молочных и грильяжных масс

Кремовые массы представляют собой маслянистую массу на основе сахара и жира с введением шоколада, тертого ореха, молока и других вкусовых и ароматизирующих компонентов, получаемую путем смешивания с внедрением воздуха при обработке на сбивальных машинах. Качество кремовых кондитерских масс в значительной степени зависит от дисперсности используемых полуфабрикатов (шоколадная масса, тертый орех и т. п.). В связи с этим в процессе приготовления их часто подвергают дополнительному измельчению.

При сбивании мелкие пузырьки воздуха равномерно распределяются по всей массе. Это делает ее более легкой и придает ей нежный вкус. Относительная плотность массы 0,9–1,1.

Типичным представителем кремовых кондитерских масс является масса для конфет «Трюфели». Ее готовят следующим образом. Тщательно провальцованную шоколадную массу в течение 1–1,5 ч смешивают при температуре 40–45 °С с какао-маслом и сливочным или кокосовым маслом. За 10–15 мин до окончания процесса вводят эссенцию, и массу фильтруют через сито с ячейками диаметром 2 мм. Полученную массу temperируют при 28–30 °С и сбивают в сбивальных машинах как периодического, так и непрерывного действия. При приготовлении некоторых масс, например массы для конфет «Космические», вводят сгущенное молоко и сахаропаточный сироп, массовая доля сухих веществ которого 70–75 %. Основой такой массы является молочный шоколад «Экстра». В сбивальную машину загружают шоколад, нагретый до температуры 28–30 °С и сбивают в течение 15–20 мин. В полученную пышную массу тонкой струей вводят сгущенное молоко. Когда сгущенное молоко равномерно перемешается с шоколадной массой, постепенно добавляют сахаропаточный сироп, охлажденный до 33–35 °С. Затем вводят остальные вкусовые и ароматизирующие компоненты рецептуры. Массовая доля сухих веществ такой массы составляет 86,5–89,5 %.

Основным свойством кремовых кондитерских масс является их вязкопластичная консистенция, которая позволяет придавать им и сохранять различную форму. Кремовые массы чаще всего формуют отсадкой и полученные конфеты имеют куполообразную форму.

Молочные кондитерские массы представляют собой частично или полностью закристаллизовавшуюся массу, состоящую из сахара, молока и патоки, в которую могут быть добавлены сливочное масло, тертые орехи, фруктово-ягодные полуфабрикаты и т. п. Некоторые молочные массы, например «Коровка» и «Сливочная тянучка», могут иметь аморфную структуру. Структура массы зависит от рецептуры (главным образом от соотношения сахара, молока, сливочного масла). Все молочные кондитерские массы изготавливают путем уваривания молочного сахаропаточного сиропа. Массу с частично закристаллизовавшейся структурой пригото-

ляют преимущественно непрерывным способом в змеевиковых варочных колонках. При этом сначала из сахара, патоки, молока и сливочного масла в специальных смесителях с обогревом готовят рецептурную смесь. Если же используют сгущенное молоко, то сначала готовят сахаропаточный сироп, а затем в нем растворяют сгущенное молоко. Полученную рецептурную смесь температурой 60–70 °С и с массовой долей сухих веществ 78–80 % непрерывно прокачивают через змеевик варочной колонки. Уваренная масса проходит через пароотделитель и без охлаждения поступает на отливку. Температура массы 110–115 °С. Массовая доля сухих веществ в ней 89–90 %. Температура массы 110–115 °С. Массовая доля сухих веществ в ней 89–90 %, редуцирующих веществ 9–9,5 %. Если такие массы готовят периодическим способом, то сливочное масло в рецептурную смесь не вводят, а добавляют в конце уваривания. По такой же технологии на некоторых предприятиях готовят массу для конфет типа «Коровка». Масса для этих конфет должна представлять собой в соответствии с требованием рецептуры молочную тянучку с засахарившейся корочкой.

Когда используют цельное молоко, то сахар растворяют не в воде, а в молоке. Соотношение молока и сахара в рецептуре обычно составляет 1,5–2 части цельного молока на 1 часть сахара. Это соотношение зависит от вырабатываемого сорта и иногда вырастает более чем до 2,5, например в конфетах «Сливочная тянучка». Кроме большого количества молока, в конфетах с молочно-сливочной массой «Сливочная тянучка» значительно увеличена и доля сливочного масла, которая в некоторых сортах превышает 100 кг на 1 т изделия. Такие конфеты имеют аморфную структуру, так как кристаллизация в них очень замедлена и практически не происходит совсем. Если хотят получить массы светлых тонов, то их варят под вакуумом при низких температурах. В этих условиях образование окрашенных веществ существенно замедляется. И, наоборот, если молочным массам хотят придать кремовую и даже более темную окраску и характерный привкус топленого молока, их готовят без вакуума, а по окончании варки выдерживают некоторое время при повышенной температуре.

Рецептурами предусмотрено три типа грильяжных конфетных масс: грильяж твердый (конфеты «Грильяж в шоколаде»), грильяж мягкий (конфеты «Грильяж Киевский») и грильяж фруктовый (конфеты «Серенада»).

Твердый грильяж представляет собой твердую аморфную массу из сахара, включающую дробленые, обжаренные ядра орехов. Его получают путем плавления сахара с последующим введением в расплав ореховых ядер. Массовая доля сухих веществ такой массы 97,7–99,3 %. Доля орехов – свыше 30 %. Грильяж мягкий получают путем предварительного приготовления сахаромедового сиропа с последующим введением обжаренных дробленых ядер. Массовая доля сухих веществ такой массы 95,5–96,5 %.

Доля ядра ореха около 30 %. Такой вид грильяжа может быть приготовлен с заменой меда патокой. При введении патоки повышается пластичность массы. Она твердеет медленнее, следствием чего является значительное упрощение ее обработки (прокатки и резки). Для прокатки и резки такой массы может служить оборудование, предназначенное для формирования тиражной ирисной массы.

Фруктовый грильяж представляет собой фруктово-сахарную крепко уваренную массу, включающую обжаренные, дробленые ядра орехов. Массовая доля сухих веществ в нем 88–92 %. Доля орехов колеблется для разных сортов и составляет 18–40 %. Массовая доля сухих веществ в обжаренных дробленых ореховых ядрах, используемых во всех грильяжных массах, должна быть около 97,5 %.

Расплав сахара готовят следующим образом. В котел с электрообогревом, дно которого для предотвращения пригорания сахара смачивают водой, загружают сахар. Нагревают до 170–175 °С при непрерывном помешивании. После того как сахар расплавится и частично карамелизуется, вводят сливочное масло и уваривают 2,5 мин. В полученную массу при непрерывном перемешивании вносят обжаренные дробленые ореховые ядра и ароматизирующие добавки (ванилин). Готовую массу при температуре 125–130 °С передают на формование.

Для непрерывного приготовления твердых грильяжных масс используют вертикальный пленочный аппарат с электрообогревом. Сахар-песок и специального дозатора попадает в пространство между нагретыми стенками и вращающимся ротором со скребками. При этом сахар-песок истирается, плавится и счищается с поверхности нагрева. Процесс плавления происходит в тонкой пленке и поэтому сахар находится под нагревом незначительное время, что положительно влияет на качество расплава. Расплавленный сахар-песок с температурой около 160 °С непрерывно выходит из нижней части аппарата и смешивается с обжаренными дроблеными ореховыми ядрами и сливочным маслом. Этот способ получения грильяжа осуществляют на поточной линии.

При приготовлении мягкого грильяжа на основе предварительно подготовленного сахаромедового или сахаропаточного сиропа поступают следующим образом. Готовят сахарный сироп, который уваривают до температуры 120–122 °С. В горячий сироп вводят мед (патоку) в количестве, предусмотренном рецептурой, и уваривают до температуры 130–132 °С. Массовая доля влаги составляет 5–5,5 %. Готовый сироп смешивают с обжаренными дроблеными ореховыми ядрами и сливочным маслом. Вводят ванилин. Смесь тщательно перемешивают и готовую конфетную массу направляют на формование. Само формование производят при температуре 105–110 °С.

Для получения фруктовой грильяжной массы готовят фруктовую массу с содержанием сухих веществ 80–82 %. Уваривание ведут в змееви-

ковой варочной колонке. Во фруктовую массу при перемешивании вводят предусмотренное рецептурой количество обжаренных ореховых ядер, лимонную кислоту и другие вкусовые и ароматизирующие компоненты рецептуры. После перемешивания массу передают на формование при температуре 90–95 °С. Массовая доля сухих веществ в ней должна составлять 91,5–92 %.

Для производства фруктово-грильяжных конфет разработана конструкция специальной поточной линии, на которой в непрерывном потоке последовательно выполняют следующие операции: смешивание сахаропаточного сиропа с яблочным и абрикосовым пюре, уваривание массы в варочной змеевиковой колонке непрерывного действия, введение вкусовых и ароматизирующих компонентов рецептуры (дробленого обжаренного орехового ядра, лимонной кислоты, эссенции и др.), охлаждение массы и ее формование.

4.7. Приготовление ирисной массы

Ирис представляет собой массу, сваренную из сахара и патоки с молоком или продуктами, содержащими белки (соя и др.) с добавлением жиров, преимущественно сливочного масла и маргарина, с введением или без введения желатиновой массы.

В ирисную массу в виде вкусовых добавок вводят орехи тертые и дробленые, фруктово-ягодные полуфабрикаты, мак, кофе, какао-продукты, масличные семена и т. д. Стандартом предусмотрена выработка ириса с начинкой.

В зависимости от технологии изготовления и структуры массы ирис подразделяют на пять основных типов: карамелеобразный – масса твердая, аморфной структуры, массовая доля сухих веществ не менее 94 %; тираженный полутвердый – масса аморфной структуры, с равномерно распределенными в ней мелкими кристаллами сахара, массовая доля сухих веществ не менее 94 %; тираженный мягкий – масса мягкая, с равномерно распределенными мелкими кристаллами сахара, массовая доля сухих веществ не менее 91 %; полутвердый – масса вязкая, аморфной структуры, массовая доля сухих веществ не менее 91 %; тираженный тягучий – масса мягкая тягучая, содержащая желатин с равномерным распределением мелких кристаллов сахара, массовая доля сухих веществ не менее 90 %.

В зависимости от белковой основы ирис подразделяют на молочный и соевый.

Технология производства ириса разных видов имеет ряд особенностей. Однако независимо от вида она включает в себя следующие основные стадии: подготовка сырья к производству; приготовление рецептурной смеси; приготовление ирисной массы; формование; завертывание и упаковывание.

Подготовка к производству сахара, патоки, молока, жиров не отличается от подготовки сырья в производстве других видов кондитерских изделий.

Приготовление рецептурной смеси на различных предприятиях выполняют по-разному – в зависимости от используемого сырья и полуфабрикатов и применяемого оборудования. Если ирис готовят с использованием цельного молока, то его предварительно уваривают с сахаром в вакуум-аппаратах, преимущественно периодического действия, до массовой доли сухих веществ 74–76 %. При этом сахар можно непосредственно растворять в цельном молоке или вводить в виде заранее приготовленного сахарного сиропа. Сахарный сироп готовят в варочных котлах периодическим или непрерывным способом в специальных растворителях. Его уваривают до массовой доли сухих веществ 75–80 % и засасывают при помощи шланга в вакуум-аппарат периодического действия. Затем засасывают предварительно подогретое в варочном котле до 60–65 °С цельное молоко. Его вводят порциями в процессе уваривания в три-четыре приема, так, чтобы избежать бурного вспенивания. Уваривание производят под вакуумом. В конце уваривания согласно рецептуре вводят подогретое до 60–65 °С и растопленное сливочное масло. Введение патоки в конце уваривания способствует уменьшению нарастания редуцирующих веществ. Готовая рецептурная смесь должна иметь массовую долю сухих веществ 78–80 %.

При изготовлении ирисной рецептурной смеси с использованием сгущенного молока процесс значительно упрощается. В смеситель или варочный котел с мешалкой заливают сахарный сироп, вводят сгущенное молоко, подогретую патоку и расплавленное сливочное масло или маргарин в соответствии с рецептурой. При необходимости такую рецептурную смесь можно несколько уварить в вакуум-аппарате. В этом случае патоку и жир вводят в конце уваривания. Вместо сахарного сиропа можно использовать сироп сахаропаточный, тогда патоку отдельно не вводят.

На крупных кондитерских фабриках создают специальные станции для получения сгущенного молока, оборудованные непрерывно действующими выпарными аппаратами.

Для производства ириса можно применять и сухое молоко, которое предварительно восстанавливают, растворяя его в теплой воде.

Наиболее прогрессивным способом получения рецептурной смеси для ириса является непрерывный. Этот способ реализуют в специальном агрегате непрерывного действия следующим образом. Все компоненты рецептуры (сахарный сироп, патока, сгущенное молоко, жир) закачиваются насосами-дозаторами из промежуточных сборников в емкость без обогрева, оборудованную мешалкой, откуда масса поступает в смеситель непрерывного действия. Затем полученная смесь прокачивается через темперирующую машину, которая представляет собой две горизонтально расположенные одна над другой цилиндрические камеры. В верхней ка-

мере смесь интенсивно перемешивается в продолжение нескольких минут, а в нижней — прогревается (томится) в течение 1 мин в тонком слое (толщина 10 мм) при температуре 110–115 °С. Приготовленная таким образом рецептурная смесь закачивается в промежуточную емкость, откуда поступает на уваривание.

Ирисные массы получают в результате уваривания рецептурной смеси. В процессе уваривания под влиянием высокой температуры происходят физико-химические изменения ее составных частей. Удаляется значительное количество влаги, в результате чего повышается массовая доля сухих веществ. Значительно увеличивается вязкость, развиваются характерные вкус и аромат, масса темнеет, частично гидролизуются сахара, денатурируются белки.

Белки и сахара, содержащиеся в значительном количестве в рецептуре ириса, при высокой температуре взаимодействуют. Такую реакцию называют реакцией меланоидинообразования. В результате этой реакции образуются окрашенные продукты, влияющие на вкус и аромат ириса. При уваривании под вакуумом масса получается менее окрашенная, однако и в ней развивается характерный молочный вкус. При уваривании возрастает массовая доля редуцирующих веществ.

Особое значение при уваривании ирисных масс имеет кислотность используемого молока. Уваривание молока с повышенной кислотностью (свыше 17 °Т) приводит к его свертыванию — коагуляции белка. Для предотвращения этого процесса и снижения его интенсивности в рецептурную смесь вводят различные соли: гидрокарбонат натрия, карбонат аммония, кислые фосфаты, а также цитраты. Интенсивность коагуляции белков молока уменьшается с повышением доли сахара, дисперсности жира, а также при сокращении продолжительности и температуры уваривания.

Коагуляция белков способствует образованию нагара на теплопередающих поверхностях. В результате этого снижается коэффициент теплопроводности варочной аппаратуры, увеличивается продолжительность уваривания, снижаются производительность оборудования, качество получаемого продукта, пластичность ирисной массы, что затрудняет ее формование.

В зависимости от вида ирисной массы и применяемого оборудования уваривание ведут до различной массовой доли сухих веществ. Процесс уваривания без вакуума можно контролировать по температуре кипения. В зависимости от требуемой массовой доли сухих веществ в готовой массе уваривание прекращают при различных температурах в интервале 120–130 °С. Например, при необходимости получить массу с массовой долей сухих веществ около 92 % уваривание ведут до температуры 122–124 °С.

При приготовлении ирисной массы, предназначенной для тиражных видов ириса, в уваренную горячую массу вводят до 7 % отходов (обрезков) той же ирисной массы или сахарную пудру в количестве 0,5 %. Эту

операцию обычно производят в варочном котле сразу при достижении заданной температуры. Перемешивание не прекращают, а отключив пар, перемешивают еще 7–10 мин. Кристаллики сахара, находящиеся в отходах, и сахарная пудра являются центрами кристаллизации. В результате при перемешивании масса закристаллизовывается – тиражится. Консистенция тираженной массы более вязкая, цвет более светлый. Затем в массу вводят вкусовые и ароматизирующие компоненты рецептуры. После перемешивания массу охлаждают до температуры 40–45 °С на столах или в специальных смазанных жиром металлических формах. Толщина пласта должна быть 20–27 мм. Если уваривание производилось не в открытом котле с мешалкой, а в вакуум-аппарате, универсальном варочном аппарате или непрерывным способом в варочной колонке, то массу кристаллизуют тем же способом в месильной машине с обогревом.

Для уваривания ирисной массы используют как периодический, так и непрерывный способы. Для периодического способа уваривания используют открытые варочные котлы с мешалками, вакуум-аппараты с мешалками, универсальные вакуум-аппараты и т. п. Наиболее распространено уваривание ирисной массы в универсальных вакуум-аппаратах. Особенно широко эти аппараты используют на предприятиях малой и средней мощности.

Аппарат состоит из двух чаш: верхней и нижней. Верхняя чаша имеет мешалку и паровой обогрев. Нижняя чаша не имеет обогрева, она соединена с вакуум-насосом и внутри нее может быть создан вакуум. Нижняя чаша подвижна, она свободно выдвигается из-под верхней и опрокидывается. Уваривание производят в верхней чаше при перемешивании. Рецептурную смесь уваривают до температуры 120–124 °С. Затем готовую массу сливают в нижнюю чашу. Для этого ее плотно подводят под верхнюю и в ней создают вакуум. Сливное отверстие открывают и масса засасывается в нижнюю чашу. В нижней чаше из массы под вакуумом дополнительно удаляется некоторое количество влаги (0,5–1,0 %). В результате этого процесса температура массы снижается. Затем в нижнюю чашу пускают воздух и отводят ее в сторону, а в ирисную массу вводят вкусовые и ароматизирующие компоненты. После этого массу направляют на охлаждение. Таким способом уваривания можно получить ирисную массу для большинства видов ириса.

На крупных механизированных предприятиях карамелеобразный и полутвердый (нетираженный) ирис производят непрерывным способом на поточно-механизированных линиях.

Для изготовления поточно-непрерывным способом ириса с кристаллической структурой, по консистенции похожего на тираженный, сконструирована специальная поточная линия. На ней ирис готовят по особой технологии. Поточная линия в основном состоит из оборудования, используемого для поточного производства карамелеобразного и полутвердого

ириса. Главная особенность технологии получения ириса кристаллической структуры состоит в том, что уваренную в змеевиковой варочной колонке непрерывным способом горячую ирисную массу обрабатывают в специальном кристаллизаторе и готовый завернутый ирис перед упаковыванием подвергают темперированию.

Такой процесс изготовления ириса кристаллической структуры ведут следующим образом. Рецептурная смесь с влажностью 18–22 % и массовой долей редуцирующих веществ 11–12 % темперруется в подогревателе в течение 30 мин при температуре около 95 °С и перекачивается в змеевиковую варочную колонку. Массу непрерывно уваривают до 92–93 % сухих веществ. После этого получения ирисная масса поступает в обогреваемый паром кристаллизатор, который состоит из сосуда с мешалкой, шестеренного насоса и системы трубопроводов. Продолжительность обработки массы в кристаллизаторе 7–15 мин. При этом в ней образуются центры кристаллизации. После такой обработки массу подают на охлаждение, формование и завертывание. После формования завернутый ирис направляется на темперирование при температуре 40 °С в течение 1–2 ч.

Основной технологии с использованием кристаллизатора является создание в ирисной массе центров кристаллизации таким образом, чтобы она не потеряла пластичности и хорошо поддавалась формованию. Зарождение центров кристаллизации в ирисной массе, являющейся пересыщенным раствором, происходит в результате механического воздействия на массу при перекачивании ее шестеренным насосом и циркуляции по трубопроводам. После такой обработки в кристаллизаторе ирисная масса, внутри которой образовались центры кристаллизации, остается пластичной и подается на охлаждение, формируется и завертывается так же, как и аморфная. Собственно процесс кристаллизации ирисной массы происходит уже после формования и завертывания.

Физико-химические свойства рецептурной смеси и ирисной массы оказывают большое влияние на процесс кристаллизации. Массовая доля редуцирующих веществ ирисной массы, предназначенной для кристаллического ириса, должна быть в строго определенных пределах.

Массовая доля редуцирующих веществ в уже уваренной ирисной массе должна быть более 14 %, однако при увеличении ее более 17 % кристаллизация сильно замедляется и масса начинает прилипать к роликam формующей машины.

На качество готового кристаллического ириса влияет и правильное проведение процесса темперирования уже отформованного, завернутого ириса, которое выполняют при температуре 40–42 °С. В этих условиях происходит кристаллизация ирисной массы.

После охлаждения оттемперированный ирис упаковывают как обычно.

Контрольные вопросы к главе 4

1. Из каких фаз состоит помадная масса?
2. Из каких операций состоит процесс приготовления помады?
3. Перечислите основные показатели качества помады.
4. В чем заключается холодный способ получения помады?
5. Из каких операций состоит процесс приготовления фруктово-желейных масс?
6. Как получают массу пралине?
7. Как формуют корпуса конфет из ликерных масс?
8. Как готовят кремовые конфетные массы?
9. Из каких стадий состоит приготовление ирисных масс?

ГЛАВА 5. ФОРМОВАНИЕ КОНФЕТНЫХ И ИРИСНЫХ МАСС

Под формованием понимают деление пластичных или жидких конфетных масс на отдельные порции определенного объема с приданием каждой порции определенной, желаемой конфигурации. Различают пять способов формования конфет: отливка; размазка; прокатка; выпрессовывание; отсадка. Отливка и отсадка дают сразу изделия желаемой формы, а размазывание, прокатка и выпрессовывание требуют последующей резки. Кроме этого существует способ формования конфетных корпусов на карамельном оборудовании. Несмотря на его простоту, он не находит широкого применения.

Выбор способа формования зависит, главным образом, от свойств конфетной массы, ее структурно-механических свойств (вязкость, пластичность, прочность и др.) и физико-химических свойств (влажность, температура, состав и др.). Некоторые массы можно формовать только одним способом, для других же можно использовать ряд способов. Например, ликерные массы формуют только отливкой, массы из сырого марципана, обладающие большой вязкостью, — только прокаткой, а помадные массы — отливкой, размазыванием и т. п. Все же при выборе способов формования главными являются структурно-механические свойства конфетных масс, в основном их вязкость, которую при необходимости можно изменить путем регулирования влажности и жирности, а также температура.

5.1. Формование конфетных масс отливкой

В настоящее время отливка является наиболее распространенным методом формования. Отливкой формуют главным образом массы, обладающие низкой вязкостью (хорошей текучестью). Формование отливкой позволяет получить изделия разнообразной формы и даже состоящие из нескольких слоев конфетных масс. Отливку производят преимущественно в разрушаемые (из крахмала) или в постоянные (из силикона) формы. Однако некоторые виды изделий формуют в формы из сахара-песка.

Формование отливкой в крахмальные формы является основным способом формования значительной части конфетных корпусов. Этим способом изготавливают корпуса помадных, молочно-помадных, фруктово-желейных, ликерных, сбивных и других конфетных масс. Сам процесс формования отливкой заключается в том, что конфетная масса отливается в специально отштампованные в крахмале ячейки, имеющие нужную форму. В крахмале масса затвердевает или покрывается достаточно прочной корочкой, так, чтобы при выборке из крахмала эта форма сохранялась. При отливке выполняют следующие операции: формование ячеек в крахмале; отливка конфетной массы; выстаивание при определенных условиях отлитой в крахмал массы; выборка из крахмала; удаление остатков крахмала с поверхности.

К крахмалу как к формовочному материалу предъявляют ряд требований: получение неосыпающихся форм с гладкой поверхностью при выштамповывании, легкое удаление его с отформованных корпусов при очистке щеткой и обдуванием воздухом, неприлипание к поверхности штампов и отсутствие постороннего запаха и вкуса. В крахмале не должны содержаться посторонние примеси, в том числе те, которые образуются при его использовании для отливки (мелкие кусочки корпуса, волосы от щеток и т. д.). Крахмал как формирующий материал должен хорошо поглощать влагу из отливаемой массы.

Кукурузный крахмал как формовочный материал имеет ряд положительных свойств при изготовлении из него форм и использовании для отливки в них конфетных масс. Размер зерен кукурузного крахмала значительно меньше, чем картофельного. Так, зерна кукурузного крахмала имеют размер 20–30 мкм, а картофельного 50–80 мкм. Следовательно, формы из кукурузного крахмала имеют более гладкую поверхность, а это положительно влияет на качество получаемых при отливке корпусов. Большое значение имеет и температура клейстеризации. Картофельный крахмал клейстеризуется уже при температуре около 65 °С, а кукурузный при более высокой (64–71 °С). Низкая температура клейстеризации картофельного крахмала не дает возможности отливать в формы из него конфетные массы при повышенной температуре.

Большое влияние на качество форм, а следовательно, и на качество получаемых отливкой полуфабрикатов и изделий, имеет влажность используемого крахмала. Она должна находиться в пределах 5–9 %. Влажный крахмал прилипает к поверхности штампа при изготовлении форм, а также к поверхности полученных корпусов конфет. Этому явлению способствует и повышенная температура отливаемой массы. Формы из излишне сухого крахмала легко осыпаются, что не позволяет получить отлитые изделия правильной формы. Для уменьшения осыпаемости форм из крахмала и повышения связи между его частицами в крахмал вводят до 0,4 %

рафинированного растительного масла (преимущественно подсолнечного, обычно 0,25 %). При увеличенном количестве введенного масла происходит комкование крахмала и снижение качества форм. Кроме того, снижается способность крахмала поглощать влагу из отформованных масс при выстойке.

При отливке конфетных масс крахмал используют многократно. При этом он систематически засоряется крошками из формируемых масс, из-за чего следует периодически (не реже одного раза в неделю) просеивать его через сито с отверстиями диаметром не более 2,5 мм. При многократном использовании в крахмале постепенно нарастает содержание сахара, который ухудшает свойства крахмала как формирующего материала. Массовая доля сахара не должна превышать 5 % (для отливки ликерных масс до 10 %). Кроме просеивания, крахмал периодически подсушивают. Эту операцию производят двумя способами: в камерных сушилках в лотках, куда засыпают крахмал как можно более тонким слоем (температура 40–50 °С, продолжительность 10–20 ч), и в агрегатах непрерывного действия шнекового типа при температуре 110–130 °С (в этом случае крахмал подсушает значительно быстрее).

Температура конфетной массы при формовании отливкой имеет большое значение, так как с повышением температуры уменьшается вязкость массы и она легче отливается. Однако при повышенных температурах в некоторых конфетных массах, например в помадных, после выстойки происходит образование крупных кристаллов, наличие которых обнаруживается в виде белых пятен — «зайцев». По этой причине для отливки различных конфетных масс технологические инструкции регламентируют определенную температуру.

Оптимальная температура, °С, для отливки различных конфетных масс: для помадной (сахарная и молочная) — 65–72, для помадной с добавлением орехов и тому подобных продуктов — 70–75, для фруктово-помадной — 80–85, для фруктовой — 96–106, для желейной — 70–75, для молочной — 100–110, для ликерной — 90–95.

Крахмальные формы можно заполнять как одной массой, так и двумя, тремя слоями из различных масс в зависимости от количества отливочных машин.

Установка для выстойки корпусов конфет имеет две модификации: шахтного типа и люлочного типа. У последней каждый лоток помещается в отдельную люльку и охлаждается в горизонтальной камере, последовательно проходя несколько горизонтальных рядов, расположенных над отливочным агрегатом во всю его длину. Установки ускоренной выстойки сконструированы и изготавливаются только в нашей стране. Они позволяют значительно сократить продолжительность выстойки в результате создания оптимального температурного режима, коренным образом улучшить санитарное состояние

производственных помещений, перевести процесс выстойки на непрерывный поток, значительно сократить расход крахмала.

Для конфетной массы каждого вида требуется различный режим ускоренной выстойки: для помадной массы – 32–40 мин при температуре 4–10 °С; для фруктовой – 40–50 мин при 4–10 °С; для молочной – 60–90 мин при 25–28 °С (в начале выстойки) и 8–10 °С (в конце выстойки).

Для изготовления хрупких ликерных корпусов сконструирована специальная поточная линия, на которой корпуса не высылаются из лотков, а вынимаются специальной гребенкой. Для входа гребенки в лоток в нем имеются специальные прорезы. Через эти прорезы в лотке снизу вводится наклонная гребенка, на которую с помощью движущихся толкателей, находящихся сверху, осторожно переходят ликерные корпуса. Толкатели передают корпуса на сетчатый транспортер для очистки их от крахмала путем обдувки воздухом. При этом крахмал отсасывается вентилятором в тканевый фильтр.

Дополнительным важным преимуществом такого способа выборки и очистки корпусов является то, что корпуса после этих операций не теряют правильной ориентации и рядности, полученной при отливке. Они подаются на глазировочную машину правильными рядами без специальной (упорядочивающей) раскладки. Опорожненные от корпусов лотки с крахмалом поступают в опрокидыватель, а затем заполняются просеянным крахмалом, в них штампуются новые формы, и цикл повторяется.

Отливочные машины могут быть оборудованы специальным устройством для подсушки крахмала. Это устройство, состоящее из системы шнеков, часть которых снабжена паровой рубашкой, выводит просеянный крахмал из отливочной машины и после подсушки в обогреваемых шнеках возвращает его в отливочную машину для заполнения лотков.

В последнее время благодаря успехам в области создания антиадгезионных материалов стало возможным формовать помадные массы методом отливки без применения крахмала, т. е. отливкой в постоянные силиконовые формы, которые можно изгибать и тем самым легко извлекать конфеты из ячеек.

5.2. Формование конфетных масс размазкой, прокаткой, выпрессовыванием и отсадкой

Размазка. Способом размазки с последующей резкой формируют конфетные массы многих видов: помадные, фруктовые, ореховые, сбивные и даже кремовые. При этом размазкой можно получить конфетные корпуса и неглазированные конфеты как однослойные, состоящие из одной конфетной массы, так и многослойные. В многослойные корпуса конфет, которые редко изготавливают более чем из трех слоев, могут входить конфетные массы, принадлежащие как к одному, так и к различным видам. Примером двухслойных

конфет с различными видами помадной конфетной массы могут быть конфеты «Спорт» (один слой из сахарной помады, другой — из молочной с введением в него какао-порошка) или корпуса для конфет «Красный цветок» (один слой из молочной-фруктовой помады, другой — из помады крем-брюле). Примером двухслойных конфет со слоями из различных конфетных масс могут служить корпуса конфет «Малиновые» (один слой из фруктовой конфетной массы, другой — из помадной крем-брюле).

Процесс формования размазкой состоит из нескольких отдельных операций: подготовка конфетной массы; размазка; выстойка; резка. Подготовка конфетной массы в основном заключается в темперировании ее перед формованием. При этом она приобретает оптимальные температуру и вязкость. Различные конфетные массы формуют при определенной для каждого вида массы температуре. Так, помадные массы размазывают при температуре 60–65 °С, фруктовые — при 80–85 °С, сбивные типа «Птичье молоко» — при 55–60 °С, кремовые — при 28–30 °С.

На размазном конвейере из бесформенных пластичных конфетных масс можно получить однослойные и многослойные конфетные корпуса и неглазированные конфеты. Первоначально на нем образуют пласт, который затем разрезают в двух направлениях, обычно под прямым углом. В результате этого получают отдельные корпуса, подлежащие глазированию, или неглазированные конфеты правильной формы.

Продолжительность выстойки зависит от вида конфетной массы, ее свойств и температурного режима. Некоторые конфетные массы не требуют отдельной выстойки в помещении цеха, а могут быть подвергнуты резке сразу после выхода их из-под охлаждающего короба размазного транспортера. Это возможно, если в охлаждающий короб подается воздух температурой 10–12 °С.

После выстойки в цехе однослойные и комбинированные пласты перевортывают на металлические или пластмассовые доски и освобождают от бумаги или клеенки. Затем поверхность пластов из помадных и некоторых других масс посыпают сахарной пудрой или смесью сахарной пудры и какао-порошка и подают на резку.

Пласты из сбивных масс после выстойки обмазывают сверху тонким слоем шоколадной глазури температурой 28–30 °С и выстаивают дополнительно еще 1–1,5 ч в цехе до застывания глазури. После этого перевортывают на металлические или пластмассовые листы, так, чтобы поверхность покрытая шоколадной глазурью, оказалась внизу, а бумага или клеенка, на которой производили размазку, — сверху, и аккуратно удаляют бумагу или клеенку.

Затем полученные пласты разрезают в двух взаимно перпендикулярных направлениях на отдельные корпуса преимущественно прямоугольной формы. Эту операцию производят обычно на машинах двух типов: с дисковыми ножами или со струнами, которые выполняют функцию ножей. При

обоих способах пласт поочередно разрезают вначале на полосы, а затем на отдельные изделия. При резке дисковыми ножами используют два отдельных режущих механизма с различным расстоянием между ножами. При этом ножи размещают так, чтобы у одного механизма они были расположены на расстоянии, равном ширине конфеты, а у другого – на расстоянии, равном ее длине. При включении машины конфетный пласт попадает под вращающиеся дисковые ножи, захватывающие его и по мере продвижения разрезающие его на отдельные полосы. Затем пласт поворачивается на 90° и поступает под другие ножи, разрезающие полосы на отдельные изделия. Во избежание прилипания массы к ножам их периодически зачищают и смазывают растительным рафинированным маслом. При резке сбивных масс ножи смачивают водой.

В машинах со струнной резкой рабочим органом являются две неподвижные рамы с натянутыми струнами, между которыми движется специальный участок стола. Расстояние между струнами в первой раме равно ширине конфеты, а во второй – ее длине. Пласт конфетной массы укладывают на стол, который приводится в движение. Продвигаясь, конфетный пласт разрезается неподвижными струнами сначала на отдельные полосы, а затем, после поворота стола на 90° , на отдельные изделия.

Струнная резка имеет ряд преимуществ. Благодаря незначительной величине поверхности режущего инструмента (струны), находящейся в непосредственном соприкосновении с разрезаемым материалом, улучшаются условия санитарной обработки режущего органа и уменьшается количество конфетной массы, прилипающей к режущему органу.

После резки обоими способами собирают отходы (края, изделия неправильной формы и т. п.) и направляют на вторичную переработку. Полученные корпуса поступают на глазирование, а неглазированные конфеты – на завертывание и упаковывание.

Более совершенной резательной машиной является машина непрерывного действия комбинированного типа, сконструированная для поточной линии многослойных конфет. Она состоит из ленточного конвейера, по которому движется конфетная масса, механизма продольной резки с дисковыми ножами и механизма поперечной резки с ножом гильотинного типа. Дисковые ножи продольной резки установлены в шахматном порядке. Нож поперечной резки совершает возвратно-поступательные движения по вертикали. После того как нож, поднимаясь вверх, выходит из толщи конфетного пласта, он получает движение назад и при новом опускании встречает следующую полосу конфетного пласта. Достоинства этой машины: резка осуществляется без поворота пласта на 90° ; движение конвейера непрерывно. Все это позволяет использовать машину в поточных линиях.

Большим недостатком формования конфетных масс способом размазки с последующей резкой является значительное количество образу-

щихся обрезков (возвратных отходов), переработка которых требует больших дополнительных затрат и увеличивает потери. Количество таких отходов может достигать 15 % и более. Достоинством этого способа является то, что масса в процессе размазки не изменяет основных свойств, например объемной массы, что особенно важно для сбивных и кремовых конфетных масс, содержащих воздушную фазу.

Прокатка. Этот способ является более прогрессивным, чем размазка. Как и при формовании размазкой, из конфетной массы предварительно получают пласт определенной толщины. Образование конфетного пласта происходит при прохождении массы между валками. Толщина пласта соответствует зазору между ними. Способом прокатки формируют корпуса из заварных ореховых масс, помадных масс, а также из конфетных масс – грильяжных и типа «Сливочная тянучка». Прокатка может быть использована для формования как однослойных, так и многослойных конфетных корпусов. В последнем случае каждый слой формируют на отдельном валковом механизме.

Пластоформирующая машина работает следующим образом. Конфетная масса загружается в воронку, стенки которой двойные и в них циркулирует теплая вода, поэтому масса к стенкам воронки не прилипает. Днищем воронки служат два гладких вала, вращающихся навстречу друг другу. На торце одного вала имеются реборды, внутрь которых входят гладко обработанные торцевые поверхности другого вала. Внутри валков циркулирует охлаждающий рассол температурой от минус 7 до минус 10 °С. Вследствие этого на поверхности пласта образуется охлажденный слой, препятствующий прилипанию массы. Для улучшения условий формования под валками установлены счищающие ножи, которые плотно прижаты к их поверхности. Достоинством валковых механизмов является то, что при их применении пласт формируется непосредственно на конвейерную ленту без прокладки бумаги. Из машины он выходит определенной ширины и с ровными краями. Это значительно сокращает количество образующихся после резки пласта отходов (обрезков). Пласт, отформованный валками, попадает на стальную ленту. Скорость движения ленты равна линейной скорости поверхности валков и составляет 2,2–2,5 м/мин.

Формование конфетных масс на вафельной основе осуществляют на машине с тремя рабочими валками, из которых один рифленый, а два гладких. Рифленый валок нагнетает массу в пространство между двумя гладкими валками. Зазор между валками регулируется и определяет толщину формируемого пласта. Специальный нож направляет массу на транспортерную ленту, которая предварительно покрывается вафельными листами. Прочность сцепления вафельных листов с конфетной массой зависит от температуры массы. Она должна быть несколько выше температуры плавления смеси жиров, входящих в ее состав. Для этого масса

обязательно темперруется (загружается в темперующую машину и перемешивается в течение 15–30 мин). Если масса приготовлена на основе какао-масла, то она темперруется при 32–35 °С; масса, приготовленная на основе кондитерского жира, – при 39–41 °С. Вафельные листы должны иметь такую же температуру, как и конфетная масса, влажность листов не должна превышать 3,5 %. Раскатанный пласт, помещенный на вафельные листы, сверху покрывают другим слоем вафельных листов. Перед поступлением в охлаждающую камеру пласт с вафлями проходит под прижимным валком. После охлаждения его режут на прямоугольные конфетные корпуса на машинах со струнной резкой.

Грильяжные конфетные массы формируют на валковой машине, у которой валки расположены горизонтально (один над другим). При этом верхний валок может подниматься и опускаться. Таким способом регулируется величина зазора между валками и, следовательно, толщина пласта конфетной массы. Грильяжную конфетную массу прокатывают при температуре 70–75 °С и затем режут. При резке пласта грильяжной массы на жгуты, а затем и корпуса рабочие органы машины не полностью прорезают пласт. На нижней его плоскости между корпусами остаются перемычки толщиной 0,5 и шириной 0,2–0,3 мм. Таким образом, на охлаждение поступает не полностью разделенный на корпуса пласт. После формования он имеет температуру 65–70 °С. Температура охлажденного пласта 23–25 °С.

На подобных валковых машинах формируют массы для тиражного ириса и конфетные массы типа «Сливочная тянучка». Температура формования таких масс значительно ниже.

Массы типа заварных пралине и марципана формируют на прокатных машинах, у которых между формирующими валками проходят специальные полотна. Такие машины имеют по две пары валков, зазор между которыми различен: у первой пары валков он больше, чем у последующей пары. Для уменьшения прилипания массы на полотно наносят сахарную пудру. При формировании темных масс сахарную пудру предварительно смешивают с какао-порошком. Полученные конфетные пласти режут на отдельные корпуса на резальных машинах.

Выпрессовывание. Основой способа является выдавливание конфетной массы через отверстия матриц в жгуты соответствующего профиля (круглого, овального, прямоугольного и др.). Этим способом формируют пластичные массы, к которым относятся преимущественно жиросодержащие, в основном ореховые конфетные массы. Его также используют и для формования марципановых масс с массовой долей жира не ниже 25 %. Выпрессовывание применяют и для некоторых помадных масс.

На работу выпрессовывающих машин большое влияние оказывает подготовка массы к формированию. Такую подготовку для пралиновых масс рекомендуется проводить в две стадии. Первоначально пралиновую массу

вымешивают в течение 30 мин при температуре на 2–8 °С выше, чем температура плавления смеси жиров, входящих в ее состав. При этом происходит полное разрушение структуры и масса приобретает жидкообразную консистенцию. Затем такую массу охлаждают при перемешивании до оптимальной температуры формования (табл. 5.1).

Таблица 5.1.

Оптимальные температуры вымешивания и формования конфетных масс, °С

Конфетная масса	Вымешивание	Формование
«Балтика»	22–28	20–21
«Белочка»	28–33	22–23
«Кара-Кум»	32–36	26–28
«Мишка косолапый»	32–38	20–22
«Батоны ореховые»	31–38	24–26
«Чародейка»	29–35	24–26

В зависимости от конструкции формующей машины выпрессовывание конфетной массы осуществляют через 6; 18 и 22 отверстия формующей матрицы. Производительность формующих машин зависит от числа отверстий формующей матрицы, профиля и площади сечения получаемого жгута, скорости формования и т. д.

Большое значение для получения продукции высокого качества и снижения количества отходов имеет процесс подготовки пралиновых масс к формованию. Такую подготовку ведут так, чтобы в массе перед формованием содержалось необходимое количество центров кристаллизации (мелкие закристаллизовавшиеся частицы жира). Охлаждение позволяет значительно сократить продолжительность последующего структурообразования массы. При этом продолжительность нахождения массы в охлаждающем шкафу после формования значительно уменьшается, что позволяет соответственно повысить скорость движения ленты транспортера и увеличить производительность линии.

Для охлаждения пралиновой массы в тонком слое в непрерывном потоке используют трехвалцовые мельницы, в которых валки охлаждаются циркулирующим рассолом температурой –6...–8 °С. При таком охлаждении масса должна сохранить пластичную консистенцию. Температура ее должна быть на 4–5 °С выше температуры застывания смеси жиров, входящих в ее состав.

Выдавливание массы при формовании осуществляется шнековым или валково-шестеренным нагнетателем, в который масса поступает из загрузочной воронки. Из формующего механизма масса выходит в виде бесконечных лент или жгутов. Сечение таких лент или жгутов, выходящих

из матрицы после выдавливания, несколько увеличивается, что приводит к колебаниям геометрических размеров готовых изделий, а это, в свою очередь, отрицательно влияет на работу завертывающих машин. Процесс изменения сечения интенсифицируется при увеличении скорости формования и снижается при увеличении длины канала матрицы и повышении температуры массы при формовании.

Полученные в результате выпрессовывания жгуты охлаждаются на транспортере в шкафах при температуре охлаждающего воздуха 2–8 °С. При этом температура жгутов снижается до 19–20 °С. Жгуты приобретают значительную прочность, жир, содержащийся в массе, кристаллизуется. Продолжительность охлаждения обычно 7–8 мин.

Машины со шнековыми нагнетателями имеют недостатки, связанные с неодинаковым давлением выпрессовывания по длине матрицы. Вследствие различной величины давления скорость выхода жгутов у различных отверстий матрицы неодинакова. У крайних отверстий матрицы несколько меньшая скорость выпрессовывания жгута, чем у средних. Для выравнивания скоростей применяют различные способы. Например, увеличивают длину средних формующих каналов по сравнению с крайними, устанавливают дополнительное сопротивление перед средними каналами или в самих каналах. Иногда повышают температуру в крайних формующих каналах. Однако добиться полного равенства скоростей во всех каналах не удается.

Такие же недостатки в значительно меньшей степени имеют машины с нагнетателями в виде двух шестеренных роторов.

Нагнетательный механизм шестеренного типа может быть использован на размазном конвейере вместо кареток для выпрессовывания конфетного пласта. В этом случае матрица представляет собой не ряд каналов, а длинную щель, ширина которой соответствует толщине пласта, а длина щели равна ширине размазного конвейера.

Отсадка. При формовании отсадкой из конфетных масс получают штучные изделия сложной конфигурации путем выдавливания через профилирующие насадки на приемный транспортер или листы. Этот способ формования является разновидностью выпрессовывания.

Особенностью способа является возможность формования конфетных масс, подверженных легкому разрушению структуры. По этой причине его в основном используют для формования кремовых и сбивных конфетных масс, а также некоторых помадных масс высших сортов, содержащих повышенное количество жира, таких, как «Сливочная помадка с цукатом». При отсадке изделия получают куполообразной формы, поэтому при использовании такого способа не требуется последующей резки.

Обычно кремовые массы, типичным представителем которых является масса для конфет «Трюфели», сбиваются непосредственно перед формова-

нием. Часто сбивальный агрегат является составной частью отсадочной машины. Для выдавливания из нее массы применяют три различных способа: плунжерный, валковый и шнековый. Применение того или иного способа зависит от свойств формуемых масс и подготовки их к формованию.

Наиболее распространена отсадочная машина со шнековым нагнетателем. На такой машине формуют кремовую конфетную массу для конфет куполообразной формы — «Трюфели».

Формование шоколадных конфет «Ассорти». Шоколадные конфеты «Ассорти» значительно отличаются от конфет других групп как по составу (рецептуре), так и по способу приготовления. Большую их часть (56–60 %) составляет шоколад. Его доля зависит от вида начинки: в конфетах с более твердыми начинками — около 56 %, в конфетах с более жидкими — около 60 %. Для изготовления этих конфет используют специальный полуфабрикат шоколадного производства — «шоколад для формования». В качестве начинки применяют следующие конфетные массы: пралиновая, шоколадная, фруктово-мармеладная, помадно-шоколадная, помадно-фруктовая, помадно-сливочная, помадная крем-брюле и арахисовая. Кроме того, конфеты «Ассорти» готовят с ликерной начинкой. Приготовление таких конфет ведут по особой усложненной технологии, которая обеспечивает герметичность (отсутствие вытекания жидкой начинки из конфеты). Для этого на поверхности начинки создают корочку или на залитую в форму начинку наносят тонкий слой какао-масла, которому дают возможность закристаллизоваться, и только после этого наносят слой шоколадной массы (донышко конфеты).

Для изготовления конфет «Ассорти» используют специальные агрегаты, предназначенные и для отливки шоколада с начинками. На этих агрегатах все технологические операции комплексно механизированы.

5.3. Формование ирисной массы

Формование ирисной массы для карамелеобразного и полутвердого ириса осуществляют на формующезавертывающих агрегатах, в которых непрерывное формирование жгута совмещается с резкой его на отдельные изделия, автоматическим завертыванием и охлаждением готовых изделий. Предварительно охлажденная ирисная масса поступает в обкаточную машину, в которой из бесформенной массы формируется непрерывный жгут круглого сечения. Далее этот жгут направляется в ирисоформующезавертывающий автомат (ИЗМ). Здесь поступающий из обкаточной машины ирисный жгут формируется и прокатывается двумя парами специальных роликов, приобретая при этом в сечении прямоугольную форму (12×10 мм). Из отформованного таким образом ирисного жгута вращающимся ножом отрезаются изделия длиной 25 мм. При подаче отформованного изделия для завертывания вместе с ним подается заранее отрезанный листок обертки, который обтягивает поверхность изделия. Затем концы обертки закручиваются. После этого ирис поступает на охлаждающий транспортер.

При формовании тираженной ирисной массы ее прокатывают. Эту операцию осуществляют на машинах двух типов с двумя или с одним валом. В первом случае массу прокатывают между двумя вращающимися валками, во втором случае между вращающимся рифленным валком и горизонтально перемещающейся под валком плитой. Зазор между валками или между валком и плитой может изменяться. Прокатывают несколько раз и, изменяя (уменьшая) зазор, пласту придают необходимую толщину (11–12 мм). Прокатанный пласт с рифленным рисунком на поверхности передается на резку. Резку производят на машине с дисковыми ножами при температуре 30–35 °С в двух взаимно перпендикулярных направлениях. При этом пласты не разрезают полностью, а оставляют неразрезанным слой толщиной 1 мм. После охлаждения пласт должен легко ломаться по месту разреза на полосы или отдельные штуки. Обрезки, образующиеся из краев пластов, используют для тиражения следующих порций массы. После охлаждения разрезанный ирис подают на фасование и упаковывание.

Контрольные вопросы к главе 5

1. Перечислите способы формования конфетных и ирисных масс.
2. Какие требования предъявляются к крахмалу как к формовочному материалу?
3. Из каких операций состоит процесс формования жгутов конфетных масс?
4. Какие конфетные массы формируют отсадкой?
5. Как формируют конфеты «Ассорти»?
6. Как формируют жгут из ирисной массы?

ГЛАВА 6. ГЛАЗИРОВАНИЕ КОНФЕТ

Глазированием конфет называют покрытие конфетных корпусов равномерным тонким слоем шоколада или других кондитерских масс. Такое покрытие производят в целях предохранения конфетных корпусов от воздействия внешних атмосферных влияний (высыхания, увлажнения и т. п.), для повышения пищевой ценности, улучшения вкуса, придания изделиям привлекательного внешнего вида.

Для глазирования используют следующие виды глазури: чаще всего шоколадную и жировую (на гидрожире); реже помадную; карамельную; приготовленную из сахарной пудры. Широкое применение шоколадной глазури обусловлено ее высокими вкусовыми качествами, стойкостью в хранении, низкой вязкостью при определенных условиях, что позволяет получить равномерное плотное покрытие.

Шоколадная глазурь повышает срок хранения изделий, так как предохраняет их от высыхания и других изменений, связанных с потерей или поглощением влаги.

Шоколадная глазурь представляет собой продукт переработки какао-бобов и сахара с введением или без введения вкусовых и ароматизирующих добавок. В качестве добавок в нее может входить сухое молоко (шоколадно-молочная глазурь) или тертый орех (шоколадно-ореховая глазурь). Кроме того, в шоколадную глазурь вводят ванильную эссенцию. Для снижения вязкости рецептурой шоколадной глазури предусмотрено введение разжижителя (фосфатидных концентратов). Шоколадную глазурь вырабатывают двух видов: для массовых и высших сортов кондитерских изделий. Она может представлять собой стружку, крошки, блоки, а также быть в жидком виде. Массовая доля влаги в шоколадной глазури должна находиться в пределах 0,5–1,3 %, а жира – 33,9–37,9 %.

Шоколадная глазурь, поступающая в виде блоков, в соответствии с рецептурой содержит несколько меньше жира (32,1–36,1 %). Поэтому перед использованием в нее дополнительно вводят 28,5 кг какао-масла на 1 т. При изготовлении глазури практикуется введение вместо какао-масла твердых специальных жиров, заменителей какао-масла (жир «Шоклин», «Иллексао» и т. п.).

Жировая глазурь почти не содержит какао-масла и какао тертого. Какао-масло входит в ее состав только как составная часть какао-порошка. Жировой основой ее служит кондитерский жир. Кроме сахарной пудры и кондитерского жира в нее входят какао-порошок, молотая какао-белла, дезодорированная соевая мука, обжаренная молотая соя, сухое обезжиренное молоко, ванильная эссенция.

В зависимости от рецептуры жировую глазурь подразделяют на четыре вида, которые обозначают соответствующим номером (1, 2, 3, 4).

Особенностью жировых глазурей является: № 1 – введение молотой жареной сои; № 2 – введение значительных количеств какао-беллы; № 3 – введение наряду с какао-беллой соевой дезодорированной муки; № 4 – введение какао-порошка и обезжиренного сухого молока.

Используемая для глазирования конфет помада должна иметь массовую долю влаги 9–10 %. Перед глазированием помаду подогревают до 60 °С, ароматизируют и, если нужно, подкрашивают.

Для покрытия конфетных корпусов кроме глазирования используют кандирование. Так называют процесс нанесения на поверхность конфетных корпусов кристаллической сахарной корочки.

Обычно кандированию подвергают помадные или марципановые корпуса. Подлежащие кандированию корпуса укладывают на проволочные решетки и погружают в сахарный сироп при температуре около 45 °С. После погружения на корпусах образуются кристаллики сахара, превращающиеся в сахарную корочку. Обработка сахарным сиропом продолжается около 60 мин, после чего сироп сливают, а конфеты подсушивают.

6.1. Темперирование шоколадной глазури

Поступившие на фабрику блоки шоколадной глазури расплавляют в темперировующих сборниках при перемешивании до температуры 45 °С.

Какао-масло, входящее в состав шоколадной глазури, обладает полиморфными свойствами. В зависимости от температуры и времени оно может находиться в одной, но чаще в нескольких полиморфных формах — γ , $\alpha\beta'$ и β . Первые три формы обладают избытком свободной энергии, являются метастабильными. При температурах какао-масла выше температур плавления полиморфных форм происходит переход из одной формы в другую до тех пор, пока не образуется устойчивая β -форма триглицеридов. Взаимопревращение одних полиморфных форм в другие является причиной жирового поседения глазированных конфет.

Какао-масло способно переохладиться на 10 °С ниже точки застывания, оставаясь в аморфном состоянии. Поэтому в шоколадных блоках оно в основном находится в γ -форме. При таком физическом состоянии какао-масла шоколадную глазурь нельзя использовать для покрытия конфетных корпусов. Ее необходимо протемперировать при таких условиях, при которых триглицериды какао-масла перейдут в устойчивую кристаллическую β -форму.

Для темперирования шоколадных масс используются разные принципы, наиболее распространенными являются: постепенное охлаждение нагретой массы при интенсивном перемешивании и циклотермическое темперирование.

Первый принцип осуществляется в автоматизированных темперировующих машинах ШТА, Т-700, LTS и др. В третьей и четвертой секциях этих машин в автоматическом режиме поддерживается температура 30–31 °С, при которой в какао-масле образуются центры кристаллизации устойчивой β -формы триглицеридов. В таком состоянии шоколадная глазурь подается в глазированную машину. Это предопределяет в дальнейшем, при охлаждении глазированных конфет, процесс кристаллизации всего какао-масла, а также структуру, прочность, цвет и вкус шоколадной оболочки конфет.

Так как гидрожир и кондитерский жир не обладают полиморфными свойствами, то жировую глазурь темперировуют в машине МТ-250, нагревая до 40 °С при перемешивании.

Эффективное темперирование шоколадной глазури достигается при циклотермическом способе. Этот способ отличается от обычного темперирования тем, что часть оттемперированной шоколадной глазури после покрытия конфет стекает в приемник, откуда подается снова в темперировующую машину, подогревается и смешивается с основной массой. Изменен также температурный режим обработки (рис. 6.1). Шоколадная масса температурой

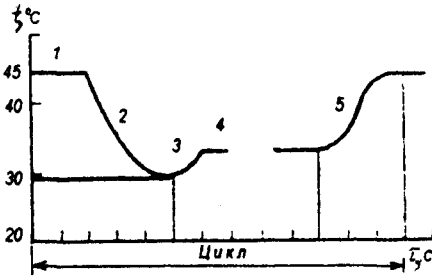


Рис. 6.1. Изменение температуры шоколадной массы во времени при циклотермическом темперировании

45 °C (участок 1) поступает в temperирующую машину, где быстро охлаждается до 29 °C (участок 2). Это способствует образованию центров кристаллизации как стабильной, так и нестабильных форм какао-масла. Затем следует быстрый разогрев массы до температуры 31–32 °C (участок 3). При этом зародыши и кристаллы низкоплавных фракций плавятся, остаются лишь центры кристаллизации стабильной β -формы. Чтобы увеличить их количество, массу некоторое время продолжают обрабатывать при указанной температуре (участок 4), а затем направ-

ляют на глазирование конфет. Часть шоколадной массы, которая стекла с глазированных изделий, нагревается в другой temperирующей машине до 36 °C (участок 5) и смешивается с основной массой.

Нарушение режима temperирования шоколадных масс является одной из причин жирового поседения конфет. Оно проявляется в виде белого налета на поверхности изделий, представляющего собой мельчайшие игольчатой формы кристаллики какао-масла.

Частые случаи поседения шоколадной глазури наблюдаются при использовании цилиндрических temperирующих машин МТ-250, в которых разные слои массы, несмотря на перемешивание, имеют различную температуру. В такой массе образуются центры кристаллизации стабильной и нестабильных модификаций какао-масла. Последних может оказаться больше, чем первых, что также является причиной быстрого поседения изделий.

Важной характеристикой шоколадной глазури, поступающей на глазирование конфет, является ее вязкость. Она зависит от содержания жира, температуры, влажности, дисперсности и градиента скорости.

Влажность глазури должна быть не более 1,3 %; содержание жира — 35 ± 1 %, дисперсность — не менее 90 % (по Реутову), вязкость — 10–13 Па·с при градиенте скорости $4,5 \text{ с}^{-1}$.

6.2. Глазирование конфетных корпусов

К корпусам конфет, поступающим на глазирование, предъявляют определенные требования. Они должны иметь правильную форму; гладкую поверхность; корпуса, полученные отливкой в крахмал, должны быть хорошо от него очищены и иметь определенную температуру (например, для глазирования шоколадной глазурью — 25–27 °C, жировой — 25–30 °C).

Пониженная температура корпуса приводит к застыванию тонкого слоя шоколадной глазури, в результате чего происходит отслаивание ее от корпуса. При повышенной температуре корпуса происходит стекание с него глазури, особенно с нижней стороны поверхности. При наличии крахмала на поверхности корпусов он мешает равномерному покрытию их шоколадной глазурью, так как там, где остались следы крахмала, глазурь не смачивает корпус. В результате этого образуются «глазки» — небольшие участки неглазированной поверхности обычно округлой формы. Особенно много «глазков» образуется на боковой поверхности конфет.

Процесс глазирование конфетных корпусов можно вести по-разному: обыкновенное однократное глазирование; двухкратное глазирование; покрытие сначала шоколадной глазурью доньшка, а затем всего корпуса. Дважды глазируют корпуса, изготовленные на вафельной основе. Пропуская их через машину, первый раз наносят слой, содержащий около 50 % рецептурного количества глазури. После охлаждения эти корпуса пропускают через глазировочную машину вторично.

В соответствии с рецептурами количество глазури на конфетах с корпусами прочной структуры должно составлять 22–25 %, более слабой структуры (ликерные, сбивные) — 30–45 %, с корпусами на вафельной основе — 30–40 %.

Конфетные корпуса глазируют на специальных машинах. На рис. 6.2 изображена схема этого процесса. Корпус конфет 3 правильными рядами из специального раскладывающего устройства 2 или непосредственно транспортером формующего агрегата 1 после гильотинной резки отформованных жгутов поступают на транспортер 4 и далее на сетчатый транспортер 6, проходящий через камеру глазирования 11. Этот транспортер движется с несколько большей скоростью, чем транспортер 4 и в рядах корпусов образуются промежутки. Температура в камере для глазирования поддерживается около 30 °С. Под сеткой транспортера 6 находится выдвижной бак 20, в который из temperирующей машины поступает отtemперированная шоколадная глазурь. Температура шоколадной глазури в баке 20 поддерживается постоянной (в интервале 30–31 °С). Терморегулятор автоматически включает и выключает термоэлементы. Бак 20 имеет двойные стенки 22, между которыми циркулирует вода с нужной температурой. Для равномерного temperирования масса тщательно перемешивается непрерывно вращающейся на оси 19 мешалкой 21. Над сетчатым транспортером 6 установлена воронка 8, дно которой имеет щелевой зазор. Ширина зазора (щели) регулируется шибером 7. Шоколадная глазурь из бака 20 насосом 23 закачивается в воронку 8 по трубопроводу 24 с водяной рубашкой. По пути шоколадная глазурь фильтруется, проходя через фильтр 5. Через щель шоколадная масса, образуя сплошную завесу, стекает тонкой струей на движущиеся по сетчатому транспортеру 6 корпуса

конфет 3. В результате этого они сверху покрываются тонким слоем глазури со всех сторон, за исключением нижней (доньшка). Излишняя глазурь стекает в бак 20. Над сетчатым транспортером 6 установлено сопло воздуховода 10, по которому вентилятором 9 подается сильная струя воздуха. Этой струей сдувается с корпусов конфет излишек глазури. Изменения скорости воздуха регулируют толщину слоя глазури.

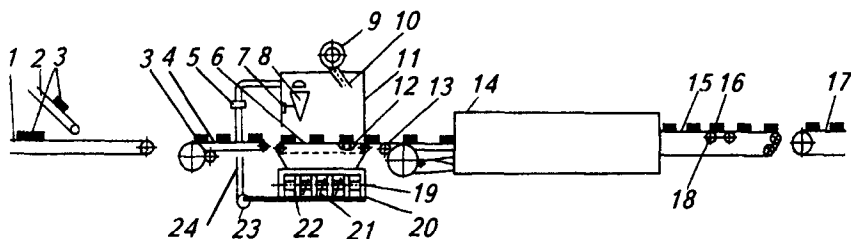


Рис. 6.2. Схема глазирования конфет

Для покрытия глазурью доньшка конфеты проходят по валикам 12. Окончательная отделка нижней поверхности конфет и снятие наплывов с боковых поверхностей осуществляются быстровращающимся валиком 13. Этот же валик покрывает глазурью места соприкосновения корпуса с проволочной сеткой транспортера 6. Покрытые глазурью конфеты переходят на транспортер 15, покрытый клеенкой. На этом транспортере глазированные конфеты проходят через холодильную камеру 14. В камере поддерживается температура 6–10 °С. Продолжительность нахождения конфет в камере 5–6 мин. За это время какао-масло полностью кристаллизуется и глазурь затвердевает. Отделение глазированных конфет от клеенки транспортера 15 происходит с помощью валков 18. Транспортер 17 подает глазированные конфеты 16 к заверточным машинам или, если конфеты реализуются незавернутыми, для укладки в ящики.

Производительность машины зависит от скорости глазирования и ширины сетки транспортера. Глазиривочные машины выпускают с различной шириной сетки: 420, 620, 812, 1067, 1100 и 1370 мм.

После глазирования некоторые сорта конфет подвергаются отделке (обсыпке вафельной или ореховой крошкой полностью или только сверху). В некоторых конструкциях глазиривочных машин предусматривается устройство для нанесения различных рисунков на конфеты.

Для качества изготавливаемых конфет большое значение имеют температура и влажность воздуха в помещении, в которое поступают конфеты после глазирования. Температура не должна превышать 20 °С, а относительная влажность воздуха — 75%. При повышении температуры и относительной влажности воздуха на поверхности конфет, покрытых глазурью,

может возникнуть сахарное поседение глазури. Это происходит в результате конденсации водяных паров на поверхности охлажденных глазированных конфет, выходящих из холодильной камеры, сопровождаемой растворением сахарозы поверхностного слоя глазури. С течением времени сахар выкристаллизовывается и покрывает сероватым налетом поверхность конфет.

Глазирование корпусов конфет жировой глазурью производят на тех же машинах, на которых покрывают корпуса шоколадной глазурью. Жировая глазурь не требует темперирования. Ее разогревают до температуры 37–40 °С.

Помадной глазурью чаще всего глазируют вручную. Для этого сахарную или молочную помаду с массовой долей редуцирующих веществ не более 10 % и влажностью 10–12 % разогревают при непрерывном перемешивании до температуры 50–55 °С и вводят вкусовые и ароматизирующие компоненты, а если нужно, красители. Подготовленные корпуса конфет покрывают разогретой помадой и укладывают на металлические листы. После выстойки в цехе в течение 3–4 ч передают на фасование и упаковывание.

Помадная глазурь быстро высыхает и теряет товарный вид, на поверхности конфет образуются белые пятна. По этой причине глазирование помадой применяют чаще всего только для конфет, входящих в наборы, имеющие небольшой срок хранения.

Контрольные вопросы к главе 6

1. С какой целью глазируют корпуса конфет?
2. Перечислите виды глазури.
3. Что такое «кандирование»?
4. Для чего необходимо темперировать шоколадную глазурь?

ГЛАВА 7. УПАКОВЫВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ КОНФЕТ И ИРИСА

7.1. Упаковывание конфет и ириса

Как глазированные, так и неглазированные конфеты завертывают, расфасовывают в коробки или укладывают в незавернутом виде в ящики. При этом ящики застилают, а ряды конфет перестилают пергаментом или парафинированной бумагой. Конфеты завертывают в этикетку или фольгу, в этикетку с подверткой или фольгой и в этикетку с фольгой и подверткой. Завертывание производят на машинах.

Применяют различные способы и виды механизированного завертывания и фасования конфет и ириса (рис. 7.1):

- завертывание конфет и ириса в рулонную парафинированную этикетку с двусторонней перекруткой концов этикетки – наиболее распространенный способ завертывания (а);

- заворачивание конфет в рулонную парафинированную этикетку с односторонней закруткой или в бантик «саше» (*б*);
- заворачивание конфет в рулонную парафинированную этикетку или флатовую красочную этикетку с заделкой концов этикетки в уголок (*в*);
- заворачивание ириса в рулонную парафинированную этикетку в замок с загнутым хвостиком (*г*);
- заворачивание конфет в обтяжку в фольгу без бандероли или в обтяжку в фольгу с оклейкой бумажной красочной бандеролью (*д*);
- заворачивание конфет в конверт в красочную этикетку с подверткой и фольгой (*е*);
- заворачивание или фасование конфет в пакеты из термоспаивающегося целлофана или различных пленок (*ж*);
- заворачивание одной или нескольких конфет в одинарную или двойную этикетку; этикетку с плоской или желобчатой подкладкой; со сваркой продольного шва и торцевых клапанов (*з*);
- заворачивание в конверт с бандеролью или без бандероли (*и*);
- упаковывание изделий в коробку (*к*).

При индивидуальной завертке конфеты упаковываются в одну этикетку, в этикетку и подвертку, а также в этикетку, фольгу и подвертку. Перед заворачиванием обертку прикладывают к изделию. Наиболее часто встречаются следующие варианты совмещений: 1-й – обертка накладывается на изделие; 2-й – обертка подводится под изделие; 3-й – обертка прикладывается к боковой грани; 4-й – обертка подводится с двух сторон изделий.

Рассмотрим технологические процессы индивидуального заворачивания (с заделкой концов вперекрутку, уголок, по типу «саше» и др.), группового заворачивания (незавернутых и предварительно завернутых изделий) и фасования (в пачки, пакеты, коробки) конфет и ириса.

Заворачивание с заделкой концов этикетки вперекрутку. Изделие располагается несимметрично (рис. 7.2, *а*) под упаковочным материалом. После заворачивания изделия с трех сторон (рис. 7.2, *б, в, г*) вокруг изделия образуется трубка. После этого свободные концы упаковочного материала скручиваются на полтора оборота (рис. 7.2, *д*). Для облегчения развертывания готового изделия оба конца упаковки закручиваются в одну сторону. Чтобы развернуть изделие, достаточно потянуть за концы обертки.

Заворачивание изделий с заделкой концов этикетки в уголок. Обертка располагается несимметрично относительно изделия (рис. 7.3, *а*), поэтому после обертывания по периметру (рис. 7.3, *б, в*) остается неподогнутой полоска упаковочного материала (рис. 7.3, *г*). Затем полоска подворачивается на боковую грань изделия (рис. 7.3, *д*). Это необходимо для самопроизвольного развертывания упаковочного материала. Далее формируют свободные концы трубки (рис. 7.3, *е*) и поочередно подгибают уголки (рис. 7.3, *ж, з*). Образовавшиеся уголки во избежание раскрытия спрессовывают.

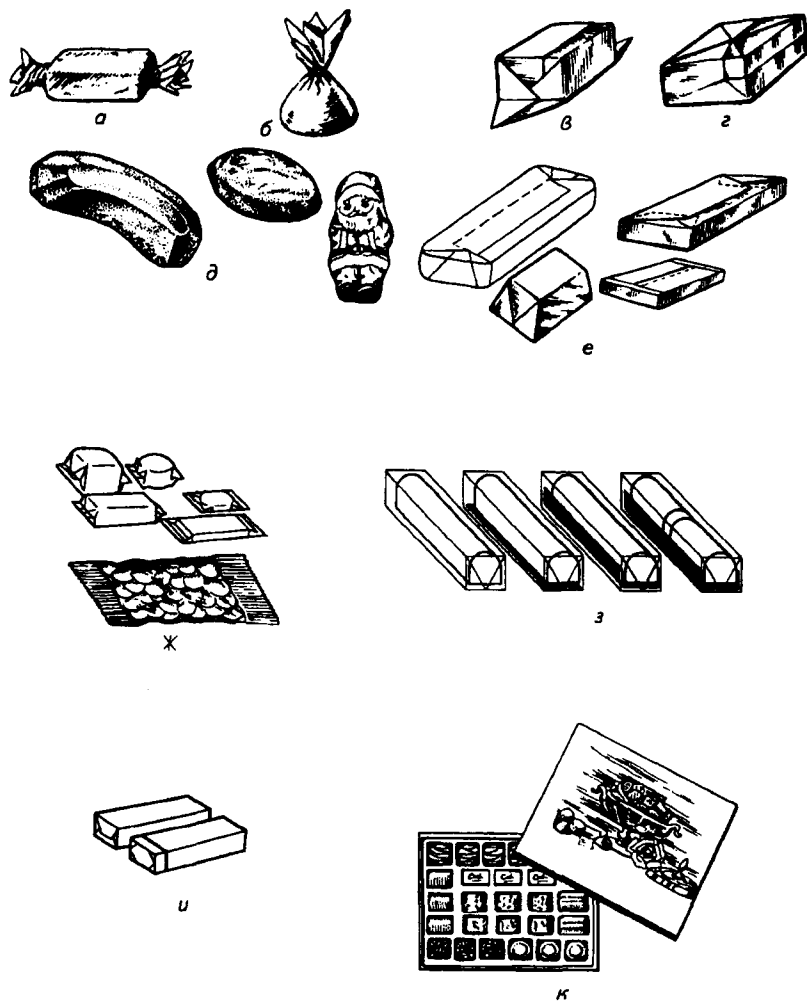


Рис. 7.1. Способы завертывания и фасования конфет и ириса

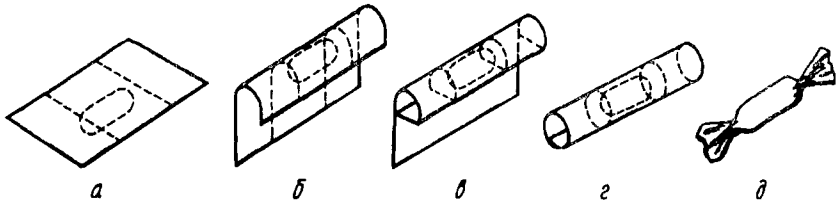


Рис. 7.2. Завертывание изделий с заделкой концов этикетки вперекрутку

Завертывание изделий с заделкой концов этикетки уголками, загнутыми на основание. Последовательность операций этого вида завертывания показана на рис. 7.4. Заготовка обертки (рис. 7.4, а) прикладывается несимметрично к боковой грани изделия. Одновременно с подверткой обертки вокруг граней (рис. 7.4, б, в, г, д) идет формирование уголков по торцам. Сформированные уголки сначала (рис. 7.4, е) располагаются под углом к широкой грани, а затем прижимаются к ней (рис. 7.4, ж) и закрепляются в таком положении (рис. 7.4, з). Для того чтобы уголки не отгибались, изделие пропускают через канал электронагревательного прибора. Под воздействием температуры парафин обертки плавится, что при его остывании приводит к закреплению положения уголков.

Завертывание изделий с заделкой концов этикетки по способу «саше». На рис. 7.5 показана технологическая схема процесса завертывания.

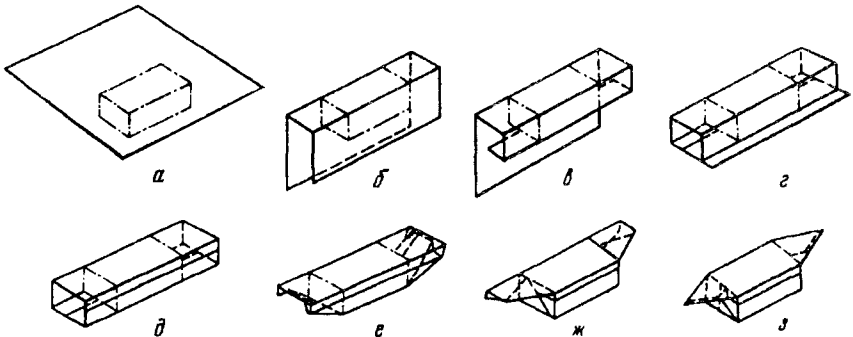


Рис. 7.3. Завертывание изделий с заделкой концов этикетки в уголок

Сначала на изделие несимметрично накладывается заготовка обертки (рис. 7.5, *а*). Затем загибается вниз одна, меньшая, часть обертки (рис. 7.5, *б*). Загнутой частью обертки огибают полупериметр изделия (рис. 7.5, *в*). Далее загибаются вниз части 1 и 2 (рис. 7.5, *в, г*), загибом частей 3 и 4 (рис. 7.5, *д, е, ж*) вокруг изделия образуется мешочек, открытый конец которого сначала сжимается (рис. 7.5, *з*), а при выполнении завершающей операции перекручивается (рис. 7.5, *и*).

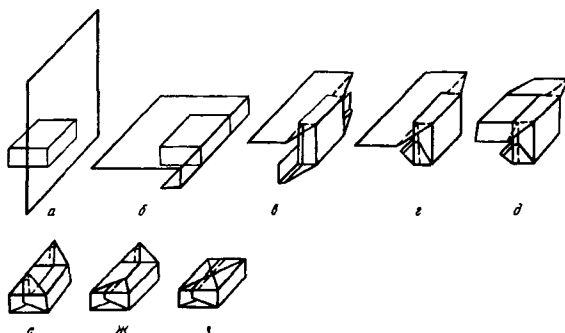


Рис. 7.4. Завертывание изделий с заделкой концов этикетки уголками, загнутыми на основании

Комбинированное завертывание. Такой вид завертывания (рис. 7.6) чаще всего применяется при упаковывании конфет «Бенефис». В этом случае фольга или подвертка образует клапаны на основании, а этикетка завертывается бандеролью. Сначала изделие упаковывается подверткой с пяти сторон, а этикетка — бандеролью с трех (рис. 7.6, *а*), причем подвертка образует по четырем вертикальным ребрам глубокие складки, которые попарно

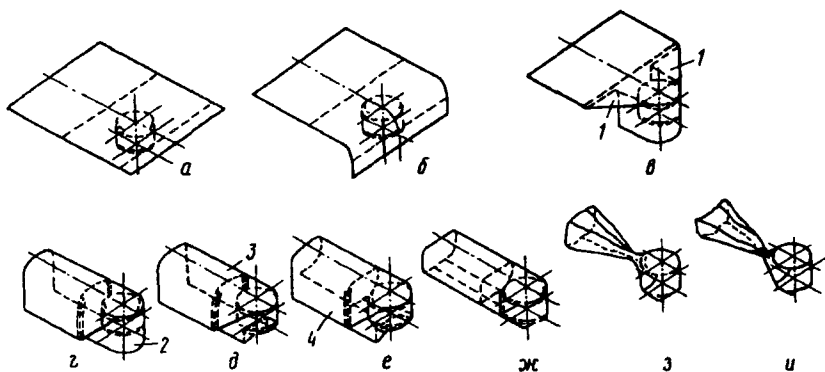


Рис. 7.5. Завертывание изделий с заделкой концов этикетки по способу «саше»

прижимаются к торцам изделия (рис. 7.6, б, в). Сложенные клапаны закладывают на основание изделия (рис. 7.6, г). После этого последовательно подворачиваются выступающие концы подвертки и этикетки (рис. 7.6, д, е).

В процессе выполнения последней операции края этикетки склеиваются, для чего внутренний край этикетки предварительно намазывают клеем.

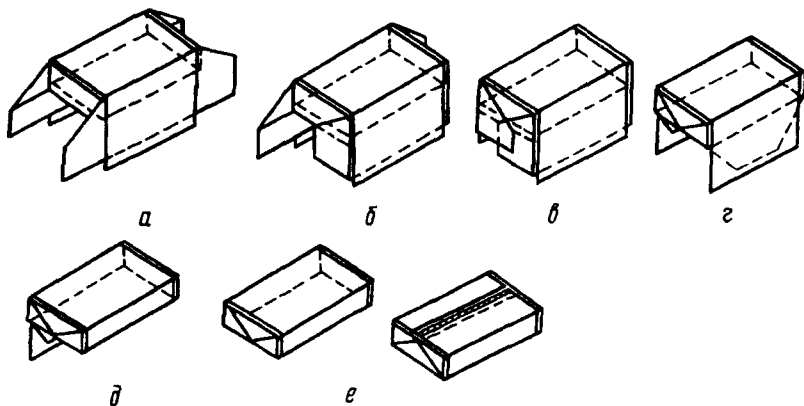


Рис. 7.6. Комбинированное завертывание изделий

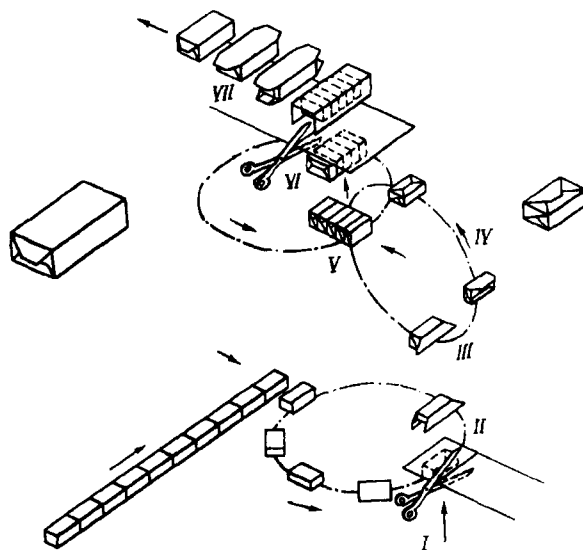


Рис. 7.7. Поштучное и групповое завертывание изделий

Поштучное и групповое завертывание изделий. В позиции *I* (рис. 7.7) упаковочный материал накладывается на изделие, в позициях *II–IV* осуществляется единичное завертывание. В позиции *V* происходит комплектование группы (тюбика) из пяти изделий. В позиции *VI* от ленты отрезается заготовка оберточного материала и накладывается сверху на тюбик. В позиции *VII* происходит завертывание тюбика. Затем склеивают продольный шов и клапаны по торцам.

Такой способ может быть осуществлен либо в одной машине, либо в двух последовательно установленных машинах.

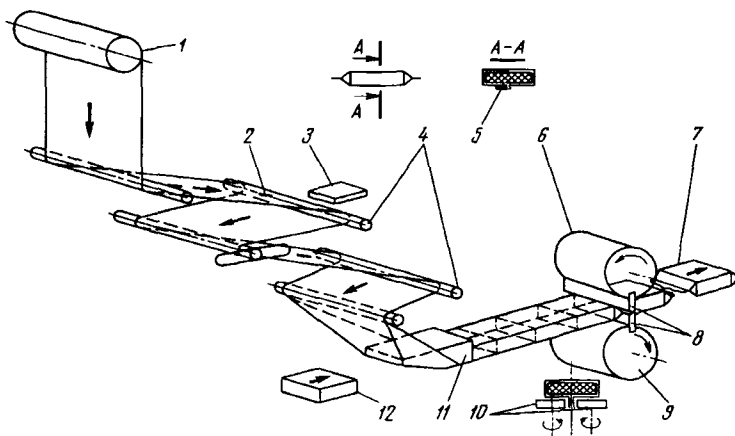


Рис. 7.8. Поштучное упаковывание изделий в пленочный материал

Фасование изделий в пленочные материалы. Поштучное упаковывание изделий термосклеивкой продольного и двух поперечных швов изображено на рис. 7.8. Применяется при использовании термосклеивающихся упаковочных материалов.

Упаковочный материал из рулона *1* разматывается и огибает ряд направляющих валиков *4*. На упаковочном материале нанесены рисунок и черная метка *2*, положение которой фиксируется фотоэлементом *3*. Сигналы от него подаются на систему разматывающих роликов, ускоряя или замедляя их вращение. Тем самым фиксируется постоянство его расположения относительно изделия.

Лента упаковочного материала поступает на формующую головку *11*, где из нее формируется труба, периметр которой соответствует поступающему на завертывание изделию *12*. Нагретыми роликами *10* сваривается продольный шов *5*, который затем прижимается к изделию. Прокатные ролики *6* и *9* перемещают упакованные изделия и нагретыми ножами *8* сваривают и разрезают поперечные швы в начале и в конце изделия *7*.

7.2. Хранение готовых изделий

Конфеты как расфасованные, так и весовые упаковывают в ящики из гофрированного картона или деревянные. При этом в ящиках из гофрированного картона масса завернутых конфет не должна превышать 12 кг, а в деревянных – 15 кг. Масса ликерных конфет, которые обязательно должны быть уложены в ящик, не должна превышать 6 кг, а конфет типа «Суфле» – 8 кг. Масса всех видов незавернутых конфет не должна превышать 10 кг.

В соответствии со стандартом к качеству конфет предъявляют целый ряд требований по органолептическим и физико-химическим показателям. Вкус и запах – характерные для данного наименования конфет, ясно выраженные. Конфеты, содержащие жиры, не должны иметь неприятного привкуса. Форма – свойственная данному наименованию конфет. Внешний вид – конфеты, глазированные шоколадной глазурью, не должны иметь на лицевой поверхности поседения или повреждения глазури, должны быть покрыты глазурью ровным или слегка волнистым слоем или иметь рисунок на поверхности. Поверхность неглазированных конфет должна быть сухой, нелипкой и на ней не должно быть скоплений укрупненных кристаллов сахара в виде светлых пятен.

В корпусах глазированных конфет и в неглазированных конфетах регламентируется массовая доля влаги. В корпусах и неглазированных конфетах, изготовленных из ореховых масс, регламентируется массовая доля жира и сахара. В неглазированных помадных конфетах и корпусах фруктово-желейных, фруктово-грильяжных и желейных конфет регламентируется максимум массовой доли редуцирующих веществ. Кроме того, в конфетах регламентируется массовая доля шоколадной глазури, золы и тяжелых металлов.

Стандартом также регламентируются многие показатели качества этикеток, коробок, завертывания и фасования. Регламентируются отклонения массы конфет в единице фасования (коробке) от номинала.

Конфеты следует хранить в сухих, проветриваемых помещениях, не имеющих постороннего запаха, при температуре 15–21 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Конфеты не должны подвергаться воздействию прямого солнечного света. Ящики с конфетами устанавливают на стеллажах штабелями высотой не более 2 м.

Кроме того, в ирисе нормируется влажность, массовая доля редуцирующих веществ и жира. Значение нормативов зависит от вида ириса.

Ирис выпускают завернутым и незавернутым, расфасованным, весовым или штучным. При этом ирис завертывают отдельными штуками или по несколько штук в тюбике, плитке, пачке и т. п. Для завертывания ириса используют этикетки, подвертку, фольгу. Как весовой, так и расфасованный ирис упаковывают в ящики из гофрированного картона или деревян-

ные. Предельная масса нетто для завернутого ириса не более 15 кг, для незавернутого с обязательной укладкой — 7 кг. При укладке в ящики горизонтальные ряды и сами ящики простилают парафинированной бумагой или подпергаментом, так, чтобы бумага закрывала всю поверхность ириса.

Ирис следует хранить в сухих, чистых, хорошо проветриваемых складских помещениях, не имеющих посторонних запахов, при температуре не выше 18 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Ирис не должен подвергаться воздействию прямого солнечного света. Ящики с ирисом нужно устанавливать на стеллажи.

Сроки хранения ириса при соблюдении этих условий следующие: карамелеобразного и тираженного полутвердого завернутого — 6 мес; того же ириса, незавернутого — 5 мес. Ирис, содержащий ядра орехов, завернутый и незавернутый, полутвердый завернутый и незавернутый, тираженный мягкий и тягучий хранится 2 мес.

К качеству готового ириса предъявляют следующие требования. Цвет от светло- до темно-коричневого, а для тираженного различный (белый, оранжевый, коричневый и др.). В каждой упакованной единице тон окраски должен быть одинаковый. Вкус и запах — ясно выраженные, характерные для данного наименования ириса. Для тираженного тягучего с кислотой — вкус кислый. Консистенция: для карамелеобразного — твердая, для тираженного полутвердого — полутвердая, для тираженного мягкого — мягкая, для полутвердого — полутвердая вязкая, для тираженного тягучего — мягкая, тягучая. Для всех видов ириса масса должна быть однородной, плотной. Структура: для карамелеобразного и полутвердого — аморфная; для тираженного полутвердого и тягучего — аморфная, с равномерным распределением мелких кристаллов сахара; для тираженного мягкого — мелкокристаллическая, с равномерным распределением кристаллов сахара. Поверхность — сухая, не липкая, с ясным рисунком. Форма — разнообразная (прямоугольная, ромбическая и др.). Толщина от 5 до 14 мм.

Контрольные вопросы к главе 7

1. Какие существуют способы упаковывания конфет и ириса?
2. Какие операции необходимо провести для группового завертывания изделий?
3. Какие материалы используют для упаковывания конфет?
4. Для чего необходимо упаковывать конфеты?
5. Какие требования предъявляют к хранению конфет?
6. Какие требования предъявляют к хранению ириса?

Часть III. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНФЕТ И ИРИСА

ГЛАВА 8. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНФЕТ И ИРИСА

Все машины конфетного и ирисного производства можно разделить на три основных класса: машины-двигатели, подъемно-транспортные машины и технологические (или рабочие) машины.

В данном учебном пособии будет рассмотрено основное технологическое оборудование конфетного и ирисного производства, а также некоторое вспомогательное оборудование, входящее в состав установок и агрегатов.

8.1. Классификация оборудования

Технологическое оборудование конфетного и ирисного производства весьма разнообразно. Однако многие группы машин и аппаратов имеют общие признаки. В основу классификации оборудования можно положить следующие **классификационные признаки**: характер воздействия на продукт, характер рабочего цикла, степень механизации и автоматизации, функциональное назначение оборудования.

По характеру воздействия на продукт оборудование может быть разделено на машины и аппараты.

В машине осуществляется механическое воздействие на продукт. При этом свойства продукта или материала не меняются. Изменяются лишь форма, размеры и другие физические параметры. Особенностью машины является наличие движущихся рабочих органов, непосредственно механически воздействующих на продукт.

В аппаратах осуществляются тепловые, электрические, физико-химические, биохимические и другие воздействия, которые вызывают изменение физических или химических свойств либо агрегатного состояния обрабатываемого продукта. Характерным признаком аппарата является наличие пространства или рабочей камеры.

По характеру рабочего цикла машины и аппараты делятся на машины и аппараты периодического и непрерывного действия.

В машинах и аппаратах периодического действия продукт подвергается обработке в течение определенного промежутка времени (цикла), а

затем удаляется. После этого цикл процесса возобновляется. Режим работы рабочих органов такого оборудования в течение цикла непостоянен, непрерывно меняется.

В машинах и аппаратах непрерывного действия процесс протекает непрерывно при установившемся режиме с одновременной непрерывной загрузкой исходного сырья и выходом готового продукта. Рабочие органы оборудования работают в установившемся, стабильном режиме.

По степени механизации и автоматизации машины и аппараты делятся на машины и аппараты неавтоматического, полуавтоматического и автоматического действия.

В оборудовании неавтоматического действия загрузка, выгрузка, перемещение, контроль, а также отдельные технологические операции проводятся рабочим с непосредственным воздействием на обрабатываемый объект.

В полуавтоматическом оборудовании все основные технологические операции выполняются машиной. Ручными остаются некоторые вспомогательные операции, например транспортирование, загрузка и выгрузка, а также операции контроля, наладки и наблюдения.

В автоматическом оборудовании все технологические, вспомогательные и контрольные операции проводятся автоматически по заранее заданной программе. Ручными операциями в этом оборудовании являются наладка и наблюдение за работой автомата.

По стадиям технологического процесса и функциональному назначению технологическое оборудование кондитерского и ирисного производства можно разделить на следующие основные группы:

1. Оборудование для приема и подготовки сырья к переработке. К этой группе относятся машины и аппараты для приема, хранения и очистки сырья, аппараты для обжарки жиросодержащих семян и ядер орехов, шпарочное, протирающее оборудование, мельницы и дробилки для измельчения сырья и полуфабрикатов.

2. Оборудование для приготовления сиропов и их уваривания. В эту группу технологического оборудования входят различные теплообменные аппараты для растворения, нагревания, уваривания или охлаждения сырья и полуфабрикатов, технологические насосы и контрольные приборы и арматура тепловых аппаратов.

3. Оборудование для приготовления кондитерских масс. К этой группе относятся машины, аппараты и рецептурно-смесительные станции для смешивания, кристаллизации, сбивания и отделки полученных смесей кондитерских масс.

4. Оборудование для формирования корпусов конфет. В эту группу входят машины и агрегаты для получения корпусов конфет отливкой, выпрессовыванием, размазкой, отсадкой и резкой.

5. Оборудование для отделки корпусов конфет глазированием и обсыпкой. К этой группе относятся машины для подготовки глазури, глази-

рочные агрегаты и устройства для обсыпки глазированных конфет крошкой (ореховой, вафельной и т. п.).

6. Оборудование для завертки, укладки и упаковки конфет и ириса.

В процессе комплексной механизации и автоматизации производства отдельные машины и аппараты объединяют в агрегаты и поточные линии, что позволяет получить значительный технико-экономический эффект. Вследствие непрерывности процесса в поточных линиях можно поддерживать постоянный технологический режим, а следовательно, получать изделия с постоянными качественными показателями и уменьшать количество возвратных отходов и брака.

Комплексная механизация процессов в поточных линиях позволяет устранить тяжелые и трудоемкие ручные операции, облегчить труд рабочего и повысить его производительность. Обязанности рабочего все больше приобретают характер наблюдения за работой машин.

Внедрение поточных линий позволяет сократить площади, занятые оборудованием, и уменьшить или устранить применение такого внутрицехового инвентаря, как лотки, ящики, тележки, стеллажи и т. д.

8.2. Основные требования, предъявляемые к конструкции машин и аппаратов конфетного и ирисного производства

Машины и аппараты должны иметь высокие технико-экономические показатели, под которыми подразумеваются отдельные параметры, относенные к производительности машины или аппарата. К таким параметрам относятся, например, масса машины или аппарата, размер занимаемой площади, расход электроэнергии, пара и воды, стоимость обслуживания и другие расходы, связанные с эксплуатацией оборудования, а также с его текущим и капитальным ремонтом.

Конструкция машин и аппаратов должна отвечать требованиям современной прогрессивной технологии. Необходимо, чтобы форма, размеры, скорости и траектории движения рабочих органов, а также такие параметры, как температура теплоносителя и другие соответствовали физико-механическим и химическим свойствам продукта и выбранному технологическому режиму.

Особое значение имеет выбор материалов для изготовления рабочих органов. Многие виды сырья и полуфабрикатов, применяемые в конфетном производстве, содержат кислоты, поэтому некоторые рабочие органы машин и аппаратов должны выполняться из коррозионно-стойких материалов. Рабочие органы машин и аппаратов должны обладать высокой износоустойчивостью, так как попадание частиц материалов рабочих органов в пищевой продукт может сделать его непригодным к употреблению.

Конструкция деталей, рабочих органов и других узлов машины должна быть технологичной, т. е. машина должна быть изготовлена при минимальных трудовых и материальных затратах.

Современные пищевые машины достаточно быстроходны. Даже незначительная неуравновешенность вращающихся деталей может привести к возникновению вредных динамических нагрузок, вызывающих вибрацию машин и перекрытий зданий, чрезмерный износ подшипников, излишний расход энергии, поэтому быстровращающиеся детали должны быть статически или динамически уравновешены.

Большим достоинством любой машины или аппарата является простота конструкции, облегчающая как обслуживание, так и ремонт.

Машины, аппараты и транспортирующие устройства не должны иметь застойных зон, где мог бы скапливаться продукт. Станины должны быть обтекаемые, закрытые. Необходимо отделять перегородками или другими устройствами технологическую часть от механической и предусматривать специальные люки и дверцы для удобства очистки и мойки оборудования.

Конструкция машин и аппаратов должна удовлетворять требованиям охраны труда и техники безопасности.

Эффективная работа технологического оборудования зависит от работы оборудования и установок общего назначения: энергетического оборудования (электродвигатели с аппаратурой управления и защиты, холодильные и паросиловые установки), систем вентиляции и кондиционирования воздуха, водоснабжения и канализации, грузоподъемного и транспортирующего оборудования.

ГЛАВА 9. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СЫРЬЯ К ПЕРЕРАБОТКЕ

Сырье, используемое для производства конфет и ириса весьма разнообразно по своим структурно-механическим свойствам (сыпучее, жидкое и др.). Поэтому первичная переработка сырья ведется на разнообразном оборудовании. На этой стадии сырье очищают от примесей (просеивают, фильтруют, протирают и др.), а затем в зависимости от технологической схемы охлаждают, нагревают, измельчают и т. п.

9.1. Оборудование для просеивания сахара-песка

Поступающий на предприятие сахар-песок необходимо принять, складировать, а перед переработкой очистить от примесей. Сахар-песок хранят бестарным способом (в силосах) или в таре (в мешках).

Просеиватели, применяемые для очистки сахара-песка от примесей, имеют плоские или цилиндрические сита. Плоские сита могут совершать возвратно-поступательное, вращательное или вибрационное движение. К просеивателям с плоскими ситами относятся просеиватели типа «Тарар», А1-ХКМ, с цилиндрическими (барабанными) – пирамидальный

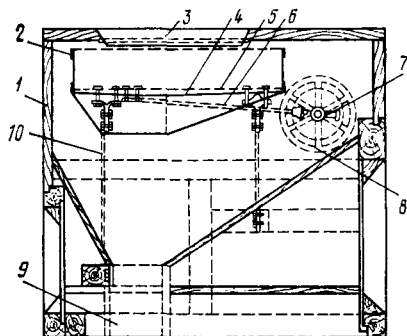


Рис. 9.1. Просеиватель «Тарар» с возвратно-поступательным движением

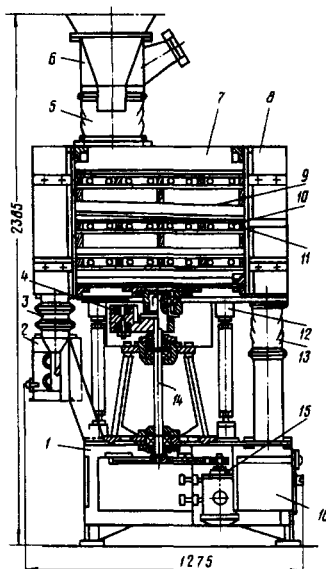


Рис. 9.2. Просеиватель А1-ХКМ с круговым движением сита:

бурат ПБ-1,5 и «П-2П». Для отделения ферропримесей используют магнитные уловители.

Просеиватель типа «Тарар». Все механизмы просеивателя (рис. 9.1) смонтированы на станине 1, выполненной из дерева или металла. Корпус 2 установлен на упругих деревянных или металлических опорах 10. В корпус вставлена рама 4, на которую натянута плоская горизонтальная сетка 5. Корпус получает возвратно-поступательное движение в горизонтальной плоскости через шкив 8 от двух кривошипов 7 через два шатуна 6.

Сахар-песок загружают через отверстие 3, просеянный продукт выходит через канал 9.

Производительность просеивателя 4 т/ч.

Просеиватель А1-ХКМ. Состоит из ситового шкафа, опирающегося на упругие опоры, привода и вибратора (рис. 9.2). Ситовой шкаф 7 приводится в движение от электродвигателя 15 через клиноременную передачу. При вращении кривошипного вала 14 шкаф, опирающийся на упругие опоры 12, совершает круговые колебания в горизонтальной плоскости. Кривошипный вал установлен в горизонтальной плоскости, в корпусе на подшипниках. Разъемный вал состоит из двух частей, скрепленных между собой балансиrom 4. На верхнем конце вала (кривошипе) на шпонке установлена втулка, на которой закреплен сферический роликовый подшипник. Корпус подшипника прикреплен болтами к днищу шкафа. Балансир

закрыт ограждением, состоящим из двух половинок и сблокированным с приводом машины конечными выключателями.

В шкафу на направляющих уголках установлены три ситовые рамки 11 с поддонами 9. Ситовая рамка разделена перегородками на восемь секций, в каждой из которых имеется по два резиновых шарика 10 для очистки сит. К шкафу с торцов с помощью шарнирных замков прикреплены двери 8 с перепускными каналами и патрубками для выпуска просеянного сахара-песка и отходов.

Рама 1 служит опорным устройством машины. Внутри нее размещены электродвигатель и ящик для отходов.

Приемный патрубок 6 прикреплен к бункеру или самотеку и соединен со шкафом тканевым рукавом 5.

Просеивание происходит при относительном движении частиц по поверхности сита.

Просеянный сахар-песок из шкафа через рукав 3 поступает в магнитный уловитель 2 для очистки от ферромагнитных примесей. Уловитель представляет собой прямоугольный корпус, внутри которого на магнитодержателе закреплены два ряда постоянных магнитов. Магнитодержатель с магнитами можно вынимать из корпуса для периодической очистки.

Для сбора отходов предназначен ящик 16, который соединен тканевым рукавом 13 с выпускным патрубком шкафа. Все тканевые рукава крепятся к патрубкам резиновыми кольцами или шнуром.

Сахар-песок из бункера или самотека через приемный патрубок и рукав поступает в шкаф, где последовательно просеивается на трех ситовых рамках. Затем с поддонов через боковые каналы он попадает на днище шкафа, откуда подается в магнитный уловитель, а из него роторным питателем, шнеком или самотеком направляется на производство. Отходы с ситовых рам из ящика периодически удаляются вручную.

Приемный патрубок имеет штуцер для подсоединения просеивателя к аспирационной сети предприятия.

Преимущества просеивателя А1-ХКМ по сравнению с другими заключаются в следующем: высокая производительность, небольшие габаритные размеры и потребляемая мощность, удобство в обслуживании, низкий уровень шума и вибрации. Внешний вид машины отвечает современным требованиям промышленной эстетики. Производительность просеивателя А1-ХКМ составляет 4 т/ч.

Пирамидальный бурат ПБ-1,5. Бурат ПБ-1,5 (рис. 9.3) выполнен в виде ситового пятигранного барабана 8, укрепленного спицами 10 на горизонтальном валу 6 в подшипниках качения 3 и расположенного в металлическом корпусе 9.

Грани барабана представляют собой съемные рамки, на которые натянуты плоские сита. Рамки установлены и укреплены на каркасе барабана с помощью болтов. Вал 6 и отводящий шнек 13 приводятся во

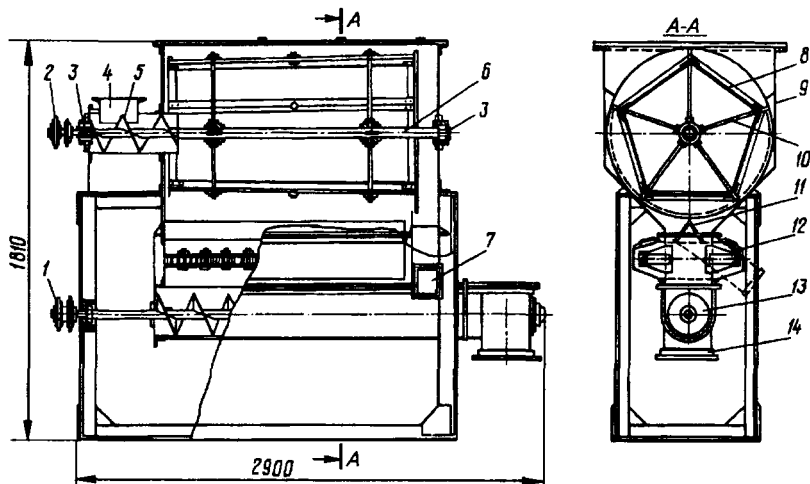


Рис. 9.3. Пирамидальный бурат ПБ-1,5

вращение от электродвигателя через червячный редуктор, цепные передачи и звездочки 1 и 2.

Просеиваемый сахар-песок поступает через входной бункер 4 и коротким шнеком 5 перемещается внутрь барабана, который вращается с частотой 40–60 об/мин. Просеянный продукт, рассекаясь на два потока шитком 11, проходит мимо полюсов магнита 12 и очищается от ферропримесей. Очищенный продукт поступает в отводящий шнек 13 и через выпускное отверстие 14 направляется в производственные цехи. Сход (примеси), перемещаясь вдоль барабана, поступает через канал 7 в сборник.

Магниты помещены в коробках, которые с помощью шарниров можно перевертывать на 90° для очистки магнитов. Их очищают не реже одного раза в смену. Барабан и все элементы бурата заключены в металлический корпус; производительность бурата 1,5–2 т/ч.

Просеиватель «Пионер». Просеиватель «П-2П» (рис. 9.4) состоит из загрузочного бункера 22 с крышкой и предохранительной решеткой, вертикального шнека, ситового барабана, магнитного уловителя и приводного механизма.

Приемное отверстие загрузочного бункера закрывается крышкой 21. На дне бункера вращаются две спиральные лопасти 2, направляющие сахар-песок через отверстие в корпус вертикального шнека 4, расположенного в металлической трубе. Шнек при вращении поднимает сахар-песок и подает его в просеивающее устройство.

Просеивающее устройство состоит из цилиндрического сита 8 с круглыми отверстиями (для задержания крупных примесей), вращающихся вертикальных лопастей 14 с наклонными лопатками 13 и внешней ситовой рамки 7, образующей со сплошным металлическим листом 15 ситовый барабан. Лопастей 14 приварены к конусу 9, полукруглая съемная ситовая рамка 7 прикреплена винтовым запором к вертикальным угольникам корпуса машины. Снаружи ситовая рамка закрывается металлическим кожухом.

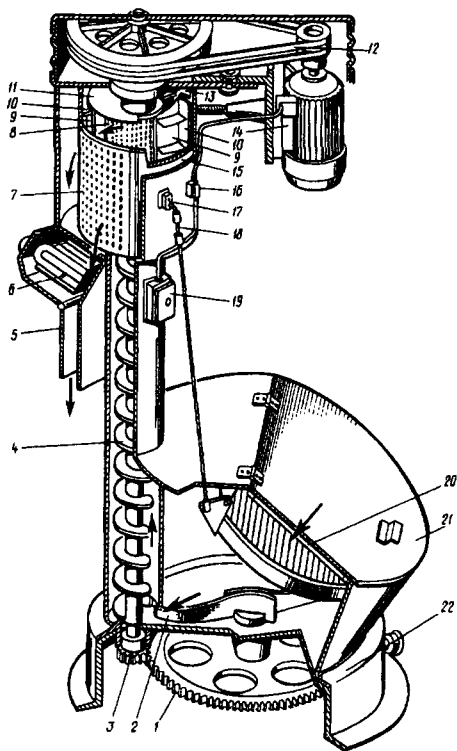


Рис. 9.4. Просеиватель «П-2П»

Магнитный уловитель снабжен постоянными магнитами 6, полюсы которых обращены вниз и находятся на близком расстоянии от поверхности наклонной плоскости. Магнитные дуги намагничиваются без извлечения их из аппарата. Для этого они снабжены постоянными катушками, электрический ток в которые подводится через специальный прибор.

Привод состоит из двухручьевого клиноременной передачи 10 и электродвигателя 12, укрепленного на кронштейне в вертикальном положении. Спиральные лопасти 2 получают вращение от вала шнека 4 через цилиндрические шестерни 3 и 1. На корпусе просеивателя установлены кнопки 16 «пуск» и «стоп» и магнитный пускатель 19.

Просеиватель работает следующим образом. Сахар-песок засыпают в бункер, в котором он перемешивается спиральными лопастями и шнеком поднимается в ситовый барабан, где происходит двойное просеивание. Сначала сахар-песок просеивается через сито с крупными отверстиями,

затем он захватывается вращающимися лопастями и отбрасывается центробежной силой на внешнее сито. Просеянный сахар-песок направляется под полюсы магнитов, а затем в течку 5. Крупные примеси, оставшиеся при первом просеивании внутри цилиндрического сита, поднимаются шнеком на поверхность конуса 9, откуда центробежной силой сбрасываются через отверстия 11 в сборник для посторонних предметов. Мелкие примеси, задержанные внешним ситом, поднимаются наклонными лопатками 13 и выбрасываются в тот же сборник для посторонних предметов.

Для безопасной работы обслуживающего персонала в просеивателе «П-2П» предусмотрена электроблокировка: при снятии предохранительной решетки 20 через рычаг 18 срабатывает конечный выключатель 17. Он разрывает электрическую цепь управления электродвигателем, и просеиватель останавливается. Производительность просеивателя 1,3–1,6 т/ч.

Магнитные ловители. В сахаре-песке могут содержаться частицы металла. Для улавливания ферромагнитных примесей применяют магнитные ловители, состоящие из набора постоянных подковообразных магнитов. Их устанавливают на наклонных спусках с углом наклона 45–55° над равномерным по толщине (не более 10 мм) слоем движущегося продукта. Скорость движения частиц не должна превышать 0,5 м/с.

Магниты очищают не реже одного раза в смену. Их следует оберегать от ударов, во время длительной остановки машины полюсы магнитов необходимо замыкать железной полосой. Подъемную силу магнитов ежемесячно проверяют. Предельная норма грузоподъемности одной дуги магнита принимается 12 кг, минимальная – 8 кг. При сборке ловителей магнитные дуги должны быть обращены одна к другой одноименными полюсами. Кроме ловителей с постоянными магнитами применяют электромагнитные ловители, которые требуют более тщательного контроля за их работой.

Правила эксплуатации просеивающего оборудования. Перед началом работы на просеивающем оборудовании необходимо проверить исправность сит (отсутствие прорывов, провисания и т. п.), приводных устройств и ременных передач, наличие смазки в подшипниках, герметичность корпусов, отсутствие остатков сырья от предыдущей смены, проконтролировать работу автоматических блокировок, магнитных ловителей, наличие ограждений и предохранительных решеток.

Во время работы необходимо следить за своевременной загрузкой и разгрузкой оборудования, отсутствием посторонних шумов и работой контролирующих устройств.

9.2. Оборудование для первичной обработки ядер орехов

Поступающие на кондитерские фабрики маслосодержащие ядра орехов (миндаля, арахиса, кешью, лещины и др.), зерновые и бобовые семена

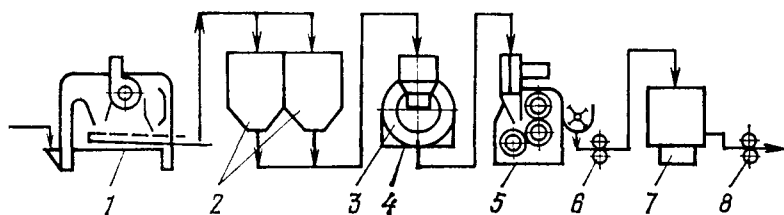


Рис. 9.5. Схема первичной переработки ядер орехов

подвергаются очистке просеиванием, а при необходимости – термически обрабатываются и измельчаются. Сырье зерновых и бобовых семян чаще всего поступает в виде муки, которую необходимо только просеять. Ядра орехов должны быть очищены от пыли, песка, камней, веток, листьев ферропримесей, а затем обжарены и измельчены до получения суспензии, состоящей из масла, входящего в состав орехов (арахисовое и др.), и измельченных твердых частиц.

Для очистки ядер орехов применяются аспирационные колонки, сортировочные машины типа К-549, а для обжарки – цилиндрические и сферические обжарочные аппараты.

На рис. 9.5 приведена схема первичной переработки ядер орехов. Ядра орехов из мешков засыпаются в очистительно-сортировочную машину 1, снабженную аспирирующим каналом, ситовым корпусом и вентилятором. Отделенные от примесей ореховые ядра поступают в емкости для бестарного хранения 2. По мере необходимости сырье из емкостей 2 поступает на обжарку в аппарат 3 периодического действия, в котором проводится обжарка при температуре 120–125 °С. Влажность обжаренных ядер орехов составляет 2–3 %. Для прекращения действия высоких температур ядра орехов поступают в охлаждающее устройство 4 (или в тележку с двойным дном), где они охлаждаются до температуры 35–40 °С. В результате обжарки ядра орехов приобретают вкус и аромат, улучшающие вкусовые качества конфет.

Обжаренные и охлажденные ядра орехов подаются на измельчающее оборудование 5 (на схеме представлена трехвалковая мельница в комбинации с пальцевой дробилкой). При измельчении разрываются клетки ядер орехов, из которых вытекает масло, а размер частиц клеток достигает 60–100 мкм. В результате истечения из клеток масла измельченный продукт становится жидким и текучим, поэтому насосом 6 он подается в сборник 7, который снабжен перемешивающим органом, препятствующим расслоению измельченной ореховой массы, и рубашкой. Для поддержания необходимой температуры в рубашку подается холодная (или горячая) вода. Подготовленная ореховая масса насосом 8 перекачивается для дальнейшей переработки.

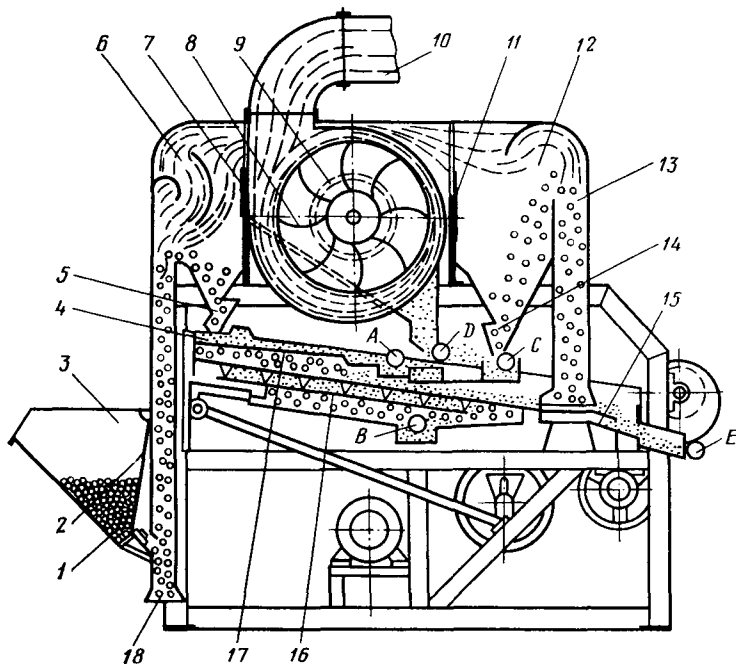


Рис. 9.6. Сортировочная машина К-549

Сортировочная машина типа К-549. Предназначена для очистки и сортировки по величине ореховых ядер. Очистка производится с помощью воздуха и просеивающих сеток.

Подлежащие очистке ядра орехов засыпаются в воронку 3 (рис. 9.6), снабженную шарнирно закрепленной заслонкой 2 и рифленным дозирующим валиком 1, который подает ореховые ядра в аспирационный канал 18. По каналу с большой скоростью снизу вверх движется поток воздуха, который подхватывает ядра орехов и поднимает их в камеру 6. Здесь скорость воздуха уменьшается и ядра падают на качающуюся заслонку 5, а с нее на верхнее сито 4 ситового корпуса 17. Скорость воздушного потока в канале 18 регулируется шибером 7. В нижней части канала остаются крупные камни и другие тяжелые примеси.

Через верхнее сито 4, имеющее крупные отверстия, проходят ядра нормальных размеров, но задерживаются сдвоенные орехи и крупные легкие примеси (листья, ветки и др.). Сквозь нижнее сито 16 проходят песок и мелкие примеси. Верхнее сито 4 очищается от застрявших в отверстиях частиц ударами двух колотушек, а нижнее сито 16 – щеточным устройством. При изменении размеров очищенного продукта меняют соответственно сита 4 и 16, подбирая необходимые размеры ячеек.

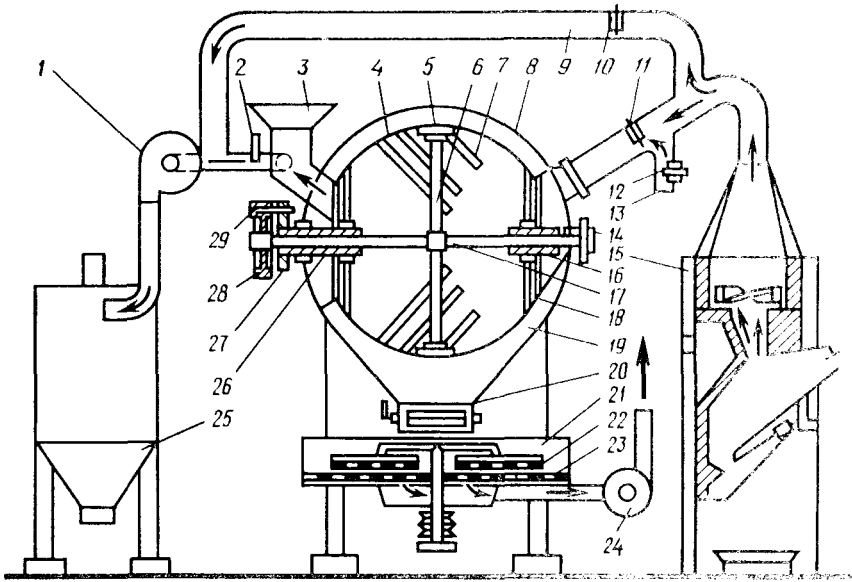


Рис. 9.7. Сферический обжарочный барабан

Пройдя через сита, ядра орехов засасываются в вертикальный канал 13, в котором они очищаются от мелких примесей, не отделенных в канале 18 и ситовом корпусе 17, а также от всех примесей, скорость вращения которых ниже скорости полноценных ядер орехов.

Мелкие примеси, оседающие в камерах 12 и 6, через качающиеся заслонки 14 и 5 попадают в желоба и выводятся из машины. Очищенные ядра, пройдя по поверхности магнитного устройства 15, выводятся из машины по желобу E.

Оболочка (мякина) из уловителей 9 выводится из машины через окно D, отходы с верхнего сита 4 — через окно A, с нижнего сита 16 — через окно B, из камеры 12 и заслонки 11 — через выход C.

Запыленный воздух центробежным вентилятором 8 через трубу 10 подается в циклон-осадитель, а затем проходит через тканевый фильтр для очистки его от пыли. Очищенный воздух выходит в атмосферу. Средняя производительность машины К-549 равна 100 кг/ч, установленная мощность электродвигателей 4,4 кВт, габаритные размеры 2870×1525×1960 мм.

Сферический обжарочный аппарат (рис. 9.7). Внутри шарообразного кожуха 8 на горизонтальном валу 17 вращается полый сварной шар 4 (диаметр

ми 18 шар крепится к двум полым цапфам 16 и 26, которые могут свободно поворачиваться на валу 17. На одном конце вала расположена звездочка 14 цепной передачи, а на другом — штурвал 28 с фиксирующим штифтом 29, который входит в отверстие сектора 27, закрепленного на полый цапфе 26 шара. Таким образом, через штифт 29 и сектор 27 вращение от вала передается шару. В стенке шара имеются отверстия для выгрузки орехов, закрытые шиберными заслонками, которые смонтированы на стержнях 6.

Орехи загружают в воронку 3, при открывании шиберной заслонки 5 они попадают во внутреннюю полость шара. Для перемешивания орехов при вращении предусмотрены лопасти 7.

Смесь воздуха и топочных газов из точки 15 проходит через полость шара и всасывается вентилятором 1. Одновременно он удаляет из аппарата пары влаги и газообразные продукты, выделяемые из орехов. Воздух засасывается через патрубок 13. Количество горячей воздушно-газовой смеси, поступающей в аппарат, регулируется шиберами 11 и 12. Температура газов, выходящих из аппарата, контролируется термометром 2. Отсасываемые вентилятором газы поступают в циклон 25, где они очищаются от частиц оболочки орехов.

По окончании обжарки аппарат останавливают, штифт 29 оттягивают, поворачивают штурвал 28, так, чтобы заслонка 5 открыла отверстие в стенке шара, отпускают штифт 29, который входит в соответствующее отверстие сектора 27. После этого включают электропривод, и орехи при вращении шара высыпаются в коническую часть кожуха 19, откуда через шиберную заслонку 20 они поступают в приемник 21 охлаждающего устройства. Здесь орехи перемешиваются вращающимися лопастями 22. Вентилятор 24 продувает воздух через слой орехов, находящийся на сетчатом дне 23 приемника.

При разгрузке аппарата шиберы 11 и 12 закрывают, а шибер 10 открывают, и горячие газы из точки проходят по трубопроводу 9, минуя обжарочный аппарат.

Аппарат снабжен устройством для автоматического контроля процесса обжарки. Один из подшипников вала 17 опирается на устройство, которое воспринимает массу внутреннего шара и находящихся в нем орехов. По мере удаления влаги масса орехов уменьшается. Как только она уменьшится до заданной величины, устройство даст сигнал об окончании процесса обжарки.

В последнее время на этих аппаратах устанавливают приборы для контроля и регулирования температуры и расхода топлива (газа).

Правила эксплуатации обжарочных аппаратов. При работе обжарочных аппаратов на газообразном топливе перед началом работы осматривают и проверяют исправность шиберов, штурвалов, смотровых стекол, исправность тягомеров, манометров, термометров, исправ-

ность действия вентиляционных установок, проветривают помещение. Затем проверяют исправность газовой арматуры, действие тяги. Вентиляторы для подачи воздуха в горелки включают до их зажигания. Газовый кран перед горелкой открывают только после поднесения к ней зажженного запальника.

Во время работы обжарочного аппарата по показаниям приборов следят за режимом его работы, за правильным горением газа и бесперебойной работой вентиляционных устройств. Обжаренный продукт, выгруженный из аппарата, немедленно охлаждают.

При выбывании пламени, отсутствии тяги или при затухании горелок в топке необходимо быстро перекрыть отключающие устройства у аппарата и горелок, а в случае прекращения подачи газа — отключающие устройства на вводе газопровода в цех и у аппаратов. Современные аппараты снабжаются автоматическими отключающими приборами.

Внутренний осмотр, очистку и ремонт обжарочных аппаратов производят только с письменного разрешения начальника цеха при выключенной подаче газа, установке заглушек на газопроводах и охлаждении аппарата до температуры не выше 45 °С.

По окончании работы перекрывают отключающие устройства на вводе газопровода и у аппарата, снимают накидные ключи с пробковых кранов, открывают кран, проветривают топку и газоходы аппарата при помощи вентиляторов, а затем выключают вытяжные и дутьевые устройства и закрывают шибер на воздуховоде. Запрещается оставлять продукт в аппарате.

9.3. Оборудование для первичной обработки фруктово-ягодного сырья

Применяемое в конфетном и ирисном производстве сырье, которое можно транспортировать внутри предприятия по трубопроводам путем перекачивания насосами (цельное или стуженное молоко, расплавленный жир, фруктово-ягодные заготовки), на современные кондитерские фабрики поступает в автоцистернах и хранится в емкостях, снабженных подогревающими или охлаждающими устройствами.

Для подготовки к переработке фруктово-ягодного сырья применяют шпарители, протирачные и моечные машины.

Шпарители служат для размягчения тканей плодового сырья и удаления (десульфитации) сернистого газа, находящегося в сырье в виде консерванта. Конструктивно они выполняются в виде одного или двух корытообразных сосудов с расположенными в них шнеками. Протирачные машины служат для измельчения и протирки плодовых и ягодных пульп, а также для профилактической протирки готового пюре. При мойке ягод, изюма и другого сырья от них отделяют землю, песок, органические загрязнения. Примеси отделяются центрифугированием загрязненной воды или выделяются в осадок.

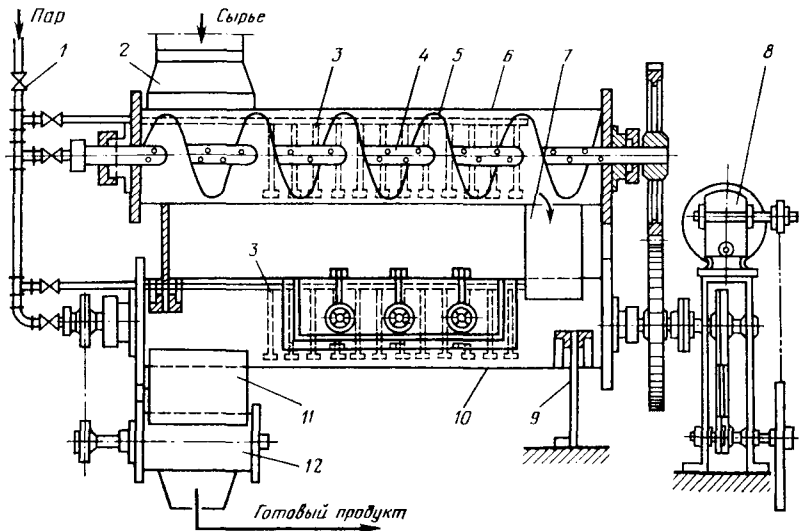


Рис. 9.8. Шнековый шпаритель

Шнековый шпаритель непрерывного действия (рис. 9.8). Состоит из двух желобов 6 и 10 со шнеками 5. Желоба установлены на станине 9.

Желоба расположены один под другим, герметично закрыты крышками и соединены между собой патрубком 7. Верхний желоб имеет загрузочный люк 2,

нижний — разгрузочный патрубок 11, заканчивающийся шлюзовым затвором 12. Внутри желобов расположены патрубки 3, соединенные с паропроводом 1. Полые валы 4 шнеков имеют отверстия и также присоединены к паропроводу. Шнеки приводятся во вращение от электродвигателя через редуктор 8, цепную и клиноременную передачи, а также через пару цилиндрических зубчатых передач.

Фруктовое сырье непрерывно загружают в люк. Верхний шнек перемешивает сырье к перегрузочному патрубку, откуда оно попадает в нижний желоб и нижним шнеком транспортируется к разгрузочному патрубку 11.

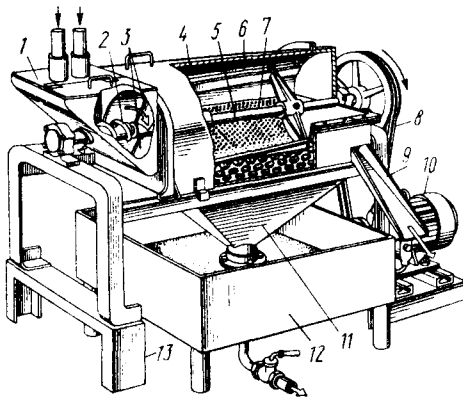


Рис. 9.9. Протирочная машина

В процессе движения по желобам сырье в течение 10–15 мин обрабатывается паром, который подается под давлением до 0,4 МПа из паропровода в полые валы шнеков и в патрубки 3. Производительность шнекового шпарителя непрерывного действия 1000 кг/ч. Частота вращения 2 об/мин, габаритные размеры шпарителя 2500×485×1630 мм.

Протирачная машина КПУ-М (рис. 9.9). Состоит из корпуса 4, внутри которого расположен неподвижный сетчатый барабан 7, приводного вала 5, установленных на станине 13. Корпус снабжен загрузочным бункером 1, бункером 11 для сбора протертой массы и лючком 9 для удаления отходов.

Сетчатый барабан 7 выполнен в виде цилиндрического сита из перфорированной листовой коррозионно-стойкой стали, которое помещено в жесткий каркас из полосовой стали и закрыто сверху съёмным кожухом, препятствующим разбрызгиванию продукта. Вал 5 приводится в движение от электродвигателя 10 через клиноременную передачу 8.

На приводном валу 5 расположен шнек 2, направляющий продукт из загрузочного бункера 1 внутрь сетчатого барабана 7. При этом продукт проходит через измельчающие лопасти 3, а затем протирается через сетку двумя билами 6 и через бункер 11 поступает в накопительный бак 12. Все детали, соприкасающиеся с обрабатываемым сырьем, изготовлены из меди или коррозионностойкой стали и бронзы. Производительность машины до 6000 кг/ч, частота вращения приводного вала 500 об/мин, установленная мощность 3,5–4,5 кВт. Габаритные размеры машины 1940×1130×1015 мм, масса 270 кг.

Правила эксплуатации шпарителей и протирачных машин. Шнековый шпаритель перед пуском прокручивается без продукта. Проверяется наличие смазки в редукторе, зубчатых и цепных передачах, исправность работы шлюзового роторного затвора. Постепенно открывая паровой вентиль, проверяют, не забиты ли продуктом отверстия в полом валу и паровых патрубках. Во время работы следят за герметичностью соединений (крышек, фланцев и др.) во избежание попадания сернистого ангидрида в атмосферу цеха. Все детали шпарителя, соприкасающиеся с продуктом (желоба, шнеки, крышки и др.), изготавливаются из нержавеющей стали.

Перед пуском протирачной машины проверяют болтовые соединения, балансировку приводного вала с билами, исправность цилиндрического сита и смазывают подшипники. Даже незначительная неуравновешенность вала приводит к вибрации.

Для нормальной и устойчивой работы протирачной машины плодосырье необходимо загружать равномерно. Если в протертом пюре обнаруживаются примеси и отходы, то регулируют расположение бил или уменьшают частоту вращения приводного вала, либо их ремонтируют или заменяют сито.

Для безопасного обслуживания протирачной машины необходимо следить за ее исправностью, надежностью ограждения подвижных частей, заземлением электродвигателя и не допускать попадания посторонних предметов внутрь машины.

9.4. Оборудование для измельчения

При подготовке кондитерского сырья к переработке широко применяется измельчение для получения частиц такого размера, который позволяет придать продукту нежный, приятный вкус, а также значительно облегчить или ускорить тепловую обработку, перемешивание, дозирование и другие процессы обработки.

Измельчение осуществляется раздавливанием, истиранием, ударом или комбинацией этих способов, например раздавливанием и истиранием, ударом и истиранием.

В зависимости от преобладания того или иного способа измельчения оборудование может быть истирающе-раздавливающего (меланжеры, мельницы) и ударного действия (дробилки).

На кондитерских фабриках применяются валковые, дисковые и шариковые мельницы, молотковые и штифтовые дробилки, а также агрегаты, состоящие из измельчающего оборудования нескольких видов.

Меланжер. Это измельчающая машина, которая применяется для измельчения крупных частиц сырья или полуфабрикатов, например сахарного песка, вафельных оттеков и т. д. Одновременно с измельчением на этой машине смешивают различные компоненты: сыпучие, пластичные и жидкие.

Различают два вида меланжеров – с вращающейся и неподвижной чашей.

Наиболее распространены меланжеры с вращающейся чашей.

Меланжеры с вращающейся чашей служат для дробления и перемешивания густых и полугустых масс.

Меланжер (рис. 9.10) состоит из следующих основных узлов, смонтированных на станине: чаши, двух валков и разгрузочного шнека. Чаша 2, дном которой служит гранитная поверхность 12, приводится во вращение от электродвигателя 15 через клиноременную передачу.

Кроме того, меланжер снабжен двумя электродвигателями 1, каждый из которых через ременную передачу 3 приводит во вращение соответствующие гранитные валки 11

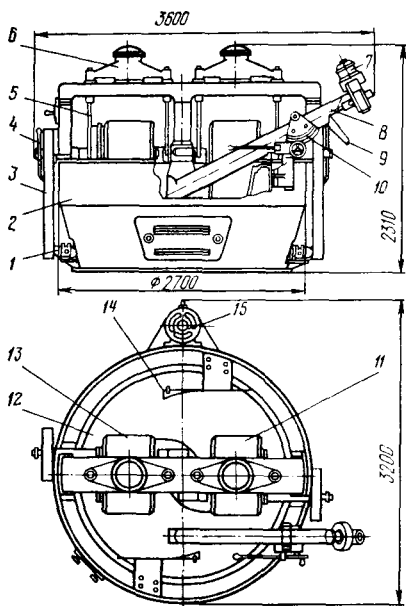


Рис. 9.10. Меланжер с разгрузочным шнеком

и 13. Скорости движения чаши и валков подобраны так, чтобы продукт, попадающий в зазор между ними, не только раздавливался, но и истирался. Для ручного проворота валков служит рукоятка 4.

Каждый валок с помощью двух тяг 5 подвешен к гидроцилиндру 6 с поршнем. С помощью гидравлической системы (в станине меланжера установлены гидравлический насос и бак с гидравлической жидкостью) можно опускать и поднимать над чашей один или оба валка. Чтобы масса поступала на валки непрерывно, над гранитной поверхностью 12 расположены две направляющие 14.

По окончании измельчения, не выключая вращения чаши, электродвигателем 7 приводят в движение разгрузочный шнек 8. Измельченная масса поступает в шнек и выводится через лоток 9. Во время измельчения шнек приподнимается механизмом 10.

Меланжеры с неподвижным дном и бегунами, вращающимися вокруг своей оси по дну чаши, предназначены для длительного перемешивания и разводки жидких и полужидких масс жиром.

Для облегчения загрузки над машинами ставят дозаторы, позволяющие отмеривать или взвешивать порции компонентов, используемых для приготовления рецептурной смеси.

Производительность меланжеров обычно невелика и зависит от вместимости чаши (125–500 дм³), величины загрузки, характера измельчаемого сырья и продолжительности обработки.

Перед пуском проверяют отсутствие в чаше посторонних предметов и остатков рецептурной смеси, включают обогрев чаши. Пуск чаши осуществляют тогда, когда валки приподняты. Валки опускают после загрузки чаши компонентами рецептурной смеси. По окончании работы все рабочие органы очищают от остатков рецептурной смеси, валки и разгрузочный шнек опускают.

Двухвалковая мельница фирмы «Бюлер» (Швейцария). Относится к оборудованию истирающе-раздавливающего действия. Применяется для предварительного измельчения шоколадных, пралиновых и других аналогичных рецептурных смесей, в которые вводят не измельченный в пудру сахар-песок.

Два валка (рис. 9.11, а), закрытые кожухом 9, расположены между двумя станинами 1 и 8. Над валками установлен приемный бункер 4. На станине 1 расположены щиток 2 электронного управления мельницей и сигнальная лампочка 3. Система контрольного управления предназначена для надежного регулирования и управления мельницей в автоматическом режиме и наблюдения за ее работой. Во избежание несчастных случаев верхняя часть валков закрыта с обеих сторон решеткой 5. Для экстренного останова мельницы служит кнопка 7, расположенная на станине 8. Прибор 6 показывает силу тока в питающей электрической сети.

Подлежащая измельчению рецептурная смесь поступает в бункер 4 (рис. 9.11, б), дно которого закрыто заслонкой 5. Последняя перемещается при помощи гидравлического цилиндра 3, снабженного штоком 2.

Валки 6 приводятся в движение от электродвигателя 1 через ременную и зубчатую передачи. Выделяющаяся при измельчении теплота отводится с помощью индивидуальной системы автоматического охлаждения валков. Рецептурная смесь, прошедшая через зазор между валками, измельчается до размеров частиц 120–220 мкм. С валков смесь снимается скребками 8 и по кожуху 7 сыпается в отводящий шнек 9. Производительность двухвалковых мельниц составляет 2–6,5 т/ч, установленная мощность 30–45 кВт.

Пятивалковая мельница SFLE. Относится к оборудованию истирающе-раздавливающего действия. Применяется для вальцевания шоколадных рецептурных смесей, глазури (шоколадной или жировой), конфетных пралиновых масс.

На рис. 9.12, а представлен один из вариантов современной пятивалковой мельницы, разработанной фирмой «Бюлер» (Швейцария). Пять валков 12 расположены между двумя боковыми стойками 1 и 11, внутри которых смонтированы зубчатые передачи, системы смазки и регулирования мельницы. Привод валков осуществляется от электродвигателя 5, установленного на траверсе 4, соединяющей боковые стойки. Бункер-дозатор 7 снабжен подвижной заслонкой-днищем, поворачивающейся с помощью пневмоцилиндра 8. Бункер подвешен на опорах 6, которые могут перемещаться, отодвигая бункер от валков, если их нужно осмотреть. На уровне плеча вальцовщика валки закрываются решеткой 10. На траверсе 4 смонтирован подвижный электронный пульт управления 9, который предназначен для оптимального и надежного управления работой мельницы в автоматическом режиме, регулирования и наблюдения за ее работой. В верхней части панели управления размещены индикаторы на жидких кристаллах, функциональные клавиши, сенсорная клавиатура для ввода данных. Устройство пульта позволяет вводить или отображать на дисплее:

- заданные и фактические значения угла раскрытия дозирующей заслонки, зазора между валками, давления прижатия, температуры валков, износостойкости ножевого разравнивателя;
- номера рецептур, по которым в памяти хранится соответствующая информация (до 100 номеров);
- дату, время, количество часов работы, а также идентифицирующий код машины;
- различные параметры, например разрешаемые допуски, предельные отклонения для регулируемых или контролируемых функций и др.

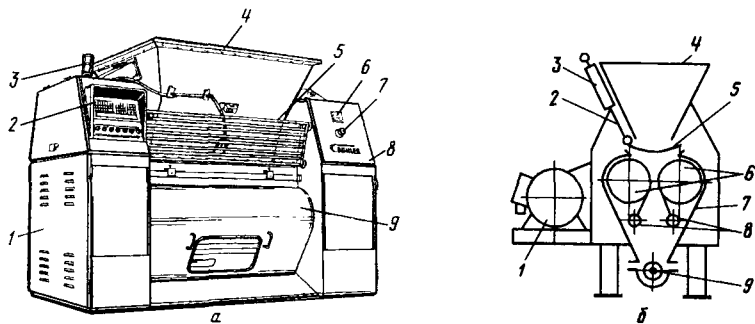


Рис. 9.11. Двухвалковая мельница фирмы «Бюлер»:
а — общий вид; б — схема

В нижней части пульта располагаются переключатели, необходимые для ручной работы; цифровые индикаторы силы тока и величины зазора в первом проходе; мнемосхема мельницы со светодиодами, сигнализирующими о неисправностях; светодиоды-указатели уровня продукта в бункере-дозаторе. Наличие электронного управления позволяет включать мельницу в автоматизированные производственные линии.

Для экстренного отключения мельницы на боковой стойке 1 расположена кнопка 2 красного цвета. Приборы 3 показывают силу тока и напряжение в сети.

Мельница работает следующим образом. Рецептурная смесь (рис. 9.12, б) скребком снимается с ленты конвейера 12 и заполняет бункер-дозатор 11, дно которого закрыто подвижной заслонкой 4. Бункер-дозатор крепится двумя опорами 10 к подвижному штоку 13 гидроцилиндра 15. Пальцы 9 опор 10 снабжены тензометрическими датчиками, которые регистрируют количество рецептурной смеси в бункере-дозаторе. По достижении заданной массы прекращается поступление продукта с ленты конвейера 12. Количество порций и их масса регистрируются в запоминающем устройстве электронного пульта управления мельницей.

С пульта поступает сигнал на пневмоцилиндр 8, в который втягивается шток 6, и заслонка 4 раскрывается. Величина перемещения заслонки задается заранее и корректируется датчиком 5, контролирующим количество рецептурной смеси в приемной воронке 2. Специальное устройство разравнивает продукт по длине валька I, а затем он поступает в первый зазор между вальками I и II. Скорость валька II больше, чем валька I, поэтому измельченная масса прилипает к вальку II и поступает в зазор между ним и вальком III. Датчик 7 контролирует толщину измельченной массы на вальке III. Вальки III–V вращаются с нарастающей скоростью, в результате чего продукт раздавливается и истирается. Скребок 17 снимает массу с верхнего валька V и по наклонному лотку 19 направляет ее на ленту отводящего конвейера 20.

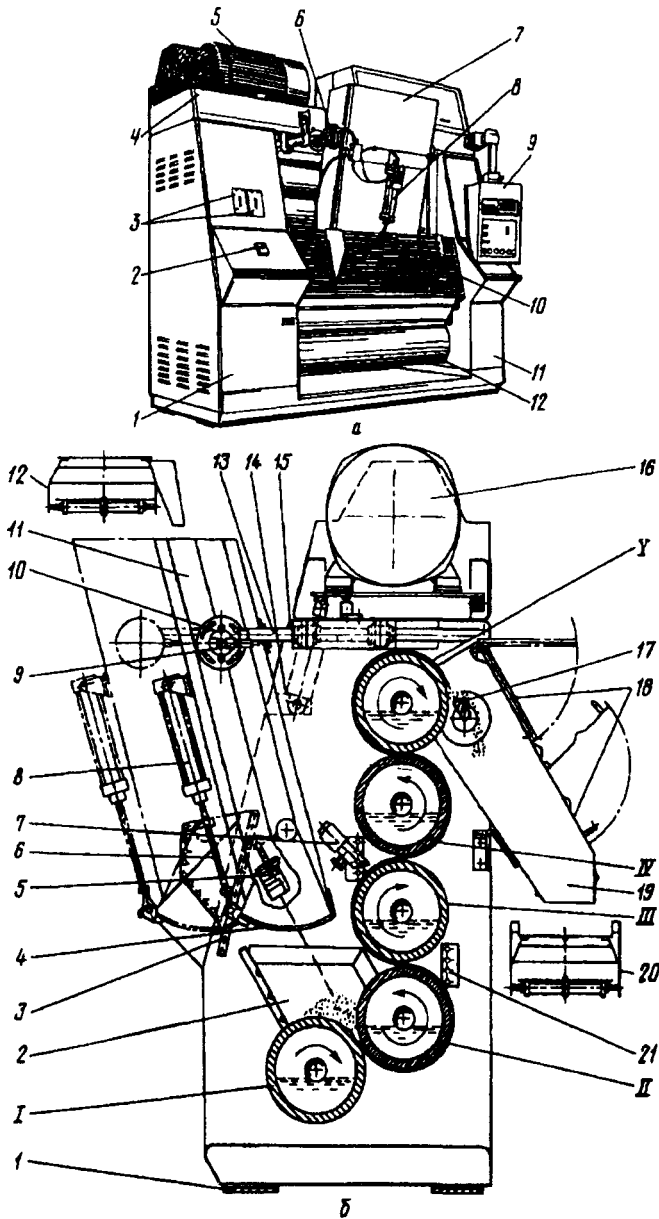


Рис. 9.12. Пятивалковая мельница SFLE:
 а – общий вид; б – схема

Сверху лоток 19 закрывается дверцами 18, которые можно открывать для осмотра. В лотке над провальцованной массой устанавливаются постоянные магниты, улавливающие ферропримеси.

Привод валков осуществляется от электродвигателя 16 через ременную и зубчатую передачи. Натяжение ременной передачи производится с помощью гидроцилиндра 14, шток которого шарнирно связан с плитой, на которой установлен электродвигатель.

Для предотвращения поломки опорные подшипники валка I снабжены устройством со срезным штифтом. При попадании постороннего предмета штифт срезается и валок I отходит влево, при этом электродвигатель отключается. Безопасность персонала, обслуживающего мельницу, обеспечивается наличием предохранительных решеток 3 и 21. Мельница устанавливается на виброгасящие опоры 1.

Валки мельницы изготовлены из отбеленного чугуна способом центробежного литья и имеют высокую износостойкость и оптимальную теплопроводность.

Валковые мельницы снабжены централизованной гидравлической системой регулирования положения валков и зазора между ними, которая обеспечивает стабильность давления и простоту управления. В мельнице автоматически поддерживаются температурный режим вальцевания и подача воды в валки при пуске и остановке машины. Электрическая блокировка отключает машину при нехватке воды. Охлаждающая вода поступает только в те валки, которые вращаются в прижатом состоянии. Электрическая блокировка обеспечивает контроль за уровнем рецептурной смеси в приемной воронке и управление заслонкой на выходе из бункера-дозатора, что позволяет блокировать работу мельницы на холостом ходу при отсутствии массы в бункере-дозаторе.

Фирма «Бюлер» выпускает три варианта пятивалковых мельниц с длиной валков 1300, 1800 и 2500 мм, что соответствует производительности 1200, 1600 и 1800 кг/ч при диаметре частиц 20–30 мкм.

После регулирования и проверки работы пятивалковой мельницы на различных режимах степень измельчения полученной массы контролирует лаборатория. Показатели давления на манометрах гидравлической системы регулирования, температуру охлаждающей воды, степень измельчения и производительность записывают в таблицу. В дальнейшем эти данные используют при наладке машины, чтобы получить массу требуемой степени измельчения.

Перед началом работы необходимо разжать валки, включить мельницу и, убедившись, что она работает нормально, отрегулировать до минимума зазор между валками I и II, не допуская их перекоса. Отрегулировав установочными винтами с обеих сторон машины положение боковых клиньев, бункер полностью заполняют массой, включают воду и начинают регулировать остальные валки. При правильно отрегулированных валках масса

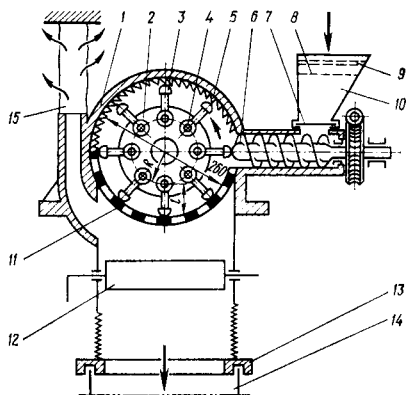


Рис. 9.13. Схема молотковой дробилки 8-М установочными винтами, так, чтобы он был прижат к валку плотно и ровно по всей длине. Чем сильнее сжаты валки, тем лучше будет измельчен продукт, но производительность мельницы при этом уменьшится.

Производительность пятивалковых мельниц в зависимости от конструкции составляет 450–1800 кг/ч, мощность установленных электродвигателей 50–110 кВт.

Молотковые дробилки для измельчения сахара-песка. Молотковые дробилки применяются в кондитерской промышленности в основном для измельчения сахара-песка в сахарную пудру.

Молотковая дробилка (рис. 9.13) состоит из следующих основных узлов: ротора 2 с радиально подвешенными на осях 4 молотками 3; корпуса 1; питающего механизма, состоящего из двухзаходного шнека 6, приводимого в движение червячной передачей; сита 11 с отверстиями диаметром 0,5 мм, установленного в нижней части корпуса. На внутренней части корпуса крепится рифленая отбойная доска 5. Загрузочная воронка 10 снабжена предохранительной решеткой 9 и сеткой 8 с отверстиями размером 3×3 мм для предотвращения попадания в мельницу крупных кусков сахара и посторонних предметов. Ротор и шнек приводятся в движение от одного электродвигателя. Все механизмы смонтированы на общей станине.

должна идти по ним совершенно ровным слоем. Когда валки I и II слишком прижаты и плохо подают массу, их необходимо слегка развести. Если слой неравномерен, значит валки перекошены и их положение нужно выправить поворотом соответствующих штурвалов или вентилях. Если масса накапливается при переходе с одного валка на другой и сползает по сторонам, значит зазор между валками очень мал и его нужно увеличить. Если вышележащий валок покрыт массой неравномерно, а нижележащий покрыт ею нормально, то зазор между этими валками велик и его необходимо уменьшить. Верхний валок регулируют так, чтобы провальцованная масса снималась с него ножом в виде совершенно ровного и однородного слоя. Положение ножа относительно поверхности валка регулируют двумя

Шнек 6 равномерно подает сахар из воронки в рабочую камеру дробилки. Вращающиеся молотки разбивают частицы сахара и отбрасывают их на отбойную доску 5. При ударе о доску частицы снова дробятся и, отскакивая, вновь измельчаются молотками. Измельченная пудра в воздушном потоке, который возникает в результате вращения ротора, проходит через отверстия сита 11 в бак 14.

К корпусу дробилки присоединяется рукавный фильтр, снабженный уплотнительным кольцом 13. Вследствие потери скорости пудра осаждается в бак, а отработанный воздух поступает в цех через рукавный фильтр 15, который очищает его от пылевидных частиц пудры.

Регулирование подачи сахара из воронки осуществляется шибером 7. Смена бака производится без остановки дробилки, предварительно перекрываемой шиберной заслонкой 12. Роторы дробилок вращаются с большой частотой (5000–6000 об/мин), поэтому необходимо проводить их динамическую балансировку. Если ротор не будет уравновешен, то развивающаяся центробежная сила его инерции будет быстро разрушать подшипники.

В кондитерской промышленности используются молотковые дробилки 8-М, 8-ММ, БДМ, ММД-600 и др.

Штифтовая бесситовая дробилка. Дробилка (рис. 9.14) применяется для измельчения сахара-песка, орехов, жмыха какао и др. С помощью дозирующих устройств продукт попадает через отверстие 1 крышки 2 в пространство между дисками 5 и 7, по концентрическим окружностям которых расположены штифты 6, причем штифты одного диска входят в пространство между штифтами другого. Диск 5 крепится к крышке 2. Диск 7 соединен с опорным диском 8, который получает вращение от вала 14. Частота вращения вала в зависимости от назначения дробилки может быть 1500–6000 об/мин. Для достижения верхнего предела вращения в дробилке предусмотрена установка зубчатых колес 13 и 15. Колесо 15 приводится в движение от вала 16, работающего с частотой вращения 3000 об/мин.

Попадая в пространство между неподвижными и подвижными штифтами, продукт многократно измельчается и выводится из дробилки через отверстие 20.

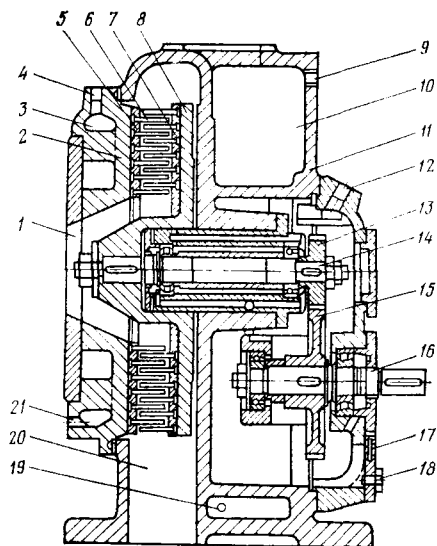


Рис. 9.14. Штифтовая дробилка

При измельчении выделяется большое количество теплоты, которое может привести к ухудшению качества продукта или его возгоранию. Поэтому крышка 2 и корпус 11 дробилки имеют полости 3 и 10, в которые через отверстия 19 и 21 подается холодная вода. Отвод воды осуществляется через отверстия 4 и 9.

Машинное масло, необходимое для смазки зубчатой передачи и подшипников, заливается в патрубок 12. Слив масла осуществляется через отверстие, закрытое пробкой 18, над которой расположено смотровое окно 17.

Рабочие органы дробилки (штифты) изготавливаются из легированной, термически обработанной, вязкой, износоустойчивой стали. После термообработки они подвергаются шлифованию. В отверстия диска штифты должны входить плотно, при легком постукивании молотком. Отверстия обрабатываются по второму классу точности.

Штифтовые дробилки применяются отдельно или входят в состав измельчающего агрегата, который комплектуется воздуходушным устройством, циклонами (отделителями паров, частиц, капель жидкости), конденсаторами, воздухоохладителями и др.

При работе дробилки образуется высокий потенциал статического электричества. Поэтому заземление дробилки проверяется в 2 раза чаще, чем у другого оборудования, снабженного электроприводом.

При эксплуатации штифтовых дробилок следует ежедневно проверять исправность магнитной защиты от металлических примесей. В случае попадания болта или гайки в межштифтовое пространство может произойти разрыв корпуса дробилки. При замене деталей ротора его следует обязательно отбалансировать статически и динамически. Даже незначительное смещение центра тяжести ротора от оси вращения вызывает неуравновешенную центробежную силу значительной величины.

Штифтовая дробилка, у которой один диск вращается, а другой неподвижен, называется *дисмембратором*. В связи с тем что штифтовые дробилки не имеют сита, при измельчении сахара-песка в получаемой сахарной пудре содержатся частицы размером до 200 мкм. Наличие таких частиц в конфетных массах недопустимо. Поэтому штифтовые дробилки агрегируются в установки, снабженные классификаторами, производящими отделение крупных фракций.

Установка ШСХ для получения сахарной пудры с воздушной классификацией. Состоит (рис. 9.15) из участка приготовления сахарной пудры, включающего транспортирующее устройство 3 для подачи сахара-песка, роторного шлюзового затвора-дозатора 4, дисмембратора 13, роторного классификатора 6, циклона 7 со шлюзовым затвором-разгрузителем 8, вентилятора 14 и системы трубопроводов. Сахар-песок, прошедший затвор-дозатор 4, измельчается в дисмембраторе 13. Полученная сахарная пудра подается в трубопровод 12, смешивается с воздухом и проходит через классификатор 6, в котором она разделя-

ется на две фракции — мелкодисперсную (до 30 мкм) и грубую. Мелкодисперсная пудра направляется в циклон 7, где она осаждается и отсюда через шлюзовой затвор-разгрузитель 8 непрерывно поступает в смеситель 9. Грубая фракция пудры по трубопроводу 5 поступает в дисембратор 13 для повторной переработки.

Для того, чтобы частицы сахарной пудры не поступали в цеховое пространство, на участке трубопровода 12 после вентилятора 14 установлен отвод с регулирующей заслонкой 15, по которому часть воздуха (до 30 %) отводится на фильтр 16. При этом оставшая часть трубопровода (участки 1 и 2), измельчитель, классификатор, циклон оказываются под разрежением. В целях уменьшения количества воздуха, отводимого на фильтр, установка выполнена с замкнутой циркуляцией воздуха, осуществляемой вентилятором 14.

Циклон 7 расположен непосредственно над смесителем 9, поэтому пудра поступает на смешивание самотеком, без дополнительных транспортирующих устройств. Распыленная пудра смешивается с жидкими компонентами, подаваемыми дозатором 10 из сборника 11. Таким образом, создаются благоприятные условия для равномерного распределения и контактирования пудры с жидкой фазой в процессе смешивания. Это способствует значительному сокращению продолжительности технологического процесса.

Сепаратор-классификатор. Служит для выделения из воздушно-сахарного потока мелкодисперсных частиц сахара и возвращения более крупных на повторный размол. Сахарная пудра после измельчения на дробилке представляет собой смесь частиц сахара разной величины, условный диаметр которых колеблется в пределах 5–200 мкм.

В коническом корпусе 5 сепаратора-классификатора (рис. 9.16) вращается ротор 7, который представляет собой усеченный конус. На его бо-

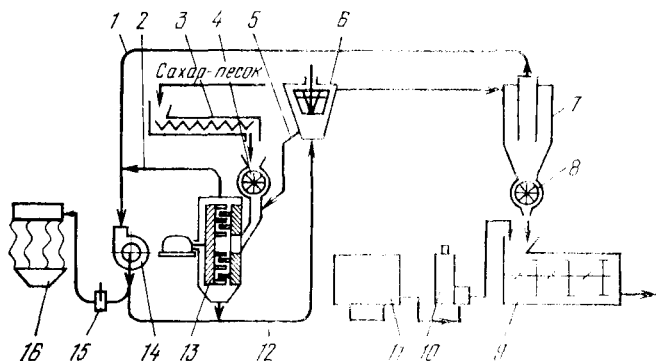


Рис. 9.15. Установка ШСХ для получения сахарной пудры

ковой поверхности укреплены ребра-лопатки 6. Нижние концы ребер изготовлены заподлицо с фланцем – основанием ротора, верхние выступают над поверхностью ротора. Вал 3, укрепленный в двух опорах, приводится в движение от электродвигателя 1 с помощью ременной передачи 2.

Поток смеси воздуха и пудры, выходящий из стояка 8, попадает в нижнюю полость классификатора. Здесь за счет увеличения сечения, в котором движется смесь, скорость ее резко падает. Так как воздушный поток при определенной скорости может перемешать частицы сахара только определенных размеров, то после выхода из вертикальной трубы более крупные частицы выпадают в осадок и ссыпаются в патрубок 9. Отделенная от самых крупных частиц аэросмесь вращающимися лопатками ротора отбрасывается к стенкам конуса, по которому крупные частицы также ссыпаются в патрубок 9. Остальной поток смеси, изменяя направление, поднимается в пространство под крышей классификатора. При этом происходит дополнительное осаждение крупных частиц, ударяющихся о крышку классификатора и теряющих скорость.

Аэросмесь, содержащая тонкую фракцию, поступает через выходной патрубок 4 в цикло-носадитель.

Комбинированная мельница МДН-400. Эта измельчающая машина (рис. 9.17) относится к оборудованию ударного и истирающе-раздавливающего действия. Мельница снабжена штифтовым (пальцевым) измельчителем и тремя валками, смонтированными на общей станине. В штифтовом измельчителе происходит предварительное (грубое) измельчение обжаренных орехов или крупки, а валки обеспечивают окончательное (тонкое) измельчение.

Обжаренные орехи поступают в воронку 5 шнекового дозатора 4, обеспечивающего равномерную подачу орехов. Пройдя магнит 3, орехи попадают в зазор между вращающимися в противоположных направлениях дисками 2 и 6. По концентрическим окружностям на дисках расположены пальцы 7, зазор между ними равен 0,3–0,5 мм. За счет соударения с пальцами орехи измельчаются и попадают через патрубок 8 в зазор между валками 1 и 12. Валок 12 вращается быстрее, чем валок 1, поэтому измельчаемая масса, пройдя зазор между ними, переходит на валок 12. Над ним расположен валок 9, который в свою очередь вращается быстрее валака 12. За счет того, что зазор между валками равен 50–100 мкм, при разной частоте вращения достигаются раздавливание частиц и их истирание. Тонкоизмельченная масса снимается с валака 9 ножом 10, по которому она стекает в обогреваемый лопастной смеситель 11. Регулирование зазоров между валками осуществляется с помощью индивидуальной гидравлической системы. Производительность комбинированной мельницы МДН-400 составляет 250 кг/ч.

Шариковая мельница Nova 2000 фирмы «Бюлер» (Швейцария). Относится к оборудованию истирающе-раздавливающего действия, в которой

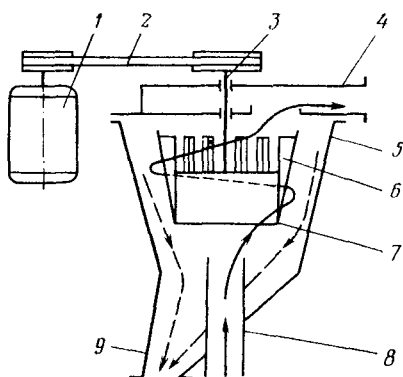


Рис. 9.16. Сепаратор-классификатор

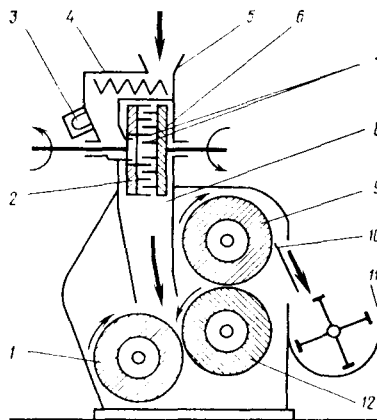


Рис. 9.17. Комбинированная мельница МДН-400

измельчение частиц происходит за счет их многократного взаимодействия с движущимися металлическими шариками диаметром 3–5 мм.

Мельница состоит (рис. 9.18, а) из камеры измельчения 9, привода, расположенного под ограждением 11, насоса 17 и пульта управления 13, установленных на станине 18. В комплект мельницы также входят сливной лоток 7, снабженный магнитоуловителем ферропримесей, сборник 5 для приема измельченного продукта, перекачивающий насос 2, соединительный 1 и напорный 6 трубопроводы.

Какао тертое с частицами размером 150–200 мкм из обогреваемого трубопровода 12 через пробковый кран 14 и соединительный угольник 16 насосом 17 подается в камеру измельчения 9. В нагнетательный трубопровод 15 врезан обратный клапан 4. Сам трубопровод соединяется с камерой измельчения через отверстие в диске 3.

Камера измельчения снабжена водяной рубашкой, в которую по трубопроводу 8 поступает холодная вода. Температура измельченного какао тертого измеряется манометрическим термометром 10.

Схема камеры измельчения шариковой мельницы представлена на рис. 9.18, б. Внутри вертикального цилиндра (статора) 16 расположен полый вал (ротор) 8. На внутренней поверхности цилиндра и наружной поверхности вала закреплены пальцы 17 и 18. Пространство между ротором и статором, в котором происходит измельчение, плотно заполнено стальными шариками 19. Шарика приводятся в движение пальцами ротора и многократно отклоняются пальцами статора. Под воздействием непрерывно соударяющихся и трущихся друг о друга шариков твердые частицы какао тертого, поступающего в камеру измельчения по патрубку 3, раздавливаются и истираются.

В нижней части камеры измельчения расположено нажимное устройство с запасом шариков и гидропневматическим приводом, состоящим из цилиндров 20 и 23, в которых перемещаются поршни 21 и 24, соединенные между собой штоком 22. В зависимости от нагрузки поршень 21 под давлением гидравлической жидкости, поступает через патрубок 2, подает необходимое количество шариков в зону измельчения. Таким способом поддерживается постоянное давление шариков, в следовательно, стабильное качество измельчения частиц какао тертого. При снятии давления гидравлической жидкости поршень 21 опускается под воздействием подаваемого под давлением воздуха через патрубок 1 в пространство над поршнем 24.

В верхней части камеры измельчения установлен разделительный (сепарирующий) диск 14, узкая щель 15 которого отделяет шарики от измельченной массы, вытекающей по наклонному лотку 13. От подшипников 10, установленных в опоре 11, какао тертое отделяется лабиринтным уплотнением 12.

По сигналу датчика температуры вытекающего какао тертого регулируется охлаждение ротора и статора. Через патрубок 4 вода поступает в рубашку 5, теплая вода вытекает из патрубка 6. По трубе 7 охлаждающая вода поступает в ротор, а удаляется через патрубок 9. Теплая вода поступает в теплообменник, охлаждается и вновь подается в водяные рубашки камеры измельчения и вала. Замкнутый контур охлаждения в значительной степени препятствует загрязнению камеры отложениями извести и коррозии. Встроенный в контур электродвигатель позволяет прогревать камеру измельчения и вал перед началом работ до необходимой рабочей температуры и предотвращает застывание какао тертого при длительных остановках мельницы.

Шариковая мельница Nova 2000 фирмы «Бюлер» (Швейцария) снабжена системой многопозиционного регулирования, которое обеспечивает прецизионное регулирование трех важнейших параметров: мощности привода ротора, объемного расхода и температуры продукта. Благодаря такому регулированию при постоянной дисперсности поступающего продукта обеспечивается стабильность дисперсности конечного продукта.

Все детали мельницы, находящиеся в зоне измельчения, выполнены из износостойкой легированной стали. Ротор, статор и разделительное (сепарирующее) кольцо можно устанавливать в перевернутом положении, что удлиняет срок их службы.

Производительность мельницы в зависимости от дисперсности измельченного какао тертого может колебаться в пределах 600–1500 кг/ч, установленная мощность электродвигателей 66 кВт, масса 3500 кг.

Шариковая мельница, как правило, является составной частью размольного агрегата, так как применяется для раздавливания предварительно измельченного продукта, в который входит жидкая фаза. Размольный агрегат состоит из дисковой или роторной мельницы, сборника, насоса и шариковой мельницы. Сначала продукт поступает в дисковую или роторную

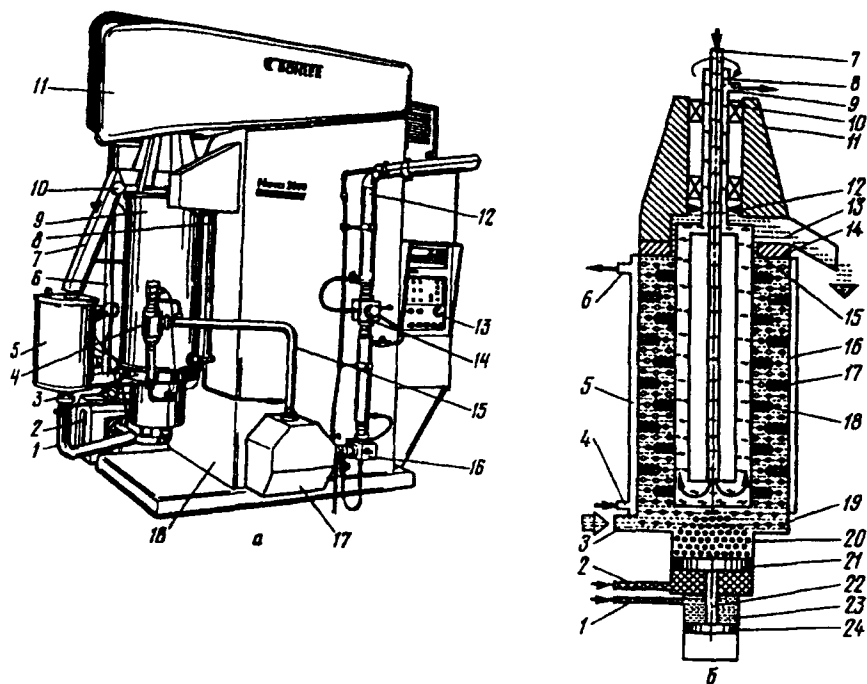


Рис. 9.18. Шариковая мельница Nova 2000:
 а – общий вид; б – камера измельчения

мельницу, в которой происходит разрыв клеток орехов или какао-бобов и истечение из них жира. Измельченная масса стекает в сборник и насосом перекачивается в шариковую мельницу на окончательное измельчение.

Правила эксплуатации мельниц и дробилок. Мельницы, молотковые и штифтовые дробилки относятся к оборудованию повышенной опасности. Включают их только с разрешения дежурного электромонтера.

В мельницы и дробилки загружают сухой просеянный сахарный песок, прошедший магнитную очистку от ферропримесей. Проталкивать сахарный песок в воронку рукой или каким-либо при работе оборудования предметом запрещается.

Оборудование очищают только щеткой. Нельзя применять для этого металлические предметы, которые могут при трении или ударе вызвать искру.

В случае пыления сахарной пудры мельницу или дробилку останавливают, заменяют прокладки и заделывают щели.

После каждой смены в помещении, где установлены мельницы или дробилки, тщательно очищают полы, подоконники и стены от скопившейся сахарной пудры.

Вентиляционные и аспирационные каналы и вентилятор необходимо очищать не реже 1 раза в неделю.

В помещении, где производится размол сахарного песка, и в смежных с ним помещениях запрещается курить, зажигать спички, вносить зажженные лампы и другие световые приборы открытого типа. Во избежание искрения тщательно смазывают все трущиеся части оборудования.

К работе на мельницах и дробилках допускаются только специально обученные рабочие.

Контрольные вопросы к главе 9

1. Как устроен и работает просеиватель «Тарар»?
2. Как движется сахар-песок в просеивателе А1-ХКМ?
3. Как устроен и работает пирамидальный бурат ПБ-1,5?
4. Как устроен и работает просеиватель «П-2П»?
5. Перечислите основные операции и оборудование, применяемое для обработки ядер орехов.
6. Перечислите общие и отличительные особенности сортировочной машины К-549.
7. Как устроен и работает сферический обжарочный аппарат?
8. Перечислите правила эксплуатации обжарочных аппаратов.
9. Перечислите основные операции и оборудование, применяемое для подготовки к переработке фруктово-ягодного сырья.
10. По чертежу шнекового шпарителя покажите направление движения (вход-выход) сырья и пара.
11. Перечислите основные узлы протирочной машины КПУ-М.
12. Как устроен и работает меланжер?
13. По чертежу пятивалковой мельницы покажите движение продукта и направление вращения валков.
14. Расскажите, как устроена и работает штифтовая бесситовая дробилка.
15. Какой вид измельчения имеет место в молотковых и пальцевых дробилках?
16. Перечислите, какие виды измельчения проводятся в комбинированной мельнице МДН-400.

ГЛАВА 10. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СИРОПОВ И ИХ УВАРИВАНИЯ

Приготовление помадных, фруктовых, молочных, ликерных и других конфетных масс начинается с растворения сахара в воде — приготовления сахарного сиропа. При производстве почти всех видов конфет применяются сиропы сахарные, либо сахаропаточные, либо сахаромолочные и др. Растворимость сахара, как и других твердых веществ, увеличивается с

повышением температуры. Сочетание термического воздействия с механическим путем барботирования паром или перемешивания лопастями в аппаратах и агрегатах, где готовятся сиропы, интенсифицирует процесс и сокращает время растворения сахара.

Для растворения, а также для тепловой обработки сырья и полуфабрикатов (нагревания, выпаривания, т. е. уваривания растворов) в кондитерском производстве применяются различные аппараты периодического и непрерывного действия.

К аппаратам периодического действия относятся: открытые варочные котлы без мешалок и с мешалками, а также диссаторы — одностенные варочные котлы для растворения сахара с барботером и змеевиковым обогревом; сферические вакуум-аппараты; универсальные вакуум-варочные аппараты.

К аппаратам непрерывного действия относятся: растворители для приготовления сиропа, в том числе секционные, шнекового типа и др.; змеевиковые аппараты, работающие под разрежением (с вакуум-камерой) или без разрежения (с пароотделителем для уваривания фруктово-ягодных и других кондитерских масс); змеевиковые помадоварочные колонки для уваривания помадных сиропов, работающие без разрежения, с пароотделением; цилиндрические горизонтальные двух- и трехкамерные аппараты с пароотделителями.

Для создания и поддержания в вакуум-аппаратах разрежения устанавливаются конденсаторы смещения с мокровоздушными поршневыми или ротационными водокольцевыми вакуум-насосами. Для подачи в аппараты на тепловую обработку смесей и для отвода готовых масс используются плунжерные, шестеренные (коловратные) или ротационно-зубчатые насосы.

10.1. Аппараты периодического действия

Для растворения, уваривания или подогрева различных кондитерских масс применяются диссаторы, двухстенные открытые варочные котлы различной вместимости (150, 60 и 12 л), опрокидывающиеся (с поворотной чашей, типа ДВ-41А и др.) и неопрокидывающиеся (стационарные, типа 6-А, 5-А), без мешалок и с механическими мешалками, причем последние используются иногда в качестве рецептурных термизирующих сборников в кондитерском и других производствах; вакуум-аппараты (типа 31-А, М-184 и др.).

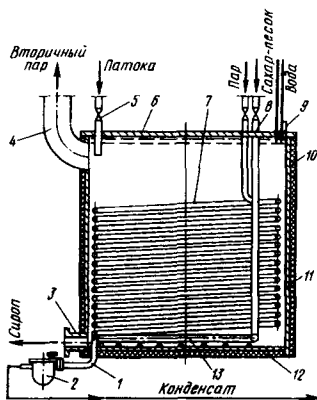


Рис. 10.1. Диссатор со змеевиковым обогревом

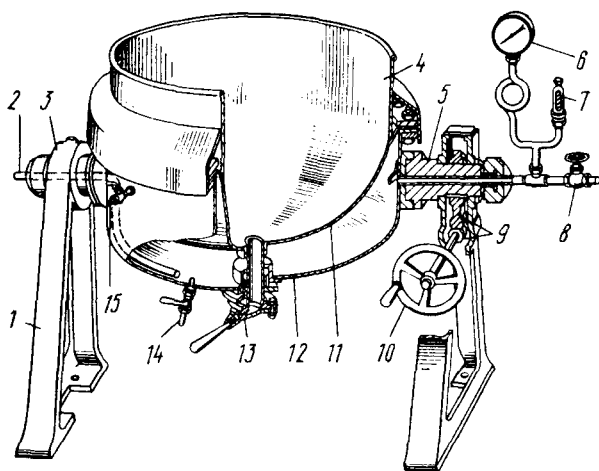


Рис. 10.2. Открытый варочный котел Д9-41А

Диссудатор со змеевиковым обогревом. Это простейшее оборудование для получения сиропа. Обычно его изготавливают непосредственно в ремонтно-механических мастерских предприятия.

Диссудатор цилиндрической формы представлен на рис. 10.1. Он состоит из стальной обечайки 11, наклонного или сферического днища 12, люка 9 для загрузки сахара, паропровода 8 с барботером 13, змеевика 7 для подогрева смеси, крышки 6, трубопровода 5 для подачи патоки или инвертного сиропа (при приготовлении сиропов) и трубы 4 для отвода вторичного пара. Наружная поверхность диссудатора покрыта изоляцией 10. Через патрубок 3 отводится готовый сироп, через патрубок 2 и конденсатоотводчик 1 отводится конденсат.

Нагревание и перемешивание смеси производится открытым паром при помощи барботера, который устанавливается в нижней части резервуара отверстиями вниз. В схему паропровода обязательно включают обратный клапан во избежание попадания жидкости в паропровод при случайном падении давления пара.

Существенными недостатками диссудаторов являются применение ручного труда, шум, возникающий при выходе пара из отверстий барботера, соприкосновение обогреваемого продукта с паром, а также снижение концентрации продукта вследствие конденсации в нем пара, поступающего из барботера. Недостатком диссудаторов при использовании их для приготовления сиропа является также невысокое качество получаемого в них продукта. Вместимость диссудаторов колеблется в пределах 2–3 м³, производительность по сиропу равна 3–6 т/ч.

Открытый варочный котел Д9-41А. Применяется для растворения сахара и уваривания сиропа.

Котел (рис. 10.2) состоит из медной полусферической чаши 11 с отбортованным фланцем и цилиндрической обечайкой 4 с носиком для слива готового сиропа. Чаша котла помещена в стальную сварную паровую рубашку 12. При помощи стального кольца, прокладки и болтов фланцы медной чаши и стальной рубашки соединяются между собой. Полость между чашей и стальной рубашкой образует паровое пространство.

Котел монтируется с помощью пустотелых цапф 3 и 5 подшипников на чугунных стойках 1. Подача греющего пара производится через вентиль 8 и цапфу 5, а отвод конденсата по отводной трубке 2 – через цапфу 3; спуск конденсата производится через вентиль 14. Один конец отводной трубки 2 расположен в нижней части паровой рубашки для устранения возможности заполнения парового пространства конденсатом. К котлу подсоединяется конденсатоотводчик.

Продувка воздуха из парового пространства производится через спускной кран 15. На входной трубе для пара установлены предохранительный клапан 7, срабатывающий в случае превышения давления против установленного, и манометр 6, для контроля за давлением пара.

Выгрузка готовой массы производится путем опрокидывания чаши при помощи червячной пары 9 и маховика 10 с рукояткой, смонтированных на цапфе 5 и стойке. Выгрузка массы и слив промывных вод может производиться также через нижний сливной штуцер с помощью затвора 13 или крана.

При пуске котла перед загрузкой его подлежащими растворению компонентами или увариваемой массой открывают кран 15 для продувки и выпуска воздуха и вентиль 14 для спуска конденсата, открывают вентиль 8 для подачи греющего пара и производят продувку парового пространства, затем закрывают продувные краны, включают конденсатоотводчик и постепенно (во избежание гидравлических ударов) увеличивают подачу греющего пара до достижения нормального давления.

В процессе работы котла контролируют давление греющего пара по манометру, не допуская повышения его сверх нормального, и периодически выпускают воздух через воздушный вентиль 14. По окончании работы после разгрузки котла прекращают подачу пара, спускают конденсат, котел моют и высушивают.

У неопрокидывающихся котлов выгрузку готовой массы производят через сливной штуцер с затвором или краном.

Вместимость открытого варочного котла Д9-41А составляет 150 л.

Для интенсификации процессов растворения, нагревания или уваривания в открытых варочных котлах вместимостью 60 и 150 л устанавливают механические мешалки.

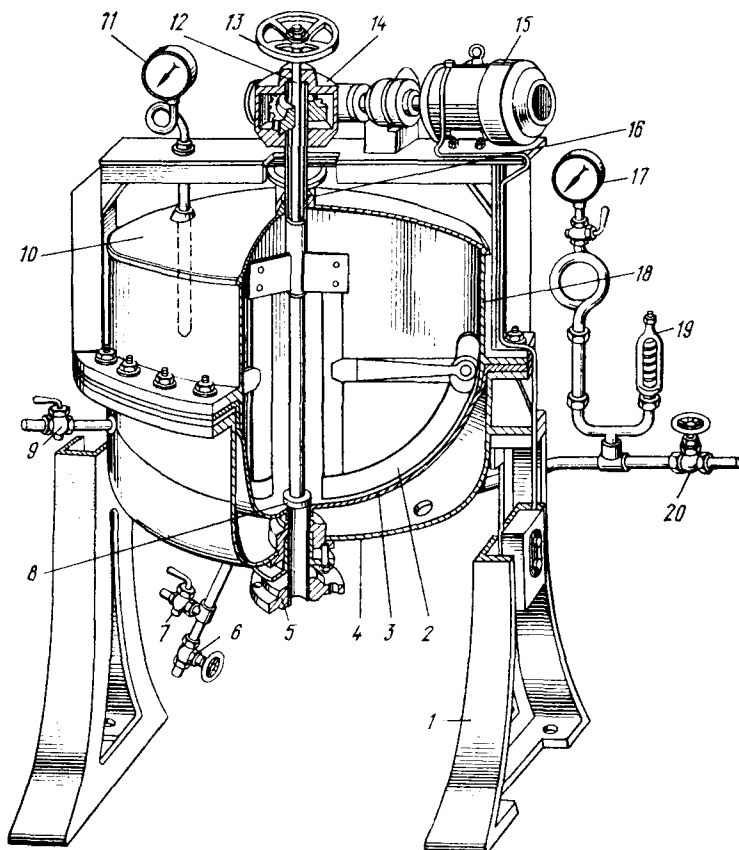


Рис. 10.3. Варочный котел 28-А

Варочный котел 28-А неогрокидывающийся с механической мешалкой. Котел благодаря наличию мешалки может быть использован для уваривания различных конфетных масс или в качестве temperирующего рецептурного сборника для конфетных и других масс.

Котел (рис. 10.3) состоит из медной полусферической чаши 3 с медной обечайкой 18. Чаша помещена в стальную паровую рубашку 4 и соединена с ней на прокладке с помощью фланцев и болтов. Котел установлен на двух чугунных стойках 1.

Пар для подогрева подводится через вентиль 20. Конденсат отводится через вентиль 6, расположенный в нижней части паровой рубашки, спуск конденсата производится через кран 7. К вентилю 6 подсоединяется конденсатоотводчик.

Котел имеет крышку 10 с люком для загрузки и осмотра и штуцером 16 для отвода вторичного пара. Во время варки масса в чаше перемешивается якорной мешалкой 2, приводимой в движение электродвигателем 15 через червячный редуктор 14. Котел в нижней части имеет штуцер 5 для спуска готовой массы; во время варки штуцер перекрывается клапаном 8. При разгрузке котла отверстие штуцера открывается путем поднятия клапана 8 вверх при помощи вертикального винта 12 с маховичком 13.

Котел снабжен манометром 17, предохранительным клапаном 19, манометрическим термометром 11 и краном для спуска воздуха 9.

Вместимость варочного котла 28-А составляет 150 л.

Правила эксплуатации варочных котлов. При обслуживании варочных котлов перед началом работы их прогревают и удаляют воздух и остатки конденсата из парового пространства. Для этого открывают продувочный кран, расположенный в самой верхней части парового пространства, и кран для спуска конденсата, находящийся в самой нижней части котла. Затем постепенно открывают запорный вентиль и паром под давлением 0,2–0,3 МПа продувают паровое пространство. Когда из кранов начнет поступать сухой пар, их закрывают, включают конденсатоотводчик, загружают в чашу сырье и постепенно повышают давление пара до рабочей величины.

Во время работы количество сиропа в котле необходимо поддерживать не ниже уровня греющей части, иначе возникнет значительный перегрев внутренней чаши. Закончив варку, сначала закрывают запорный паровой вентиль, а затем сливают сироп. В течение смены необходимо постоянно наблюдать за температурой массы и давлением греющего пара, а также контролировать правильность работы предохранительного клапана и конденсатоотводчика. Периодически следует продувать паровое пространство котла, чтобы удалить попавший с паром воздух.

По окончании работы после разгрузки котла и прекращения подачи пара, чашу варочного котла моют и просушивают, конденсат спускают по обводной линии, минуя конденсатоотводчик.

К обслуживанию варочных котлов допускаются лица, достигшие восемнадцатилетнего возраста, обученные и сдавшие технический минимум, прошедшие инструктаж на рабочем месте по безопасной эксплуатации котлов и имеющие разрешение врача для работы на варочных котлах. На каждом аппарате, работающем под давлением, должны быть установлены проверенный манометр с красной отметкой на шкале и предохранительный клапан, не позволяющий увеличить давление пара выше допустимого. Каждый аппарат должен быть снабжен запорным вентиляем, продувным краном и краном для спуска конденсата.

Во избежание гидравлического удара впускать пар в паровое пространство следует постепенно. Необходимо регулярно следить за исправностью контрольных приборов, предохранительного клапана, конденсатоотводчи-

ка и состоянием поверхности паровой рубашки. Запрещается пользоваться неисправными приборами и предохранительными устройствами.

Наружные поверхности паровой рубашки и паропроводы должны быть закрыты теплоизоляцией. Все вращающиеся части (муфты, шкивы, передачи и валы) должны быть надежно ограждены. Недопустимо производить подтяжку болтовых соединений во время работы котла.

Электродвигатель привода мешалки должен быть тщательно заземлен.

Для освещения внутренних поверхностей котла разрешается применять электролампы напряжением не выше 36 В.

Сферические вакуум-аппараты. Эти аппараты предназначены преимущественно для уваривания различных начинок, а также для приготовления конфетных, ирисных, мармеладных и других кондитерских масс. В целях снижения температуры кипения масс процесс в этих аппаратах осуществляется под разрежением, что способствует улучшению качества в сравнении с увариванием масс в открытых варочных котлах при атмосферном давлении.

Сферические вакуум-аппараты бывают с механической мешалкой и без мешалки. Наиболее распространены аппараты с мешалкой.

Сферический вакуум-аппарат 31-А вместимостью 150 л с механической мешалкой (рис. 10.4) представляет собой стационарный двутель-

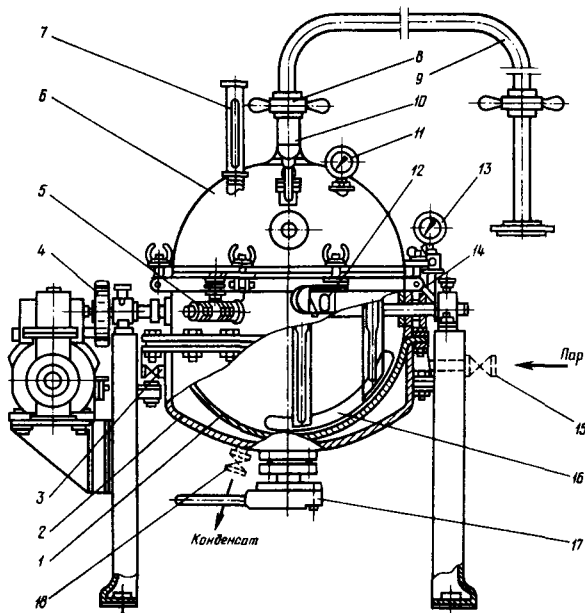


Рис. 10.4. Сферический вакуум-аппарат 31-А

ный варочный котел, внутри которого установлена двухлопастная горизонтальная мешалка 16. Котел аппарата имеет медную чашу 1 с отбортованным фланцем. Чаша помещена в стальную паровую рубашку 2, на которой с правой стороны находится пароподводящий патрубок с вентилем 15, манометром 13 и предохранительным клапаном 14. С другой стороны паровой рубашки предусмотрен воздушный кран 3 для продувки парового пространства и патрубок 18 для спуска конденсата и присоединения конденсатоотводчика.

К чаше с помощью фланцевого соединения с прокладкой и откидных болтов присоединяется медный колпак 6, на котором установлены вакуумметр 11, термометр 7 и воздушный кран.

Для наблюдения за ходом процесса предусмотрено два смотровых окна. Колпак заканчивается трубой 10, внутри которого перед входом в трубу предусмотрен отбойник для предотвращения уноса массы в вакуум-линию. К трубе 10 при помощи накидной гайки 8 крепится трубопровод 9, соединяющий аппарат с конденсатором смешения микровоздушного вакуум-насоса.

Для загрузки аппарата увариваемой массой предусмотрен загрузочный кран 5, для разгрузки – спускной штуцер 17 с затвором; для взятия проб служит кран 12. Мешалка 16 приводится во вращение электродвигателем через червячный редуктор и пару зубчатых колес 4.

При загрузке один конец всасывающего гибкого шланга присоединяют к загрузочному крану 5, другой помещают в емкость с массой, предназначенной для уваривания. Затем открывают кран 5 и включают вакуум-насос. Под воздействием разрежения масса засасывается внутрь аппарата; при этом за процессом загрузки наблюдают через смотровые окна.

По окончании загрузки аппарата снимают шланг, закрывают загрузочный кран 5, включают мешалку, открывают продувочные краны, обводной вентиль у конденсатоотводчика и вентили, подающие греющий пар в паровое пространство и охлаждающую воду в конденсатор смешения вакуум-насоса. После того как воздух и конденсат удалятся из парового пространства и трубопроводов, закрывают продувочные краны, включают конденсатоотводчик и подачу греющего пара.

Универсальный варочный вакуум-аппарат М-184 с автоматической разгрузкой. Аппарат предназначен для уваривания в небольших количествах ирисной, карамельной и желейной масс, начинок и других кондитерских масс.

Универсальный аппарат (рис. 10.5) состоит из двух котлов: верхнего с чугунной рубашкой 7 и нижнего приемного 26, расположенных один над другим.

Верхний двутельный котел служит для уваривания массы (при атмосферном давлении) и представляет собой полусферическую медную чашу, заключенную в чугунную паровую рубашку 7, в которую через вентиль 17 подается греющий пар. Конденсат отводится через патрубок 5.

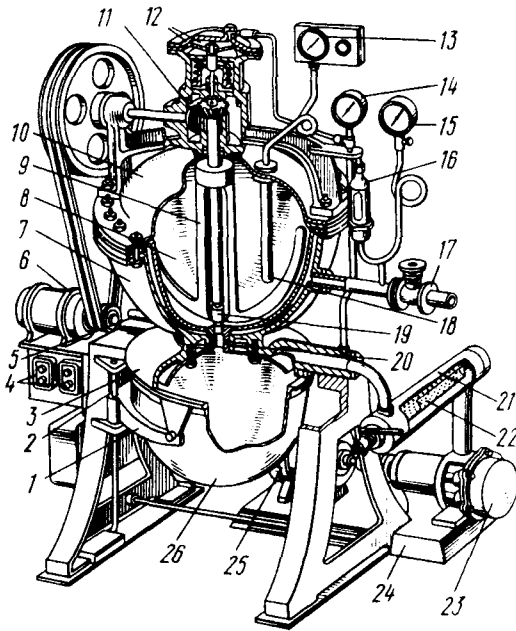


Рис. 10.5. Универсальный вакуум-аппарат М-184

представляет собой медный сосуд с полусферическим дном. Цапфы этого котла свободно лежат в гнездах поворотной вилки 1, которая находится на оси 2, укрепленной на левой стойке станины.

По окончании процесса варки вилка 1 с котлом 26 поворачиваются вокруг оси и нижний котел выводится из-под крышки 3 для разгрузки. В крышке 3 предусмотрены два смотровых окна для наблюдения за процессом спуска массы из верхнего котла.

Аппарат снабжен манометрическим термометром 13, манометром 15, вакуумметром 14, предохранительным клапаном 16 и кнопчным управлением 4 электродвигателями.

Ротационный мокровоздушный вакуум-насос 23, откачивая через конденсатор 21 воздушно-водяную смесь, создает разрежение в нижнем котле 26 и в пневматическом клапане 12, открывающем отверстие для спуска массы в нижний котел 26. При этом благодаря разрежению ускоряется переход массы в котел и происходит процесс интенсивного самоиспарения, ведущий к дополнительному удалению влаги из массы, отсасываемой из верхнего котла в нижний.

За счет самоиспарения влаги температура массы значительно понижается.

Масса в чаше во время варки перемешивается якорной мешалкой 9, привод которой осуществляется от электродвигателя 6 через ременную передачу 8 и конической редуктор 11. Чаша верхнего котла закрыта крышкой 10 с приемной воронкой и штуцерами для загрузки и для отвода вторичного пара. Через штуцер 20, закрываемый клапаном 19, уваренная масса выпускается в нижний котел. Клапан 19 открывается с помощью вертикального штока, связанного с пневматическим клапаном 12.

Перед сливом массы нижний котел 26 прижимают к крышке 3 нижнего котла с помощью ножной педали. Нижний приемный котел

Встроенный в аппарат малогабаритный мокровоздушный водокольцевой вакуум-насос 23 смонтирован на отдельной плите 24, укрепленной на стойках аппарата, и приводится в движение от электродвигателя 25.

Конденсатор 21 представляет собой трубу, один конец которой подсоединен к крышке 3 аппарата, а другой — к насосу. Внутри конденсатора через трубку 22 с отверстиями подводится холодная вода, которая вытекает тонкими струйками и создает водяную завесу, конденсируя вторичный пар.

В верхний котел загружают компоненты смеси или предварительно приготовленную смесь увариваемой массы, пускают пар и включают мешалку. Контроль за температурой массы осуществляется по контактному манометрическому термометру 13, термобаллон 18 которого погружен в увариваемую массу. Как только ее температура достигнет требуемого значения, автоматически включится перепускной клапан 19 перегрузки массы в нижний котел 26. Одновременно включается электродвигатель 25 ротационного вакуум-насоса 23, начинается подача воды в конденсатор 21. Когда уваренная масса полностью перетечет в нижний котел и из него будет удален весь вторичный пар, выключится электродвигатель 25 ротационного вакуум-насоса, прекратится подача воды в конденсатор и осуществится выгрузка уваренной массы.

Вакуум-аппарат ВНИИКОП-2. Предназначен для уваривания конфектных масс на фруктово-ягодной основе, а также может использоваться в качестве сборника-подогревателя и смесителя. Аппарат (рис. 10.6) представляет собой вертикальный цилиндрический корпус 8 с выпуклым эллиптическим

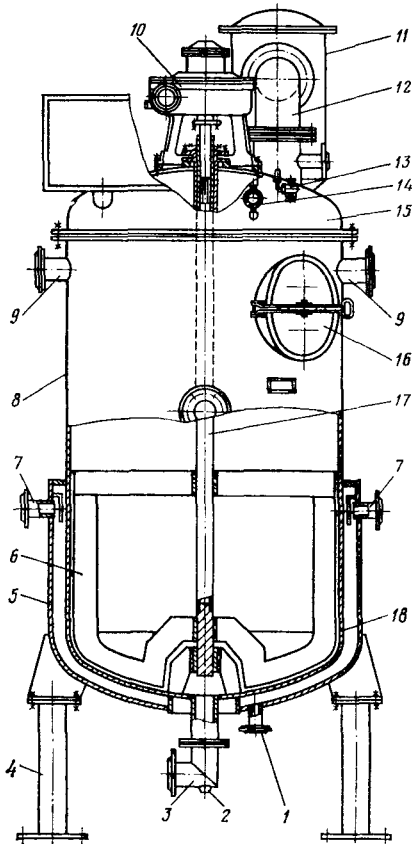


Рис. 10.6. Вакуум-аппарат ВНИИКОП-2

днищем 18 и крышкой 15. Внутри корпуса на вертикальном валу 17 с частотой 40 об/мин вращается якорная мешалка 6, которая приводится во вращение электродвигателем с редуктором 10. Загрузка продукта производится через один из патрубков 9, выгрузка — через патрубок 3, снабженный отверстием 2, в котором устанавливается термобаллон манометрического термометра.

Нижняя часть корпуса снабжена паровой рубашкой 5, которая охватывает всю цилиндрическую часть днища корпуса. Через один из патрубков 7 в рубашку подается греющий пар под давлением не выше 0,4 МПа. Конденсат отводится через патрубок 1. На рубашке предусмотрены патрубки для установки манометра, крана продувки воздуха и предохранительного клапана. К рубашке присоединяются три лапы — трубы 4, с помощью которых аппарат крепится к полу.

На верхней крышке, кроме привода мешалки, устанавливаются вакуумметр 14, кран 13 для выпуска в конце уваривания атмосферного воздуха, а также патрубок 12, по которому из аппарата выводится вторичный пар. С вторичным паром могут быть унесены капли увариваемой массы. Поэтому в трубопровод для вторичного пара, соединяющий конденсатор вакуум-насоса с аппаратом, врезается цилиндрический сборник-каплеуловитель 11, предотвращающий унос увариваемой массы.

Крышка и корпус аппарата снабжены окнами для осмотра внутреннего пространства и подсветки лампой. На корпусе устанавливается люк-лаз 16, позволяющий проникать внутрь корпуса для очистки, мойки корпуса, его проверки, ремонта мешалки и т. п.

Аппарат может вмещать 750–1000 л продукта. При уваривании в корпусе может быть создано разрежение 700–755 Па.

Правила эксплуатации вакуум-аппаратов периодического действия. Вакуум-аппараты периодического действия перед пуском должны быть прогреты. Для этого сначала производят продувку конденсата и воздуха из паровой рубашки. Она производится при незначительной подаче пара. После продувки и закрытия продувочных кранов включают конденсатоотводчик и постепенно доводят давление греющего пара до рабочего.

При наличии мешалок проверяют исправность привода, наличие смазки в механических передачах, натяжение ремней и т. п.

Перед загрузкой аппарата продуктом включают вакуум-насос и открывают вентиль подачи холодной воды в конденсатор.

Во время работы следят за давлением пара, не допуская его повышения выше нормального, а также за разрежением в пространстве над увариваемой массой.

По окончании уваривания перед выгрузкой массы прекращают подачу пара в рубашку и охлаждающей воды в конденсатор, выключают вакуум-насос и мешалку, открывают кран, соединяющий вакуумное пространство с атмосферой и производят выгрузку продукта.

10.2. Аппараты и установки непрерывного действия

Непрерывное приготовление сиропов позволяет резко сократить время растворения сахара и тем самым снизить длительное влияние высоких температур на сироп.

Непрерывное приготовление сиропа осуществляется на установках и в аппаратах, в которых растворение сахара происходит при атмосферном или избыточном давлении. В первом случае сахар растворяется сначала в воде, а затем в водно-сахарный раствор вводится патока (или инвертный сироп); во втором случае сахар растворяется в водно-паточном растворе. Сироповарочные станции агрегируются из различного оборудования (дозировющего, смешивающего, теплового, контрольно-измерительного и др.). В настоящее время наибольшее распространение получили станции ШСК и ШСА-1.

Сироповарочная станция ШСК. Предназначена для получения сиропа при атмосферном давлении. Станция снабжена мерной и дозировочной аппаратурой.

Сахар-песок растворяется сначала в воде, а затем в раствор добавляется патока. Таким образом, в станции ШСК сахар-песок соприкасается с патокой только после полного растворения. Это дает возможность получить более светлый сироп.

Основным аппаратом сироповарочной станции ШСК является шестисекционный растворитель (рис. 10.7).

Он состоит из корпуса 3, закрытого слоем термоизоляции, станины 1, вала 4 с лопастной мешалкой 5 и барабанным фильтром 9, привода 2, трубопроводов и наружного кожуха.

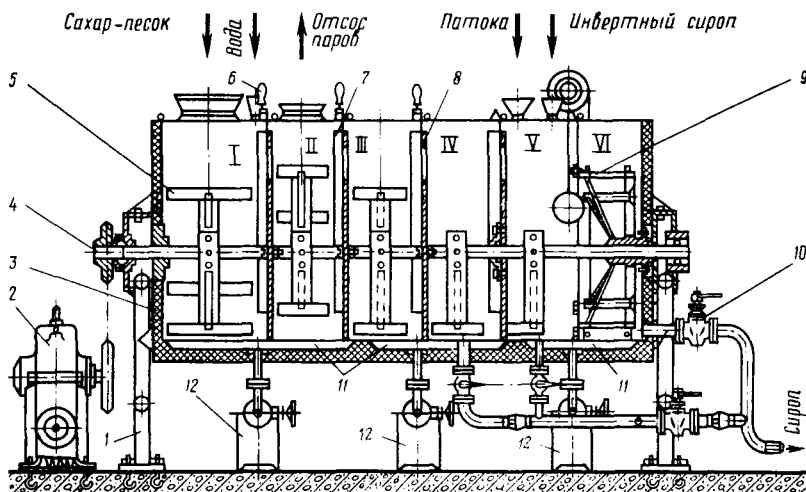


Рис. 10.7. Шестисекционный растворитель для приготовления сахарного сиропа

Корпус 3 растворителя изготовлен из коррозионно-стойкой стали и представляет собой горизонтальную полуцилиндрическую емкость, разделенную вертикальными перегородками 8 на шесть сообщающихся секций. Секции сообщаются между собой через отверстия в перегородках, перекрываемые желобчатыми направляющими 7, приваренными к перегородкам для удлинения пути следования смеси в целях получения сиропа равномерной концентрации.

Таким образом, непрерывное движение раствора из секции в секцию осуществляется по принципу сообщающихся сосудов.

В VI секции на валу закреплен вращающийся барабанный сетчатый фильтр 9. Обечайка фильтра — сетчатая разборная для удобства очистки.

Растворитель нагревается паром, подаваемым в паровую рубашку 11, которая разделена на три части, охватывающие по две секции для возможности регулирования процесса нагревания. Каждая часть покрыта теплоизоляционным слоем, поверх которого надевается металлический кожух. Конденсат удаляется через конденсатоотводчики 12.

Для удаления остатков сиропа из растворителя после работы в I, II и III секциях в нижней части вертикальных перегородок предусмотрены отверстия, перекрываемые заслонками с рукоятками 6. Во время работы заслонки перекрывают отверстия. Из IV, V и VI секций сироп по окончании работы удаляется через спускные краны. В VI секции предусмотрен регулятор уровня сиропа.

Растворитель снабжен терморегулятором для автоматического регулирования температуры сиропа, манометром, манометрическим термометром и стационарными термометрами.

Просеянный и очищенный от металлических примесей сахар-песок из дозатора непрерывно поступает в I секцию растворителя, одновременно с этим сюда же из бачка подогревателя-дозатора подается теплая вода. Происходит смешивание сахара-песка и горячей воды, и за время прохождения раствора по первым четырем обогреваемым секциям сахар-песок растворяется. В V секции сахарный сироп смешивается с патокой и инвертным сиропом. Далее сахаропаточный сироп поступает в VI секцию растворителя и, пройдя фильтр, выходит через спускной кран 10 в промежуточный сборник, откуда перекачивается к местам потребления.

Недостатком станции ШСК является то, что растворение сахара происходит в большом количестве воды, для выпаривания которой требуется длительное тепловое воздействие. Это вызывает значительное увеличение количества редуцирующих веществ, ухудшение качества готового сиропа и увеличивает затраты теплоты.

Сироповарочная станция ШСА-1. В результате сравнительной оценки работы различных сироповарочных станций установлено, что станция, в основу которой положен принцип растворения сахара в патоке под давлением с добавлением воды в небольших количествах, имеет наиболее ко-

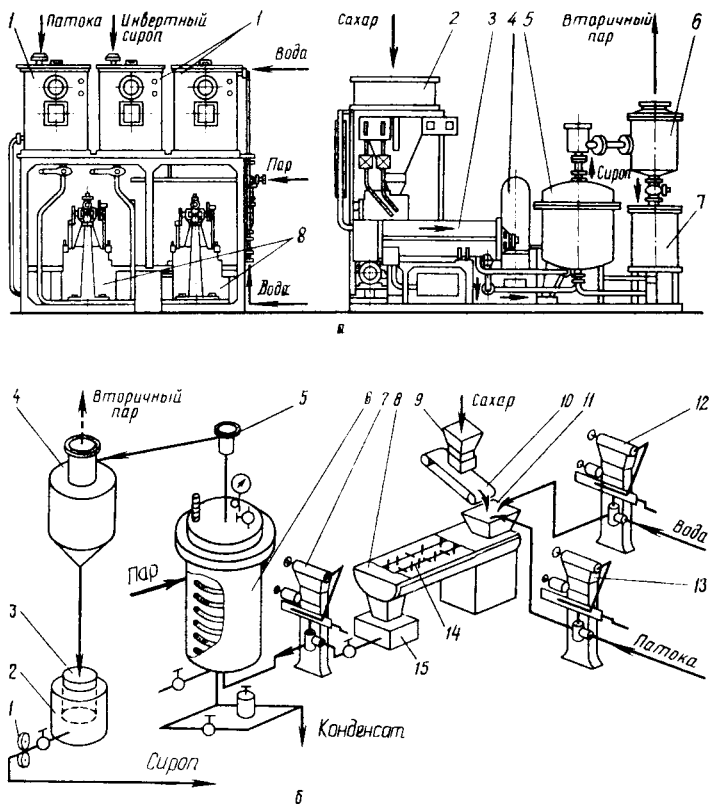


Рис. 10.8. Сироповарочная станция непрерывного действия ШСА-1:
 а – блок рецептурных сборников и сироповарочный агрегат;
 б – аппаратурно-технологическая схема

роткий производственный цикл (до 5 мин) и позволяет получать сироп более высокого качества.

Станция (рис. 10.8, а) состоит из устройства для дозирования сахара-песка и аппарата для приготовления сиропа, причем последний в зависимости от производительности станции может состоять из двух и более агрегатов производительностью 2 т/ч или 4 т/ч сиропа каждый.

В состав станции входит следующее оборудование: сборники 1 для патоки, инвертного сиропа и воды, сборник 2 для сахара-песка, два двухплунжерных насоса 8 для дозирования патоки и инвертного сиропа, смеситель-растворитель 3 шнекового типа с мешалкой и паровой рубашкой, плунжерный насос 4 для подачи кашицеобразной смеси из смесителя в змеевик варочной колонки 5 (греющая часть унифицированного змеевико-вакуум-аппарата), пароотделитель 6, сборник готового сиропа 7.

Станция оснащена приборами технологического контроля и автоматическими регуляторами. На станции предусмотрены световая сигнализация и блокировка работы технологического оборудования, система автоматической продувки оборудования и трубопроводов. Электрическая аппаратура дистанционного управления, приборы и регуляторы устанавливаются на щите управления и контроля.

На станции можно приготовить сахаропаточные, сахароинвертные и чисто сахарные сиропы.

Аппаратурно-технологическая схема станции представлена на рис. 10.8, б. Из рецептурных сборников насосы-дозаторы 12 и 13 подают жидкие компоненты: патоку (или инвертный сироп) и воду в воронку 11 смесителя 8. В эту же воронку ленточный дозатор 10 из бункера 9 подает сахар-песок. В смесителе компоненты перемешиваются и образуется кашеобразная масса влажностью 17–18 %.

Температура инвертного сиропа 40–50 °С, температура патоки, подаваемой в смеситель, поддерживается в пределах 65–70 °С. В смесителе 8 все компоненты рецептурной смеси перемешиваются двумя лопастными валами 14 и подогреваются паром с помощью паровой рубашки до температуры 65–70 °С. Время смешивания 3–3,5 мин.

Полученная рецептурная смесь влажностью 17–18 %, представляющая собой кашу не с полностью растворенными кристаллами сахара, поступает в промежуточный сборник 15 и плунжерным насосом 7 перекачивается в змеевик варочной колонки 6, где смесь находится в течение 1–1,5 мин. За это время кристаллы сахара полностью растворяются. Избыточное давление греющего пара поддерживается в пределах 0,45–0,55 МПа.

На выходе из греющей колонки змеевик соединяется с расширителем 5, внутри которого установлен диск с отверстиями диаметром 10–15 мм. Диск оказывает сопротивление потоку движущегося сиропа, обеспечивая тем самым избыточное давление в змеевике 0,17–0,20 МПа.

Образовавшийся в сиропе вторичный пар удаляется в пароотделителе 4. Вторичный пар отводится через верхний патрубок, к которому подсоединяется трубопровод, связанный с вентилятором. Готовый сироп собирается в нижней конической части пароотделителя и отводится в сборник сиропа 2, который снабжен фильтром 3 с ячейками диаметром 1 мм. По мере необходимости готовый сироп перекачивают к местам потребления шестеренным насосом 1.

Сиропная станция благодаря короткому производственному циклу (не более 5 мин) и особенностям процесса растворения сахара в патоке под давлением позволяет получать светлый, прозрачный сироп высокой концентрации (88 % сухих веществ) при низком содержании редуцирующих веществ (до 14 %). При выработке чисто сахарного сиропа влажностью 18–20 % влажность рецептурной смеси поддерживается в пределах

24–26 %; соответственно этому избыточное давление греющего пара снижается до 0,3–0,35 МПа.

В сироповарочной станции применяется ленточный дозатор, смеситель шнекового типа и змеевиковая варочная колонка.

Ленточный дозатор ШД-1М непрерывного действия предназначен для объемного дозирования сахара-песка и др.

Дозатор (рис. 10.9, а) состоит из вертикальной шахты 10 и горизонтального корпуса 18, внутри которого встроены ленточный конвейер и привод.

Шахта 10 снабжена электронными сигнализаторами уровня продукта 11 и 12 и электропультом 13. Внутри шахты расположен ворошитель, приводимый в движение рычагами 9. На боковой стенке шахты расположено отверстие, которое закрывается заслонкой 5. Положение заслонки регулируется вращением маховика 3. Через коническую передачу 7 вращение передается горизонтальному валу 6 и реечному зацеплению 8, которое перемещает заслонку 5 в вертикальной плоскости.

Ленточный конвейер и ворошитель приводятся в движение от электродвигателя постоянного тока через ременную передачу, закрытую ограждением 15, и редуктор 17. Ременная передача приводит в движение тахогенератор 16, электрический сигнал от которого подается на пульт

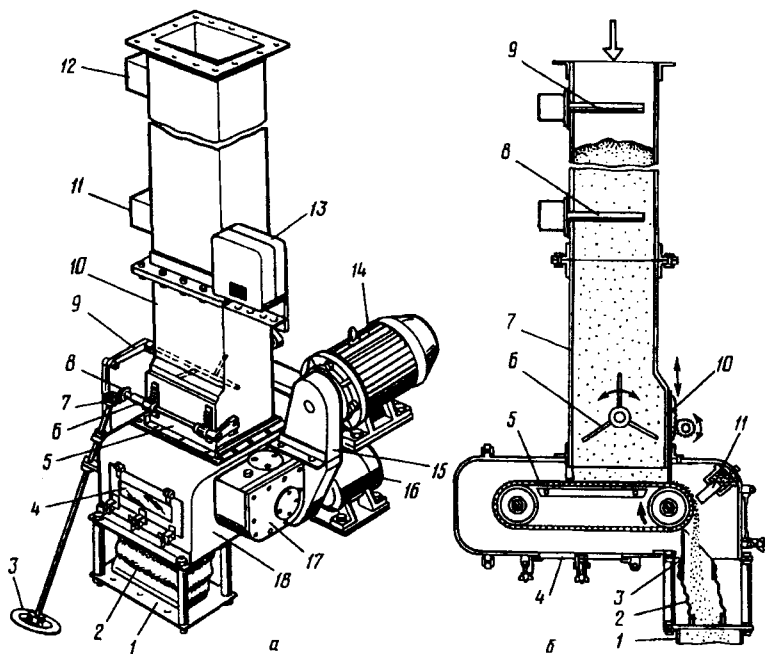


Рис. 10.9. Ленточный дозатор ШД-1М непрерывного действия:
а — общий вид; б — схема

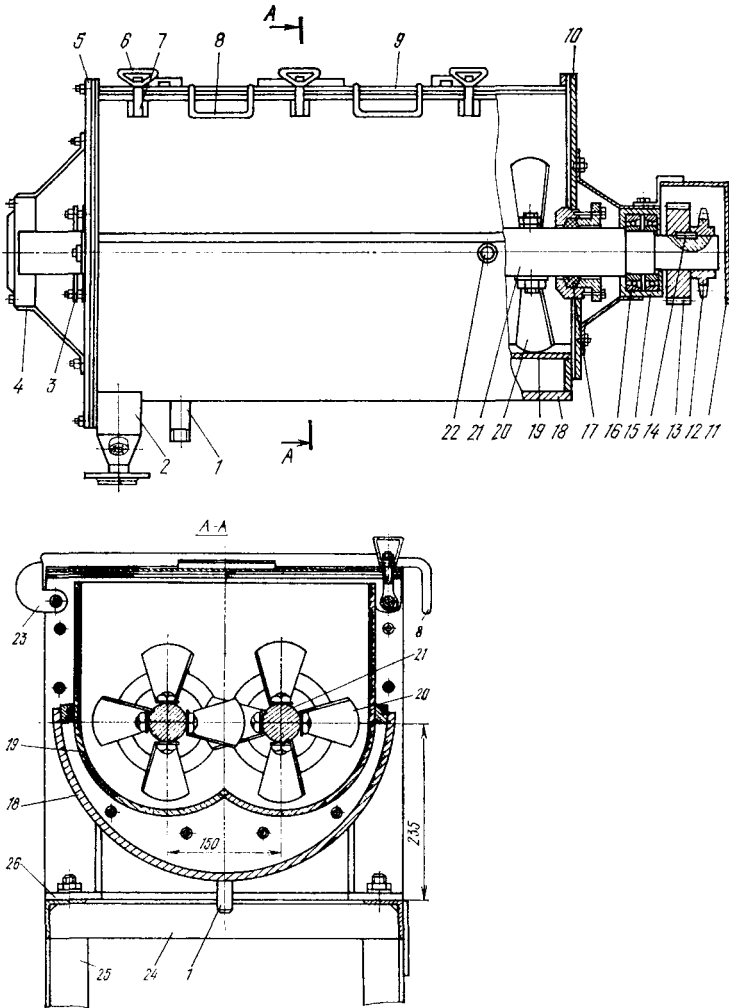


Рис. 10.10. Смеситель

управления, где установлен вольтметр, шкала которого отградуирована в единицах частоты вращения вала электродвигателя 14. Продукт из корпуса ссыпается по гибкому рукаву 2 в рамку 1. Окно 4 предназначено для контроля работы ленточного конвейера.

Дозатор (рис. 10.9, б) работает следующим образом. Продукт поступает в вертикальную шахту 7. Стабильное дозирование обеспечивается при условии, если уровень продукта в шахте будет относительно постоянным. Постоянство уровня поддерживается сигнализаторами уровня: сигнализатор 9 верхнего

уровня посылает импульс о необходимости прекращения подачи продукта, а сигнализатор 8 нижнего уровня — о необходимости заполнения шахты новой порцией. Ворошитель 6, совершая колебательное движение, препятствует сводообразованию. Дном шахты служит лента конвейера 5, уносящая из шахты слой продукта, толщина которого, а следовательно, и производительность дозатора регулируются подъемом или опусканием вертикальной заслонки 10. Регулировать производительность при постоянном уровне заслонки можно также путем изменения частоты вращения вала электродвигателя постоянного тока, увеличивая или уменьшая при этом скорость ленты конвейера 5.

Слой продукта, ссыпаясь с конвейера 5, проходит под постоянными магнитами 11, которые задерживают ферропримеси. По течке 3 и гибкому рукаву 2 продукт поступает в приемный патрубок 1 машины. Окно 4 служит для очистки конвейера 5 от продукта.

Погрешность дозирования составляет $\pm 1,5\%$. Производительность ленточного дозатора до 1100 кг/ч.

Смеситель (рис. 10.10) предназначен для получения кашицеобразной рецептурной смеси, состоящей из не полностью растворенных кристаллов сахара-песка, патоки, воды и инвертного сиропа (при работе с пониженным содержанием патоки).

Смеситель непрерывного действия состоит из корпуса 19 с паровой рубашкой 18 и съемными крышками (верхней 9 и торцевых 5 и 10), двух горизонтальных валов 21 с лопастями 20, привода валов и сварной рамы.

В верхней крышке расположен прямоугольный патрубок с фланцем для подсоединения дозатора сахара-песка, а также патрубок для спуска продуктовых трубопроводов: патоки, воды и инвертного сиропа. Крышка, снабженная рукоятками 8, при открытии поворачивается на кронштейнах 23. Герметизация крышки осуществляется с помощью накидных пальцев 7, затягиваемых фигурными гайками 6.

Греющий пар давлением до 0,1 МПа подается в рубашку по двум патрубкам 22, которые располагаются на боковой поверхности; спуск конденсата производится через патрубок 1. В днище корпуса предусмотрен расширитель 2 для выходящей смеси, заканчивающийся патрубком с фланцем для присоединения к насосу.

Перемешивание компонентов осуществляется двумя мешалками, вращающимися с частотой 60 об/мин. Мешалка представляет собой вал 21, на котором по всей длине крепятся лопасти 20. Каждая лопасть смещена по отношению к соседней на 90° ; кроме того, все лопасти повернуты по отношению к оси вала на 45° . Данный угол может быть изменен таким образом, чтобы обеспечить продвижение и перемешивание рецептурной смеси. Время пребывания смеси в смесителе составляет 3–3,5 мин. Валы вращаются в шарикоподшипниках 16, находящихся в выносных корпусах 4 и 15. Места выхода вала из корпуса уплотнены буксовыми сальниками 3 и 17.

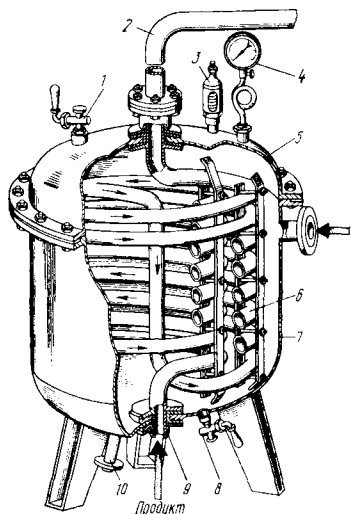


Рис. 10.11. Змеевикова варочная колонка

трубопроводу от сиропного плунжерного насоса, питающего варочную колонку, верхний — к соединительному трубопроводу 2, который идет в паротделитель.

В верхней части корпуса 7 варочной колонки имеется штуцер для подачи греющего пара; на крышке смонтированы манометр 4, предохранительный клапан 3 и кран 1 для выпуска воздуха. В днище колонки имеются штуцер 9 для подачи сиропа, штуцер 10 для спуска конденсата и кран 8 для продувки.

Фильтры в сироповарочных станциях служат для очистки готового сиропа от посторонних примесей. Они применяются также для очистки начинок и других жидких кондитерских масс. В общем случае фильтры представляют собой каркасные металлические рамы или цилиндры, обтянутые сеткой с ячейками диаметром 0,25–1,5 мм. Наиболее эффективно работает самоочищающийся фильтр (рис. 10.12).

Фильтр состоит из стального корпуса, сетчатого стакана 4 и приводного вала 3 со звездочкой 7. Корпус имеет входной 1 и выходной 2 патрубки и отстойник 8 с легкосъемной крышкой. Сетчатый фильтрующий стакан 4 изготовлен из перфорированной листовой стали с отверстиями диаметром 1,5–2 мм. Осадок с наружной поверхности стакана снимается ножом 9, положение которого регулируется установочным винтом 10.

Фильтр присоединяют к нагнетательной линии продуктового трубопровода. Звездочку 7 соединяют с приводом той машины, на которой он смонтирован. Очищаемый сироп поступает в пространство между корпу-

Один из валов получает вращение от цепной передачи через звездочку 12 и шпонку 14. Другой вал получает вращение от первого через пару шестерен 13. Цепная и зубчатая передачи закрыты ограждением 11. Весь смеситель крепится к горизонтальной раме 24 лапами 26. Рама снабжена опорными стойками 25.

Змеевикова варочная колонка (рис. 10.11) представляет собой цилиндрический стальной корпус 7 с приваренным к нему штампованным стальным днищем в нижней части и съемной крышкой 5. Внутри корпуса смонтирован медный змеевик 6, имеющий два ряда витков, соединенных между собой последовательно. Нижний конец змеевика присоединяется к

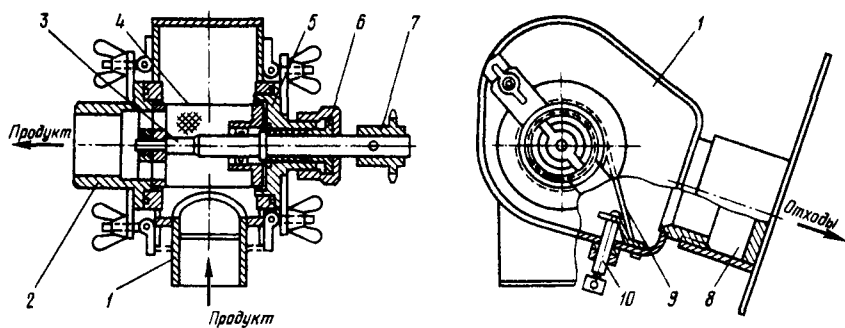


Рис. 10.12. Сетчатый самоочищающийся фильтр

сом и вращающимся фильтрующим стаканом, проходит через отверстия сетки внутри стакана и через торцевое отверстие попадает в выходной патрубок. Осадок на наружной поверхности стакана непрерывно снимается ножом, по мере накопления его периодически выгружают из отстойника вручную. Для предотвращения вытекания продукта через отверстие в крышке 5 фильтра предусмотрено уплотнение 6.

Правила эксплуатации сироповарочных станций. В сироповарочных станциях предварительно проверяют наличие смазки в редукторах и корпусах подшипников, натяжение цепей, герметичность системы, работоспособность всего технологического оборудования и готовность к работе системы контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

Перед пуском станции трубопроводы для патоки, инвертного сиропа и все системы плунжерного насоса, а также продуктовый трубопровод и насосы для перекачивания кашицеобразной смеси и сиропа продувают паром. Все насосы продувают в течение 5–10 мин. Затем удаляют воздух и остатки конденсата из парового пространства, а также из сборников для патоки и воды. Для этого открывают продувные краны и краны для спуска конденсата. Постепенно, во избежание гидравлического удара, открывают запорные вентили и под давлением пара до 0,2 МПа продувают паровое пространство. Когда из кранов пойдет сухой пар, их закрывают и подключают паровое пространство аппаратов к обратной линии через конденсатоотводчики. После прогрева оборудования и подачи компонентов давление пара постепенно поднимают до рабочего.

При пуске сироповарочной станции необходимо тарировать (проверить точность дозирования компонентов) дозирующие насосы для патоки

и инвертного сиропа. Подачу воды регулируют вентилем, установленным перед расходомером.

Производительность сироповарочного агрегата определяется пропускной способностью плунжерного насоса для подачи кашицеобразной смеси в змеевиковую варочную колонку.

Во время работы сироповарочной станции необходимо внимательно следить за наличием сырья в рецептурных сборниках, систематически контролировать температуру патоки после подогревателя, инвертного сиропа в сборнике, кашицеобразной смеси в смесителе и готового сиропа на выходе. Постоянно следует наблюдать за давлением пара в рубашке смесителя, в змеевиковой варочной колонке и на общей линии паропровода. Расход воды в агрегате необходимо контролировать с помощью расходомера. Необходимо следить за лампами на передней панели щита, показывающими уровень жидкости в смесителе и сборнике готового сиропа.

В конце смены сироповарочный агрегат следует продувать паром. Для этого на продуктовом трубопроводе перекрывают краны перед плунжерными насосами и сборником готового сиропа. Затем на паровом трубопроводе открывают вентили для продувки насосов и аппаратов всей станции. После тщательной очистки поверхностей оборудования, соприкасающихся с продуктом, перекрывают паровые вентили. После продувки в сборнике готового сиропа образуется сладкая вода, которую перекачивают шестеренным насосом в специальный сборник. Спуск сладкой воды в дренаж недопустим.

Для удаления нагара и различных механических отложений оборудование сироповарочной станции периодически промывают 10 %-ным раствором карбоната калия (K_2CO_3). Раствор щелочи сливают в трубопровод промывных вод.

Перегородка между сиропным и формующим отделениями должна быть установлена так, чтобы пар не попадал из варочного отделения в формующее.

К обслуживанию сироповарочной станции допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж, сдавшие технический минимум и знающие правила техники безопасности. При эксплуатации необходимо соблюдать правила техники безопасности и выполнять следующие требования:

- в соответствии с графиком паровые рубашки смесителя, варочной колонки и змеевики подогревателей при испытаниях необходимо заполнять водой под давлением выше рабочего согласно требованиям Котлонадзора;
- все продуктовые, паровые и обратные трубопроводы следует регулярно испытывать на прочность и герметичность;
- запрещается пользоваться неисправными контрольными приборами, предохранительными устройствами и ограждениями;
- электродвигатели должны быть заземлены;

- ремонтные работы разрешается выполнять только после снятия напряжения и перекрытия подачи греющего пара;
- при промывке коммуникаций щелочью необходимо работать в защитных очках, перчатках и фартуке.

10.3. Технологические насосы

В конфетном и ирисном производстве широко применяются различные насосы. В установках для уваривания кондитерских масс под разрежением используются поршневые и ротационные вакуум-насосы, для перекачки жидких и вязких полуфабрикатов – поршневые, плунжерные, шестеренные и ротационные.

Поршневые мокровоздушные вакуум-насосы. Предназначены для поддержания постоянного разрежения в змеевиках, сферических и других вакуум-аппаратах, а также используются в установках для перекачки масс, подлежащих увариванию в вакуум-аппаратах периодического действия.

Поршневые мокровоздушные вакуум-насосы бывают вертикальные и горизонтальные. В кондитерской отрасли распространены вертикальные насосы.

Обычно они изготавливаются совместно с конденсаторами смешения, которые предназначены для создания в вакуум-камере необходимого разрежения путем конденсации вторичного пара, образующегося в аппарате в процессе уваривания продукта.

Конденсаторы бывают прямоточные и противоточные, с подачей охлаждающей воды разбрызгиванием через мелкие отверстия в трубе или подачей ее на полки (конденсаторы полочного типа).

На рис. 10.13 показаны схемы двух разновидностей конденсаторов смешения.

В противоточном конденсаторе (рис. 10.13, *а*) вторичный пар и воздух поступают из вакуум-камеры аппарата через патрубок 1. Одновременно из расположенной в центре корпуса конденсатора 3 трубы 2 через боковые отверстия разбрызгивается холодная вода, подаваемая из водопроводной сети; соприкасаясь со вторичным паром, вода конденсирует его; смесь конденсата, воздуха и воды отсасывается вакуум-насосом.

На рис. 10.13, *б* показан прямоточный конденсатор полочного типа.

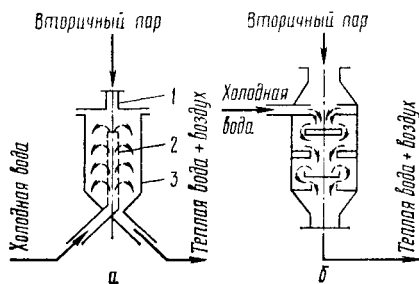


Рис. 10.13. Конденсаторы смешения:
а – противоточный; б – прямоточный

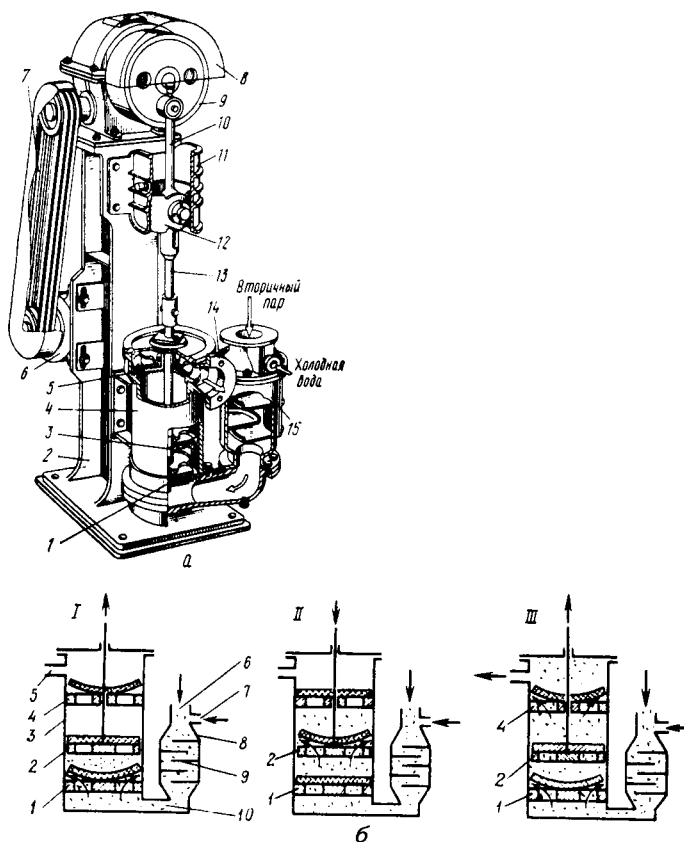


Рис. 10.14. Вертикальный поршневой мокровоздушный насос ВНК-0,5М:
а – устройство; *б* – схема работы

Холодная вода в этом конденсаторе поступает сбоку на верхнюю полку, с которой затем струйками стекает на расположенные ниже полки, конденсируя поступающий из вакуум-камеры вторичный пар. Смесь конденсата, воздуха и воды отсасывается вакуум-насосом через нижнее отверстие.

В кондитерской промышленности наибольшее распространение получил вертикальный поршневой мокровоздушный вакуум-насос типа ВНК-0,5М. Он состоит из конденсатора смешения 15 (рис. 10.14, *а*), станины 2, цилиндра 4, внутри которого расположены поршень 3 с клапаном и два неподвижных клапана 1 и 5 (один над поршнем, второй под ним), и привода. Маховик 9 вращается от электродвигателя 6 через клиноременную передачу 7 и редуктор 8. К маховику эксцентрично крепится шатун 10, который приводит в возвратно-поступательное движение крестковф 12, скользящий в направляющей 11.

Через шток 13 возвратно-поступательное движение передается поршню 3, расположенному в цилиндре 4. Смесь воды, конденсата и воздуха выводится из цилиндра через патрубок 14.

Вакуум-насос работает следующим образом (рис. 10.14, б). В цилиндре 3 расположены верхний клапан 4, поршень 2 и нижний клапан 1. Поршень 2 также снабжен клапаном. Клапаны выполнены в виде дисков с отверстиями, которые сверху прикрыты резиновыми прокладками.

Из вакуум-аппарата в конденсатор 8 через патрубок 6 поступает вторичный пар, через патрубок 7 — холодная вода. Вода перетекает по полочкам 9, разбрызгивается и, смешиваясь с паром, конденсирует его. При движении поршня 2 вверх (положение I) в нижней части цилиндра 3 и конденсатора 8 создается разрежение. Открывается всасывающий клапан 1 и через колено 10 воздушно-водяная смесь всасывается из конденсатора в цилиндр 3 под поршнем 2. При движении поршня 2 вниз (положение II) нижний клапан 1 под давлением воздушно-водяной смеси закрывается и засосанная смесь перемещается из нижней полости цилиндра в верхнюю, проникая через открывающийся при этом перепускной промежуточный клапан поршня 2 в надпоршневое пространство. При последующем движении поршня 2 вверх (положение III) открывается верхний клапан 4 цилиндра, и воздушно-водяная смесь, находящаяся в верхней полости цилиндра над поршнем, выталкивается через верхний клапан 4 и нагнетательный патрубок 5 в отводную трубу, при этом клапан поршня 2 закрыт. Одновременно через нижний клапан 1 засасывается следующая порция смеси, и процесс повторяется.

Производительность насоса до $30 \text{ м}^3/\text{ч}$, габаритные размеры $862 \times 665 \times 1725 \text{ мм}$, масса 560 кг.

Ротационные мокровоздушные водокольцевые вакуум-насосы. Предназначены для удаления из конденсатора смеси воздуха, сконденсированного вторичного пара и воды и поддержания разрежения в универсальных вакуум-аппаратах и других установках.

Насос работает исключительно на чистой воде, не загрязненной абразивными примесями.

Такие насосы изготавливаются двух марок — КВН-8 и КВН-4.

Насос КВН-8 (рис. 10.15, а) состоит из корпуса 3, крышки 1, рабочего диска-ротора 2, вала 4 и опорного кронштейна 5.

При вращении ротора, закрепленного на валу эксцентрично по отношению к крышке насоса, поступающая через конденсатор воздушно-водяная смесь, увлекаемая лопатками ротора, под действием центробежных сил отбрасывается к стенкам крышки, образуя водяное кольцо 3 (рис. 10.15, б). Между ступицей диска и внутренней поверхностью водяного кольца создается разреженное пространство 1, обеспечивающее засасывание воздушно-водяной смеси через большой серповидный вырез в корпусе насоса.

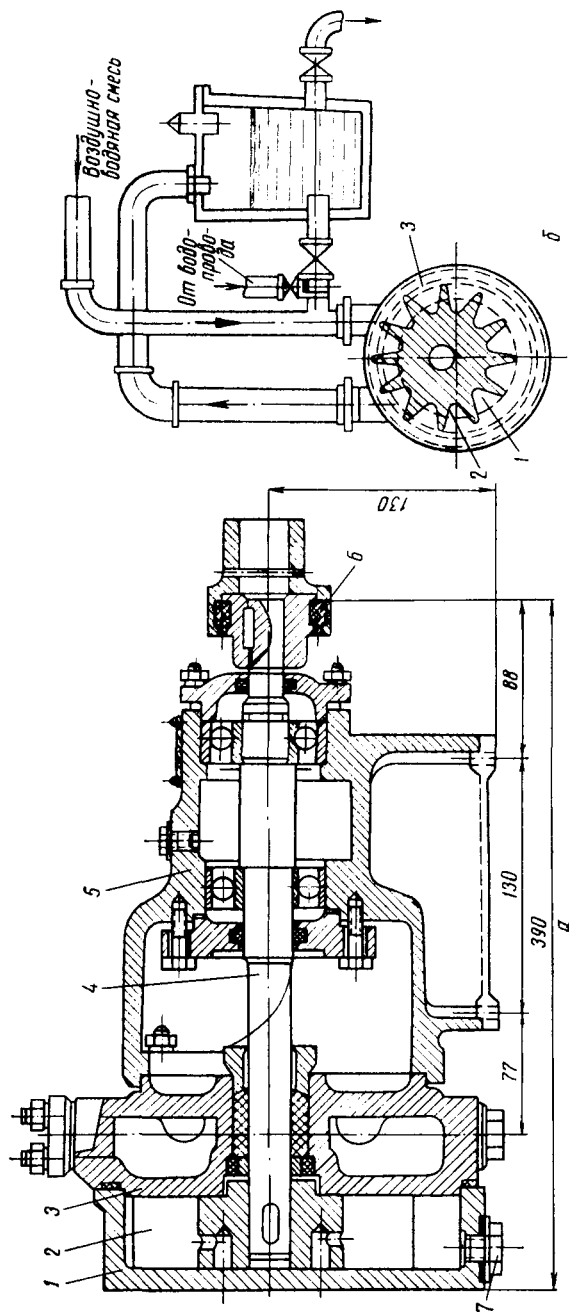


Рис. 10.15. Ротационный мокровоздушный водокольцевой насос КВН-8:
 а — разрез; б — схема работы

При дальнейшем вращении происходит сжатие перемещаемой смеси, которая выбрасывается через малый серповидный вырез 2 в корпусе и нагнетательный патрубков насоса.

Для поддержания постоянного объема водяного кольца и отвода теплоты необходимо, чтобы через насос непрерывно циркулировала вода (250–300 л/ч). Перед пуском насос необходимо залить водой.

Торцевые зазоры между диском и крышкой должны быть в пределах 0,1 мм. Регулирование зазора при эксплуатации насоса осуществляется торцеванием крышки. Температура сальника насоса не должна превышать температуру перекачиваемой жидкости более чем на 50°C.

Во избежание попадания в насос посторонних предметов и частичек увариваемой массы на всасывающем трубопроводе рекомендуется устанавливать фильтр.

По окончании работы и в случаях продолжительной остановки оставшуюся воду необходимо удалить через пробку 7 (см. рис. 10.15, а), после чего залить насос маслом и повернуть вал за муфту 6 от руки на 2–3 оборота.

Плунжерные сиропные продуктовые насосы. Благодаря возможности регулирования хода плунжера, насосы широко используются в качестве дозаторов для перекачки патоки, фруктово-ягодных масс, начинок, какао-масла и других густых, вязких кондитерских масс. Этими насосами комплектуются карамелеварочные, сиропные и начиночные станции, станции приготовления конфетных масс.

Плунжерный сиропный насос М-193 (рис. 10.16, а) состоит из цилиндра 1 с плунжером 12 и клапанной коробки 14 с клапанами – всасывающим 15 и нагнетательным 13. К фланцу всасывающего отверстия присоединяется трубопровод, подводящий сироп или другой продукт, а к фланцу нагнетательного отверстия – трубопровод для подачи сиропа в змеевик вакуум-аппарата или для других целей.

Плунжер 12 через скалку скреплен со штоком 7, скользящим в направляющей 8. Между плунжером 12 и стенками цилиндра 1 установлено сальниковое уплотнение 11.

Производительность насоса можно регулировать с помощью кулисного устройства, приводимого в действие рукояткой 10 и винтом 9. На кулисе регулирующего устройства прикреплена шкала с делениями для установки необходимого хода плунжера. Насос смонтирован на вертикальной стойке 2. Привод насоса осуществляется от электродвигателя 5 через редуктор 4, кривошип 3 и шатун 6.

Принцип работы плунжерного насоса-дозатора (рис. 10.16, б) заключается в следующем. Электродвигатель 9 через муфту 8 приводит в движение червячный редуктор 7. Выходной вал редуктора имеет кривошип 6, который посредством шатуна 5 приводит в колебательное движение рычаг 4, поворачивающийся относительно опоры, установленной на подвижной

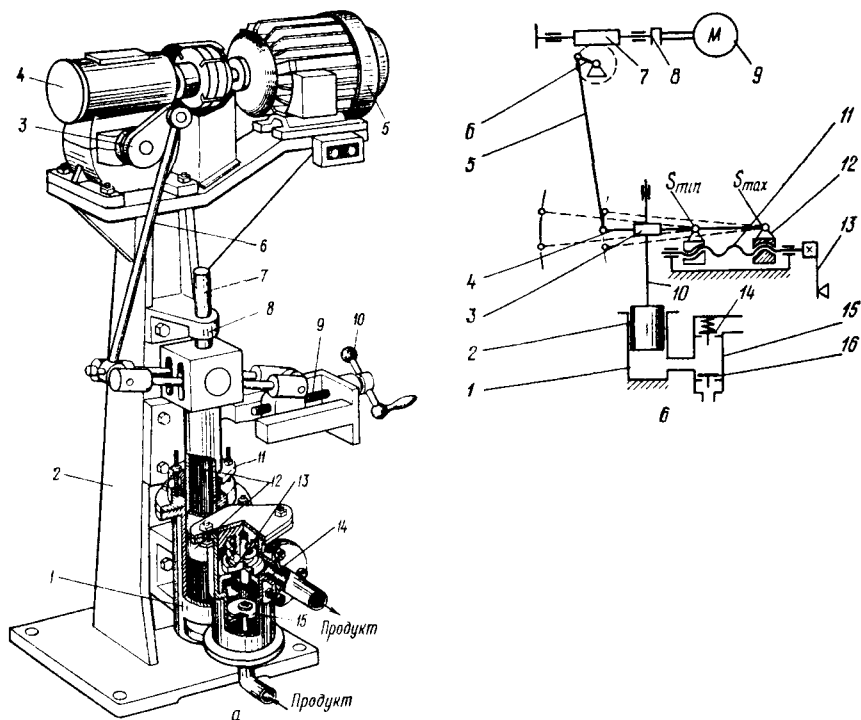


Рис. 10.16. Плунжерный сиропный насос М-193:
а — устройство; б — схема работы

гайке 12. Положение гайки 12 можно изменять вращением винта 11 с помощью рукоятки 13 (тонкими линиями показано крайнее левое положение гайки). При изменении положения гайки 12 ползун 3, сквозь который свободно проходит рычаг 4, может совершать большее или меньшее перемещение в вертикальной плоскости (S_{\min} и S_{\max} — соответственно минимально и максимально возможный ход плунжера). С ползуном жестко связаны шток 10 и плунжер 2, скользящий в цилиндре 1. При движении плунжера вверх происходит засасывание жидкости через клапан 16 в цилиндр 1, а при обратном движении плунжера жидкость перетекает через нагнетательный клапан 14. Клапаны располагаются в клапанной коробке 15, которая подсоединяется к патрубкам продуктового трубопровода.

Плунжерный сиропный насос АНП имеет то же назначение, что и насос М-193. Общее устройство и принцип его работы аналогичны описанному выше, но конструктивное оформление несколько иное: насос снабжен стаканчатым фильтром на входном патрубке.

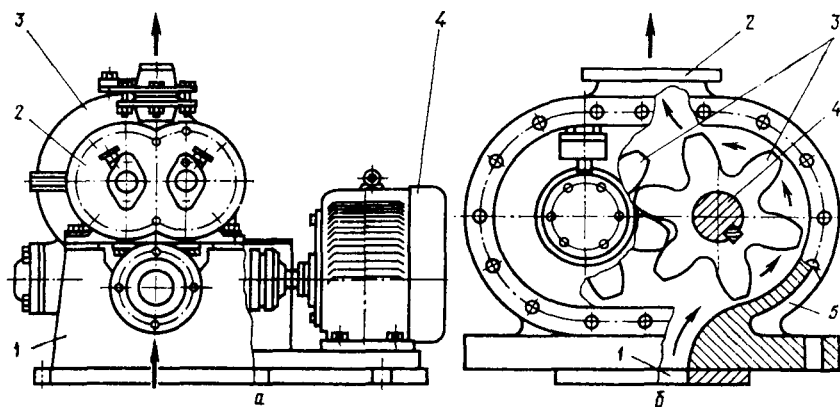


Рис. 10.17. Насосная установка ШНК-18,5:
а – устройство; б – схема работы насоса

Насосная установка ШНК-18,5 с шестеренным насосом. Применяется для перекачивания готового сиропа и других кондитерских масс к местам потребления.

Установка состоит (рис. 10.17, а) из насоса 2, редуктора 3 и электродвигателя 4, смонтированных на станине 1. Принцип действия шестеренного насоса показан на рис. 10.18, б. Перекачиваемый продукт всасывается через патрубок 1 в корпус 5, в котором вращаются две шестерни 3 с зубьями крупного профиля. Шестерни плотно пригнаны к поверхности корпуса. Одна шестерня (ведущая) через вал 4 получает вращение от редуктора, а вторая проворачивается за счет зацепления с ведущей. При вращении шестерен в патрубке создается разрежение, и происходит всасывание продукта. Продукт затекает во впадины между зубьями, перемещается вверх, где выдавливается из впадин входящими туда зубьями и выводится из насоса через нагнетательный патрубок 2.

Производительность насосной установки ШНК-18,5 составляет $3,1 \text{ м}^3/\text{ч}$, давление нагнетания – $0,4 \text{ МПа}$.

10.4. Контрольно-измерительные приборы и арматура варочных аппаратов

Процессы нагревания, растворения и уваривания контролируют и регулируют с помощью контрольно-измерительных приборов и запорной арматуры.

На рис. 10.18 показана схема теплообменной установки с размещением на ней наиболее часто устанавливаемых приборов и устройств, служащих для обеспечения нормальной работы теплообменной установки с применением пара в качестве теплоносителя.

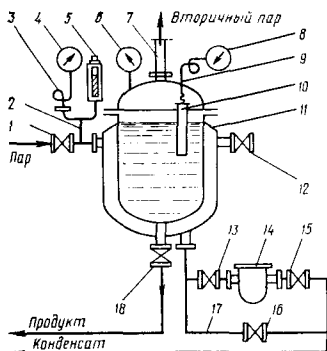


Рис. 10.18. Схема теплообменной установки с размещением на ней приборов и арматуры

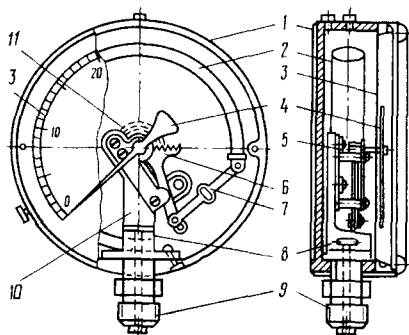


Рис. 10.19. Манометр с одновитковой грубчатой пружиной

В рубашку теплообменного аппарата 11 пар поступает через впускной вентиль 1. На отводном патрубке 2 устанавливается манометр 4 и предохранительный клапан 5. Во избежание выхода из строя (от гидравлического удара) манометр подсоединяют через промежуточную трубу 3, выполненную в виде одного витка пружины.

Перед пуском аппарат прогревают, предварительно удалив из паровой рубашки воздух и остатки конденсата. Для продувки воздуха в верхней части паровой рубашки открывают кран 12. Конденсат из варочной аппаратуры продувают в атмосферу при открытом вентиле 16, установленном на отводной линии 17, или через специально для этого предназначенную систему. После продувки вентили 12 и 16 закрывают, открывают запорные вентили 13 и 15, пропуская отработавший пар через конденсатоотводчик 14. Затем вентиль 1 открывают до получения требуемого давления, которое контролируют манометром.

При уваривании продукта из него выделяется вторичный пар, отводимый из аппарата по трубе 7. Если уваривание происходит под разрежением, то трубу подсоединяют к конденсатору и вакуум-наосу. За величиной разрежения следят по показаниям вакуумметра 6, а за температурой увариваемой массы — по показаниям термометра 8. Обычно применяют манометрические термометры, которые состоят из термобаллона 10, погруженного в увариваемую массу, капиллярной трубки 9 и показывающего прибора. Уваренную массу выгружают через спускной клапан 18.

Манометр и вакуумметр. Эти приборы контролируют давление. Манометром измеряют избыточное давление, а вакуумметром — разрежение.

Оба прибора относятся к пружинным. Их действие основано на деформации пружин от приложенных усилий. Пружины кинематически связаны с показывающими устройствами и изготавливаются из стальных или латунных трубок овального или эллиптического сечения в виде одно- и

многовитковых элементов. Под влиянием внутреннего избыточного давления трубка деформируется. Деформация передается контрольным устройствам.

На рис. 10.19 показано принципиальное устройство манометра с одновитковой трубчатой пружиной. Один конец одновитковой трубки 2 впаян в основание 8, представляющее собой толстостенную камеру с ниппелем 9 и стойкой 10, на которой монтируется механизм. Корпус 1 прибора, закрытый стеклом, крепится к приливам основания. Через ниппель внутренняя полость трубки соединяется со средой, давление которой необходимо измерить. Другой конец трубки запаян и может свободно перемещаться. Под действием давления эллипсовидное или овальное сечение трубки стремится превратиться в круглое, заставляя трубку выпрямиться. Свободный конец трубки будет при этом передвигаться и через тягу 7, зубчатый сектор 6 и шестерню 5 поворачивать ось с закрепленной на ней стрелкой 4. Стрелка перемещается по шкале 3 на угол тем больший, чем больше давление. Механизм передачи можно регулировать путем изменения длины тяги и плеча сектора. Для уничтожения зазоров и связанного с ними «мертвого» хода служит спиральная часовая пружина 11, прижимающая шестерню к одной стороне зубцов сектора 6.

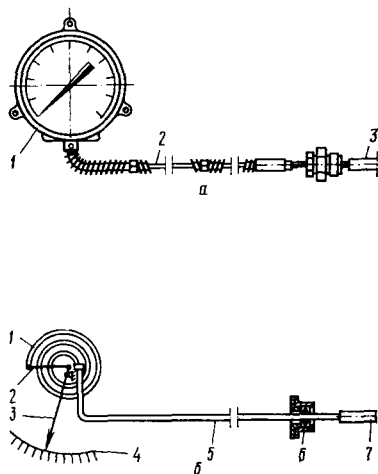


Рис. 10.20. Манометрический термометр:
а — устройство; б — схема работы

Манометрический термометр. Принцип действия основан на изменении величины давления жидкости, газа и пара, помещенных в замкнутый объем, при изменении температуры.

Манометрический термометр (рис. 10.20, а) состоит из термобаллона 3, капилляра 2 и манометра 1. При нагревании термобаллона 7 (рис. 10.20, б) увеличение давления рабочего вещества передается через капилляр 5 трубчатой пружине 1, которая, раскручиваясь, с помощью рычага 2 перемещает стрелку 3 относительно шкалы 4. Термобаллон крепится к аппарату штуцером 6.

Капилляр обычно изготовляют из медной трубки с внутренним диаметром от 0,2 до 0,5 мм. Снаружи капилляр защищен от механических повреждений металлической оплеткой. Длина капилляра достигает 75 м.

Предохранительные клапаны. Предназначены для выпуска из аппарата рабочей среды (в частности, в изучаемом оборудовании – греющего пара) в случае превышения допустимого давления.

Предохранительные клапаны устанавливаются непосредственно на аппарате или вблизи него на трубопроводе. В последнем случае между клапаном и аппаратом не должно быть запорной арматуры (вентилей, кранов и т. п.). Клапаны могут засоряться, поэтому один раз в смену следует проверять их работоспособность поднятием рычага от руки.

По конструкции предохранительные клапаны разделяются на грузовые и пружинные. В теплообменных аппаратах кондитерского производства применяются преимущественно пружинные клапаны.

Пружинный автоматический предохранительный клапан состоит из стакана (рис. 10.21), навинченного на цилиндрическую часть фигурной гайки. Внутри стакана проходит нажимной регулировочный винт 2, верхняя часть которого имеет лыски размером под гаечный ключ. Вращением винта через сухарь 6 можно сжать пружину 7. Сухарь 8 упирается в золотник 9, который прижимается плоскостью 10 к цилиндру 12, перекрывая выход пара из трубы 14. Пружина сжимается настолько, что золотник приподнимается лишь при увеличении давления пара выше рабочего. Для наблюдения за состоянием пружины стакан 4 снабжен окнами 5. Три направляющих 11 золотника обеспечивают его соосность с цилиндром 12.

Регулировочный винт фиксируется в нужном положении контргайкой 3. Отверстие 1 предназначено для проволоки, которая пломбируется. Предохранительный клапан ввинчивается в трубу 14, которая может быть патрубком на паропроводе или в корпусе теплового аппарата 15. Шестигранник 13 обеспечивает плотное соединение цилиндра 12 с трубой 14. Исправный клапан должен «парить» – выпускать пар при превышении рабочего давления в аппарате.

Конденсатоотводчики. Применяют для автоматического отвода конденсата из парового пространства аппарата без выпуска пара. Наиболее часто для этой цели используют подпорные и поплавковые шайбы и водоотводчики.

Подпорные шайбы представляют собой диски с отверстиями, устанавливаемые во фланце трубопровода. Перед подпорной шайбой располагают конический фильтр из проволоочной сетки, предотвращающий засорение отверстий. Площадь отверстий должна обеспечивать проход заданного количества конденсата при заданном перепаде давления. Шайбы обычно ставят при давлении до 0,5 МПа. Недостатком подпорных шайб является их неудовлетворительная работа при колебаниях давления.

Поплавковый конденсатоотводчик (рис. 10.22) состоит из корпуса 2, в котором находится стакан-поплавок 3 со стержнем 10, имеющим на конце конусный клапан 5. Сверху корпус закрыт крышкой 4, на которой закреп-

лены седло 6 золотникового затвора, обратный клапан 7, направляющая трубка 9 и вентиль 8 для продувки конденсатоотводчика.

Действие конденсатоотводчика заключается в следующем. Отработанный пар, выходящий из варочного аппарата вместе с конденсатом, заполняет кольцевое пространство между стаканом и корпусом. Пустой стакан-поплавок 3 всплывает и закрывает конусным клапаном 5 выходное отверстие седла 6. По мере поступления конденсат заполняет корпус и начинает переливаться через верхнюю кромку внутрь стакана. Когда накапливается достаточное количество воды, стакан под действием силы тяжести опускается и клапан 5 открывает золотниковый затвор. Вода из конденсатоотводчика вытесняется в сборник конденсата паром. Опустевший стакан снова всплывает, закрывая выходное отверстие, и процесс повторяется снова. Таким образом, конденсат периодически удаляется из паропровода.

Продувочный вентиль 8 служит для выпуска воздуха, а также большого количества конденсата во время включения и разогревания варочного аппарата. Остатки конденсата и шлам спускают через отверстие, закрываемое пробкой 1.

При монтаже и обслуживании конденсатоотводчиков не допускается подключение к одному конденсатоотводчику двух и более различных

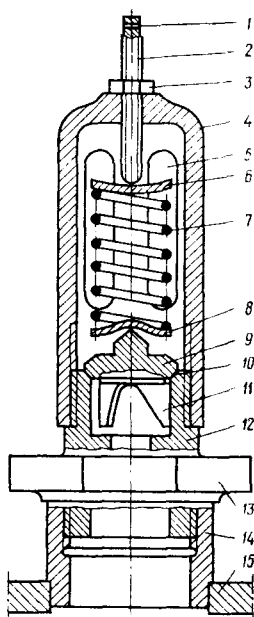


Рис. 10.21. Предохранительный пружинный автоматический клапан

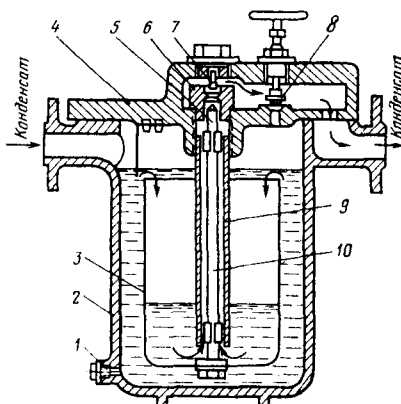


Рис. 10.22. Конденсатоотводчик

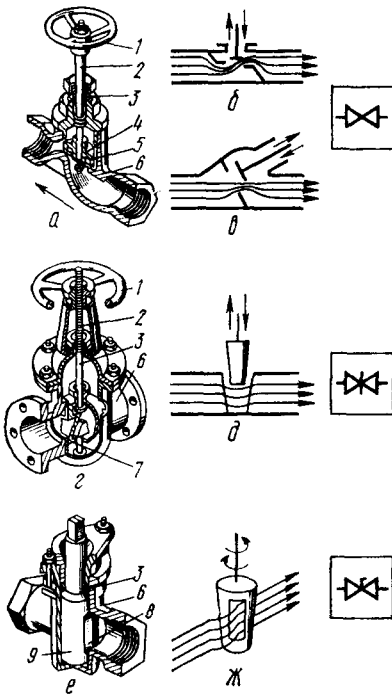


Рис. 10.23. Запорная арматура:

- а* – вентиль; *б* – схема прямого вентиля; *в* – схема вентиля «Косва»; *г* – задвижка; *д* – схема задвижки; *е* – кран пробочный; *ж* – схема пробочного крана

с клапаном опускаются на седло, перекрывая поток. Сальник 3 предотвращает утечку воды через зазор между штоком 2 и корпусом 6. Для того чтобы предотвратить быстрое истирание резинового уплотнителя, клапан 4 свободно закреплен на штоке.

Установка вентиля на трубопроводе разрешается только таким образом, чтобы давление от потока действовало на клапан снизу. При подаче пара или воды сверху клапана возможен его отрыв от штока при открытии вентиля, так как давление прижимает клапан к седлу со значительной силой. Кроме того, при таком направлении потока сальник при закрытом вентиле находится под давлением, что затрудняет его ремонт. Направление потока указывается на корпусе стрелкой. Вентили устанавливаются на трубопроводах с односторонним движением потока. Недостатком вентиляей являются значительные потери давления, вызванные большим количеством поворотов по-

аппаратов, так как отработанный пар из одного будет поступать в другой, что нарушит работоспособность и безопасность обслуживания аппаратов.

К запорной арматуре относятся: вентили, задвижки, пробковые краны. Для предотвращения попадания конденсата в паропровод при снижении в нем давления применяются обратные клапаны.

Запорный вентиль. Применяется для соединения варочного аппарата с паровой магистралью, на линии конденсата и т. п. Он перекрывает поток пара или жидкости клапаном, который, как правило, перемещается перпендикулярно оси потока. Вентиль (рис. 10.23, *а*, *б*) состоит из корпуса 6, в котором имеется седло и размещен клапан 4 с резиновой уплотнительной прокладкой 5. Клапан с помощью штока 2 (штока), имеющего в средней части резьбу, соединен с маховичком 1. При повороте маховичка против часовой стрелки штоки 2 с клапаном 4 поднимаются и открывают путь пару или воде. При обратном вращении штоки с клапаном опускаются на седло, перекрывая поток. Сальник 3 предотвращает утечку воды через зазор между штоком 2 и корпусом 6. Для того чтобы предотвратить быстрое истирание резинового уплотнителя, клапан 4 свободно закреплен на штоке.

тока. Для уменьшения этих потерь используют вентили с наклонным расположением клапана — вентиль «Косва» (рис. 10.23, в).

Задвижка (рис. 10.23, г, д). Перекрывает поток при движении дисков 7 перпендикулярно направлению потока. Это обеспечивает минимальное сопротивление задвижки в открытом состоянии. Задвижка в отличие от вентиля допускает движение потока в любом направлении.

Пробочные краны (рис. 10.23, е, ж). Состоят из корпуса б, в котором помещена плотно притертая к стенкам корпуса пробка с отверстием 8. При повороте пробки на 90° продольная ось отверстия устанавливается перпендикулярно потоку, и подача прекращается. При больших давлениях и расходах быстрое закрытие пробочного крана вызывает резкое повышение давления в сети (гидравлический удар), нарушающее прочность соединений трубопроводов. Поэтому они могут использоваться в системах, где давление не превышает 0,1 МПа. В аппаратах для тепловой обработки пробочные краны устанавливаются на паровых рубашках для быстрого спуска конденсата (продувка конденсата) и воздуха (продувка воздуха).

Обратные клапаны. Бывают двух типов — подъемные и поворотные. На корпусе обратного клапана обязательно обозначается стрелкой направление движения потока.

В подъемном клапане (рис. 10.24, а) внутри корпуса 1, снабженного крышкой 2, установлен клапан 3, опирающийся на седло 4. Движущаяся среда поступает под клапан, поднимает его и проходит через арматуру. При обратном движении под действием массы и давления клапан опускается на седло и закрывает обратный путь потоку.

В поворотном клапане (рис. 10.24, б) аналогичным образом действует клапан 5, поворачивающийся на оси.

При обслуживании трубопроводов тепловых аппаратов возможны следующие причины пропускания пара или воды арматурой:

- коррозия притертых поверхностей седла и клапана — для восстановления работоспособности следует притереть уплотняющие поверхности (если клапан металлический) или заменить резиновую прокладку на клапане;

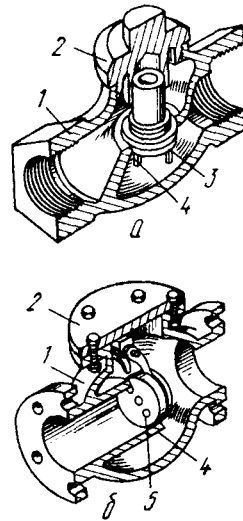


Рис. 10.24. Обратный клапан: а — подъемный; б — поворотный

- засорение посторонними частицами (накипь и др.) — для прочистки необходимо истереть частицы, осторожно вращая маховик в обе стороны;
- износ сальникового уплотнения — требуется периодическое подтягивание крышки сальника или замена набивки;
- заедание шпинделя в резьбе — следует периодически очищать резьбу и смазывать смесью графита с минеральным маслом;
- перекокс подъемного или зависание поворотного клапанов — необходимо разобрать клапан и собрать снова.

Контрольные вопросы к главе 10

1. Какие аппараты периодического действия для получения сиропов вы знаете?
2. Как устроен и работает варочный котел 28-А?
3. Как устроены и работают вакуум-аппараты периодического действия 31-А и М-184?
4. Для чего предназначена каждая секция в растворителе сахара сироповарочной станции ШСК?
5. По технологической схеме станции ШСА-1 назовите величины параметров сырья, пара и полуфабрикатов.
6. Как устроен и работает ленточный дозатор?
7. Какие контрольно-измерительные приборы и арматура установлены на змеевиковой варочной колонке?
8. Как устроен и работает вертикальный мокровоздушный насос ВНК-0,5?
9. Как устроен и работает плунжерный насос-дозатор М-193? Как осуществляется изменение его производительности?
10. Какие приборы, устройства и арматура входят в состав установки для тепловой обработки сырья и полуфабрикатов?
11. Как устроены и работают манометр и манометрический термометр?
12. Из каких основных деталей состоит пружинный предохранительный клапан? Как его отрегулировать, чтобы клапан срабатывал при большем давлении, чем это показано на рисунке?
13. Для чего предназначен конденсатоотводчик и как он работает?
14. Для чего предназначены вентили, краны и обратные клапаны?

ГЛАВА 11. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНФЕТНЫХ МАСС

Большое разнообразие конфетных масс, отличающихся физико-механическими свойствами, свойствами исходного сырья и методами обработки, определяет широкий диапазон типов и видов используемого для их приготовления оборудования. Наиболее распространенными являются помадные, молочные, фруктовые, фруктово-желейные, взбивные, гриль-

яжные массы и пралине. Для их приготовления применяются специальные (предназначенные для приготовления одного вида массы) или универсальные (широкого назначения) станции, а также отдельные машины, на которых выполняются операции смешивания или взбивания, обычно являющиеся завершающими.

11.1. Оборудование для приготовления помады

В кондитерском производстве группа помадных конфет имеет наибольший удельный вес. Помада является продуктом кристаллизации сахарозы из уваренных, высококонцентрированных пересыщенных растворов. Перспективным направлением усовершенствования приготовления помадных масс является их приготовление по так называемому холодному способу.

Основными производственными стадиями приготовления помадных конфетных масс после подготовки основного и вспомогательного сырья являются: получение помадного сиропа растворением и увариванием сахара и патоки; уваривание помадного сиропа, охлаждение и кристаллизация уваренного помадного сиропа; получение конфетной массы путем темперирования и смешивания помадной массы с ароматическими добавками и красителями. Эти операции выполняются на периодически действующем оборудовании, или на специальных станциях непрерывного действия, наибольшее распространение из которых получили ШПА, ПСА и универсальная станция.

Оборудование периодического действия. Для приготовления помады используется следующее оборудование: охлаждающий или универсальный стол, смешивающая машина с Z-образными лопастями и temperирующая машина.

Уваренный сироп выливают слоем толщиной 20–30 мм на поверхность охлаждающего стола 1 (рис. 11.1). Как только сироп остынет до температуры 35–40 °С, он подается в месильную машину 2 с двумя Z-образными лопастями, вращающимися с разной частотой. Процесс подачи помады в месильные машины периодического действия производится обычно вручную. Из месильной машины помада выгружается в емкость 3, где выстаивается в течение 8–12 ч для получения массы однородной структуры (созревание помады), обладающей пластичностью, необходимой для осуществления процесса формования. Затем помаду загружают в temperирующую машину 4, где ее смешивают со вкусовыми и ароматическими добавками, а затем насосом 5 перекачивают на формование.

Охлаждающие столы ОС-5 и Ж7-УТС, применяемые в описанной схеме, отличаются тем, что стол ОС-5 только охлаждает, а Ж7-УТС может охлаждать или нагревать разлитую на его поверхности массу.

Охлаждающий стол ОС-5 (рис. 11.2, а) состоит из рабочей плиты 3 и двух чугунных стоек 1. Верхние части стоек имеют опоры, в которых устанавливаются полуоси 2 рабочей плиты. Рабочая плита стола представляет

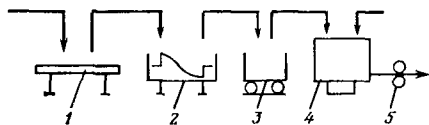


Рис. 11.1. Схема приготовления помадной массы

собой чугунную пустотелую конструкцию прямоугольной формы. Обе горизонтальные плоскости плиты имеют шлифовальную рабочую поверхность. Для предотвращения растекания массы по периметру стола укреплены борта 4. Охлаждение стола осуществляется проточной водой температурой 12–18 °С. Внутри плиты расположены перегородки, обеспечивающие равномерную циркуляцию охлаждающей воды. В пустотелых полуосях 2 установлены сальники, к которым присоединяются трубы водопроводной линии.

Уваренный конфетный сироп подают на стол, вводят в него предусмотренные рецептурой добавки: кислоту, краситель, эссенции и перемешивают вручную с помощью металлической лопатки.

При нагревании во время работы одной поверхности стола плиту периодически поворачивают на 180° и работают на другой, охлажденной поверхности.

Универсальный температурный стол Ж7-УТС предназначен для охлаждения и обработки кондитерских масс или для поддержания постоянной температуры их при ручной разделке. Универсальный стол можно применять вместо охлаждающего стола ОС-5.

Стол (рис. 11.2, б) состоит из плиты 1, стоек 2, водопровода 4 с запорными вентилями и конденсатоотводчика 5. Плита представляет собой герметичный короб, сваренный из листовой стали и уголков с гладкой поверхностью. Внутренняя полость короба разделена перегородками и снабжена сливной трубой 3 и патрубками для присоединения к водопроводу и паропроводу. Часть парового патрубка, размещенная внутри короба, выполнена с отверстиями, через которые пропускается пар.

При использовании универсального стола в качестве охлаждающего внутрь подают воду температурой 8–12 °С, и он работает аналогично описанному выше охлаждающему столу ОС-5. Для нагрева универсального стола плиту заполняют водой и подают пар, который конденсируется внутри плиты. Образовавшаяся теплая вода заполняет внутреннюю полость и подогревается паром.

Для безопасного обслуживания столов необходимо контролировать давление греющего пара и воды, а также работать в рукавицах.

Смешивающая машина ШМЖ служит для приготовления конфетных масс из рецептурных компонентов. Смешивающая машина (рис. 11.3) состоит из станины 1, поворотной емкости 9, крышки 10, двух месильных лопастей 7,

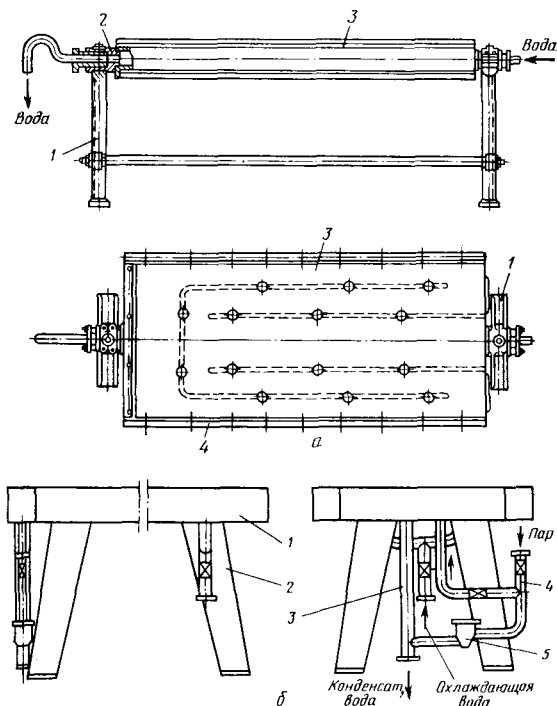


Рис. 11.2. Столы для ручной обработки помиды:
 а — охлаждающий ОС-5; б — универсальный Ж7-УТС

электродвигателя главного привода 18 для вращения лопастей и электродвигателя вспомогательного привода 20 для поворота емкости при разгрузке. Поворотная емкость 9 имеет обогревательную рубашку, снабженную штуцером для присоединения паропровода, сливным и воздушным кранами.

В боковых стенках емкости 9 сделаны отверстия с сальниковыми уплотнениями, через которые проходят два вала б с лопастями 7. Эти валы вращаются в подшипниках скольжения, закрепленных на боковых стенках емкости, и соединены между собой парой зубчатых колес 14. Корпуса подшипников вала одной из лопастей смонтированы в дополнительной паре подшипников скольжения 4, которые крепятся к стойкам станины, благодаря чему осуществляется поворот емкости 9 при разгрузке.

Емкость 9 закрывается крышкой 10, соединенной с горизонтальной осью 11 при помощи шарниров и снабженной пружинным прижимным устройством. На передней стенке емкости предусмотрен разгрузочный лоток 8. Привод для вращения лопастей состоит из электродвигателя, редуктора, цепной передачи и зубчатых колес. Лопастей вращаются в противоположных

направлениях, что способствует более интенсивному перемешиванию компонентов.

Во избежание поломки машины при перегрузке лопасти звездочка цепной передачи 15 соединяется с втулкой, жестко закрепленной на валу с помощью предохранительного штифта. При перегрузке лопастей этот штифт срывается.

Поворот емкости осуществляется от электродвигателя 20 через редуктор 2, цепную передачу, червячную передачу 3, секторное червячное колесо которой жестко соединено с емкостью через корпус подшипника 5, и систему электроблокировки. При включении электродвигателя 20 червячное колесо поворачивается вместе с емкостью. После поворота ее до требуемого угла срабатывает концевой выключатель и электродвигатель 20 отключается.

По окончании разгрузки снова включают электродвигатель 20, изменяя направление вращения его ротора. При возвращении емкости в исходное положение срабатывает второй концевой выключатель, останавливающий электродвигатель 20.

Электрическая схема управления смешивающей машиной снабжена специальной кнопкой, позволяющей изменять направление вращения вала электродвигателя 20, а также блокировкой, отключающей электродвигатель 18 при повороте емкости.

Паропровод 17 смешивающей машины оборудован предохранительным клапаном 12, манометром 13 и запорным вентиляем 16. Выпуск конденсата осуществляется через кран 19.

В кондитерской промышленности применяют смешивающие машины с двумя месильными лопастями Z-образной формы и полезной вместимостью от 0,05 до 0,45 м³. Эти машины также широко применяются для приготовления других конфетных масс, в частности ореховых и т. п.

Для правильного и безопасного обслуживания смешивающих машин необходимо следить за их исправным состоянием и чистотой, а также исключать возможность попадания посторонних предметов внутрь корпуса. Массу загружают и смешивают только при рабочем (вертикальном) положении поворотной емкости. Во время ее поворота электропривод лопастей должен отключаться. Привод лопастей для выгрузки массы можно включать только при наклоне поворотной емкости до упора.

Температурующая машина МТ-250 предназначена для перемешивания кондитерской массы и поддержания ее температуры на определенном уровне.

Машина МТ-250 (рис. 11.4) представляет собой цилиндрическую емкость 3 с рубашкой и комбинированной мешалкой внутри.

Масса загружается в машину насосом или вручную через верхнюю откидную крышку 15. В рубашку 2 поступает пароводяная смесь для обогрева массы или вода для охлаждения. Воду подают через нижний вентиль до тех

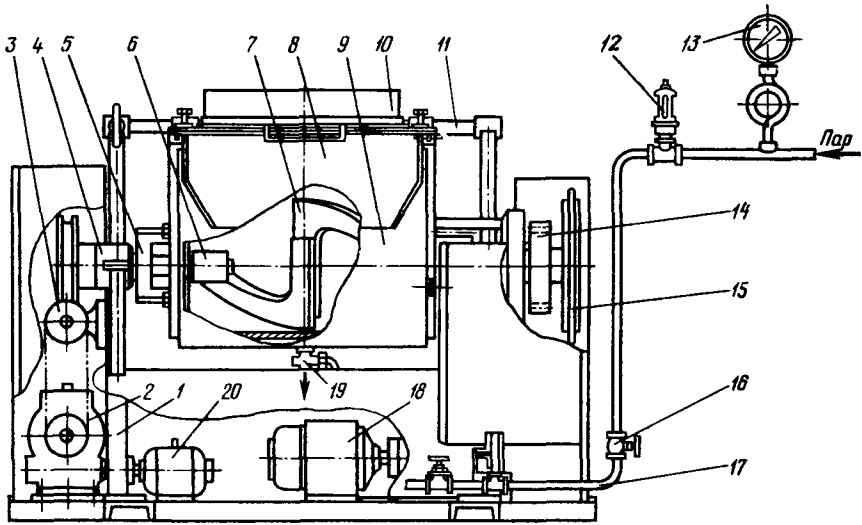


Рис. 11.3. Смешивающая машина ШМЖ

пор, пока она не будет переливаться через воронку. При необходимости подогрева массы, после наполнения рубашки цилиндра водой нижний вентиль 17 закрывается, а верхний для подачи пара открывается. Пар подается через штуцер тройника в нижнюю часть рубашки цилиндра, в результате чего происходят одновременно обогрев и циркуляция, способствующие равномерному нагреванию воды на протяжении всего процесса темперирования начинки.

Для эффективного перемешивания машина снабжена планетарной комбинированной мешалкой. Вертикальный вал получает вращение от электродвигателя 12 через червячный редуктор 13.

На верхнем конце вала закреплено водило 8. К нему с одной стороны прикреплена рамная мешалка 10, а с другой — вал 1 планетарной мешалки с лопастями 4. Зубчатое колесо 6 вала сцеплено с неподвижным колесом 7, закрепленным на верхней части трубчатой стойки 9. При вращении водила вал планетарной мешалки вращается вокруг вала 11 и, кроме того, вследствие обкатывания зубчатого колеса 6 по неподвижному колесу 7 получает вращение вокруг собственной оси. Таким образом планетарная мешалка непрерывно перемешивает всю массу, создавая циркуляцию внутри цилиндра. Оттемперированная конфетная помадная масса выходит через патрубок 16, снабженный затвором. Вода из рубашки цилиндра отводится в сливную воронку 14. Контроль температуры осуществляется термометром 5.

После прогревания режим теплообмена становится постоянным.

Рабочая вместимость машины 250 л, частота вращения мешалки 16,25 мин⁻¹.

Перед пуском смешивающих и temperирующих машин проверяют исправность узлов и механизмов, наличие смазки и отсутствие в рабочих емкостях остатков продукта и посторонних предметов. Во время работы контролируют температуру продукта и воды, давление пара, работу механических передач. По окончании работы машины останавливают, промывают, очищают от продукта.

Станция ШПА с вертикальным роторным пленочным аппаратом. Предназначена для получения высококачественной помады. Станция (рис. 11.5) состоит из варочного котла 1 с мешалкой, сборника для сиропа 2 с фильтрующей сеткой, плунжерного насоса-дозатора 3, змеевикового подогревателя 4, пленочного аппарата-кристаллизатора 5 для получения помады, temperирующего сборника 8 с комбинированной мешалкой и шестеренного насоса 9 для перекачки готовой помады на отливку. Все оборудование связано между собой материалопроводами, которые обогреваются паром и снабжены теплоизоляцией. Снабжение паром – централизованное от главной магистрали 7. Через соответствующие вентили пар подается в рубашки варочного котла, теплообменника и temperирующего сборника. В системе пароснабжения предусмотрена продувка материалопроводов паром. Подогрев сиропа в змеевиковом подогревателе 4 осуществляется также паром путем теплообмена «труба в трубе».

Отработанный пар в виде конденсата через конденсатоотводчики направляется на повторное использование.

Охлаждение сиропа в кристаллизаторе 5 осуществляется холодной водой, поступающей в две зоны, снабженные водяной рубашкой. Для контроля и регулирования подачи холодной воды в зоны на водяных магистралях установлены поплавковые расходомеры 6.

Отработанная вода из кристаллизатора и температурного сборника направляется на повторное использование.

Станция работает следующим образом. В открытом варочном котле приготавливают конфетный сироп и уваривают его до влажности 12–14 %, после чего его сливают, фильтруя, в приемный сборник. Из сборника уваренный конфетный сироп плунжерным насосом-дозатором прокачивают через змеевик подогревателя. Змеевиковый подогреватель предназначен для дополнительного уваривания сиропа и, при необходимости, для дорастворения кристаллов сахара, которые могут образоваться в клапанной коробке плунжерного насоса. Из подогревателя сироп поступает в пленочный кристаллизатор, в котором кипящий сироп попадает на диск-распределитель жидкости. При его вращении, стекая вниз, сироп равномерно распределяется по внутренней охлаждаемой поверхности теплообмена и попадает под действие быстровращающихся скребков роторного устройства. Охлаждение сиропа в тонком

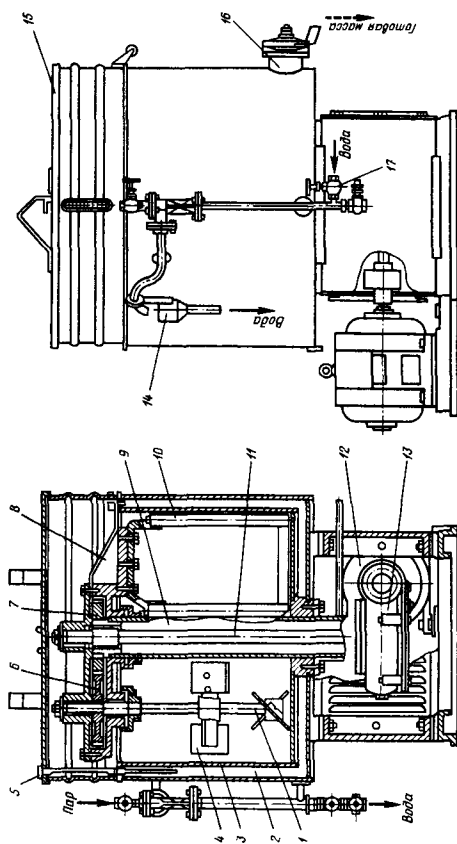


Рис. 11.4. Темперирующая машина МТ-250

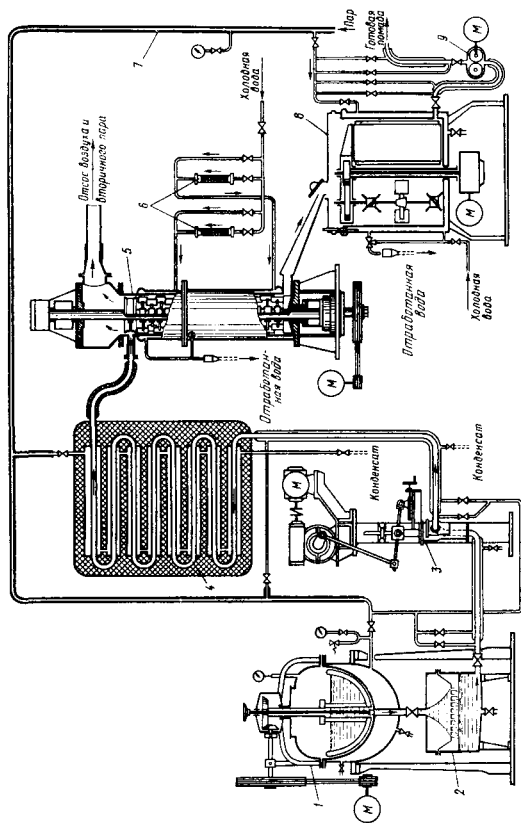


Рис. 11.5. Станция ШПА

слое и его интенсивное перемешивание способствуют кристаллизации сиропа и получению помады мелкокристаллической структуры. Охлаждению сиропа способствует также вентиляторный эффект от вращающихся скребков, в результате чего воздух засасывается через выходное отверстие для помады. Соприкасаясь со стекающей пленкой продукта, воздух дополнительно охлаждает ее и вместе со вторичным паром выводится через пароотделитель, расположенный в верхней части кристаллизатора.

Вытекающая из кристаллизатора помада поступает в temperирующий сборник, где в нее добавляются и перемешиваются вкусовые и ароматизирующие вещества. Подготовленная и подогретая до температуры $70-85^{\circ}\text{C}$ помада насосом перекачивается на отливку качества начинки «Ассорти». Производительность станции ШПА составляет $60-150$ кг/ч.

Роторный пленочный аппарат-кристаллизатор (рис. 11.6) состоит из вертикально расположенного цилиндрического корпуса и ротора. Корпус состоит из пароотделителя 2, двух секций 6, снабженных водяными рубашками, и верхнего и нижнего подшипниковых узлов.

Кипящий сироп поступает в аппарат через патрубок, готовая помада выводится через сливной лоток. Ротор состоит из вала 3, установленного в подшипниках 1 и 8, на котором закреплены диск-распределитель 4 и лопасти 7 с вертикальными скребками 5. Вращение ротор получает от шкива 9.

Сироп, попадая на диск-распределитель 4, под действием центробежных сил разбрызгивается по внутренней поверхности корпуса и стекает по ней в виде пленки. Скребки 5 создают вентилярующий эффект и перемешивают сироп.

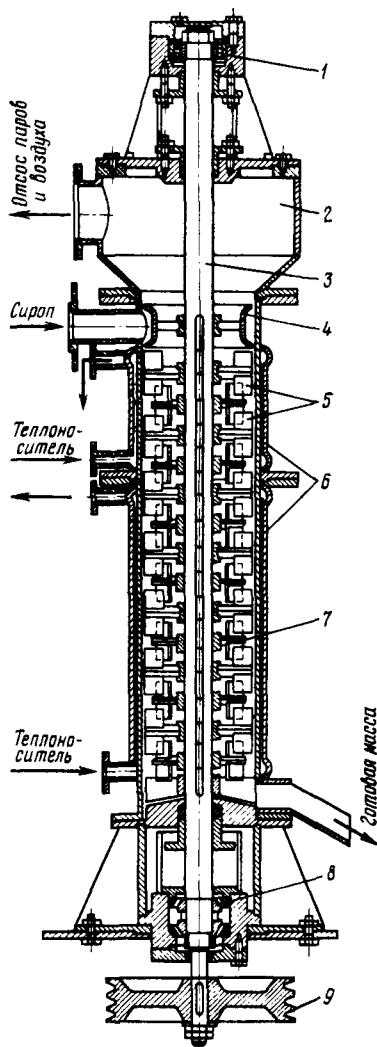


Рис. 11.6. Роторный пленочный аппарат-кристаллизатор

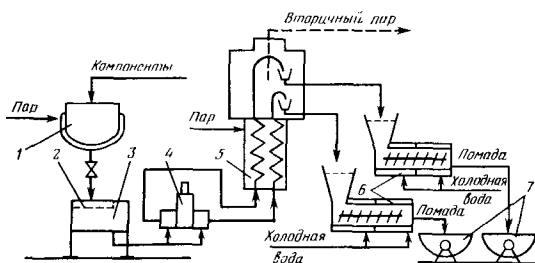


Рис. 11.7. Схема помодоварочного агрегата ПСА

Производительность аппарата до 150 кг/ч, частота вращения ротора 400 мин⁻¹.

Агрегат ПСА. Агрегат (рис. 11.7) состоит из открытого варочного котла, сборника, снабженного сетчатым фильтром, двухплунжерного насоса-дозатора, змеевиковой варочной колонки, двух помодовзбивальных машин и сборников помады. Основными технологическими узлами являются варочный котел 1, двухзмеевиковая варочная колонка 5 и помодовзбивальные машины 6.

Варочный котел служит для приготовления помадного сиропа. Сироп фильтруется через сетчатый фильтр 2 и поступает в сборник 3. Отфильтрованный сироп двухплунжерным насосом-дозатором 4 перекачивается из сборника в змеевиковую варочную колонку, где уваривается при температуре 120 °С. Образующаяся кипящая смесь концентрированного сиропа и вторичного пара попадает в пароотделитель. Отсюда сироп стекает в воронки помодовзбивальных машин 6 (агрегат ПСА комплектуется двумя помодовзбивальными машинами), а пар отсасывается вентилятором.

Горячий концентрированный сироп, поступая в помодовзбивальную машину, охлаждается воздухом и стенками корпуса, снабженными водяными рубашками, а также интенсивно перемешивается лопастями взбивального вала. В результате из сиропа выделяются мелкие кристаллы сахара, распределенные в насыщенном растворе сахара. Образовавшаяся помада стекает в сборник 7, куда вводят ароматизирующие и красящие вещества, а также другие добавки.

В двухзмеевиковой помодоварочной колонке (рис. 11.8) медные змеевики 9 расположены в корпусе 7 и стянуты планками 10. Входные концы 1 змеевиков вставлены во втулки 4, припаяны к ним швом 5 и в торцах развальцованы. Втулки зажаты в крышке 6 с помощью гаек 3 с прокладками. Концы сиропопроводов, идущих от насоса, отбортованы и прижимаются к торцам втулок 4 накидными гайками 2. Выходные концы змеевиков смонтированы во втулках 12, имеющих такую же конструкцию, как и втулки 4. Корпус имеет тепловую изоляцию и наружную обшивку 8.

На верхней крышке 11 установлена стойка 13, на площадке которой устанавливается корпус пароотделителя 15. К площадке крепятся на фланцах с

прокладками отводящие трубы 14 и трубки, присоединенные к выходным концам змеевиков. Внутри конических воронок для приема сиропа подвешена сетка 17, под которой установлен термобаллон 16 термометра 19.

Вторичный пар отводится через патрубок 18, к фланцу которого присоединяется вытяжная труба. Конденсат удаляется через патрубок 21 в конденсатоотводчик. Паропровод для обогрева змеевиков снабжен предохранительным клапаном, манометром 20 и имеет отводы для продувки и промывки.

Производительность варочной колонки 300–380 кг/ч.

Помадовзбивальная машина (рис. 11.9) представляет собой четырехсекционный цилиндрический корпус, внутри которого вращается вал с перемешивающими и взбивальными лопастями. Две секции 3 и 7 имеют водяные рубашки 8 для охлаждения сиропа, из которых отработанная вода удаляется по трубам 4 в воронку 5. Рубашки снабжены кранами для спуска воды.

В промежуточной секции 6 установлен подшипник вала шнека. Корпус этой секции имеет крышку с отверстиями для отвода пара, выделяющегося из сиропа при его охлаждении и смешивании.

Секция 2, так же как и секция 6, не имеет водяного охлаждения. Выходное отверстие снабжено поворотной заслонкой 1, при помощи которой можно регулировать степень заполнения цилиндра помадой.

На валу 20 под загрузочной воронкой закреплено несколько витков шнека 10, а далее в зоне секций 3, 6 и 7 – четырехлопастные крыльчатки 9. Ширина лопасти крыльчаток, установленных на валу с шагом 40 мм и последующим поворотом через одну на угол $25^{\circ}30'$, равна 25 мм. На валу в секции 2 установлены двухлопастные крыльчатки. Правый конец вала 20 соединен муфтой с валом шкива 15 клиноременной передачи от электро-

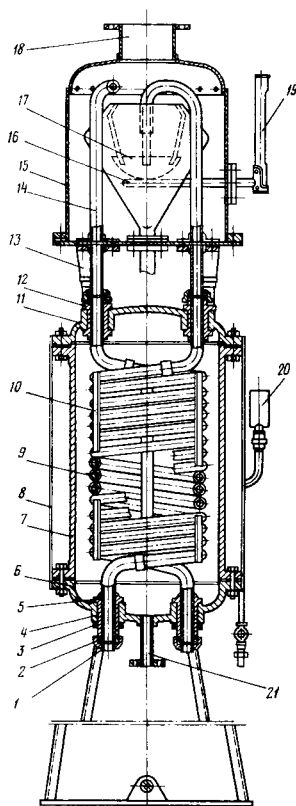


Рис. 11.8. Двухзмеевиковая помадоварочная колонка

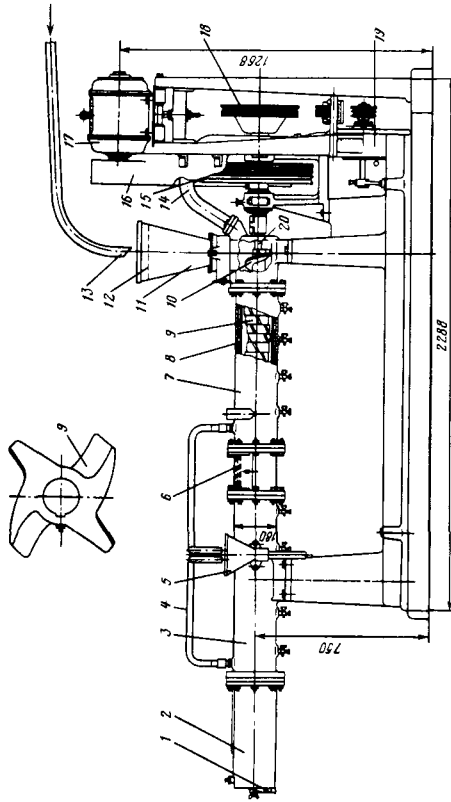


Рис. 11.9. Помодовзбивальная машина с неохлаждаемым шнском

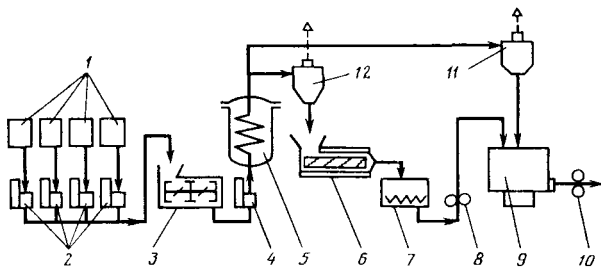


Рис. 11.10. Универсальная станция приготовления конфетных масс

двигателя 17. Клиноременная передача закрыта ограждением 16. На этом валу насажен шкив 18 клиноременной передачи к вентилятору 19, который нагнетает воздух по трубе 14 в нижнюю часть загрузочной воронки 11.

Сироп подается из варочной колонки по трубе 13 и стекает в воронку с сетки 12 тонкими струями, которые обдуваются воздухом. Охлаждение воздухом вызывает пересыщение раствора сахара и образование мелких кристаллов. Сироп попадает на вращающиеся лопасти крыльчаток, интенсивно перемешивается и охлаждается на стенках водяной рубашки. При этом образуется большое число центров кристаллизации. Для того чтобы кристаллы не были слишком крупными, в рубашку секции 3 подается меньше охлаждающей воды, что замедляет рост кристаллов.

Производительность помадовзбивальной машины с неохлаждаемым шнеком 65–200 кг/ч.

Универсальная станция приготовления конфетных масс. Сахарный и молочный сиропы, патока, фруктово-ягодное пюре и другие компоненты, идущие на приготовление различных конфетных масс, подаются по трубопроводам с центральных станций фабрики в расходные баки 1 (рис. 11.10). С помощью насосов-дозаторов 2 с регулируемым ходом плунжера сироп и другие компоненты перекачивают в смеситель 3 с паровым обогревом и лопастной мешалкой.

При приготовлении конфетных масс, для которых смесь перед увариванием подвергают тепловой обработке, например для помады крем-брюле, необходимые компоненты подаются в первую секцию смесителя для перемешивания и подогрева до требуемой температуры.

При приготовлении помадных, молочных, сахаро-паточных и других смесей компоненты подаются в последнюю секцию смесителя только для перемешивания. Из смесителя подготовленная смесь насосом 4 подается на уваривание в змеевик варочной колонки 5.

Уваренный сироп температурой 115–117 °С попадает в пароотделитель 12 с вентилятором, где температура его снижается на 8–10 °С. Далее он поступает в помадовзбивальную машину 6. После взбивания масса подается в сборник 7, а из него насосом 8 – в рецептурный сборник 9 с ме-

шалкой, куда вводятся необходимые рецептурные добавки. Затем насосом 10 масса перекачивается в воронку отливочной машины.

При приготовлении фруктово-желейных конфетных масс после уваривания масса, через второй пароотделитель 11, минуя помадовзбивальную машину, поступает в рецептурный сборник 9.

С внедрением универсальной станции в 3–4 раза сокращается потребность в производственной площади, улучшается качество продукции, механизмируется процесс.

Производительность станции в зависимости от типа установленного в ней помадовзбивального агрегата составляет до 6 т в смену.

К основному оборудованию, входящему в универсальную станцию и не рассмотренному ранее, относится помадовзбивальная машина ШАЕ.

Помадовзбивальная машина ШАЕ (рис. 11.11, а) состоит из станины, на которой установлены электропривод, секционный корпус и подведены магистрали водяного охлаждения.

Корпус машины состоит из трех рабочих секций 13, 16 и 17, приемной секции 11 и двух опорных секций 10 и 18. Секции соединены одна с другой с помощью фланцев, имеющих центрирующие выступы. Все секции, кроме опорных, крепятся кронштейнами 21 к станине 1 машины. Наибольшая длина секций 730 мм.

Внутри секций проходит полый взбивальный шнек, в который по трубе 7 подается охлаждающая вода. Отработанная вода через расширитель 8 сливается в воронку 5. Шнек приводится в движение от электродвигателя 2 клиноремной передачей 3. Передача закрыта ограждением 9.

Секция 11 предназначена для приема уваренного сиропа из пароотделителя. Она изготовлена из стальной трубы диаметром 325 мм. Через конусообразную воронку 12 сироп из пароотделителя поступает в машину. В верхней части воронки расположен фланец, к которому крепятся стойки, поддерживающие пароотделитель. Водяной рубашки для охлаждения в приемной секции нет.

Рабочие секции 13 и 16 предназначены для интенсивного охлаждения сиропа и взбивания его в помаду. Корпуса секций состоят из двух труб: наружной стальной трубы диаметром 351 мм и внутренней медной диаметром 310 мм. Пространство между трубами служит охлаждающей рубашкой, изготовленной в виде спиральных каналов. Последние образуются стальными спиральными полосами, приваренными к внутренней стенке наружной трубы и плотно прилегающими к поверхности внутренней трубы. Штуцера для ввода и вывода воды находятся соответственно в начале и конце спирального канала. Вода в рубашки подается по трубопроводу 6, а нагревшаяся вода отводится через патрубки 15 по трубопроводу 4. Воздух из рубашек выпускается через вентили 14.

Вода, движущаяся по спиральному каналу рубашки, равномерно омывает внутреннюю стенку; при этом ее скорость увеличивается след-

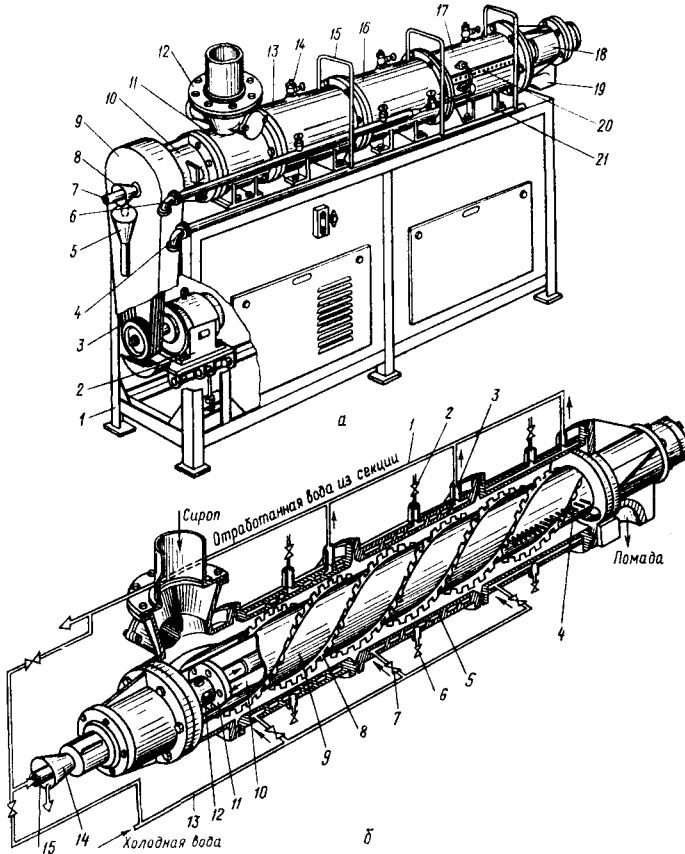


Рис. 11.11. Помадовзбивальная машина ШАЕ:
 а – устройство; б – технологическая схема

ствии малого сечения канала, что повышает коэффициент теплоотдачи от стенки к воде. Это способствует интенсивному охлаждению сиропа.

Рабочая секция 17 по конструкции несколько отличается от описанных выше секций 13 и 16 и предназначена для интенсивного взбивания помады при некотором снижении интенсивности охлаждения, поэтому водяная рубашка секции не имеет спиральных каналов, а внутренняя труба, как и наружная, изготовлена из стали. В секции на резьбе установлено 30 стальных пальцев 20. Они ввинчиваются во втулки, проходящие сквозь водяную рубашку секции, и своими концами входят в углубления – впадины зубчатого шнека. При вращении шнека помада многократно ударяется о неподвижные пальцы 20. При этом происходит ее интенсивное

взбивание; пальцы охлаждаются водой, циркулирующей в рубашке. В секции для вывода готовой помады предусмотрено отверстие 19.

Опорные секции 10 и 18 предназначены для крепления в них вращающегося шнека. Они изготовлены из стальных труб с ребрами жесткости и фланцами, которыми они крепятся к основным секциям корпуса. В секциях имеются сальниковое уплотнение и съемные корпуса для установки подшипников. В корпусе секции 10 размещается радиальный сферический двухрядный роликоподшипник. В корпусе секции 18 установлено два подшипника: один — радиальный сферический двухрядный роликовый и второй — упорный двойной.

Технологическая схема помадовзбивальной машины представлена на рис. 11.11, б. Охлаждающая вода подводится из общего трубопровода 13 в водяную рубашку 5 каждой секции через штуцера и в полость 10 охлаждаемого шнека через трубу 15. Перед каждым вводом установлен вентиль 7, которым вручную регулируют количество воды, поступающей на данный участок. Вода удаляется из секции через штуцер 3 по сборному трубопроводу 1. Температура воды невысокая, поэтому вся отработанная вода или часть ее может быть направлена на охлаждение шнека в трубу 15. Все рабочие секции снабжены штуцерами с вентилями 2 для выпуска из рубашки воздуха и штуцерами с вентилями 6 для слива воды при длительной остановке машины.

Шнек 9 предназначен для приема сиропа, взбивания, охлаждения и продвижения его в процессе взбивания в помаду. Конструкция его сварная. Он изготовлен из стальной трубы диаметром 219 мм, к поверхности которой приварены стальные зубчатые полосы 8 сечением 45×6 мм, образующие четырехзаходный зубчатый шнек с шагом 2000 мм.

На участке приемной секции на витках шнека зубцов нет. Это позволяет равномерно, без взбивания, захватывать поступающий сироп. На участке трех рабочих секций на витках шнека имеются зубцы шириной 25 мм.

Левая цапфа шнека полая; в нее входит труба 15, подводящая холодную воду в полость шнека. Труба проходит по всей длине корпуса шнека и своим концом, имеющим бронзовую втулку, входит в отверстие фланца-кронштейна. Такая конструкция позволяет подавать охлаждающую воду в конец полости шнека. Это способствует равномерному охлаждению всей поверхности корпуса шнека.

Наружный конец трубы 15, выходящий из цапфы, центрируется по ее отверстию и жестко крепится на кронштейне к станине.

Отработанная вода из полости шнека проходит сквозь отверстия во фланце 11, который также имеет бронзовую втулку, центрирующую неподвижную трубу 15 внутри шнека и препятствующую быстрому истечению охлаждающей воды из полости шнека. Пройдя отверстия фланца 11, отработанная вода попадает в отверстия втулки 12, внутренний диаметр которой значительно больше наружного диаметра трубы. В зазоре между ними

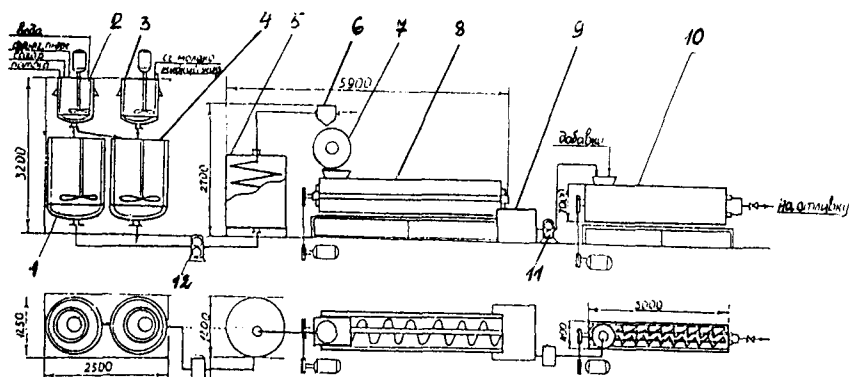


Рис. 11.12. Технологический комплекс с порционным взвешиванием компонентов

вода проходит в расширитель 14 и сливается в воронку сборного трубопровода для повторного использования.

Уваренный сироп из паротделителя через воронку поступает в приемную секцию машины, где он захватывается лопастями четырехзаходного шнека и, продвигаясь вперед по рабочей секции и соприкасаясь с холодными стенками поверхности секции и корпуса шнека, интенсивно охлаждается. Одновременно с охлаждением быстровращающийся зубчатый шнек взбивает сироп в помаду. Окончательное взбивание происходит в третьей рабочей секции, где установлены неподвижные пальцы 4, входящие в углубления зубцов шнека. Пальцы замедляют движение помады вдоль оси корпуса и ее вращение вместе со шнеком. Вследствие многократных ударов сиропа о неподвижные пальцы происходит окончательное взбивание его в помаду.

Продукт проходит через машину за 34 с. Готовая помада через сливное отверстие непрерывно поступает в сборник.

Технологический комплекс для приготовления различных конфетных масс с порционным взвешиванием компонентов. Комплекс (рис. 11.12) включает установку для приготовления рецептурной смеси, змеевиковый теплообменный аппарат с паротделителем, цилиндр для охлаждения уваренного конфетного сиропа, помадовзбивальную машину, смеситель, промежуточные емкости и насосы.

Вода, сахар-песок или сахарный сироп, патока, фруктово-ягодные добавки последовательно дозируются в весовой сборник 2 с мешалкой и греющей рубашкой. Сгущенное молоко, расплавленный жир дозируются в аналогичный весовой сборник 3. Под сборниками установлены накопительные емкости 1 и 4, в которых соединяются и перемешиваются компоненты из весовых сборников-дозаторов 2 и 3.

Рецептурная смесь насосом-дозатором 12 направляется в змеевик теплообменника 5, где происходит растворение сахара-песка и уваривание конфетного сиропа до влажности 10%. Образовавшийся вторичный пар отводится в пароотделитель 6, а сироп тонкой пленкой стекает на вращающийся охлаждающий барабан 7. Благодаря охлаждению уваренный сироп становится пересыщенным. Поэтому при попадании на быстро вращающийся вал помадосбивальной машины 8 сахар кристаллизуется, образуя твердую фазу помады. Жидкая часть представляет собой насыщенный раствор сахара в водном, водно-паточном или другом более сложном растворителе.

Полученная помада собирается в сборнике 9 и насосом 11 перекачивается в двухвалный винтовой смеситель 10, где в помаду вводятся ароматизирующие и красящие вещества. Образованная масса направляется на формование корпусов конфет.

Рецептурно-смесительная станция приготовления помадных масс холодным способом. Отличается от помадоварочных станций отсутствием операций приготовления сиропа, его уваривания, охлаждения и кристаллизации (помадообразования). Принятый технологический процесс по-

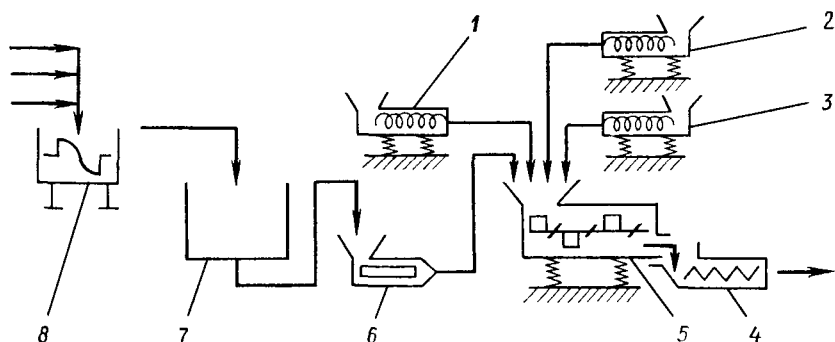


Рис. 11.13. Рецептурно-смесительная станция приготовления помадных масс холодным способом

строен так: вначале готовят растворы-сиропы (т. е. в практически сухой сахар-песок вводят большое количество влаги), а в последующих стадиях сироп уваривают до определенного содержания воды. Способ холодного одностадийного приготовления помадных масс непосредственно из составляющих компонентов сырья позволяет значительно сократить технологический цикл, энергетические затраты и улучшить качество конфетных масс. Холодный способ включает две операции – приготовление сухой смеси и ее последующее смешивание периодическим способом с водой или другими жидкими компонентами. Таким образом, можно получить различные конфетные массы на помадной основе, обладающие оригинальным вкусом, существенно отличающиеся от обычных помадных конфет: помадно-ореховые, сливочные, фруктово-грильяжные и др.

Во ВНИИКП разработана механизированная поточная линия производства новых видов конфет холодным способом, в которую входит рецептурно-смесительная станция, представленная на рис. 11.13. Она состоит из месильной машины периодического действия 8, вибросмесителя непрерывного действия 5 с дозаторами 1, 2 и 3, винтового насоса 6 и отводящего шнека 4.

Мелкодисперсная сахарная пудра из вибродозатора 1 подается в вибросмеситель непрерывного действия 5. Туда же в зависимости от рецептуры могут дозироваться дробленый орех (дозатор 3) и сухое молоко (дозатор 2). В случае приготовления помадно-кремовой конфетной массы сливочное масло и сухое молоко дозируют в месильную машину 8, снабженную двумя Z-образными лопастями, а затем сюда же дозируют сгущенное молоко, патоку и фруктовые подварки.

Подготовленной смесью заполняется промежуточный сборник 7, из которого она дозируется винтовым насосом 6 в воронку вибросмесителя. Готовая конфетная масса шнеком 4 подается на формование.

Разработка холодного способа производства помадных масс и создание на этой основе механизированных поточных линий открывает широкие возможности использования для производства помадных конфет из новых видов сырья и полуфабрикатов, создания новых видов изделий, обладающих высокими вкусовыми и питательными свойствами.

К основному оборудованию, входящему в рецептурно-смесительную станцию для приготовления помады холодным способом, не рассматривавшемуся ранее, относятся винтовой насос, вибродозатор и вибросмеситель непрерывного действия.

Винтовой насос позволяет плавно нагнетать конфетную массу – без пульсации, ровным потоком. Рабочая часть насоса – стальной винт, вращающийся в резиновой обойме, внутренняя полость которой представляет собой винтовую поверхность.

На рис. 11.14 представлен винтовой насос, состоящий из следующих основных частей – рабочей части, станины, подшипникового узла и при-

вода (на рисунке не изображен). Основным элементом насоса является рабочая часть, состоящая из всасывающего патрубка 1, однозаходного винта 2, выполненного из коррозионно-стойкой стали и вращающегося в резиновой с металлическим корпусом 4 обойме 3. При вращении винта продукт перемещается вдоль оси винта в нагнетательный патрубок 6.

Любое поперечное сечение (А—А) винта 2, перпендикулярное оси вращения, представляет собой круг. Центры этих кругов лежат на винтовой линии, осью которой является ось вращения винта. Расстояние от центра поперечного сечения винта до его оси называется *эксцентриситетом* и обозначается буквой *e*. Сечение внутренней полости обоймы образовано двумя полукруглостями и двумя касательными. Ширина полости обоймы на 0,5–0,8 мм меньше диаметра винта, что обеспечивает герметичность камер, образующихся во время вращения винта в обойме. Ось винта перемещается по окружности диаметром $d=2e$.

Крутящий момент от приводного устройства через шпонку 15 и вал 16, выполненный с полым левым хвостовиком 10, передается карданным валом 11 винту 2. Карданный вал 11, снабженный шарнирными пальцами 5 и 14, создает условия для вращения винта 2 и перемещения его оси с максимальным отклонением от оси кожуха 4 на величину $4e$. Пальцы 5 и 14 фиксируются в гнездах пробками-заглушками 17. Чтобы заглушки не отвинчивались во время работы насоса, они закрепляются специальными упорными шайбами 18.

Полый хвостовик 10 вращается в шарикоподшипниках 13, находящихся в корпусе 12, который крепится на станине 19. На месте входа хвостовика 10 в корпус 4 установлено герметизирующее сальниковое уплотнение; оно состоит из фетровых колец 7, нажимной втулки 8 и накидной гайки 9.

Простота конструкции и небольшое число деталей рабочего органа при правильной эксплуатации обеспечивают работу насоса, во время которой в основном только сальниковое уплотнение нуждается в периодическом наблюдении.

Производительность можно регулировать, изменяя частоту вращения винта, или с помощью перепускного устройства.

Вибродозатор с ленточным шнеком (рис. 11.15) применяется для объемного дозирования сахара-песка, сахарной пудры и другого сыпучего сырья, применяемого в кондитерской промышленности. Дозатор состоит из корпуса 1, ленточного шнека 12, вибратора с дисками-дебалансами 7 и 10, привода шнека и вибратора.

Корпус 1 дозатора опирается на плиту 16 четырьмя пружинами 15. От электродвигателя 3 через эластичную муфту 4 приводится во вращение горизонтальный вал 5, на котором расположены четыре диска-дебаланса. Оси отверстий в дисках не совпадают с их геометрической осью. Следовательно, диски расположены по отношению к валу эксцентрично. Два дис-

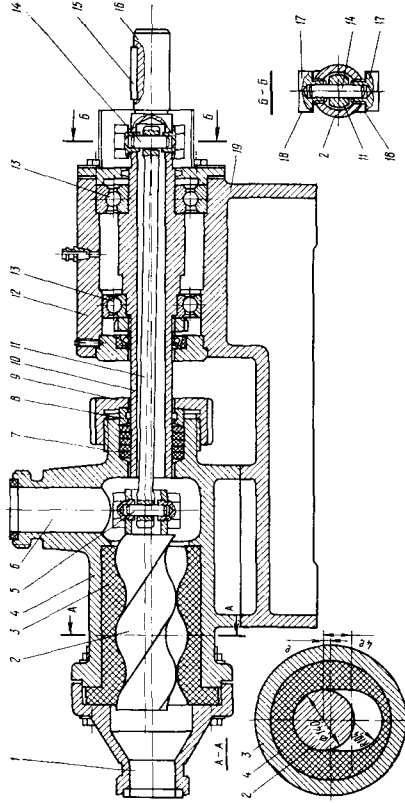


Рис. 11.14. Винтовой насос-дозатор

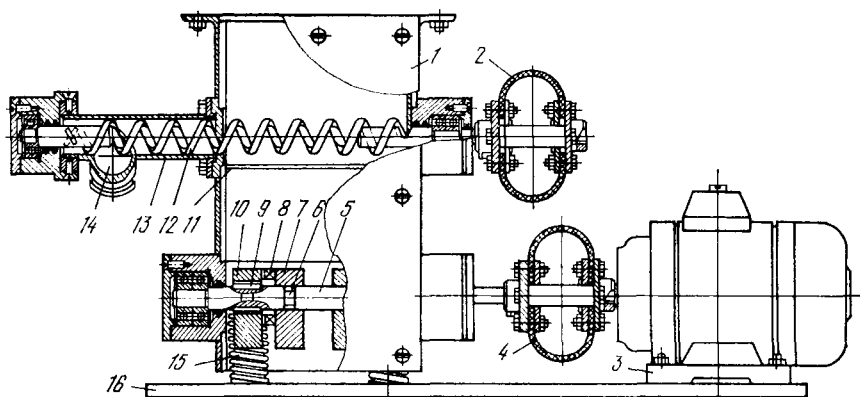


Рис. 11.15. Вибродозатор с ленточным шнеком

ка 10 жестко закреплены на валу 5 двумя шпонками 9 и двумя винтами, предотвращающими их смещение вдоль вала (на рисунке болты не показаны). Диски 10 снабжены зубьями 8, в прорези между которыми входят зубья дисков 7. Диск 7, сдвинув вправо, можно повернуть на валу, а затем, снова введя зубья в зацепление, закрепить болтами в шейке 6 вала 5. В положении, изображенном на рисунке, оба диска-дебаланса (7 и 10) расположены таким образом, что создают при вращении вала 5 наибольшую инерционную силу, заставляющую колебаться весь корпус 1.

Дозированный продукт поступает в приемное отверстие корпуса 1, в средней части которого внутри желоба 11 вращается ленточный шнек 12. Под действием вибрации продукт находится в «кипящем» состоянии, благодаря чему он с высокой точностью дозируется ленточным шнеком 12 в патрубков 13 и затем отводится через отверстие 14. Ленточный шнек 12 приводится в движение через эластичную муфту 2 от привода установки, в которую происходит дозирование продукта. Производительность дозатора по сахару до 0,5 кг/мин, частота вращения ленточного шнека 50 мин^{-1} , вала вибратора — 2800 мин^{-1} .

Правила эксплуатации помодоварочных станций и агрегатов. При обслуживании помодоварочных станций и агрегатов предварительно проверяют исправность оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры, а также чистоту рабочих поверхностей. Перед пуском осуществляют паровую продувку трубопроводов, насосов-дозаторов, змеевиков варочных колонок. Из паровых пространств удаляют остатки конденсата и воздуха, затем включают в работу паровые линии, доводя давление пара до рабочего. После этого включают в работу водяные коммуникации помодовзби-

вальных машин и аппаратов, осуществляют пуск вентиляторов для отсоса вторичного пара.

Во время работы проверяют равномерность подачи компонентов на смешивание, сиропа на уваривание, контролируют температуру сиропа, охлаждающей воды в рубашках, готовой помадной массы, а также качество этой массы.

В конце смены оборудование очищают от продукта и продувают паром. Сладкую воду собирают в специальный сборник. Для удаления нагара и накипи оборудование периодически промывают раствором 10-процентного карбоната калия.

11.2. Оборудование для приготовления конфетных масс типа пралине

Конфетные массы типа пралине из масличных, зерновых или бобовых семян представляют собой тонкоизмельченную смесь обжаренных тертых маслосодержащих ядер орехов или смесь масличных, зерновых и бобовых семян с сахаром и твердыми жирами. Для улучшения вкусовых и питательных свойств в массу пралине вводят сухие молочные продукты (сухое молоко, сливки), какао-продукты (тертое какао и порошок), мед и другие компоненты рецептуры.

При производстве конфетной массы типа пралине используют дезодорированную соевую муку, белковую муку, получаемую из шрота подсолнечника, молочно-белковые концентраты; ядра орехов миндаля, арахиса, кешью, лещины (фундука, лесных орехов); в качестве наполнителей применяют вафельную, сухарную, карамельную крошку.

После подготовки основного и вспомогательного сырья (просеивание, обжарка, измельчение) процесс производства конфетных масс типа пралине состоит из следующих основных стадий – смешивания компонентов и получения рецептурной смеси, измельчения смеси, отминки массы, ее выстаивания (охлаждения) и передачи на формование.

Для приготовления рецептурной смеси при периодическом способе используют меланжеры, или смесительные машины (с Z-образными лопастями) с подогревом, в которые последовательно загружают тертые орехи, сахарную пудру, жир в количестве, предусмотренном технологической инструкцией, и другие компоненты, кроме вкусовых и ароматических добавок. Полученную смесь измельчают на пятивалковой мельнице и затем снова загружают в смеситель, куда добавляют оставшийся жир, предусмотренный рецептурой, а также вкусовые и ароматические добавки. Готовую массу подают на формование.

Немеханизированные периодические способы получения конфетных масс типа пралине в настоящее время заменяют непрерывными способами с автоматическим взвешиванием. В промышленности нашли применение рецептурно-смесительные станции непрерывного действия, работающие

по дискретному принципу порционного взвешивания рецептурных компонентов.

Рецептурно-смесительная станция с весовым дозированием исходных компонентов (рис. 11.16). Станция работает следующим образом. Сахарный песок из бункера поступает в воронку 1, а затем шнеком 2 подается в молотковую дробилку 12 и измельчается в сахарную пудру, которая поступает в приемник 13. В приемник 11 поступает сухое молоко (или сухие сливки), подаваемое шнеком 3 из емкости 5, снабженной перемешивающим лопастным валом 4, который предназначен для предотвращения заиспания сыпучего продукта. Из темперирующих сборников 6 и 7 насосами 8 в приемники 9 и 10 подаются жидкие компоненты: тертая ореховая масса, кондитерский жир, сливочное масло, какао-масло и др. Количество сборников и насосов определяется количеством необходимых по рецептуре компонентов. Шнеки 2, 3 и насосы 8 снабжены системой автоматического управления, получающей импульс от взвешивающего устройства 15, на платформе 14 которого установлены приемники 9, 10, 11, 13.

Взвешенные порции компонентов выгружаются последовательно в смеситель 16 (сначала сыпучие, затем жидкие) вместимостью 500 л. Смешивание производится двумя валами 17, снабженными фигурными лопастями. Валы приводятся в движение от индивидуальных электродвигателей мощностью 29,5 кВт или от одного, общего электродвигателя. Емкость смесителя имеет корытообразную форму и снабжена водяной рубашкой (температура смешивания 40–45 °С). Время смешивания составляет 15–20 мин и задается с помощью реле времени.

Масса из смесителя 16 разгружается в сборник-накопитель 18 через нижние отверстия, закрываемые заслонками 19. Вместимость сборника-накопителя 1000 л; он служит для накапливания и непрерывной подачи рецептурной смеси на вальцевание.

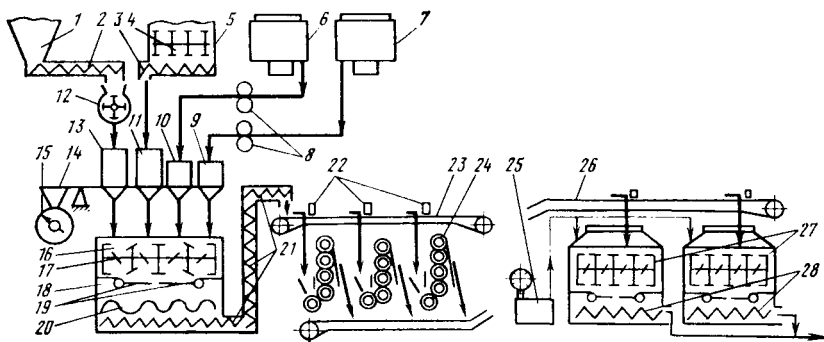


Рис. 11.16. Рецептурно-смесительная станция с весовым дозированием компонентов

Сборник-накопитель представляет собой ванну, снабженную водяной рубашкой и двумя мешалками 20 ленточного типа.

Рецептурная смесь разгружается из сборника-накопителя 18 системой, состоящей из двух горизонтальных и одного вертикального шнеков 21, и подается на стальной ленточный конвейер 23, связанный с группой пятивалковых мельниц 24.

В полученной рецептурной смеси содержатся частицы сахара, тертых орехов и других компонентов большой величины. Для тонкого измельчения этих частиц (до размера менее 30 мм) и придания нежного и приятного вкуса рецептурную смесь один или несколько раз пропускают через многовалковые мельницы. Такая обработка называется *вальцеванием*. Вальцевание осуществляется исключительно на быстроходных пятивалковых мельницах (частота вращения последнего вала 300–500 мин⁻¹).

Рецептурная смесь с конвейера 23 направляется на пятивалковые мельницы 24 с помощью разгрузочных устройств 22. Параллельная установка валковых мельниц создает хорошие условия для маневрирования, особенно при использовании резервной мельницы.

Отвальцованная масса с пятивалковых мельниц собирается на ленточном транспортере 26 и загружается для отминки в один или несколько установленных на линии двухлопастных смесителей 27. В эти же машины автоматическим дистанционным дозатором 25 подается жир для отминки. После отминки, длящейся 20–25 мин, операция приготовления конфетной массы заканчивается. Готовый продукт шнеками 28 подается к производственным участкам.

Двухвальный смеситель является основной машиной рецептурно-смесительной станции для приготовления массы пралине. В корытообразном корпусе 1 (рис. 11.17) расположены два горизонтальных вала 3 и 4. Валы снабжены фигурными лопастями 6 и 8, осуществляющими интенсивное перемешивание сыпучих и жидких компонентов и пластификацию рецептурной смеси во всем объеме смесителя. Каждый вал получает вращение от зубчатой передачи 18, снабженной шестернями с косым зубом. Косозубая передача позволяет передавать на вал значительные усилия и уменьшает производимый при вращении шум. От вала получают движение лопасти через шпонки 5, которые закрепляются в ступицах лопастей, стягиваемых болтами 7.

Теплая вода подается в рубашку смесителя по патрубкам 16, а отводится через патрубки 9. Для увеличения жесткости рубашки смеситель снабжается стяжками 2, укрепленными между наружной и внутренней стенками корпуса. К станине смеситель крепится лапами 17.

Приготовленная рецептурная смесь выгружается из смесителя через отверстия 14 и 15, расположенные в корпусе. Для этого с пульта включает-

ся мотор-редуктор, который через цепную передачу поворачивает звездочку 10, закрепленную на винте 12. Вращаясь, винт перемещает гайку 11 и жестко связанную с ней пластину-заслонку 13. На рисунке показан момент, когда отверстия в корпусе открыты (заслонка находится в крайнем правом и левом положениях). Отключение мотора-редуктора в крайних правом и левом положениях происходит при нажатии на конечные выключатели, установленные в электросхеме питания мотора-редуктора.

Смеситель с Z-образными лопастями. Смеситель (рис. 11.18, а) состоит из станины 1, месильной емкости 4, двух Z-образных месильных органов 2, крышки 6, привода месильных органов и приводного механизма для опрокидывания и возврата месильной емкости. Приводной механизм месильных органов состоит из электродвигателя 13, передающего через клиноременную передачу 12 и две пары цилиндрических косозубых шестерен 10 и 11 движение месильным органам, вращающимся с одинаковой частотой.

В крышке 6 имеются отверстия 7 и 8, через которые происходит загрузка жидких и сыпучих компонентов. Компоненты можно загружать, подняв откидную плиту 5. Через нее можно также осуществлять контроль за процессом смешивания. Движущиеся части машины закрыты ограждениями 3 и 9. Электродвигатель 14 служит для привода поворотного механизма.

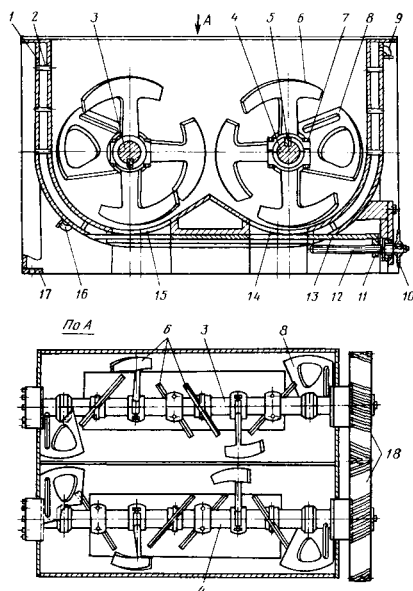


Рис. 11.17. Двухвальный смеситель

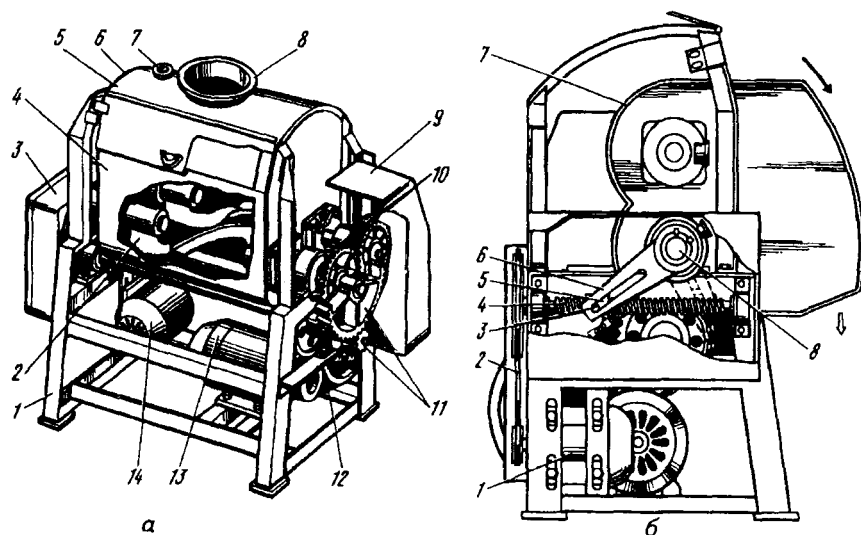


Рис. 11.18. Смеситель с Z-образными лопастями

По окончании процесса смешивания емкость 7 (рис. 11.18, б) поворачивается на 90° вокруг оси 8 переднего месильного органа. Это происходит так. От электродвигателя 1 через ременную передачу 2 приводится в движение горизонтальный винт 4, на котором расположена гайка 5. Палец 3 входит в прорезь рычага 6, жестко соединенного с емкостью 7. Горизонтальное перемещение пальца 3 вызывает вращательное движение рычага 6, а следовательно, и поворот корыта.

Рецептурные компоненты поступают в месильную емкость в соответствии с заданной рецептурой. Затем включают электродвигатель, приводящий в движение Z-образные лопасти, вращающиеся с различной частотой.

По окончании смешивания выключают электродвигатель привода и включают электродвигатель опрокидывания емкости. Как только емкость повернется в положение выгрузки, концевые выключатели автоматически отключат электродвигатель. Для облегчения выгрузки из опрокинутой емкости в подкатную емкость или на ленточный конвейер можно включить электродвигатель привода лопастей, нажимая одновременно на две кнопки – кнопку пуска электродвигателя привода лопастей и блокировочную кнопку. При этом лопасти будут работать только при постоянном нажатии блокировочной кнопки.

Электрическая схема смонтирована так, что при работе лопастей машины нельзя включить электродвигатель опрокидывания емкости и, наоборот, при работе электродвигателя опрокидывания емкости нельзя включить привод лопастей. Для возвращения емкости в положение замеса необходимо на-

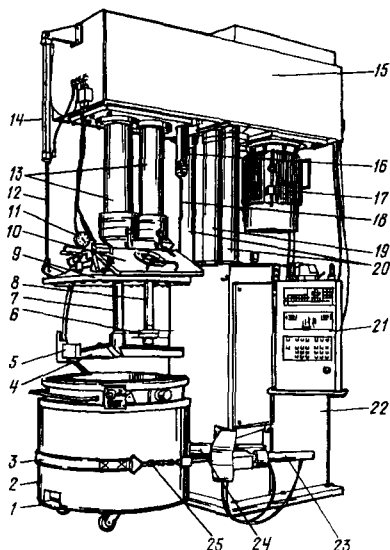


Рис. 11.19. Смеситель SMP-TS с вертикальным валом и измельчителем

жать кнопку «Опрокидывание назад и возврат емкости». После возвращения емкости в положение «Замес» электродвигатель автоматически выключается конечным выключателем. Производительность машины 570 кг/ч.

В кондитерской промышленности применяют смешивающие машины с двумя месильными лопастями Z-образной формы и полезной вместимостью от 0,05 до 0,45 м³.

Смеситель SMP-TS с вертикальным валом и измельчителем. Фирма «Бюлер» (Швейцария) разработала универсальный смеситель, предназначенный для приготовления различных кондитерских масс и полуфабрикатов: пралиновых, шоколадных и др. Особенностью смесителя является то, что наряду с перемешиванием в нем происходит измельчение компонентов, входящих в рецептурную смесь.

Смеситель (рис. 11.19) состоит из подкатной емкости 2, крышки 9, колонного смесителя с электродвигателем 17, траверсы 15, валов смесителя 7 и измельчителя 8, гидравлической колонны – подъемника 19, станины 22 и пульта управления 21.

Подкатная дежа вместимостью 850 л закрепляется лентой 3 с цепью 25, имеющей замок, связанный со штоком гидроцилиндра 23. Шток через цепь и ленту прижимает дежу к двум упорам 24 (второй упор расположен с обратной стороны) и таким образом приводит дежу в стационарное положение.

На дежу сверху надевается крышка 9, снабженная люком 10 для загрузки компонентов. Если процесс смешивания происходит под вакуумом, то

на крышке устанавливают вакуумметр 11. Подъем и опускание крышки осуществляются штоками 12 и 18, связанными с гидроцилиндрами 14 и 16.

С траверсой 15 соединены полые цилиндры 13, которые входят в отверстия крышки 9. Внутри цилиндров расположены два вала 7 и 8. На валу 7 закреплен трехлопастный смеситель 4. На конце одной из лопастей шарнирно установлен скребок 5, защищающий внутреннюю боковую поверхность дежи во время работы машины. На валу 8 закреплена ножевая режущая головка 6, имеющая три ножа, каждый из которых имеет три ножевые поверхности. Вал 8 вращается значительно быстрее вала 7, благодаря чему частицы, попадающие на ножевые поверхности, измельчаются.

Траверса 15 может подниматься и опускаться на гидравлической колонне 19, а две штанги 20 служат для траверсы направляющими.

Смеситель работает так. Через люк 10 установленной дежи 2 подаются сыпучие и жидкие компоненты. Включается электродвигатель 17, приводящий во вращение смеситель 4 и ножевую режущую головку 6. Процесс перемешивания происходит во всем объеме дежи, так как траверса 15 поднимается и опускается на гидравлической колонне 19. Вместе с ней на величину 1180 мм перемещаются смеситель и ножевая режущая головка. Крупные компоненты (крупка орехов, засахаренный миндаль, нуга и др.) измельчаются и смешиваются с другими компонентами.

По окончании смешивания крышка поднимается над дежой, траверса со смесителем и ножевой режущей головкой тоже поднимаются, после чего дежа откатывается и разгружается через донное отверстие, которое открывается нажатием педали 1.

Пульт управления 21 подвешен на кронштейне, чтобы можно было производить его поворот и наклон. Пульт имеет переключатели управления для работы в автоматическом и ручном режимах, символическую графику (мнемосхему) с индикацией неполадок и электронную схему управления с дисками на жидких кристаллах и функциональными клавишами, а также сенсорную клавиатуру для ввода данных. Все это позволяет программировать на месте до 20 этапов процесса на каждую рецептуру, вводя следующие параметры: частоту вращения вала мешалки, высоту подъема, включение и выключение автоматики подъема, включение и выключение вакуума и продолжительность процесса смешивания.

Рецептурно-смесительные станции могут быть использованы для приготовления конфетных масс на ореховой и орехово-шоколадной основах, которые применяются в качестве начинок для конфет типа «Ассорти». В этом случае после вальцевания вместо отминки рецептурная смесь подвигается отделке на ротационных коншмашинах.

Ротационная коншмашина представлена на рис. 11.20. Она состоит из цилиндрической емкости с водяной рубашкой, внутри которой располо-

жены перемешивающие и измельчающие рабочие органы, способствующие интенсивной аэрации обрабатываемой массы.

На постаменте *1* установлен корпус машины *12* с водяной рубашкой *11*. Внутри емкости расположена гранитная конусная чаша *6*, внутри которой вращаются три подвесных гранитных конуса *5*. Наружной поверхностью конусы обкатывают внутреннюю поверхность конической чаши. Сила прижатия конусов к чаше, а следовательно, зазор между ними, регулируется.

В ванне, образованной кольцевым пространством между гранитной чашей *6* и корпусом машины *12*, совершают планетарное вращательное движение три фасонные мешалки *7*. Непрерывная зачистка внутренней поверхности корпуса обеспечивается скребком *8*.

Порошкообразная рецептурная смесь после вальцевания загружается в ванну коншмашины сверху, через патрубок *10*, и перемешивается фасонными мешалками *7* при температуре 50–60 °С и постепенно переходит из порошкообразного в пастообразное состояние.

После этого в машину согласно рецептуре подают жир и штурвалом *2* открывают заслонку *3*, соединяющую ванну корпуса с внутренним пространством гранитной чаши. Шнек *16*, расположенный на вертикальном валу *17*, осуществляет принудительную циркуляцию конфетной массы в чашу. Масса попадает в зазор между вращающимися конусами и чашей, что обеспечивает механическую обработку рецептурной смеси.

Привод рабочих органов осуществляется от электродвигателя *13*. Через ременную передачу *14* и редуктор *15* вращательное движение передается вер-

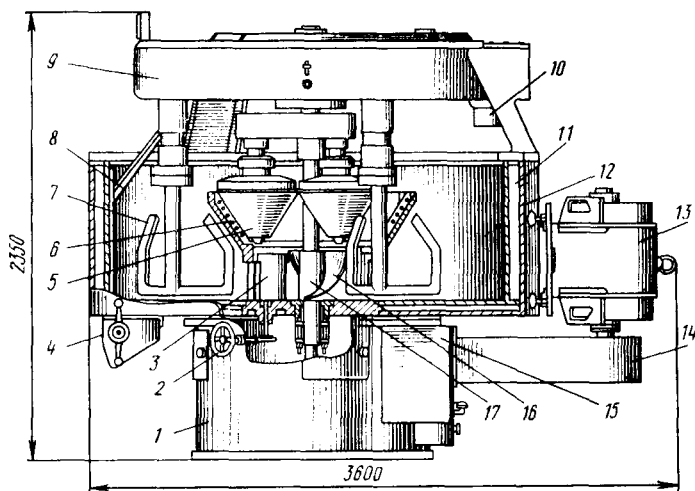


Рис. 11.20. Ротационная коншмашина

тикальному валу 17, от верхнего конца которого, расположенного в планетарном редукторе 9, приводятся в движение конусы 5, мешалки 7 и скребок 8.

Выгрузка готовой массы осуществляется через разгрузочное отверстие 4, закрываемое специальной задвижкой.

Управление осуществляется с пульта, на котором расположены приборы, показывающие нагрузку электродвигателя, температуру массы, степень закрытия заслонки 3.

Станция приготовления конфетных масс конструкции кондитерской фабрики имени П.И. Бабаева. Рациональная технология, применяемая на станции, реализована следующим образом.

В смеситель 1 с Z-образными лопастями и паровым обогревом (рис. 11.21) загружаются предусмотренные рецептурой компоненты конфетной массы. Из машины рецептурная смесь выгружается в промежуточную емкость 2, снабженную шнеком, транспортирующим смесь к пятивалковой мельнице 3. Измельченная смесь поступает в месильную машину 4. Таких машин устанавливают две. В машине смесь соединяется с оставшимся по рецептуре жиром, дозируемым из бачка 6 объемным шестеренным насосом-дозатором 5. Отминка массы пралине производится при температуре 35–40 °С при интенсивном перемешивании в течение 30–40 мин до получения маэобразной структуры массы.

Вместо миксмашины на стадии отминки может быть использован меланжер. В этом случае отминка длится около 25 мин. Далее рациональная технология предусматривает предварительное охлаждение массы пралине в тонком слое на трехвалковой мельнице. Для этого масса из промежуточной емкости 7 непрерывно подается в воронку трехвалковой мельницы 9 с помощью шестеренного насоса 8. Двигаясь тонким слоем в зазорах между валками, масса пралине охлаждается благодаря тому, что в полые валки подается рассол температурой –6–8 °С. Температура охлажденной массы должна быть на 4–5 °С выше температуры кристаллизации смесей жиров, входящих в массу. Подготовленная масса подается на формование.

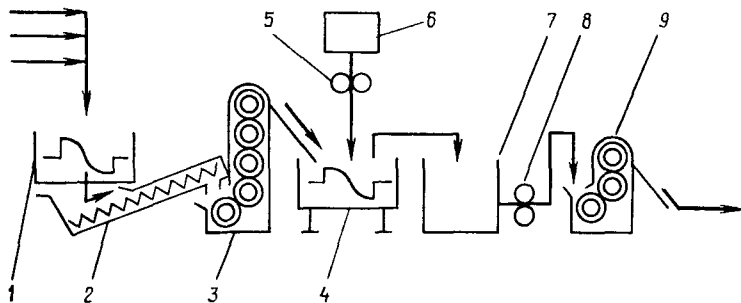


Рис. 11.21. Рецептурно-смесительная станция приготовления конфетных масс конструкции кондитерской фабрики имени П.И. Бабаева

В рассмотренных рецептурно-смесительных станциях технология приготовления пралиновых конфетных масс имеет следующие недостатки:

1. Производственный цикл составляет 24–30 ч, что в основном определяется необходимостью длительного охлаждения измельченного полуфабриката пралине перед смешиванием или смешанной массы при подготовке к формованию.

2. При смешивании на стадии отминки не всегда удается получить массу однородной структуры, так как процесс отминки непродолжителен (5–10 мин). Смешивание производится недостаточно интенсивно и при температурах ниже температур плавления смесей жиров, входящих в массу пралине.

3. Составление рецептурных смесей и подготовка масс к формованию производится по периодическому циклу с использованием большого количества ручных операций.

После отминки массу необходимо подготовить к формованию путем интенсивного охлаждения до температуры, близкой к температуре формования. Только при этих условиях создается возможность сокращения продолжительности процесса структурообразования в жгутах до 4–5 мин. Предварительное охлаждение массы перед формованием обеспечивает возможность работы линии производства корпусов конфет без простоев, что повышает технико-экономические показатели, увеличивает производительность линии, сокращает возвратные отходы и вынужденные простои оборудования.

11.3. Оборудование для приготовления фруктовых, молочных и взбивных конфетных масс

Фруктовые, молочные и взбивные конфетные массы готовятся на типовом оборудовании, которое комплектуется вместе со смесителем, варочным аппаратом, temperирующим сборником-смесителем или взбивальной машиной.

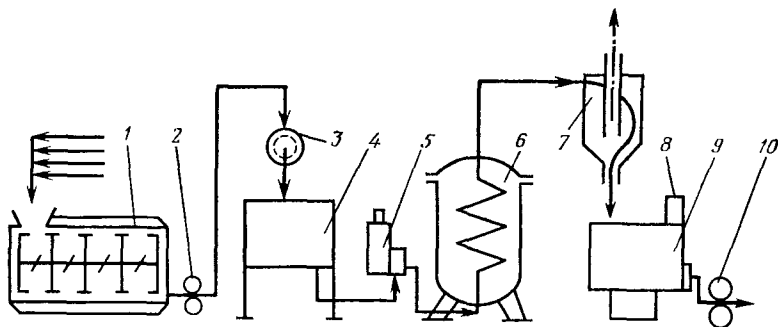


Рис. 11.22. Рецептурно-смесительная станция для приготовления фруктовых, молочных и взбивных рецептурных смесей

Фруктовые и молочные конфетные массы могут быть приготовлены на универсальной рецептурно-смесительной станции, а также в специальных агрегатах с применением змеевиковых варочных колонок с пароотделителем или трехсекционных горизонтальных пленочных варочных аппаратов (установка А2-ШУУ). Рецептурные смеси для взбивных конфетных масс готовятся взбиванием в горизонтальных и вертикальных машинах периодического действия (типа М5-ШСА и др.) или в роторных взбивателях непрерывного действия (типа ШЗД и др.).

Рецептурно-смесительная станция для приготовления фруктовых, молочных и взбивных рецептурных смесей. Смеси готовятся следующим образом. В лопастный смеситель 1 (рис. 11.22) подают необходимые по рецептуре компоненты. Фруктовая смесь должна иметь влажность 50–55 %, молочная – 20–22 %, агаро-сахаро-паточный сироп для взбивных конфет – 20–24 %. Смеситель снабжен паровой рубашкой, которая при необходимости может подогревать смесь. Готовый полуфабрикат насосом 2 перекачивается через сетчатый фильтр 3 в промежуточный сборник 4. Насос-дозатор 5 подает отфильтрованную смесь в змеевиковую варочную колонку 6, где происходит уваривание смеси. Смеси увариваются при следующих показателях давления греющего пара P , температуре t до влажности W :

Смесь	P , МПа	t , °С	W , %
Фруктовая	0,4–0,5	107–110	14–22
Молочная	0,25–0,3	110–115	10–11
Для взбивных конфет	0,3–0,4	110–117	23–24

Из змеевика варочной колонки кипящая смесь поступает в пароотделитель 7 (или в вакуум-камеру с увеличенным объемом вакуумного пространства). Вторичный пар отводится через центральную трубу пароотделителя (к вентилятору или конденсатору вакуум-насоса), а концентрированная уваренная масса стекает в temperирующий сборник 9, куда дозатором 8 подаются вкусовые и ароматизирующие добавки. На этом процесс приготовления фруктовых и молочных конфетных масс заканчивается, и они насосом 10 подаются на формование.

Поступивший в temperирующий сборник уваренный агаро-сахаро-паточный сироп охлаждается до температуры 60 °С и насосом 10 подается в смеситель, где его смешивают с белком. Смесь сиропа с белком при температуре 55 °С подают во взбивальную машину для получения конфетной массы для взбивных конфет.

Установка А2-ШУУ. Предназначена для уваривания фруктовых конфетных масс. Установка А2-ШУУ (рис. 11.23, а) состоит из смесителя 1, насоса-дозатора 2, теплообменника 3 и пароотделителя 4. Смеситель представляет собой горизонтальную цилиндрическую емкость с рубаш-

кой, в которую подается пар. Внутри емкости установлен на двух опорах вал с лопастями, приводимый в движение мотором-редуктором. Рецептурная смесь насосом-дозатором 2 подается в теплообменник 3. Проходя последовательно через три камеры, обогреваемые паром, смесь начинает кипеть. Полученные в результате уваривания концентрированная смесь и вторичный пар поступают в пароотделитель 4, из которого вторичный пар по центральной трубе отсасывается вентилятором, а уваренный сироп собирается в нижней части и подается в темперирующий сборник.

Теплообменник состоит из трех расположенных друг под другом камер нагрева. Камеры установлены горизонтально и снабжены патрубками, которые дают возможность отключать одну из них по мере необходимости.

Камера нагрева (рис. 11.23, б) — цилиндрическая, снабженная рубашкой 12, в которую через патрубок 3 поступает пар, а через патрубок 13 отводится конденсат. Для снижения теплотерь камера снаружи имеет изоляцию 11, закрытую металлическим кожухом.

Внутри камеры нагрева установлен пустотелый вал 1 с подвижными, закрепленными в двух точках лопатками 2, которые при вращении вала непрерывно очищают внутреннюю поверхность камеры.

На валу 1 установлено шестнадцать лопаток 2, расположенных попарно под углом $3,14^\circ$ друг к другу. Со стороны привода вал 1 уплотнен сальниковым устройством 6, расположенным в крышке 4, которая снабжена отверстием 5 для поступления смеси в следующую камеру или в пароотделитель, если эта камера последняя. С торцов камера закрыта крышками 4 и 14. В крышке 14 расположен подшипник скольжения 16, в котором вращается шейка вала 1, и патрубок 15, через который в камеру поступает рецептурная смесь.

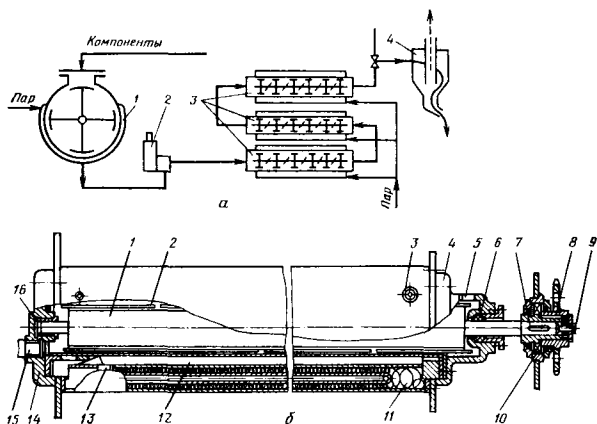


Рис. 11.23. Рецептурно-смесительная станция А2-ШУУ для уваривания фруктовых и ирисных масс:
а — схема станции; б — рабочая камера нагрева

Вал 1 получает вращение от звездочки 8 через две шпонки 7. От осевого смещения звездочка 8 фиксируется стопорным винтом 9. Приводной вал вращается в шарикоподшипниковой опоре 10. Производительность установки А2-ШУУ составляет 400 кг/ч.

Для уваривания ирисных молочных смесей применяется теплообменный аппарат А2-ШЛИ, принцип действия которого аналогичен принципу действия установки А2-ШУУ, но он имеет две камеры нагрева.

Уваренная ирисная масса перед формованием охлаждается и из жидкого состояния переводится в пластичное.

Охлаждающая машина с одним барабаном для ирисной массы (рис. 11.24) имеет большой охлаждающий барабан.

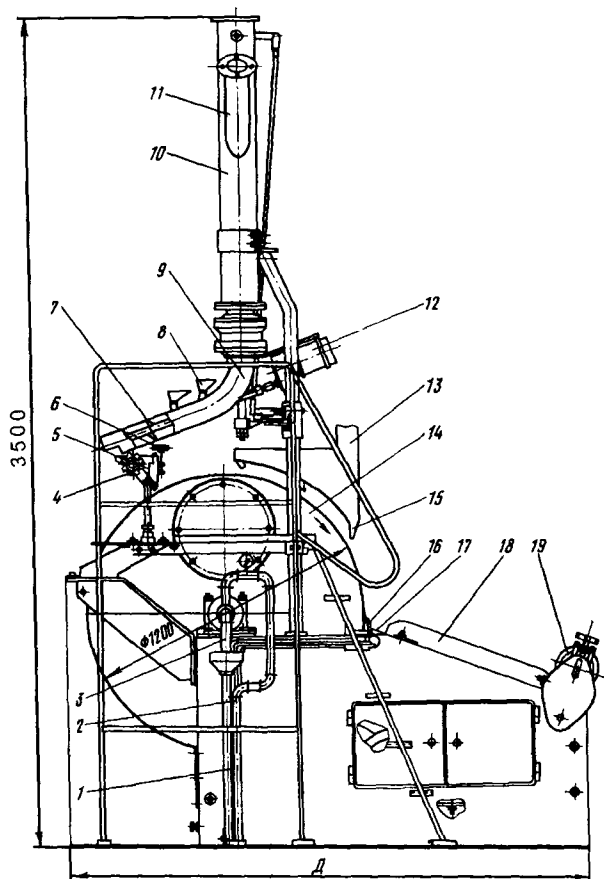


Рис. 11.24. Охлаждающая машина с одним барабаном для ирисной и карамельной масс

Из варочного аппарата уваренная масса и вторичный пар поступают в пароотделитель 10 по трубку 11. Из пароотделителя вторичный пар отводится сверху через вытяжную вентиляцию, а масса стекает вниз в сливной качающийся отвод 9. Этим отводом масса равномерно распределяется по ширине воронки 5. Из воронки масса вытекает в виде полосы через регулируемую заслонкой с рукояткой 6 щель на медленно вращающийся охлаждающий барабан 14. Ширина полосы изменяется перемещением подвижных торцовых стенок воронки 5 с помощью рукоятки 4. Вращаясь вместе с барабаном, масса охлаждается за счет отвода теплоты как водой, так и воздухом. Охлаждающая вода подается по трубопроводу 2 через полую цапфу внутрь барабана через отверстия неподвижной трубы. По другой неподвижной трубе 3, конец которой находится в верхней части барабана, через полую цапфу в сливную линию 1 отводится отработанная вода. Для охлаждения полосы массы воздух поступает в воздуховод 13 сверху, а выводится через сопла 15.

В результате интенсивного охлаждения на нижней поверхности полосы образуется нелипнущая корочка. Это позволяет снять ножом 16 полосу с барабана на наклонную охлаждаемую водой плиту 17. На плите 17 полоса окончательно охлаждается и свертывается вдвое неподвижными направляющими 18, облицованными фторопластом. Затем сложенная полоса проходит между барабаном и зубчаткой 19, чем обеспечиваются равномерность сползания массы по наклонной плите и некоторая ее проминка.

Добавки (эссенция и др.) непрерывно подаются в массу дозаторами через воронки 8. Перемешивание массы с добавками осуществляется че-

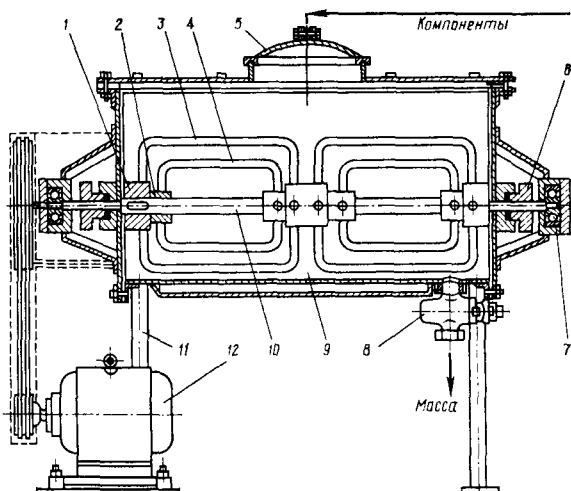


Рис. 11.25. Вибриальная машина с горизонтальным валом

тырехлопастной мешалкой 7, которая вращается от электродвигателя 12 через редуктор. Частота вращения мешалки 20 мин⁻¹.

На этой машине ирисная масса охлаждается со 115–120 до 40–50 °С в зависимости от влажности.

Линейная скорость полосы 38 мм/с.

Взбивальная машина с горизонтальным валом. Машина предназначена для смешивания компонентов и насыщения рецептурных смесей воздухом при приготовлении кондитерских масс для производства взбивных корпусов конфет («Птичье молоко», «Стратосфера» и др.).

Машина (рис. 11.25) состоит из емкости 9 с крышкой 5, горизонтального вала 10 с взбивальными лопастями, привода с электродвигателем 12 и станины, выполненной в виде двух стоек 11.

Емкость в боковых стенках имеет отверстия для горизонтального вала. Отверстия снабжены сальниковыми уплотнителями 6, вал закреплен на выносных подшипниках 7.

Взбивальные лопасти изготовлены из стального прута диаметром 12 мм. Ступицы 2 внутренних лопастей (венчиков) 4 свободно вращаются на валу, а ступицы 1 наружных венчиков 3 жестко закреплены на нем. Выгрузка готовой массы производится через кран 8.

Вместимость взбивальной машины 0,17 м³.

Взбивальная машина М5-ШСА (рис. 11.26). Предназначена для насыщения рецептурных смесей воздухом при приготовлении взбивных конфетных масс. Рабочий орган машины – взбивальный вал с венчиком – совершает довольно сложное движение. Машина М5-ШСА состоит из станины 20, привода, взбивателя, бачка с тележкой. Тележка 1 с чаном 3, в котором находятся компоненты, подкатывается к подставке 19 чана, установленной на станине 20, и фиксируется зажимом 18. Зафиксированный на подставке чан поднимают и опускают вручную, вращая рукоятку механизма 16, от которого вращательное движение передается через ремень 15 червячной пары 14. В червячном колесе пары, расположенном горизонтально, имеется центральное отверстие, в котором закреплен винт 17. Вращением винта перемещают подставку 19 в вертикальном направлении. Электродвигатель машины установлен на кронштейне 11, который может перемещаться вращением штурвала 13 с винтом 12, что позволяет регулировать натяжение ремня 9 вариатора 10 и изменять частоту вращения взбивателя 2. От вариатора 10 движение передается промежуточному горизонтальному валу 8, зубчатой конической пары 7 и вертикальному валу 6, снабженному поводком 5, от которого приводится в движение взбиватель 2, закрепленный в шарнире 4. Вследствие этого взбиватель 2 описывает при работе машины коническую траекторию, обрабатывая весь объем чана 3. Рабочий объем чана 115 л, частота вращения вала взбивателя 220–280 мин⁻¹.

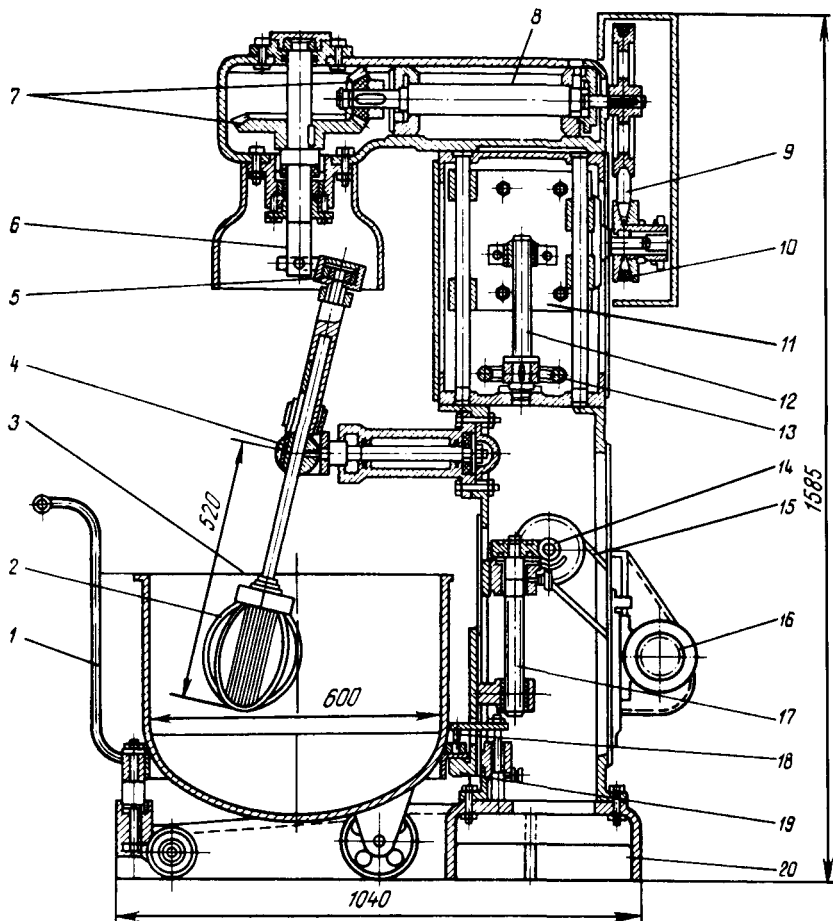


Рис. 11.26. Вибриальная машина М5-ШСА

Вибриальная машина МВ-60 с вертикальным валом. Машина предназначена для насыщения рецептурных смесей воздухом при приготовлении взбивных конфетных масс.

Машина (рис. 11.27) состоит из вибриального устройства, бачка с механизмом подъема и электропривода.

В литой чугунной станине 22 смонтированы привод взбивателя и механизм подъема бачка. Привод взбивателя состоит из электродвигателя 15, ременного вариатора, зубчатой передачи и планетарного механизма.

Вариатор состоит из двух шкивов с раздвижными конусными дисками, вариаторного ремня 10 и механизма регулирования. Нижний диск ведущего шкива укреплен на валу электродвигателя неподвижно, а верхний, поджатый пружиной 14, может перемещаться относительно нижнего. В ведомом шкиве верхний диск 11 неподвижно закреплен на валу 12 зубчатой передачи, а нижний может перемещаться при вращении винта с маховиком 8 механизма регулирования.

При вращении маховика по часовой стрелке диски ведомого шкива сближаются серьгой 9 и диаметр рабочей поверхности шкива увеличивается. Одновременно ремень 10, преодолевая давление пружины 14, раздвигает диски ведущего шкива, в результате чего уменьшается диаметр рабочей поверхности и частота вращения взбивателя. При вращении маховика против часовой стрелки частота вращения взбивателя увеличивается.

От ведомого шкива через вал 12 и зубчатое колесо 13 вращение передается валу 7 планетарного механизма, ось которого совпадает с осью бачка 1. В корпусе 5 планетарного механизма размещен вал 4 взбивателя с шестерней 6. При вращении корпуса шестерня обкатывается по зубчатому колесу 16, закрепленному в корпусе 5, в результате чего взбиватель получает сложное движение: быстрое вращение вокруг своей оси и медленное — вокруг оси бачка.

Вал взбивателя на выходе уплотнен самоподвижным каркасным сальником и войлочным кольцом. Сменные взбиватели 2 крепятся с помощью штифта на конец вала 4 с фигурным вырезом. В зависимости от вида взбиваемого продукта применяют один из трех прилагаемых к машине взбивателей.

На бачке устанавливается насадка 3, предотвращающая разбрызгивание взбиваемых продуктов. Бачок устанавливают на кронштейне 21, который имеет пластину 19, скользящую по вертикальным направляющим 17 станины 22 с помощью червячной пары, шестерни и рейки. Поднимают и опускают бачок вручную маховиком 18.

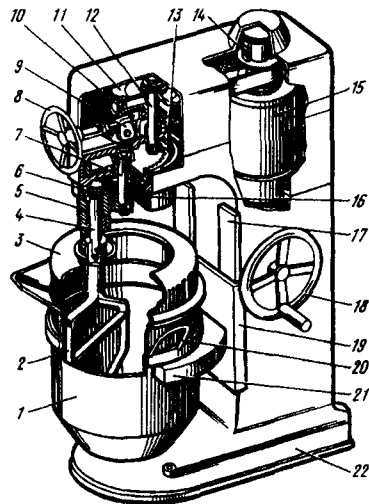


Рис. 11.27. Взбивальная машина МВ-60 с вертикальным валом

Бачок, насадку и взбиватель перед использованием тщательно промывают горячей водой, загружают в бачок в соответствии с рецептурой. Не следует заполнять бачок до краев, так как при взбивании объем смеси увеличивается.

Бачок 1, снабженный рукоятками 20, устанавливают на кронштейн 21, поднимают вверх до упора регулировочным маховиком 18. Нажимают на кнопку «Пуск», включают машину и устанавливают необходимую частоту вращения взбивателя. Частоту вращения регулируют только в процессе работы машины. По окончании взбивания электродвигатель выключают, опускают бачок, снимают взбиватель, насадку, а затем бачок.

Роторный центробежный смеситель-эмульсатор. Предназначен для непрерывного взбивания конфетных масс рецептурных смесей путем интенсивного перемешивания, а также применяется в станциях для приготовления бисквитного теста, взбивания зефирной массы и др. Он состоит из корпуса с водяной рубашкой, взбивальных неподвижных статоров и взбивального ротора, установленного на горизонтальном валу.

Ротор 7 (рис. 11.28) жестко закреплен на горизонтальном валу 2, получающем вращение от шкива 1. Жидкая смесь и воздух поступают соответственно через патрубки 4 и 3 в камеру 5, а затем в пространство между ротором 7 и двумя неподвижными статорами 9, укрепленными на стенках 8 взбивальной камеры. На внутренней стороне каждого статора укреплены зубья, расположенные концентрическими рядами. Между зубьями статоров расположены зубья ротора. Размеры зубьев выбраны такие, что образуется кольцевой канал извилистой формы шириной 1 мм.

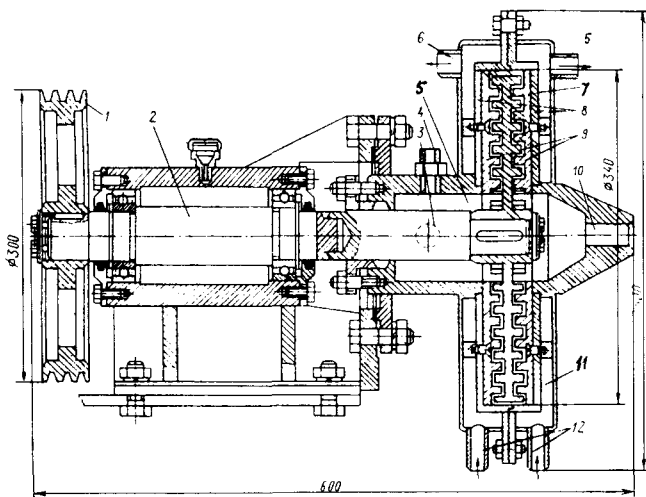


Рис. 11.28. Роторный центробежный смеситель-эмульсатор

Ротор и статоры изготовлены из бронзы, внутренняя поверхность камеры – из нержавеющей стали. Насыщенная воздухом смесь выходит через отверстие 10. На выходе из взбивальной камеры установлен регулятор давления, который поддерживает постоянное избыточное давление 0,05–0,09 МПа.

Для регулирования и стабилизации температуры смеси взбивальная камера 5 снабжена водяной рубашкой 11, состоящей из двух секций, в каждой из которых имеются соответственно патрубки 12 для подвода и патрубки 6 для отвода воды. Производительность роторного смесителя 75–600 кг/ч, частота вращения ротора в зависимости от назначения смесителя 280–700 мин⁻¹.

* * *

Оборудование на котором осуществляется приготовление конфетных масс для производства кремовых и других видов конфет, существенно не отличается от описанного в этой главе. Так, например, для приготовления кремовой конфетной массы необходимы смесительная машина или меланжер с паровым обогревом, пятивалковая мельница, роторная коншмашина, которые уже были описаны ранее.

Контрольные вопросы к главе 11:

1. Какое основное оборудование применяется при периодическом приготовлении помады?
2. Перечислите основное оборудование станции ШПА. Как устроен и работает вертикальный пленочный аппарат?
3. Как устроены и работают змеевиковая варочная колонка и помадовзбивальная машина с неохлаждаемым шнеком? В каком агрегате они применяются?
4. Как работает помадоварочный агрегат, в котором применяется машина с охлаждаемым шнеком? Какие основные узлы имеются в помадовзбивальной машине ШАЕ?
5. Какое основное оборудование применяется при производстве конфетных масс холодным способом? Какие у этого способа преимущества перед традиционным?
6. Как устроен и работает вибродозатор?
7. Как устроен и работает вибросмеситель?
8. Как устроена и работает рецептурно-смесительная станция для приготовления конфетных масс типа пралине? Какой способ дозирования в ней применяется?
9. В чем заключается отличие приготовления конфетной массы пралине по способу фабрики им. Бабаева от традиционного? Перечислите необходимое оборудование для осуществления этого способа.
10. Расскажите об агрегатах с варочной змеевиковой колонкой и с трехкамерным варочным аппаратом. Для чего предназначены эти агрегаты и как они работают?

11. Как устроены и работают взбивальные машины периодического и непрерывного действия?

ГЛАВА 12. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ КОРПУСОВ КОНФЕТ

Формование корпусов конфет, готовых изделий и заготовок – один из основных процессов, определяющих качество конфетных изделий, производительность и уровень механизации поточных линий.

В зависимости от вида конфет, их консистенции, рецептурного состава и других особенностей конфетные массы формируются отливкой в крахмальные или силиконовые формы, размазкой в виде пластов с последующей резкой и выпрессовыванием (в том числе отсадкой).

12.1. Оборудование для формования корпусов конфет и готовых изделий отливкой

Формование отливкой – наиболее распространенный способ формования.

Отливку производят в разрушаемые формы (подготовленные из крахмала) или в постоянные (металлические, резиновые, силиконовые, пластмассовые и т. п.).

Отливкой в крахмал формируют корпуса следующих групп конфет: помадные, фруктовые, железные, молочные, ликерные и взбивные. В постоянные формы отливают шоколадные конфеты типа «Ассорти» с разнообразной начинкой.

Для формования необходим мелкозернистый крахмал влажностью 5–6 % и температурой 14–15 °С с добавлением 0,25 % растительного масла. Такой крахмал не осыпается при штамповании ячеек, поглощает некоторое количество влаги с поверхности корпусов конфет и легко очищается с их поверхности.

Для отливки корпусов конфет в формы из крахмала применяется следующее оборудование: конфетоотливочные машины с одним отливочным механизмом, на которых получают монолитные корпуса из массы одного сорта; агрегаты с двумя последовательно установленными отливочными механизмами, на которых получают двухслойные корпуса, состоящие из различных конфетных масс.

Для формования шоколадных конфет «Ассорти» применяются универсальные формирующие агрегаты.

Отлитые в формы конфетные массы охлаждаются в установках ускоренной выстойки шахтного и люлечного типов УВК-65-11, К-52Д, ШВК и других, а шоколадные конфеты типа «Ассорти» – в камерах-кристаллизаторах, которыми снабжаются формирующие агрегаты. Нормальная работа отливочных агрегатов обеспечивается вспомогательным оборудованием,

к которому относятся машины для просеивания и сушки крахмала, выборки ликерных корпусов из лотков, машины для мойки металлических форм и др.

Конфетоотливочный агрегат с двумя отливочными механизмами и устройством для очистки корпусов конфет. Он состоит из следующих основных узлов и механизмов: транспортера для подачи лотков, каретки для переворачивания лотков, устройства для наполнения лотков крахмалом, штампа, отливочных механизмов, системы сит для отделения и очистки крахмала и щеточного устройства для очистки корпусов конфет. Над ним располагается установка ускоренной выстойки.

Принципиальная схема агрегата приведена на рис. 12.1.

На конвейере 5 пустой лоток заполняется формовочным материалом. Ковши элеватора 33 насыпают с избытком просеянный формовочный материал в лоток. В конце конвейера 5 расположен разрыхлитель 7, который представляет собой доску с петельками из пружинящей проволоки. Эти петельки при прохождении под ними лотка пронизывают формовочный материал и извлекают из него комочки и инородные частицы.

Затем лоток проходит под наклонно установленными деревянными выравнивателями 8, которые выравнивают формовочный материал в уровень с бортами лотка и слегка его уплотняют. При дальнейшем движении лотка его боковые поверхности и верхние грани очищаются щетками 9 и 10. Движение конвейера 14 – периодическое. Когда лоток останавливается, на него опускается штамп 13, который отштамповывает в формовочном материале формы для конфет. Когда штамп находится в формовочном материале, он сотрясается от ударного механизма 12. Это необходимо для получения гладкой поверхности формы и устранения прилипания формовочного материала к поверхности штампа.

Далее передающий конвейер 15 подает лоток на конвейер 18, который также движется периодически, но его движение отлично от движения предыдущих конвейеров. В одних машинах конвейер 18 подставляет каждый ряд форм в лотке под насадки отливочного механизма 17, а в других – все ряды форм одновременно. В момент остановки лотка формы заполняются порцией конфетной массы. Жидкая масса подается по трубопроводу 16 в воронку отливочного механизма 17.

Когда все формы в лотке заполнены конфетной массой, конвейер 27 подает лотки на полки 26 до упора 24 в охлаждающую камеру 23. Полки закреплены на вертикальных конвейерах. Во время загрузки полок лотками цепи вертикальных конвейеров неподвижны. После загрузки партии лотков полка поднимается вверх на высоту, равную шагу между полками.

Поднятые вверх лотки упорами 22 верхнего конвейера 21 передвигаются в горизонтальном коробе, который расположен над конфетоотливочной машиной, под потолком цеха. Из короба лотки поступают на полки верти-

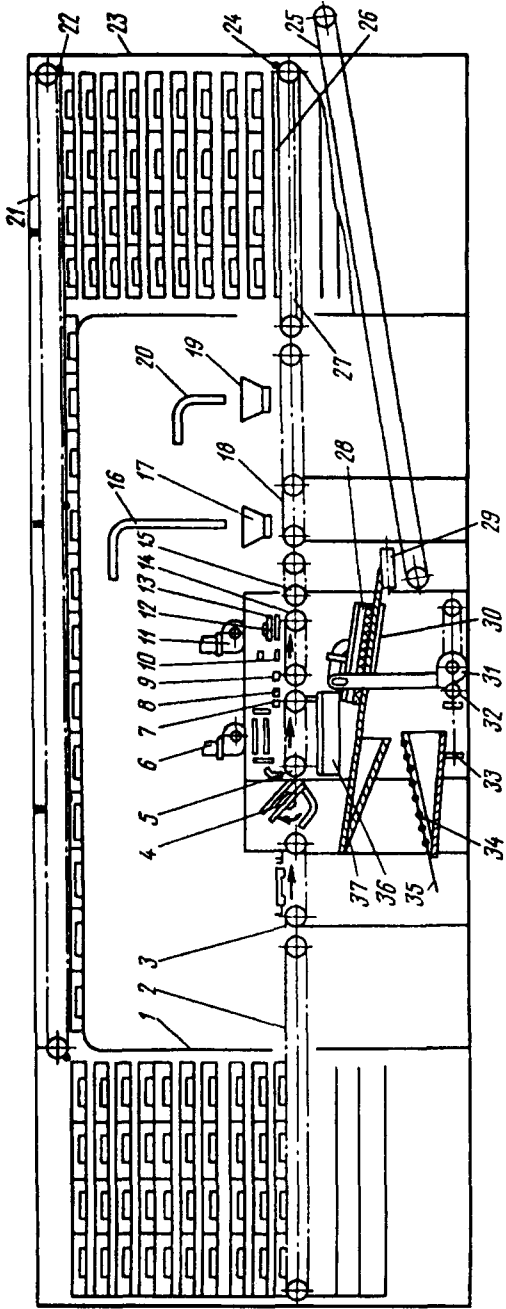


Рис. 12.1. Конфетошливный агрегат с установкой ускоренной выстойки корпусов конфет

кальных конвейеров в камере 1, опускаются вниз и устанавливаются на конвейер 2, загружающий лотки с затвердевшими конфетами вновь в отливочную машину. Здесь лотки с готовыми конфетами периодически подаются движущимся конвейером 3 на опрокидывающуюся рамку 4. Рамка поочередно переворачивает лотки, и их содержимое попадает на редкое колеблющееся сито 37. Через отверстия сита проходят крошки, включая ломаные конфеты, на сите остаются лишь целые конфеты.

Конфеты движутся сходом по ситу. В конце сита расположена нижняя щетка 30, которая составляет одно целое с ситом, а над ней — щетка 28, к которой вентилятор 31 подводит воздух. Щетки очищают находящиеся между ними конфеты от следов формовочного материала. Ленточный конвейер 29 выводит очищенные конфеты из машины. Затем конвейер 25 подает конфеты на участок упаковки или глазирования. Формовочный материал и крошка, прошедшие через сито 37, направляются на сито 34. На нем крошка отделяется от формовочного материала и выводится из машины по желобу 35, а формовочный материал направляется по дну ситовой рамы в наполнитель.

Скребок конвейер 32 направляет в наполнитель формовочный материал, очищенный щетками 28 и 30, а также материал, сдуваемый воздухом с поверхности конфет. Козырек 36 предохраняет идущие на очистку конфеты от обсыпки их формовочным материалом, сыпавшимся с лотков.

В местах наибольшего пыления формовочного материала установлены отсасывающие вентиляторы 6 и 11. Эти вентиляторы создают внутри замкнутого корпуса машины разрежение, тем самым предотвращая попадание пыли в производственное помещение.

При наличии нескольких отливочных механизмов можно за один проход лотка получить конфеты, состоящие из нескольких масс. В этом случае в формовочном материале, находящемся в лотке, также отштамповываются формы штампов 13. Затем форма частично заполняется массой при помощи отливочного механизма 17. Незаполненная часть формы заполняется механизмом 19 другой массой, которая поступает в воронку по трубопроводу 20. На одну, менее жидкую массу наливается другая без предварительного затвердевания нижней массы.

При получении изделий отливкой первостепенное значение имеет вязкость массы, которая зависит от влажности, доли жидкой фазы и температуры. Не следует повышать температуру массы при отливке, так как это приведет сначала к уменьшению доли твердой фазы, а затем при затвердевании конфеты произойдет увеличение размеров кристаллов, оставшихся в твердой фазе при ее разогреве. В результате конфеты будут грубыми и твердыми, а на их поверхности образуются белые пятна, представляющие собой друзы крупных кристаллов сахарозы.

С другой стороны, повышение температуры массы увеличивает давление пара над помадой под поршнем дозирующего насоса, в результате

чего уменьшается перепад давления, а следовательно, уменьшается и скорость заполнения мерных цилиндров.

Практикой установлены следующие температуры помадных масс при отливке конфет, если содержание в них сухих веществ равно 88–99 %: обыкновенной – 70–75°C, молочной – 70–75°C, фруктовой – 80–85°C.

При выборе механизма для дозирования массы следует предусматривать беспрепятственное прохождение массы из воронки в мерные цилиндры по коротким каналам с возможно большим сечением. Число отливок в единицу времени обратно пропорционально вязкости массы. Отливочные машины иногда снабжают коробками передач, с помощью которых можно менять число отливок в единицу времени в зависимости от вязкости массы.

Конфеты, отлитые в формы, при остывании твердеют. Процесс затвердения сопровождается дальнейшей кристаллизацией сахарозы и увеличением доли твердой фазы до равновесной. Условия отвода теплоты весьма сложные, и только одна верхняя поверхность непосредственно обдувается воздухом. Этот процесс не поддается точному расчету.

Практикой установлено, что при температуре воздуха 4–10 °C и скорости 2 м/с конфеты из обыкновенной, молочной и фруктовой помадных масс становятся достаточно прочными при продолжительности их пребывания в охлаждающей камере 32–38 мин. Большая скорость воздуха приводит к выдуванию из лотков формовочного материала.

При отсутствии поточной линии помадные конфеты формуют на конфетоотливочной машине, а затем выстаивают в лотках в помещении цеха в течение 3–3,5 ч. Эта же машина может быть использована для формования молочных конфет («Старт», «Рекорд») с неравномерной кристаллизацией сахарозы во всем объеме. В них сахароза кристаллизуется преимущественно в поверхностном слое. Эти конфеты отливают при температуре массы 100–105 °C в формы из крахмала, подогретого до температуры 50 °C. Подогрев крахмала может осуществляться на установке, расположенной рядом с конфетоотливочным агрегатом. Схема установки показана на рис. 12.2.

Подлежащий подогреву формовочный материал загружают в воронку 8, откуда шнеком 7 он подается на сито 6. Отделенные на сите крошки и посторонние примеси отводятся по лотку 5. Чистый формовочный материал по лотку 9 поступает к вертикальному шнеку 3, который поднимает его вверх по вертикальной трубе 4 с паровой рубашкой. Давление пара в рубашке 200 кПа. Формовочный материал и воздух нагреваются. Нагретый воздух уносит влагу из формовочного материала. Нагретый формовочный материал из бункера 1 ссыпается в наполнитель конфетоотливочной машины. Увлажненный воздух удаляется через матерчатый фильтр 2.

Подогрев крахмала необходим для проведения кристаллизации сахарозы из ее метастабильного раствора, т. е. при незначительном коэффици-

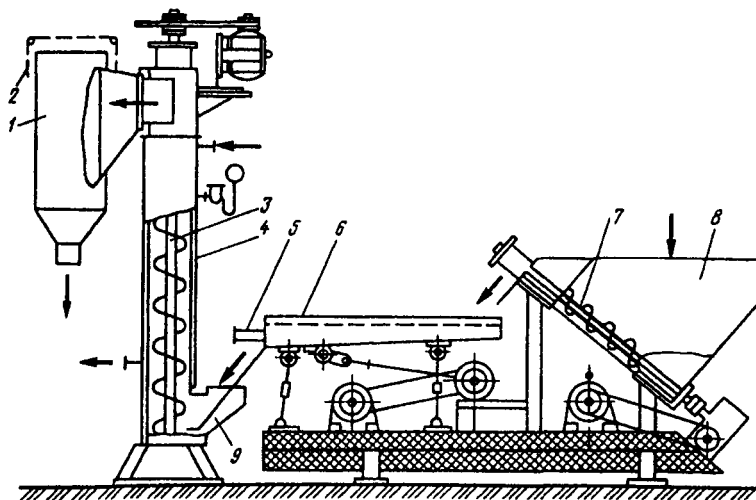


Рис. 12.2. Установка для подогрева крахмала

енте пересыщения. Из тех же соображений в вертикальную охлаждающую камеру 23 (см. рис. 12.1) подают подогретый воздух температурой 25–28 °С. В камеру 1 воздух подают температурой 8–10 °С. Продолжительность пребывания конфет в шкафу ускоренной выстойки 60–90 мин.

В последнее время благодаря успехам в области создания антиадгезионных материалов стало возможным формировать помадные массы методом отливки без применения крахмала.

На рис. 12.3. представлена поточная линия производства конфет отливкой в силиконовые формы, которые можно изгибать и тем самым легко извлекать конфеты из ячеек.

Технологический процесс формирования конфет происходит следующим образом. В пустые формы 5, повернутые механизмом 7 ячейками вверх, из отливочной головки 8 дозируется горячая жидкая помадная конфетная масса. Затем формы люлечным конвейером 10 транспортируются в охлаждающий шкаф 9. Поворотные устройства 11 обеспечивают постоянное положение форм в процессе охлаждения.

Понижение температуры приводит к выпадению кристаллов сахара из насыщенного раствора (жидкой фазы). Они образуют прочный каркас и приводят к затвердеванию конфет. Поворотное устройство 2 конвейера 10 ориентирует формы таким образом, что они ячейками прижимаются к шестиграннику 1 ротора 3 и оказываются над конвейером 4 в перевернутом состоянии. Поэтому, когда формы подвергаются прогибу в механизме 6, затвердевшие конфеты извлекаются из ячеек, падают на ленту конвейера 4 и выводятся для дальнейшей обработки. В поворотном устройстве 7

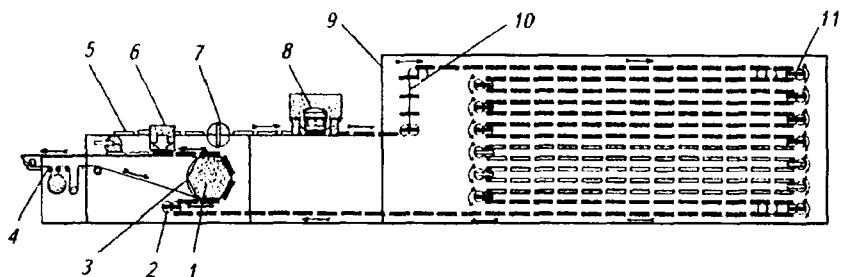


Рис. 12.3. Поточная линия производства конфет отливкой в силиконовые формы

формы снова занимают нормальное положение, т. е. располагаются ячейками вверх. Производительность линии в зависимости от конструкции составляет 500–3500 кг/ч.

В качестве дозирующих устройств отливочных механизмов в конфетоотливочных агрегатах применяются поршневые или плунжерные дозирующие устройства с горизонтальным или вертикальным расположением поршней.

На рис. 12.4, *a* показана схема дозирующего устройства с горизонтальными поршнями. Поршни 8, закрепленные в общей траверсе 10, совершающей возвратно-поступательное движение в горизонтальных направлениях 9, движутся в цилиндрических полостях плиты 3, которая прикручивается болтами к плите 4 загрузочной воронки 5. Воронка снабжена обогревающей рубашкой 6.

В плите 3 помещена золотниковая планка 2 прямоугольного сечения, совершающая возвратно-поступательное движение в направлении, перпендикулярном плоскости чертежа. В планке имеется 24 угловых отверстия, соединяющих полости всех цилиндров с каналами выходных насадок 1. Отверстия расположены в золотниковой планке с шагом, равным шагу установки поршней в траверсе и шагу между осями цилиндров. Между этими отверстиями в планке имеется 24 угловых отверстия, соединяющих полости цилиндров с каналами воронки (на рисунке эти отверстия показаны пунктиром). При передвижении планка золотника займет положение 2*a*, полость цилиндра соединится с воронкой и разъединится с каналом насадки 1.

Когда золотниковая планка занимает положение 2*a*, поршень движется вправо и засасывает массу из воронки в цилиндр. При крайнем правом положении поршня планка передвигается и соединяет цилиндр с

выходной насадкой 1. Поршень получает движение влево и выдавливает массу через насадку в ячейку крахмальной формы. Регулирование величины дозы конфетной массы достигается изменением хода поршней с помощью кулисного механизма.

Поршни снабжены уплотнительными кольцами 12. Для предотвращения засахаривания массы на поверхности поршня в отверстие 7 подаются капли воды. На нижнюю поверхность поршня вода поступает через отверстие 11, когда при движении поршня оно совмещается с отверстием 7.

На рис. 12.4, б показана схема дозирующего механизма с вертикально движущимися поршнями. Хвостовики поршней 8 вставлены в паз траверсы 4, которая движется в направляющих 3, закрепленных на пластине 2 корпуса загрузочной воронки 1. Поршни движутся в цилиндрах, выполненных в общей колодке 7. Уплотнение поршня осуществляется сальниковой набивкой 6 и гайкой 5. Колодка цилиндров вставлена в паз корпуса воронки. В нижней части цилиндра находится золотниковая планка 11, совершающая возвратно-поступательное движение в направлении, перпендикулярном плоскости чертежа. В планке расположены каналы 12, соединяющие полость цилиндра с воронкой; расстояние между каналами равно шагу установки поршней и шагу осей цилиндров. Между каналами в планке просверлены отверстия 9. Когда золотниковая планка займет положение 11а, отверстие 9 соединит полости цилиндра с выходной насадкой 10. Канал 12 планки уйдет из-под цилиндра и разобьет цилиндр и воронку. При движении поршней вверх происходит всасывание массы из воронки в цилиндр, при движении поршней вниз – выдавливание через насадки 10.

Установка ускоренной выстойки конфет шахтного типа (К-52Д). До создания полностью механизированных поточных линий, производства отливных

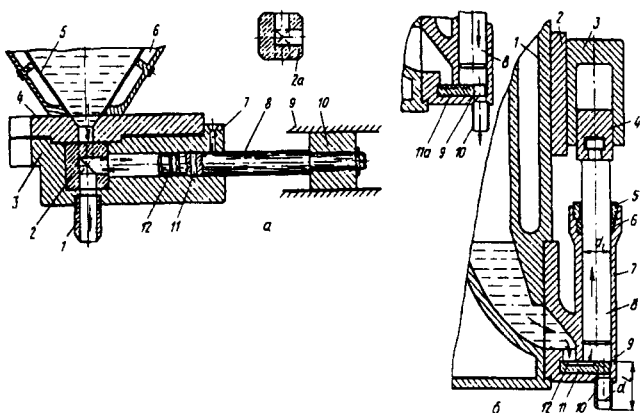


Рис. 12.4. Дозирующие устройства отливочных механизмов с поршнями: а – горизонтальными; б – вертикальными

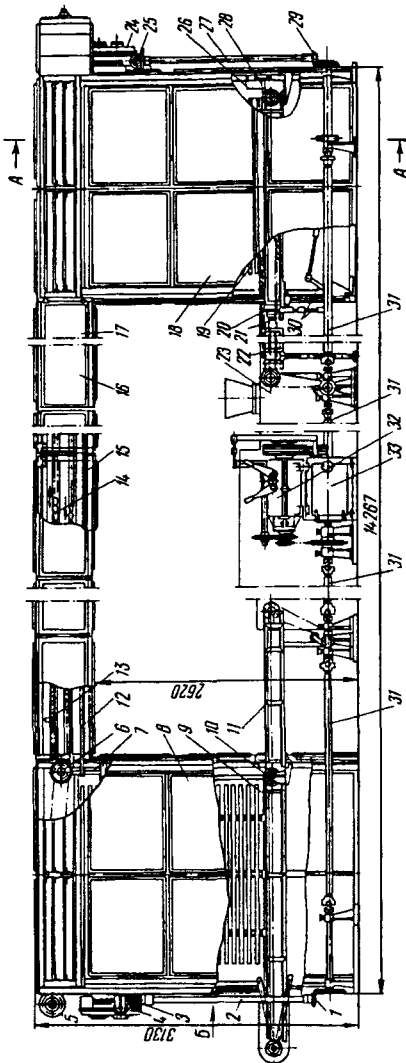


Рис. 12.5. Установка ускоренной выстойки шахтного типа (К-52Д)

конфет ряд операций был связан с большой затратой ручного труда: загрузка и разгрузка лотками, перевозка стеллажей с лотками по цеху к месту выстойки в специальных камерах или отведенных в цехе местах. Механизация этих операций затруднялась из-за больших затрат времени на выстойку корпусов конфет. Продолжительность выстойки помадных корпусов конфет в условиях корпусов конфет в условиях цеха составляли 3–3,5 ч, фруктово-желейных – 4–6 ч и ликерных 5–7 ч.

Установка К-52Д (рис. 12.5) монтируется с конфетоотливочным агрегатом и состоит из двух вертикальных закрытых шахт 8 и 18, соединенных в верхней части закрытой камерой 16 с дверцами 17.

Шахта 18 установлена у выхода из конфетоотливочного агрегата 23 и соединена с ним подающим конвейером 22. Шахта 8 установлена у входа конфетоотливочного агрегата и также соединена с ним транспортером 11. Внутри шахт движутся вертикальные цепные транспортеры с горизонтальными направляющими полками 19. Восходящая и нисходящая ветви конвейеров имеют по 42 полки. В камере 16, расположенной над конфетоотливочным агрегатом, движется горизонтальный конвейер 14 с гонками 13, соединяющий верхние части вертикальных конвейеров шахт 8 и 18.

Лотки с ячейками, заполненные конфетной массой, выходят из конфетоотливочного агрегата и конвейером 22 с ведущим валом 28 передаются в нижнюю часть шахты 18 до упора 26.

Каждые пять лотков, вошедшие в шахту, подхватываются полками 19 и периодически поднимаются вверх на высоту, равную расстоянию между полками. Перед подъемом конвейера штырь 20 отсекается лотков поднимается и задерживает первый лоток следующей партии, состоящий также из пяти лотков. Таким образом, при подъеме вертикального конвейера отсекатель прекращает подачу лотков в шахту. По окончании подъема штырь опускается и открывает доступ лоткам в шахту. Движение штыря осуществляется от кривошипа через систему рычагов и тяг 30. Периодическое движение вертикальных конвейеров осуществляется механизмами мальтийских крестов, смонтированными в редукторах 4 и 24.

Когда перемещаемые в вертикальном направлении группы по пять лотков приходят в верхнее положение, гонок 13 верхнего цепного конвейера 14 сдвигает лотки 12 с полок вертикального конвейера шахты 18 на направляющие 15 и передвигает по ним лотки к шахте 8.

Вертикальный конвейер 8 принимает с направляющих 15 на свои полки по пять лотков, периодически опускает их вниз и оставляет на разгрузочном конвейере 9, имеющем упоры.

Конвейер 9 выносит из шахты 8 пять лотков с выстоявшимися корпусами конфет и передает их на промежуточный конвейер 11, который подает эти лотки в загрузочную часть конфетоотливочного агрегата 23.

На случай работы конфетоотливочной машины без установки ускоренной выстойки конвейеры 11 и 22 изготовлены поворотными: конвейер 11 может быть повернут вокруг вала 10 и поднят к шахте 8, а конвейер 22 может быть повернут около оси 21 и поднят к шахте 18.

Привод установки ускоренной выстойки и конфетоотливочного агрегата осуществляется от одного электродвигателя. Через трансмиссионный карданный вал 31 и конические передачи 1 и 29 движение передается вертикальным валам 2 и 27, а от них горизонтальным валам 3 и 25 редукторов 4 и 24 с мальтийскими крестами приводятся в движение конвейеры установки.

Мальтийский крест вращается в закрытом кожухе редуктора 4, водило мальтийского креста посажено на вал червячного колеса, получающего вращение от червяков горизонтального вала 3.

С вала 3 цепной передачей движение передается промежуточному валу 5, а от него второй цепной передачей — ведущему валу 6 конвейера 14. С помощью конических передач и вертикального вала 7 вращение сообщается также ведущему валу 10, который передвигает цепной конвейер 9.

Шахты имеют деревянную обшивку со слоем тепловой изоляции. Передняя и задняя стенки каждой шахты снабжены дверцами, которые открываются при ее ремонте и очистке. Боковые стенки обеих шахт снабжены воздушными каналами, служащими для подачи охлажденного

воздуха, и отвода отработанного воздуха. Каждый из этих каналов разделен удобообтекаемыми перегородками на три самостоятельных канала с поворотными заслонками для послойного регулирования потоков воздуха между рядами лотков. Воздух выходит из подающих каналов, проходит в пространстве между лотками и удаляется через отводящие каналы.

В теплые месяцы года воздух в камеру ускоренной выстойки подается через воздухоочиститель, представляющий собой рассольную батарею, состоящую из секций ребристых труб с общей поверхностью охлаждения около 400 м^2 ; в зимнее время холодный воздух в камеру выстойки подается непосредственно с улицы с подогревом до $8\text{--}10 \text{ }^\circ\text{C}$ с помощью калорифера или путем смешения наружного воздуха с цеховым.

Установка ускоренной выстойки и конфетоотливочный агрегат приводятся в движение одним электродвигателем, установленным в корпусе. От электродвигателя через клиноремennую передачу движение передается на ведущий вал коробки передач. Фрикционная муфта позволяет включать и выключать установку при работающем электродвигателе.

Коробка передач имеет четыре ступени и обеспечивает работу машины со скоростью от 6 до 8 лотков в минуту с соответствующим временем выстойки от 34 до 45 мин.

С ведомого вала коробки передач движение передается: одной цепной передачей — на карданный трансмиссионный вал 31; другой — на главный вал конфетоотливочного агрегата.

Для выстойки молочных конфет типа «Старт» создана аналогичная установка ШВК с двухступенчатым тепловым режимом. В первой шахте циркулирует воздух температурой около $22 \text{ }^\circ\text{C}$, а во вторую шахту подается воздух температурой $8\text{--}10 \text{ }^\circ\text{C}$.

Расход воздуха составляет около $25\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$, а холода — около 75 кВт.

Машина для выборки ликерных корпусов. Предназначена для выборки из лотков с крахмалом и очистки корпусов конфет нежной структуры, типа ликерных. Корпус ликерной конфеты состоит из мелкокристаллической сахарной оболочки, внутри которой находится насыщенный раствор сахарозы в водно-спиртовом или другом, более сложном, растворителе. Для получения достаточно прочной оболочки корпуса после отливки необходима выстойка в течение не менее 3 ч.

Машина (рис. 12.6, а) состоит из нескольких цепных и сетчатых конвейеров (конвейер 1 — для очищенных корпусов конфет, 4 — для выбранных, но не очищенных корпусов конфет, 5 — поперечный для лотков, 6 — промежуточный, 8 — приемный), механизма выборки 7 корпусов из лотков, камеры 3 обдувки корпусов от крахмала и вентилятора 2.

Машина производит выборку корпусов из лотков, торцевые стенки которых выполнены из планок высотой 12 мм. Размеры лотка $800 \times 400 \times 55 \text{ мм}$.

Лотки (рис. 12.6, б), в которых находятся формовочная смесь и ликерные корпуса, состоят из фанерного днища 3, закрепленного в двух боковых деревянных брусках 2, снабженных боковыми подставками 1. По коротким сторонам днища расположены дюралюминиевые уголки 5 с прорезями. Количество прорезей (десять) равно числу рядов отливаемых в формовочную смесь корпусов конфет. Для большей жесткости уголки через фанеру крепятся к торцевым подставкам 4.

Выборка ликерных корпусов происходит следующим образом (рис. 12.6, в). Лотки 15 с корпусами конфет в крахмале на конвейере 13 поступают под механизм выборки. Конвейер 13 снабжен гонками (упорами) 14 и направляющими, которые фиксируют положение лотка относительно захватов 10 конвейера 9 механизма выборки и гребенки 16.

Нижняя часть конвейера 9 имеет горизонтальный и наклонный участки. Скорость конвейера 9 синхронна скорости лотка, перемещаемого конвейером 13. Конвейер приводится в движение звездочкой 8 и огибает ролики 11 и 12.

В прорези б движущегося лотка 15 входит неподвижно закрепленная гребенка 16. Ее фасонные зубья подводят под корпуса конфет и служат

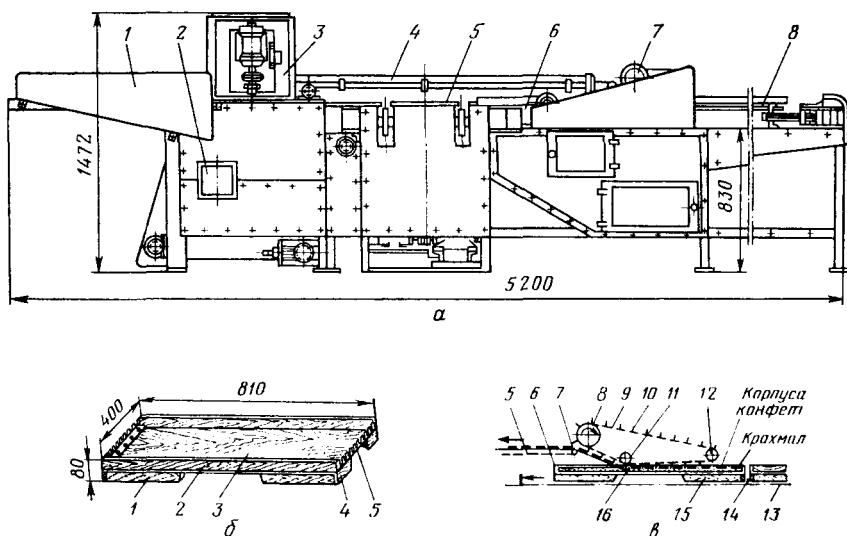


Рис. 12.6. Машина для выборки ликерных корпусов конфет:
а — устройство; б — лоток; в — схема выборки

опорными площадками в момент вывода корпусов из лотка захватами 10 цепного конвейера 9. Захваты входят в пространство между корпусами и наводят их на гребенку, а по ней перемещают корпуса на сетчатый конвейер 5, огибающий звездочку 7. Во время движения по конвейеру 5 корпуса конфет попадают в камеру обдувки 3 (см. рис. 12.6, а) под направленные струи воздуха, подаваемого по магистрали толчками (2–10 импульсных толчков в направлении вверх и вниз). При обдувке корпуса очищаются от остатков крахмала, который отсасывается вентилятором 2 в тканевый фильтр.

Очищенные от крахмала корпуса ссыпаются с конвейера 5 на листы бумаги.

Производительность машины 180 лотков/ч, установленная мощность электродвигателей 2,8 кВт. Габаритные размеры 5200×1500×1472 мм.

Машина для очистки корпусов конфет от крахмала. Щеточные очистительные устройства конфетоотливочных агрегатов очищают поверхность корпусов конфет не полностью, оставляя значительные следы крахмала. Наличие остатков крахмала на корпусах конфет ухудшает качество покрытия их глазурью, так как на поверхности глазированных конфет остаются незаполненные глазурью участки круглой формы диаметром 1–4 мм, называемые «глазки». Конфеты, поступающие в продажу без глазирования, например молочные, тем более требуют дополнительной очистки корпусов от крахмала. Для этой цели применяют щеточно-очистительные машины или устройства для очистки корпусов конфет обдувкой воздухом на отводном конвейере.

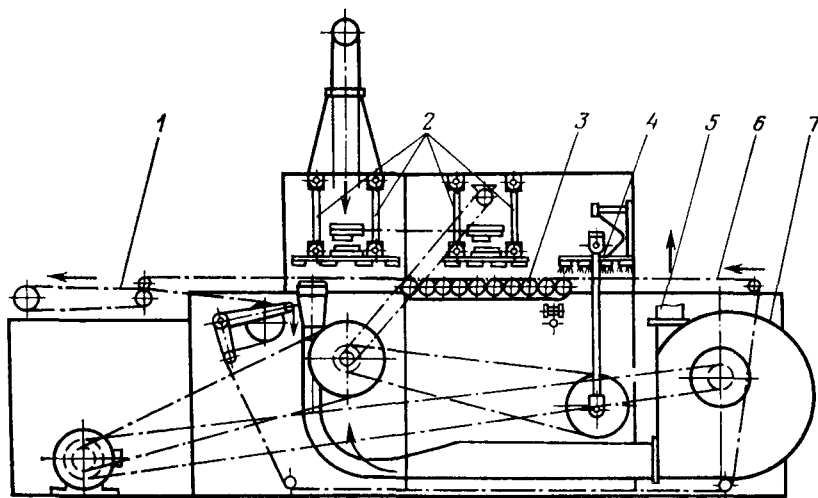


Рис. 12.7. Машина для очистки корпусов конфет от крахмала

Основными узлами машины для очистки корпусов конфет от крахмала (рис. 12.7) являются приемный сетчатый конвейер 6, сборочный сетчатый конвейер 1, качающиеся щетки 2, блок вращающихся щеток 3 и два вентилятора 5 и 7.

Корпуса конфет, подлежащие очистке, хаотически высыпаются на приемный конвейер 6, продвигаясь по которому они щеткой 4 выравниваются в один ряд. Дальнейшая очистка корпусов конфет осуществляется при помощи качающихся щеток 2, расположенных над сеткой конвейера 6, и вращающихся щеток 3, установленных под сеткой.

Механическая очистка корпусов конфет щетками дополняется обдувкой потоком воздуха, нагнетаемого вентилятором 7. Для того чтобы ликвидировать распыл крахмала, вентилятор 5 отсасывает из внутреннего пространства машины запыленный крахмалом воздух, подавая его в матерчатый фильтр для осаждения крахмала.

Очищенные корпуса конфет собирают на сетчатом конвейере 1.

Производительность машины для очистки корпусов конфет от крахмала 850 кг/ч, установленная мощность электродвигателя 3 кВт. Габаритные размеры 3580×1885×2100 мм.

Формующие агрегаты для конфет типа «Ассорти». Конфеты «Ассорти» производят на шokolадоформирующих агрегатах. На рис. 12.8 показана схема основных технологических операций изготовления этих изделий.

Формы с фигурными ячейками подаются под отливочный механизм (а, б), затем в вибрационное устройство и на опрокидыватель (в), где наполненные формы перевертываются дном вверх; около 75 % массы при этом выливается из ячеек, а на стенках остается небольшой слой. Наружная поверхность форм зачищается от шоколада, а затем формы проходят через охлаждающую камеру и подаются под отливочные механизмы (г) для заливки начинки в ячейки, стенки которых покрыты застывшей шоколадной массой. При этом ячейки заполняются начинкой не до краев (д), чтобы осталось место для последующей заливки доньшка шоколадных фигурок.

Заполненные начинкой формы проходят через вибратор и охлаждающую камеру. Далее форма подается под электронагреватель, который подогревает и размягчает верхние кромки шоколадной оболочки ячеек. Затем

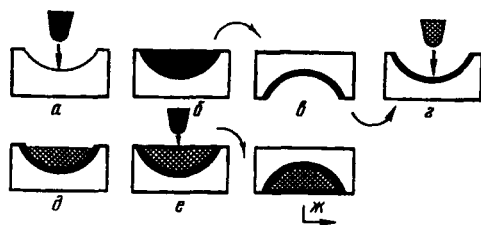


Рис. 12.8. Схема формирования шоколадных конфет «Ассорти»

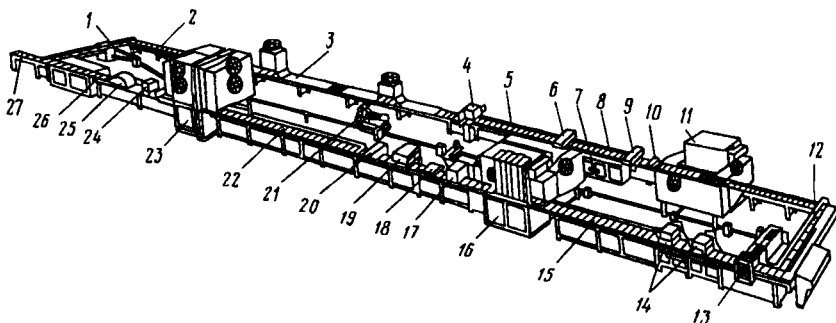


Рис. 12.9. Шоколадоформирующий агрегат «Кавемиль-крем»

форма поступает в отливочную машину для заливки шоколадной массой доньшка изделия (е). После удаления с поверхности и боковых сторон формы установленными на машине скребками излишков шоколадной массы формы поступают в охлаждающую камеру, из которой передаются на машину для удаления изделий из ячеек (ж).

Шоколадоформирующий агрегат представляет собой замкнутую в горизонтальной плоскости двухлинейную систему машин (рис. 12.9). Формы к конвейерам не крепятся. На агрегате можно вырабатывать шоколадные изделия с начинкой (батончики, «Ассорти») и без начинки (плиточный и узорчатый шоколад, медали).

При изготовлении конфет с начинкой линия работает следующим образом. Пустые формы, проходя по конвейеру 2, поступают в подогреватель форм 3 длиной 10 м, разделенный на две зоны. На этом участке формы подогреваются в течение 2 мин до температуры 28–30 °С горячим воздухом температурой около 70 °С.

Ячейки подогретых форм с помощью многопоршневой двухсторонней отливочной машины 4 заполняются порциями шоколадной массы. Посредством двух групп поршней (по 36 в каждой) машина дозирует массу одновременно во все ячейки форм. Для направления шоколадной массы точно в ячейки служат пронумерованные для каждого вида изделий съемные пластины. Отливочные машины такого типа позволяют использовать формы с любым расположением ячеек.

Отливочная машина имеет обогреваемую водой воронку, внутри которой вращается мешалка с лопастью, зачищающей стенки воронки. Температура воды, циркулирующей в водяной рубашке воронки, поддерживается на заданном уровне автоматически посредством электрического подогревателя

с термостатом. К отливочной машине отtemперированная шоколадная масса подается из автоматической темперирующей машины по трубопроводу с водной рубашкой, который заканчивается трубчатым фильтром.

Формы, заполненные шоколадной массой, проходят над встряхивающими устройствами 5 с четырьмя группами вибраторов, уплотняющих и разравнивающих шоколадную массу в формах, а также удаляющих из массы пузырьки воздуха. Затем в опрокидывателе 6 формы переворачиваются на 180° и в этом положении проходят через устройство 7 для удаления излишков шоколада из ячеек и образования оболочки изделия.

Затем формы поступают на вибратор 8, который сообщает им круговое колебательное движение в целях выравнивания толщины оболочки. Шоколадная масса, удаляемая из форм, накапливается в ванне и перекачивается насосом обратно в темперирующую машину. После этого формы переворачиваются устройством 9 на угол 180° , занимая первоначальное положение (ячейками вверх).

Излишки шоколада с поверхности форм снимаются специальным зачищающим валковым механизмом 10. Он состоит из вращающегося навстречу движению форм полого металлического вала, который плотно прижимается к поверхности форм. Захватываемая валком шоколадная масса очищается с его поверхности ножом и отводится с помощью шнека в приемник.

Очищенные формы передаются далее в вертикальную охлаждающую камеру 11 шахтного типа. Затем поперечным цепным конвейером 12 с гонками формы передаются на вторую ветвь линии к отливочным машинам 14 для заполнения форм начинкой.

При отливке изделий с заспиртованными вишнями или целыми орехами перед отливочными машинами устанавливается дозатор 13 для начинок, в бункер которого заранее загружают прокаленную вишню или орехи, а для формования шоколада с дроблеными орехами предусмотрена отливочная головка 17.

Пройдя виброконвейер 15 для уплотнения начинки, формы поступают в вертикальную охлаждающую камеру 16. Далее формы проходят через электрический подогреватель 18 для оплавления кромок оболочки изделия, что способствует более надежному соединению ее с доньшком, заливаемым на отливочной машине 19. Загрузочная воронка этой машины также снабжена трубчатым фильтром. Затем формы поступают на механизм 20, где их поверхность очищается пластинчатым ножом.

Очищенные формы, пройдя через вибротранспортер 22, поступают в основную охлаждающую камеру 23 шахтного типа с автоматическим регулированием температуры.

За охлаждающей камерой установлен механизм 24 для накладки на формы пластмассовых или картонных листов, заранее уложенных в кассе-

ту. Форма, накрытая листом, переворачивается кантователем 25 на угол 180° и передается на вибрационную выколоточную машину 26.

Готовые изделия отводятся конвейером 27, а освобожденные формы проходят через кантователь 1, поворачивающий их в исходное положение ячейками вверх, и поперечным конвейером возвращаются на первую ветвь поточной линии.

Для производства изделий без начинки на конвейер 2 устанавливают соответствующие формы, ставят на отливочную машину пластину требуемого профиля и регулируют по ней работу насосов. Для отливки изделий используют отливочную машину 4 или одну из машин 14 для заливки начинки. В последнем случае опрокидыватели, вибраторы, устройство для зачистки форм, первая и вторая охлаждающие камеры и другие механизмы не используются. В остальном процесс проводится так же, как описано выше.

Привод агрегата осуществляется от общего электродвигателя, от которого движение передается отдельным машинам через редуктор 21 посредством карданных валов, обеспечивающих синхронную работу всех механизмов линии. Самостоятельные электродвигатели имеют только отдельные вспомогательные механизмы (вентиляторы, насосы и т. п.).

Пуск агрегата и контроль за его работой осуществляется с центрального пульта управления, на котором смонтированы пусковые устройства и лампы, сигнализирующие о нарушениях режима работы устройств линии. Привод снабжен бесступенчатым регулированием скорости (от 8 до 20 форм в минуту), осуществляемым с помощью кнопок «Больше» и «Меньше».

Производительность агрегата зависит от количества заполняемых в минуту форм и от массы изделий в одной форме. С одной формы можно получить 80 штук «Ассорти» (800 г). При нормальной скорости конвейера, обеспечивающей заливку 15 форм в минуту, производительность автомата составляет 720 кг/ч.

12.2. Оборудование для формирования жгутов и корпусов конфет выпрессовыванием и отсадкой

Значительное количество конфетных масс (пралине, кремовые и т. п.) обладает высокой вязкостью, поэтому они не могут формироваться методом отливки. Изделия из таких масс формируются выпрессовыванием. Под *выпрессовыванием* подразумевается процесс непрерывного или периодического выдавливания профилированных изделий бесконечной или ограниченной длины через формирующую матрицу определенного сечения. Формование конфет выпрессовыванием имеет ряд преимуществ: более высокая производительность, возможность создания поточно-механизированных линий, универсальность, экономичность, автоматизация процесса.

По типу нагнетателя формующие машины, применяемые в кондитерском производстве, делятся на шнековые, шестеренные и валковые. Машины со шнековыми нагнетателями делятся на одношнековые, многошнековые, с одним или несколькими цилиндрами. Нагнетатели шнекового типа обладают непрерывностью подачи, возможностью создания необходимого для выпрессовывания массы давления, простотой загрузки материала и т. д.

Шестеренные нагнетатели в качестве основных рабочих органов имеют прямозубые или спиральные, зацепляющиеся между собой шестерни, вращающиеся в неподвижном корпусе. Нагнетатель работает по принципу шестеренного насоса, обеспечивая подачу кондитерской массы по объемному принципу.

Под *отсадкой* понимают процесс формирования штучных изделий выдавливанием кондитерской массы через профилирующие насадки на приемную поверхность при циклическом взаимодействии рабочих органов.

Отсачные машины характеризуются либо периодическим движением нагнетателя, либо золотниковым отсекающим элементом (отсекающая планка, пробковый золотник и т. п.).

На кондитерских предприятиях наиболее широкое распространение получили формующие машины МФБ-1, ШПФ (непрерывное выпрессовывание жгутов), ШОК, «Унимат» (периодическое отделение порции от кондитерской массы) и др.

Машина МФБ-1 со шнековым нагнетателем. Машина предназначена для формирования батончиков и корпусов конфет (прямоугольного или круглого сечения) из масс пралине путем выпрессовывания жгутов; применяется преимущественно на кондитерских предприятиях средней и малой мощности.

Машина (рис. 12.10) состоит из станины 1 с кронштейном 13, смонтированной на чугунной плите 16, привода с червячным редуктором 14 и электродвигателем 15, корпуса 4 с вращающимся шнеком 3 и формующей матрицей 2, головки 7 со смонтированными внутри двумя коническими шестернями 8 и загрузочной воронки 5 со спиралью 11.

Смонтированный внутри чугунного корпуса 4 стальной сварной шнек 3 соединен со средним горизонтальным валом. Для восприятия осевого усилия, возникающего в результате нагнетания массы шнеком, предусмотрен упорный шарикоподшипник. На горизонтальном валу насажена двухрядная звездочка 12 для привода шнека.

Внутри головки 7 вращается верхний горизонтальный вал 9 с конической шестерней и звездочкой 10, а также вертикальный вал 6 с конической шестерней и спиралью. Спираль 11 служит для подачи кондитерской массы в корпус машины 4 со шнеком 3 и непрерывного перемешивания ее в загрузочной воронке 5.

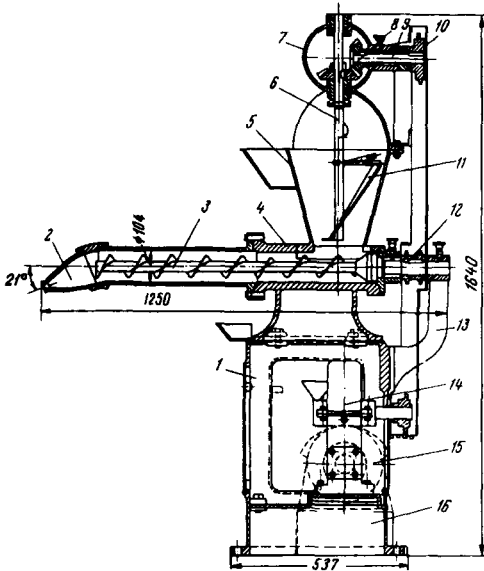


Рис. 12.10. Машина МФБ-1 со шнековым нагнетателем

Шнек 3, вращаясь, перемещает массу и выпрессовывает ее через формирующие каналы матрицы 2 в виде пяти бесконечных жгутов.

При отсутствии производственных площадей для установки охлаждающего транспортера с закрытой камерой в линию жгуты вручную разрезают на отрезки длиной до 800 мм, которые укладывают на фанерные лотки. Отрезки жгутов подвергаются охлаждению и выстойке.

Охлажденные отформованные заготовки для батончиков поступают на резку и завертку.

При установке сменной матрицы с каналами прямоугольного сечения на этой машине можно формовать полосы с последующей резкой на корпуса конфет, имеющих форму параллелепипеда.

Машины со шнековым нагнетанием имеют недостатки, связанные с неравномерностью давления по длине матрицы. Вследствие различных давлений у отверстий матрицы скорость выхода жгутов из отверстий неодинакова.

Машина ШПФ с шестеренным нагнетателем. Назначение машины ШПФ то же, что и МФБ-1, но производительность ее значительно выше. Выдавливание жгутов осуществляется нагнетателем, состоящим из двух шестеренных роторов.

Формующая часть машины (рис. 12.11) монтируется на станине 2. Конфетная масса загружается в воронку 15 и захватывается шнеком 12. Из цилиндрической камеры 13 масса нагнетается шнеком через щель 14 в камеру 18, где она захватывается зубьями вращающихся шестеренных роторов 11. Роторы нагнетают массу в камеру сменной матрицы 21, закрепленной в рамке 20. Привод шнека 12 осуществляется от электродвигателя 6, через редуктор 5, цепную передачу 9 и звездочку 10. Привод одного из роторов осуществляется от электродвигателя 1, через редуктор 3 со звездочкой 7 и зубчатую пару 8. Второй ротор получает вращение за счет зацепления первым и через цепную передачу 4.

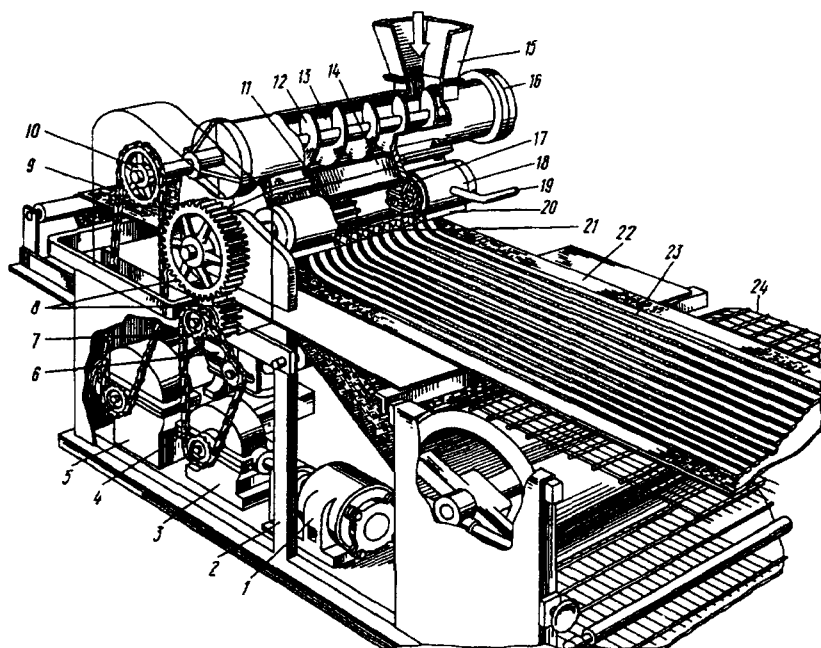


Рис. 12.11. Машина ШПФ с шестеренным нагнетателем

Шнек 12 можно вынуть из камеры 13, предварительно сняв торцевую крышку 16 камеры.

Жгуты 23, выходящие из каналов матрицы 21, ложатся на конвейерную ленту 22 и обдуваются воздухом из диффузора. Вследствие этого на поверхности жгутов образуется несколько затвердевшая пленка, предотвращающая прилипание жгутов к ленте конвейера и устраняющая ее загрязнение. Конвейерная лента 22 со жгутами 23 поступает на сетчатый конвейер 24, принадлежащий холодильной камере, в которой жгуты затвердевают.

Камера 18 нагнетающих роторов снабжена водяной рубашкой 17 для поддержания необходимой температуры формуемой массы. Вода в рубашку поступает через штуцер 19.

При длине нагнетательных роторов 500 мм матрица может иметь 18–19 каналов диаметром 21 мм.

Нагнетательный механизм шестеренного типа может быть использован для выпрессовывания конфетного пласта на размазном конвейере вместо кареток. В этом случае матрица должна иметь не ряд каналов, а одну щель, ширина которой должна быть равна толщине пласта.

Машина с валковым нагнетателем. Предназначена для формования жгутов из конфетных масс или отдельных изделий (в зависимости от конструкции ротора). Отличительной особенностью этой машины является то, что формование осуществляется в условиях интенсивных механических колебаний (вибраций) формующей части машины с регулируемыми параметрами по частоте, амплитуде и форме колебаний.

В условиях вибрации в тончайшем поверхностном слое при одновременном понижении в этом слое вязкости повышается подвижность частиц, и они располагаются более компактно в пристенном слое. Благодаря этому происходит выравнивание шероховатостей на поверхности жгута, заполнение возможных разрывов, в результате чего поверхности жгутов получается гладкой и глянцевой. Для подачи массы в условиях вибрации требуется значительно меньшее давление в зоне формования, обеспечивающее полное заполнение сечения формующего устройства, благодаря чему можно вообще отказаться от нагнетательных приспособлений. Снижение или полное отсутствие дополнительного давления перед формующим устройством и значительное снижение давления в процессе формования уменьшают влияние ряда факторов: рецептурного состава конфетной массы, способа ее получения и длительности технологического процесса обработки массы перед формованием, а также физико-химических и структурно-механических свойств массы. Регулировкой интенсивности механических колебаний (изменением амплитуды и частоты колебаний) достигается возможность получения жгутов с заранее заданными размерами, которые определяются только геометрическими размерами сечения формующего устройства, необходимое объемное разрушение конфетных масс и за счет этого – требуемая степень заполнения сечения формующего устройства.

Отказ от необходимости использования нагнетательных приспособлений для создания дополнительного давления перед формующим устройством позволяет значительно упростить конструкцию формующей машины и облегчить ее санитарную обработку. Вместе с тем возможность формования при понижении вязкости только в поверхностном слое позволяет сохранить в объеме жгута необходимый уровень прочности. Это дает возможность отказаться от охлаждения жгутов перед резкой или значительно уменьшить его продолжительность. Благодаря этому сокращаются габаритные размеры всей технологической линии. Формующая машина (рис. 12.12) состоит из вибробункера 2, опирающегося на пружины 1 и получающего регулируемую по частоте и амплитуде круговую вибрацию, формующего 5 и прижимного 3 валков и конвейерной ленты 7.

С помощью вибробункера 2 формируемая масса поступает в зону формования без принудительного давления. Пазы формующего валка 5 изготовлены из фторопласта и выполнены в виде поочередно расположенных

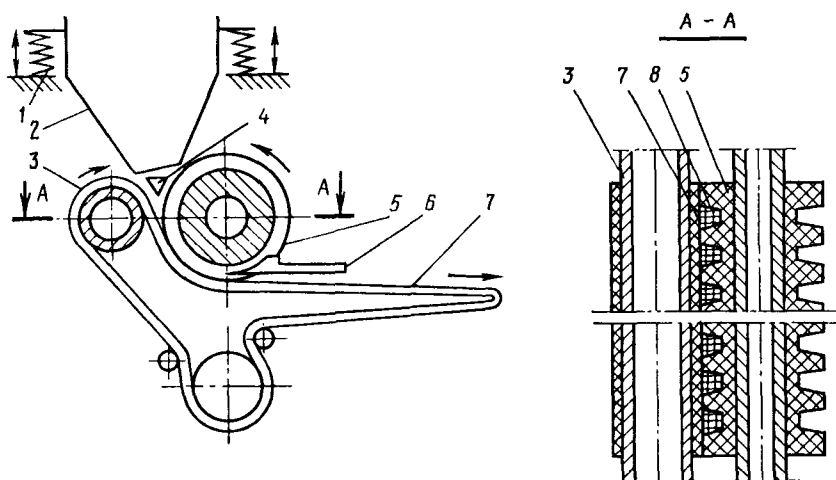


Рис. 12.12. Схема машины с вибрационным валковым нагнетателем

углублений по форме сечения изделий. Между формирующим 5 и прижимным 3 валками пропущена конвейерная лента 7, которая имеет шероховатую поверхность, что улучшает адгезию (прилипание) к ней конфетной массы. Гладкий валок 3 служит для прижатия ленты 7 к формирующему валку 5. Для упорядочения движения конфетной массы в конце вибробункера установлены перегородки 4.

Валок 5 и лента 7 образуют формирующий элемент – подвижную матрицу, с помощью которой формируются и калибруются жгуты. Сечение формирующего элемента, а следовательно, и жгута 8 образовано тремя сторонами формирующего валка 5; четвертой стороной является конвейерная лента 7. Длина подвижной матрицы регулируется изменением зоны прижатия ленты 7 к валку 5 путем изменения высоты ее подъема. Нож 6 жестко укреплен на станине машины и отделяет отформованный жгут от валка 5. Вместо канавок на формирующем валке 5 могут быть выгравированы ячейки различной формы (чаще всего куполообразной). В этом случае на ленту 7 формируются отдельные изделия.

Машина работает следующим образом. В вибробункер 2 загружается конфетная масса. После включения конвейерной ленты 7, от которой приводятся во вращение валки 3 и 5, включается вибробункер 2. На выходе из матрицы отформованные жгуты с помощью ножа 6 отделяются от валка 5. Частота колебаний вибробункера – до 50 Гц, амплитуда колебаний – до 1 мм.

Отсадочная машина ШОК со шнековым нагнетателем. Предназначена для формования отсадкой конфет куполообразной формы, например «Трю-

фели», «Красная Москва» и др. Конфетные массы, предназначенные для производства таких конфет, при температуре формования обладают сравнительно небольшой вязкостью и, соответственно, большей текучестью.

Машина (рис. 12.13) состоит из приемной воронки, камеры нагнетания с четырьмя шнеками, предматричной камеры с отсекателем и насадками, привода рабочих органов и станины 15.

Формуемая масса поступает в воронку 11 машины и в камере нагнетания 6 распределяется по четырем шнекам 10. Шнеки получают вращение от главного распределительного вала 1, цепной передачи с ведущей звездочкой 2, горизонтального вала 8, конической передачи 9 и зубчатых передач 7. Камера нагнетания для термостатирования конфетной массы снабжена водяной рубашкой.

Шнеки непрерывно нагнетают конфетную массу в предматричную камеру 12, в дне которой расположена матрица 13 с двенадцатью отверстиями, снабженными насадками. Отверстия перекрываются подвижной планкой 5 с таким же количеством отверстий. Планка получает возвратно-поступательное движение от главного распределительного вала 1 через кривошипно-шатунный механизм 3 и кулачок 4. Во время движения планки ее отверстия совпадают с отверстиями в матрице и формуемая конфетная масса из предматричной камеры вытекает на конвейерную ленту 14, которая в этот момент останавливается. Периодическое движение лента 14 получает от храпового механизма.

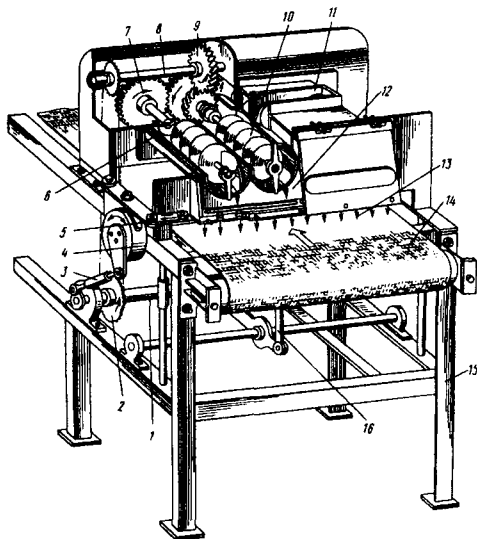


Рис. 12.13. Отсадочная машина ШОК со шнековым нагнетателем

В начале процесса отсадки конфет остановившаяся лента перемещается в вертикальном направлении подъемным столиком, который приводится в движение от кулачково-рычажного механизма 16. Затем столик резко опускается и прилипшие к ленте изделия отрываются от формирующих насадок матрицы. Далее конвейер перемещает ряд конфет в следующую позицию.

Рассмотренная машина не обеспечивает стабильной массы каждого вида изделий в одном ряду и между соседними рядами. Это объясняется неравномерностью истечения массы из разных отверстий матрицы вследствие неравномерного распределения давления в общей предматричной камере, сочетания непрерывной работы нагнетательных шнеков с периодической работой отсекаателя, что вызывает повышение давления в массе в тот момент, когда формирующие отверстия матрицы перекрыты.

Конструкторами кондитерской фабрики «Красный Октябрь» для устранения перечисленных недостатков в предматричную камеру машины ШОК введено устройство, которое состоит из 12 цилиндров (по числу отверстий), снабженных поршнями. Формуемая масса заполняет внутренний объем цилиндра, величина которого соответствует предусмотренной по рецептуре массе изделия, а в момент совпадения отверстий отсекающей планки и матрицы поршни выталкивают отмеренную порцию через насадки на ленту конвейера. Привод цилиндров и поршней осуществляется от главного вала машины кулачково-рычажным механизмом. Машина производит 18 отсадок в 1 мин, т. е. ее производительность равна 216 шт/мин, установленная мощность электродвигателя 1,1 кВт. Габаритные размеры машины 1500×700×340 мм.

Отсадочная машина с шестеренно-роторным нагнетателем. Предназначена для отсадки конфет «Сливочная помадка». Машина (рис. 12.14, а) состоит из следующих основных сборочных единиц: станины 1 сварной конструкции, нагнетательной головки 3 с приемной воронкой 5; подъемно-опускного столика 2 (закрыт ограждением), магазина 4 для поддонов, цепного конвейера 6 периодического действия и привода, установленного внутри станины машины.

Магазин (рис. 12.14, б) представляет собой четыре установленные на станине стойки 3, в пространство между которыми закладывается стопка поддонов 4. Нагнетательная головка состоит из загрузочной воронки 8, корпуса 6, имеющего полость 5 для темперирующей воды, вставляемой в корпус пары рифленных незацепляющихся валков 7 и 9, выполняющих роль питателя, пары зацепляющихся зубчатых роторов 10 – дозирующего и нагнетающего органа – и сменной матрицы 11. Цапфы валков соединены с цапфами роторов зубчатыми передачами. Валки и роторы приводятся в реверсивное (прямой и обратный ход) вращательное движение от кривошипно-коромыслового и храпового механизмов.

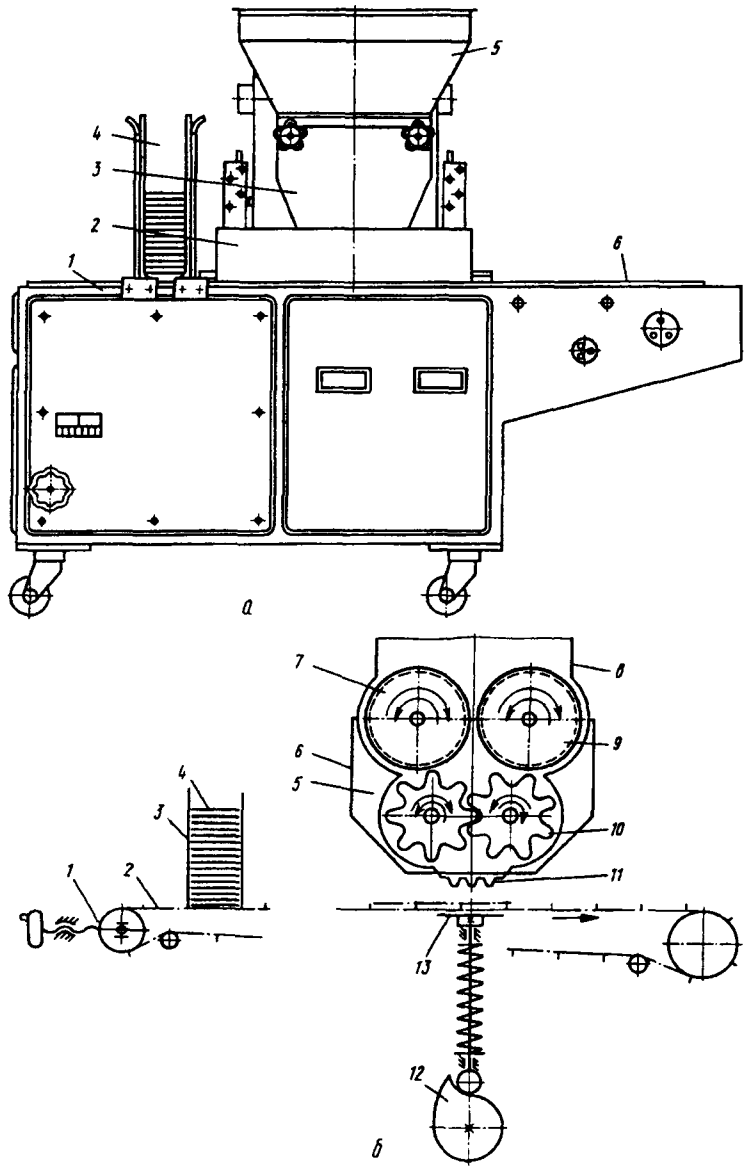


Рис. 12.14. Отсадочная машина с шестеренно-роторным нагнетателем:
а – устройство; б – схема

Под нагнетательной отсадочной головкой установлен подъемно-опускной столик 12, который перемещается в вертикальных направляющих при помощи кулачка 13. На столике предусмотрено устройство для фиксации и удержания поддона в процессе отсадки.

Транспортер 2 выполнен в виде двух параллельных ролико-втулочных цепей с закрепленными на них гонками 1.

В загрузочную воронку закладывается конфетная масса, а в магазин — поддоны. Транспортер выталкивает гонками нижний поддон из магазина, который при периодическом движении гонков устанавливается над столиком. Поднимающийся столик захватывает поддон и подносит его к формирующим насадкам матрицы. В тот момент, когда столик займет крайнее верхнее положение, приводятся во вращение подающие валки и нагнетающие роторы и через насадки начинают выдавливаться масса. После некоторого выстоя столик опускается, а выдавленная масса образует корпус, прилипший к поддону. Одновременно с движением столика вниз валки и роторы получают обратный ход. При этом движении нагнетательных органов в конфетной массе, находящейся в предматричной камере и в насадках матрицы, снимается давление. Сочетание обратного хода нагнетательных органов и резкого движения столика вниз приводит к отрыву конфеты от массы, находящейся в насадке. Поддон с отсаженными на него конфетами опускается на направляющие и гонками транспортера перемещается в следующую позицию. После установки очередного пустого поддона в позиции под формирующими насадками цикл повторяется.

При отсадке конфет «Сливочная помадка с цукатом», «Машенька» или «Колокольчик» на один поддон отсаживается 15 конфет общей массой 200 г. Число отсадок в минуту 5–27, мощность электродвигателя 0,6 кВт. Габаритные размеры машины 1700×600×1400 мм, масса 500 кг.

Отсадочная машина «Унимат» с поршневым нагнетателем. Предназначена для формования корпусов конфет куполообразной формы и наложения на вершину корпуса целого ядра ореха. Машина (рис. 12.15) состоит из бункера 3 с автоматической системой темперирования воды в рубашке 2, дозирующего механизма двойного действия с поршнями 4, отсекающего устройства 19 со струной 16, вакуумного барабана 6 и дозатора орехов, состоящего из бункера 11 и вибрототка 13.

Отсадочная машина расположена над конвейерной лентой 1. Конфетная масса загружается в бункер 3, снабженный водяной рубашкой 2. С бункером соединяется дозирующий механизм, состоящий из 15 поршней 4 и такого же количества насадок 18. Поршни совершают возвратно-поступательное движение в вертикальной плоскости. Между поршнями 4 и насадками 18 расположена золотниковая планка 5, которая соединяет бункер с поршнями или поршни с насадками. При движении поршней вверх происходит заполнение пространства под ними конфетной массой, а при движении

вниз часть конфетной массы выдавливается через насадки *18* на ленту *1*. Чтобы обеспечить отрыв изделия *17*, находящегося на ленте, от массы в насадке, поршни *4* поднимаются с большей скоростью. Кроме того, под насадкой располагается отсекающее устройство *19*, на конце которого закреплена струна *16*, отсекающая массу, которая вытекает из насадки.

Для предотвращения размазывания конфетной массы по ленте конвейера бункер *3* вместе с дозирующим механизмом совершает возвратно-поступательное движение в горизонтальной плоскости таким образом, чтобы в момент отсадки горизонтальные скорости бункера и ленты совпали по величине и направлению.

Отсаженные изделия лентой *1* подаются под вращающийся полый барабан *6*, который осуществляет наложение на корпус целого ядра ореха. Заранее откалиброванные орехи засыпаются в бункер *11*, дно которого закрывает вибрлоток *13*. Вибрлоток имеет перегородку *12*, которая ориентирует часть орехов в один ряд; то же самое выполняет регулируемая заслонка *10*. На вибрлотке *13* установлены бортики, разделяющие орехи на *15* потоков, по которым они вступают в соприкосновение с поверхностью барабана *6*. На барабане, по его образующей, расположены ячейки с отверстиями *7*, через которые внутрь барабана вентилятором засасывается воздух. Воздух проходит через отверстие *9* цилиндра *8* и по центральному отверстию поступает в вентилятор. Поэтому в полости барабана *6* создается разрежение, благодаря которому орехи присасываются к ячейкам на поверхности барабана. Линейная скорость вращающегося барабана синхронна скорости ленты конвейера *1*, а шаг отверстий соответствует шагу поперечных рядов изделий. Когда ряд с корпусами оказывается под барабаном, орехи *14*, расположенные в ячейках на нижней образующей барабана, накладываются на корпуса и слегка в них вдавливаются.

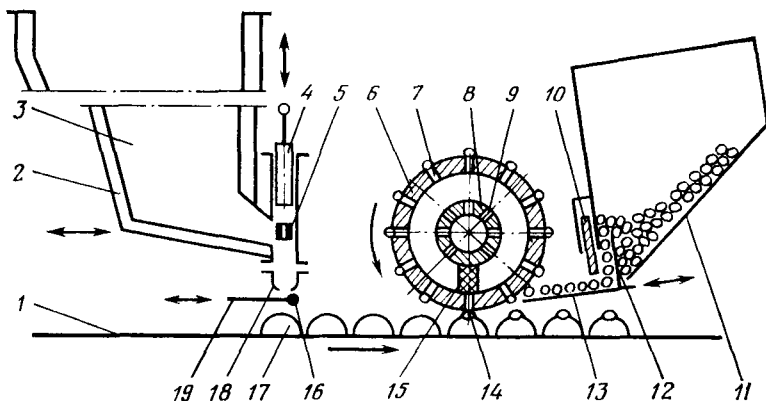


Рис. 12.15. Отсадочная машина «Унимат» с поршневым нагнетателем

При дальнейшем вращении барабана ячейка перекрывается неподвижной планкой 15, благодаря которой в нижнем ряду ячеек ликвидируется разрезание, и орехи остаются на изделиях. Машина обеспечивает формование 500 корпусов в минуту, производительность составляет 2,3 т в смену.

12.3. Оборудование для формования пластов с последующей резкой

Однослойные и многослойные корпуса конфет могут быть сформованы путем получения из бесформенной пластичной конфетной массы одно-, двух- или трехслойного пласта с последующей резкой этого пласта на отдельные изделия. Такое формование может осуществляться размазкой массы на движущейся ленте конвейера. Формование размазкой с последующей резкой включает следующие операции: формование конфетных пластов на размазном конвейере с каретками или валковыми нагнетателями, выстаивание пластов после размазки и резка пластов на корпуса. Этим способом формуют массы пралине, помадные, помадно-фруктовые, фруктовые, сбивные, ореховые и кремовые.

Вафельные пласты формуют намазыванием начинки на вафельные листы с последующим наложением сверху второго вафельного листа.

Отформованные пласты и жгуты после охлаждения (структурообразования) режутся на отдельные изделия с помощью дисковых, гильотинных и струнных резательных машин.

Размазной конвейер для формования пластов с последующей резкой. Предназначен для получения однослойных или многослойных конфетных пластов. Размазной конвейер (рис. 12.16, а) представляет собой ленточный конвейер 12, рабочая ветвь которого движется по сплошному металлическому поддону 13, прикрепленному к станине. Обратная ветвь ленты конвейера поддерживается направляющими роликами.

Нанесение слоя конфетной массы на движущийся конвейер производится несколькими каретками 14 с регулируемой по высоте пластинами 10, установленными над его поверхностью.

Каретка размазного конвейера (рис. 12.16, б) состоит из двух боковин 2, соединенных между собой четырьмя стяжками 1. Боковины крепятся к станине конвейера так, что они располагаются над лентой конвейера. В наклонные пазы боковин вставлена пластина 3 с заостренной кромкой, обращенной к ленте.

Конфетная масса заливается в каретки перед пластиной и ложится на конвейерную ленту, которая уносит из каретки слой массы, равный по толщине зазору между кромкой пластины и поверхностью ленты.

Винтами 4 можно поднимать или опускать пластину, изменяя зазор между кромкой пластины 3 и лентой, и тем самым регулировать толщину пласта.

Если работать на двух или трех каретках, то можно получать двухслойный или трехслойный пласт.

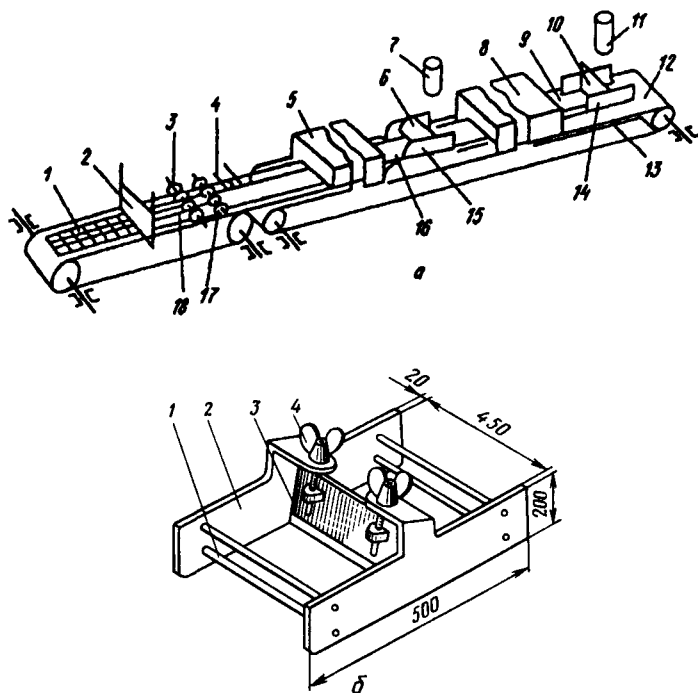


Рис. 12.16. Размной конвейер:
 а – схема конвейера; б – каретка

У ведомого барабана (см. рис. 12.16, а) перед первой кареткой лента предварительно застилается листами бумаги или клеенки.

Масса поступает в каретки по трубе 11 диаметром не менее 200 мм. Транспортерная лента 12, двигаясь с небольшой скоростью, выходит из-под каретки, неся на себе полосу 9 массы. Полоса проходит через короб 8 и охлаждается воздухом. Температура воздуха в коробе 10–14 °С, относительная влажность 60–70 %. Скорость воздуха 10–12 м/с. Температура обыкновенной сахарной помадной массы при выходе из короба 30–35 °С. Охлаждение массы сопровождается кристаллизацией сахарозы. Доля твердой фазы возрастает, масса твердеет.

После охлаждения полоса массы поступает на ленту 4 конвейера резальной машины. Дисковыми ножами 3 и 17, или какими-либо другими, полоса разрезается вдоль на полоски 18, ширина которых равна длине конфеты. Нож 2, совершающий сложное движение, разрезает полоски на конфеты 1, которые удаляются с конвейера вместе с пластиком или бумагой и направляются либо на упаковывание, либо на глазирование.

При этом способе в обрезки поступают неполноценные по форме крайние ряды конфет. Общее количество обрезков составляет 15 %.

Кроме простых конфет этим способом можно получать и сложные. В этом случае над лентой 12 устанавливают несколько кареток, количество которых равно числу масс в конфете. После каждой салазки обязательно устанавливают охлаждающий короб. В случае получения конфет из двух масс (необязательно только помадных) первая масса по трубе 11 поступает в каретку 14, из которых на транспортёрной ленте выходит полоса 9 первой массы. Полученная масса охлаждается в коробе 8. Для обыкновенной помадной массы эта температура ниже 40 °С.

Охлажденная и уже затвердевшая полоса первой конфетной массы направляется в каретки 15, в которые из трубы 7 поступает конфетная масса второго слоя. В каретках 15 эта масса накладывается на первый слой. Из-под ножа 6, расположенного выше, чем в первых каретках, двухслойная полоса 16 поступает в охлаждающий шкаф 5. Охлажденная и затвердевшая полоса затем режется ножом 2 на полоски, а полоски – на конфеты 1.

Валковый механизм для формования пластов. Для образования пластов конфетных масс при производстве размазных конфет на размазном конвейере вместо намазывающих кареток применяют также валковые механизмы. На линии установлено три одинаковых механизма на расстоянии 2 м один от другого. Каждый из них предназначен для формования одного из слоев трехслойного конфетного пласта. Первый слой ложится непосредственно на ленту конвейера, а затем на него последовательно накладываются второй и третий слои.

Формующий механизм (рис. 12.17) состоит из загрузочной воронки 1 вместимостью 70 кг конфетной массы и формирующих валков. В двойных стенках воронки циркулирует теплая вода, благодаря чему масса к ним не прилипает. Днищем воронки служат два гладких вала 2 и 10, вращающихся навстречу друг другу. На валке 10 имеются реборды, внутрь которых входят гладко обработанные торцевые поверхности вала 2.

Валок 10 вращается в подшипниках, укрепленных на станине, а валок 2 в подшипниках, которые с помощью ручного привода 3 могут перемещаться вдоль неподвижных направляющих, тем самым регулируя зазор между валками (до 25 мм), а следовательно, и толщину формируемого пласта.

Во внутреннюю полость валков непрерывно подается охлаждающий рассол температурой – 7–10 °С. Вследствие этого на поверхности пласта образуется охлажденный слой и пласт не прилипает к ленте транспортера. Кроме того, раздельное охлаждение каждого из трех пластов позволяет значительно сократить длину холодильной камеры, где пласты охлаждаются окончательно.

Формующий механизм также имеет устройство 5 для подъема валков с воронкой 1 над лентой транспортера. Уменьшая или увеличивая высоту валков над лентой, можно регулировать степень деформирования пласта.

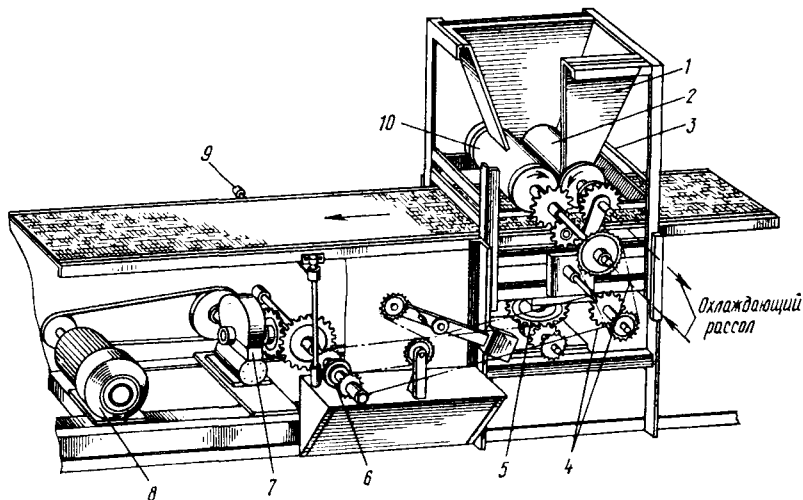


Рис. 12.17. Валковый механизм для формирования пластов

Механизм подъема воронки может работать от ручного привода или от электродвигателя 8 при переключении муфты 6 с помощью рукоятки 9.

Для улучшения условий формирования под валками установлены счищающие ножи — стальные пластины, которые плотно прижимаются к поверхности валков. Для устранения прилипания массы к поверхности ножей, к ним со стороны движения конфетной массы приклепаны пластинки из фторопласта-4 толщиной 2–3 мм.

Привод валков осуществляется от электродвигателя 8 через клиноременную передачу с бесступенчатым регулированием скорости, редуктор 7 и цепную передачу 4.

Достоинство валковых механизмов состоит в том, что при их применении пласт формируется непосредственно на конвейерную ленту без подкладки бумаги, что позволяет значительно сократить длину холодильной камеры.

Машина для формирования вафельных пластов. Машина (рис. 12.18, а) состоит из сварной станины 1, ленточного конвейера 2 с механизмами натяжения и привода, опорными роликами и скребком 4 для очистки ленты, формирующей головки 3, промежуточного вала 7, электродвигателя 8, соединенного с редуктором 5 с помощью муфты 6.

Формирующая головка (рис. 12.18, б) состоит из воронки 2, двух боковых шек, трех валков 1, 3, 5, скребков 4 и 7 для очистки валков, привода валков, устройства для регулирования толщины слоя намазывания и приемного бункера. Ширина валака 300 мм, что соответствует ширине вафельного листа, диаметр валков 1 и 3 — 110 мм, валака 5 — 153 мм.

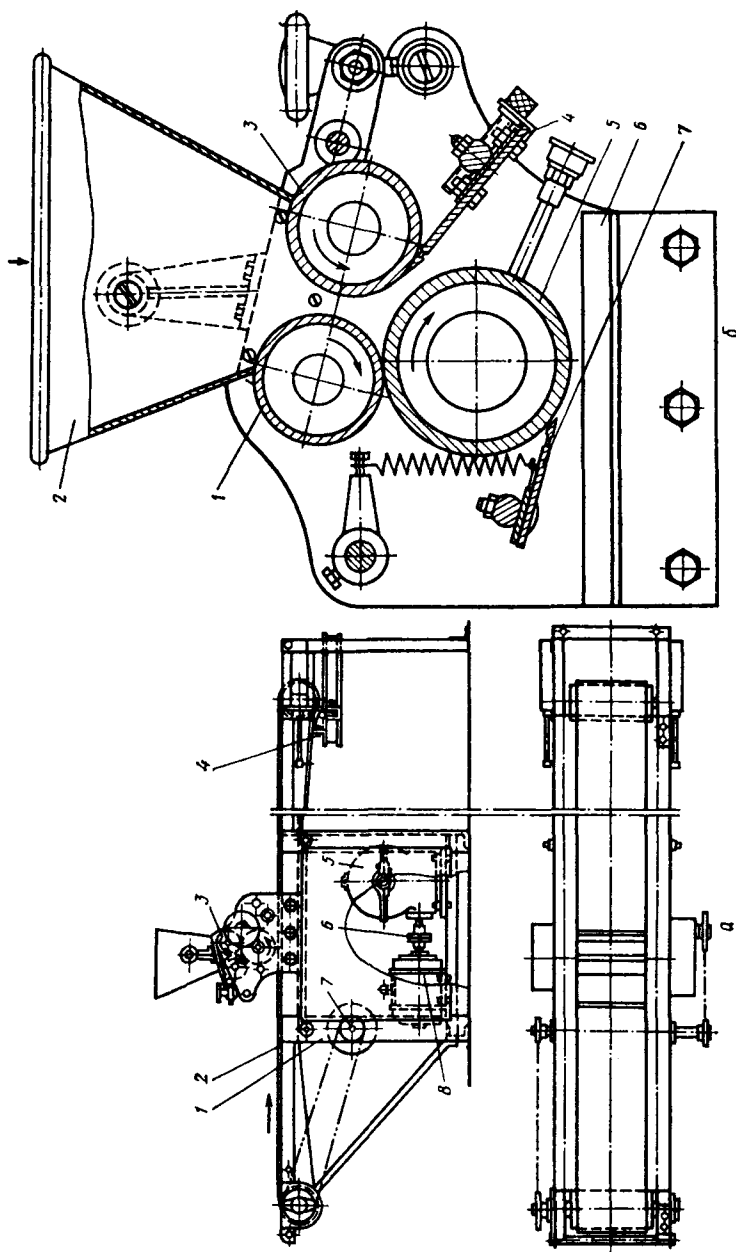


Рис. 12.18. Машина для намазывания пралине на вафельные листы:
a — устройство; *б* — вальковая формирующая головка

Против направления вращения нижнего валка 5 укреплен счищающий скребок 7, в результате чего захватываемая из верхнего бункера масса равномерно ложится на движущиеся по конвейеру вафли. Толщина слоя зависит от зазора между валками и может колебаться от 0 до 15 мм.

Кнопка для включения машины расположена в месте накладывания вафель на ленту, кнопка остановки — в конце конвейера.

Производительность машины можно легко регулировать заменой звездочек с соответствующим количеством зубьев на редукторе и промежуточном валу. Окружная скорость нижнего валка должна соответствовать скорости движения конвейерной ленты.

Порядок работы машины следующий. Воронка 2 непрерывно наполняется темперированной профильтрованной начинкой, которая с помощью вращающихся валков 1, 3 и 5 наносится ровным слоем на непрерывно движущиеся по конвейеру 6 вафли.

Машину обслуживают две работницы, одна из которых укладывает вафельные листы, а другая накрывает нанесенную начинку новым листом, затем снимает готовый пласт с ленты и укладывает на тележку, которую помещают в холодильную камеру на 1 ч, после чего пласти направляют на резку.

Струнная машина для резки вафельных пластов. Охлажденные вафельные пласты режут на отдельные корпуса на струнно-резательной машине. На машине (рис. 12.19) установлены две каретки, движущиеся перпендикулярно друг другу. В первую из них закладывают готовый пласт, прижимаемый сверху металлическими планками 1.

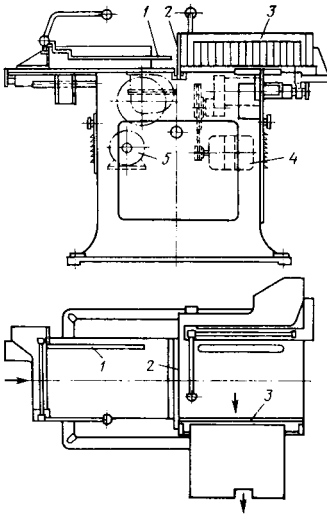


Рис. 12.19. Струнная машина для резки вафельных пластов

Пусковой кнопкой работница включает электродвигатель 5, и каретка с пластом быстро движется, встречая на пути рамку 2 с туго и перпендикулярно натянутыми стальными струнами, смонтированными на расстоянии, равном ширине будущих корпусов. Для конфет, глазированных шоколадом, например «Красная Шапочка» и «Мишка козлапый», ширина корпуса 21 мм.

Разрезанные полоски сдвигают на вторую каретку, а первая возвращается в первоначальное положение.

При движении второй каретки, приводимой в движение от электродвигателя 4, сверху прижимаемой планкой, а сзади толкаемой упором, полоски разрезаются на отдельные

корпуса на рамке 3 требуемой длины (для конфет «Мишка косолапый» и «Красная Шапочка» — 40 мм). Для изменения размеров корпусов меняют режущие рамки и упоры.

Машина рассчитана для резки вафельных листов и лепешек размером не более 300×500 мм при максимальной высоте 40 и 80 мм.

Машина с дисковыми ножами для резки пластов конфетных масс. Машина состоит из стола со станиной, привода и режущих механизмов в виде набора дисковых ножей (рис. 12.20, а), расположенных друг от друга на определенном расстоянии: один набор ножей по ширине конфеты — для продольной резки, другой по ее длине — для поперечной резки.

Ножи разрезают пласт не до конца, оставляя неразрезанными примерно 0,5 мм толщины слоя. Ножи 1, изготовляемые из листовой инструментальной

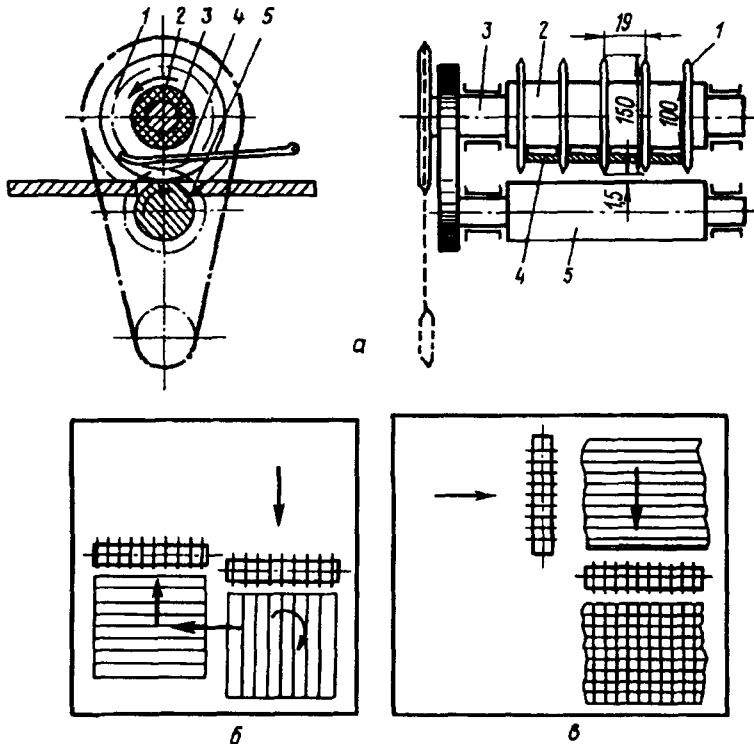


Рис. 12.20. Устройство и расположение дисковых ножей в машине для резки пластов: а — устройство ножей; б — параллельное; в — перпендикулярное

стали толщиной до 1 мм, монтируются на стальной скалке 3 между текстолитовыми или стальными втулками 2. Сменой втулок изменяют размеры обрезаемых полос, соответствующих ширине или длине конфеты.

Валик 5 способствует равномерному движению листа с пластом.

При прилипанию массы к ножам последние могут захватить нарезанные полосы и оторвать их от стола. Гребенка 4, расположенная над поверхностью пласта, препятствует подъему нарезанных полос, отрывая их от ножей.

Движение режущим механизмам передается от электродвигателя через редуктор и цепную передачу.

Количество обрезков (отходов) у таких машин достигает примерно 12 %.

В машинах одного типа наборы ножей располагаются параллельно друг другу (рис. 12.20, б), в машинах другого типа – перпендикулярно (рис. 12.20, в).

Пласт конфетной массы, укладываемый на фанерном или металлическом листе, продвигается вручную под ножи сначала для продольной, а затем для поперечной резки. Поперечная резка осуществляется при перемещении нарезанных полос под дисковые ножи, расположенные под углом 180°, с поворотом пласта или перемещением под ножи, установленные под углом 90° к этим ножам (см. рис. 12.20, в).

Резальная машина с гильотинным ножом. Предназначена для резки конфетных жгутов. Машина (рис. 12.21, а) состоит из станины 7, ножа гильотинной резки 4, механизмов поперечного и продольного перемещения ножа и привода.

Конфетные жгуты 2 перемешаются по конвейеру 1 из охлаждающей камеры под нож 4, закрытый сверху ограждением 3. Нож одновременно перерезает все жгуты, отделяя от них корпуса конфет 5, которые собираются в лоток 6 или поступают на конвейер для глазирования или на завертку.

Гильотинный нож совершает сложное движение, обусловленное непрерывным движением жгутов. При этом необходимо, чтобы нож не только перерезал жгуты (поперечное перемещение), но и в момент резания имел горизонтальную скорость, равную скорости движущихся жгутов. Поэтому нож приводится в движение от двух механизмов – поперечного и продольного перемещения.

От электродвигателя 16 (рис. 12.21, б) через цепную передачу 15 и зубчатую пару 13 приводится во вращение кулачковый вал 8. Кулачок 9, воздействуя на ролик 10, поворачивает рычаг 3, который через траверсу 14 и два штока 12 перемещает нож 11 в вертикальном направлении. Кулачок 7, воздействуя на ролик 6, установленный на шатуне 5, поворачивает коромысло 1, которое через два рычага 4 перемещает нож 11 в горизонтальном направлении. Коромысло 1 снабжено кулисным механизмом регулирования продольного размера отрезаемых конфет, для чего необходимо повернуть маховик 2. При этом изменяется размах качания коромысла 1, а следовательно, величина горизонтального перемещения ножа и продольный размер

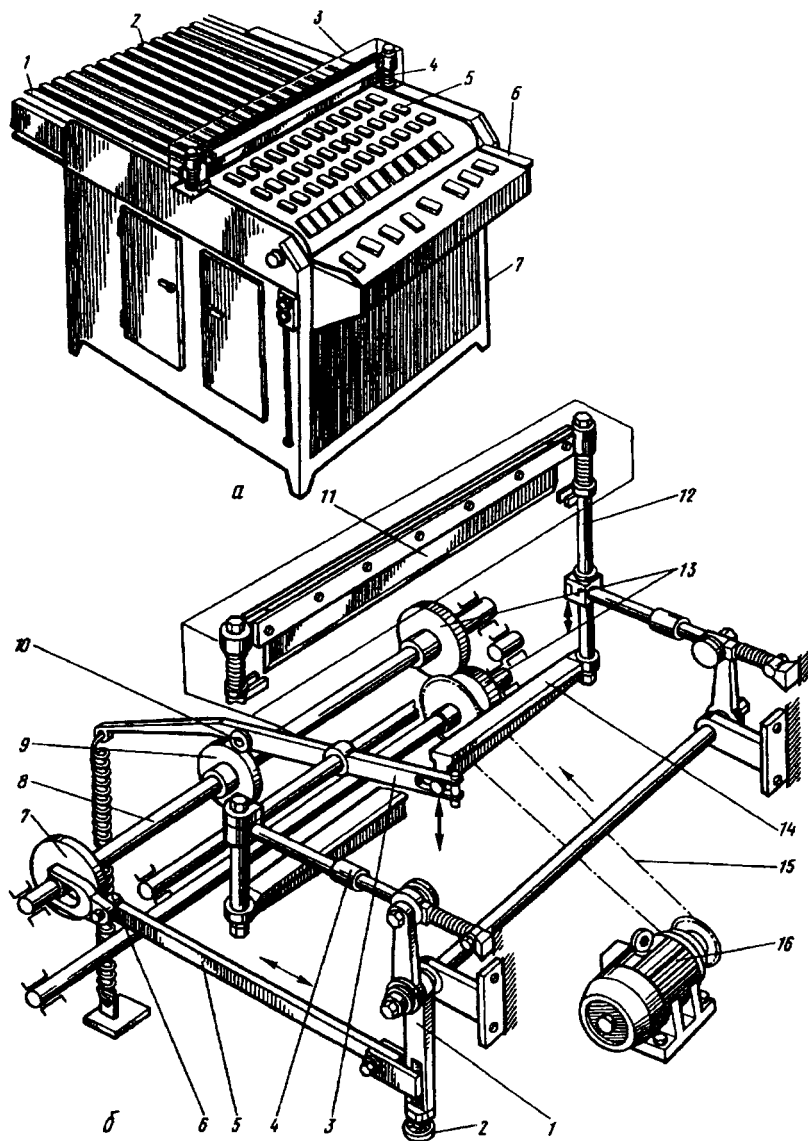


Рис. 12.21. Машина с гильотинным ножом:
 а – устройство; б – принципиальная схема

конфеты. Производительность машины с гильотинным ножом определяется производительностью формующей машины линии. Длина ножа зависит от ширины ленты конвейера, подающего жгуты.

Конфеторезательная машина комбинированного типа. Для поточной линии производства многослойных конфет разработана конструкция конфеторезательной машины непрерывного действия комбинированного типа.

Машина (рис. 12.22) состоит из ленточного конвейера 2, механизма продольной резки 3 с дисковыми ножами, механизма поперечной резки 4 с ножом гильотинного типа и приводных механизмов, смонтированных на станине 1.

Лента конвейера получает движение от ведущего барабана 9 и движется с постоянной скоростью.

Дисковые ножи продольной резки установлены в шахматном порядке и вращаются на двух параллельных скалках.

Нож поперечной резки крепится на траверсе 5, которая закреплена на двух штоках 6, совершающих возвратно-поступательное движение по вертикали от двух качающихся рычагов 15. Качание рычагов осуществляется кулачком 14. Нож совершает около 50 ходов в минуту. Штоки движутся в направляющих, закрепленных в общей каретке, которая может передвигаться по горизонтальным направляющим 7.

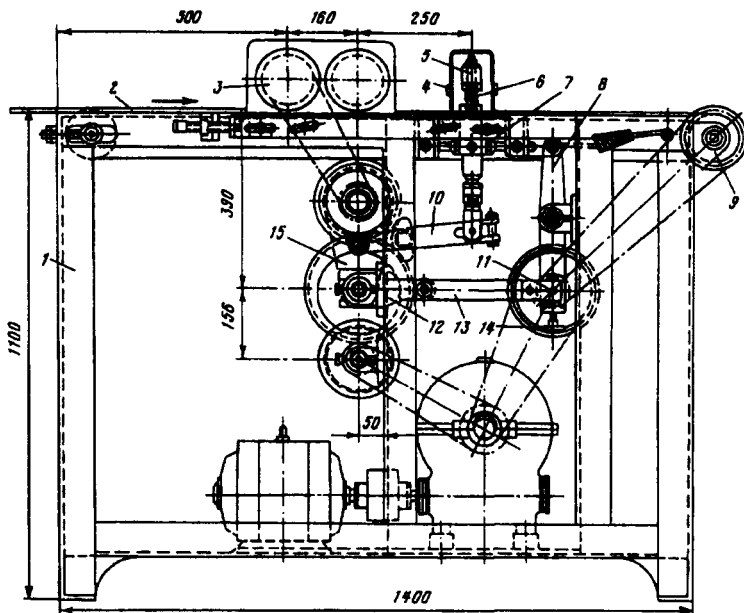


Рис. 12.22. Конфеторезательная машина комбинированного типа

Возвратно-поступательное движение каретки вдоль машины осуществляется качающимся коромыслом 8, которое получает движение от кулачка 13 через тягу 12. Кулачки профилированы таким образом, что во время опускания ножа вниз (резания) каретка с ножом движется вперед со скоростью транспортера. После того как нож, поднимаясь вверх, выходит из толщи конфетного пласта, каретка получает движение назад и нож при новом опускании встречает следующую полосу конфетного пласта.

Коромысло 8 имеет кулисный механизм регулирования продольного размера отрезаемых конфет. Вращением маховика 11 шарнир 10 передвигается вдоль оси коромысла. При этом меняется размах качания коромысла, а следовательно, величина хода каретки в продольном направлении и продольный размер конфеты.

Достоинством конфеторезательной машины является то, что резка на изделия осуществляется без поворота пласта на 90°, например в машинах с дисковыми ножами, а также то, что производится непрерывное движение конвейера, что позволяет использовать машину в поточных линиях.

Контрольные вопросы к главе 12:

1. Перечислите способы формования конфет, дайте оценку достоинствам и недостаткам каждого способа.
2. Как устроены и работают конфетоотливочные агрегаты с одним и двумя отливочными механизмами?
3. Как устроены и работают дозирующие устройства конфетоотливочных механизмов?
4. Для чего предназначены и как работают установки ускоренной выстойки конфет шахтного типа?
5. Как устроена и работает машина для выборки ликерных корпусов из крахмала?
6. Расскажите о способах и оборудовании для дополнительной очистки корпусов конфет от крахмала и его подсушке.
7. Перечислите основные операции при формовании конфет типа «Ассорти». Как устроен и работает конфетоформирующий агрегат?
8. Какие типы нагнетателей применяются в формирующих машинах для получения жгутов конфетных масс? Как устроены и работают машины с названными нагнетателями?
9. Какое оборудование применяется для отсадки корпусов конфет? Как устроено и работает перечисленное оборудование?
10. Как устроены и работают размазной конвейер и его питатели для конфетных масс?
11. Как устроена и работает машина для формования вафельных пластов?
12. Перечислите типы резательных машин и расскажите об их устройстве и работе.

ГЛАВА 13. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГЛАЗИРОВАНИЯ КОРПУСОВ КОНФЕТ

Глазирование корпусов конфет является заключительной технологической операцией в производстве конфет. Цель этого процесса – придание конфетам хорошего вкуса, привлекательного вида, а также защита конфет от высыхания или увлажнения благодаря созданию воздухо непроницаемой оболочки.

Поверхность конфет покрывают глазурью, приготовляемой на основе шоколада, помады, жира, пектина и сиропа. В кондитерской промышленности используется шоколадная глазурь трех видов: шоколадная, шоколадно-миндальная и молочно-шоколадная. Жировая глазурь применяется двух видов – жировая и ореховая. Жировая глазурь готовится из гидрожира или кондитерского жира, сахарной пудры, какао-порошка, а также жареной молотой сои или какаоеллы. Ореховая глазурь отличается от жировой тем, что вместо сои или какаоеллы добавляется арахисовый жмых.

Корпуса конфет, поступающие на глазирование, должны быть очищены от остатков крахмала, который препятствует покрытию глазурью, иметь правильную форму, гладкую поверхность и температуру для глазирования шоколадом 25–27 °С, жировой глазурью – 25–30 °С.

Процесс глазирования корпусов конфет делится на три стадии: приготовление и подготовка глазури, непосредственно глазирование и охлаждение глазированных корпусов.

Подготовка глазури осуществляется в автоматических temperирующих машинах непрерывного действия, а глазирование и охлаждение после глазирования – на глазировочных агрегатах.

13.1. Оборудование для temperирования глазури

Во избежание выделения кристаллов жира и сахара на поверхности шоколадной глазури («поседения» шоколада) ее перед глазированием подвергают temperированию – охлаждению при одновременном энергичном перемешивании. Для этой цели применяются автоматические temperирующие шнековые машины – ШТА, Т-700, LTS и др. Шоколадная глазурь выходит из машины температурой 30–31 °С, при которой она поступает в глазировочный агрегат.

Temperирующие машины бывают с горизонтальной и вертикальной камерами, которые имеют две, три или четыре зоны охлаждения.

Перемещаясь по зонам, глазурь охлаждается до 30 °С при непрерывном перемешивании. Это обеспечивает переход какао-масла из неустойчивых форм в стабильную и предотвращает жировое «поседение» глазури.

Трех- и четырехзонные машины одинаковы по принципу действия и устройству, но отличаются системой охлаждения. Процесс temperирования

глазури в этих машинах происходит непрерывно, в очень тонком слое и при интенсивном перемешивании. Каждая частица массы, прежде чем выйти из камеры темперирования, проходит большой путь и приобретает требуемую по условиям процесса температуру. Благодаря специальным устройствам (контактным термометрам и электромагнитным клапанам, регулирующим поступление охлаждающей воды в каждую зону) в темперующих машинах автоматически поддерживается заданная температура.

Производительность машин можно изменять в широких пределах с помощью бесступенчатого вариатора скорости. Перемешивающий орган (шнек) создает давление, обеспечивающее перемещение оттемперированной массы по трубопроводу на расстояние до 25 м.

Темперующая машина с четырехзонной горизонтальной камерой. Машина (рис. 13.1) состоит из приемной воронки, цилиндрической горизонтальной камеры, пульта управления, привода и системы трубопроводов.

В горизонтальном цилиндре, состоящем из зон 1, находится пятизаходный шнек, вращающийся от электродвигателя 4 через вариатор 3 и горизонтальный вал 2. От вала через систему цепных и зубчатых передач приводится в движение вертикальный вал 8, к которому крепится мешалка 6, зачищающая стенки воронки 7 от шоколадной массы. Торец горизонтального цилиндра снабжен переходной камерой 16 с крышкой 15 для слива массы, а также двумя патрубками, перекрываемыми кранами 12 и 14. Через кран 14 глазурь может быть подана по вертикальной трубе 13 к глазировочному агрегату, а через кран 12 по возвратной трубе 9 может быть направлена обратно в воронку 7.

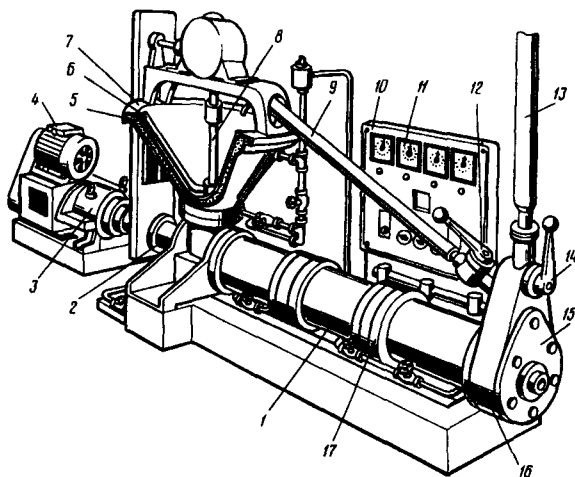


Рис. 13.1. Темперующая машина с четырехзонной горизонтальной камерой

На пульте управления 10 установлено четыре (соответственно для каждой зоны) электроконтактных манометрических термометра 11, связанных капиллярными трубками с датчиками 17.

Машина работает следующим образом. Глазурь температурой 40–45 °С загружается в приемную воронку. Благодаря перемешиванию и подаче охлаждающей воды в рубашку 5 воронки температура ее постепенно снижается. Из воронки масса захватывается пятизаходным шнеком и перемещается по внутренней поверхности цилиндрического корпуса. Благодаря виткам шнека небольшой высоты (2–5 мм) масса распределяется тонким слоем в кольцевом пространстве между шнеком и корпусом.

Последовательно проходя через зоны, в рубашки которых непрерывно подается холодная или подогретая вода, масса приобретает необходимую температуру.

Между зонами горизонтальной части машины расположены кольцевой формы датчики 17, которые сигнализируют о величине температуры термометрам пульта управления. Термометры имеют две стрелки – черную (показывающую) и красную (установочную). Черные стрелки термометров показывают температуру глазури, выходящей из соответствующей зоны, или температуру циркулирующей воды. Красные стрелки, заблокированные с реле и электромагнитными клапанами, позволяют устанавливать и автоматически поддерживать заданную температуру.

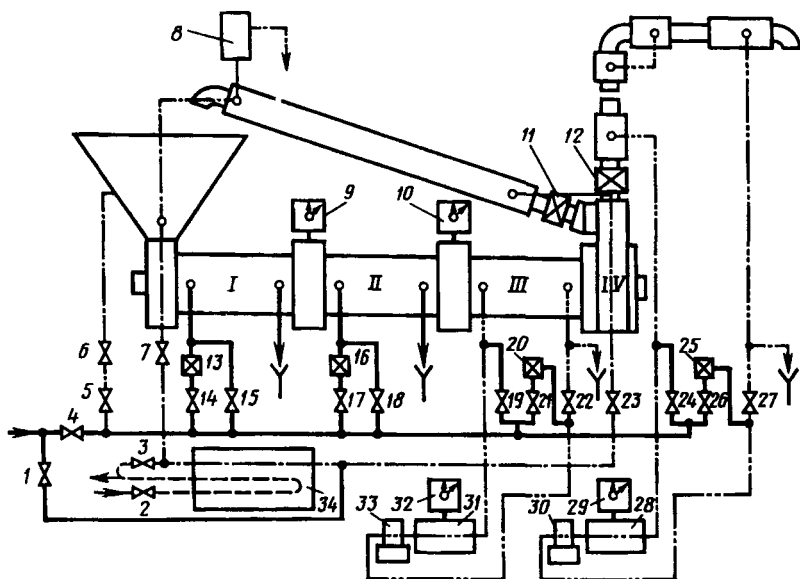


Рис. 13.2. Схема водяных коммуникаций терперирующей машины

Поступающая в темперирующую машину вода имеет обычно температуру 13–16 °С. На рис. 13.2 приведена схема водяных коммуникаций. Наличие в водяной коммуникации предохранительного вентиля 3 предотвращает повышение давления в системе.

В каждую зону темперирующей машины вода может поступать из основной распределительной магистрали двумя путями: непосредственно из нее или через электромагнитный клапан. В последней зоне и в трубопроводе, подающем массу на глазирование, циркулирует вода постоянной температуры.

Перед пуском темперирующую машину прогревают. Для этого при закрытых вентилях 4, 14, 17, 21 и 26 открывают вентили 1, 5, 7, 15, 18, 19, 23, 24 и паровой вентиль 2, подающий пар в бачок 34 для подогрева воды. При наличии глазури в воронке вместо вентиля 7 открывают вентиль 6. Вода, поступающая через вентиль 1 в бачок 34, нагревается до температуры 50 °С паром, который подается через вентиль 2. Из бачка через вентиль 7 нагретая вода поступает в рубашку воронки; пройдя ее, направляется в рубашку обратного трубопровода и через вентиль 23 возвращается обратно в бачок для подогрева. Излишки воды отводятся через переливной бачок 8 в канализацию.

Нагретая вода, поступающая через вентиль 5 в основную магистраль, входит в I зону через вентиль 15 и, пройдя ее, отводится через слив. Так же обогреваются II зона, куда нагретая вода поступает из основной магистрали через вентиль 18, III зона, куда вода поступает через вентиль 19, и IV зона, куда вода поступает через вентиль 24. Поскольку вентили 22 и 27 закрыты, то вода отводится на слив.

Для темперирования глазури, поступающей в воронку машины температурой около 50 °С, открывают вентили 4, 14, 17, 21, 22, 26, 27, включают насосы 30 и 33 для циркуляции воды в III и IV зонах и электрические подогреватели в бачках 28 и 31.

Вода из основной магистрали, поступающая в нее при открытом вентиле 4, через вентиль 14 направляется к автоматическому клапану 13. Датчик термометра 9, установленный на выходе из первой зоны, фиксирует температуру выходящей из зоны глазури. Электроконтактный термометр 9 не только показывает температуру, но и одновременно (в соответствии с заданным для I зоны режимом температуры 36 °С) подает электрический импульс, вызывающий открытие автоматического клапана 13 и подачу холодной воды в рубашку зоны. По достижении заданной температуры клапан 13 закрывается и вновь открывается, если температура глазури повысится.

Во II зоне также работает автоматический клапан 16, связанный с термометром 10 и питаемый холодной водой из основной магистрали через вентиль 17. Режим темперирования для II зоны обычно 31–32 °С.

В III и IV зонах термометры 29 и 32 показывают температуру циркулирующей воды, которая должна быть 30–31 °С.

Автоматическое поддержание температуры осуществляется в III зоне клапаном 20, в IV – клапаном 25. Циркуляция воды через зоны и бачки-подогреватели 28 и 31 обеспечивается соответственно насосами 30 и 33.

Если подача глазури к глазировочному агрегату прекратилась, перекрывают кран 12 и, открывая кран 11, направляют массу по обратному трубопроводу в воронку. В этом случае для подогрева глазури открывают вентили 1, 6 и 23, одновременно подавая пар в бачок 34 вентилем 2.

Темперирующая машина с вертикальной камерой. Машина состоит из приемной емкости, двухзонной вертикальной камеры, возвратной трубы, системы водяных коммуникаций и пульта управления. На рис. 13.3 приведена схема этой машины.

Приемная емкость 6 снабжена водяной рубашкой, в которую вручную через вентили 32 и 33 может подаваться холодная или теплая вода. Внутри емкости на валу 7 укреплена рамная мешалка 8, которая вращается от электродвигателя-редуктора 11. На валу 7 крепится также шнек 4, который проходит через зоны 5 и 2 машины. В конце зоны 5 установлен датчик 3, в конце зоны 2 – датчик 16.

Датчики передают сигналы на электроконтактные термометры 14 и 15, показывающие температуру глазури в конце зоны.

Машина снабжена бачком-смесителем 21, в который подается горячая вода и вода, поступающая из зоны 2 через переливной бачок 13. Сигнал о необходимости включения нагревателя 22 получает от электроконтактного термометра 20. Из смесителя в зону 2 вода подается насосом 18 через обратный клапан 19.

При поступлении холодной воды в зоны темперирующей машины она проходит сначала через фильтр 23, фильтр 24, затем поступает в зону 5 через автоматический клапан 26 и вентиль 29 и в зону 2 – через автоматический клапан 27 и вентиль 28. Автоматические клапаны пропускают холодную воду по сигналам, поступающим от термометров 14 и 15.

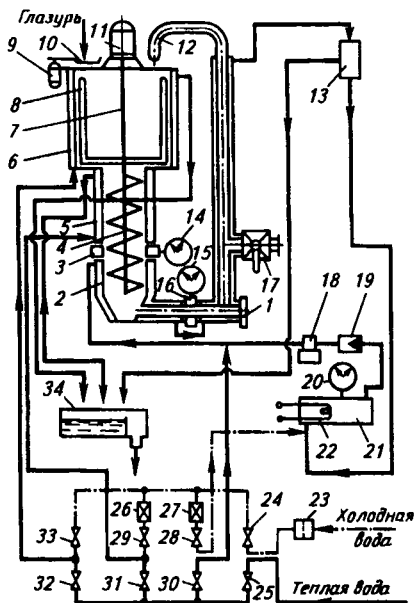


Рис. 13.3. Схема темперирующей машины с вертикальной камерой

Перед пуском машину прогревают, для чего служит ручное управление подачи теплой воды. Через открытый вентиль 25 теплая вода поступает в рубашку приемной емкости зоны машины при открытых вентилях 30, 31 и 32. Вентили 24, 28, 29 и 33 при этом закрыты. Вода сливается в бак 34.

После прогрева в машину подают глазурь. Масса фильтруется через сетку 10, которая приводится в колебательное движение от электродвигателя-вибратора 9. Если температура массы превышает 50° С, вручную через вентиль 33 пропускают холодную воду в рубашку емкости. При пониженной температуре в рубашку направляют теплую воду через вентиль 32. Из емкости глазурь поступает в зоны машины, темперირуется и шнеком 4 транспортируется в трубопровод, откуда через кран 17 направляется на глазирование. Если масса не израсходовалась, то она по трубе 12 возвращается в приемную емкость 6.

По окончании работы глазурь сливают через заслонку 1, закрывающую отверстие в торце горизонтальной трубы.

Правила эксплуатации темперирующих машин. Перед пуском темперирующей машины проверяют отсутствие в воронке посторонних предметов, наличие сетки-фильтра, исправность привода мешалки и транспортирующего шнека. После этого машину прогревают по зонам, как это предусмотрено инструкцией, а затем при включенном приводе заполняют воронку и зоны глазурью.

Во время работы следят за постоянным уровнем глазури в воронке и показаниями термометров по зонам.

Если подача глазури в глазировочный агрегат прекратилась, глазурь по возвратной трубе направляют в воронку. При этом включают обогрев возвратной трубы.

Перед окончанием работы воду в бачке подогревают до температуры 70–80 °С. Установив стрелки термометров на 40–50 °С, открывают вентили прямой подачи воды в зоны (минуя автоматические клапаны), подогревают находящуюся в них глазурь и разгружают ее остатки через разгрузочную заслонку. При этом необходимо, используя трехходовой кран, удалить глазурь из подающего трубопровода и возвратной трубы. После этого останавливают электродвигатель, выключают насосы системы циркуляции воды и электроподогреватели. При длительной остановке (например, при проведении ремонтных работ) необходимо слить воду из зон машины и водяных коммуникаций.

13.2. Оборудование для раскладки, глазирования, отделки и охлаждения конфет

Глазирование корпусов конфет может производиться несколькими способами: однократное глазирование; глазирование, когда сначала гла-

зируют доньшко, а потом все изделие; двухкратное покрытие глазурью. Наиболее часто применяется однократное глазирование. Двухкратному глазированию подвергаются конфеты типа «Мишка косолапый», имеющие шероховатую поверхность.

Для максимального использования оборудования подлежащие глазированию корпуса конфет предварительно раскладываются (ориентируются) в продольные ряды с минимальным расстоянием между изделиями. Эта операция осуществляется с помощью самораскладов. Ориентированные самораскладом в ряды корпуса конфет поступают в глазировочную машину. При необходимости после глазирования изделия подвергаются отделке – обсыпке вафельной или ореховой крошкой только сверху или полностью по всей поверхности. В некоторых конструкциях глазировочных машин предусматривается устройство для автоматического нанесения рисунков на конфеты той же глазурью, которая применяется при их покрытии, или с помощью декоратора наносится другая по цвету, вкусу и другим свойствам глазурь.

После глазирования и отделки конфеты поступают на охлаждение. Оно производится в туннельных холодильных камерах с горизонтальным ленточным конвейером внутри. В современных охлаждающих камерах для отвода теплоты от конфет применяют следующие способы: конвективный, радиационный, контактный и комбинированный. Расчеты показывают, что 50 % всей теплоты, отдаваемой глазированными конфетами, поглощается системой контактного охлаждения, 30 % теплоты отдается конвекцией от изделий окружающему воздуху и оставшиеся 20 % теплоты изделия передают излучением, главным образом верхним поверхностям, расположенным около потолка охлаждающего канала. Для интенсификации охлаждения излучением эти поверхности окрашиваются в черный цвет.

Контактное охлаждение предполагает, что лента конвейера с изделиями проходит в камере, непосредственно соприкасаясь с плитами, которые снизу охлаждаются циркулирующей водой температурой 10–12 °С. При конвективном охлаждении понижение температуры глазури достигается за счет передачи теплоты циркулирующему в камере и охлажденному до температуры 12–14 °С воздуху. Воздух может охлаждаться вне шкафа от общефабричных холодильных установок или автономно от индивидуальной холодильной установки.

Саморасклад, глазировочная машина и охлаждающая камера объединяются в один глазировочный агрегат.

Глазировочный агрегат. Агрегат (рис. 13.4) состоит из саморасклада 1 для раскладки корпусов, приемного конвейера 2, глазировочной машины 3 и охлаждающей камеры 4 с конвейером 5 внутри. Корпуса конфет укладываются на ленточный конвейер самораскладом 1 (или вручную) ориентированными продольными рядами. Приемный ленточный конвей-

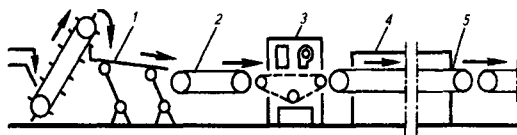


Рис. 13.4. Глазировочный агрегат

ер 2 передает их на сетчатый конвейер глазировочной машины 3, где они покрываются слоем глазури. Покрытые глазурью конфеты переходят на ленточный конвейер охлаждающей камеры 4, где глазурь охлаждается, кристаллизуется и затвердевает. Готовые глазированные конфеты с конвейера 5 поступают на завертку или упаковку.

Глазировочные агрегаты различаются по ширине рабочего полотна (ленты). На предприятиях средней мощности используются машины с шириной ленты 420 и 620 мм, на крупных предприятиях — с шириной 800 и 1000 мм.

Саморасклад (рис. 13.5) состоит из бункера 1, наклонного конвейера 2, плоского 4 и желобчатого 8 вибростолов, ворошителя 5 и приводов.

Одной из стенок бункера 1 является наклонный конвейер 2, на ленте которого через равные промежутки навешены угольники 3. Плоский и желобчатый вибростолы стойками установлены на сварной раме 14. Колебательное движение вибростолы получают от электродвигателя 11 через ременную передачу 12, эксцентриковый горизонтальный вал 13 и шатун 7. Над плоским вибростолом, перед гребенкой 6, установлен ворошитель 5, представляющий собой вал с набором резиновых звездочек.

Наклонный конвейер и ворошитель приводятся в движение от индивидуальных электродвигателей 15 и 10 соответственно через редукторы и систему ременных передач.

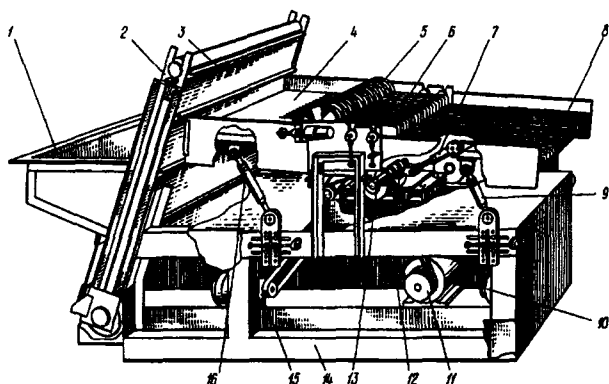


Рис. 13.5. Саморасклад к глазировочному агрегату

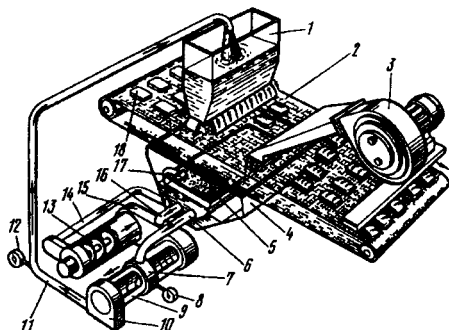


Рис. 13.6. Глазировочная машина

лом 4, наклон вибростолов — изменением длины стоек 9 и 16. Производительность саморасклада до 850 кг/ч.

Приемный конвейер служит для передачи ориентированных в продольные ряды изделий от саморасклада к глазировочной машине, а также для раскладки изделий вручную при отсутствии саморасклада или невозможности их виброраспределения (корпуса сбивных сортов конфет, корпуса вафельной прослойкой и др.). Скорость движения ленты приемного конвейера несколько больше скорости движения корпусов в самораскладе. Поэтому между отдельными изделиями образуется промежуток в каждом продольном ряду, необходимый для глазирования всей поверхности.

Глазировочная машина (рис. 13.6) состоит из сетчатого конвейера 2, воронки для глазури 1, вентилятора высокого давления 3, сборника для неиспользованной глазури 5, temperирующей установки, резервуара для вновь подаваемой глазури 4, перекачивающих устройств и электропривода.

Через машину проходит сетчатый металлический конвейер 2, на который изделия 18 попадают с приемного конвейера. Сетчатый конвейер движется с большей скоростью, что приводит к увеличению расстояния между изделиями. Раздвинутые изделия правильными рядами попадают под воронку 1, из продольной щели которой непрерывным потоком стекает шоколадная масса или жировая глазурь, образуя сплошную завесу. Ширина щели и поток массы регулируются заслонкой. Изделие, проходя через завесу, покрывается глазурью сверху и с боков, кроме нижней части, соприкасающейся с сеткой. Для покрытия доньшка под сетчатым кон-

Изделия из бункера захватываются угольниками 3 наклонного конвейера и высыпаются на плоский вибростол 4. Ворошитель 5 отбрасывает изделия, движущиеся в верхнем двойном слое, и пропускает только нижний слой. Гребенкой и желобками вибростола изделия ориентируются в ряды и движутся в направлении наибольшей оси. Поверхности вибростолов и гребенки выполнены из винипласта, благодаря чему обеспечивается необходимое скольжение изделий, чистота поверхностей, а также удобство очистки и мойки.

Положение ворошителя 5 регулируют изменением его высоты над плоским вибросто-

вейером устанавливается либо другой сетчатый конвейер, движущийся с меньшей скоростью, либо несколько валиков, либо поддон.

Залитые глазурью изделия попадают под струю воздуха, подаваемого вентилятором 3. Воздух сдувает излишнюю часть глазури, создавая на поверхности изделия волнистую поверхность, которая благодаря быстрому охлаждению закрепляется на изделии. Изменением скорости подачи воздуха регулируют толщину слоя глазури до нормы. Образующиеся на изделии наплывы в нижней части снимаются быстровращающимся валиком, установленным в конце сетчатого конвейера. Этот же валик, заглаживая глазурь на донышке изделий, закрывает следы соприкосновения корпуса с сеткой конвейера. Далее глазированные изделия поступают на клеенчатый конвейер охлаждающей камеры агрегата.

Глазиривочная машина снабжена системой приема, темперирования и подачи оттемперированной массы для покрытия изделий. Система циркулирующим образом. Нетемперированная глиционного темперирования глазури с двойным потоком работает слазурь температурой 38–49 °С автоматически подается из цеховых емкостей в приемный сборник 4. Из сборника масса переливается по трубе 14 в подогревающий шнек 13. Количество поступающей нетемперированной глазури в 3–8 раз больше ее количества, необходимого для глазирования изделий. Подогретая глазурь из шнека поступает в смесительную камеру 15, куда по трубе 16 из промежуточного сборника 5 поступает некоторое количество оттемперированной глазури, не использованной при глазировании. Смешанная масса темперируется еще раз в камере 7, в конец которой по трубопроводу 6 из сборника 5 еще добавляется порция оттемперированной глазури. В результате нагрева массы до 40 °С кристаллы какао-масла, которые могли быть в глазури, расплавляются. Затем масса охлаждается в цилиндре 9 до температуры 28–29 °С и насосом 10 по трубе 11 уже готовая оттемперированная масса перекачивается в воронку 1.

Избыток глазури, проходя сквозь сетчатый конвейер, возвращается в промежуточный сборник 5, количество массы в которой контролируется с помощью регулятора уровня 17. Излишки массы из сборника 5 поступают в приемный сборник 4. В воронке поддерживается постоянная температура. Температура массы контролируется термометрами 8 и 12 и регулируется соединенными с ними датчиками.

Устройство для нанесения вафельной крошки на корпуса конфет применяется при производстве конфет типа «Золотая нива» и «Золотой орешек». Конфеты поступают в него после двойного покрытия шоколадной глазурью. Устройство (рис. 13.7, а) состоит из приемного конвейера 1 с ворошителем 3 и питающего конвейера 6, предназначенного для непрерывной подачи вафельной крошки на приемный конвейер 1.

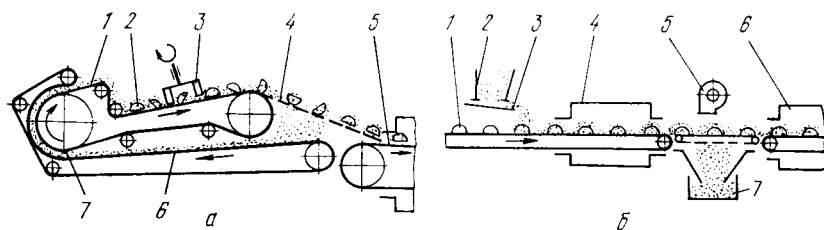


Рис. 13.7. Устройства для обсыпки корпусов конфет:
а – вафельной крошкой; *б* – крупкой

Отглазированные конфеты 2 попадают на приемный конвейер 1, покрытый слоем вафельной крошки. С помощью ворошителя 3 изделия перекатываются, благодаря чему на их поверхность наносится до 5 % вафельной крошки. Затем изделия поступают на перфорированный лоток 4. Избыток вафельной крошки ссыпается на питающий конвейер 6, а конфеты поступают на конвейер 5 охлаждающей камеры.

Непрерывная подача вафельной крошки на приемный конвейер 1 происходит благодаря движению в одном направлении его холостой ветви и рабочей ветви конвейера 6. Крошка попадает на транспортер 1 через зазор 7 между ветвями конвейеров.

Устройство для обсыпки корпусов конфет крупкой представлено на рис. 13.7, б. Изделия 1, покрытые слоем незастывшей глазури, из бункера 2 с помощью вибрлотка 3 равномерно обсыпаются ореховой крупкой или взорванным рисом. Количество последних регулируется изменением частоты или амплитуды вибрлотка. Обсыпанные изделия проходят охлаждающую камеру 4, в которой происходит затвердевание слоя глазури первого покрытия и одновременно фиксируются частички крупки или риса.

С помощью воздушной струи из вентилятора 5 излишки обсыпки, лежащие на сетчатом конвейере, передаются в бункер 7 и могут быть направлены для повторного использования. Конфеты же поступают в камеру 6 для окончательного охлаждения.

Охлаждающая камера с конвективным теплообменом представлена в виде разрезов по вентиляционной и холодильной секциям (рис. 13.8). Охлаждение конфет здесь осуществляется в основном конвективным способом. Камера 3 состоит из последовательно чередующихся вентиляционных и холодильных секций.

В вентиляционной секции (рис. 13.8, а) охлажденный воздух засасывается в канал 9 и лопастями вентилятора 7 по двум каналам 6 направляется в пространство 1, ограниченное сверху крышкой, внутренняя

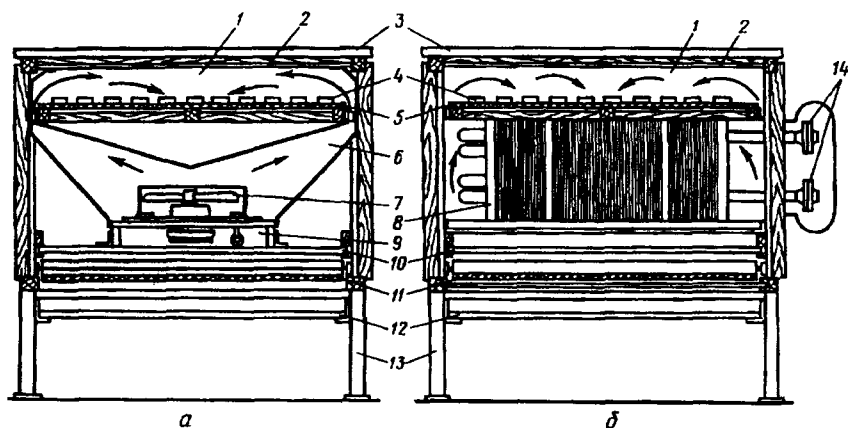


Рис. 13.8. Разрез охлаждающей камеры с конвективным теплообменом по секциям:
 а – вентиляционной; б – холодильной

поверхность 2 которой выкрашена в черный цвет, боковыми стенками и лентой конвейера 5 с расположенными на ней изделиями 4. Таким образом, холодный воздух циркулирует в поперечном направлении по отношению к движению конвейера. Изделия отдают теплоту воздуху, который затем направляется в холодильную секцию (рис. 13.8, б), где проходит через ребристую батарею 8, в которой циркулирует холодильный агент (охлажденная вода или фреон), поступающий в батарею и отводящийся из нее через штуцеры 14. Затем охлажденный воздух вновь подается в канал 9. Вентилятор и батарея устанавливаются на поперечных опорах 10. Возвратная ветвь 11 ленты конвейера закрыта снизу поддонами 12. Весь шкаф охлаждающей камеры устанавливается на опорах 13.

Охлаждающая камера типа АОК с конвективно-радиационным теплообменом (рис. 13.9) представляет собой стальной каркас 1, внутри которого проходит конвейер 2 и установлены две автономные системы охлаждения и транспортирования воздуха. Система охлаждения состоит из воздухоохладителя 9, вентилятора 10, воздуховода 3 и распределительного короба 4.

Глазированные конфеты поступают на конвейер и перемешаются под распределительным коробом. Из короба через щели 6 поступает холодный воздух. Он отбирает теплоту от конфет и направляется на повторное охлаждение. Кроме того, поверхности 5 окрашены черной краской, что приводит к поглощению ими теплоты, излучаемой конфетами. От нагретых поверхностей теплота отбирается воздухом.

Образующаяся при оттаивании (снятии снежной «шубы») воздухоохладителя влага собирается наклонным поддоном 8 и отводится через патрубков 7 в канализацию.

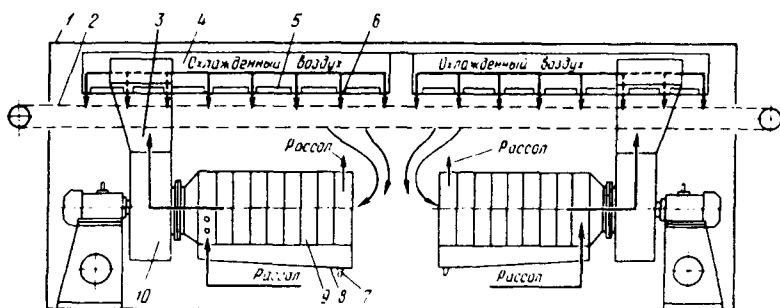


Рис. 13.9. Охлаждающая камера типа АОК

Охлаждающая камера с контактно-конвективно-радиационным отводом теплоты представлена на рис. 13.10. Внутри изолирующего кожуха 9 с пластмассовой оболочкой, в котором предусмотрены окна и электролампы для наблюдения за изделиями, расположена рабочая ветвь ленты конвейера 5 с изделиями 6. Непосредственно под лентой установлен охлаждающий контактный канал 4, который снизу также закрыт слоем изоляции. Над изделиями находится охлаждающая батарея 8, выкрашенная, как и все внутренние поверхности камеры 7, в темный цвет. Обратная ветвь конвейера 3 проходит в нижней части охлаждающей камеры. Камера связана с фреоновой холодильной установкой, в которой рециркулирующая холодная вода постоянно охлаждается до необходимой температуры. Системой рециркуляции охлаждаются батареи 8 и охлаждающий контактный канал 4. Кроме того, перпендикулярно движению ленты движется

поток воздуха (на рис. 13.10 обозначен стрелками 1). Корпус агрегата опирается на стойки, что делает свободной и легкодоступной уборку площади под камерой. В нижней части корпуса расположен поддон 2 для сбора крошки.

Охлаждающая камера в зависимости от длины снабжена одним или несколькими автоматическими осушителями воздуха, с помощью которых снижается его относительная влажность внутри шкафа. Это предотвращает конденсацию влаги внутри охлаждающей камеры; кроме того, подсушка воздуха служит улучшению стойкости глазури при хранении.

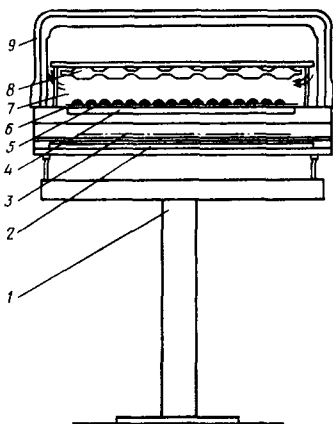


Рис. 13.10. Охлаждающая камера с контактно-конвективно-радиационным теплообменом

Охлаждающая камера по длине обычно разделяется на регулируемые зоны. При этом температура воздуха на входе изделий должна составлять 17–18 °С, в середине она понижается до 12–14 °С, а на выходе вновь поднимается до 16 °С для того, чтобы избежать конденсации влаги на холодной поверхности изделий. Конденсация влаги на изделиях может привести к поселению глазури. Продолжительность охлаждения для шоколадной массы составляет 3–4 мин, для молочно-шоколадной – 5–7 мин.

Охлаждающие камеры выпускаются длиной 12–60 м и более и состоят из отдельных секций. Скорость ленты конвейера охлаждающей камеры регулируется бесступенчато, что позволяет синхронизировать ее скорость со скоростью сетчатого конвейера глазировочной машины, а также изменять время охлаждения. Управление ведется с пульта глазировочной машины. Промежуточные валы приводной станции конвейера снабжаются зачищающими скребками, обогреваемыми электричеством. Для обеспечения прямого (без отклонений ленты) движения конвейер снабжается специальными пневматическими и фотоэлектрическими устройствами.

При правильной эксплуатации глазировочных агрегатов в соответствии с оптимальными параметрами конфеты должны иметь блестящую поверхность глазури и хорошую стойкость при хранении.

Правила эксплуатации охлаждающих камер. Перед включением охлаждающей камеры необходимо предварительно проверить ее исправность, тщательность очистки конвейера от остатков конфет, тепловую изоляцию и герметичность охлаждающего шкафа. Конструкция камеры предусматривает рециркуляцию холодного воздуха и обеспечивает надежную работу агрегата независимо от сезонных и метеорологических условий. Проникающие внутрь камер теплота и влага (если неплотно закрыт шкаф) увеличивают тепловую нагрузку на холодильное оборудование, вызывают намокание ленты и других деталей камеры.

При пуске конвейера открывают вентили подачи рассола (или фреона), включают вентиляторы и регулируют температуру охлаждающего воздуха и воды, затем включают конвейер. После этого из глазировочной машины подают конфеты.

Во время работы камеры поддерживают температуру охлаждающего воздуха и относительную влажность в заданных пределах.

По окончании работы в конце смены, не выключая охлаждающего оборудования, очищают поверхность ленты конвейера от остатков продукции, тщательно промывают ее щеткой и теплой водой и просушивают. Ленту моют на участке выхода ее наружу, в зоне приводного барабана, постепенно проворачивая привод конвейера. Замывные воды отводят в сливной трап.

В камере возможны унос и распыление влаги, поэтому воду необходимо немедленно удалять через трапы, а камеру после мытья тщательно просушивать.

Охлаждающее оборудование камеры регулярно выключают для оттаивания снежной «шубы» с воздухоохладителей, а затем тщательно очищают и просушивают камеры. Влага при оттаивании собирается в поддоны и сливается. Кроме того, периодически удаляют пыль и загрязнения с поверхностей воздухоохладителей и радиационных панелей.

В связи с тем, что для охлаждения конфет применяется интенсивный конвективный теплообмен между изделиями и охлаждающим воздухом, необходимо регулярно проверять равномерность распределения потока охлажденного воздуха по всем секциям вдоль конвейера.

Наружные поверхности узлов, соприкасающиеся с рассолом (или фреоном), имеют температуру, при которой происходит конденсация воздушной влаги, поэтому они должны быть тщательно покрыты теплоизоляцией.

Контрольные вопросы к главе 13

1. Для чего проводится темперирование глазури и какие типы темперировующих машин вы знаете?
2. Расскажите о порядке пуска, работы в установившемся режиме и остановке четырехзонной темперировующей машины.
3. Как устроена и работает темперировующая машина с вертикальной камерой?
4. Какое основное оборудование входит в состав глазировочного агрегата и каково его назначение?
5. Как устроен и работает саморасклад для корпусов конфет?
6. По какой схеме происходит глазирование конфет?
7. Как происходит обсыпка конфет вафельной или ореховой крошкой?
8. Как устроена охлаждающая камера с конвективным теплообменом?
9. Как устроена и работает охлаждающая камера с конвективно-радиационным теплообменом?
10. Как устроена и работает охлаждающая камера с контактно-конвективным теплообменом?

ГЛАВА 14. ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАВЕРТКИ, УКЛАДКИ И УПАКОВКИ КОНФЕТ И ИРИСА

Завертка, фасовка и укладка кондитерских изделий производятся для предохранения их от влияния влаги, посторонних запахов, механических повреждений, для обеспечения санитарно-гигиенических требований и более длительного хранения, а также для придания изделиям привлекательного внешнего вида. Фасовка и упаковка кондитерских изделий ряда сортов в пачки и коробки мелкого развеса производятся также для удобства реализации этих изделий в торговой сети.

В кондитерской промышленности для завертки конфет наиболее широко применяются различные машины. Они обычно состоят из следующих основ-

ных узлов: питателей для изделий и для оберточного материала; механизмов подачи обертки (шипцов) и ножниц для отрезания обертки; транспортирующих устройств – ротора или конвейера; завертывающих механизмов и привода.

Заверточные машины различаются по расположению рабочего ротора (горизонтальному или вертикальному), по способам и видам заправки (с двухсторонней перекруткой концов этикетки, в уголок, с односторонней перекруткой – в бантик, в обтяжку – при заправке в фольгу и др.) и по способам питания изделиями (ручное или автоматическое) и оберточными материалами (рулонным, флатовым или комбинированным).

В настоящее время получили распространение машины с горизонтально расположенным ротором для заправки изделий в двойную перекрутку, реже – в уголок, с ручными и автоматическими питателями для изделий, преимущественно с рулонными питателями для оберточных материалов, а также машины с вертикально расположенным ротором.

Машины для заправки конфет и ириса с вертикально расположенным ротором более совершенны и производительны по сравнению с машинами, имеющими горизонтальный ротор. У машин с вертикально расположенным ротором путь передачи изделия с оберткой из питателя в рабочий ротор короче. Преимуществом таких машин является также то, что в них приводная часть обычно расположена в более удобном для обслуживания месте, в стороне от рабочей части машины, а не под рабочим ротором, как в машинах с горизонтально расположенным ротором.

В качестве оберточного материала на этих машинах используются парафинированная бумага плотностью 30–34 г/м² для этикеток, парафинированная бумага плотностью 25–30 г/м² для подвертки и алюминиевая фольга толщиной 0,07 мм.

Упаковочный материал располагается симметрично или несимметрично относительно продольной оси изделия. При последующих операциях изделие обертывается или обтягивается.

Завершающей операцией процесса индивидуальной заправки является заделка концов обертки. Заправка может быть с заделкой торцов в перекрутку, уголками, по типу саше и т. д.

Оберточные материалы могут быть рулонными и флатовыми, когда заранее вырезанные отдельные красочные этикетки подаются в заверточный механизм вакуумными присосами из стопки.

В качестве оберточных упаковочных материалов применяются: парафинированная бумага различной плотности для рулонных этикеток и подвертки, писчая бумага для флатовых этикеток, алюминиевая фольга, целлофан, термоспаивающийся целлофан, полиэтиленовые пленки, картон, пергамент и подпергамент, применяемые для укладки в коробки.

В зависимости от ассортимента конфет и перечисленных выше способов завертки и укладки в кондитерской промышленности применяется многообразное оборудование, которое можно свести к следующим основным группам: машины для завертки конфет и ириса (для штучной завертки); машины и устройства для укладки конфет в коробки; оборудование для дозирования завернутых конфет в картонные ящики; оборудование для оклейки картонных ящиков.

14.1. Машины с горизонтальным ротором для завертки конфет

К заверточным машинам с горизонтальным ротором относятся КЗП-1, ЕФ-1, ЕФ-2, ЕФ-3, ЕФ-4, ЛБ-3, ШЗМ и др. Эти машины имеют небольшую производительность – 110–130 шт/мин.

Машина КЗП-1. Предназначена для завертки конфет различной формы и размеров, поэтому комплектуется сменными форматными деталями и узлами. Завертка производится с двухсторонней перекруткой концов этикетки в подвертку, фольгу и парафинированную этикетку с нефиксированным рисунком; все оберточные материалы подаются с рулонов-бобин.

Машина КЗП-1 (рис. 14.1) смонтирована на общей плите, установленной на чугунных стойках.

Изделия вручную со стола 1 раскладываются по ячейкам периодически вращающегося питающего диска 2, который подает их нижнему пуансону 3. Оберточный материал подается питающим механизмом 5, который разматывает из рулонов подвертку, фольгу и этикетку. Щипцы 10 захватывают и протаскивают их вперед, располагая над изделием, а ножницы 4 отрезают оберточный материал на необходимую длину. Затем нижний пуансон 3, поднимаясь, выталкивает изделие из ячейки питающего диска. Верхний прижим 13, опускаясь, прижимает оберточный материал к изделию, которое зажимается между пуансоном 3 и прижимом, а затем подается в раскрытые захваты периодически вращающегося горизонтального ротора 8. После этого захваты ротора закрываются, верхний прижим поднимается, а нижний пуансон опускается. При прохождении изделия с оберткой через рамку загибочного узла 12 обертка загибается и образует трубку с изделием внутри, зажатым в захватах ротора 8 вместе с оберткой.

В таком положении ротор, периодически вращаясь, подает изделие к заверточному механизму 6, вращающиеся лапки 7 которого захватывают оба конца этикетки и закручивают их. По окончании процесса завертки изделие перемещается ротором 8 к выталкивателю 9, захваты ротора раскрываются, завернутое изделие выталкивается на приемный лоток и попадает на отводной транспортер или в подставляемую тару.

При отсутствии изделия в ячейке питающего диска шуп 11 контрольного приспособления, опускаясь, приводит в движение выключающий рычажок, препятствующий закрытию щипцов, которые в открытом поло-

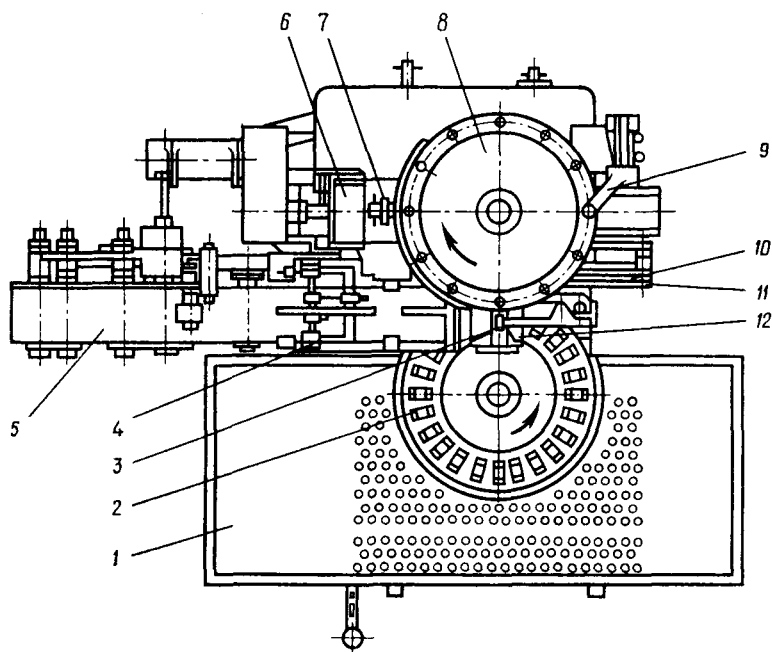
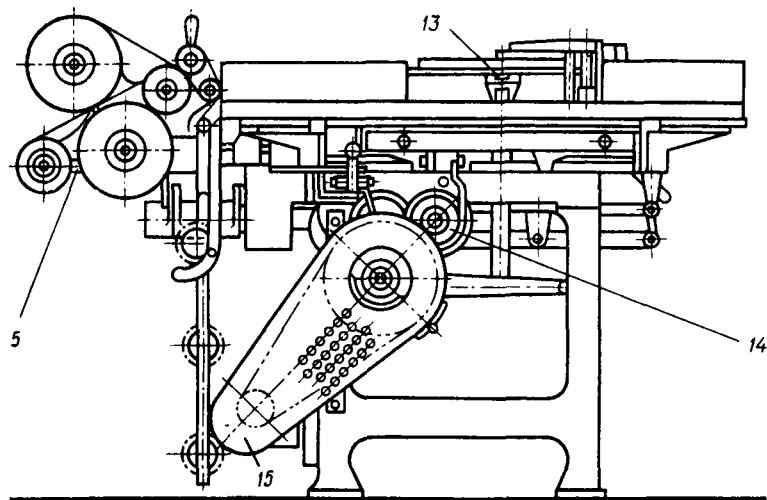


Рис. 14.1. Машина КЗП-1 для заправки конфет вперекрутку

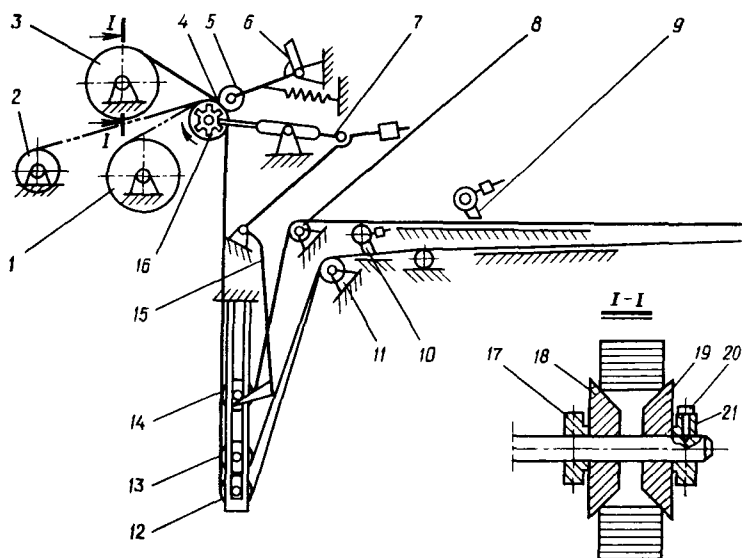


Рис. 14.2. Кинематическая схема питателя машин типа КЗП-1 для рулонного упаковочного материала с разматывающим роликом и компенсатором

жении не могут захватить бумагу, и машина срабатывает вхолостую. Кулачковый вал 14 получает движение от привода 15.

Кинематическая схема питателя машины типа КЗП-1 для рулонного упаковочного материала с разматывающим валиком и компенсатором показана на рис. 14.2. На верхний рулонодержатель надевается рулон этикеток 3, ниже – рулон 2 с фольгой и еще ниже – рулон 1 с подверткой. Фиксируются рулоны двумя конусами 18 и 19, которые закрепляются шайбами 17 и 21 со стопорными винтами 20. Ленты упаковочного материала, наложенные одна на другую, огибают разматывающий валик 4, к которому прижимается резиновый валик 5, закрепленный на рычаге с рукояткой 6. Далее верхняя лента огибает натяжной ролик 14, направляющий ролик 8 и ложится на столик, слегка прижатая тормозной фрикционной планкой 9. Средняя и нижняя ленты огибают соответственно натяжные ролики 12 и 13, направляющий ролик 11 и ложатся на столик, слегка прижатые тормозной фрикционной планкой 10.

Разматывающий ролик 4 соединен с приводом фрикционной муфты 15. Половинка этой муфты имеет зубцы и жестко соединена с разматывающим валиком. Если упаковочного материала размотано больше, чем надо, то натяжной ролик 14, перемещаясь по прорези, давит на рычаг 15. Он поворачивается, и тяга 7 перемещается влево. Вращающийся зуб половинки

муфты 16 наталкивается на конец тяги 7 и останавливается. Вместе с этой половинкой муфты останавливается разматывающий ролик 4. Дальнейшее разматывание упаковочного материала начнется лишь после того, как уменьшится петля упаковочного материала в результате подачи шипцами (не показанными на схеме) упаковочного материала вправо.

Тормозные фрикционные планки позволяют полоскам упаковочного материала перемещаться вправо и не пускают их влево, поэтому натяжные ролики не стаскивают упаковочный материал со столика ножиц.

Машина типа ЕФ для завертывания конфет. Предназначена для завертывания конфет различной формы и размеров, для этого она комплектуется сменными форматными деталями. Машина завертывает изделия с заделкой концов этикетки вперекрутку, с заделкой концов этикетки в уголок, а также изделий куполообразной формы с односторонней закруткой или бантиком «саше».

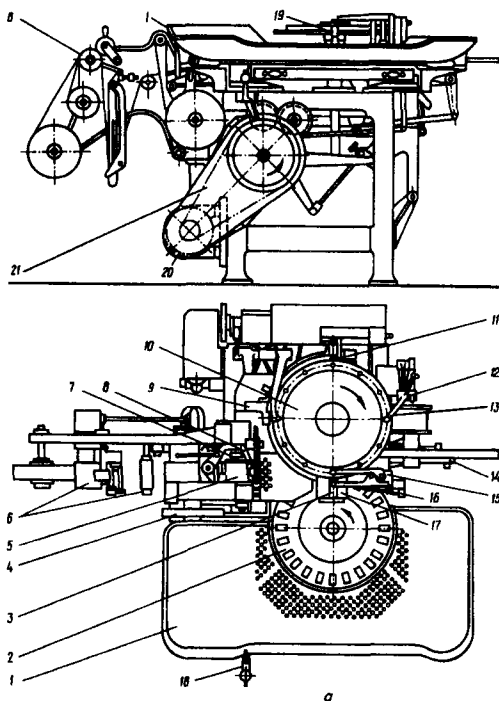
Изделия завертывают в три обертки: подвертку и фольгу, подаваемые с рулонов, и флатовую красочную этикетку из писчей бумаги, подаваемой из кассеты.

Машина (рис. 14.3, а) смонтирована на общей плите, установленной на стойках. Все основные механизмы машины получают движение от укрепленных на валах кулачков через рычаги и тяги. Изделия с приемного стола 1 вручную раскладывают в ячейки периодически вращающегося питающего диска 2, который подает их к нижнему пуансону 3; одновременно к изделию подается оберточный материал. Механизм подачи обертки 6 разматывает подвертку и фольгу, а флатовые красочные этикетки, уложенные в кассету 5, подаются по одной штуке с помощью присосного механизма и отделяющей пластины 8.

Первые шипцы 4, передвигаясь, захватывают этикетку, фольгу и подвертку. На пути их движения расположены усики, удлиняющие путь прохождения этикетки, поэтому отрезанные ножницами 7 фольга и подвертка короче флатовой этикетки.

Первые шипцы 4 передают оберточный материал вторым шипцам 14, которые переносят его к изделию. В этот момент нижний пуансон 3 поднимается и выталкивает изделие из ячейки питающего диска 2. Верхний пуансон 19 опускается и прижимает оберточный материал к изделию. Зажатое между двумя пуансонами изделие с оберткой подается в захваты периодически вращающегося ротора 10.

При приеме изделия с оберткой захваты горизонтального ротора 10 раскрываются рычагом 15, а затем закрываются, верхний пуансон 19 поднимается, нижний 3 опускается, а подвижной подгибатель 17 подгибает внутреннюю полочку этикетки. В процессе вращения ротора 10 наружная полочка этикетки закрывается и из обертки вокруг изделия образуется трубка. Далее ротор подводит изделие к загибочному устройству 9, где концы этикетки заделываются в виде уголка, после чего оно проходит через пресс 11, проглаживается,



затем захваты ротора открываются механизмом 13, и выбрасыватель 12 выталкивает завернутое изделие из захватов ротора на отводной лоток.

При отсутствии изделия в ячейке питающего диска контрольное приспособление 16, опускаясь, приводит в движение выключающий рычажок, который препятствует закрытию щипцов; в этом случае щипцы не захватывают обертку и механизмы машины срабатывают вхолостую. Муфта 18 служит для отключения машины без остановки электродвигателя 20. Ременная передача 21 закрыта ограждением.

Сокращенный технологический процесс завертывания изделия с заделкой торцов вперекрутку и в уголок представлен на рис. 14.3, б.

В положении 1 показано, что изделие 3, поданное питателем 1, с наложенным на него упаковочным материалом 4 поднимается вверх подъемным столиком 2 и верхним держателем 7. При завертывании с заделкой торцов вперекрутку изделие находится под серединой упаковочного материала.

Завертывание с заделкой торцов в уголок требует чаще всего несимметричного расположения упаковочного материала относительно изделия. Несимметричная часть упаковочного материала на рисунке показана волнистой линией.

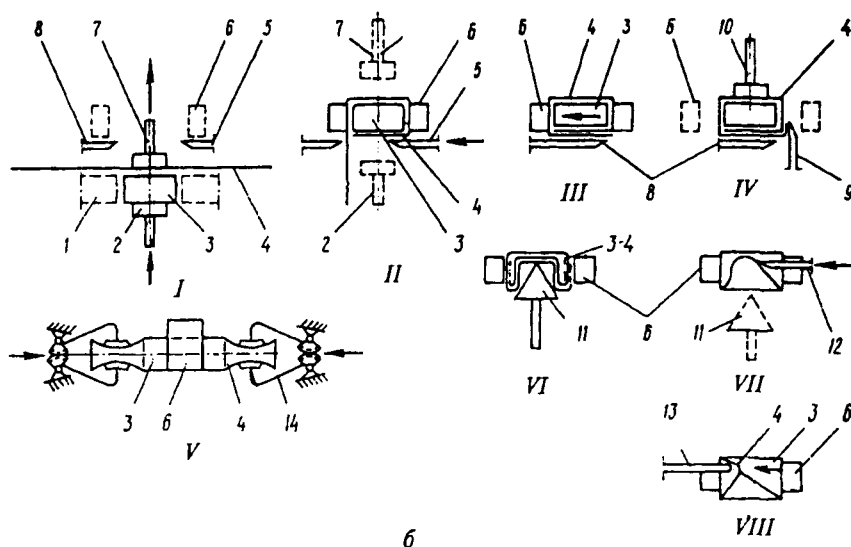


Рис. 14.3. Машина типа ЕФ:

a — общий вид; *б* — сокращенный технологический процесс заворачивания изделий с заделкой торцов вперекрутку и в уголок

Подъем изделия вверх к разжатым лапкам *б* остановившегося заверточного ротора сопровождается обертыванием его с трех сторон, так как на пути движения упаковочного материала стоят подгибатели *5* и *8*.

В положении *II* изображено изделие *3*, сжатое лапками *б* заверточного ротора. Подгибатель *5*, перемещаясь влево, обертывает правым краем упаковочного материала *4* нижнюю сторону изделия, в то время как столик *2* опускается вниз, а верхний держатель *7* поднимается вверх. При неокончившемся движении подгибатель *5* поворачивается заверточный ротор с изделием *3*, зажатым в лапках *б*.

В положении *III* левый край упаковочного материала *4*, встречаясь с неподвижным подгибателем *8*, накладывается на четвертую сторону изделия поверх правого края упаковочного материала. В результате изделие оказывается обернутым упаковочным материалом со всех сторон. Остается закрыть изделие упаковочным материалом с торцов.

Получение уголка несколько сложнее. Несимметричная часть упаковочного материала подгибается ползуном *9* (в положении *IV*). Для этого при остановившемся заверточном роторе изделие прижимается к неподвижному подгибателю *8* держателем *10*. Лапки *б* заверточного ротора раз-

жимаются, лишь тогда ползун 9 подгибает несимметричную часть упаковочного материала 4. Затем лапки 6 сжимаются.

При получении перекрутки в положении V выступающие концы упаковочного материала 4 сжимаются вращающимися шипчиками 14. Закручивание концов сопровождается приближением шипчиков 14 к изделию 3, зажатому в лапках 6.

Ползуны 11 вминают выступающую часть трубки упаковочного материала, как показано в положении VI. В этом же положении заверточного ротора ползуны 11 отходят от изделия, а подгибатели уголка 12 (положение VII) завертывают упаковочный материал на торец изделия, зажатого в лапках 6. При незакончившемся еще движении подгибателей 12 изделие 3, обернутое упаковочным материалом, перемещается лапками 6 влево. Выступающий упаковочный материал 4 (положение VIII) подгибается неподвижной направляющей 13 на торец изделия, образуя уголок.

В дальнейшем уголок подвергается отделке, которая осуществляется по-разному. Чаще всего уголок сжимается пластинами, что предотвращает его раскрытие при окончании процесса завертывания.

В машинах с горизонтальным ротором питатели упаковочного материала осуществляют подачу нескольких заготовок (этикетка, фольга, подвертка) из рулонов от разных лент, или подается из кассеты этикетка, куда заранее укладываются нарезанные заготовки. Если заготовки отрезаются ножницами одновременно от разных лент, то в этом случае из-под наружной этикетки всегда видна подвертка или фольга. Это происходит потому, что наружная этикетка должна покрыть больший периметр за счет толщины подвертки и фольги. Следовательно, этикетка должна быть на 0,5–1 мм длиннее подвертки. Выполнить такое условие можно при подаче флато-

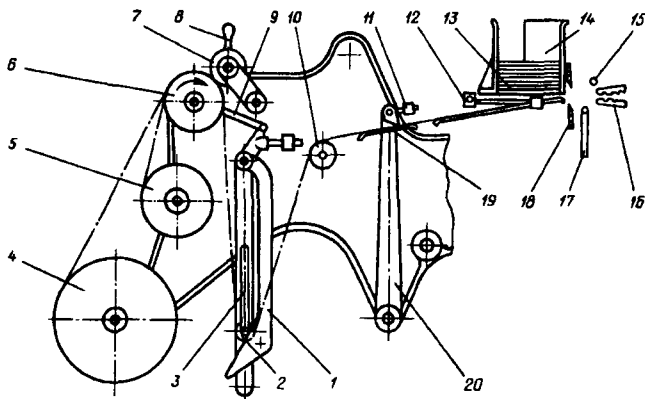


Рис. 14.4. Комбинированный питатель для рулонного упаковочного материала и нарезанных этикеток

вых этикеток из заранее заготовленного штабеля, как это происходит в комбинированном питателе, представленном на рис. 14.4.

В питателе рулонный упаковочный материал, фольга 4 и подвертка 5 разматываются валиком 6, будучи прижатыми к его поверхности прижимным валиком 7, который при заправке отводится рукояткой 8. Упаковочный материал огибает компенсирующий ролик 2, скользящий по прорези 3, и при опускании вниз нажимает на рычаг 1, который тягой 9 останавливает валик 6. Затем упаковочный материал, обогнув направляющий ролик 10, ложится на поверхность подвижного столика 19 с тормозной планкой 11 и неподвижного стола с направляющими устройствами 12. Они центрируют упаковочный материал относительно изделия. Столик 19 закреплен на подвижном рычаге 20, который приводится в движение кулачком.

В крайнем правом положении рычага 20 и столика 19 передний край рулонного упаковочного материала находится на 2 мм левее переднего края этикетки 13 в магазине 14. В таком положении нижняя этикетка и ленты упаковочного материала захватываются щипцами 16 и протаскиваются вправо на нужную длину. При этом столик 19 также перемещается вправо. Когда упаковочный материал подан на нужную длину, поднимающаяся вверх направляющая 17 и неподвижная направляющая 15 создают петлю в упаковочном материале. Левая кромка этикетки проходит за плоскость ножниц 18. Смыкающиеся лезвия ножниц отсекают рулонный упаковочный материал так, что его левая кромка находится на 1–3 мм правее левой кромки верхней этикетки. Это зависит от хода направляющей 17. Поданный в таком виде комплект упаковочного материала позволяет получить более аккуратную завертку.

Подача нижней этикетки из заранее заготовленной стопы осуществляется с помощью питателя, изображенного на рис. 14.5.

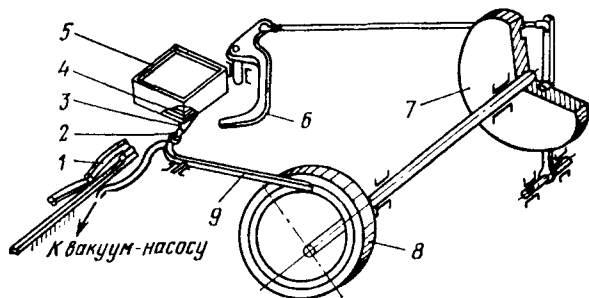


Рис. 14.5. Питатель нарезанных этикеток

Кассета 5 имеет стенки, размер которых на 1 мм больше размера этикеток. В нее закладывают стопу этикеток 4. Вибрация стенок кассеты способствует лучшему отделению этикеток друг от друга. В передней части дна кассеты сделано отверстие, в которое может входить присос 2, укрепленный на рычаге 9. Рычаг получает движение от кулачка 8. Когда присос касается нижней этикетки, в нем создается разрежение. Нижняя этикетка 3 присасывается и при движении рычага вниз оттягивается им, как показано на рисунке. В образовавшуюся щель между нижней этикеткой и стопой 4 входит серповидный рычаг 6, приводимый в движение через рычажную систему от кулачка 7. Он отделяет нижнюю этикетку от всей стопы. К отделенной от стопы этикетке подходят щипцы 1, которые подают ее к месту завертки. Когда этикетка отделится от стопы, в присосе снимется разрежение.

В некоторых автоматах серповидный рычаг 6 после отделения нижней этикетки поднимается вместе со стопой этикеток еще немного вверх.

Машина ЛБ-3. Предназначена для завертки конфет типа «Ассорти», «Русские узоры» в фольгу. При необходимости сверху накладывается полоска бандероли. Складывание фольги и заклеивание бандероли осуществляется со стороны дна конфеты.

Машина (рис. 14.6) состоит из станины 5, стола 11 и ленточного пита-

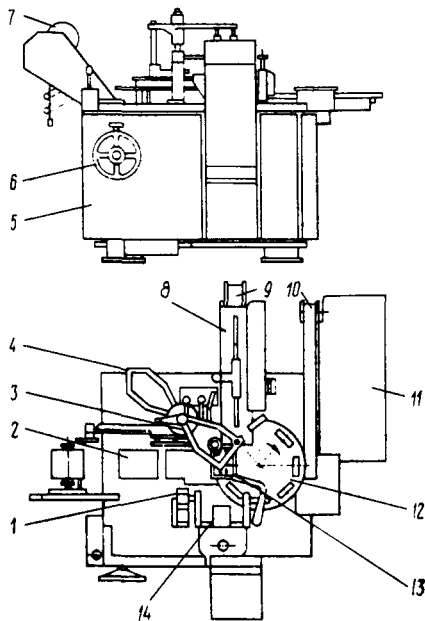


Рис. 14.6. Машина ЛБ-3 для завертки конфет в обтяжку

теля 10, горизонтального операционного диска 12 для изделий, питателя 7 для фольги из рулона, механизма 2 подачи фольги на завертку, кассеты 1 для стопки бандеролей, клеящего механизма 14, оберточной станции 13, механизма заделки клапанов 3, четырехпозиционного ротора 4 и отводящего конвейера 9.

Конфеты со стола 11 или конвейера 10 укладываются в гнезда операционного диска 12. Диск перемещает изделие к оберточной станции 13. Туда же подаются отрезанная от рулона полоска фольги и бандероль, на которую наносится клей. Фольга и бандероль укладываются на изделие, и оно проталкивается через щеточную рамку оберточной станции 13. После рамки изделие захватывается лапками четырехпозиционного ротора 4 (на рисунке показаны только два захвата). При повороте лапок происходит за-

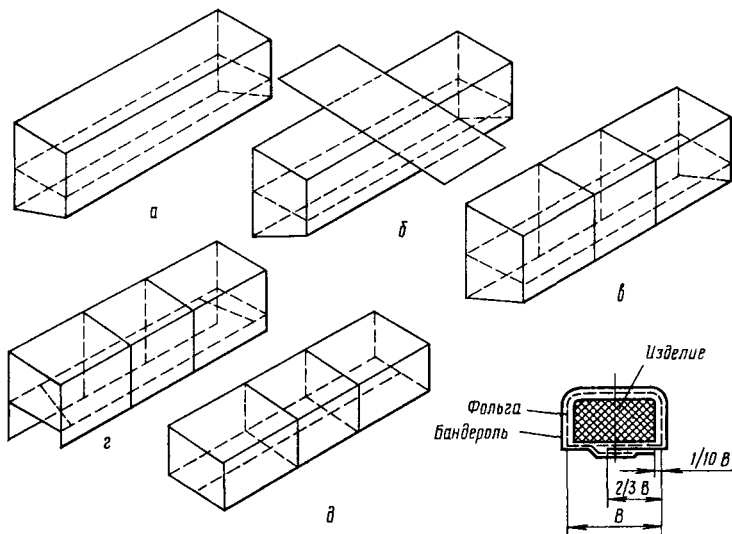


Рис. 14.7. Схема заворачивания конфет в обтяжку в фольгу с бандеролью

заделка клапанов фольги со стороны дна и склеивание бандероли. После упаковки изделия поступают на ленту отводящего конвейера 9, над ним установлена прижимная планка 8, способствующая надежному схватыванию клея в местах склейки. При отсутствии изделия в гнездах операционного диска 12 срабатывает блокировка, предотвращающая подачу фольги и бандероли к оборотной станции. Для проворота машины служит маховик 6.

Схема заворачивания изделий в конверт в фольгу и наклейки бандероли представлена на рис. 14.7. Изделие располагается несимметрично относительно упаковочного материала, поэтому после прохода через щеточную рамку (рис. 14.7, а) левый клапан по длинной стороне оказывается больше, чем правый. Пройдя сквозь щеточную рамку, изделие оборачивается с пяти сторон. Затем на изделие накладывается полоска бандероли, на которую с нижней части уже нанесена метка клея (рис. 14.7, б). После этого изделие подается в четырехпозиционный барабан, в котором бандероль оборачивает изделие с трех сторон (рис. 14.7, в), а затем подгибателями заворачивается внахлест с четырех сторон. Следующая операция — заделка клапанов фольги с торцов изделия (рис. 14.7, г). Полностью упакованное изделие показано на рис. 14.7, д.

Максимальный размер фольги 150×150 мм размеры бандероли (50–160)×(10–36) мм.

Машина ШЗМ для заворачивания конфет типа «Суфле». Предназначена для заворачивания конфет прямоугольной, квадратной и куполообразной формы в

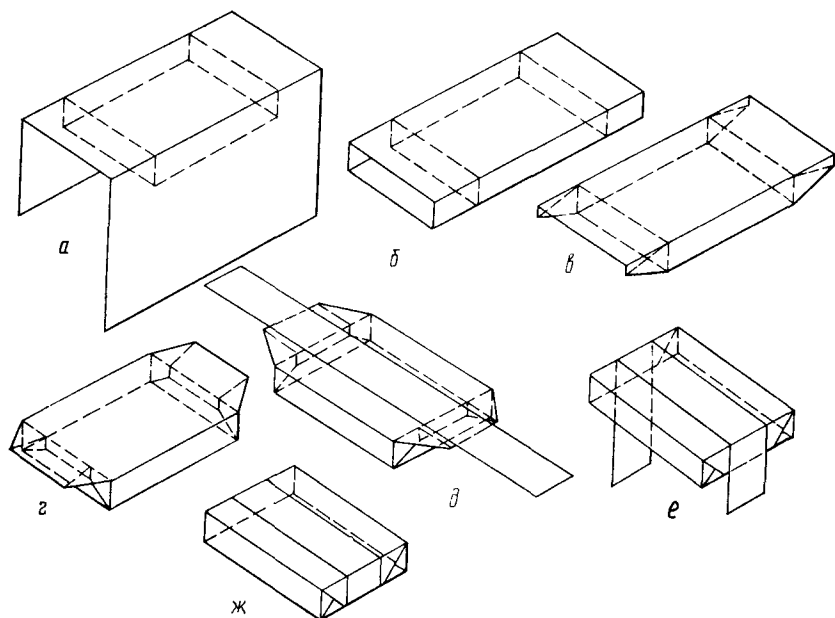


Рис. 14.8. Схема закрутки конфет в конверт в фольгу с бандеролью

рулонную фольгу в конверт с клапанами на торцах и наклейкой красочной бандероли. Машина состоит из следующих основных узлов: станины с приводом, откидного стола с дисковым питателем, механизма подачи оберточного материала, закруточных механизмов, механизмов подачи бандероли и конвейера с группирующим механизмом. Машина также оснащена блокирующим устройством, прекращающим подачу обертки в случае отсутствия изделия в ячейке подающего диска.

Закрутка осуществляется следующим образом (рис. 14.8). Изделия вручную укладывают в ячейки подающего диска, периодически вращающегося и подающего конфеты к первой позиции закрутки. Затем на конфеты, находящиеся в ячейке, накладывается заготовка фольги, отрезается ножницами от ленты необходимой длины и щипцами подается на изделие, находящееся в ячейке диска, после чего опускается верхний прижим. Зажатое верхним прижимом и столиком изделие с заготовкой проходит между пластинами матриц, в результате чего длинные поля фольги загибаются первой парой захватов (рис. 14.8, а), затем при помощи подвижного подгибателя под основание конфеты закладывается нижняя полочка, а при движении ко вторым захватам закладывается передняя полочка обертки, в результате чего изделие заворачивается по периметру (рис. 14.8, б). Когда изделие по-

падает во вторые захваты, подгибатель вминает свободные концы трубки (рис. 14.8, *в*), а имеющиеся выступы в губках захватов формируют нижние носики с обоих торцов изделия и загибают их (рис. 14.8, *з*). Вторая пара захватов переносит конфету на следующую позицию заворачивания, где изделие поворачивается в горизонтальной плоскости на 90°.

Третья пара захватов переносит конфету на подъемный столик, где на нее накладывается бандероль, намазанная клеем в клеевом аппарате (рис. 14.8, *д*). Далее края бандероли загибаются вниз, и верхние носики из фольги прижимаются к торцам конфеты (рис. 14.8, *е*). В четвертой паре захватов задний конец бандероли подгибается под основание, а при переходе на отводящий конвейер свисающий конец бандероли подгибается под изделие с помощью неподвижной направляющей (рис. 14.8, *ж*). Конвейер движется периодически, и укладка изделий происходит в момент его остановки. При движении ленты изделия подпрессовываются с боков и сверху специальными пружинами, в результате чего бандероль лучше склеивается. Дойдя до упора, конфеты группируются и сдвигаются с конвейера партиями по 6 штук специальным толкателем.

В качестве клея применяется поливинилацетатная эмульсия.

Заверточная машина для упаковывания конфет типа «Ассорти». Машина представлена на рис. 14.9, *а*. Изделия высыпаются или укладываются на приемный стол *б* и вручную укладываются в ячейки диска-питателя. Диск вращается прерывисто, подавая изделие к узлу обтяжки *4*. Если это предусмотрено видом упаковывания, то из кассеты *1* на изделие укладывается вкладыш. В узле обтяжки изделие заворачивается в фольгу, поступающую из рулона *5*. Обернутое изделие отводящим конвейером *3* выталкивается на столик *2* и вручную укладывается в картонный ящик и лоток.

Процесс упаковывания в обтяжку показан на рис. 14.9, *б*. В положении *I* изделие *9* лежит в ячейке диска-питателя *10*. Снизу к изделию подходит подъемный столик *11* и перемещает его вверх, выталкивая из ячейки диска. В это время на изделие накладывается отрезанная от рулона этикетка *8* из фольги.

Изделие *9* вместе с фольгой верхним держателем *5* прижимается к подъемному столику *11*. Он поднимает изделие с фольгой вверх, протаскивая его через рамку *6* с внутренней щеткой *7* (положение *II*).

Конфигурация внутренней поверхности рамки соответствует изображению изделия на плане. При проходе через рамку изделие хорошо обтягивается фольгой со всех сторон, за исключением дна.

Над рамкой *6* изделие с боков сжимается лапками *2*. После этого подъемный столик *11* опускается вниз, а держатель *5* поднимается вверх (положение *III*). Подгибатели *4* подвертывают кромки фольги под дно изделия с двух взаимно противоположных сторон. По окончании этой операции подгибатель *3* поворачивает под изделие кромку фольги с третьей стороны. При еще не закончившемся движении изделие поворачивается

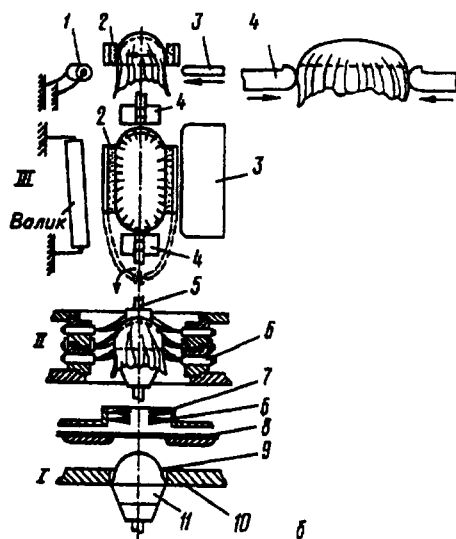
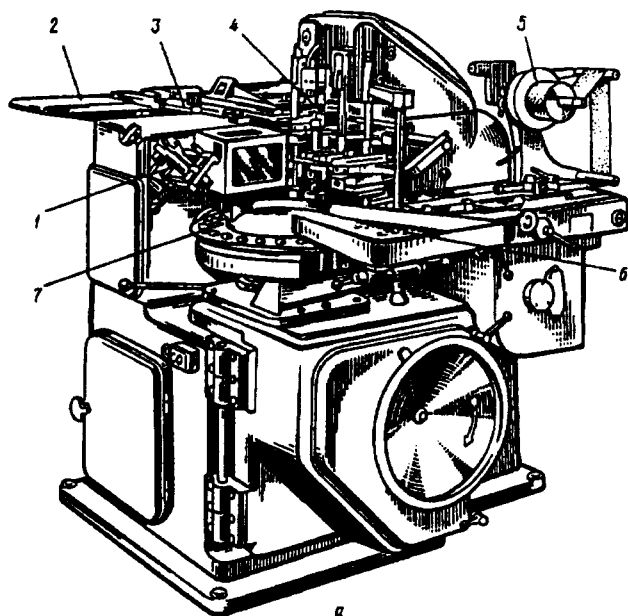


Рис. 14.9. Заверточная машина для упаковывания конфет типа «Ассорти»: а — общий вид; б — схема упаковывания в обтяжку

лапками 2, и фольга с четвертой стороны подгибается неподвижным валиком 1, стоящим на пути изделия. Для более плотного облегания фольги валик укреплен на пружинах.

14.2. Машины с вертикальным ротором для завертки конфет и ириса

К заверточным машинам с вертикальным ротором (или узлами, его заменяющими), которые применяются на наших фабриках, относятся машины ЗКЦА, ЕУ-5, ЕЛ-7, агрегаты ИЗЛ и др.

Машина ЗКЦА с вертикальным ротором для завертывания конфет.

Предназначена для завертывания мягких глазированных и неглазированных конфет вперекрутку в три обертки: рулонную этикетку, фольгу и подвертку. Машина устанавливается в поточных линиях.

Преимущество машины – короткий путь подачи изделий в заверточный механизм благодаря вертикальному расположению рабочего ротора и наличию ряда устройств в питателе и механизме завертывания.

Машина ЗКЦА (рис. 14.10) состоит из станины 1, ленточного транспортерного питателя 10, щетки 8, механизма разматывания обертки с бобинодержателями 6, механизма подачи и отрезания обертки 15, механизма завертывания 14, механизма блокировки подачи обертки 9, шпуля 13, светильника с фотоспротивлением 12, защелок 2, лотка 3, поддона 4, счетчика количества завернутых конфет 16, тормоза 5, пульта управления 11, электрощита 7, устройства 17 для ручного проворота машины.

Привод всех механизмов осуществляется от электродвигателя. Валы и кулачковые механизмы, связанные системой рычагов с рабочими органами машины, приводятся в движение через систему ременных и зубчатых передач.

Ротор снабжен шестью парами лапок (захватов) и периодически поворачивается на 60°, подводя каждый раз новую пару лапок в положение для заталкивания в нее конфеты.

Заверточный ротор перемещает конфету, упакованную по периметру с четырех сторон, в положение, когда концы обертки устанавливаются напротив закручивающих головок. Они захватывают концы обертки и, вращаясь, закручивают их на 1,5–2 оборота. Кроме вращательного, головки имеют еще и поступательное движение: при перекрутке обертки головки сближаются. Тем самым исключается возможность разрыва обертки на изделии. Завернутая конфета удаляется из захватов ротора вертушкой-выталькивателем на отводной транспортер или в подставляемую тару.

Рассмотренная машина может быть использована в линии по производству конфет с подачей их от питателя, который представляет собой систему ручейковых конвейеров (по числу машин в линии), а также отдельно вне линии от индивидуальных (ручного или механического) питателей. Индивидуальный ручной питатель представляет собой неподвижный столик, примыкающий непосредственно к транспортеру питателя автомата.

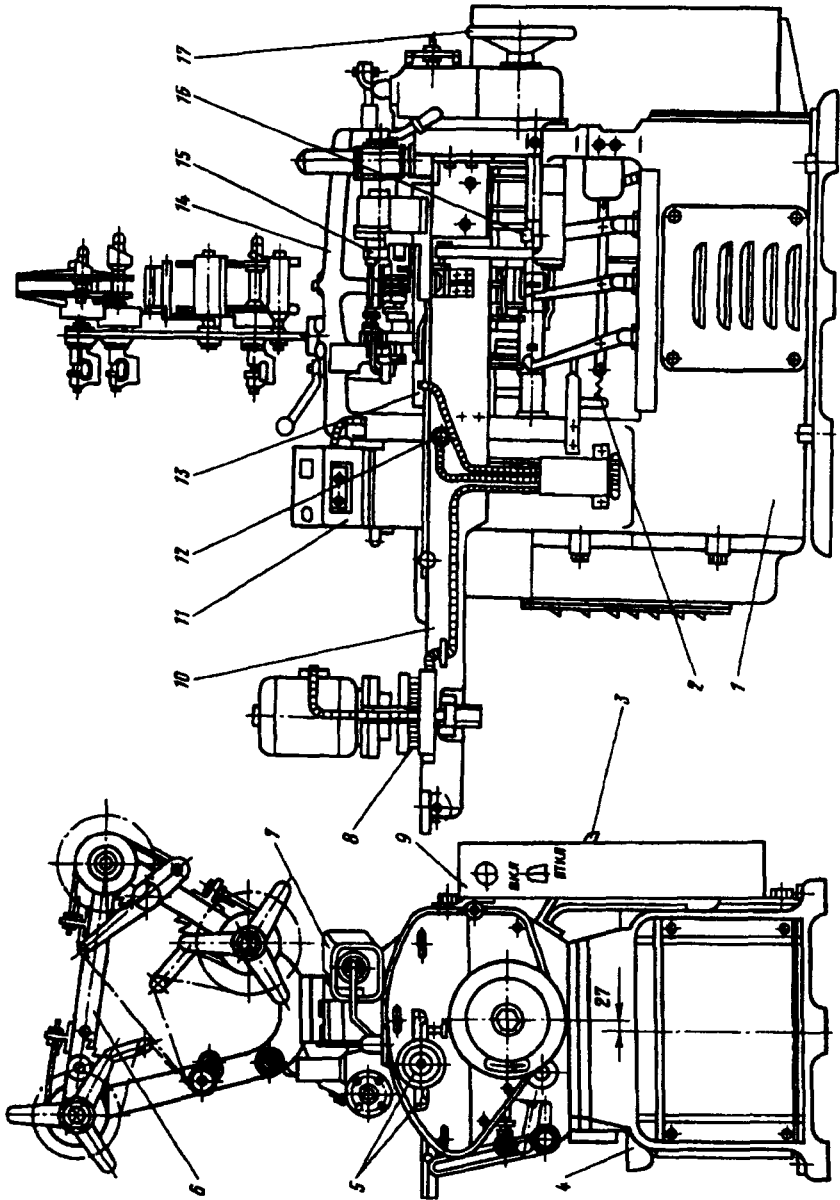


Рис. 14.10. Машина ЗКСА с вертикальным ротором для заворачивания конфет

Индивидуальный механический питатель А2-ШПШ состоит из двух последовательно подающих конвейеров, узкого поперечного конвейера и установленного над ним вертикального конвейера (габаритные размеры питателя 795×770×910 мм; масса 240 кг; производительность – по заверточной машине). В групповой питатель конфеты поступают от глазировочной машины; в индивидуальной конфеты подаются оператором.

При установке машины в линию (рис. 14.11, а) конфеты А из ручейкового конвейера 1 питателя, к которому машина устанавливается под углом 90° или под другим углом, вращающимся диском 2, огражденным подвижной направляющей 3, подаются между неподвижными направляющими 4 на конвейер 5 питателя машины. Конфеты, поступившие на конвейер питателя в положении на ребре, укладываются щеткой 6 плашмя или сбрасываются с конвейера через пониженные участки направляющих 4. Конфеты на конвейер питателя должны поступать уже сориентированными по длинной стороне. При переполнении питателя машины подвижная направляющая 3 опускается под действием электромагнита, которым управляет фотоэлектрический датчик питателя машины, и конфеты сбрасываются.

При питании машины от индивидуального ручного питателя (рис. 14.11, б) сориентированные конфеты А передаются оператором со столика 7 непосредственно на конвейер 5 питателя машины.

С индивидуального механического питателя А2-ШПШ (рис. 14.11, в) первым подающим конвейером 8 конфеты А подаются на второй подающий конвейер 9. Так как скорость последнего значительно больше скорости первого, между конфетами создаются интервалы. Конфеты, подходя к поперечному конвейеру 10, под действием трения о его поверхность и движения вертикального конвейера 11 поворачиваются длинной стороной по ходу движения. Сориентированные по ходу движения конфеты поступают на конвейер 5 питателя машины. Как и в случае установки машины в линию, конфеты, поступившие на конвейер питателя в положении на ребре, укладываются щеткой 6 плашмя или сбрасываются с конвейера через пониженные участки направляющих.

При переполнении питателя машины привод питателя конфет А2-ШПШ выключается по сигналу фотоэлектрического датчика, установленного на питателе машины.

Рычаг 12 контролирует наличие конфет. Если конфета отсутствует, то рычаг поворачивается и через конечный выключатель блокирует подачу обертки.

Конвейер 5 питателя машины подает конфеты к неподвижному упору 14, расположенному между толкателем 15 и рамкой 13. Конфета, доведенная конвейером 5 до неподвижного упора 14, сдвигается с конвейера 5 толкателем 15 в ротор механизма завертывания машины. Перед началом движения толкателя подвижная рамка 13 освобождает путь движения конфеты.

Механический индивидуальный питатель для подачи конфет (рис. 14.12) состоит из трех продольных горизонтальных конвейеров 3, 5 и 6, над которыми

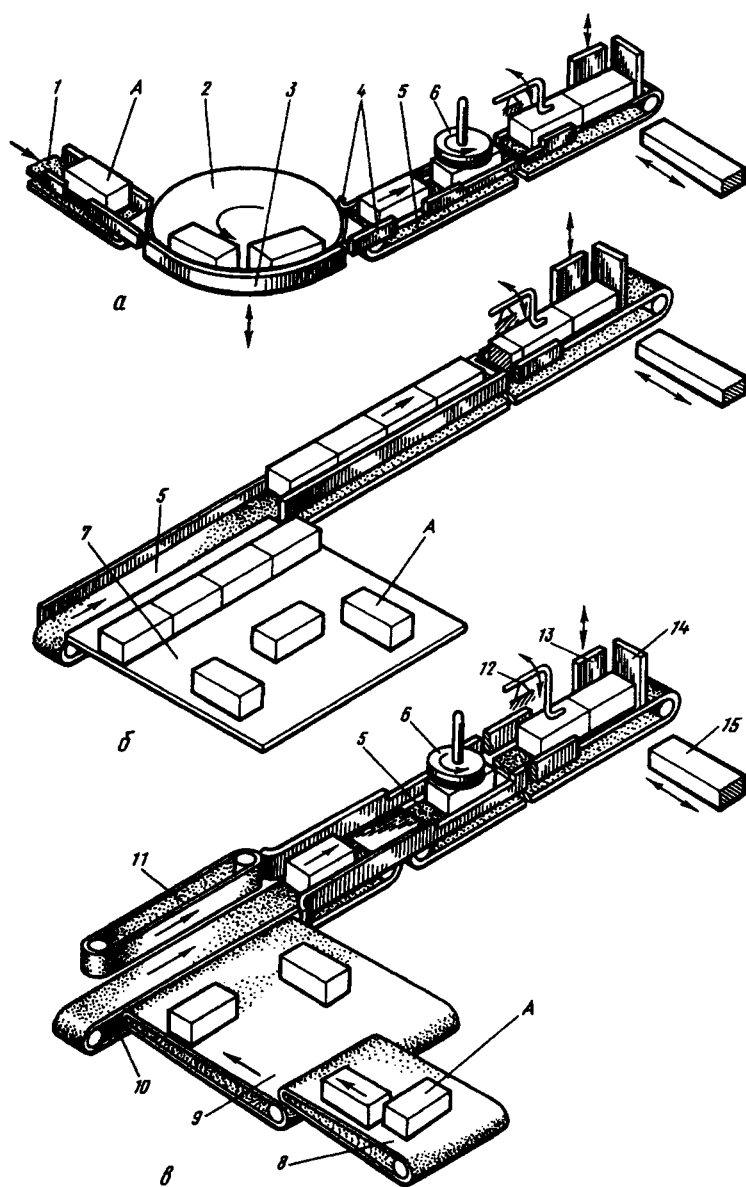


Рис. 14.11. Схемы подачи конфет к закруточным машинам посредством ленточных питателей:
a — от линии; *б* — от индивидуального ручного питателя;
в — от индивидуального механического питателя

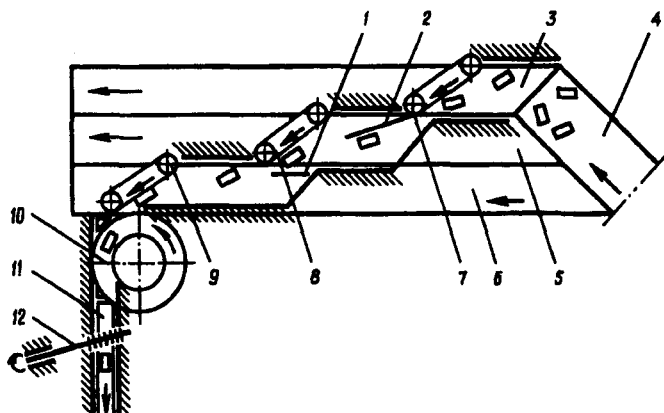


Рис. 14.12. Механический индивидуальный питатель для подачи конфет

установлены три вертикальных конвейера 7, 8 и 9 так, что направление их движения составляет острый угол с направлением движения продольных конвейеров. Скорости конвейеров возрастают от зоны подачи конфет к зоне выхода. Конфеты поступают в питатель широким ленточным конвейером 4, а отводятся вращающимся диском 10 непосредственно на конвейер 11 питателя машины, над которым установлена вращающаяся вокруг горизонтальной оси щетка 12, отбрасывающая несориентированные конфеты. Над продольными конвейерами установлены подпружиненные направляющие 1 и 2 и ряд неподвижных направляющих, дополнительно ориентирующих конфеты.

Ориентирование конфет длинной стороной по направлению движения происходит в результате их контакта при движении по продольным конвейерам с вертикальными конвейерами и направляющими.

При установке с закруточной машиной привод питателя управляется фотодатчиком питателя машины: при переполнении конвейера машины питатель прекращает подачу конфет. Габаритные размеры питателя 2300×800×900 мм.

Питатель упаковочного материала конфетозакруточной машины ЗКЦА изображен на рис. 14.13. В качестве упаковочного материала ис-

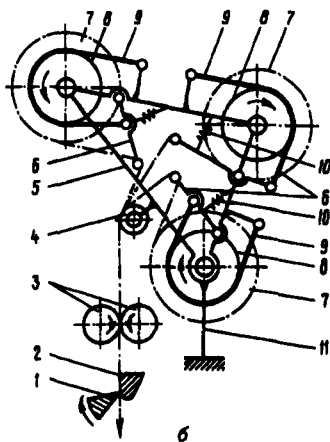


Рис. 14.13. Питатель упаковочного материала машины ЗКЦА

пользуются этикетка, фольга и подвертка, которые подаются из рулонов 7. Рулоны устанавливаются на раме 5, состоящей из рычагов, образующих треугольную конструкцию, в вершинах которой на вращающихся опорах укреплены бобинодержатели, снабженные тормозными дисками 8. Вся рама опорой 11 крепится к станине автомата.

Упаковочный материал разматывается из рулона 7, огибает ролик рычага 6, направляющий валик 4 и разматывающимися валиками 3 подается к режущему механизму. Режущий механизм состоит из неподвижной планки 2, имеющей режущую кромку, и подвижного (вращающегося) ножа 1. Частота вращения разматывающих валиков 3 и ножа 1 рассчитана и синхронизирована таким образом, что за один оборот ножа упаковка подается на длину этикетки, достаточной для нормальной завертки одной конфеты с четырех сторон.

Размотка рулона упаковочного материала приводит к тому, что рулон, обладая значительной массой, начинает вращаться быстрее, чем это необходимо. Излишняя размотка может привести к провисанию ленты упаковочного материала, перекручиванию и обрыву. Для уменьшения скорости размотки рулона к диску 8 бобинодержателя прижимается тормозная металлическая лента 9. Один конец ленты неподвижен, а второй соединен с подвижным рычагом 6. Соединенная с рычагом 6 пружина 10 поворачивается к тормозному диску и замедляет вращение рулона. Когда упаковочный материал протягивается валиками 3, за счет натяжения бумаги поворачивается рычаг 6 таким образом, что контакт металлической ленты 9 с тормозным диском 8 ослабевает, благодаря чему рулон свободно поворачивается на бобинодержателе. Периодическое торможение рулона обеспечивает нормальную работу питателя. Сила торможения регулируется величиной прижима ленты 9 к тормозному диску 8. Если по какой-либо причине изделие не поступило в ротор автомата, система блокировки отключает привод ножа 1 и разматывающих роликов 3.

Механизм завертки конфет вперекрутку на машине ЗКЦА изображен на рис. 14.14.

Находящееся в лапках ротора изделие 1 подводится и устанавливается таким образом, чтобы торцы обертки располагались напротив пары лапок 2, имеющих с обеих концов обертки. Лапки 2 должны перекрутить обертку, повернувшись на 1,5 оборота и перемещаясь при этом к изделию во избежание разрыва упаковочного материала. Такое сложное движение лапок осуществляется следующим образом.

Лапки получают вращательное движение от кулачкового вала 15 через зубчатые шестерни 7 и 14. Вместе с шестерней 7 вращается полый вал 5, на котором шарнирно закреплены лапки 1. Полый вал 5 вместе с шипцами может скользить в неподвижной подшипниковой опоре 6. Вал и шипцы получают скольжение от кулачка 12 через рычаг 13 и пазовый диск 8, за-

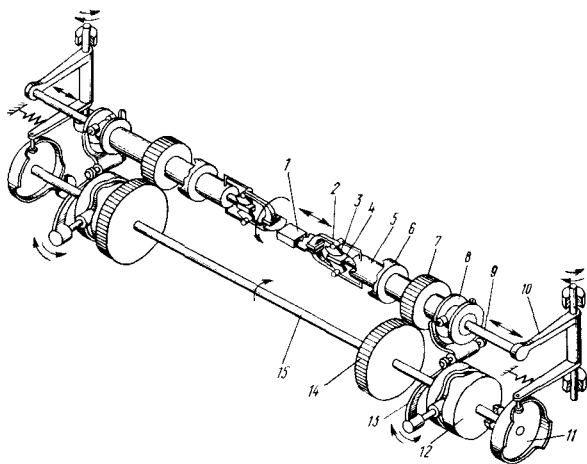


Рис. 14.14. Механизм завертки конфет вперекрутку на машине ЗКЦА

крепленный на валу 5. Такое движение лапок предотвращает разрыв обертки. Кроме того, для перекрутки обертки лапки должны закрываться защемляя обертку, и раскрываться, отпуская ее после перекрутки. Для этого каждая лапка 2 снабжается зубчатым сектором 3, который зацепляется с рейкой 4, являющейся концом штанги 9, проходящей внутри полого вала 5. При движении штанги влево рейка поворачивает секторы таким образом, чтобы они раскрывали лапки, а при перемещении вправо закрывались. Попеременное движение штанги 9 получает от кулачка 11 через рычаг 10. Как видно из рисунка, механизм перекрутки обеспечивает вращение торцов обертки в одном направлении. Поэтому для раскрытия обертки достаточно взяться за концы упаковки и растянуть их. Принцип действия механизмов перекрутки других машин аналогичен описанному.

Машины типа ЕУ для завертки конфет вперекрутку. Предназначены для завертки конфет вперекрутку с автоматической подачей их в операционный барабан (ротор). Завертка изделий происходит в три обертки: подвертку, фольгу и этикетку, подаваемые из рулона. Машины могут снабжаться электромеханическим устройством, которое способно центрировать рисунок этикетки относительно поверхностей конфеты.

Машины (рис. 14.15) смонтирована на станине 10, внутри которой установлены привод и механические передачи, приводящие в движение рычажно-кулачковые механизмы. Основные узлы машины: питающий ленточный конвейер 7, операционный барабан 4, рулонодержатели упаковочного материала 1, механизм перекрутки торцов этикетки 2, отводящий лоток 8 для завернутой карамели, пульт управления 5.

Конфеты с общего конвейера или из индивидуального питателя попадают на ленточный питающий конвейер 7, двигаясь по нему длинной осью вперед. При этом они пересекают луч лампочки фотоэлемента 6, система управления которого связана с приводом ленты питающего конвейера. Если конфеты идут с некоторым зазором между собой, то это значит, что автомат справляется с заверткой поступающего числа изделий. В этом случае луч лампочки периодически освещает фотоэлемент (через зазор между конфетами). Если по питающему конвейеру конфет поступает больше, чем это необходимо (или автомат по какой-либо причине остановлен), конфеты подходят вплотную друг к другу, без зазора и луч лампочки не может осветить фотоэлемент, тогда с помощью системы управления включается привод заслонки, которая прекращает подачу конфет с общего конвейера на питающий.

С питающего конвейера конфета попадает в лапки операционного барабана (ротора) 4. Перед поступлением в лапки на конфету накладывается упаковочный материал, поданный из рулонодержателей 1. Верхний рулон предназначен для этикетки, средний — для фольги, нижний — для подвертки. Если фольга не используется, на средний бобинодержатель можно устанавливать рулон подвертки или этикетки. Установку этого рулона можно производить во время работы автомата, что позволяет экономить время на перезарядку.

Операционный барабан с конфетой, покрытой с трех сторон упаковочным материалом, перемещается к лапкам механизма перекрутки 2. За время перемещения подгибателями бумага оборачивается вокруг конфеты,

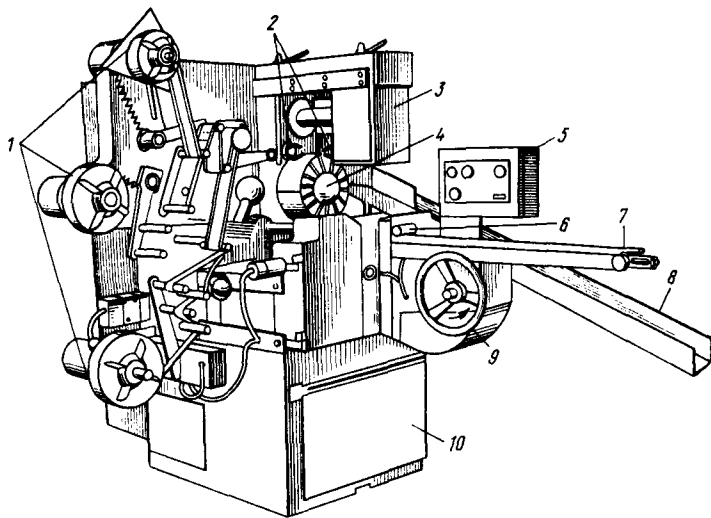


Рис. 14.15. Конфетозаверточная машина типа EV

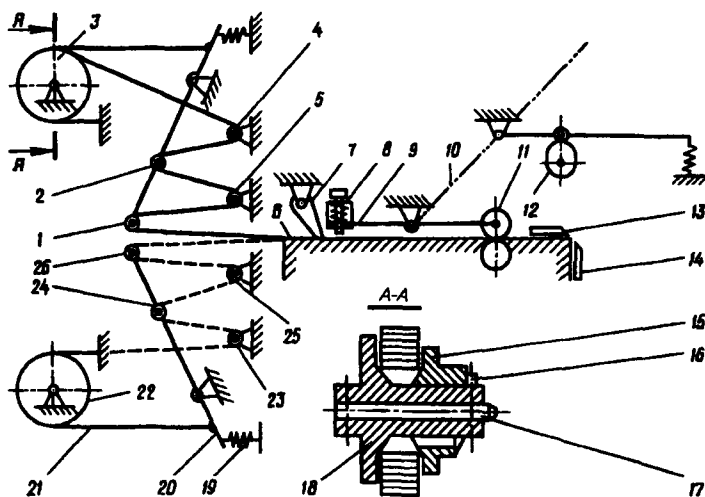


Рис. 14.16. Питатель рулонного упаковочного материала машины типа ЕУ

образуя трубку. Лапки механизма перекрутки 2, приводящиеся во вращение от механизма 3, захватывают торцы трубки этикетки и перекручивают их на 1,5 оборота. После перекрутки ротор поворачивается, лапки раскрываются, и завернутая конфета сбрасывается на отводящий лоток 8.

Для ручного проворота механизмов машины служит маховик 9. Он должен поворачиваться в направлении, указанном стрелкой. Во время работы маховик автоматически отключается и не вращается.

Машины типа ЕУ могут снабжаться устройством для центрирования рисунка этикетки относительно верхней грани конфеты.

Питатель упаковочного материала в машинах типа ЕУ предназначен для подачи бумаги и фольги из рулона (в машинах ЕЛ-5 для подачи фольги и подвертки). Рулонодержателей может быть два (для этикетки и подвертки) или три (для этикетки, фольги и подвертки). На рис. 14.16 представлен питатель для упаковочного материала с двумя рулонодержателями. Этикетки поступают в питатель из рулона 3, в подвертку — из рулона 22. Каждая лента упаковочного материала поочередно огибает группу направляющих и натяжных роликов (для этикеток 1, 2, 4, 5, для подвертки соответственно 23, 24, 25 и 26), образуя многопетлевую систему запаса ленты, тем самым обеспечивая большую равномерность ее натяжения. Затем ленты, наложенные одна на другую, поступают на площадку 6 под тормозную фрикционную пластину 7. Выходящие из-под пластины ленты продвигаются под двуплечий рычаг 9. На одном плече рычага находится прижим 8, а на другом — один из непрерывно вращающихся подающих ва-

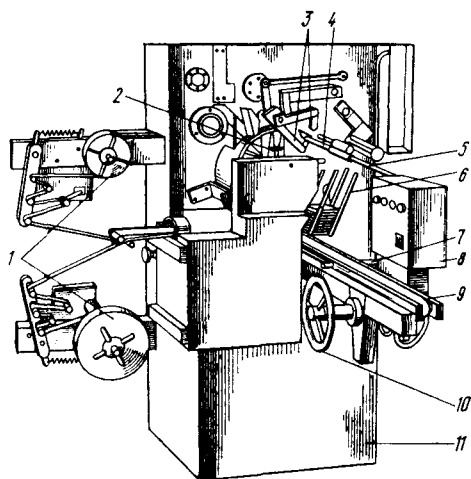


Рис. 14.17. Конфетозаверточная машина ЕЛ-5

на винтовой срез упирается в штырь 16, закрепленный на ступице диска 18, укрепленной на валу 17. При надевании зажимного диска 15 штырь проходит через паз в ступице диска.

В питателях упаковочного материала следят за равномерной подачей этикеток, подвертки и фольги, своевременно их восполняют, не допуская простоев заверточной машины.

Конфетозаверточная машина ЕЛ-5. Предназначена для завертки глазированных конфет («Мишка на Севере», «Золотой петушок» и др.) с заделкой торцов в уголок. Обычно устанавливается отдельно и снабжается индивидуальным питателем-преобразователем рядов. Завертка осуществляется в три обертки – этикетку (предварительно нарезанную и уложенную в стопку), фольгу и подвертку из рулона.

Машина ЕЛ-5 (рис. 14.17) состоит из станины 11, ленточного транспортерного питателя 9, снабженного фотоэлементом 7, бобинодержателя 1 для рулонов фольги и подвертки, кассеты 6 для укладки стопки нарезанных этикеток, вертикального ротора 2, механизма отделки торцов упаковки 3, механизма сжатия уголков упаковки 4, отводящего лотка 5, пульта управления 8, механизма 10 ручного проворота автомата.

Подача конфет и блокировка подачи изделий фотоэлементом 7 в лапки шестипозиционного вертикального ротора 2 осуществляется таким же обра-

ликов 11. Рычаг 9 поворачивается вокруг оси 10, которая получает движение от кулачкового механизма 12. Подающая лента проходит между неподвижными 13 и подвижными 14 лезвиями ножиц. В момент отрезания от лент заготовок упаковочного материала определенной длины валик 11 поднимается, прижим 8 опускается, и подача упаковочного материала прекращается.

Торможение рулона осуществляется ленточным тормозом 21. Тормозное усилие зависит от перемещения рычага 20 под действием натяжения ленты. Пружина 19 стабилизирует натяжение ленты. Рулон фиксируется при повороте зажимного диска, имеющего на торце ступицы винтовой срез. При зажиме руло-

зом, как и в машинах типа ЕУ. На изделия накладываются отрезанные от рулонов подвертка и фольга, а этикетка подается из кассеты 6 (из стопки отбирается нижняя этикетка). Образование трубки вокруг конфеты происходит так же, как в машинах ЗКЦА и ЕУ-5.

Когда конфета оказывается в верхнем положении, лапки ротора 2 раскрываются, изделие захватывается держателями 3 и вводится в механизм 4. На пути перемещения подгибатели сминают торцы этикетки в уголок, а подвижные пластины механизма 4 сжимают сгибы уголков этикетки так, чтобы они после удаления из машины проходя по лотку 5, не разворачивались.

Формующе-заверточный агрегат ИЗЛ. В производстве ириса широкое распространение получили формующе-заверточные агрегаты, в которых осуществляется непрерывное формование жгута, резка его на отдельные изделия и автоматическое завертывание.

Ирис типа «Золотой ключик» производится путем формования изделий из жгутов ирисной массы и завертывания с двухсторонней перекруткой концов обертки. Ирис завертывают в парафинированную подвертку и этикетку или в парафинированную подвертку, фольгу и этикетку, подаваемые с рулонов.

Агрегат применяют также для формования и завертывания леденцовой карамели типа «Театральная» и другой, а также устанавливают в поточных линиях производства завернутого ириса или леденцовой карамели.

Формующе-заверточный агрегат ИЗЛ (рис. 14.18) состоит из обкаточной машины КРМ-2 (или КРМ-3) и формующе-заверточной машины ИЗМ-1.

Обкаточная машина КРМ-2 предназначена для формования из ирисной (или карамельной) массы непрерывного жгута, калибрования и подачи его в заверточный автомат.

Машина КРМ-2 состоит из станины 1, рифленых конических веретен 3, механизма прокатки и калибрования жгута 5, желоба 2, привода веретен 6 и станины 4.

В желобе смонтирован паровой змеевик для обогрева массы. Сверху змеевик закрыт защитным экраном, благодаря которому предотвращается попадание на змеевик крошек формируемой массы.

Обкаточная машина имеет два привода — узла веретен и механизма прокатывающих роликов. Привод веретен осуществляется от индивидуального электродвигателя через клиноременную передачу и цилиндрические зубчатые передачи. Ролики первой и второй прокаток получают движение через цилиндрические зубчатые колеса от шестерни ролика третьей прокатки. Диаметр жгута регулируют в пределах 18—25 мм.

Откалиброванный до нужного диаметра жгут формируемой массы по лотку непрерывно подается в заверточную машину.

Формующе-заверточная машина ИЗМ-1 предназначена для формования ириса из жгута, поступающего из обкаточной машины КРМ-2, завертывания его в подвертку, фольгу и этикетку, подаваемые с бобин, с двухсторонней перекруткой концов этикетки.

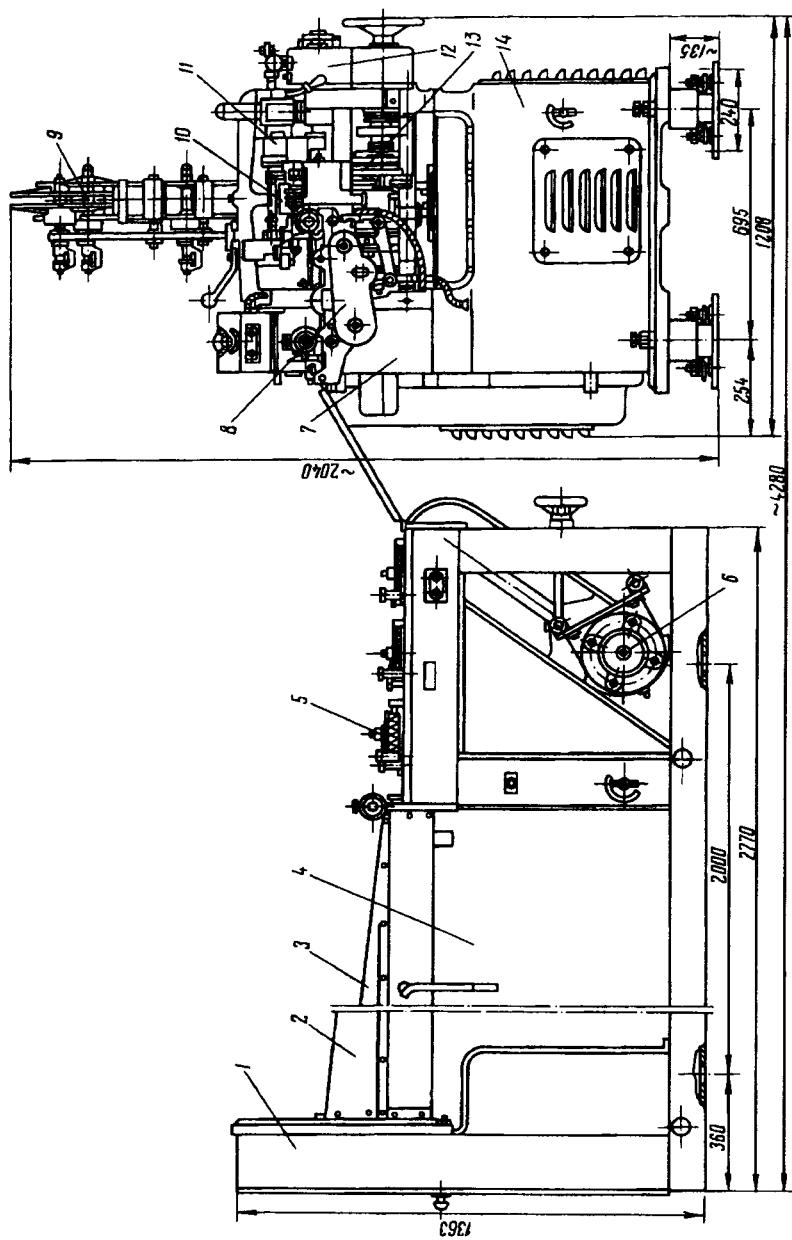


Рис. 14.18. Формующе-заправочный агрегат ИЗЛ

Машина ИЗМ-1 (см. рис. 14.18) состоит из станины 14 с приводом, механизма подачи и формирования ирисного жгута 8, механизма подачи и отрезания обертки 10, механизма разматывания обертки с бобинодержателями 9, механизма завертывания 11 с приводом 12, рабочего ротора 13, коробки механических передач 7.

Поступающий из обкаточной машины КРМ-2 ирисный жгут формируется и прокатывается двумя парами прокатных роликов, приобретая при этом в сечении прямоугольную форму (12×10 мм). Периодически от отформованного ирисного жгута вращающимся ножом отрезаются изделия длиной 25 мм. Каждое изделие толкателем подается в латки ротора. Поскольку между изделием и ротором проходит оберточный материал (бумага для этикеток, фольга и подвертка), изделие входит в ротор вместе с оберткой, которая обхватывает его с трех сторон. Оберточный материал подается парой

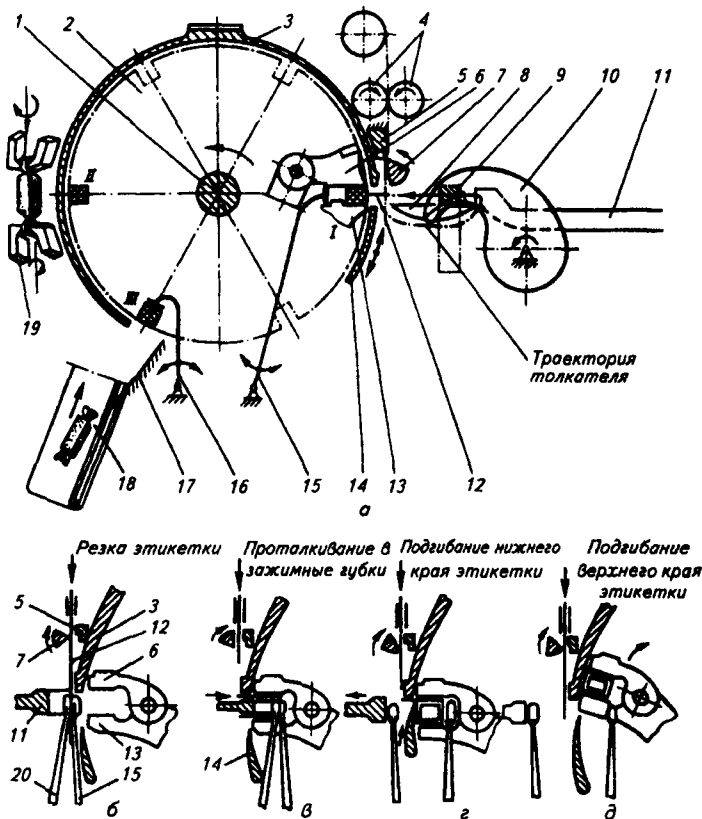


Рис. 14.19. Технологическая схема машины ИЗМ-1:

а – рабочие позиции ротора;

б, в, г, д – последовательность упаковывания в позиции 1 ротора

роликов, размазывающих его из рулонов, установленных на трех бобиных, и через определенные интервалы отрезается на длину 52 мм.

На рис. 14.19 показаны технологическая схема и последовательность операций закрутки изделия (до закрутки концов обертки).

Основные операции закрутки (рис. 14.19, *a*) осуществляются в трех рабочих позициях (*I*, *II* и *III*) шестипозиционного вертикального закруточного ротора 2, закрепленного на горизонтальном валу 1.

Вал 1 периодически поворачивается на 60° . При положении ротора 2 в позиции *I* толкатель 11 подает предварительно отрезанное от жгута 9 изделие на нижнюю губку 13 ротора. Между изделием и ротором находится обертка 12, которая при поступлении изделия в ротор облегает его с трех сторон (рис. 14.19, *b*, *в*). Затем подвижная губка 6 ротора зажимает изделие с оберткой, а подгибатель 14 загибает нижний край оберточного материала (рис. 14.19, *з*). При повороте ротора верхний край оберточного материала загибается, наталкиваясь на неподвижный щиток 3 (рис. 14.19, *д*).

В позиции *II* концы обертки захватываются непрерывно вращающимися лапками 19, которые по мере закручивания сближаются во избежание обрыва концов этикетки. В позиции *III* завернутое изделие выталкивателем 16 подается на наклонный лоток 17, с которого оно скатывается на отборочный конвейер 18. Когда толкатель 11 проталкивает отрезанное изделие в ротор, жгут упирается во вращающийся нож 10. В дальнейшем толкатель возвращается в исходное положение, обходя снизу неподвижный столик 8, по которому перемещалось изделие.

На рис. 14.19, *б* показаны рабочие органы, облегчающие ввод изделий с оберткой в ротор: направляющая рамка 15 и рамка прижима обертки 20 (последняя показана только на рис. 14.19, *б*, *в*, *з*, *д*). Направляющая рамка 15 периодически выходит из ротора и доходит до обертки 12. К ней толкатель 11 прижимает обертку и изделие, которые затем вместе вводятся толкателем и рамкой в ротор.

Выступающие за изделие края оберточного материала прижимаются к направляющей рамке 15 рамкой прижима 20. Оберточные материалы подаются непрерывно вращающимися роликами 4, а отрезаются с помощью непрерывно вращающегося ножа 7 и неподвижного ножа 5. Режущая кромка неподвижного ножа расположена наклонно, что улучшает процесс резания упаковочного материала.

Машина для фасования кондитерских изделий с ручным взвешиванием порции. Предназначена для изготовления пакетов из полиэтиленовой пленки, дозирования и упаковывания в них различных кондитерских изделий, в том числе завернутых конфет и ириса. Порции изделий предварительно взвешиваются и засыпаются в емкости, закрепленные шарнирно на цепном конвейере.

Машина для фасования (рис. 14.20, *a*) состоит из цепного конвейера 8, снабженного емкостями 7, загрузочного бункера 6, руковообразователя 5, ме-

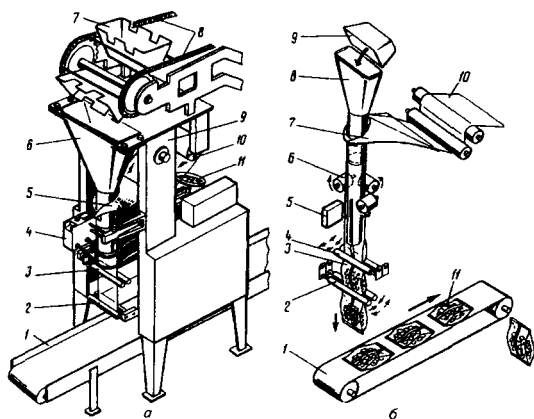


Рис. 14.20. Машина для фасования кондитерских изделий с ручным взвешиванием порции:

a — общий вид; *б* — схема упаковывания

ханизмов продольной 4 и поперечной 2 и 3 сварки, питателя упаковочного материала 10, привода 11, станины 9 и конвейера 1 для упакованной продукции.

Изделия упаковывают следующим образом. Заранее взвешенная порция (рис. 14.20, б) из ковша 9 поступает в загрузочный бункер 8, заканчивающийся трубой, которую охватывает рукавообразователь 7. Полиэтиленовая пленка 10 протягивается роликами 6 через рукавообразователь 7 и свертывается в рукав. Наложённые один на другой края свернутой в рукав пленки свариваются устройством 5, образуя продольный шов пакета. Клешеобразные прижимы 4 и 2 поочередно пережимают пленочный рукав 3, в который поступает порция изделий, и образуют поперечные швы. Кроме того, прижимы непрерывно протягивают рукав и отделяют от него наполненные и запечатанные пакеты 11, поступающие на конвейер 1.

Производительность машины до 22 пакетов в минуту.

14.3. Оборудование для укладки конфет в коробки

Конфеты укладывают в художественно оформленные коробки различной формы. Штучные изделия можно укладывать в них в один ряд, в один слой, в несколько рядов и несколько слоев. Изделия можно укладывать на салфетку, проложенную в коробке, в бумажные розетки или пластмассовые коррексы. Изготовление коробки в этом случае является частью технологического процесса упаковки.

Шоколадные конфеты типа «Ассорти» укладывают в коробки с пластмассовой прокладкой (коррексом), где отштампованы углубления, профиль

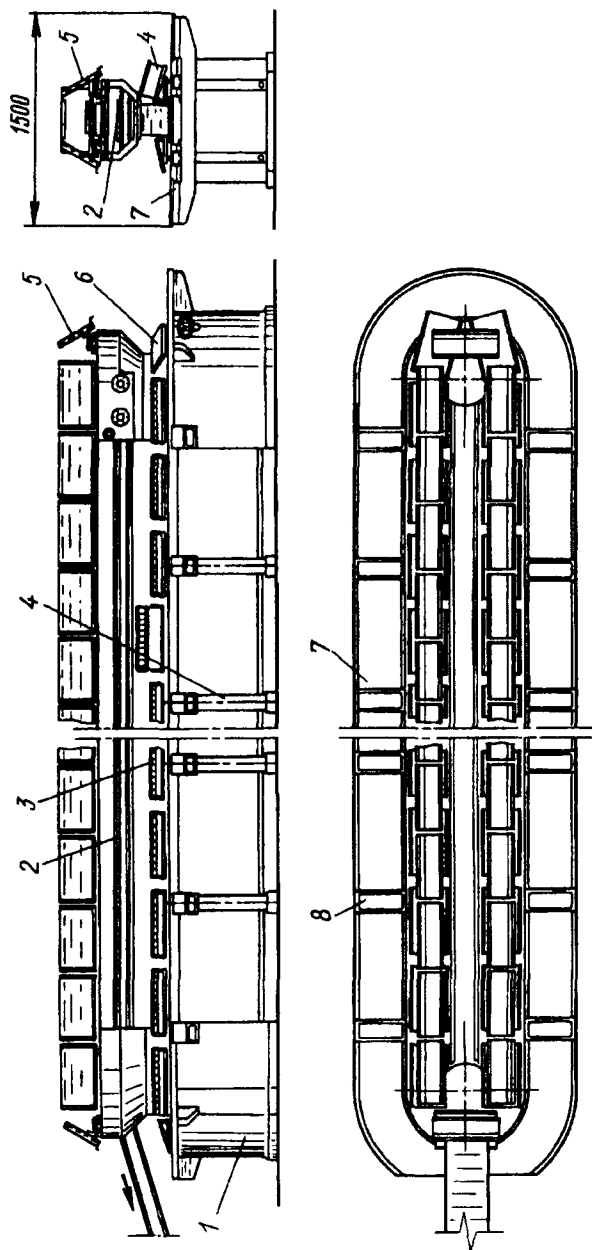


Рис. 14.21. Кольцевой укладочный конвейер

которых соответствует профилю конфет. Сверху конфеты также покрывают простыми (из рулона) или сложными (гофрированными, из стопы) салфетками. Для укладки используют комплексы машин, которые последовательно выполняют операции укладки конфет в коробки и комплектуют в блоки, а также конвейеры, которые механизмируют подачу конфет для ручного укладки их в коробки.

Кольцевой укладочный конвейер. Предназначен для механизации транспортных операций процесса укладки конфет «Ассорти» в коробки. Конвейер (рис. 14.21) горизонтально замкнутый, на нем расположены площадки 6 для лотков 3 с конфетами и площадки 5 для пустых коробок. Конвейер движется вдоль рабочих столов 7. Работницы снимают коробки с площадок 5 и вкладывают в них изделия с лотков, движущихся на площадках 6. Бракованные изделия сбрасывают в окна 8, расположенные в столе. Заполненные конфетами коробки накрывают крышками и укладывают на ленточный конвейер 2, который передает из на окончательное оформление. Конвейеры и рабочие столы укреплены на стойках 4, закрытых снаружи ограждениями 1, внутри которых находится привод конвейеров.

Автоматизированный участок для укладки конфет в коробки. Предназначен для укладки конфет «Ассорти» в коробки. Производительность участка 40 коробок в минуту.

Сначала из заготовок в специальной машине 7 формируются донышки коробок (рис. 14.22). Готовые донышки поступают на ленточный конвейер 6,

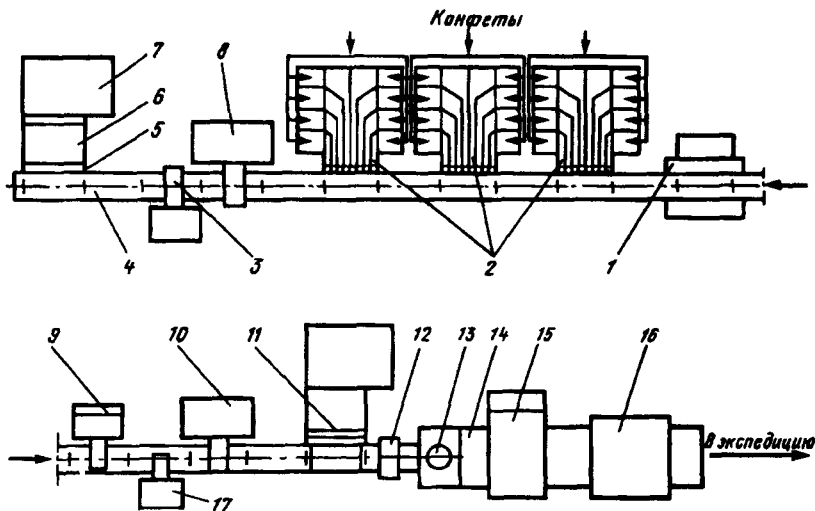


Рис. 14.22. Автоматизированный участок для укладки конфет в коробки

с которого они направляются на скребковый конвейер, совершающий прерывистое движение. При помощи распределительного устройства 5 работающего подобно шлагбауму, каждая коробка попадает в ячейку между двумя скребками. Продвигаясь по желобу скребкового конвейера 4, доньшко коробки поступает на укладку коррексов. Эту операцию выполняет машина 8. Из магазина коррексов с помощью пневматических присосок коррекс укладывается в доньшко.

Если шоколадный набор идет без коррекса, то коробка направляется в устройство 3, которое вкладывает в нее гофрированную бумажную прокладку.

Подготовленные таким образом доньшки идут на заполнение конфетами, для чего служат питатели 2. Конфеты подают в них вручную с лотков. Питатель представляет собой систему конвейеров, с помощью которых конфеты выстраиваются в ряды по 7–8 шт. На линии установлено три питателя. Каждый из них доставляет к месту укладки определенный вид конфет из набора «Ассорти».

Доньшко коробки продвигается по желобу конвейера, и каждый питатель укладывает в коробку один ряд конфет. Укладывание происходит с помощью пневматических присосок. Заполненная коробка, пройдя последний питатель, поступает на отбраковку. Эта операция выполняется на автоматических весах 1. Неукомплектованные коробки сталкиваются с конвейера. Затем специальное устройство 9 вкладывает в коробку целлофановую прокладку, а если набор праздничный, то устройство 17 добавляет в коробку поздравительные этикетки. Устройство 10 укладывает специальные гофрированные бумажные салфетки, и машина 11 надевает с помощью пневматических присосок на доньшко крышку. Последняя формируется из заготовок аналогично доньшкам. Далее коробка проходит через прижимной ролик 12, где крышка окончательно закрывает доньшко.

Коробка сходит со скребкового конвейера и поступает на поворотное устройство 13, разворачивается на угол 90° и направляется на ленточный конвейер 14, который доставляет коробку к машине 15, где коробка упаковывается в целлофан. Готовое изделие поступает в упаковывающую машину 16, которая укладывает коробки в картонные короба, а затем их оклеивает.

Машина А2-ШАВ. Предназначена для укладки в картонные коробки мягких конфет массовых сортов с помадными корпусами, из массы пралине, глазированных шоколадом и неглазированных. Машина (рис. 14.23) состоит из питателя 7 бумажной салфетки, питателя коробок 4 с механизмом простановки даты 10, вибропитателя 11, ориентирующего конфеты в параллельные ряды, приемного столика 3, блока 8, снабженного вакуум-присосами, контрольно-весового устройства 12, устройства 6 распределения коробок по массе, конвейера 5 для подачи коробок с отступлением от номинала по массе, вакуум-установки 1, пульта управления 9 и рамы 2.

Машина А2-ШАВ работает следующим образом (рис. 14.24). Конфеты от линии производства поступают к машине на плоских картонных листах и

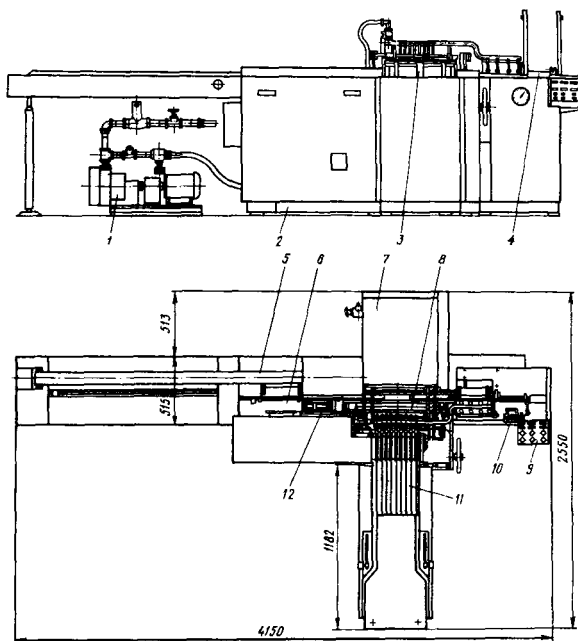


Рис. 14.23. Машина А2-ШАВ

укладываются на приемную часть вибропитателя 10. Под действием вибрации конфеты продвигаются по вибростолу. Работницы распределяют их по «ручьям», переворачивают конфеты, ставшие на боковые поверхности, а также следят за тем, чтобы не возникало заторов в местах входа конфет в каналы ленточного конвейера 9. Этим конвейером конфеты направляются на приемный столик 11 до упора в шупы. Каждый канал столика заканчивается шупом, с помощью которого контролируется заполнение каналов изделиями.

Нижняя коробка из стопки коробок, уложенных в питателе 5, поступает на конвейер 6 и подается в позицию 7, где с нее вакуум-присосами снимается крышка, которая сбрасывается на конвейер 4. В позиции 8 в коробку подается бумажная салфетка, которая разматывается из рулона 2 и отрезается, необходимой длины, ножом 3. Затем в коробку вакуум-присосами с приемного столика 11 пере-

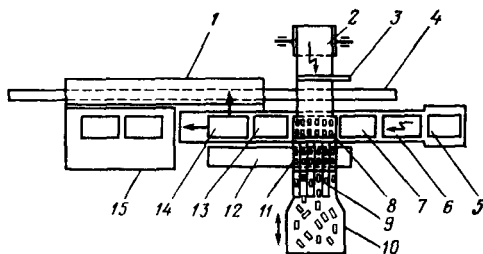


Рис. 14.24. Схема работы машины А2-ШАВ

носятся порция конфет, а столик переворачивается. При этом конфеты, не захваченные по какой-либо причине, сбрасываются вниз на непрерывно движущийся конвейер 12 и отводятся в сторону.

Во время дальнейшего движения коробки с конфетами свободный край салфетки подворачивается и закрывает изделия сверху. Коробки с конфетами из зоны укладки подаются на взвешивающее устройство 13, контролирующее их массу, а затем перемещаются на следующую позицию 14. Толкатель, расположенный на этой позиции, в случае отклонения массы коробки от заданного номинала сдвигает ее через промежуточный столик 1 на ленточный конвейер, который проходит параллельно цепному конвейеру 6. Коробки с требуемой массой транспортируются конвейером 6 дальше и поступают на стол 15, где коробки закрываются крышками, подаваемыми конвейером 4.

14.4. Оборудование для взвешивания порций изделий и оклеивания тары

Завернутые изделия (конфеты, ирис и т. п.) засыпают в ящики из гофрированного картона. Порцию взвешивают либо вручную, либо на специальных автоматических весовых дозаторах. Клапаны ящика с порцией изделий заворачивают в крафт-бумагу и заклеивают или вручную, или на специальной машине.

Автоматический весовой дозатор ГОМ-2. Предназначен для взвешивания завернутых конфет порциями по 7,5 кг, которые затем высыпают в картонные ящики.

Дозатор ГОМ-2 представляет собой двухчашечные весы. Весовой дозатор (рис. 14.25) состоит из питающих ленточных транспортеров для грубого и точного взвешивания, чаш верхних и нижних весов, установленных соответственно на коромыслах 18 и 22, системы электромагнитных механизмов, обеспечивающих цикличность и точность работы.

Процесс взвешивания порции конфет делится на предварительное (на 500–800 г меньше полной массы) и точное взвешивание. Предварительное взвешивание осуществляется весовым устройством в чаше 5, окончательное — в чаше 1.

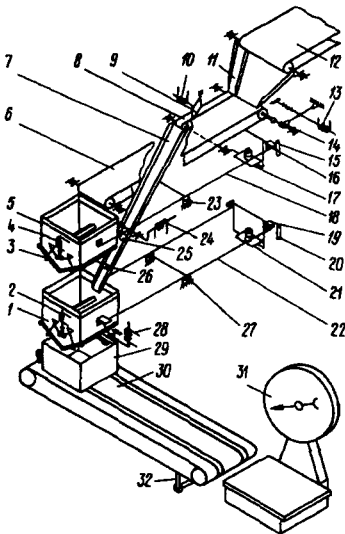


Рис. 14.25. Схема автоматического весового дозатора ГОМ-2

Изделия со сборочного транспортера 12 по лотку 11 поступают на транспортеры 6 и 8. Ширина транспортера 8 составляет четвертую часть ширины транспортера 6, движение его постоянное.

На первом этапе взвешивания все изделия с транспортера 8 направляются на транспортер 6 заслонкой 9, получающей движение от электромагнита 10, т. е. весь поток конфет движется в чашу 5. Изделия будут поступать в чашу до тех пор, пока их масса не уравнивает массу гирь, установленных на гиредержателе 17.

Чаша и гиредержатель через призмы подвешены на плечах коромысла 18, опирающегося на призму 23. При уравнивании коромысла магнитное поле постоянного магнита 15 воздействует на магнитоуправляемый контакт 16, замыкая его. Через контакт 16 сигнал подается в электропульт весов, откуда поступает сигнал управления на электромагнитный механизм 13, воздействующий на кулачковую муфту 14. Через муфту 14 приводится в движение барабан транспортера 6. Сигналом управления муфта отключается, транспортер 6 останавливается, и следовательно, прекращается поступление конфет в чашу 5. На этом предварительное взвешивание заканчивается.

Затем, если чаша 1 пустая и на гиредержателе 21 установлены гири, подается сигнал на электромагнитный механизм 4, который раскрывает створки 3 dna чаши 5, и конфеты пересыпаются в предварительно приподнятую над призмой электромагнитным механизмом 28 чашу 1.

По мере заполнения чаши 1 конфетами коромысло 22 поворачивается на призме 27, и магнитное поле постоянного магнита 19 прекращает свое воздействие на магнитоуправляемый контакт 20. Вследствие этого снимается сигнал управления с электромагнитного механизма 4, и створки 3 закрываются под действием грузов 26 и фиксируются защелками.

Через 2 с после перегрузки конфет из чаши 5 в чашу 1 подается сигнал на электромагнитные механизмы 10, 13 и 28. При этом муфта 14 включает транспортер 6, который начинает подавать новую порцию конфет в чашу 5 заслонка 9 поворачивается параллельно движению ленты транспортера 8, с которого единичные изделия по желобу 7 сыпаются в чашу 1, минуя заслонку 25; электромагнитный механизм 28 опускает чашу 1.

Благодаря тому что поток изделий с транспортера 8 невелик, создаются условия для более точного, чем в верхней чаше 5, контроля за уравниванием коромысла 22. В момент достижения заданной массы порции изделий подается управляющий сигнал на электромагнит 10, и заслонка 9, повернувшись, снова отклоняет поток изделий с транспортера 8 на транспортер 6. Сигнал подается также на электромагнитный механизм 24, который заслонкой 25 перекрывает проход по желобу 7. На этом заканчивается второй этап взвешивания.

Теперь необходимо выгрузить изделия из нижней чаши 1 в картонный ящик 29, установленный на цепном транспортере 30. Транспортер снаб-

жен двумя гонками-упорами 32. Если ящик установлен и гонок уперся в него, то поступает сигнал на электромагнитный механизм 2 створок днища чаши 1, они открываются, и порция высыпается в ящик. После этого створки закрываются и фиксируются защелками, через 1 с чаша 1 арретируется (приподнимается над призмой весов) механизмом 28, и цикл заполнения нижней чаши 1 повторяется.

Гонком цепного транспортера 30 заполненный ящик перемещается на платформенные весы 31 для контрольного взвешивания. После этого транспортер 30 останавливается и фиксируется тормозом.

Дозатор осуществляет 8 отвесов в минуту по 7,5 кг каждый.

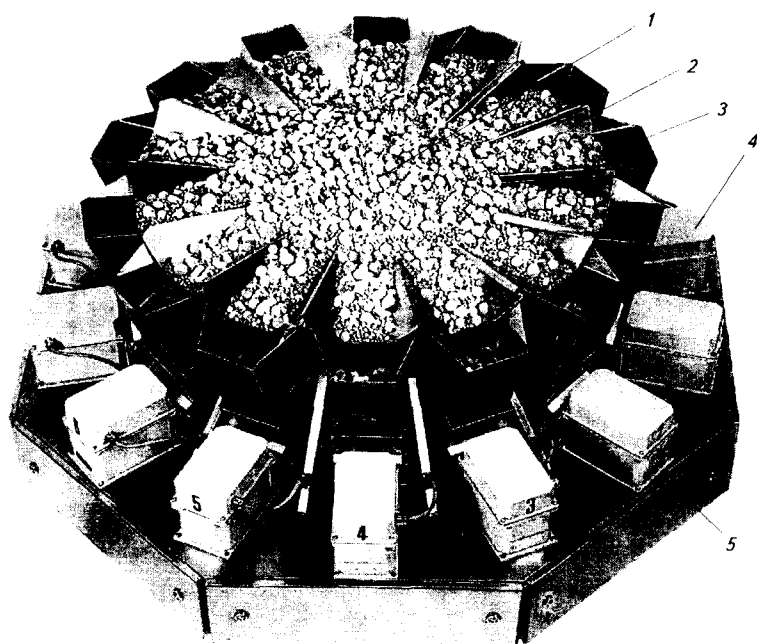
Многопозиционный весовой дозатор. Предназначен для взвешивания завернутых кондитерских изделий и т. п. Обычно устанавливается над пакетоформирующей машиной. Дозатор снабжен 32-битным высокопроизводительным микропроцессором, «умным» диалоговым управлением, цифровым взвешиванием, ленточным принтером для статистической информации; легко вписывается в линии для упаковки изделий в пакеты из термосвариваемой пленки.

Дозатор (рис. 14.26, а) состоит из рамы 5, на которой установлена приемная камера, куда поступает взвешиваемая продукция 1; четырнадцать каналов 2, по которым распределяются изделия; дозаторных лотков 3 и взвешивающих устройств 4. Принцип работы дозатора основан на сравнении и суммировании различных по весу порций, чтобы получить наиболее точную конечную массу изделий, засыпаемых в пакет. При этом допустимые стандартом отклонения сводятся к минимуму.

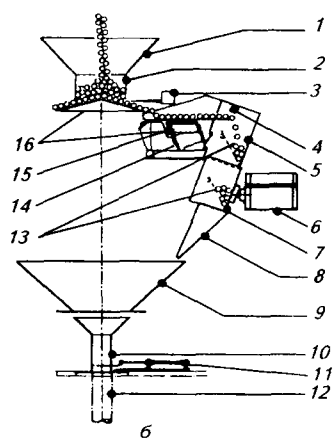
Каждый из четырнадцати дозаторов работает следующим образом. Изделия (рис. 14.26, б) поступают в приемный конический бункер 1, а затем в цилиндр 2, высота которого над распределительным конусом 16 может меняться. Благодаря этому регулируется количество проходящего через щель между цилиндром и конусом продукта. Уровень продукта, который поступает в каждый из четырнадцати каналов, контролируется датчиком 3, снабженным пластиной, под которой проходят изделия. Дозируемые изделия в один ряд перемешаются по вибрационной поверхности 15, приводимой в колебания вибратором 14. В канале 4 изделия последовательно по пластинам 13 осыпаются в лоток 5, а взвешивающее устройство 6 по достижении заданной массы подает сигнал вибратору 14 на прекращение подачи изделий. Сигнал о массе порции подается в систему контроля и управления всего дозатора.

В зависимости от заданной программы каждый из четырнадцати каналов отмеривает $\frac{1}{3}$ или $\frac{1}{4}$ массы изделий в пакете, а система контроля и управления дозатора из 3-х или 4-х порций выбирает такие, суммарная масса которых наиболее близка к заданной конечной массе изделий в пакете.

В выбранных каналах открываются заслонки 7, и изделия ссыпаются по желобу 8 в накопительную воронку 9, а затем в соединительную трубу 10,



а



б

Рис. 14.26. Многопозиционный весовой дозатор:
а – общий вид; б – схема

которая перекрывается клапаном 11. Затем отмеренная порция поступает в трубу 12 из термосвариваемого упаковочного материала.

Благодаря большому количеству каналов дозатор работает с высокой производительностью, отмеряя до 120 порций в минуту, с наибольшей массой до 5 кг в пакете.

Оклеивающая машина ОМ. Предназначена для упаковывания и склеивания ящиков из гофрированного картона, наполненных кондитерскими изделиями, с последующей оклейкой ящиков контрольной лентой — бандеролью.

Машина (рис. 14.27, а) состоит из рамы 4; привода с электродвигателем 16; цепного транспортера 3; неподвижных 5, 8 и подпружиненных 7

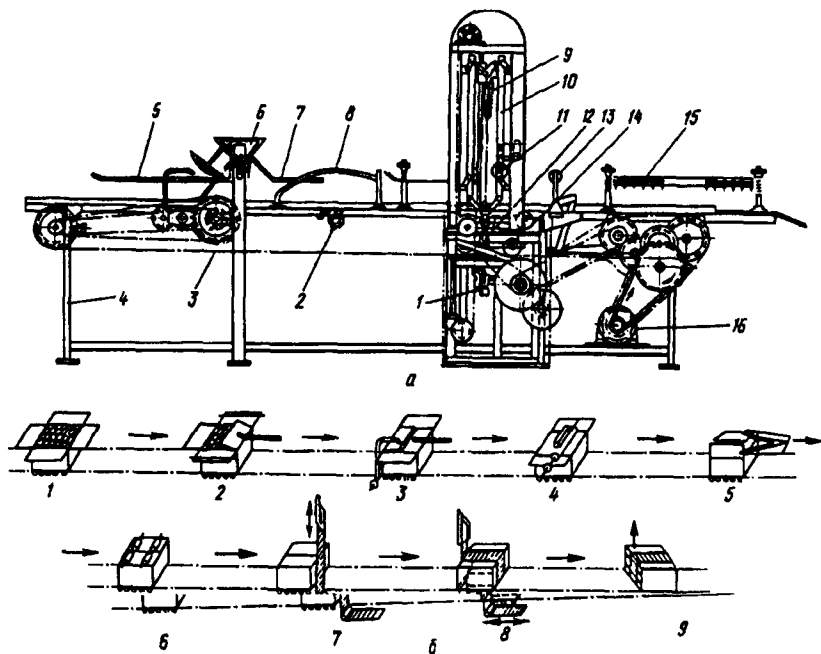


Рис. 14.27. Машина ОМ для упаковывания и оклеивания картонных ящиков с кондитерскими изделиями:

а — общий вид; б — технологическая схема

направляющих; клеевой ванны 6 с механизмом намазки клеем клапанов картонного ящика с подгибателем клевого и прижимного устройства для обандероливания, состоящего из прокатывающего ролика 13, толкателя 12; механизма 10 раскрытия и закрытия подающих щипцов 9, держателя бобины гуммированной ленты; водяной ванны, смачивающей ленту; ножниц и роликов 11 и 14; прижимных щеток 15; конечного выключателя 2 и электромагнита 1, управляющих работой толкателя 12 и щипцов 9.

Технологическая схема машины приведена на рис. 14.27, б. Наполненный продуктом ящик с раскрытыми боковыми и торцевыми клапанами устанавливается на приемную часть (поз. 1), откуда перемещается цепным транспортером с толкателями. Боковые клапаны в начале перемещения ящика удерживаются в открытом положении неподвижными направляющими (поз. 2), торцевые же клапаны с помощью подгибателя и направляющей закрываются (поз. 3). Клеевым устройством торцевые клапаны смазываются клеем (поз. 4), а с помощью неподвижной направляющей (поз. 5) и подпружиненной направляющей или ролика (поз. 6) боковые клапаны закрываются и приклеиваются. После этого щипцы захватывают конец гуммированной ленты и поднимают ее, разматывая с рулона (поз. 7). При этом лента, проходящая через ванну с горячей водой, смачивается. При подходе ящика к ленте щипцы вместе с лентой начинают опускаться; лента по мере продвижения ящика приклеивается на торцевую, верхнюю и нижнюю стороны. Затем открываются щипцы, и ножницы отрезают ленту (поз. 8). Задняя торцевая сторона ящика заклеивается специальными прикатывающими роликами (поз. 9). В конце ящик проходит мимо прижимных щеток, обеспечивающих плотное, без воздушных прослоек прилегание ленты к ящику.

Кроме описанных выше основных разновидностей машин для завертывания конфет и ириса, на кондитерских фабриках применяются также другие виды машин: для завертывания шоколадных трюфелей и конфет куполообразной формы в бантик, для завертывания конфет только в фольгу с оклейкой бумажной бандеролью и т. д. Сведения об этих машинах можно найти в специальной литературе.

Контрольные вопросы к главе 14

1. Как устроены и работают питатели упаковочного материала в машинах с горизонтальным и вертикальным ротором?
2. Перечислите операции завертывания конфет в обтяжку.
3. Как устроены и работают ленточные питатели конфет?
4. Какое оборудование входит в формующе-заверточный агрегат ИЗЛ?
5. Какое оборудование используется при укладке конфет в коробки?
6. Как устроен и работает многопозиционный весовой дозатор кондитерских изделий?
7. Как устроена и работает оклеивающая машина ОМ?

ГЛАВА 15. ПОТОЧНЫЕ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНФЕТ И ИРИСА

Для выпуска определенного сорта конфет или ириса в соответствии с технологическим процессом разрабатывается технологическая схема, показывающая последовательность выполнения операций – от подготовки сырья и до получения готовых изделий. На современной кондитерской фабрике все технологические операции выполняются с помощью машин и аппаратов. Технологическая схема, в которой приведены все виды оборудования, используемого при технологических операциях, называется *машинно-аппаратурной схемой*. Независимо от вида выпускаемой продукции любую машинно-аппаратурную схему можно условно разделить на три участка: подготовка сырья к производству, приготовление полуфабрикатов и получение готовых изделий.

15.1. Классификация и структура поточных линий

В процессе комплексной механизации и автоматизации конфетного и ирисного производства отдельные машины и аппараты объединяют в агрегаты и поточные линии.

Поточной линией называется совокупность специализированных технологических машин, расположенных в соответствии с определенным технологическим процессом и связанных между собой транспортными устройствами.

По виду связи между машинами поточные линии могут быть разделены на следующие типы:

линии с жесткой связью между машинами и непосредственной передачей обрабатываемого объекта от одной машины к другой (рис. 15.1, а). В таких линиях все машины (1, 2, 3) от первой до последней (n) должны работать с ритмом одинаковым или кратным ритму основной машины линии;

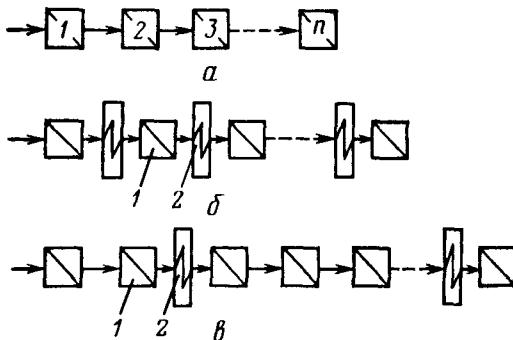


Рис. 15.1. Виды связи между машинами поточных линий:
а – жесткая; б – гибкая; в – полугибкая

линии с гибкой связью между машинами (рис. 15.1, б). В этих линиях работа каждой машины не является строго зависимой от выбранного ритма линии. Между каждыми двумя машинами 1 устанавливается приемник-накопитель 2 с транспортером-перегрузателем;

линии с полугибкой связью (рис. 15.1, в). Такие линии обычно разделяются на отдельные участки, состоящие из группы машин 1 с жесткими связями. В свою очередь участки соединены между собой гибкими связями в виде приемников-накопителей 2 с транспортерами-перегрузателями.

По степени механизации и автоматизации поточные линии предприятий кондитерской промышленности можно разделить на следующие виды: немеханизированные, полумеханизированные, механизированные, автоматизированные и автоматические.

Немеханизированные поточные линии характеризуются тем, что все технологические и транспортные операции в них выполняются вручную. Такие линии являются первым этапом организации поточного производства. Они позволяют дифференцировать технологический процесс, ввести разделение труда и специализировать рабочие места, а также применять единый ритм производства.

В *полумеханизированных линиях* большая часть трудоемких технологических и транспортных операций механизирована и выполняется без непосредственного применения ручного труда. Вручную, как правило, выполняются операции подачи полуфабриката в технологические машины, контроля и регулирования технологического процесса.

Под *механизированной* поточной линией понимают линию с полной, комплексной механизацией всех технологических, транспортных и установочно-съёмных операций, выполняемых без применения ручного труда. Контроль и регулирование параметров технологических процессов здесь осуществляются еще вручную.

В *автоматизированных* поточных линиях при комплексной механизации всех технологических, транспортных и установочно-съёмных процессов и операций применяются устройства для автоматического контроля и регулирования основных технологических процессов, в том числе тепловых, операций по дозированию сырья и полуфабрикатов и т. д.

Автоматические поточные линии, являющиеся высшей формой организации поточного производства, представляют собой механизированные линии, оснащенные комплексом автоматических устройств для контроля и регулирования всех технологических операций и управления машинами и агрегатами, входящими в линию, без применения ручного труда. При полной (комплексной) автоматизации машины и агрегаты поточных линий выполняют работу с наивысшими (или близкими к ним) технико-экономическими показателями, например по производительности, КПД, себестоимости продукции и т. д.

В кондитерской промышленности в настоящее время применяются только автоматические участки, входящие в поточную линию.

По структуре потока поточные линии могут быть однопоточными, многопоточными и смешанными.

На *однопоточных* линиях из одного вида сырья вырабатывается один вид продукции. Производительность и ритм работы всех машин и аппаратов в этих линиях должны соответствовать производительности и ритму работы основной машины, имеющей определяющее значение для данного потока.

Многопоточные линии могут быть со сходящимися, расходящимися и параллельными потоками. При сходящемся потоке (рис. 15.2, а) из нескольких видов сырья или полуфабрикатов вырабатывается один вид изделий. При расходящемся потоке из одного вида сырья или полуфабриката вырабатывается несколько видов конечного продукта, а при параллельном — один или несколько видов изделий.

Если производительность технологических машин значительно меньше производительности поточной линии, где они установлены, то создаются линии с параллельными потоками, в которых осуществляется одновременное параллельное питание полуфабрикатом ряда технологических машин.

Питание параллельных участков поточных линий может осуществляться от одного общего конвейера или от индивидуальных конвейеров.

В многопоточных линиях можно выделить главные и вспомогательные потоки. На главном потоке производятся основные операции по

изготовлению изделия, а на вспомогательном — операции по изготовлению дополнительного полуфабриката, тары и т. д. Производительность и ритм работы вспомогательных потоков должны подчиняться ритму работы главного потока.

В поточных линиях со смешанными потоками из нескольких видов сырья и полуфабрикатов можно вырабатывать несколько видов готовых изделий.

По компоновке поточные линии предприятий кондитерской промышленности могут быть разделены на следующие виды.

Сквозные, в которых осуществляется полный цикл изготовления или обработки продукта с непрерывным переходом обраба-

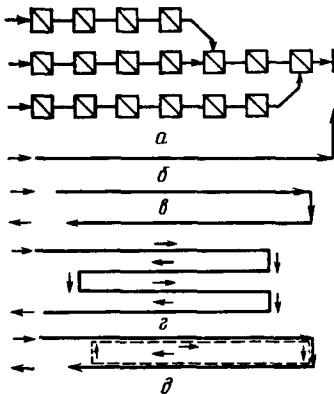


Рис. 15.2. Компоновка поточных линий:

- а — многопоточная со сходящимися потоками;
 б — Г-образной формы; в — П-образной формы;
 г — с несколькими встречными потоками;
 д — замкнутая

тываемого объекта от одной технологической операции к другой. Сквозные линии могут быть вертикальными и горизонтальными.

В вертикальных линиях широко применяется гравитационный транспорт, они компонуются в виде прямой линии.

Сквозные горизонтальные линии могут компоноваться в виде прямой линии (см. рис. 15.2, а), линий Г- и П-образной формы (рис. 15.2, б и в), линии со встречным движением обрабатываемых объектов и передачей их с одного участка на другой (рис. 15.2, з).

Замкнутые, которые применяются в случае изготовления и транспортирования изделий при помощи приспособлений-спутников – форм, лотков, поддонов и т. д., возвращающихся после освобождения от изделий к исходной позиции линии. Замкнутые линии могут быть вертикальными и горизонтальными.

В горизонтальных линиях применяются замкнутые системы конвейеров с поворотными или другими перегружающими устройствами. Вертикально-замкнутые конвейерные системы (рис. 15.2, д) обычно не требуют специальных перегружающих устройств.

Смешанные линии, включающие сквозные и замкнутые участки, в которых используются приспособления-спутники.

15.2. Машинно-аппаратурные схемы поточных линий конфетного и ирисного производства

Основную массу конфет вырабатывают поточно-механизированным способом. Обширный ассортимент конфет, разнообразие технологических приемов их изготовления обусловили разработку и использование ряда различных поточно-механизированных линий, на которых осуществляются различные технологические процессы.

На рис. 15.3 приведена схема поточной линии производства отливных глазированных конфет.

Поточная линия предназначена для изготовления и автоматического завертывания отливных глазированных конфет с помадными, помадно-молочными, фруктово-желейными и другими корпусами.

На линии осуществляются процессы механизированного приготовления различных конфетных масс, формования корпусов конфет отливкой в крахмал, ускоренной выстойки отлитых корпусов конфет в потоке, очистки их от крахмала, глазирования шоколадной или жировой глазури, автоматического завертывания глазированных конфет в потоке, механизированного сброса и транспортирования завернутых конфет, автоматического взвешивания и упаковывания их в торговую тару.

Линия включает технологический комплекс для приготовления конфетных масс, отливочный агрегат с установкой ускоренной выстойки корпусов, агрегаты – глазировочный и автоматического завертывания, упаковывания конфет.

В расходных баках 1 находятся сахарный раствор, патока и сгущенное молоко. Составные части рецептурной смеси перекачиваются плунжерными насосами 2 в смеситель 3 непрерывного действия. Далее нагретая до температуры кипения рецептурная смесь проходит фильтр 4 и нагнетается насосом 5 в колонку 6, в которой она уваривается до концентрации сухих веществ 88–90 %.

Уваренный сироп отделяется от вторичного пара в циклоне 7 и поступает в помодовзбивальную машину 8, где охлаждается и кристаллизуется, превращаясь в помоду. Готовая помода поступает в сборник 9, а затем насосом 10 перекачивается в сборник 11 с мешалкой, где в нее вводят красящие и ароматизирующие вещества. Подогретая до необходимой температуры помода насосом 12 подается в воронку 18 конфетоотливочной машины 17, которая разливает помоду в ячейки, образованные в формовочном материале, находящемся в лотках.

Лотки с помодой поступают в шкаф 16, где они обдуваются воздухом (направление движения лотков указано стрелками). В шкафу помода затвердевает. Лотки с затвердевшими корпусами из шкафа вновь поступают в конфетоотливочную машину и здесь освобождаются от корпусов. Очищенные от формовочного материала корпуса транспортером направляют-

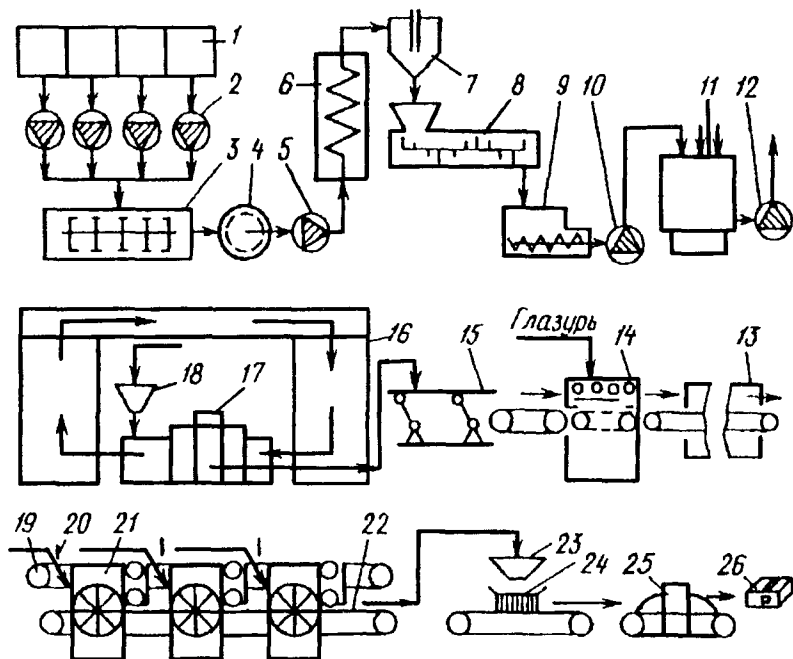


Рис. 15.3. Схема производства отливных глазированных конфет с автоматическим завертыванием

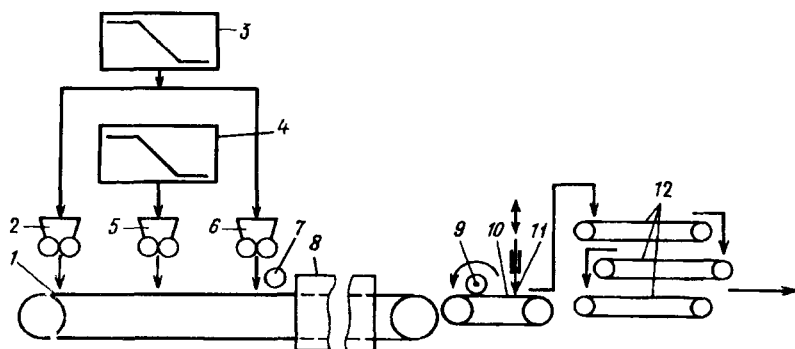


Рис. 15.4. Схема производства многослойных неглазированных конфет с валковыми формующими механизмами

ся на раскладывающее устройство 15 глазировочной машины 14, где они покрываются глазурью. При прохождении конфет через холодильную камеру 13 глазурь застывает.

Конфеты из холодильной камеры параллельными рядами поступают на конвейер 19. Необходимое количество конфет перегородкой 20 ориентируются в один ряд и поступают в заверточную машину 21. Аналогично происходит завертывание конфет другими машинами.

Завернутые конфеты с помощью поперечных транспортеров собираются на транспортере 22. Затем они поступают в бункер 23 автоматических весов, где коробка 24 заполняется конфетами и подаются к обандероливающей машине 25, которая закрывает верхние клапаны, заклеивает, обандеролирует и маркирует короба. Упакованные короба 26 направляются на склад.

Многослойные (двух- или трехслойные) конфеты изготавливаются в основном из помадных кондитерских масс без глазирования корпусов конфет. Схема поточной линии производства многослойных неглазированных конфет показана на рис. 15.4.

Линия включает участок для подготовки сырья, рецептурно-смесительный технологический комплекс для приготовления конфетных масс на помадной основе, оборудование для формования многослойного пласта, получения из пласта конфет, их выстойки и укладки завернутых изделий в картонные ящики.

Насосом по трубопроводам, снабженным паровой рубашкой типа «труба в трубе», приготовленная помада подается в два смесителя 3 и 4 вместимостью 650 и 300 л с Z-образными лопастями, предназначенных для приготовления двух- или трехслойных конфет в линии. Рецептурное количество помады и отмеряется по массе. Спирт, вино, эссенцию заливают в последнюю очередь. Затем все компоненты тщательно перемешивают в течение 10–20 мин.

Показатели готовой массы следующие: влажность 9–11 %, содержание инвертного сиропа 5–8 %, температура 60–72 °С.

После тщательного перемешивания массы смеситель 3 опрокидывается, и масса по трубопроводам поступает в приемные воронки формующих механизмов 2 и 6.

Аналогично из смесителя 4 масса другого цвета подается в воронку формующего механизма 5.

Формование бесконечного конфетного пласта на движущейся конвейерной ленте 1 осуществляется валковыми формующими механизмами, имеющими по два гладких вращающихся навстречу друг другу валка. Длина валков 500 мм, диаметр 212 мм, средняя частота вращения 4,5 мин⁻¹. Валки, полые изнутри, охлаждаются рассолом температурой от минус 7 до минус 10 °С. Температура сходящего с валков конфетного пласта 45–55 °С.

Для синхронизации скорости ленты и валков каждый механизм снабжен вариатором скорости.

Толщина слоя определяется шириной зазора между валками, которая может регулироваться специальным устройством. Общая толщина двух- или трехслойного пласта около 12 мм.

Для снятия пласта с валков снизу установлены две стальные пластины – ножи, покрытые листовым фторопластом. При движении конвейерной ленты 1 пластины накладываются друг на друга, образуя двух- или трехслойный пласт. После формования он проходит под валиком 7, облицованным фторопластом, при этом поверхность выравнивается и отдельные слои пласта соединяются в один пласт.

Двигаясь вместе с конвейерной лентой, конфетный пласт поступает в охлаждающую камеру 8, внутри которой расположен воздухоохладитель с рассольными ребристыми батареями. Пласт находится в камере около 7 мин. Температура пласта перед резкой 32–40 °С.

После охлаждения пласт поступает на резательную машину непрерывного действия 10. Для продольной резки установлены дисковые ножи 9, для поперечной – гильотинный нож 11, совершающий сложное движение. Пласт разрезается на 22 ряда шириной по 20 мм каждый, длина корпуса конфеты 38 мм, высота 12 мм.

Готовые конфеты укладываются на жесткие листы из прессованного картона, которые подают вручную поштучно из стопки.

Далее поток конфет на листах поступает на трехъярусный ленточный конвейер 12 для непрерывной выстойки. Листы с конфетами с верхнего яруса на нижний передаются с помощью специального механизма-перегрузателя.

В процессе движения по двум верхним ярусам конфеты непрерывно обдуваются воздухом температурой 18–25 °С, который подается через

щели воздухопроводов, расположенных по всей длине конвейеров над лентой или сбоку нее. Корпуса обдуваются и охлаждаются на нижнем ярусе конвейера в течение 24–25 мин. Температура корпуса после выстойки и охлаждения около 24–26 °С. Вместо трехъярусного ленточного конвейера можно использовать вагонетки-этажерки.

С нижнего яруса листы с конфетами поступают к заверточным машинам. Машинисты заверточных машин вручную снимают листы с конфетами с конвейера и укладывают их на стол машины. Завернутые конфеты поступают на автоматические весы. Здесь их взвешивают на порционных автоматических весах и засыпают в короба из гофрированного картона. Далее короба направляются в машину для оклейки их гуммированной лентой. Заклеенные короба на тележках поступают в экспедицию фабрики.

Многоярусная установка для ускоренной выстойки нарезанных корпусов конфет на листах полностью решает вопрос механизации производства многослойных конфет.

Производительность линии составляет 1,2–1,4 т/ч. Общая длина конвейеров выстойки около 130 м.

На рис. 15.5 представлены схемы линий производства пралиновых глазированных конфет. На них вырабатывают пралиновые глазированные конфеты типа «Белочка», «Маска», «Кара-Кум» и других массовых сортов.

Основным сырьем для корпусов является тонкоизмельченная смесь обжаренных тертых маслосодержащих ядер орехов или смесь масличных и зернобобовых семян с сахаром и твердыми жирами. Для улучшения вкусовых и питательных свойств в массу пралине вводят сухие молочные продукты (сухое молоко, сливки), какао-продукты (какао тертое и порошок), мед и другие компоненты рецептуры.

При производстве конфетной массы типа пралине используют дезодорированную соевую муку и белковую муку, получаемую из шрота подсолнечника; молочно-белковые концентраты; ядра орехов миндаля, арахиса, кешью, лещины (фундук); в качестве наполнителей используют вафельную, сухарную и карамельную крошку.

После подготовки основного и вспомогательного сырья (просеивание, обжаривание, измельчение) процесс производства конфет с корпусами из масс пралине состоит из следующих основных стадий: смешивания компонентов и получения рецептурной смеси, измельчения смеси, отминки массы, ее выстаивания (охлаждения), формования, глазирования и упаковывания.

На рецептурно-смесительном комплексе (15.5, а) осуществляется весовое дозирование исходных компонентов, входящих в состав пралиновой конфетной массы. Сахар-песок из бункера поступает в воронку 1, а затем шнеком 2 подается в молотковую дробилку 12, где измельчается в сахарную пудру, которая поступает в приемник 13. В приемник 11 поступает сухое молоко (или сухие сливки), подаваемое шнеком 3 из емкости 5,

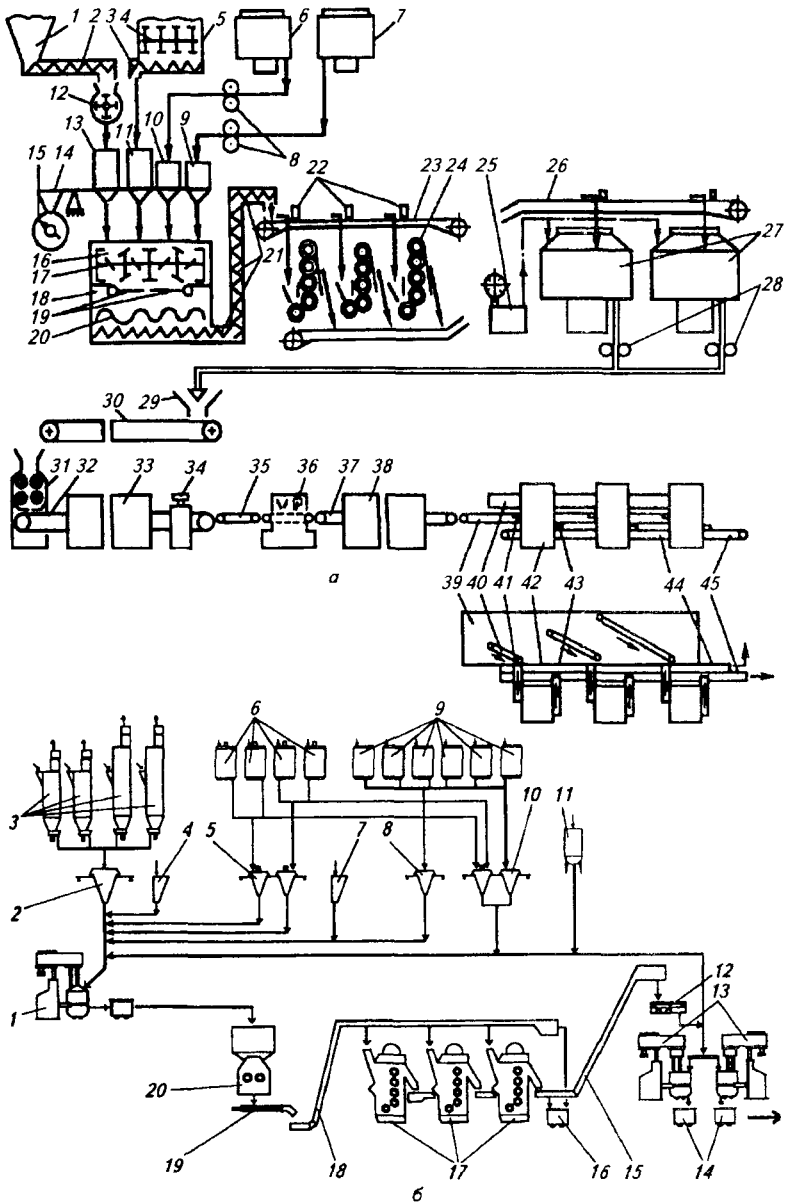


Рис. 15.5. Схемы производства пралиновых глазированных конфет с автоматическим завертыванием

снабженной перемешивающим лопастным валом 4, который предназначен для предотвращения зависания сыпучего продукта. Жидкие компоненты — тертая ореховая масса, гидрогенизированный жир, какао тертое, какао-масло и другие компоненты — из temperирующих сборников 6 и 7 насосами 8 перекачиваются в приемники 9 и 10. Количество сборников и насосов определяется количеством необходимых по рецептуре компонентов. Шнеки 2, 3 и насосы 8 снабжены системой автоматического управления, получающей импульс от взвешивающего устройства 15, на платформе 14 которого установлены приемники 9–11 и 13.

Взвешенные порции компонентов выгружаются последовательно в смеситель 16 (сначала сыпучие, затем жидкие) вместимостью 500 л. Смешивание производится двумя валами 17, снабженными фигурными лопастями. Емкость смесителя имеет корытообразную форму и снабжена водяной рубашкой (температура смешивания 40–45 °С). Время смешивания составляет 15–20 мин и задается с помощью реле времени.

Масса из смесителя 16 разгружается в сборник-накопитель 18 через нижние отверстия, закрывающиеся заслонками 19. Сборник-накопитель вместимостью 1000 л служит для накапливания и непрерывной подачи рецептурной смеси на вальцевание. Он представляет собой ванну, снабженную водяной рубашкой и двумя мешалками 20 ленточного типа.

Рецептурная смесь разгружается из сборника-накопителя 18 с помощью системы, состоящей из двух горизонтальных и одного вертикального шнеков 21, и подается на стальной ленточный конвейер 23, связанный с группой пятивальцовых мельниц 24.

В полученной рецептурной смеси содержатся частицы сахара, тертых орехов и других компонентов большей величины. Для тонкого измельчения этих частиц (диаметром менее 30 мкм) и придания нежного и приятного вкуса рецептурную смесь один или несколько раз пропускают через многовальцовые мельницы. Такая обработка называется вальцеванием и осуществляется исключительно на быстроходных пятивальцовых мельницах (частота вращения последнего вальца 300–500 мин⁻¹).

Рецептурная смесь с конвейера 23 направляется на пятивальцовые мельницы 24 с помощью разгрузочных устройств 22. Параллельная установка вальцовых мельниц создает хорошие условия для маневрирования, особенно при использовании резервной мельницы.

Отвальцованная масса с пятивальцовых мельниц собирается на ленточном транспортере 26 и загружается для отминки в один или несколько установленных на линии двухлопастных смесителей 27. В эти же машины автоматический дистанционный дозатор 25 подает жир для отминки. После отминки, которая длится 20–25 мин, операция приготовления конфетной массы заканчивается. Готовый продукт насосами 28 через воронку 29 перекачивается на конвейер 30, который направляет его в формирующую

машину 31. В качестве формующей машины могут быть использованы прессы ШВФ-22, ШГФ-22 и ШПФ с соответствующим количеством выходных отверстий в матрице (от 5 до 22). Количество отверстий регламентируется шириной раскладочного полотна глазировочного агрегата (при ширине полотна 800 мм – 22 жгута, при ширине 620 мм – 18 жгутов и т. д.)

Из формующей машины конфетная масса выдавливается на ленту приемного конвейера 32 в виде непрерывных жгутов, которые поступают в шкаф 33, где расположены охлаждающие батареи, вентиляторы, поддерживающие циркуляцией температуру воздуха на уровне 6–8 °С.

Жгуты остывают в холодильном шкафу и делятся на корпуса гильотинным ножом в резательной машине 34. Нож совершает возвратно-поступательное движение в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Изменяя ход ножа, можно менять длину отрезаемых корпусов конфет. Обычно корпус имеет размер сечения 18×10 мм, а длину 38–40 мм.

Корпуса конфет поступают на промежуточный (раскладочный) конвейер 35, а затем – в глазировочную машину 36, где покрываются шоколадной массой. Для затвердевания шоколадной оболочки конфет конвейер 37 направляет их в холодильный шкаф 38, устройство которого аналогично устройству холодильного шкафа 33.

Охлажденные готовые изделия из шкафа 38 поступают на конвейер 39, над которым располагается ленточный преобразователь рядов 40. Последний представляет собой бесконечный ремень, приводимый в движение шкивом с вертикальной осью вращения. Несколько рядов конфет, перемежающихся по ленте конвейера 39 и надвигающихся на ремень преобразователя 40, выстраиваются вдоль него в один ряд и поступают в индивидуальный ленточный питатель 41, подающий их в заверточную машину 42. В зависимости от производительности формующей и глазировочной машин, а также от производительности заверточных машин количество их колеблется в пределах 9–12 штук. Этому количеству соответствует число преобразователей рядов. Завернутые изделия узкими поперечными ленточными конвейерами 43 передаются на сборочный конвейер 45, а затем взвешиваются и упаковываются в картонные ящики. Если какая-либо машина перегружена или остановлена, конфеты с конвейера 39 сбрасываются на конвейер 44, в конце которого они собираются в лотки и передаются на отдельно стоящие заверточные машины, снабженные индивидуальными питателями.

На рис. 15.5, б представлена схема участка линии с вертикальным смесителем компонентов для получения масс пралине, разработанной фирмой «Бюлер» (Швейцария). В этой схеме исключено предварительное измельчение сахара-песка в сахарную пудру, что значительно упрощает технологический процесс, так как сахарная пудра чрезвычайно гигроскопична и ее трудно дозировать.

Сыпучие компоненты (сахар-песок, какао-порошок, сухое молоко и др.) из цеховых бункеров 3, последовательно пройдя через весовой дозатор 2, поступают в двухвальцовый вертикальный смеситель периодического действия 1. Туда же из temperирующих сборников 6 и 9 через весовые дозаторы 5, 8, 10 загружаются жидкие компоненты (тертые орехи, какао тертое, какао-масло или его эквивалент и заменители и др.). Ванилин, лецитин и другие компоненты, необходимые в малых количествах, поступают из объемных дозаторов 4, 7 и 11. Приготовленная рецептурная смесь предварительно измельчается в двухвальцововой мельнице 20, шнеком 19 передается на раздаточный конвейер 18 и распределяется по пятивальцовым мельницам 17. Отвальцованная масса собирается конвейером 15 и после взвешивания на весовом дозаторе 12 распределяется в один из двух смесителей 13. Согласно рецептуре в емкость смесителя из temperирующих сборников 6 и 9 дополнительно дозируются жидкие компоненты. Процесс, происходящий в емкости смесителя 13, называется отминкой. Затем готовая масса пралине загружается в подкатные дежи 14, которые подают ее на формование. На линии можно получать полуфабрикаты рецептурной смеси до и после вальцевания. Для этого они с конвейеров 18 или 15 поступают в подкатную дежу 16.

На рис. 15.6 представлена схема производства конфет «Золотая нива». Для них предварительно готовят массу пралине, в которую входит подсушенное совместно с сахаром сухое молоко. Эту заранее приготовленную массу смешивают со сливочным маслом в temperирующем сборнике 1. Здесь же в полученную смесь вводят вкусовые и ароматизирующие компоненты рецептуры и насосом 2 перекачивают в temperирующую машину непрерывного действия 3, где масса temperируется и перекачивается в сбивальную машину 4. В ней масса сбивается и подается на отсадку в формующую машину 5. Для охлаждения отформованные корпуса поступают в холодильную камеру 6 и далее на глазировочную машину 7 с охлаждающим шкафом 8. Затем конфеты вторично глазируются в машине 9. Загла-

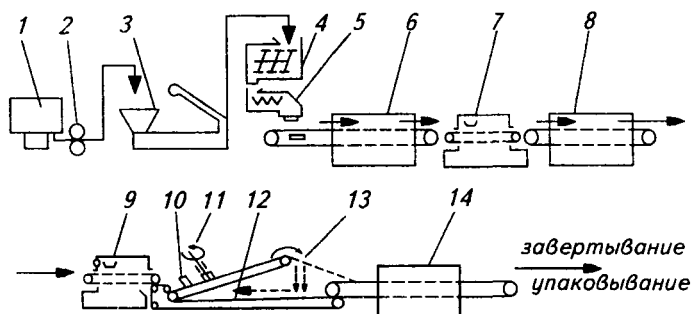


Рис. 15.6. Схема производства конфет «Золотая нива»

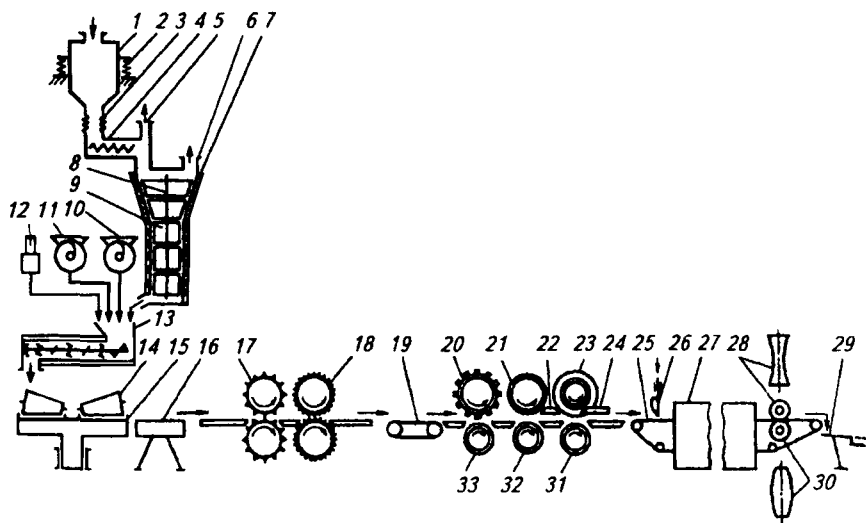


Рис. 15.7. Схема производства корпусов конфет «Грильяж в шоколаде»

зированные корпуса на транспортере 10 обсыпают вафельной крошкой с помощью специального перемешивающего устройства 11. Избыток вафельной крошки через отверстия перфорированного лотка 13 просыпается на транспортер 12.

Верхняя лента этого транспортера движется в одном направлении с холостой ветвью транспортера 10. При этом вафельная крошка возвращается на рабочую ветвь транспортера 10. Готовые конфеты охлаждаются в шкафу 14 и направляются к заверточным машинам и на упаковывание.

Производительность линии 500–600 кг в смену.

На рис. 15.7 представлена схема линии производства корпусов конфет «Грильяж в шоколаде». Линия предназначена для изготовления корпусов конфет из грильяжной массы с дальнейшим их глазированием и автоматической заверткой.

На рисунке показан участок приготовления корпусов конфет из грильяжной массы. На нем осуществляются процессы механизированного дозирования сахара-песка, крупки орехов и крупки возвратных отходов; непрерывного получения расплава сахара и грильяжной массы; охлаждения грильяжной массы в целях подготовки ее к формованию; калибрования пластов грильяжной массы; формования корпусов методом вальцового выпрессовывания жгутов и последующей резки на корпуса; охлаждения и разделения отформованных корпусов; отсева крупки от корпусов.

В соответствии с рецептурой компонентами грильяжной массы являются сахар-песок, крупка орехов, крупка возвратных отходов и сливочное масло. Просеянный и очищенный от ферропримесей сахар-песок поступает в накопительный бункер 1, который опирается на упругие опоры 2 и подвергается вибрационному воздействию от вибратора, что предотвращает сводообразование сахара-песка и способствует более равномерному истечению в шнековый дозатор 4. Бункер 1 связан с дозатором 4 эластичным рукавом 3.

Сахар-песок непрерывным потоком дозируется в верхнюю часть вертикального пленочного аппарата 7 роторного типа, снабженного электрообогревом. Плавление сахара производится путем нагревания его в пленочном слое с помощью теплопередающей поверхности, причем одновременно с нагревом происходит дробление и истирание сахара-песка и последующее перемешивание расплава до однородного состояния. Продукт перемещается сверху вниз под действием силы тяжести. Внутри конической и цилиндрической частей аппарата проходит вертикальный вал 8, снабженный лопатками 9, имеющими сложную конструкцию. Вал 8 имеет частоту вращения 350 мин^{-1} . Под влиянием центробежных сил сахар отбрасывается лопатками к стенкам аппарата, где ими дробится и истирается. Одновременно происходит постепенный прогрев частиц сахара до температуры плавления, а затем – плавление. Время плавления сахара в аппарате составляет 15–30 с.

Аппарат имеет три температурные зоны: в верхней температура стенок 140°C , в средней $-200\text{--}215^\circ\text{C}$, в нижней – 160°C . Из пленочного аппарата непрерывным потоком вытекает прозрачный карамелизованный расплав сахара температурой $190\text{--}205^\circ\text{C}$, имеющий красновато-коричневый цвет.

В верхней части аппарата размещены патрубки 5 и 6. Патрубок 5 служит для локальной вытяжки, предотвращающей поступление горячего влажного воздуха внутрь корпуса шнекового дозатора 4, а оттуда в бункер 1. Через патрубок 6 обеспечивается полная вытяжка продуктов сгорания и горячего влажного воздуха.

Грильяжную массу получают непрерывным способом путем смешивания в лопастном смесителе 13 сахарного расплава из аппарата 7, ореховой крупки в смеси с ванилином и крошки грильяжной массы (образуется при производстве грильяжных корпусов), подаваемых дозаторами 10 и 11, а также расплавленного сливочного масла из насоса-дозатора 12. Полученная текучая смесь температурой $120\text{--}140^\circ\text{C}$ из смесителя 13 поступает в охлаждающую машину, где прокатывается в пласт и охлаждается до температуры $100\pm 5^\circ\text{C}$. Охлаждающая машина представляет собой круглый вращающийся стол 15 желобовидной формы. Желоб шириной 288 мм образован металлическим днищем с двумя бортами высотой 20 мм. Борты и дно желоба облицованы фторопластом и охлаждаются водой темпе-

ратурой 55–60 °С. Над желобом смонтированы три круглых конических валка 14, которые, вращаясь, предварительно формируют пласт. Валки, охлаждаемые водой, приводятся в движение через конические шестерни от вертикального приводного вала круглого стола. Зазор между наружной поверхностью каждого валка и дном желоба можно регулировать в пределах 2–10 мм. Для дополнительного охлаждения грильяжный пласт перед третьим валком обдувают воздухом. Продолжительность охлаждения пласта регулируется в пределах 4–8 мин. Пласт толщиной 8–10 мм, выходящий из охлаждающей машины, разрезают на части длиной 30–40 см и направляют на дополнительную выстойку и охлаждение до температуры 75–80 °С на охлаждающий стол 16.

Охлажденные пласти подают на машину, где с помощью двух пар рифленых валков 17 и 18 осуществляют проминку и предварительную калибровку. В целях более равномерного распределения температуры массы каждый пласт прокатывают дважды, а затем направляют на подающий конвейер 19 формирующей машины, которая имеет две пары калибрующих валков 20 и 33, 21 и 32, механизм продольной резки с дисковыми ножами 23 и валком 31.

Пласт грильяжной массы с конвейера 19 поступает на предварительную калибровку в зазор между валками 20 и 33. Валок 20 выполнен в виде полой шестерни, что улучшает проминку массы, а также способствует подаче пласта в зазор между валками 21 и 32, которые окончательно калибруют толщину и ширину пласта. Валки окончательного калибрования выполнены рифлеными. Откалиброванный жгут проходит камеру 22 и разрезается дисковыми ножами 23 на жгуты. Откалиброванные жгуты отделяются от ножей съемниками 24 и поступают на отводящий конвейер 25, где производится поперечная резка жгутов гильотинным ножом 26 и охлаждение пластов, разделенных на корпуса, в холодильном шкафу 27.

При разделении пласта грильяжной массы на жгуты и корпуса дисковые ножи и гильотинный нож прорезают его не полностью. На нижней плоскости пласта между корпусами остаются перемычки толщиной 0,5 мм и шириной 0,2–0,3 мм. Таким образом, на охлаждение поступает разделенный на корпуса пласт температурой 65–70 °С. После охлаждения в течение 6–7 мин при температуре воздуха 4–6 °С температура пласта снижается до 23–25 °С, т. е. до температуры, при которой корпуса приобретают прочность, а перемычки – хрупкость.

Окончательное разделение охлажденного пласта на корпуса производится с помощью специального устройства, установленного на выходе из охлаждающего шкафа. Устройство выполнено в виде двух вращающихся по ходу движения пласта барабанов. Верхний барабан 28 имеет вогнутую, а нижний барабан 30 – выпуклую поверхность. Барабаны установлены с зазором, равным высоте корпусов конфет. Между барабанами проходит лента конвейера 25 с разделенным на корпуса охлажденным пластом. При

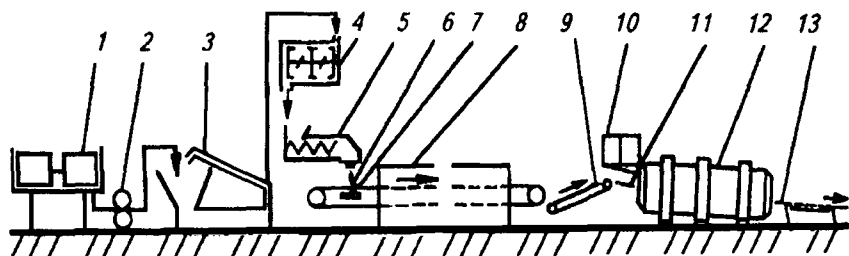


Рис. 15.8. Схема производства кремовых взбивных конфет куполообразной формы с обсыпкой корпусов какао-порошком

прохождении между вогнутой и выпуклой поверхностями барабанов перемычки ломаются, и пласт разделяется на корпуса. На конвейере 25 отбирают бракованные корпуса, а стандартные корпуса отсеиваются от крошки на вибротолчке 29 и подаются на глазирование.

На рис. 15.8 представлена схема механизированной поточной линии производства кремовых взбивных конфет куполообразной формы с обсыпкой корпусов какао-порошком. Куполообразную форму имеют конфеты «Трюфели», «Красная Москва» и др.

Линия предназначена для механизированного производства кремовых взбивных конфет куполообразной формы, обсыпанных сверху какао-порошком. Нежный вкус этих изделий обусловлен большим количеством высококачественных жиров и присутствием равномерно распределенных пузырьков воздуха.

Линия включает шоколадоотделочную машину или меланжер, temperирующую, взбивальную и отсадочную машины, охлаждающий шкаф, передающий конвейер и обкаточный барабан с дозировочной станцией для какао-порошка и сахарной пудры.

Процесс производства конфет «Трюфели» состоит из следующих стадий: приготовления шоколадной массы, включающей операции ее разводки и темперирования, взбивания массы, формования корпусов с последующим охлаждением, обсыпки какао-порошком.

Полученную обычным способом шоколадную массу с содержанием жира 26,5–27 % в порошкообразном состоянии загружают в меланжер 1 с паровым обогревом (или в шоколадоотделочную машину), куда предварительно заливают разогретые до температуры 40–45 °С какао-масло и кокосовое масло. Перемешивание массы до однородной консистенции и ее отделка производится в течение 2–3 ч. За 10–15 мин до окончания разводки добавляют эссенцию.

Затем массу насосом 2 перекачивают в автоматическую temperирующую машину 3 и охлаждают до температуры 26–27 °С. Отtemперированная масса поступает в двухвальную горизонтальную непрерывно действующую взбивальную машину 4, снабженную охлаждающей водяной рубашкой. Процесс взбивания длится в течение 4 мин. Взбивание трюфельной массы сопровождается насыщением ее воздухом, равномерное распределение которого в масле значительно улучшает вкус изделий.

Взбитая при температуре 25–26 °С масса сливается в воронку отсадочной формующей машины 5. С помощью нагнетающего устройства (в данном случае шнеков) масса продавливается через 12 отверстий с формующими насадками, периодически открываемыми отсекающей планкой, на конвейерную ленту 6. Участок ленты, находящийся под формующими насадками в момент выдавливания порции, перемещается вверх подъемным столиком 7 навстречу массе. В начале процесса отсадки лента вместе со столиком находится в верхнем положении, затем резко опускается, обрывая отсаженный ряд корпусов конфет от формующих насадок матрицы. Затем конвейер направляет ряд конфет на охлаждение в шкаф 8. Охлаждение длится 6–7 мин при температуре воздуха 10 °С. Из шкафа 8 конфеты конвейером 9 и лотком 11 подаются на обсыпку во вращающийся барабан 12, куда из дозирующей станции 10 поступает смесь какао-порошка и сахарной пудры. Внутри барабана смонтированы заслонки, служащие для регулирования продолжительности обсыпки конфет смесью. Выходная поверхность барабана 12 представляет собой решетку с отверстиями диаметром около 10 мм для отсева избытка вводимой в барабан смеси. Избыток какао-порошка на конфетах удаляется на вибросите 13. Далее конфеты собираются в лотки и транспортируются на заворачку. Производительность линии при выпуске конфет «Трюфели» около 65 кг/ч.

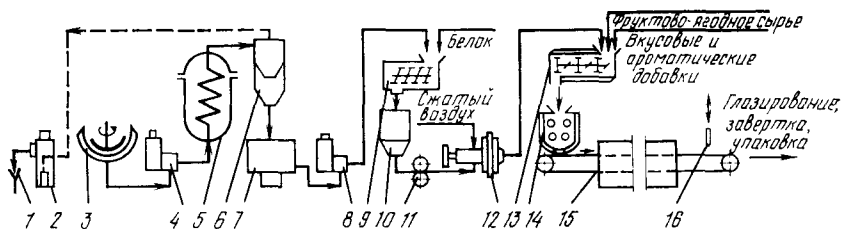


Рис. 15.9. Схема производства взбивных конфет

На рис. 15.9. представлена схема линии производства взбивных конфет, предназначенной для изготовления взбивных конфет типа «Суфле», «Птичье молоко», «Стратосфера» и т. п.

Корпус взбивных конфет, глазированных шоколадной глазурью, состоит из пенообразной массы, обладающей также студнеобразной структурой. Конфетную массу для взбивных изделий получают в результате взбивания сахаро-паточных сиропов, содержащих студнеобразователь (обычно агар), с поверхностно-активным веществом, например яичным белком, с последующим смешиванием пенообразной массы с вкусовыми и ароматическими добавками. Получаемую конфетную массу формуют различными способами (размазкой, прокаткой, отливкой в крахмал, отсадкой на конвейерную ленту). После формования в корпусах или пластах благодаря студнеобразованию структура становится более прочной и сочетает свойства пены и студня.

Линия для производства взбивных конфет включает в себя станцию для получения и уваривания агаро-сахаропаточного сиропа, станцию для взбивания сиропа с пенообразователем, рецептурный смеситель пенообразной массы с фруктовой подваркой, вкусовыми и ароматизирующими веществами, отсадочную машину и охлаждающий шкаф.

Рецептурные компоненты (предварительно замоченный агар, сахар, патока и вода) смешивают и предварительно уваривают в открытом варочном котле 3, снабженном мешалкой. Полученный агаро-сахаропаточный сироп перекачивают плунжерным насосом 4 в змеевиковую варочную колонку 5 и уваривают до содержания сухих веществ 76–77 %. В вакуум-камере 6 происходит отделение уваренной массы от вторичного пара, который поступает в конденсатор вакуум-насоса 2, смешивается с холодной водой и конденсируется. Полученная теплая вода из насоса сливается в воронку 1.

Уваренный сироп из вакуум-камеры сливается в temperирующий сборник 7, в котором охлаждается до температуры 60 °С, и насосом-дозатором 8 подается в смеситель 9 для соединения с белками. Смесь сиропа с белками при температуре 55 °С из промежуточной емкости 10 насосом 11 перекачивается в роторный центробежный смеситель-эмульсатор 12, ротор которого вращается с частотой 540 мин⁻¹.

В камеру взбивания вместе с рецептурной смесью подается воздух под давлением 0,2–0,3 МПа. Воздух смешивается с рецептурной смесью, насыщает ее и при выходе из камеры давления вспенивает массу.

После взбивания в смесителе 13 в массу согласно рецептуре добавляют фруктовое сырье, вкусовые и ароматические добавки. Массу хорошо перемешивают в течение 3 мин при частоте вращения лопастей смесителя 27 мин⁻¹. Смеситель 13 снабжен рубашкой, в которую поступает вода температурой 37–40 °С.

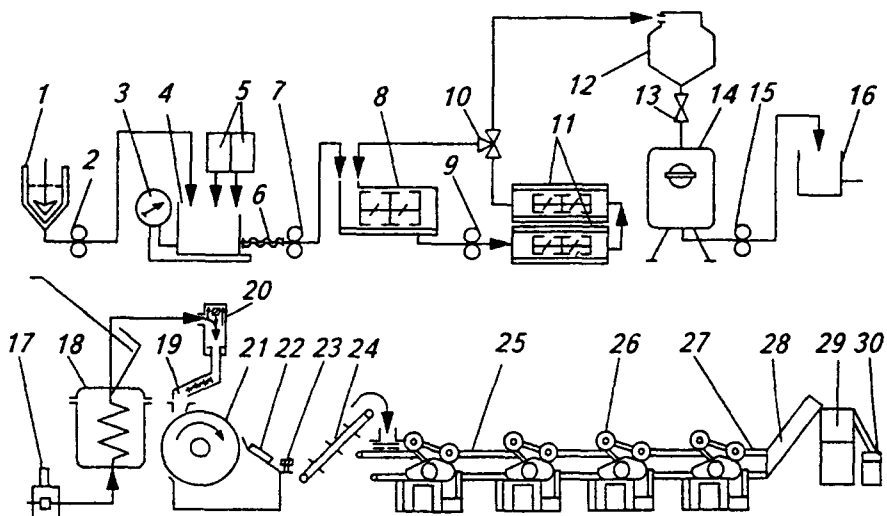


Рис. 15.10. Схема производства карамелеобразного и полутвердого ириса

Корпуса взбивных конфет формируют выпрессовыванием в виде жгута или отсадкой на машине 14 с шестеренным и валковым нагнетателями. Вода в рубашку формирующей машины должна поступать температурой 40–42 °С. После выстойки (структурообразования) в холодильной камере 15 жгуты разрезаются гильотинным ножом 16 на отдельные корпуса, которые поступают на глазирование, завертку и упаковку.

Производительность линии до 1000 кг в смену.

На рис. 15.10 представлена схема линии производства карамелеобразного и полутвердого ириса.

В сборник 4, снабженный весами 3, дозируется из сборников 5 сахаропаточный сироп и сгущенное молоко. Туда же насосом 2 дозируется жир, предварительно расплавленный в котелке с обогревом 1.

Полученная рецептурная смесь насосом 7 через шланг 6 закачивается в смеситель 8. Далее эта смесь подается насосом 9 в двухкамерный теплообменник 11, где нагревается до кипения и поступает в пароотделитель 12. При необходимости, если надо прогреть теплообменник, смесь можно направить из теплообменника обратно в смеситель 8. Для этого установлен специальный кран 10, который дает возможность циркуляции рецептурной смеси. Из пароотделителя 12 горячий сахаропаточный молочный сироп стекает через кран 13 в накопительный сборник 14, откуда насосом 15 перекачивается в емкость 16, а затем насосом-дозатором 17 перекачивается через змеевиковую варочную колонку 18, где происходит уваривание

смеси. Из колонки через пароотделитель 20 масса попадает в воронку 19 охлаждающей машины 21. Охлажденная ирисная масса выходит из машины в виде ленты и с помощью специального приспособления 22 складывается в пласт. Далее ирисный пласт проходит через проминальные вальцы 23, выйдя из которых попадает на передаточный транспортер 24. В конце этого транспортера установлено ножевое устройство, где ирисная масса разрезается на куски и в таком виде подается на раздаточный транспортер 25. Далее специальные заслонки направляют куски ирисной массы в обкаточные машины. В них из ирисной массы формируется батон, из которого вытягивается и калибруется жгут, поступающий в ирисозаверточные автоматы 26. Завернутый ирис охлаждается воздухом на сетчатом транспортере 27. Готовый охлажденный ирис наклонным транспортером 28 подается для взвешивания к весам 29, а затем направляется на упаковывание в тару 30.

Производительность линии до 400 кг/ч.

Схема производства глазированных конфет с вафельными корпусами, переслоенными массами пралине или другими массами, представлена на рис. 5.11.

Это производство включает следующие операции: непрерывный замес теста, выпечку вафельных листов, их охлаждение, приготовление начинки, намазку вафельных листов начинкой, охлаждение полученных пластов, резку их на корпуса, заворачивание и укладку в ящики. Операцию по приготовлению вафельного теста и жировой начинки выполняют непрерывно-поточным способом на специальных агрегатах.

Все входящие в тесто компоненты – мука из сборника 6 – и жидкие компоненты – вода, соль, жир (растительное масло и т. п.), гидрокарбонат натрия, лецитин из емкостей с мешалками 2, 3, 4, 5 – дозируются последовательно в смеситель-гомогенизатор 7, установленный на весах 8. Полученные порции теста собираются в накопителе 1, соединенном с баком 26 постоянного уровня. Тесто из бака 26 поступает дозатор вафельной печи 29. Дозатор заливает тесто в формы, укрепленные на цепном конвейере. Газовые горелки или электронагреватели 27 нагревают формы до температуры 150–170 °С, при которой за 2–2,5 мин происходит выпечка. Извлеченные из форм вафельные листы поворотным отсекателем 31 подаются между щетками 33 на очистку от оттеков. Вафельные листы охлаждаются при температуре цеха на вертикальном люлечном конвейере 25. В случае аварийной остановки последующего оборудования после щеток предусмотрено устройство для сброса вафельных листов в специальную тележку 34.

Охлаждаясь, вафельные листы могут деформироваться, что серьезно осложнит проведение дальнейших операций и приведет к значительному браку. Для исключения деформирования вафельных листов они подвергаются кондиционированию в закрытой камере 24, внутри которой распо-

лагается конвейер с люльками-кассетами, зажимающими каждый вафельный лист. В камеру подается кондиционированный воздух, благодаря чему листы увлажняются и теряют способность к деформации. Время кондиционирования листов около 15 мин. Из камеры 24 листы попадают на распределительное устройство 23, которое разделяет их на два потока. В случае остановки конвейера 42 листы сбрасываются в тележку 36.

Разделенные на два потока вафельные листы образуют верхнюю и нижнюю части вафельного пласта. Выпеченные листы имеют два поверхностных «рисунка» – в виде квадратов и ромбов. На поверхность в виде ромбов намазывается начинка, поэтому листы верхнего потока устройством 23 поворачиваются на 180° и поступают на наклонный конвейер 21 сплошным потоком. Аналогично, сплошным потоком вафельные листы движутся по горизонтальному конвейеру 42. Наличие или отсутствие листов фиксируется фотоэлементами 22 и 38. Отсекатель 20 задерживает соответственно верхний лист, если внизу отсутствует лист с начинкой, а отсекающий 45 задерживает нижний лист с начинкой, если отсутствует верхний вафельный лист.

Движущиеся по горизонтальному конвейеру 42 вафельные листы прижимаются прокатными валками 39 к ленте конвейера и поступают под бункер 40, в нижней части которого располагаются два вращающихся валика, образующих щель, через которую на вафельный лист наносится начинка. Нижние намазанные листы отделяются друг от друга струнным поворотным устройством 41 и соединяются с верхними на конвейере 46.

Начинка (пралиновая и др.) готовится следующим образом. Тертые орехи, сахарная пудра, пластифицированный жир и измельченные вафельные возвратные отходы дозируются из машин и аппаратов 11–15 в смеситель-гомогенизатор 10, установленный на весах 9. Приготовленная начинка собирается в накопителе 16 и через бачок постоянного уровня 19 подается в бункер 40.

Намазанные пласты поступают на конвейер-ускоритель 46, где благодаря тому, что скорость его ленты выше скорости ленты конвейера 42, пласты отделяются друг от друга. Отделенный от общего потока каждый пласт, состоящий из двух вафельных листов с начинкой между ними, попадает в прессующую машину 18, где он зажимается между двумя периодически перемещающимися лентами конвейеров. В момент остановки конвейеров осуществляется наибольшая подпрессовка пласта.

Для дальнейшего упрочнения пластов они направляются в холодильную камеру 17, которая может иметь различную конструкцию. В результате охлаждения жир, входящий в начинку, кристаллизуется, приобретает необходимую прочность. Время охлаждения около 40 мин.

Охлажденные пласты подаются к резальным струнным машинам 30. Сначала две струны выравнивают две торцевые стороны пласта. Затем он поворачивается

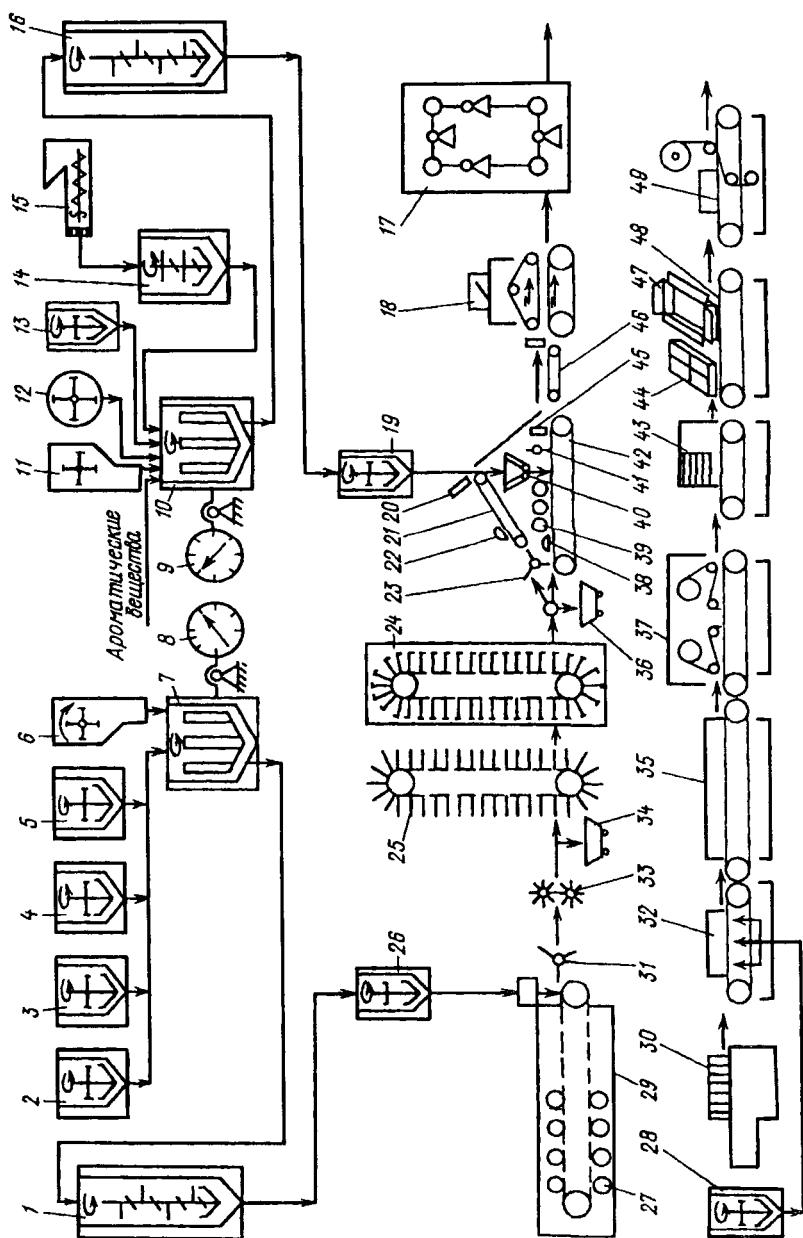


Рис. 15.11. Схема производства глазированных конфет с вафельными переслоенными корпусами

продольной и поперечной резке, в результате чего получают вафельные корпуса определенных размеров. Они с помощью ручейковых конвейеров расходятся по ширине между рядами и поступают на глазирование.

Глазирование корпусов происходит в глазировочной машине 32. Глазурь предварительно темперруется в машине 28. Глазированные изделия охлаждаются в холодильной камере 35 и поступают в заверточную машину 37. Завернутые изделия штабелируются в блоки машиной 43. Скомплектованные блоки 44 укладываются машиной 48 в картонные ящики 47, которые оклеиваются в машине 49.

Обслуживание и эксплуатация поточных линий. При обслуживании поточных линий необходимо соблюдать ряд правил, которые являются общими для выпуска различных изделий кондитерского производства. Обычно оборудование поточной линии делится на участки, отличающиеся своим технологическим назначением. На этих участках установлены машины и аппараты, выполняющие определенный технологический процесс: подготовка сырья к производству, приготовление сиропа или кондитерской массы, формование и отделка изделий, закрутка и упаковка. Каждый участок обслуживается закрепленными за этим участком специалистами как из производственных рабочих (помадчик, кондитерчик, упаковщик и т. п.), так и слесарями-наладчиками. Контроль за нормальной работой энергетического оборудования осуществляется слесарями и электриками, закрепленными за одной или несколькими поточными линиями.

Как следует из классификации и структуры поточных линий кондитерского производства, для обеспечения одновременной производительной работы всего оборудования поточной линии необходимо иметь емкости-накопители, которые являются резервом полуфабрикатов и заготовок для последующего оборудования. Так, например, заверточные машины обеспечиваются запасом конфет, приготовленных предыдущей сменой, глазировочная машина — корпусами конфет, приготовленными также предыдущей сменой и т. д.

Перед пуском поточной линии проверяют исправность каждой единицы оборудования каждого участка, исправность связей между оборудованием (продуктопроводы, насосы, паро- и водопроводы, конвейеры, шнеки, дозаторы и т. п.). Регулируется, если это необходимо, производительность отдельных машин, которая увязывается с общей производительностью линии, обеспечиваемой всем комплексом установленных в линии машин и аппаратов.

Во время работы поточной линии следят за исправностью всех единиц оборудования. При выходе из строя какой-либо единицы принимают меры по включению аналогичного оборудования или по обеспечению последующего участка линии продукцией из промежуточных накопительных устройств.

Контрольные вопросы к главе 15

1. Что называется поточной линией кондитерского производства?
2. Какие виды связи существуют между машинами поточной линии?
3. Какие способы компоновки поточных линий кондитерского и ирисного производств вы знаете?
4. Расскажите о машинно-аппаратурной схеме поточной линии производства отливных глазированных конфет.
5. Расскажите о машинно-аппаратурной схеме поточной линии производства многослойных неглазированных конфет.
6. Расскажите о машинно-аппаратурной схеме поточной линии производства конфет из масс пралине с формованием масс выпрессовыванием.
7. Расскажите о машинно-аппаратурной схеме поточной линии производства корпусов конфет «Грильяж в шоколаде».
8. Расскажите о машинно-аппаратурной схеме поточной линии производства кремовых взбивных конфет куполообразной формы.
9. Расскажите о машинно-аппаратурной схеме поточной линии производства взбивных конфет «Птичье молоко».
10. Расскажите о схеме производства ириса.
11. Какие основные правила необходимо соблюдать при обслуживании поточных линий кондитерского и ирисного производств?

ГЛАВА 16. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ

При обслуживании технологического оборудования необходимо знать ряд правил и выполнять мероприятия, направленные на достижение высоких показателей работы оборудования, исключающих возможность возникновения ситуаций, ведущих к производственному травматизму.

От знаний и выполнения правил эксплуатации оборудования рабочим, управляющим машиной, зависит техническое состояние вверенной ему техники, сохранение ее эксплуатационных качеств. Поэтому правила эксплуатации должны быть хорошо известны всему производственному персоналу.

Для безопасности работы на предприятиях кондитерской промышленности разработаны правила техники безопасности. Ответственность за их соблюдение возлагается на администрацию фабрики и цехов.

16.1. Основные правила эксплуатации оборудования

К числу мероприятий, определяемых правилами технической эксплуатации, относятся: обеспечение нормальных внешних условий работы оборудования (темповлажностной режим, чистота воздуха и пр.); обеспечение надлежащего состояния рабочего места (наличие подходов к оборудованию,

хранение сырья, материалов, инвентаря в специально отведенных местах), поддержание оборудования в чистоте; своевременная и правильная смазка механизмов по установленным для данной машины режимам; соблюдение допустимых режимов работы механизмов (силовые и скоростные нагрузки); выполнение правил управления агрегатом, правил, предусмотренных системой планово-предупредительного ремонта, правил межремонтного обслуживания.

Уход за оборудованием имеет важное значение для сохранения его работоспособности. При тщательном уходе можно увеличить продолжительность работы оборудования между очередными ремонтами. Работающий на нем должен знать устройство и принципы взаимодействия основных механизмов оборудования, уметь производить регулировку некоторых узлов, выполнять мелкий ремонт, тщательно очищать машину и убирать рабочее место. Перед началом работы он обязан осмотреть оборудование, проверить, чисто ли оно убрано рабочим, сдающим смену, осмотреть смазочные места и убедиться в наличии смазки в них, включить и проверить рабочее состояние машины. При обнаружении каких-либо повреждений или неисправностей рабочий, не приступая к работе, обязан доложить о них мастеру.

В процессе работы следует тщательно следить за тем, чтобы рабочие органы были исправны. За поломку, вызванную неправильной эксплуатацией, несут ответственность как работающий, так и мастер. В течение рабочей смены необходимо смазывать маслом, указанным в инструкции, все места, предусмотренные картой смазки для данной машины.

При централизованной смазке необходимо следить за тем, чтобы масляный резервуар вовремя заполнялся смазкой; при наличии масленок, подающих консистентную смазку путем подвертывания крышки, следует своевременно заполнять масленки и подвертывать несколько раз в смену крышку. При наполнении консистентной смазкой шприц-масленок необходимо применять шприцы.

Работающий должен прислушиваться к работе механизмов и при появлении постороннего шума, свидетельствующего о разрегулировке, обязан остановить машину и произвести регулировку (самостоятельно или при помощи ремонтного слесаря). Необходимо также следить за температурой подшипников. При мелких, несущественных поломках следует немедленно заменить сломавшуюся часть запасной; при поломках, вызывающих простой машины, работающий обязан остановить машину и произвести регулировку (самостоятельно или с помощью ремонтного слесаря).

В случае искрения электропроводки, электроприборов или электродвигателей следует немедленно остановить машину и вызвать дежурного электрика. После устранения неполадок пуск оборудования разрешается только после распоряжения мастера.

Работающий не имеет права оставлять включенную машину без присмотра. По окончании смены он должен убрать рабочее место, очистить машину от сырья, грязи и пыли, проверить ее исправность и только после этого сдать машину сменщику.

Ведение производственно-хозяйственной деятельности предприятия требует создания системы планово-предупредительного ремонта оборудования.

Процесс эксплуатации оборудования связан с его износом, снижением производительности и точности, поэтому основное назначение ремонта заключается в том, чтобы восстановить технические и эксплуатационные качества машины, заменить изношенные детали, восстановить нарушенные сопряжения и т. п.

Система организационных и технических мероприятий, предотвращающих преждевременный износ машин, аварии и обеспечивающих возможность постоянно поддерживать оборудование в хорошем техническом состоянии, называется системой планово-предупредительного ремонта.

Система планово-предупредительного ремонта охватывает следующие виды работ:

- повседневный текущий уход и надзор за оборудованием (межремонтное обслуживание оборудования);
- периодический осмотр и выполнение часто повторяющихся ремонтных операций (проверка наличия смазки, проверка на точность, промывка);
- плановый текущий, средний и капитальный ремонты.

Повседневный текущий уход и надзор. Включает в себя мероприятия, обеспечивающие содержание оборудования в постоянной эксплуатационной готовности и удлиняющие межремонтный период (ежедневная и систематическая проверка состояния, очистка, смазка и регулировка). Осуществляется на основе специальных инструкций, разработанных для каждого вида оборудования, и по определенным графикам.

Текущий уход и надзор за оборудованием осуществляют дежурно-ремонтная группа рабочих и производственные рабочие, работающие на данном оборудовании. Дежурно-ремонтные рабочие следят за выполнением правил эксплуатации оборудования производственными рабочими, производят наружный осмотр всех видов оборудования, мелкий ремонт без замены деталей и устранение незначительных неполадок.

Периодический осмотр. Проводится для проверки технического состояния оборудования через определенные, установленные графиком промежутки времени. При таком осмотре главные узлы машины чаще всего разбирают для выявления степени износа отдельных деталей.

При осмотре проверяют состояние крепежных и регулировочных деталей всех передач, систему смазки, замеряют зазоры во втулках, подшипниках

и шестернях, прочищают маслопроводы, масленки, проверяют состояние пусковых механизмов, передаточных ремней, цепей и действие тормозов, а также устраняют мелкие дефекты, которые могут отрицательно повлиять на работу оборудования до очередного текущего ремонта, проверяют все механизмы и работу оборудования на точность.

Период между профилактическими осмотрами устанавливается для каждого вида оборудования отдельно в зависимости от его состояния и условий работы и выражается в днях.

При работе предприятий с прерывной рабочей неделей периодические осмотры проводят в нерабочие дни. При непрерывной работе предприятий периодические осмотры планируются специальными графиками осмотров.

Плановый текущий, средний и капитальный ремонты. Для обеспечения надежной, без простоев работы оборудования в систему составной частью входят текущий, средний и капитальный ремонты, которые предусматривают плановую остановку оборудования, длительность которой зависит от вида ремонта.

Плановый текущий ремонт заключается в разновременной смене всех износившихся деталей оборудования и устранении недостатков, обнаруженных в процессе осмотров. Периодический текущий ремонт производится на месте установки оборудования без снятия последнего с фундамента.

В объем работы по текущему ремонту входят: частичная разборка машины; замена износившихся деталей; зачистка, промывка, шлифовка трущихся поверхностей (шек валов, вкладышей подшипников, втулок); регулировка зазоров; перебивка сальников; притирка клапанов; замена и перешивка ремней, сборка и регулировка машины; ремонт ограждений; испытание машины вхолостую и под нагрузкой.

Средний ремонт по своему содержанию охватывает более широкий объем работ, чем текущий, и включает разборку всех узлов, замену и ремонт деталей, износившихся в период между двумя текущими ремонтами, выверку координат машины, ее окраску.

Цель текущего и среднего ремонтов, которые являются основными видами ремонта, – поддерживать нормальную работу оборудования в период между капитальными ремонтами.

Капитальный ремонт заключается в полной разборке машины и замене всех износившихся деталей, исправлении деталей, не подлежащих замене, в регулировке и выверке машины на точность. В объем работ при капитальном ремонте входят: проверка станины с заделкой выработанных мест, проверка машины по осям, центрам и рабочим плоскостям и модернизация оборудования.

После капитального ремонта для пуска машины в эксплуатацию создается специальная комиссия, которая составляет акт о качестве капитального ремонта и возможности работы на отремонтированном оборудовании.

16.2. Основные правила техники безопасности

Техника безопасности — это система технических средств и приемов работы, обеспечивающих безопасность труда. Техника безопасности — одно из важнейших государственных мероприятий в области охраны труда.

Обязанности службы техники безопасности входят: руководство работой и контроль за выполнением всеми участниками производства правил и инструкций по технике безопасности; анализ причин травматизма; проведение всех видов инструктажа среди работающих, а также организация мероприятий для обучения рабочих безопасным методам труда; разработка инструкций по технике безопасности на всех участках производства; создание учебных кабинетов; использование наглядных форм агитации, проведение лекций и бесед. Мероприятия по технике безопасности направлены на ликвидацию травматизма, возникающего в результате плохой организации рабочего места, загроможденности проходов и проездов, неисправности оборудования, недостаточного инструктажа и обучения рабочих безопасным методам труда. Травматизм, как правило, бывает следствием нарушений инструкций по технике безопасности и трудовой дисциплины.

К основным средствам техники безопасности относятся оградительные устройства для изоляции движущихся частей и механизмов, опасных из-за высокого напряжения токоведущих частей электрооборудования; зон больших температур и вредных излучений; участков технологического процесса, опасных в отношении воспламенения или взрыва различных веществ, и т. д. Одним из средств техники безопасности служит также световая, звуковая, знаковая, прибороуказательная и комбинированная сигнализация, предупреждающая о наступающей или возможной опасности. Дистанционное управление процессами и различными агрегатами устанавливается в целях удаления человека на безопасное расстояние от места выделения вредных веществ или излучений.

Для напоминания работающим о правилах техники безопасности служат опознавательная окраска, предупредительные знаки и плакаты. Благодаря герметизации оборудования и вытяжным установкам предотвращается поступление в рабочую зону газов, паров и пыли при обработке различных материалов.

Машины и агрегаты должны быть закреплены на прочных основаниях во избежание произвольного перемещения, опрокидывания, вибрации и толчков.

Регулировать, смазывать и ремонтировать оборудование разрешается только во время его остановки. При этом нужно вывешивать предупредительный плакат: «Не включать».

Для безопасного обслуживания машин и агрегатов необходим свободный доступ к ним. Поэтому основные проходы в местах постоянного пре-

бывания работающих должны быть шириной не менее 1,5 м, проходы у оконных проемов — свыше 1 м, а проходы для осмотра, периодической проверки и регулировки аппаратов и приборов — не менее 0,8 м.

Во избежание аварий приспособления для управления машинами, агрегатами и механизмами (пусковые кнопки, рукоятки, рубильники и др.) монтируют так, чтобы невозможно было их самопроизвольное включение. Пусковые кнопки должны быть заглублены и снабжены указанием, для какой цели они предназначены. Кнопка «Стоп» должна быть красного цвета и выступать на 3 мм.

Устройства для смазки движущихся частей машины во время работы следует выводить в места, удобные и безопасные для обслуживания.

Работать на машинах и механизмах с неисправным или снятым ограждением движущихся частей не разрешается.

Рабочие места должны быть обеспечены приспособлениями и инвентарем для очистки оборудования и уборки рабочих мест в течение рабочего дня и после каждой смены. Инвентарь должен храниться в отдельном помещении или в специальных шкафах.

Правила техники безопасности при работе на тепловом оборудовании. Варочные аппараты, работающие под давлением свыше 0,07 МПа, должны регулярно подвергаться гидравлическому испытанию. Вся арматура и контрольно-измерительные приборы на них должны быть доступны для наблюдения и обслуживания.

Работа аппарата должна быть прекращена в следующих случаях: если давление превысило допустимое при неисправности предохранительных клапанов; если в основных элементах обнаружены трещины, пропуски в сварных швах, течи в заклепочных соединениях, разрывы прокладки; в случае возникновения пожара, непосредственно угрожающего аппарату, находящемуся под давлением; при неисправности манометра и других контрольно-измерительных приборов; при неисправном или неполном количестве крепежных деталей, крышек и люков.

Манометры и вакуумметры, устанавливаемые на варочных аппаратах, должны иметь пломбы, указывающие срок их проверки. Эти приборы следует устанавливать в хорошо освещенных местах, доступных для наблюдения.

Открытые варочные котлы должны иметь крышки для предохранения рабочих от брызг кипящей массы. Расстояние от варочных котлов до стены должно быть не менее 0,8 м, а между ними — свыше 1 м.

Тепловыделяющие поверхности аппаратов и трубопроводов покрывают изоляцией, чтобы оградить работающих от опасности ожогов. Максимально допустимая температура поверхности изоляции 50 °С.

Правила техники безопасности при работе с электрооборудованием. Электродвигатели, пусковая и защитная аппаратура, электроосветитель-

ная арматура должны соответствовать условиям окружающей среды помещений. Так, в сыром помещении, где находятся варочная аппаратура, мойка, душевые, необходимо использовать электрооборудование защищенного или закрытого исполнения, пусковые приборы с контактами, погруженными в масло, а электропроводку делать влагоустойчивой.

Все провода и кабели, проложенные на небольшой высоте, должны быть надежно защищены покрытиями от возможных механических повреждений.

Применение рубильников открытого типа для пуска электродвигателя, даже снабженных защитными кожухами, не допускается. Можно применять только рубильники закрытого типа. Для предотвращения опасности поражения людей электрическим током все электрооборудование должно быть заземлено.

В целях предотвращения несчастных случаев широко применяются индивидуальные защитные средства (очки, шитки, шлемы, респираторы, защитная одежда и обувь, рукавицы, диэлектрические коврики и др.). Контролировать работу электроприборов, электроинструментов может лицо, имеющее на это разрешение. В помещениях для электромонтеров и слесарей должен быть вывешен плакат «Правила оказания первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током».

Противопожарные мероприятия. При производстве конфет необходимо соблюдать общие требования пожарной безопасности. Производственные помещения должны быть просторными, иметь свободные проходы, дополнительные эвакуационные выходы.

Во избежание возникновения взрыва и пожара на производственных участках необходимо своевременно удалять пищевые отходы, очищать воздуховоды от пыли. Наиболее опасными являются участки производства сахарной пудры и обжарки орехов. Концентрация в воздухе сахарной пудры $42,5 \text{ г/м}^3$ может привести к взрыву и пожару. Для снижения концентрации сахарной пыли устанавливают аспирационные устройства или монтируют вытяжную вентиляцию.

Для тушения пожаров в цехе используются вода, песок, пена (огнетушители ОП-3, ОП-5), при воспламенении электродвигателей — углекислота (огнетушитель УО-2).

Методы обучения рабочих технике безопасности. К обслуживанию оборудования допускаются лица, прошедшие обучение и инструктаж, к обслуживанию автоматических поточных линий — лица, имеющие знания по обслуживанию как отдельных агрегатов, так и линии в целом.

Обучение технике безопасности всех работающих проводят в виде инструктажа: вводного (при поступлении на предприятие) рабочего, повторного и внепланового. Кроме того, на предприятиях кондитерской промышленности проводят курсовое обучение технике безопасности по профессиям.

Каждый вновь принятый на предприятие рабочий допускается на производство только после прохождения вводного инструктажа, проводимого, как правило, в кабинете по технике безопасности с использованием наглядных пособий, плакатов, моделей, образцов исправных и неисправных инструментов, а также защитных приспособлений.

Вводный инструктаж включает в себя ознакомление с производственной обстановкой на данном предприятии, правилами внутреннего распорядка, законодательством по охране труда, порядком оказания первой помощи при несчастном случае, а также индивидуальными средствами защиты.

Рабочий инструктаж проводят непосредственно на данном рабочем месте. Он заключается в ознакомлении рабочих с требованиями правильной организации и содержания рабочего места, с технологическим процессом, устройством и обслуживанием оборудования или механизмов, правилами безопасного обращения с электрооборудованием на данном рабочем месте. При этом необходимо строжайшее соблюдение производственной дисциплины и технологии.

Ниже приводится содержание инструктажа на рабочем месте при работе на различном оборудовании.

При работе на сортировочной машине перед началом работы необходимо осмотреть машину и убедиться в ее исправности и отсутствии посторонних предметов. После этого проверяют работу нории, подающей орехи на очистку, приводных механизмов (эксцентрик) для сит и, заполняя приемную воронку нории орехами, проверяют исправность электромагнитов. Все ограждения должны быть исправны, стоять на своих местах. Проверяется нормальная работа всех предохранительных приспособлений.

Затем включают электродвигатель и дают поработать машине вхолостую в течение 3–4 мин. После этого подают продукт и регулируют работу машины, с тем чтобы обеспечить качественную очистку орехов от примесей.

Постоянно наблюдают и регулируют работу нории, просеивающих и аспирационных устройств, очищают магниты от ферропримесей.

Подвозить мешки с орехами к машине можно только на исправной тележке. Вспарывание мешков ножом производят только в направлении «от себя». Во время работы машины ее нельзя чистить, не разрешается мойка полов около нее, запрещается на ходу надевать приводные ремни.

За 10 мин до окончания работы прекращают загрузку орехами воронки нории и перерабатывают всю оставшуюся в нории партию. После выключения электродвигателя машина очищается от пыли.

При работе на пятивалковой мельнице перед началом работы следует осмотреть ее, проверить наличие ограждений, поступление охлаждающей воды, положение зачищающего ножа, наличие и надежность крепления

магнитов и отсутствие на них ферропримесей. Затем включают в работу воздушный компрессор и проверяют положение штока пневмогидросистемы, который перед пуском должен быть прижат к панели. Проверяют работу машины на холостом ходу. При обнаружении неисправностей следует о них сообщить мастеру и не приступать к работе до их устранения.

Во время работы следует загружать сырье по всей длине воронки, наблюдать за давлением на подшипники валков, за равномерным охлаждением валков. Если давление в пневмосистеме упадет ниже 0,7 МПа и компрессор не включится, то привод мельницы автоматически выключится. Для срочного и немедленного ручного останова мельницы необходимо плавно нажать на красно-белую рукоятку, расположенную перед валками. Нельзя оставлять рабочее место при работающей мельнице без присмотра.

Для окончания работы необходимо всю массу из воронки пропустить через валки. Уборку и зачистку узлов мельницы производят только после выключения и полной остановки движущихся частей. Зачистку производят скребком.

Категорически запрещается включать мельницу при давлении воздуха в пневмосистеме ниже 0,7 МПа; с зажатыми валками, производить зачистку мельницы на ходу, снимать ограждения или работать без них.

При работе на глазировочной машине перед началом работы следует убедиться в исправности машины, включить подогрев трубопроводов и насосных установок, компрессор охлаждающей установки, вентиляторы и довести температуру воздуха в камере до 8–10 °С. Проверяют, плотно ли закрыты дверцы холодильного шкафа, нет ли посторонних предметов.

Во время работы следят за выполнением технологического режима глазирования и охлаждения конфет. Если после остановки необходимо включить машину, то пользуются предупредительной звуковой сигнализацией.

Регулировка и натяжение клеенки и грузонесущего полотна конвейера производится только слесарем. Во избежании разрыва шланга подачу пара в смеситель горячей воды производят медленным вращением маховика парового вентиля.

Перед окончанием работ следует дать возможность глазури стечь в ванну темперирующей машины, а оттуда с помощью насоса через специальный кран глазурь сливают в передвижную емкость. После слива глазури выключают подогрев машины. Если глазировочная машина останавливается надолго, то выключается и холодильная установка. В этом случае после оттаивания «снежной шубы» образовавшаяся вода сливается в канализацию.

Зачистку клеенки ленточного конвейера производят скребком и щеткой, а замывку — теплой водой с применением моющих средств.

При работе на заверточной машине перед началом необходимо: осмотреть и привести в порядок свое рабочее место, не допуская загромождения машины мешками, лотками и другими предметами; осмотреть машину,

проверить ее исправность путем ручного проворота маховика до полного выполнения всего цикла завертки; убедиться в наличии и исправности ограждений. Если при осмотре обнаружены какие-либо неисправности или отсутствие ограждений, нужно об этом сообщить мастеру и не приступать к работе до полного устранения неполадок. При пуске машины следует об этом предупредить рабочих, выполняющих операции около машины.

Во время работы запрещается вести посторонние разговоры, облакачиваться на станину, класть на машину посторонние предметы, производить наладку и зачистку машины на ходу. При неполадках в работе машину немедленно останавливают и об этом сообщается мастеру. После наладки к работе приступают только с разрешения мастера.

По окончании работы следует зачистить и проверить машину. Зачистка производится скребком и щеткой, протирка – мокрой тряпкой. Разборные узлы необходимо уложить в отведенное для них место. Закончив уборку, следует прокрутить маховик ручного привода

Категорически запрещается поливать водой, протирать мокрой тряпкой электродвигатель, токоведущие части, приборы и прочую электроарматуру.

Повторный инструктаж всех работающих проводится по графику в зависимости от сложности обслуживаемого оборудования и технологического процесса, но не реже чем через 6 мес, а на участках повышенной опасности – не реже чем через 3 мес. Повторный инструктаж должен проводиться непосредственно на рабочем месте по той же программе, что и вводный.

Внеплановый инструктаж проводится при изменении технологического процесса, оборудования, при нарушении инструкций по технике безопасности несколькими рабочими, а также в связи с несчастными случаями.

Курсовое обучение должны проходить рабочие, обслуживающие производственные сушилки и другие тепловые установки: паровые, водогрейные котлы и бойлеры; аппараты, работающие под давлением; подъемники; механизированные и автоматизированные поточные линии.

О всех видах инструктажа, за исключением повседневного (текущего), лица, проводившие его, отмечают в специально заведенном для этой цели журнале. Страницы журнала инструктажа должны быть пронумерованы, подписаны и скреплены печатью предприятия. Журнал хранят у начальника производственного участка.

За нарушение правил техники безопасности законодательство предусматривает строгую административную и уголовную ответственность.

С внедрением новой техники и улучшением технологии производства значительно облегчается труд работающих, повышается его производительность, улучшаются условия труда и резко снижаются производственный травматизм и профессиональные заболевания.

Контрольные вопросы к главе 16

1. Какие основные правила эксплуатации необходимо выполнять при работе на технологическом оборудовании?
2. Какие виды ремонта оборудования вы знаете?
3. Какие правила техники безопасности необходимо выполнять при обслуживании технологического оборудования?
4. Какой инструктаж и обучение проходят работники кондитерского и ирисного производства?

Литература

1. *Драгилев А.И., Лурье И.С.* Технология кондитерских изделий. – М.: ДеЛи-принт, 2001. – 484 с.
2. *Драгилев А.И., Маршалкин Г.А.* Основы кондитерского производства. – М.: Колос, 1999. – 448 с.
3. *Драгилев А.И., Сезанаев Я.М.* Технологическое оборудование предприятий кондитерского производства. – М.: Колос, 2000. – 496 с.
4. *Зубченко А.В.* Технология кондитерского производства. – Воронеж: Воронежск. гос. технол. акад., 1999. – 432 с.
5. *Маршалкин Г.А.* Производство кондитерских изделий. – М.: Колос, 1994. – 272 с.
6. *Маршалкин Г.А.* Технологическое оборудование кондитерских фабрик. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 448 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Часть I. Сырье и материалы для производства конфет и ириса	4
Глава 1. Основное сырье	4
1.1. Сахар и сахаристые вещества	4
1.2. Фруктово-ягодное сырье и полуфабрикаты	15
1.3. Мука, крахмал	27
1.4. Какао-бобы, орехи и масличные семена	33
1.5. Молоко и молочные продукты	41
1.6. Яйца и яйцопродукты	48
1.7. Жиры	51
Глава 2. Дополнительное сырье	58
2.1. Пищевые кислоты	58
2.2. Ароматические вещества	62
2.3. Студнеобразователи	65
2.4. Пенообразователи	68
2.5. Пищевые красители	68
2.6. Консерванты и прочее сырье	70
Глава 3. Вспомогательные и тароупаковочные материалы	73
3.1. Вспомогательные материалы	73
3.2. Тароупаковочные материалы	75
Часть II. Технология производства конфет и ириса	81
Глава 4. Приготовление конфетных масс	83
4.1. Приготовление помадных масс	83
4.2. Приготовление фруктово-желейных масс	88
4.3. Приготовление сбивных масс	91
4.4. Приготовление ореховых масс	93
4.5. Приготовление ликерных масс	97
4.6. Приготовление кремовых, молочных и грильяжных масс	100
4.7. Приготовление ирисной массы	103
Глава 5. Формование конфетных и ирисных масс	108
5.1. Формование конфетных масс отливкой	108
5.2. Формование конфетных масс размазкой, прокаткой, выпрессовыванием и отсадкой	111
5.3. Формование ирисной массы	118
Глава 6. Глазирование конфет	119
6.1. Темперирование шоколадной глазури	121

6.2. Глазирование конфетных корпусов	122
Глава 7. Упаковывание и хранение конфет и ириса	125
7.1. Упаковывание конфет и ириса	125
7.2. Хранение готовых изделий	132
Часть III. Оборудование для производства конфет и ириса	134
Глава 8. Общие сведения о технологическом оборудовании для производства конфет и ириса	134
8.1. Классификация оборудования	134
8.2. Основные требования, предъявляемые к конструкции машин и аппаратов конфетного и ирисного производства	136
Глава 9. Оборудование для подготовки сырья к переработке	137
9.1. Оборудование для просеивания сахара-песка	137
9.2. Оборудование для первичной обработки ядер орехов	142
9.3. Оборудование для первичной переработки фруктово-ягодно го сырья	147
9.4. Оборудование для измельчения	150
Глава 10. Оборудование для приготовления сиропов и их уваривания	164
10.1. Аппараты периодического действия	165
10.2. Аппараты и установки непрерывного действия	175
10.3. Технологические насосы	185
10.4. Контрольно-измерительные приборы и арматура варочных аппаратов	191
Глава 11. Оборудование для приготовления конфетных масс	198
11.1. Оборудование для приготовления помады	199
11.2. Оборудование для приготовления конфетных масс типа пралине	221
11.3. Оборудование для приготовления фруктовых, молочных и взбивных конфетных масс	230
Глава 12. Оборудование для формования корпусов конфет	240
12.1. Оборудование для формования корпусов конфет и готовых изделий отливкой	240
12.2. Оборудование для формования жгутов и корпусов конфет выпрессовыванием и отсадкой	256
12.3. Оборудование для формования пластов с последующей резкой	267

Глава 13. Оборудование для глазирования корпусов конфет	278
13.1. Оборудование для темперирования глазури	278
13.2. Оборудование для раскладки, глазирования, отделки и охлаждения конфет	283
Глава 14. Оборудование для завертки, укладки и упаковки конфет и ириса	292
14.1. Машины с горизонтальным ротором для завертки конфет.	294
14.2. Машины с вертикальным ротором для завертки конфет и ириса	307
14.3. Оборудование для укладки конфет в коробки	321
14.4. Оборудование для взвешивания и оклейки картонных ящиков.	326
Глава 15. Поточные линии производства конфет и ириса	332
15.1. Классификация и структура поточных линий	332
15.2. Машинно-аппаратурные схемы поточных линий конфетного и ирисного производства.	335
Глава 16. Основные правила техники безопасности и эксплуатации оборудования	355
16.1. Основные правила эксплуатации оборудования.	355
16.2. Основные правила техники безопасности	359