

**З. Г. СКОБЕЛЬСКАЯ, Г. Н. ГОРЯЧЕВА**

**ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
САХАРНЫХ КОНДИТЕРСКИХ  
ИЗДЕЛИЙ**

**Учебник**

УДК 664.143/.149

ББК 36.86

C44

*Федеральная программа книгоиздания России*

Рецензент —

преподаватель спецдисциплин ПЭТЛ № 339 г. Москвы *С.А. Ларионова*

**Скобельская З.Г., Горячева Г.Н.**

C44 **Технология производства сахарных кондитерских изделий: Учеб. для нач. проф. образования.** — М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2002. — 416 с.  
ISBN 5-8222-0172-5 (ИРПО)  
ISBN 5-94231-093-9 (ПрофОбрИздат)

Рассмотрены состав и свойства сырья и вспомогательных материалов для сахарных кондитерских изделий, а также требования к качеству. Описаны процессы производства карамели, конфет, ириса, пастилы, зефира, мармелада, шоколада, драже и халвы.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования, осваивающих профессию «Кондитер сахаристых изделий». Может быть использован при других формах подготовки специалистов кондитерского производства, полезен для практических работников.

УДК 664.143/.149

ББК 36.86

*Учебное издание*

**Скобельская Зинаида Григорьевна,  
Горячева Галина Николаевна**

**Технология производства сахарных кондитерских изделий**

**Учебник**

Редакторы *Г.В. Быковская, Н.С. Потемкина*

Технический редактор *О.С. Александрова*

Компьютерная верстка: *С.В. Сухарев*

Корректор *Л.С. Лебедева*

Разработка серийного оформления: *И.В. Соловьев*

Подписано в печать 18.03.02. Формат 60×90/16. Бумага тип. № 2.

Печать офсетная. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. 26. Тираж 5000 экз.

Заказ №1508.

Лицензия ЛР № 021240 от 01.09.1997. Институт развития профессионального образования, 125319, Москва, ул. Черняховского, 9.

Лицензия ИД № 02038 от 13.06.2000. Издательство «ПрофОбрИздат».

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 77.99.02.953.Д.002684.05.01 от 18.05.2001. 117342, Москва, ул. Бутлерова, 17-Б, к. 222. Тел./факс: (095) 334-7873.

Лицензия ИД № 02025 от 13.06.2000. Издательский центр «Академия».

117342, Москва, ул. Бутлерова, 17-Б, к. 223. Тел./факс: (095) 330-1092, 334-8337.

Отпечатано на Саратовском полиграфическом комбинате.

410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 59.

© Скобельская З.Г., Горячева Г.Н., 2002

© Институт развития профессионального образования, 2002

© ПрофОбрИздат, 2002

ISBN 5-8222-0172-5

ISBN 5-94231-093-9

## Введение

Кондитерская промышленность наряду с другими отраслями пищевой индустрии призвана удовлетворять потребности населения в продуктах питания. Приятный вкус, тонкий аромат, привлекательный внешний вид, высокую калорийность и усвояемость кондитерским изделиям придает разнообразное высококачественное сырье: сахар, патока, мед, мука, фрукты, яйца, какао-бобы, орехи, пищевые кислоты, желирующие и ароматические вещества.

Кондитерские изделия известны человечеству с незапамятных времен. Основным сырьем для изготовления этих изделий первоначально был мед. На Руси уже в XVI в. существовал пряничный промысел.

Ускоренное развитие производства кондитерских изделий получило в нашей стране в начале XIX в., когда была налажена промышленная выработка сахара из свеклы. Однако производство было кустарным, готовили леденцы, конфеты, пирожные, шоколадный напиток и т.п. С 60-х годов XIX в. стало развиваться фабричное изготовление кондитерских изделий.

В начале XX в. производство кондитерских изделий концентрировалось только в крупных городах. В середине века были построены и пущены в эксплуатацию новые предприятия, оснащенные прогрессивным для того времени оборудованием и поточно-механизированными линиями. Появление большого количества кондитерских фабрик на востоке и юге страны позволило значительно сократить дорогостоящие перевозки кондитерских изделий и приблизить их производство к местам потребления. В тот период на основе достижений науки и техники претерпела значительные изменения технология многих видов кондитерских изделий.

В наши дни кондитерская отрасль представляет собой высоко-механизированное производство, оснащенное современной техникой для выработки карамели (леденцовой, с фруктовыми и молочными начинками, с переслоенной начинкой), конфет (из масс пралине, помадных и молочных, ириса), зефира на пектине и фуруцелларане, шоколада и др. Рост производства кондитерских изделий сопровождается значительным повышением качества и расширением ассортимента.

Большой вклад в создание и совершенствование техники и технологии кондитерского производства внес Всероссийский науч-

но-исследовательский институт кондитерской промышленности и ученые отраслевых вузов России.

В Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2005 г. предполагается создание условий, обеспечивающих различные возрастные и профессиональные группы людей рациональным питанием с учетом традиций, привычек, состояния экономики и требований медицинской науки. В области производства кондитерских изделий должна быть решена проблема увеличения доли продукции с высокой пищевой и биологической ценностью, в том числе 20—30 % изделий, обогащенных витаминами, минеральными веществами, биологически активными добавками. Одновременно проводятся мероприятия по приведению показателей качества и безопасности изделий в соответствие с рекомендациями крупнейших международных организаций, таких как Всемирная торговая организация, Всемирная организация здравоохранения и Всемирная продовольственная организация.

В учебнике рассматривается производство сахарных кондитерских изделий, таких как карамель, конфеты и ирис, шоколад и шоколадные изделия, мармелад, пастила, драже и халва.

Главы 1, 2, 3 и 13 написаны проф. З. Г. Скобельской, главы 4—12, 14—16 — канд. техн. наук Г. Н. Горячевой.

## Глава 1

# ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЫРЬЯ

Химический состав сырья, применяемого в кондитерской промышленности, сложен и многообразен. Вещества, содержащиеся в сырье, подразделяют на неорганические (минеральные соединения, вода) и органические (углеводы, азотистые вещества, липиды и др.).

Технологические свойства сырья зависят не только от его состава, но и характера превращений веществ при хранении и переработке. Знание о важнейших компонентах отдельных видов сырья, об их физико-химических свойствах, содержании в рецептуре позволяет создать сбалансированные по составу изделия, а также обоснованно организовать технологический процесс и контроль за качеством продукции на всех этапах производства.

### § 1. Углеводы

Углеводы — это обширная группа органических соединений, которые играют большую роль в жизнедеятельности организма. Распространены углеводы главным образом в растительном мире.

Организму человека требуется 400—500 г углеводов в сутки (в том числе не менее 80 г сахаров). Они являются важным источником энергии. Усвояемость углеводов, содержащихся в фруктах, составляет 90 %; в молоке и молочных продуктах — 98; в столовом сахаре — 99 %.

Примерами углеводов могут служить глюкоза ( $C_6H_{12}O_6$ ), или виноградный сахар, названный так из-за его большого содержания в винограде; тростниковый или свекловичный сахар ( $C_6H_{12}O_{11}$ ); крахмал и целлюлоза ( $C_6H_{10}O_5$ ). Эти вещества состоят из углерода, водорода и кислорода. Причем соотношение двух последних элементов такое же, как в воде, т. е. на два атома водорода приходится один атом кислорода. Таким образом, углеводы как бы построены из углерода и воды, отсюда и произошло их название.

Углеводы делятся на моносахариды (например, глюкоза) и полисахариды. Полисахариды в свою очередь разделяются на низкомолекулярные, или олигосахариды (представителем их является свекловичный сахар), и высокомолекулярные, например крах-

мал и целлюлоза. Молекулы полисахаридов построены из остатков молекул моносахаридов и при гидролизе расщепляются на более простые углеводы.

**Моносахариды.** Из моносахаридов наибольшее значение для организма человека имеют глюкоза, фруктоза, галактоза и др. Все они кристаллические вещества, растворимые в воде.

*Глюкоза* в свободном состоянии распространена в плодах многих растений. В связанном состоянии она находится в растениях в виде полисахаридов (сахарозы, мальтозы, крахмала, декстрина, целлюлозы и др.). В промышленности глюкозу получают из крахмала.

Безводная глюкоза плавится при температуре 146 °С, она хорошо растворима в воде. Глюкоза примерно в 2 раза менее сладкая, чем сахароза.

При действии на глюкозу сильных окислителей образуется сахарная кислота. При восстановлении она переходит в шестиатомный спирт — сорбит. Сорбит обнаружен в ягодах рябины, соке вишен, слив, яблок, груш и других плодов, плавится при температуре 110—111 °С, обладает сладким вкусом. Применяется в кондитерской промышленности для изготовления диетических кондитерских изделий.

*Фруктоза (плодовый сахар)* содержится вместе с глюкозой во многих сладких плодах. Смесь равных количеств фруктозы и глюкозы составляет преобладающую часть (80 %) меда. Фруктоза значительно слаще сахарозы, входит в состав тростникового сахара и инулина (полисахарида). В кондитерской промышленности фруктоза мало применяется в чистом виде, но она является компонентом почти всех кондитерских изделий, так как входит в состав инвертного сиропа.

*Галактоза* — часть молочного сахара (лактозы), из которого ее получают гидролизом. Галактоза в чистом виде — кристаллическое вещество сладкого вкуса, плавится при температуре 165 °С, хорошо растворима в воде. Входит в кондитерские изделия как составная часть молочного сахара.

Характерным свойством моносахаридов является их способность сбраживаться под влиянием дрожжей до этилового спирта (и диоксида углерода  $\text{CO}_2$ ).

**Полисахариды.** Это группа углеводов, молекулы которых, присоединяя воду, расщепляются до моносахаридов. Низкомолекулярные полисахариды большей частью хорошо кристаллизуются, растворимы в воде, обладают сладким вкусом. Простейшими из них являются дисахариды.

К *дисахаридам* относятся свекловичный сахар (сахароза), солодовый сахар (мальтоза), молочный сахар (лактоза) и др.

Сахароза широко распространена в растительном мире. В соке сахарной свеклы и сахарного тростника ее содержание достигает 25 %. Из этих растений сахарозу получают в виде сахара.

*Мальтоза* в свободном виде не встречается, она содержится в солоде — продукте, получаемом из проросших и смолотых зерен хлебных злаков. При гидролизе мальтоза распадается на две молекулы глюкозы. В промышленности мальтозу получают осахариванием крахмала ферментами и кислотой. Температура плавления мальтозы 108 °С. Мальтоза входит в состав многих кондитерских изделий как составная часть патоки.

*Лактоза (молочный сахар)* находится в молоке (4—5%). Молочно-кислые бактерии сбраживают этот сахар в молочную кислоту. Являясь составной частью молока, лактоза входит во все кондитерские изделия, содержащие молоко. При нагревании растворов лактозы она разлагается и повышает цветность раствора.

Низкомолекулярные полисахариды обладают различной степенью сладости. Степень сладости определяют органолептическим путем. Если принять степень сладости сахарозы за 100 единиц, то сладость других сахаров может быть выражена следующими величинами: фруктозы — 173, глюкозы — 74, мальтозы и галактозы — 32, лактозы — 16. Следовательно, наиболее сладким сахаром из перечисленных является фруктоза, а наименее — лактоза.

Высокомолекулярные полисахариды широко распространены в растительных организмах. Одни из них, такие как крахмал, инулин, гликоген, являются запасными питательными веществами, другие, к примеру целлюлоза, образуют остов растений. К полисахаридам относятся и пектиновые вещества. Общим признаком всех полисахаридов является то, что они представляют собой высокомолекулярные соединения.

*Крахмал* накапливается в виде запасного вещества в семенах, клубнях, луковицах, а иногда в стеблях и листьях растений. Он состоит из амилопектина и амилозы. Амилопектин дает клейстер, амилоза образует коллоидный раствор. Присоединяя воду, крахмал постепенно расщепляется до более простых углеводов. Вначале он превращается в растворимый крахмал (растворяется в горячей воде без образования клейстера), затем расщепляется на декстрины — твердые вещества, растворимые в воде.

*Декстрины* являются полисахаридами, но менее сложного строения, чем крахмал. При гидролизе декстринов получается мальтоза, которая, как было сказано выше, расщепляется на две молекулы глюкозы. Таким образом, конечным продуктом гидролиза крахмала является глюкоза. В кондитерской промышленности крахмал не только входит в состав кондитерских изделий, но и широко применяется как вспомогательный материал для изготовления форм при отливке корпусов конфет.

*Гликоген* содержится в печени и различных тканях животных и человека в виде запасного вещества, поэтому его называют иногда животным крахмалом.

*Инулин* содержится в клубнях ряда растений. Он легко растворяется в воде, образуя коллоидные растворы. При кислотном или ферментативном гидролизе инулин полностью превращается во фруктозу.

*Целлюлоза, или клетчатка*, является главной составной частью оболочек растительных клеток.

*Пектиновые вещества* в большом количестве содержатся в плодах некоторых растений (крыжовнике, землянике, яблоках). Пектиновые вещества являются кальциевыми и магниевыми солями полигалактуроновой кислоты; они подразделяются на протопектин и пектин. Протопектин откладывается преимущественно в стенках клеток и в процессе созревания плодов и овощей превращается в растворимый пектин, чем и объясняется размягчение тканей. Благодаря присутствию пектиновых веществ сахарные фруктовые сиропы, нагретые до кипения и затем охлажденные, способны образовывать желеобразные массы. Это свойство пектиновых веществ используют в производстве мармелада, желе, пастилы.

## § 2. Белки

Белковые вещества служат важнейшими компонентами животных и растительных клеток. В организме животных и растений белковые вещества встречаются в трех состояниях: жидком (в молоке), полужидком (в яичном белке) и твердом (в волосах и др.).

В организме человека содержатся десятки тысяч белков. Все они состоят из аминокислот. Всего в белках обнаружено 20 аминокислот и от того, в какой последовательности они связаны между собой, какие аминокислоты преобладают, зависят свойства белка. Аминокислоты подразделяются на заменимые и незаменимые. Незаменимые не синтезируются в живом организме и поэтому должны поступать извне, т.е. с пищей. Аминокислоты, которые могут синтезироваться в живом организме, получили название заменимых.

Белки, потребляемые в пищу, подразделяются на полноценные, содержащие все необходимые для человеческого организма аминокислоты, и неполноценные, в которых недостает каких-либо аминокислот или их количество недостаточное.

Белки, состоящие только из аминокислот или их производных, называются простыми белками, или протеинами. Белки, состоящие из простого белка и небелкового вещества, относятся к сложным, или протеидам.

Наиболее богатые и ценные источники белков — мясо, рыба, яйца, молочные продукты, многие растения (особенно бобовые). Белки входят в кондитерские изделия как составная часть молока, яиц, муки и другого сырья.

*Ферменты* представляют собой особые белки, синтезируемые живой клеткой, которые являются катализаторами, т. е. ускорителями биохимических и химических реакций. Для растений и животных ферменты имеют исключительно важное значение, так как почти все жизненные процессы происходят при их участии.

Немаловажное значение имеют ферменты в производстве, а также хранении готовых продуктов.

Название ферментов большей частью складывается из названия вещества, на которое действует фермент, и окончания «аза». Например, сахараза — фермент, расщепляющий сахарозу. В ряде случаев ферменты называют по процессам, которые они катализируют, — гидролазы (вызывающие гидролиз) и др.

Сахароза в водном растворе в присутствии фермента сахаразы инвертирует на глюкозу и фруктозу. Амилаза превращает крахмал в декстрины и мальтозу. Мальтаза гидролизует мальтозу на две молекулы глюкозы. Лактаза гидролизует молочный сахар в глюкозу и галактозу.

Активность ферментов очень велика: их ничтожно малое количество вызывает изменение большой массы продукта. Активность ферментов зависит от концентрации, температуры и реакции среды. Оптимальная температура для действия растительных ферментов 50—60 °С, а ферментов животного происхождения 40—50 °С. При низких значениях температуры ферменты не разрушаются, но становятся неактивными. При повышении температуры активность восстанавливается, но при 70—80 °С и выше ферменты разрушаются полностью. Таким образом, при пастеризации, кипячении и стерилизации пищевых продуктов ферменты инактивируются.

### § 3. Жиры

Жиры — самый концентрированный источник энергии. Они входят в состав каждой живой клетки, имеют большое пищевое значение.

По своему происхождению жиры (липиды) делятся на растительные и животные, по консистенции — на жидкие, полутвердые и твердые. По химическому составу жиры представляют собой сложные вещества. Основными составными частями молекул жиров являются трехатомный спирт глицерин  $C_3H_5(OH)_3$  и различные жирные кислоты, главным образом стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, линолевая и линоленовая. Жиры — это сложные эфиры глицерина и жирных кислот — триглицериды. Молекула жира при расщеплении дает одну молекулу глицерина и три молекулы жирных кислот.

В состав триглицеридов входят насыщенные и ненасыщенные жирные кислоты. К насыщенным относятся пальмитиновая, сте-

ариновая и другие, характеризующиеся относительно высокой точкой плавления. Поэтому жиры, содержащие много насыщенных кислот, при комнатной температуре остаются твердыми.

К ненасыщенным жирным кислотам относятся олеиновая, линоленовая и др. Чем выше в жире содержание ненасыщенных жирных кислот, тем ниже его точка плавления; при комнатной температуре такие жиры остаются жидкими — это чаще всего растительные жиры, или масла.

Жиры характеризуются рядом общих свойств: они легче воды, в воде не растворяются, но могут образовывать с водой эмульсии. Легко растворяются в органических растворителях; однако в этиловом спирте при комнатной температуре почти не растворяются.

При хранении жиры подвергаются изменениям. Они частично распадаются на глицерин и жирные кислоты, а затем жирные кислоты окисляются кислородом воздуха, образуя летучие вещества с неприятным запахом и вкусом. Этот процесс носит название прогоркания. Прогоркание масла под действием света сопровождается явлением «осаливания». Масло при этом белеет на поверхности и приобретает прогорклый вкус и неприятный запах. Хорошим средством защиты жиров от прогоркания является хранение без доступа кислорода (в закрытой таре).

Жиры способны разлагаться (омыляться) на составные части под действием воды, водяного пара, кислот и щелочей.

Окисление жиров можно замедлить, если добавить к ним незначительное количество антиокислителей. Для пищевых жиров и жиродержащих кондитерских изделий применяются антиокислители естественные и синтетические. К естественным антиокислителям относятся фосфатиды, токоферол (витамин Е), каротины, кунжутное масло, пряности, кофе, таннин, молочная и аскорбиновая кислоты, обезжиренное молоко, соевая и овсяная мука и др. Из синтетических антиокислителей применяются бутилокситолуол и бутилоксианизол (до 0,2 %). Наиболее целесообразно синтетические антиокислители вводить в жиры, используемые для кондитерских изделий, а не в изделия. В рецептуру многих кондитерских изделий входят душистые эссенции, содержащие эфирные масла — лимонное, апельсиновое, мандариновое и др. Растворение синтетических антиокислителей в душистых эссенциях является одним из лучших способов введения их в кондитерские изделия.

Для увеличения срока хранения жиродержащих кондитерских изделий целесообразно применять упаковочные материалы, пропитанные антиокислителями, например завертывать халву в бумагу, пропитанную раствором лимонной кислоты.

Температура плавления жира на несколько градусов выше точки затвердевания, чем и объясняется способность жира образовывать ряд кристаллических форм. При застывании жир образует

менее тугоплавкие формы, а при нагревании переходит в более высокоплавкие. В кондитерской промышленности температуру плавления жира следует определять по температуре плавления наиболее высокоплавкой его фракции.

Кроме смеси триглицеридов в жирах содержатся сопутствующие им вещества. К ним относятся фосфатиды и стерины.

*Фосфатиды* обладают высокой поверхностной активностью. На поверхности раздела жира и твердой фазы поверхностно-активные вещества адсорбируются молекулярным слоем, снижают поверхностную энергию частиц, препятствуют их сцеплению, а следовательно, структурообразованию. Нарушение процесса структурообразования приводит к снижению вязкости.

Фосфатиды содержат глицерин, жирные кислоты, фосфорную кислоту и азотистое основание. Наиболее распространенным фосфатидом является лецитин — воскообразное вещество белого цвета с высокой эмульсионной способностью. Лецитин встречается во всех живых клетках. Особенно много его в яичном желтке. Фосфатиды применяют для разжижения шоколадной массы, глазури и других кондитерских масс.

*Стерины* — сложные, одноатомные высокомолекулярные спирты, содержащиеся как в животных организмах (холестерин), так и в растительных клетках (фитостерин). Стерины имеют важное значение для жизнедеятельности, так как из них в организме человека и животных образуются желчные кислоты, витамин D и другие биологически активные соединения.

Жиры находят широкое применение в производстве кондитерских сахарных изделий: шоколада, конфет, ириса и др. Они повышают пищевую ценность, вкусовые достоинства продуктов, определяют структуру изделий и способ их формирования.

## § 4. Минеральные вещества, витамины и ферменты

**Минеральные вещества.** Входят в состав структурных элементов всех клеток и тканей растений, животных и человека. При сжигании любого вещества минеральные вещества остаются в виде золы. Зола содержит макроэлементы в большом количестве — калий, кальций, фосфор, серу, натрий, магний, хлор, а также микроэлементы — железо, медь, цинк, марганец, барий и др. (в малом количестве). Недостаток в том или ином минеральном веществе приводит к серьезным нарушениям физиологических функций организма.

*Фосфор* играет важную роль в обмене веществ. В организме фосфор находится в виде фосфорной кислоты и частично в виде солей — фосфатов. Фосфорная кислота является составной частью особого вещества аденозинтрифосфата (АТФ). В нем запасается

энергия, которая освобождается при окислении этого органического вещества.

Недостаток в пище *соединений кальция* может вызвать костные заболевания. Фосфорными и кальциевыми соединениями богаты яйца, молоко, земляника и др.

*Железо* также необходимо для организма человека, так как входит в состав содержащегося в крови гемоглобина. Железом богаты земляника, яблоки, молоко и др.

*Натрий и калий* находятся во всех пищевых продуктах.

Среди минеральных солей особое значение для человека имеет *поваренная соль* (NaCl). Она находится в крови и необходима для нормальной деятельности поджелудочной железы. В год человек потребляет в среднем до 7 кг поваренной соли.

*Сера* не только входит в состав белков, но и влияет на энергетический обмен клетки. *Магний* является обязательной составной частью хлорофиллов растений. Важны для живого организма и микроэлементы. Железо, медь, молибден участвуют в построении некоторых ферментов.

Из других микроэлементов особый интерес представляют медь, цинк, мышьяк, йод.

*Медь* попадает в организм человека с растительной пищей. Считается, что этот элемент играет существенную роль в обмене веществ и недостаток его может вызвать малокровие. Медь содержится в продуктах в незначительном количестве и большие дозы ее могут привести к очень тяжелым расстройствам — доза 1 г является для человека смертельной.

*Цинк* в количестве 0,4 г дает симптомы отравления, поэтому применение оцинкованной посуды и аппаратуры не допускается.

Среди минеральных веществ есть и такие, которые даже в малых дозах вызывают тяжелые отравления. Это так называемые токсичные вещества.

*Свинец* является ядовитым для человека металлом. Доза 0,3 г вызывает отравление. Присутствие в готовых изделиях свинца даже в виде следов, определяемых общепринятыми методами, не допускается ни в одном пищевом продукте.

*Мышьяк* входит в состав пищевых продуктов в крайне малых количествах, но как и свинец, он крайне опасен.

Состав и содержание в золе минеральных веществ является важным фактором для оценки качества и безопасности многих пищевых продуктов. Поэтому во всех действующих стандартах даются допустимые максимальные нормы содержания золы и отдельных микро- и макроэлементов. При хранении и переработке содержание минеральных веществ в сырье и кондитерских изделиях по сравнению с другими веществами изменяется мало.

**Витамины.** Представляют собой низкомолекулярные органические соединения различных классов. Недостаток их в организме

вызывает нарушение обмена веществ и общее ухудшение состояния здоровья. Витамины содержатся в основном в растениях, по пищевым цепочкам попадают в организм человека и животных.

Содержание витаминов в сырье, используемом для производства кондитерских изделий, как и в любом другом, не бывает постоянным и зависит от многих причин: условий культивирования растений, рациона кормления сельскохозяйственных животных, способов обработки и хранения получаемых из них сырьевых ресурсов. Некоторые виды обработки содействуют сохранению витаминов. Так, быстрое замораживание плодов, ягод и овощей, а также хранение при температуре ниже 18 °С способствуют сохранению в них до 85—90 % исходного количества аскорбиновой кислоты (витамина С). Неоднократное чередование замораживания и оттаивания продуктов приводит к полной потере витамина С. Большинство остальных витаминов, входящих в состав пищевых продуктов, являются более стойкими при хранении.

Витамины можно разделить на две группы: водорастворимые и жирорастворимые. К водорастворимым относятся витамины группы В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>), С, Р, РР и др.

При длительном дефиците витамина В<sub>1</sub>, или тиамина, в организме развивается болезнь бери-бери с поражением сердечной мышцы и нервной системы. Тиамин содержится в крупах, хлебе, овощах, плодах, мясе, печени, молоке и дрожжах. При варке пищи витамин В<sub>1</sub> сохраняется в значительном количестве, то же относится и к другим витаминам группы В.

Недостаток витамина В<sub>2</sub>, или рибофлавина, вызывает нарушение зрения и быструю утомляемость глаз. Основными источниками этого витамина являются мясо, рыба, молоко, яйца, хлеб, крупы.

Малое содержание в организме витамина С вызывает быструю утомляемость, отсутствие аппетита, слабость мышц. Отсутствие или глубокий дефицит аскорбиновой кислоты приводит к развитию цинги. Витамин С содержится почти во всех плодах и овощах. При хранении плодов и овощей, а также при их тепловой обработке потери витамина С особенно значительны.

Витамин Р, или рутин, предохраняет кровеносные сосуды от ломкости и кровеносные капилляры от повышенной проницаемости. Он содержится в овощах, плодах, чае, особенно богаты им лимоны и стручковый перец.

Витамин РР, или ниацин, содержится в молоке, мясе, рыбе, яйцах, бобовых растениях, хлебе, крупах. Недостаток витамина РР вызывает серьезное нарушение окислительных процессов, что связано с воспалительными процессами в организме и нарушением пищеварения. В тяжелых случаях развивается болезнь пеллагра.

Витамины А, D, E, К относятся к жирорастворимым.

Витамин А содержится в коровьем молоке, масле, яичном желтке, рыбьем жире, в большинстве овощей и фруктов желто-красного и темно-зеленого цвета. Недостаток витамина А вызывает ослабление зрения, поражение дыхательных путей, понижение сопротивляемости организма к инфекциям, задержке роста у детей и др. Витамин А почти не разрушается при варке пищи. Однако при длительной сушке плодов на солнце, а также при консервировании их сернистым газом разрушается и количество его значительно снижается.

Витамин D, или кальциферол, содержится в рыбьем жире, желтке яиц, коровьем масле. В других продуктах его очень мало, поэтому данный витамин иногда добавляют в пищу для диетического питания. Недостаток витамина D в организме детей вызывает рахит — болезненные изменения в строении костной ткани, мягкость и хрупкость костей, медленное развитие зубов и т. д.

Витамин E, или токоферол, содержится вместе с жирами в зародыше злаковых, в растительном масле, зеленых листовых овощах, орехах и семенах, других продуктах. Витамин E устойчив к нагреванию.

Витамин K содержится в пшенице, картофеле, томатах и др. Витамин K способствует свертыванию крови.

В кондитерской промышленности витамины используют для создания изделий лечебно-профилактического назначения.

## **§ 5. Пищевая и энергетическая ценность кондитерских изделий**

Пищевые продукты характеризуются пищевой, биологической и энергетической ценностью.

Пищевая ценность отражает всю полноту полезных веществ продукта: содержание и соотношение белков, жиров, углеводов, органических кислот, витаминов, минеральных веществ, аминокислотный состав. Пищевая ценность тесно связана с биологической и энергетической. Биологическая ценность отражает качество белковых компонентов, т. е. их усвояемость и сбалансированный аминокислотный состав. Энергетическая ценность характеризует энергию, которая высвобождается в процессе биологического окисления в организме человека химических компонентов пищевых продуктов.

При биологическом окислении 1 г белка выделяется 4 ккал, жира — 9, моно- и дисахаридов — 3,8, полисахаридов — 4,1, лимонной кислоты — 2,5, яблочной — 2,4, молочной — 3,6, уксусной — 3,5 ккал (при расчете кислоты неизвестного состава применяют среднюю величину, равную 3 ккал). Зная количество энергии, которая высвобождается при сгорании в организме 1 г белка,

жира, углеводов и органических кислот, и их содержание в продукте, рассчитывают энергетическую ценность (калорийность) продукта.

Показатели пищевой ценности проводятся в расчете на 100 г съедобной части продуктов. Содержание белков, жиров, углеводов и органических кислот выражают в граммах, энергетическую ценность — в килокалориях или джоулях (ккал или Дж).

Все кондитерские изделия по энергетической ценности можно разделить на три группы: высокой, средней и низкой калорийности. К первой группе (калорийность свыше 400 ккал) относят шоколад, халву, глазированные конфеты (за исключением конфет с фруктовыми корпусами), карамель с масляно-сахарными, ореховыми, шоколадно-ореховыми начинками, некоторые виды печенья, восточные сладости и др. К изделиям средней калорийности (от 200 до 400 ккал) — остальные виды карамели, конфет, драже, печенья, восточных сладостей, а также зефир, пастилу, мармелад, пряники и др.

Знание пищевой и энергетической ценности кондитерских изделий обеспечивает возможность правильного планирования производства, совершенствования технологии, создания новых видов кондитерских изделий, а также организации рационального питания населения.

### Контрольные вопросы

1. По какому принципу углеводы делят на моно- и полисахариды?
2. Расскажите об отдельных представителях моно- и полисахаридов. Где они распространены?
3. Какие вещества получаются в результате гидролиза крахмала?
4. В чем отличие незаменимых аминокислот от заменимых?
5. Как разделяют жиры по происхождению, консистенции и химическому составу?
6. В чем сущность процессов прогоркания и окисления жиров?
7. Какие факторы ускоряют окисление жиров?
8. Назначение антиокислителей. Назовите натуральные и синтетические антиокислители жиров.
9. Какие вещества сопутствуют жирам?
10. С какой целью применяют фосфатиды в производстве шоколада?
11. Какую роль играют минеральные вещества в жизнедеятельности организма?
12. Назовите минеральные вещества наиболее ценные и опасные для организма человека.
13. Что такое пищевая ценность кондитерских изделий?
14. Что такое биологическая ценность кондитерских изделий?
15. В чем отличие энергетической ценности изделия от пищевой?
16. Как различаются разные группы кондитерских изделий по энергетической ценности?

## Глава 2

# ОСНОВНОЕ СЫРЬЕ

### § 1. Сахар и сахаристые вещества

**Сахар-песок.** Представляет собой сыпучий, кристаллический пищевой продукт.

В соответствии с ГОСТ 21 — 78 по органолептическим показателям сахарный песок должен удовлетворять ряду требований. По внешнему виду кристаллы сахарного песка должны быть однородны, с ясно выраженными гранями. Сахарный песок должен быть сыпучим, без комков и посторонних примесей; цвет — белый с блеском; вкус сладкий, без постороннего привкуса; растворим в воде, раствор прозрачный.

Сахар-песок характеризуется следующими физико-химическими показателями (в пересчете на сухое вещество): содержание чистой сахарозы — не менее 99,75 %, редуцирующих веществ (сахаров, обладающих восстановительными свойствами; к ним относятся глюкоза, мальтоза, лактоза) — не более 0,05 %, золы — не более 0,03 %, влаги — не более 0,14 %, металлопримесей — не более 3 мг/кг. Сухой сахар-песок сохраняет свой химический состав на протяжении длительного времени.

Помещение склада должно быть чистым и сухим, относительная влажность воздуха не выше 70%. В этих условиях сроки хранения сахара не ограничены. Мешки с сахаром-песком в складах с цементным или асфальтированным полом следует укладывать на деревянные стеллажи, покрытые чистым брезентом, мешковиной или другой чистой тканью. В складах с деревянными полами ткань можно подстилать непосредственно на пол.

На крупных предприятиях сахар-песок хранят бестарно, в бункерах. При этом создаются лучшие санитарно-гигиенические условия хранения, бестарный способ выгоден экономически. Сахар-песок, поступающий на бестарное хранение, должен иметь влажность не более 0,06 %. Режим хранения: температура 20 — 22 °С, влажность воздуха 55 — 60 %.

**Глюкоза.** Ее используют взамен сахара при изготовлении многих видов кондитерских изделий (шоколада, конфет). Получают

глюкозу гидролизом крахмала. Для этой цели наиболее широко применяют кукурузный крахмал.

Сладость глюкозы по сравнению со сладостью сахарозы составляет 60 %. Это дает возможность при использовании глюкозы получить кондитерские изделия меньшей сладости. Глюкоза растворяется в воде с поглощением теплоты. Поэтому у продуктов, содержащих глюкозу, ощущается «холодящий» вкус, что придает им особые потребительские качества.

В кондитерском производстве применяют кристаллическую глюкозу. По внешнему виду это белый кристаллический порошок, сладкого вкуса, со свойственным глюкозе запахом. Массовая доля влаги должна составлять не более 9 %, золы — 0,07 %, железа — 0,003 %. Размеры кристаллов не должны превышать 1,5 мм.

Кристаллическую глюкозу хранят в сухих, чистых и проветриваемых складах с относительной влажностью воздуха не более 75 %.

**Фруктоза.** Входит в состав многих кондитерских изделий как часть сырья (мед, фруктово-ягодные заготовки) или образуется из сахарозы в процессе производства.

**Лактоза.** Товарную лактозу (молочный пищевой сахар) получают из молочной сыворотки в виде кристаллов размером от 50 до 300 мкм. Кристаллы лактозы белого цвета, они не должны иметь посторонних вкуса и запаха. Содержание влаги — не более 2,5 %. Сладость лактозы по сравнению с сахарозой составляет примерно 30 %. Растворимость лактозы в воде ниже, чем у сахарозы.

Лактозу хранят в чистых, сухих, хорошо проветриваемых складах при температуре не выше 20 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %. Гарантийный срок хранения — 12 мес.

В кондитерском производстве лактозу используют для повышения пищевой ценности изделий.

**Патока.** Представляет собой сладкую, очень вязкую, бесцветную, иногда янтарного цвета жидкость. Сладкий вкус патоке придают содержащиеся в ней глюкоза и мальтоза, а вязкость — декстрины. В кондитерском производстве патока применяется как антикристаллизатор и регулятор гигроскопичности карамели, конфет, халвы, помады и других изделий.

Патоку вырабатывают главным образом из картофельного и кукурузного крахмалов. Выпускается несколько сортов патоки: карамельная низкосахаренная (КН), карамельная высшего сорта (КВ), карамельная первого сорта (К1), глюкозная высокосахаренная (ГВ). Для производства кондитерских изделий, которые в процессе хранения подвергаются быстрому высыханию (помады, сбивных изделий и т.д.), используют высокосахаренную патоку. Для карамели рекомендуют использовать низкосахаренную патоку.

По органолептическим и физико-химическим показателям крахмальная патока должна соответствовать требованиям ГОСТ 5194—91 (табл. 1).

Физико-химические свойства патоки

Показатель	Карамельная низкоосахаренная патока (КН)	Карамельная патока		Глюкозная высокоосахаренная (ГВ)
		высшего сорта (КВ)	первого сорта (К1)	
Прозрачность	Прозрачная. Допускается небольшая опалесценция. Леденец, получаемый при варке карамельной пробы, должен быть прозрачным			
Вкус и запах	Свойственные патоке, без посторонних оттенков			
Содержание сухих веществ, %, не менее	78	78	78	78
Содержание редуцирующих веществ (в пересчете на сухое вещество), %	30–34	38–42	34–44	44–60
Кислотность патоки (в пересчете на сухое вещество), мл 0,1 н. раствора NaOH, не более:				
картофельной	25	25	27	—
кукурузной	12	12	15	—
pH картофельной и кукурузной патоки, не ниже	4,6	4,6	4,6	—
Температура карамельной пробы, °С	155	145	140	—
Цветность по эталону, мл, не более	—	3	6	—
Присутствие тяжелых металлов и мышьяка, свободных минеральных кислот, механических примесей	Не допускается			

Антикристаллизующее действие патоки объясняется тем, что содержащиеся в ней декстрины повышают вязкость сахарного сиропа и затрудняют кристаллизацию; редуцирующие вещества способствуют сохранению влаги.

В кондитерском производстве применяется также сухая патока, получаемая при обезвоживании жидкой патоки на валковых или распылительных сушилках. Содержание сухих веществ в такой патоке около 94 %. Сухая патока имеет повышенную пенообразующую способность и используется чаще всего при производстве халвы.

На кондитерские фабрики патока поступает в металлических бочках и цистернах, пригодных для использования под пищевые продукты, на автомашинах, а также в специальных железнодорожных цистернах. Хранят бочки с патокой на складах при температуре 8—12 °С. В холодное время года их можно хранить на открытых площадках.

Из цистерн патоку сливают в приемные баки, внутренняя поверхность которых покрыта специальными эмалями или лаками. Поскольку патока имеет высокую вязкость, то при сливе или перекачивании в приемные баки ее подогревают. Для этого в цистернах в местах слива предусмотрены змеевики.

**Мед.** Натуральный мед используется в кондитерской промышленности в составе начинок для карамели и конфет. Натуральный мед — продукт переработки цветочного нектара в организме пчелы. Он может быть разного происхождения и цвета: липовый, акациевый, белого клевера — светлый, гречишный и васильковый — темный.

По происхождению различают цветочный и падевый мед. Цветочный мед пчелы вырабатывают из нектара цветка. Чаще всего он представляет собой смесь различных медов и получает название по преобладающему в смеси меду (липовый, гречишный, клеверный и др.). Падевый мед вырабатывается пчелами из пади животного и растительного происхождения (соответственно из экскрементов сосущих насекомых (тлей, листоблошек и др.). Падевый мед более темный, менее ароматный и содержит больше минеральных веществ, чем цветочный. Смесь цветочного и падевого меда называется смешанным медом.

Химический состав меда в зависимости от происхождения различен (табл. 2).

Таблица 2

Средний химический состав меда, %

Компонент	Цветочный мед	Падевый мед
Вода	18	16
Общие сахара	76,5	72,0
В том числе:		
глюкоза	37	—
сахароза	37	—
сахароза	2,5	3,9
Декстрины и несахара	4,7	10,3
Азотистые вещества	0,5	0,8
Минеральные вещества	0,2	0,7
Кислоты (в пересчете на муравьиную)	0,1	0,2

Активная кислотность (рН) цветочных видов меда равна 3,5—4,2. Мед содержит красящие и ароматические вещества, ферменты и витамины. В нем присутствуют так называемые биогенные стимуляторы — вещества, обладающие способностью повышать жизненный тонус.

Мед считается доброкачественным, если он чистый, очищенный от попавших в него во время откачки примесей (воска, личинок, остатков пчел и др.), зрелый, с влажностью не более 20 %, без признаков брожения, посторонних запаха и вкуса.

Пчелиный мед хорошо сохраняется. При длительном хранении он постепенно густеет, мутнеет и превращается в плотную массу вследствие кристаллизации (засахаривания) глюкозы. Кристаллизация натурального меда свидетельствует о большом содержании глюкозы и высоком его качестве. Фруктоза в отличие от глюкозы кристаллизуется очень медленно, поэтому сорта меда, содержащие много фруктозы, долго не густеют. Иногда при хранении меда появляются два слоя — снизу закристаллизовавшийся, а сверху — сиропоподобный. Это указывает на незрелость меда и его повышенную влажность. Такой мед для длительного хранения не пригоден.

Хранят мед в чистых, сухих складских помещениях, защищенных от пылящих и имеющих специфический запах продуктов, а также от проникновения мух, пчел, ос, муравьев и др. Мед с массовой долей влаги менее 20 % хранят при температуре не выше 20 °С.

Наряду с натуральным медом в продажу поступает продукт под названием «Искусственный мед». Для его изготовления сахар подвергают гидролизу пищевыми кислотами. В полученный сироп вводят ароматические вещества — медовую эссенцию, иногда добавляют до 10 % натурального меда. Влажность искусственного меда до 22 %. В нем содержатся до 30 % сахарозы, примерно 47 % инвертного сахара, зольности — до 0,4 %; кислотность ниже, чем в натуральном меде.

**Крахмал.** В производстве сахарных кондитерских изделий крахмал используют как рецептурный компонент рахат-лукума, а также на некоторых предприятиях как формовочный материал для конфет и драже. Особое значение при использовании крахмала как формовочного материала имеет крупность зерен. Этот показатель влияет на гладкость поверхности корпусов конфет, получаемых в результате отливки кондитерской массы в крахмал. Чем меньше зерна, тем поверхность более гладкая.

Размеры зерен (в мм) для различных видов крахмалов приведены ниже:

Картофельный .....	0,05—0,08
Кукурузный .....	0,02—0,03
Пшеничный .....	0,03—0,05
Рисовый .....	0,05—0,01

Большое технологическое значение имеет также температура клейстеризации крахмала при использовании его как формовочного материала для отливки конфет и драже. Для картофельного крахмала она составляет 65 °С, кукурузного и пшеничного — 68, рисового — 72 °С. От температуры клейстеризации зависит чистота корпусов конфет. Чем ниже температура клейстеризации, тем больше крахмала остается на корпусе при отливке. По этой причине использование кукурузного крахмала предпочтительнее.

Крахмал, поступающий на производство, должен удовлетворять ряду показателей: по внешнему виду, цвету, числу темных крапин на 1 см<sup>2</sup> поверхности, массовой доле влаги, зольности, кислотности и др. Эти показатели различаются в зависимости от природы крахмала и сортности. Например, массовая доля влаги кукурузного крахмала должна быть не более 13 %, картофельного — не более 20 % и т. д. В крахмале, предназначенном для пищевых целей, не допускаются хруст при разжевывании и посторонний запах.

Кроме натурального крахмала в кондитерской промышленности применяется модифицированный крахмал. В зависимости от обработки различают следующие виды модифицированного крахмала: гидролизированный (получают путем частичного гидролиза крахмала); набухающий (получают термической обработкой концентрированного крахмального клейстера); окисленный, характеризующийся повышенной студнеобразующей способностью (получают взаимодействием крахмала с окислителями).

В кондитерской промышленности широко применяют специальный желирующий картофельный крахмал. По внешнему виду он напоминает обычный картофельный крахмал и используется как студнеобразователь для производства жележных изделий.

Крахмал упаковывают в чистые мешки массой 50 кг, 60, 70 и 75 кг. Отклонение в массе брутто мешка  $\pm 0,1$  %. Так как крахмал сильно распыляется, а его зерна способны проходить через плотную ткань, то мешки после заполнения продуктом проклеивают крахмальным клейстером, подсушивают, зашивают и маркируют. При закладке на относительно длительное хранение крахмал упаковывают в бумажные мешки, затем каждый из них затаривают в другой новый или бывший в употреблении мешок. Как сыпучий продукт крахмал в последнее время транспортируют без тары в железнодорожных вагонах особой конструкции, мягких (складных) и жестких контейнерах, автомуковозах.

Крахмал хранят в сухих, чистых, хорошо вентилируемых помещениях. Мешки с крахмалом укладывают на стеллажи в штабеля.

Отсыревание — это основной процесс, способствующий порче крахмала при хранении. Крахмал увлажняется быстро (за сутки

на 25 — 30 %) и в увлажненном слое начинают развиваться гнилостные бактерии. Продукт приобретает вначале затхлый, а затем гнилостный запах. При хранении крахмала в складских помещениях относительная влажность должна быть не выше 70 %, температура воздуха 15 — 18 °С.

При бестарной перевозке крахмала на предприятиях предусматривается его хранение в бункерах. В этом случае следует учитывать, что при долгом хранении крахмал слеживается. Подача крахмала из бункеров на производство осуществляется механическим, пневматическим, аэрозольным транспортом.

## § 2. Фруктово-ягодное, овощное сырье и полуфабрикаты

Плоды и ягоды широко используются в кондитерском производстве благодаря хорошему вкусу, тонкому, приятному аромату и высокой пищевой ценности. Многие плоды обладают ценными технологическими свойствами, которые делают их незаменимыми в получении ряда видов кондитерских изделий. Плоды и ягоды потребляют для приготовления фруктово-ягодных полуфабрикатов, некоторые из них вносят в заспиртованном виде, в виде варенья, цукатов и пр. Находят применение в кондитерской промышленности и овощи, такие как арбузы, дыни, ревень, морковь, кабачки и пр.

**Химический состав фруктово-ягодного и овощного сырья.** Высокая пищевая ценность фруктов и ягод обусловлена удачным сочетанием в них многих важных в пищевом отношении составных частей, в том числе хорошо усвояемых углеводов — глюкозы, фруктозы. Другой углеводов — крахмал — образуется в плодах в период их раннего развития из более простых углеводов. По мере созревания плодов крахмал подвергается гидролизу и превращается в сахар.

**Пектиновые вещества** в плодах встречаются в виде протопектина, пектина, пектиновой и пектовой кислот. Они являются важными регуляторами водного обмена, обладают коллоидными свойствами и большой способностью к набуханию. Плодовая масса, содержащая пектин, способна в определенных условиях образовывать студень. На этом основано производство мармелада, пастилы, желейных конфет и др.

**Протопектин** нерастворим в воде, он обуславливает твердость тканей. По мере созревания плодов протопектин под действием ферментов переходит в растворимый в воде пектин. Поэтому по состоянию пектиновых веществ до некоторой степени можно судить о зрелости плодов. Протопектин не обладает способностью к студнеобразованию.

*Пектин* хорошо растворяется в воде. Содержится в основном в зрелых плодах и в присутствии сахара и кислоты образует студень.

*Пектиновая кислота* характеризуется слабой студнеобразующей способностью, ее присутствие в плодовом сырье для кондитерского производства не представляет интереса. Пектиновые кислоты — промежуточные продукты гидролиза пектина до пектиновой кислоты.

Дубильные вещества содержатся в плодах в небольшом количестве. Они влияют на вкус, делая его вяжущим и терпким. Особенно сильно чувствуется влияние дубильных веществ во вкусе недозрелых плодов. Растворенные в клеточном соке дубильные вещества на воздухе под воздействием фермента оксидазы окисляются и образуют темноокрашенные соединения. При разрезании или другом механическом повреждении плода дубильные вещества окисляются кислородом воздуха и плоды темнеют.

Органические кислоты находятся в плодах и овощах как в свободном виде, так и в виде солей. Лимоны содержат до 7% органических кислот, сливы — до 2, черная смородина — до 2,3, яблоки — 0,1—2,0%.

Наиболее распространены в плодах яблочная, винная, лимонная кислоты. В небольшом количестве в некоторых плодах содержатся бензойная и салициловая кислоты. Бензойная кислота даже в небольшом количестве является антисептиком. Этим объясняется хорошая сохраняемость в свежем виде ягод клюквы и брусники, содержащих бензойную кислоту (до 0,01%).

Во фруктах и ягодах содержится значительное количество витаминов, особенно витамина С. Наиболее богаты витамином С шиповник, черная смородина, лимоны, апельсины. Фрукты и ягоды содержат каротин (провитамин А), витамины РР, группы В и др. В процессе хранения, а также при переработке плодов и овощей количество витамина С в них уменьшается.

Большая доля минеральных веществ плодов, ягод и овощей приходится на соединения калия. Кроме того, в них входят кальций, железо, фосфор, магний и другие макро- и микроэлементы. Таким образом, минеральные вещества фруктов и ягод по своему составу чрезвычайно разнообразны, все они легко усваиваются организмом человека.

Приятный аромат фруктов и ягод обуславливается наличием в них эфирных масел, сложных эфиров и других соединений. Особенно много эфирных масел в цитрусовых плодах. Цитрусовые эфирные масла находят широкое применение в кондитерской промышленности.

Фрукты и ягоды содержат многие другие биологически активные вещества, полезные для человека: катехины, красящие вещества и др. Эти вещества так же, как и витамины, малостойки,

особенно к окислению и повышенной температуре. При переработке плодов и ягод необходимо стремиться максимально сохранить их биологическую ценность.

**Плоды.** В зависимости от строения плоды можно разделить на следующие основные группы: семечковые, косточковые и ягоды. В середине семечковых плодов находится пятигнездовая камера с семенами. Косточковые плоды имеют внутри мякоти косточку в твердой скорлупе, в которой заключено ядро (абрикосы, персики, сливы, черешня, кизил и др.). Ягоды — это плоды, в которых семена, не имеющие твердой скорлупы, погружены непосредственно в сочную мякоть.

В отдельную группу выделяют субтропические и тропические плоды: цитрусовые (лимоны, апельсины, мандарины, грейпфруты и др.), бананы, ананасы и др.

В кондитерском производстве используют следующие виды семечковых плодов: яблоки, груши, айву, рябину и др.

Из семечковых плодов наибольшее применение в кондитерской промышленности находят *яблоки*. Их перерабатывают преимущественно в пюре, которое служит основой почти всех фруктово-ягодных кондитерских изделий и полуфабрикатов. Яблочное пюре придает изделию приятные фруктовые вкус и аромат, хорошо гармонирующие с различными вкусовыми добавками.

Пищевая ценность яблок как сырья для кондитерских изделий обусловлена значительным содержанием сахара, наличием кислот, ароматических веществ, витаминов, ценных минеральных элементов, а также хорошей железирующей способностью.

Для приготовления пюре используют зимние сорта яблок съемной зрелости с плотным строением мякоти, хорошими ярко выраженным вкусом и ароматом — это Анис полосатый, Штрейфлинг, Ренет золотой курский, Скрыжапель, Боровинка, Китайка, Коричневое ананасовое и др. Эти сорта распространены в средней и центральной полосе России. Из южных сортов широко используют Ренет Симиренко, Пепин шафранный, Кандиль, Джиргаджи, Славянка, Кулон-китайка и др.

*Груши* в кондитерском производстве занимают незначительное место. Лучшие сорта груш выращиваются в южных районах (Крым, Закавказье). Культурная груша отличается нежностью мякоти и высокой сахаристостью. Однако пюре имеет низкую кислотность и слабый аромат, не обладает железирующей способностью, после подваривания с сахаром получается недостаточно вязкая масса.

Плоды *айвы* отличаются плотной мякотью, сильным, устойчивым при переработке ароматом, в зрелом состоянии имеют несколько повышенное содержание дубильных и пектиновых веществ. Из плодов айвы делают пюре с хорошей железирующей способностью, которое может быть использовано для приготовления

мармелада, желейных конфет, пастилы, карамельных начинок. Пюре из айвы можно добавлять к нежелирующему пюре разных плодов и применять эту смесь для приготовления мармелада и других желеобразных изделий.

*Рябина* представляет значительную ценность для кондитерского производства. Промышленное значение имеют обыкновенная дикорастущая рябина, культурная Невежинская и черноплодная рябина (арония), а также сорта Мичуринская десертная, Гранатная, Черноплодная и др. Обыкновенная дикорастущая рябина отличается повышенным содержанием дубильных веществ по сравнению с остальными видами и сортами этого растения. Она придает пюре хорошую желирующую способность, приятный аромат и горьковатый вкус. Пюре из дикорастущей рябины применяется в качестве добавки (в небольшом количестве) к яблочному пюре при изготовлении специальных (рябиновых) сортов карамельной начинки, пастилы и других изделий. Пюре из плодов культурной рябины не обладает горьким вкусом, оно может быть использовано как желирующая основа желейных конфет, патов, пастилы.

*Шиповник* в кондитерской промышленности используют как витаминоноситель. Пюре из шиповника или порошок из сухой его мякоти добавляют в мармелад, корпуса драже, начинку карамели и др.

Наибольшую ценность из косточковых плодов для кондитерской промышленности представляют абрикосы и некоторые сорта слив, используют также персики, вишни, черешню, кизил и др.

*Абрикосы* — ценная культура, произрастающая в Средней Азии, на Кавказе и в других южных районах. Для переработки на пюре особенно пригодны шаровидные среднеазиатские сорта с кожцей, покрытой пушком, например Самаркандский кандак, а также кавказские и европейские сорта. Пюре из этих плодов чаще всего применяется в производстве желейных конфет.

Плоды имеют высокое содержание пектина, кислот, сахара и образуют студень с характерными свойствами. Если студень из яблочного пюре получается ломким, причем студнеобразование происходит при высокой влажности продукта (при производстве мармелада при влажности 39—40%), то из косточковых плодов студень более плотный, гибкий и вязкий. Массы с основой из абрикосового пюре можно уваривать до влажности 15—20%; после охлаждения они хорошо желируют. Эта особенность, характерная для студней конфетного типа, объясняется качеством пектина, содержащегося в сырье, и его свойствами.

Абрикосовое пюре широко применяют почти во всех рецептурах желейных конфет, мармелада, пата, а также в рецептурах пастилы, желейных корпусов драже и фруктово-ягодных полуфабрикатов и в некоторых рецептурах карамельных начинок, повид-

ла и др. Сушеные абрикосы используют для изготовления ряда восточных изделий.

*Персики* в кондитерском производстве применяются мало. Их используют для приготовления пюре, варенья и джема.

*Сливы* широко распространены в южной и средней полосе России. Они находят широкое применение в кондитерском производстве. Некоторые виды и сорта дают хорошо желирующее пюре конфетного типа.

Сливовое пюре используют для производства карамельных начинок и фруктово-ягодных полуфабрикатов. Из слив готовят также варенье и джемы.

Сушеные плоды слив — чернослив — используют в конфетном производстве (чернослив в шоколаде и др.), для изготовления восточных сладостей.

*Вишня* как кондитерское сырье ценится благодаря сильно выраженному аромату, хорошо сохраняющемуся в изделиях. К наиболее ценным в кондитерском отношении сортам относятся Владимирская, Юбилейная, Слянка розовая, Плодородная Мичуринна. Из вишни готовят припасы, которые используют для ароматизации и придания определенного вкуса изделиям высших сортов. Ее применяют также в виде пюре и сульфитированных ягод. Для производства специальных изделий используется заспиртованная вишня.

*Черешня* в кондитерском производстве используется мало, так как имеет слабый аромат. Употребляют черешню в основном для варки варенья и изготовления цукатов.

*Кизил* произрастает в лесах Кавказа и Крыма. Употребляют кизил для приготовления варенья и пюре. Кизиловое пюре имеет приятные аромат и вкус, оно применяется для изготовления карамельных начинок и других фруктово-ягодных полуфабрикатов.

*Цитрусовые* плоды произрастают в основном в субтропиках Черноморского побережья Кавказа, небольшие насаждения есть в Краснодарском крае. Промышленное производство цитрусовых развито в Италии, Испании, США (Калифорния) и других странах.

Плоды цитрусовых обладают прекрасным вкусом, содержат сахара и кислоты, каротин, витамины С, группы В. Плоды покрыты толстой плотной кожурой, которая содержит эфирные масла большей частью с сильным приятным запахом. В кондитерской промышленности цитрусовые используют для получения ароматических припасов, которые обычно готовят измельчением цедры (наружная часть кожуры) или путем истирания плодов целиком, а также для приготовления цукатов (преимущественно из кожуры), подварок, варенья, джема и др.

**Ягоды.** В кондитерской промышленности применяются как в свежем, так и в переработанном виде. Особенно широко исполь-

зуются ягоды с приятным сильным ароматом и хорошим вкусом: земляника, клубника, черная смородина, малина и др. Из этих ягод готовят припасы — смесь ягодного пюре с сахаром, консервированную стерилизацией или другими способами. В припасах наилучшим образом сохраняются ценные качества ягод: их аромат, вкус и витамины. Применяются также сушеные ягоды (изюм, кишмиш), спиртованные (ягоды в спирте), проваренные в сахаре (цукаты и варенье для отделки изделий), консервированные в виде компота, сульфитированные, замороженные и др.

Для карамельных начинок используют пюре из красной и белой смородины, крыжовника. Пюре из черной смородины, крыжовника, винограда, клюквы отличается хорошей желирующей способностью и идет для приготовления жележных конфетных изделий и пата.

Ягоды куманики, морошки, поленики тоже могут применяться в кондитерском производстве. Пюре из них обладает сильным ароматом и используется в качестве добавок к различным фруктово-ягодным полуфабрикатам и изделиям.

Пюре из ягод голубики и лимонника может быть использовано для карамельных начинок и других фруктово-ягодных полуфабрикатов.

**Овощи.** Из овощного сырья наиболее перспективными являются морковь и свекла.

*Морковь* — самый распространенный корнеплод на территории России. Она очень богата каротином. В 100 г свежей моркови около 9 мг каротина, 10,7 % углеводов (преимущественно сахаров). Она также содержит витамины С, РР, А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, соли калия, фосфора и другие элементы. Употребляется в свежем и переработанном виде.

Содержащиеся в моркови пектиновые вещества и каротин способствуют не только повышению пищевой ценности готовых изделий, но и выведению из организма человека тяжелых металлов, токсинов, радиоактивных элементов.

В кондитерской промышленности применяются также ревень, физалис, дыни, арбузы, тыквы.

*Ревень* может быть использован вместо яблок при изготовлении компотов, повидла, начинок для конфет, мармелада и других изделий. В черешках листьев ревеня содержится до 2 % органических кислот и до 1% пектиновых веществ.

*Физалис* — единственный вид овощей, дающий желирующее пюре, которое идет на приготовление патов, мармеладов, жележных конфет.

*Дыни* обладают сладким, нежным вкусом и приятным ароматом. Из них готовят варенье, цукаты, пюре. Пюре из дыни служат для приготовления карамельной начинки, повидла и др.

*Арбузы* в кондитерской промышленности служат для получения арбузного меда (пардека), пригодного для приготовления раз-

личных сладких изделий. Из толстокожих арбузов готовят цукаты. Кроме того, арбузы используют для приготовления пюре. В арбузах высокое содержание сахаров (до 11 %), среди которых преобладает фруктоза. Органические кислоты, жир и белок содержатся в незначительном количестве.

**Тыква** — многолетнее травянистое, холодостойкое растение. Распространена в южных и северных районах. Для кондитерского производства особый интерес представляют сорта Витаминная, Медовая, Мозолевская, Мускатная.

Тыкву используют для получения варенья, цукатов, пюре. Пюре из плодов сорта Витаминная пригодно для производства некоторых сортов конфет.

**Кабачок** — однолетнее растение семейства тыквенных. Кабачок содержит 0,55 % белка, около 4 — углеводов, 0,25 % клетчатки, витамины С, РР и др. В кондитерской отрасли кабачки, так же как и морковь, используют для получения подварок.

Хранят овощи в сухих, хорошо проветриваемых помещениях при низких плюсовых значениях температуры, в ящиках, уложенных в штабеля, или навалом.

**Фруктово-ягодные полуфабрикаты.** Плоды в кондитерской промышленности применяются главным образом в виде полуфабрикатов: сульфитированных фруктов и ягод, пюре, подварок, припасов, а также плодов в сиропе, сахаре и спирте.

Сульфитация — наиболее простой и экономичный способ консервирования фруктов и ягод. Для приготовления сульфитированных полуфабрикатов используются два способа сульфитации: сухой и мокрый. При *сухой сульфитации* отсортированные плоды укладывают в ящики с зазорами между дощечками и помещают в специальные хорошо герметизированные камеры, в которых сжигают очищенную серу. Получающийся сернистый ангидрид проникает внутрь ящиков, подавляет жизнедеятельность микроорганизмов и предохраняет плоды от порчи.

При *мокрой сульфитации* свежие промытые очищенные целые или разрезанные плоды укладывают в бочки вместимостью 150—200 л и заливают водным раствором сернистой кислоты концентрацией 0,1—0,15 %.

Фруктово-ягодное пюре представляет собой протертую плодовую мякоть. Наибольшее распространение в кондитерской промышленности получило яблочное пюре. В большинстве кондитерских изделий оно является основным сырьем, а плодовое пюре других типов вводят, как правило, в виде добавок.

Для приготовления *пюре из яблок* поступившие на производство плоды тщательно сортируют, удаляя порченные, а также разделяя по сортам, степени зрелости и размерам. После сортировки яблоки моют для удаления с поверхности грязи, микроорганиз-

мов и ядохимикатов, применяемых для опрыскивания деревьев. Затем яблоки замачивают в холодной воде в течение 24 ч. В результате улучшается цвет яблочного пюре, уменьшаются потери витамина С при шпарке, а также удаляется часть дубильных веществ, вызывающих потемнение.

Шпарку яблок проводят в основном паром при избыточном давлении 0,01—0,02 МПа или кипячением в воде. Продолжительность шпарки 10—20 мин в зависимости от сорта. В процессе шпарки мякоть размягчается и легче протирается через сито.

Чтобы сохранить пектиновые вещества и витамин С, шпарку осуществляют в условиях мягкого теплого режима. При этом происходит полная стерилизация плодов, способствующая уничтожению микрофлоры и увеличивающая стойкость пюре при хранении.

Прошпаренные яблоки протирают для отделения кожицы, плодоножек, семян и семенных перегородок от мякоти и получения однородной массы. После первой протирки в яблочной массе содержится 3—6 % сахара, 1—1,5 пектина, 10—12,5 % сырой клетчатки. Массу собирают, заливают водой и прошпаривают в течение 30 мин. Затем ее подвергают вторичной протирке, полученное пюре используют для производства темноокрашенных сортов мармелада.

При приготовлении *пюре из косточковых плодов* их сортируют и перерабатывают в день поступления. Вишню, кизил, сливу, черешню протирают свежими без предварительной шпарки. Из плодов удаляют косточки на специальных машинах. Дальнейшие операции аналогичны приготовлению яблочного пюре.

Для приготовления *пюре из ягод* черную смородину и крыжовник перед протиркой подвергают шпарке, далее обрабатывают так же, как яблочное пюре.

Ежевике, землянику, малину и другие ягоды, содержащие мало пектина, протирают без шпарки и консервируют. Для кондитерской промышленности эти ягоды заготавливают в основном сульфитированными или уваривают их с сахаром.

Протертое пюре подвергают консервированию. Наиболее распространенный способ консервирования — *химический*. Он предусматривает введение в пюре химических веществ, оказывающих бактерицидное действие на микроорганизмы. В качестве консервантов разрешено применение бензойной и сернистой кислот, а также солей сорбиновой кислоты.

В яблочное пюре добавляют 0,05—0,1 % бензойной кислоты. Чем выше кислотность яблочного пюре, тем меньше вводят бензойной кислоты. Бензойная кислота плохо растворяется в воде, поэтому применяют растворы ее натриевой или аммониевой солей. Бензойная кислота и ее соли малолетучи, их можно вводить в горячее пюре, предварительно растворив в воде. Содержание бен-

зойной кислоты в готовых мармеладно-пастильных изделиях не должно превышать 0,07 %.

Сернистая кислота ( $H_2SO_3$ ) — более сильный консервант, чем бензойная кислота. Однако она вредна для организма человека, поэтому ее присутствие в готовых изделиях строго ограничено. Так, по действующим санитарным правилам допустимое содержание сернистой кислоты не более 20 мг на 1 кг готового продукта. Консервируют пюре 6—7 %-ным раствором сернистой кислоты в количестве 0,1—0,2 % массы пюре (в расчете на  $SO_2$ ). При консервировании сернистым газом из баллонов количество его в пюре не должно превышать 0,1—0,2 %. Сернистый ангидрид летуч, поэтому перед консервированием пюре охлаждают.

Существенным недостатком рассмотренных консервантов является то, что они вызывают нежелательные изменения органолептических свойств продукта. Бензойнокислый натрий придает яблочному пюре терпкий привкус, сернистый ангидрид не полностью удаляется из пюре при десульфитации (нагревании).

В последнее время все шире применяются в качестве консерванта сорбиновая кислота и ее соли, безвредные для организма человека. Оптимальная доза ее, не изменяющая свойств пюре, составляет 0,05 %.

Кроме химических, применяются и другие способы консервирования. *Прогревание (стерилизация)* пюре в герметической жестяной или стеклянной таре позволяет длительно хранить пюре без изменения аромата. В пюре не содержится химических веществ, что важно при изготовлении продуктов для детского и диетического питания. Продолжительность стерилизации 7—10-килограммовых банок примерно 1 ч при температуре 100—120°C.

*Замораживание* также является одним из способов длительно-го сохранения пюре. Пюре смешивают с сахаром в соотношении примерно 3:1, заполняют им жестяные банки или короба из спрессованного картона и быстро замораживают в камерах при температуре -25 °С. Замороженное пюре сохраняет аромат и цвет, при-сушие свежему. Хранить оттаявшее пюре нельзя.

*Сушка* предохраняет пюре от порчи. Сушат пюре на распылительных установках, а также на валковых вакуум-сушилках. Сухое пюре сохраняет студнеобразующую способность, вкус свежего пюре, хорошо растворяется в воде. Хранят сухое пюре в тесовых или картонных коробах, в сухих хорошо проветриваемых помещениях.

*Припасы* представляют собой полуфабрикаты из плодов и ягод, обладающих наиболее сильно выраженным ароматом, консервированные сахаром. Готовят припасы так, чтобы сохранить естественные вкус и запах плодов.

Чаще всего припасы готовят из земляники, клубники, малины, черной смородины, вишни, апельсинов, лимонов. Отсортирован-

ные доброкачественные ягоды протирают и смешивают с сахаром (или сахарной пудрой) в соотношении 1:1. Затем смесь обрабатывают одним из двух способов:

помещают в герметизированную тару (жестяную или стеклянную), стерилизуют, укупуривают и охлаждают. Припасы, полученные таким способом, обладают высоким качеством. Влажность их должна быть не более 47,5 %;

уваривают до остаточной влажности 27—31 %. Для лучшего сохранения аромата ягоды варят небольшими порциями (не более 70 кг). Полученные припасы охлаждают до 35—40 °С и разливают в бочки. Бочковые припасы по качеству уступают баночным, но обладают достаточно хорошим качеством и стойкостью при хранении.

Припасы из фруктово-ягодного пюре и из цедры готовят холодным способом. В свежеприготовленное пюре вносят измельченную кристаллическую кислоту (лимонную или винно-каменную) и перемешивают до полного ее растворения. Содержание кислоты с учетом кислотности в пюре должно составлять не менее 5 %. Подкисленное фруктово-ягодное пюре смешивают с сахарным песком (или сахарной пудрой) в соотношении 1:1,5 или 1:2. Для полного растворения сахара в пюре и равномерного распределения компонентов массу тщательно перемешивают. Спустя сутки смесь снова перемешивают, затем разливают в чистые сухие стеклянные баллоны вместимостью 3—15 л, которые затем закатывают или укупуривают пробками.

Общее содержание сухих веществ в припасе должно соответствовать рецептурному с колебаниями  $\pm 3\%$ .

Подварки получают увариванием плодовой мякоти с сахаром. Используют для этого плоды и ягоды, легко подвергающиеся порче. Влажность подварки должна быть не более 31 %, количество сахара — не менее 65 %. Консервантом в подварке является сахар.

Подварки получают как из свежего пюре, так и из консервированного, заготовленного впрок. Пюре протирают через сито с отверстиями размером 0,5—1 мм, тщательно перемешивают с сахаром и уваривают в вакуум-аппаратах. После уваривания подварки быстро охлаждают и фасуют в такую же тару, что и пюре.

Подварки изготовляют из одного вида плодов. Консистенция подварок должна быть густой и однородной, цвет — характерный для используемых плодов. При изготовлении подварок не допускается применение красящих и ароматических веществ.

Ягоды в спирте — полуфабрикаты, применяемые для изготовления специальных сортов кондитерских изделий, таких как вишня в шоколаде, ягоды в помаде и др. Получают эти полуфабрикаты, заливая свежие полноценные зрелые очищенные ягоды сахарно-спиртовым сиропом. Для спиртования отбирают целые

ягоды. Доля ягод, не удовлетворяющих этим требованиям, составляет не более 10 %. Консервированные ягоды для спиртования не применяются.

Количество ягод к общему количеству их в сахарно-спиртовом сиропе должно быть не менее 45 %, спирта — не менее 30 %.

### § 3. Какао-бобы

Какао-бобы служат важнейшим сырьем в кондитерской промышленности. Из них готовят шоколад, конфеты, начинки для карамели и конфет, шоколадную глазурь, шоколадные пасты и другие виды полуфабрикатов для кондитерских изделий.

Товарные какао-бобы представляют собой ферментированные и высушенные семена дерева теоброма какао (ботаническое название дано Карлом Линнеем от греческих слов «теос» — бог и «брома» — пища). Родиной этого дерева является Центральная и Южная Америка. Культура распространена в Северной и Южной Америке, Африке, Австралии, на островах Индийского и Тихого океанов (Ява, Шри-Ланка, Новая Гвинея и др.). Дерево теоброма какао известно европейцам с XVI века. В период завоевания испанцами Америки на территории Мексики уже были плантации какао, из семян которого готовили напиток.

Культура эта трудоемка, выращивание ее возможно только в тропических широтах, в местах с плодородной, рыхлой почвой, при температуре воздуха 20—28°C, защищенных от сильных ветров. Высота деревьев какао достигает 15 м, однако на плантациях их выращивают высотой до 3—8 м.

Вокруг плантаций сажают деревья других видов, чтобы они давали тень и защищали от ветра.

Дерево какао цветет и плодоносит круглый год: одновременно на деревьях можно наблюдать мелкие красные цветы, недозрелые и зрелые плоды (рис. 1).

Плод в зрелом состоянии окрашен в желто-оранжевый цвет, имеет овальную форму и массу 300—500 г. Длина его 15—30 см, диаметр 6—8 см.

Плод покрыт твердой древесной оболочкой и заполнен красноватой сочной мякотью приятного кисло-сладкого вкуса. Внутри плода находятся се-

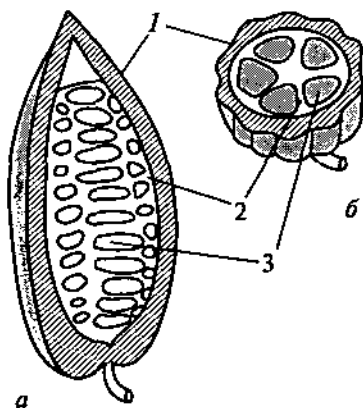


Рис. 1. Плод какао-боба:  
а — продольный; б — поперечный  
разрез; 1 — оболочка; 2 — пульпа;  
3 — семена (бобы)

мена продолговатой формы, расположенные пятью рядами. Число семян от 10 до 40.

Какао-бобы можно собирать в течение года, практически собирают два урожая — основной (октябрь — февраль) и промежуточный (май — июнь). Урожай промежуточного сбора составляет 7—8 %. Какао-бобы из промежуточного сбора мельче по размерам и хуже по качеству.

Свежесобранные какао-бобы имеют горько-терпкий вкус и бледную окраску; в таком виде они не пригодны для производства шоколада. Для получения товарного продукта какао-бобы подвергают специальной обработке — ферментации и сушке. Для этого извлеченные из плодов семена, на поверхности которых остаются частички мякоти и сладкий сок, складывают на земле или в ящики высотой около 1 м, сверху укрывают банановыми листьями для того, чтобы сохранить выделяющуюся в процессе ферментации теплоту.

**Ферментация** — первая и наиболее ответственная стадия переработки свежих какао-бобов. Под влиянием микроорганизмов (дрожжей) в какао-бобах развиваются процессы брожения, продолжающиеся несколько суток. При этом температура бобов постепенно повышается и может достигать 50 °С. Для равномерной ферментации во всем объеме какао-бобы хорошо перемешивают. В результате брожения сахаристые вещества превращаются в спирт и диоксид углерода. Часть спирта окисляется с образованием уксусной и других кислот, которые пропитывают какао-бобы и остаются в них.

Ферментацию и сушку следует рассматривать как два взаимосвязанных процесса, потому что во время сушки продолжают сложные биохимические процессы.

Ферментированные какао-бобы теряют способность прорастания (зародыш отмирает). Они приобретают красно-коричневую окраску, развивается характерный аромат какао, смягчается горько-вяжущий вкус, оболочка уплотняется и легче отделяется от ядра. Прошедшие ферментацию бобы моют и сушат на солнце или в сушильных установках.

**Анатомические свойства какао-бобов.** В зависимости от места произрастания, срока сбора урожая какао-бобы имеют разные размеры и массу. Длина какао-бобов колеблется в пределах 20—28 мм, ширина — 12—16, толщина — 5—10 мм, масса — 0,6—2 г.

Какао-боб состоит из четырех частей: твердого ядра, образованного двумя семядолями; зародыша в виде двухлепесткового ростка; эндосперма (нежной серебристой пленки); твердой оболочки — какаовеллы. Ядро составляет основную часть какао-боба — 85—89 % массы, какаовелла — 9—14,5, зародыш — 0,6—1 %. Толщина какаовеллы — 80—300 мкм. Оболочка прочно соединена с ядром. Эндосперм расположен между какаовеллой и ядром.

Определение индекса качества партий какао-бобов

Дефекты какао-бобов	Количество баллов, снятых за каждый дефект	Количество дефектных бобов, %			Баллы, снятые за каждый дефект		
		Повторность определения качества какао-бобов					
		1	2	3	1	2	3
Недоферментированные, шт.	См. прим.	9	9	5	1	1	0
Плесневелые, %	2	4	5	2	8	10	4
Темно-серые, %	2	0	0	1	0	0	2
Поврежденные вредителями, %	1,5	0	0	1	0	0	1,5
Растрескавшиеся, %	1	3	2	3	3	2	3
Проросшие, %	1,5	0	0	0	0	0	0
Число бобов в навеске 100 г, шт.	За каждый боб сверх 98 шт.— 0,25	86	88	84	0	0	0
Бой, %	0,5	1,9	1,4	1,6	0,9	0,7	0,8
Отходы, %	1,5	0,2	0,4	0,8	0,3	0,6	1,2
Сумма снятых баллов	—	—	—	—	13,2	14,3	12,5
Средний результат	—	—	—	—	—	13,3	—
Индекс	—	—	—	—	—	86,7	—

*Примечание.*

Количество фиолетовых

бобов ..... 0—5 6—10 11—15 16—20 21—25 26—30 31—35 36—40

Снимаемые баллы ... 0 1 2 3 4 5 7 9

**Качество какао-бобов.** Какао-бобы на отечественные предприятия поступают по импорту. Важнейшие показатели качества какао-бобов (табл. 3) — массовая доля влаги, жира, какао-веллы, масса 100 шт. К поврежденным какао-бобам относят:

недоферментированные (имеют фиолетовый или серовато-черный оттенок), плесневелые, поврежденные вредителями, расстрескавшиеся, проросшие, разрушенные и др. Какао-бобы не должны иметь посторонних запаха и вкуса, содержать примеси. Массовая доля влаги не должна превышать 7,5 %, масса 100 шт. колеблется в пределах 100—160 г.

Множество единичных характеристик партии какао-бобов выражают комплексным показателем — индексом качества. Безупречным по качеству какао-бобам присваивается 100 баллов. За каждый из дефектов снимается определенное количество баллов.

При индексе более 93 какао-бобы относят к группе высшего качества; при 90—93 — к группе хорошего качества; при 84—90 — среднего и при менее 84 — плохого качества. Для нестандартных какао-бобов индекс качества может снижаться на 16,5—33 балла.

**Хранение какао-бобов.** До поступления на переработку какао-бобы находятся в условиях, которые обеспечивают сохранение вкусовых достоинств и исключают возможность повышения влажности, способствующей развитию плесени и порче, а также заражению насекомыми. Помещения для хранения какао-бобов должны быть просторными, светлыми, хорошо проветриваемыми и изолированными от других помещений.

При хранении какао-бобов в мешках относительная влажность воздуха не должна превышать 70 %. При таких условиях какао-бобы могут храниться долго без ухудшения качества. Если какао-бобы хранятся в силосах, то относительная влажность воздуха не должна превышать 55—60 %, иначе массовая доля влаги в сырье становится выше 8 % и при температуре более 10 °С оно начинает плесневеть. В силосах должна быть исключена возможность конденсации влаги. В холодное время года нельзя допускать резкого перепада температуры между массой какао-бобов и наружной стенкой силоса, так как это может привести к конденсации пара на стенках силоса и массовому развитию плесени. Для создания необходимых условий хранения силосы оборудуются системами для притока свежего воздуха и вентилирования хранящегося в них сырья.

Наиболее опасным вредителем какао-бобов, шоколадных полуфабрикатов и готовых изделий является шоколадная огневка, которая принадлежит к группе насекомых *Ascoscrops craterella*. По внешнему виду шоколадная огневка напоминает платяную моль, но имеет серую окраску (рис. 2). Огневка интенсивно размножается в летние и осенние месяцы, а в теплом, плохо проветриваемом помещении шоколадная огневка размножается и в зимнее время. На протяжении краткого жизненного цикла (от 7 до 14 сут.) самка откладывает до 250 яиц на какао-бобах, шоколаде или в швах мешков при тарном хранении бобов. Через 7—10 сут. из яиц вы-

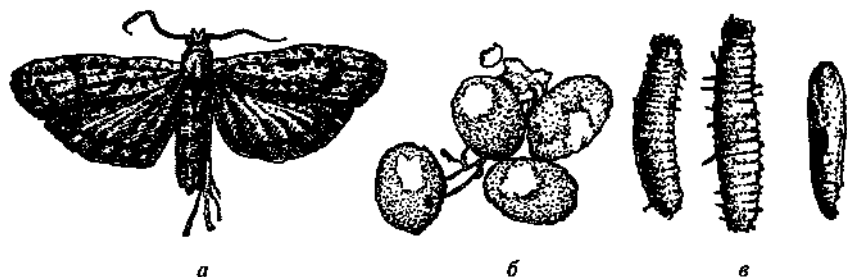


Рис. 2. Огневка шоколадная:  
а - бабочка; б - яйца; в - личинки

ходят личинки, которые поедают продукт и быстро растут. По истечении 6—10 недель личинки достигают полной зрелости и начинают окукливаться. Для этого они выбирают затемненные углы зданий, защищенные от воздушных потоков, щели в различных частях зданий, внутренние углы коробок и ящиков. Через 2—3 недели из куколки вылетают бабочки — новое поколение шоколадной огневки.

Огневка боится света и повышенной температуры. При температуре 60 °С в течение 10 мин все формы шоколадной огневки погибают. Для предохранения фабричных складов и цехов от заражения огневкой необходимо:

- размещать склады какао-бобов и других маслосодержащих семян в непроизводственных и смежных с ними помещениях;
- хранить, очищать и сортировать какао-бобы и другие маслосодержащие ядра в отдаленных, непроизводственных цехах;
- быстро удалять освобождающуюся от бобов и ядер тару;
- не допускать хранения тары и упаковочных материалов в складских помещениях для какао-бобов;
- соблюдать соответствующие санитарные условия в помещениях для сортировки и дробления какао-бобов.

Чистота помещений и кондиционирование воздуха, регулярный микробиологический контроль позволяют также избежать заражения какао-бобов и готовой продукции патогенными микроорганизмами, в частности сальмонеллой, вызывающей тяжелые пищевые отравления людей.

#### § 4. Орехи и масличные семена

**Орехи** — плоды растений различных семейств — состоят из деревянистой оболочки (скорлупы) и заключенного в ней ядра. Орехоплодные растения подразделяют на настоящие орехоплодные (фундук, лесной орех, или лещина) и костяноко-орехоплодные —

миндаль, грецкий, буковый, кедровый, кокосовый орехи, фисташка, кешью и др. По химическому составу и вкусу к орехам близки ядра абрикосов и арахиса.

В производстве сахарных кондитерских изделий орехи используются весьма широко. Их применяют для изготовления различных конфетных ореховых масс, карамельных начинок, добавляют в шоколад, используют при получении грильяжа и различных восточных сладостей.

Характерная черта всех орехов — высокое содержание жиров и белков, чем обуславливается их высокая питательная ценность. Орехи не только питательны, они имеют приятный вкус и хорошо сочетаются с другими ингредиентами, применяемыми в производстве кондитерских изделий. Орехи могут быть использованы как в сыром (необжаренном), так и в обжаренном виде. После обжаривания большая часть орехов приобретает хорошо выраженный аромат и вкус. Не обжаривают только грецкие орехи, так как это приводит к появлению неприятного привкуса. Как правило, орехи обжариваются при температуре 130—140 °С.

Орехи применяют в целом, дробленном и растертом виде. Растертые орехи лучше усваиваются организмом человека. Однако некоторые из орехов в растертом виде по вкусу значительно хуже, чем целые или дробленые.

*Фундук и орех лещины.* Фундук — плод кустарника, выращиваемого в Крыму и на Кавказе. Фундук — ценное и наиболее распространенное в кондитерском производстве ореховое сырье. Содержание влаги в ядре фундука 6 %, жира — 63 %. Применяют его в обжаренном растертом виде при изготовлении различных конфетных ореховых масс, ореховых и шоколадно-ореховых карамельных и вафельных начинок.

При изготовлении шоколада с орехами, грильяжа и восточных сладостей фундук применяют в дробленном или целом виде.

Дикорастущая форма фундука — лещина. По внешнему виду, вкусу, аромату, химическому составу они очень близки. Содержание жира в ядре лесного ореха около 60 %.

*Миндаль.* Миндальное дерево растет в Средней Азии, Закавказье, на Северном Кавказе и других районах. Значительное количество миндаля ввозится в Россию также из стран Ближнего Востока, Индии и др.

Плод состоит из зеленой кожуры (околоплодника), которая при созревании лопается. Под кожурой находится орех, состоящий в свою очередь из деревянистой оболочки (скорлупы) и заключенного в ней ядра, покрытого кожицей. Ядро миндаля содержит 6 % влаги и 53 % жира.

Миндаль бывает сладкий и горький. В кондитерском производстве применяется сладкий миндаль с допустимой примесью горького.

Масса горьких ядер не должна превышать для высшего сорта 1 %, для первого — 3, для второго — 5 %. В состав горького миндаля входит амигдалин, который, расщепляясь, выделяет синильную кислоту (в 40 г горького миндаля содержится опасная для жизни человека доза).

В кондитерской промышленности миндаль применяется для приготовления высших сортов шоколада и начинок, десертных сортов конфет. Употребляется миндаль в сыром и обжаренном виде.

Миндаль следует хранить в чистых, сухих, вентилируемых помещениях, не имеющих постороннего запаха. Температура при хранении от  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $+20^{\circ}\text{C}$ , без резких колебаний. Относительная влажность воздуха не должна превышать 70 %. Срок хранения в этих условиях 12 мес.

В качестве заменителя миндаля применяется сладкое ядро абрикосовой косточки, по вкусу близкое к миндалю. Однако ядро абрикосовых косточек содержит значительно меньше жира (около 35 %) и больше азотистых веществ.

*Ядро грецкого ореха.* Грецкие орехи выращивают в южных районах. В кондитерском производстве ядро грецкого ореха применяется значительно реже, чем миндаль, фундук, кешью. Жир, содержащийся в ядре грецкого ореха, легко прогоркает, особенно в обжаренном и растертом виде. Ядро грецкого ореха более широко применяется в производстве восточных сладостей и сравнительно мало в производстве конфет, карамели и др.

В кондитерские изделия ядро грецкого ореха вводят в дробленном и растертом виде. Следует иметь в виду, что кондитерские изделия с дробленным орехом сохраняются значительно лучше тех, в которые введена растертая масса.

К ядру грецкого ореха предъявляют следующие требования. Внешний вид — целые ядра и семечки нормально развитые, здоровые, ядро в изломе белое или с желтым оттенком. Вкус и запах, свойственные грецкому ореху, без посторонних привкусов и запахов. Массовая доля влаги не более 7 %, содержание жира — 60 %.

Ядро грецкого ореха следует хранить в сухих, чистых, вентилируемых складах, не имеющих постороннего запаха, не зараженных вредителями, при температуре не выше  $20^{\circ}\text{C}$ , без резких колебаний, при относительной влажности воздуха не более 70 %.

*Ядро арахиса (боб).* Арахис в небольшом количестве выращивают в южных районах нашей страны и ввозят из некоторых стран Азии и Африки. Арахис иногда называют земляным орехом, поскольку 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 сверху имеют сравнительно мягкую деревянистую шероховатую оболочку. Ядро арахиса покрыто оранжевой или темно-красной кожицей. В зави-

симости 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 их применяют в обжаренном виде. После обжарки неприятный привкус пропадает. Облагораживанию вкуса способствует предварительная обработка плодов раствором поваренной соли. Арахис используют как в растертом виде для приготовления пралине, халвы и т. п., так и в виде крупки (дробленого), которую вводят в шоколад, грильяж и восточные сладости.

Влажность ядра арахиса — около 7%; массовая доля жира — около 43, белка — до 22, углеводов — около 13%.

*Ядро ореха кешью.* Является плодами дерева анакардиум, произрастающего в странах с тропическим климатом. Дерево высотой до 10 м.

Кроме ядра в медицине используют специальное масло, которое получают из кожуры.

Вкус ядра сладковатый, очень приятный. Массовая доля воды — 5%, белка — 25, жира — 53, углеводов — 14, золы — 3%.

Ядро ореха классифицируют в зависимости от цвета, размера и целостности на большое количество сортов. Перед упаковыванием ядро ореха кешью с пониженной влажностью увлажняют в специальных камерах до 5—5,5%, чтобы уменьшить хрупкость.

К основным показателям качества кешью относят число ядер в определенной навеске, обычно в 453,6 г (английский фунт). Качество определяется также по массовой доле влаги, наличию внешних дефектов ядра, т. е. видимых с поверхности (плесневелые, с пятнами, тощие, недоразвитые), и внутренних, которые обнаруживаются после размалывания или раскусывания (проросшие, окислившиеся, горькие и др.). В кондитерской промышленности орехи кешью используются для производства конфет и начинок на основе масс пралине.

Ядро упаковывают в жестяные банки, которые после удаления из них воздуха заполняют диоксидом углерода, чтобы предотвратить прогоркание жира ореха. Хранят банки в сухих складах, с хорошей вентиляцией при температуре 5—6 °С и относительной влажности воздуха не выше 80%.

*Фисташки.* Используют для приготовления карамельных начинок, добавления в шоколад и конфетные изделия. Применяются фисташки в сыром и обжаренном виде, растертые и дробленые. Фисташки обладают приятным характерным вкусом и красивым зеленоватым цветом, украшающим кондитерские изделия.

**Масличные семена.** В кондитерском производстве используются семена многих масличных растений: кунжута, подсолнечника, сои, мака, голосемянной тыквы и др.

*Кунжут* (ГОСТ 12095—76) — однолетнее растение, возделываемое в Средней Азии, на Кавказе. Используют также импортный кунжут. Плод кунжута — коробочка, содержащая очень мелкие семена, в которых под тонкой эластичной оболочкой находятся ядра. Различают семена четырех основных цветов: белого, желтого, красного и черного. При использовании в кондитерском производстве оболочку с семян удаляют.

В кондитерской промышленности кунжут применяется в основном для приготовления халвы и других восточных сладостей, реже — для карамельных начинок и конфетных масс.

В состав семян кунжута входят вода 5 %, жир — 56,2, азотистые вещества 31 % и др. За счет присутствия антиокислителей семена кунжута при благоприятных условиях сохраняются годами без порчи.

Кунжутные семена, поступающие на производство, должны отвечать следующим требованиям: содержание оболочки не более 7 %; масса 1000 шт. около 3,5 г; содержание жира в ядре, очищенном от оболочки и находящемся в абсолютно сухом состоянии, не менее 60 %. Семена кунжута хранят на складах, которые должны быть чистыми, сухими, без посторонних запахов и не зараженными амбарными вредителями.

*Подсолнечник* — однолетнее масличное растение. Родина подсолнечника — Северная Америка, в юго-западной части которой наибольшее разнообразие его видов. В России подсолнечник начали выращивать в XVIII в. как декоративное растение, а также в качестве лакомства. Впервые масло из подсолнечника было получено в 1829 г. Д. С. Бокаревым — крестьянином слободы Алексеевки Воронежской губернии.

Подсолнечник (ГОСТ 22391—77) в нашей стране выращивают в центральных и южных районах. Различают три вида подсолнечника: масличный, грызовый и межеумок. Наиболее ценными для кондитерского производства являются первый и третий. По масличности семян подсолнечник подразделяют на высокомасличный (более 43 % жира), среднемасличный (от 37 до 43 %) и низкомасличный (ниже 37 %). Кроме жира в подсолнечнике представляет ценность белок. Суммарное содержание жира и белка колеблется в пределах 71—85 %.

Из ядра подсолнечника готовят халву. Семя подсолнечника, используемое в кондитерском производстве, не должно обладать затхлым, плесневелым или другим посторонним запахом; исключается заражение амбарными вредителями.

В последние годы используют растертое ядро подсолнечника в производстве конфет, карамели, вафель и драже. Недостаток этого вида сырья — ограниченный срок хранения. По этой причине перспективнее другой, новый вид сырья, получаемый на основе подсолнечника, — крупка подсолнечника пищевая. Ее пригото-

ляют путем измельчения подсолнечного шрота, который представляет собой остаток от семечек после прессования масла. Крупка содержит около 40% ценного белка и 6—7% жира.

Соя в кондитерской промышленности применяется в сравнительно небольшом количестве, так как обладает неприятным бобовым привкусом. Для удаления этого привкуса семена пропаривают, проваривают и промывают в воде. Применяют сою в сыром и обжаренном виде для приготовления карамельных начинок, ириса, соевых шоколада и батончиков и др.

Соя имеет высокую пищевую ценность. В ней содержатся до 10 % воды, 17,5 жира, 36,5 % азотистых веществ. Основную ценность представляют собой белки. Кроме того, в сое содержатся витамины, лецитин и полезные минеральные вещества.

Мак — однолетнее растение, произрастающее в небольшом количестве на Северном Кавказе, в Западной Сибири и других районах. Плоды мака — овальные и округлые коробочки, содержащие мелкие семена темной (серо-, сине-черной) или светлой (белой) окраски. Мак применяют при изготовлении восточных сладостей, в тертом виде используют для получения карамельных начинок.

Семена *голосемянной тыквы* в отличие от обычной не имеют кожистой оболочки, их можно перерабатывать без очистки, но лучше очищать от кожицы после замачивания. После обжаривания и растирания семена *голосемянной тыквы* могут быть использованы для изготовления халвы, карамельных начинок и конфетных масс орехового типа.

В кондитерском производстве могут быть использованы не только масличные семена и орехи, но и жмыхи сои, арахиса и др. Их добавляют в конфетные массы, карамельные начинки типа ореховых для придания характерных вкуса и запаха.

Условия хранения масличных семян такие же, как и для какаобобов. Срок хранения при благоприятных условиях не более 12 мес.

## § 5. Жиры

Жиры — основные структурообразователи в большинстве жир-содержащих кондитерских изделий. Жиры повышают пищевую ценность изделий, улучшают их вкус, способствуют сохранению аромата.

Для получения изделий с различной структурой требуются жиры с разными свойствами. В кондитерской промышленности применяют в основном натуральные жиры. По происхождению жиры бывают животные и растительные. Обе эти группы в свою очередь подразделяются на жидкие и твердые; по способности давать твердые пленки — на высыхающие и несыхающие.

**Жиры** — калорийные продукты питания. В организме человека 1 г жира выделяет в среднем 9 ккал, в то время как при усвоении 1 г углеводов выделяется 4,1 ккал, а 1 г белков — 4 ккал.

В организме человека жир гидролитически расщепляется и эмульгируется в пищеварительном тракте. Способность жира к эмульгированию и усвоению организмом в первую очередь зависит от температуры плавления (ниже 37 °С). Усвояемость, например, сливочного масла 93—98,5 %, какао-масла — около 95, маргарина — 94—97%.

**Какао-масло.** Получают путем прессования или экстракции обжаренных, отделенных от какаоветлы и измельченных какао-бобов. Содержание какао-масла в какао-бобах составляет около 50 %, но может достигать 58 %.

Важнейшими свойствами какао-масла, полученного прессованием, на которых основано использование его в кондитерском производстве, являются, с одной стороны, кристаллическая, твердая, немажущаяся консистенция при температуре 20—25 °С, а с другой — полное расплавление при 32—35 °С. Какао-масло, полученное экстракцией, при 20—25 °С имеет мажеобразную консистенцию. Это значительно ограничивает его использование в производстве шоколада. При прессовании не удается полностью отжать масляную фракцию и в жмыхе остается 8—18 % жира.

Основные физико-химические показатели какао-масла: плотность при 20 °С 937 кг/м<sup>3</sup>, температура плавления 32—35 °С, температура застывания 24—27 °С, показатель преломления при 40 °С 1,4560—1,4578.

Какао-масло используют в производстве шоколада, конфетных масс, карамельных начинок и т. д.

Какао-маслу присущи полиморфные свойства. Полиморфизмом называют способность твердого тела при неизменном химическом составе существовать в двух или нескольких кристаллических структурах. Вследствие полиморфизма какао-масло при охлаждении кристаллизуется в различных кристаллических структурах, обладающих разными физическими свойствами. Такие структуры одного и того же вещества принято обозначать греческими буквами ( $\alpha$ ,  $\beta$  и т. д.). Для какао-масла известны четыре различные структуры, которые обозначаются символами  $\alpha$ ,  $\beta'$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ .

Переход одной полиморфной формы в другую происходит при определенных температурных условиях. Для какао-масла свойственно превращение различных форм по схеме  $\gamma \rightarrow \alpha \rightarrow \beta' \rightarrow \beta$ . Форма  $\beta$  наиболее устойчива и поэтому без расплавления в другие формы не переходит. Наименьшую температуру плавления имеет  $\gamma$ -форма. Эту форму можно получить при резком охлаждении до 18 °С. Какао-масло, находясь в  $\gamma$ -модификации, обладает наименьшей плотностью и хрупкостью. При медленном нагревании какао-масло, находящееся в  $\gamma$ -форме, размягчается, в нем происхо-

дит кристаллизация и переход в следующую кристаллическую  $\alpha$ -форму. Полиморфное превращение в  $\alpha$ -форму имеет место при температуре 23,5—25,5 °С. При дальнейшем нагревании до 28 °С происходит превращение в  $\beta'$ -форму. Наиболее высокоплавкие кристаллы свойственны стабильной  $\beta$ -форме. Переход в эту модификацию наблюдается при 30 °С.

Многообразие форм какао-масла следует учитывать при формировании шоколада. В связи с этим для получения шоколада высокого качества процесс формирования и кристаллизации какао-масла надо проводить так, чтобы оно кристаллизовалось в виде устойчивой  $\beta$ -формы. Для этого формированию должна предшествовать специальная операция — темперирование шоколадной массы, назначением которой является создание условий для кристаллизации устойчивой  $\beta$ -формы. Шоколадную массу перед формированием перемешивают при строго определенной температуре. Условия для образования стабильной кристаллической структуры создаются при 29—31 °С.

К какао-маслу предъявляются следующие требования. Вкус и аромат должны соответствовать какао-маслу, без посторонних оттенков. Цвет — от светло-желтого до кремового. Прозрачность — при 40 °С полная, допускается наличие незначительного количества частиц какао тертого. Консистенция при 16—18 °С твердая, ломкая.

Какао-масло следует хранить в сухих, чистых, хорошо вентилируемых складах, не имеющих постороннего запаха, не зараженных амбарными вредителями, при температуре (18 ± 3) °С и относительной влажности воздуха не более 70 %.

**Кокосовое масло.** При изготовлении многих сортов конфет, а также начинок для вафель и карамели применяют кокосовое масло.

Консистенция кокосового масла при комнатной температуре близка к консистенции коровьего топленого масла.

Физико-химические показатели кокосового масла:

Плотность при 15 °С, кг/м <sup>3</sup> .....	925—926
Температура, °С:	
плавления .....	20—28
застывания .....	14—25

В состав кокосового масла входят летучие кислоты, которые при плавлении поглощают значительное количество теплоты. На этом свойстве основано применение его в охлаждающих карамельных и вафельных начинках.

Пищевое рафинированное кокосовое масло не должно иметь горечи. При температуре 15—20 °С должно быть твердым, белого цвета, при 40 °С — прозрачным.

Получают кокосовое масло из плодов кокосовой пальмы, семена которой покрыты тонкой сетчатой оболочкой. У незрелых семян внутренняя часть заполнена беловатой жидкостью (кокосо-

вое молоко). При созревании плодов жидкость превращается в питательную ткань около оболочки семени толщиной 1—2 см. Внутри семя становится пустым. Высушенный питательный слой — копра — идет для получения кокосового масла. Масло извлекают из копры горячим прессованием. При переработке свежей копры масло получается хорошего вкуса.

Транспортировка и условия хранения кокосового масла такие же, как у какао-масла.

**Масло коровье (сливочное).** Его относят к животным жирам и получают путем сбивания молочных сливок, которое ведет к разрушению белковых оболочек вокруг жировых шариков и агрегации жира.

В соответствии со стандартом масло коровье подразделяют на пять видов: несоленое, с добавлением соли, вологодское, любительское и топленое. Первые два вида в зависимости от технологии подразделяются на сладко- и кисло-сливочное. При изготовлении кисло-сливочного масла используемые сливки предварительно сквашивают чистыми культурами молочнокислых бактерий. В состав сливочного масла входят примерно 82,5 % жира, 1,1 — белков, 0,5 — лактозы, 0,2 — минеральных веществ, не более 16 % воды.

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 на 20 % больше сухого обезжиренного вещества — белка и молочного сахара — и не более 20 % воды.

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 согласно ГОСТ 37—55 предъявляются следующие требования: вкус и запах — чистые, без посторонних оттенков; для вологодского — вкус и аромат высокопастеризованных сливок; цвет — от белого до светло-желтого, однородный по всей массе; консистенция — при 10—12 °С плотная, однородная; поверхность в разрезе — сухая. Допускается наличие капелек влаги для всех видов масла, кроме вологодского. Поверхность топленого масла — мягкая, зернистая, в растолленном виде топленое масло должно быть прозрачным, без осадка. Кроме того, в коровьем масле нормируется массовая доля влаги и жира, а для соленого — еще и соли (1—2 %).

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

**Маргарин.** Это приготовленный пищевой жировой продукт. В кондитерской промышленности маргарин в основном исполь-

зуется при выработке мучных кондитерских изделий и в небольшом количестве — сахарных кондитерских изделий (ириса, начинок и др.). В производстве сахарных кондитерских изделий используют маргарин кондитерский молочный, кондитерский сливочный (ГОСТ 5899—85) и др.

Органолептические и физико-химические свойства маргарина для сахарных кондитерских изделий представлены в табл. 4 и 5.

Таблица 4

**Органолептические свойства маргаринов**

Сорт	Вкус и запах	Консистенция при 18 °С	Цвет
<b>Маргарин кондитерский молочный</b>			
Высший	Чистый вкус, выраженный молочно-кислый аромат. Посторонние привкус и запах не допускаются	Легкоплавкая, пластичная, плотная, однородная. Поверхность среза блестящая или слабо блестящая и сухая на вид	От белого до светло-желтого, однородный по массе
Первый	Чувствуется слабый привкус исходного сырья. Слабо выраженный молочно-кислый аромат. Другие посторонние привкус и запах не допускаются	Легкоплавкая, плотная, однородная. Допускается оплавленность и матовая поверхность среза	От белого до светло-желтого, однородный по всей массе. Допускается незначительная неоднородность (пестрота) окраски
<b>Маргарин кондитерский сливочный</b>			
Высший	Чистый вкус с привкусом и ароматом сливочного масла. Посторонние привкус и запах не допускаются	Легкоплавкая, пластичная, плотная, однородная. Поверхность среза блестящая или слабо блестящая и сухая на вид	От белого до светло-желтого, однородный по массе

Сорт	Вкус и запах	Консистенция при 18 °С	Цвет
Первый	Чистый вкус, слабый молочный аромат. Посторонние привкус и запах не допускаются	Легкоплавкая, плотная, однородная. Допускается оплавленность и матовая поверхность среза	От белого до светло-желтого, однородный по всей массе. Допускается незначительная неоднородность (пестрота) окраски

Таблица 5

## Физико-химические свойства маргаринов кондитерских

Показатель	Молочный	Сливочный
Содержание жира, %, не менее	82	82
Содержание влаги и летучих веществ, %, не более	17	17
Содержание соли, %	0	0
Температура плавления жира, выделенного из маргарина, °С	32—34	29—31

Для получения маргарина используют широкий ассортимент животных жиров — свиное сало, жиры морских животных (в гидрированном виде) и гидрированных растительных масел — кокосового, пальмового, арахисового, кунжутного, хлопкового, соевого, подсолнечного, маисового и др. К гидрированным относятся жиры, у которых искусственно произведено насыщение ненасыщенных жирных кислот молекулярным водородом в присутствии катализатора. Используют также свежее цельное и снятое молоко, сливки, сгущенное и сухое молоко, сливочное масло. Применяют эмульгаторы, поваренную соль, свекловичный сахар или глюкозу, консервирующие вещества, пищевые красители, ароматизирующие вещества и закваски.

Технология получения маргарина включает: подготовку жировой основы, молока, приготовление маргариновой эмульсии, ее охлаждение, механическую обработку, упаковывание в коробки массой 10—25 кг.

Маргарин должен храниться в складских охлаждаемых помещениях или холодильниках при постоянной циркуляции воздуха. Не допускается хранение в общих складах с продуктами, обладающими специфическим запахом.

В зависимости от температуры устанавливают следующие сроки хранения маргарина со дня выработки, сут.: от  $-10$  до  $0^{\circ}\text{C}$  — 75; от  $0$  до  $4^{\circ}\text{C}$  — 60; от  $4$  до  $10^{\circ}\text{C}$  — 45; от  $10$  до  $15^{\circ}\text{C}$  — 30.

**Жиры кондитерские.** Представляют собой различные смеси жиров, в которые могут входить пищевые саломасы, растительные масла, животные жиры, эмульгаторы и другие компоненты. В жиры, предназначенные для длительного хранения, вводят антиокислители.

Кондитерские жиры выпускают для вафельных и прохладительных начинок, шоколадных изделий, конфет и других видов. Жир для вафельных и прохладительных начинок смешивают с сахарной пудрой. Жир для шоколадных начинок и конфет применяют при изготовлении конфетных масс типа пралине и жировой глазури. Твердый жир на пальмоядровой основе используют в изделиях типа сладких плиток.

Органолептические показатели жиров для различных видов сахарных кондитерских изделий представлены в табл. 6.

Таблица 6

Органолептические показатели жиров кондитерских

Показатель	Жир для шоколадных изделий, конфет	Жир для вафельных и прохладительных начинок	Жир твердый на пальмоядровой
Вкус и запах	Чистый вкус, свойственный обозначенному жиру		
Цвет	От белого до светло-желтого. Допускается сероватый или кремовый оттенок при использовании хлопкового масла и саломасов. Равномерный по всей массе		
Консистенция при $18^{\circ}\text{C}$	Однородная, твердая, колющаяся	Однородная, твердая, допускается пластичная	Однородная, твердая, колющаяся
Прозрачность в расплавленном состоянии	Прозрачные		

Кондитерские жиры хранят в складах или холодильниках при температуре от  $-10$  до  $-15$  °С и относительной влажности воздуха не выше 80 %. В складских помещениях необходимо обеспечить циркуляцию воздуха. Срок хранения жира в значительной степени зависит от химического состава и температуры хранения.

Замена какао-масла кондитерским жиром в шоколадных массах типа шоколадной глазури приводит к значительному снижению качества и ухудшению технологических свойств. Поэтому введение кондитерского жира ограничивается 5 % от массы глазури, такая замена допускается только в зимнее время.

В настоящее время вместо какао-масла успешно используют импортные твердые жиры: эквиваленты, или аналоги какао-масла, а также его заменители. Эквиваленты какао-масла используют в производстве шоколадных изделий, глазури. Они могут применяться в сочетании с какао-маслом или полностью заменять его, поскольку по химическому составу и физико-химическим свойствам близки к последнему. Примером эквивалентов какао-масла являются жиры «Иллексао» (Дания), «Коберин», «Шоклин» (Нидерланды). Они закладываются в рецептуру при производстве темных и молочных шоколадных масс.

Заменители какао-масла подразделяются на две группы — нелауриновые и лауриновые. Нелауриновые заменители, например «Себао» (Дания) или «Кроклоан Специал» (Нидерланды), могут полностью или частично заменять какао-масло, не вызывая размягчения продукта и потери товарного вида при хранении. Лауриновые заменители содержат преимущественно лауриновые жирные кислоты и по триглицеридному составу полностью отличаются от какао-масла. Свойства лауриновых жиров, например твердость, высвобождение аромата, почти такие же, как у какао-масла. Физические свойства лауриновых заменителей совершенно изменяются при смешивании с другими жирами, в том числе какао-маслом. По этой причине их вводят в рецептуры масс, содержащих только обезжиренный какао-порошок.

Введение сухого цельного молока приводит к размягчению глазури. Разница между химическим составом лауриновых заменителей и молочного жира усиливает размягчающий эффект. Для таких глазурей рекомендуется вводить не более 10 % сухого цельного молока.

Глазури на лауриновых заменителях применяются для выработки плотных и пустотелых изделий, глазирования корпусов конфет и мороженого. При работе с глазурями на основе лауриновых заменителей необходимо строго следить за содержанием влаги и чистотой продукта, поскольку изделия, содержащие лауриновые жиры, могут приобрести «мыльный» привкус. При повышенной доле влаги и микробном загрязнении продукта возможно расщепление жира ферментом липазой, что и обуславливает появление подобного привкуса.

Нельзя допускать конденсации влаги на поверхности продукта во время охлаждения. Готовая продукция должна упаковываться в воздухонепроницаемые заворачиваемые материалы и храниться при относительной влажности воздуха ниже 60 %.

**Жиры для шоколадных паст.** «Нутао-19» (производство Дании) — растительный, нелауриновый, частично гидрогенизированный жир, микробиологически чистый, цвет белый или желтый, имеет нейтральный вкус, без посторонних привкуса и запаха, представляет собой жидкую или полужидкую массу однородной консистенции. Срок хранения в темном месте 6 мес. при 18—20 °С и относительной влажности воздуха не более 60 %.

В составе «Нутао-19» преобладают ненасыщенные жирные кислоты, две трети из которых приходится на долю олеиновой кислоты и одна треть — на линолеовую и линоленовую. Последние не синтезируются в организме человека и должны поступать с пищей.

Физико-химические показатели «Нутао-19»:

Массовая доля сухих веществ, % .....	99,9
Температура плавления, °С .....	33
Содержание твердого жира, %:	
при 10 °С .....	4—8
при 20 °С .....	2—6
при 30 °С .....	1—4

Рекомендуется использовать в производстве шоколадных паст.

**Жидкие растительные масла.** Получают из семян масличных культур, а также плодов зародышей семян других растений, содержащих значительное количество жира. Растительные масла выделяют путем прессования либо извлекают из семян экстрагированием. Применяется также и комбинированный способ получения масла, при котором масличное сырье вначале прессуют, а потом экстрагируют.

Растительные масла содержат сопутствующие вещества (пигменты, ароматические соединения и т.д.), которые обуславливают вкус, запах и цвет. Вода, белковые и прочие вещества придают маслам мутность.

В кондитерском производстве жидкие масла являются компонентом маслосодержащих ядер и семян: миндаля, грецких орехов, фундука, кешью, арахиса, подсолнечника, сои и др. Самостоятельного применения в качестве жировых добавок они почти не имеют.

Хранят масла в закрытых, затемненных помещениях при температуре не выше 18 °С.

## § 6. Молоко и молочные продукты

Молоко в свежем виде, а также сгущенное, сухое, сливки идут на изготовление различных кондитерских изделий. Молоко ис-

пользуют для приготовления ириса, сливочной помадки, молочной карамели, карамели с молочными начинками, молочного шоколада, а также кремово-сбивных конфет и крема для отделки тортов и пирожных.

**Молоко.** Коровье молоко — продукт нормальной секреции молочной железы коровы. Молоко бывает: нормализованное, доведенное до требуемого содержания жира; восстановленное, выработанное полностью или частично из сухого молока; повышенной жирности, доведенное сливками до содержания жира 6%; топленое, доведенное сливками до содержания жира 6% с последующей термической обработкой; белковое пастеризованное с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ; витаминизированное цельное или нежирное пастеризованное, обогащенное витаминами; стерилизованное, нагретое под давлением выше температуры кипения; с какао или кофе, вырабатываемое из пастеризованного молока с добавлением сахара.

Усвояемость молока и молочных продуктов колеблется от 95 до 98%. Молоко содержит полноценные по аминокислотному составу белки, молочный жир, обладающий диетическими и биологически важными свойствами. Молоко — богатый источник важнейших минеральных веществ, микроэлементов и витаминов. Средний химический состав коровьего молока приведен ниже (в %):

Белки .....	3,5
Жиры .....	3,7
Молочный сахар .....	4,7
Минеральные вещества .....	0,7
Вода .....	87,4

**Белки** — наиболее ценная часть молока — состоят в основном из казеина (2,8%), молочного альбумина (0,5%) и молочного глобулина (0,2%). Казеин — полноценный белок (содержит все незаменимые аминокислоты), относится к группе простых белков, или протеинов. В молоке он находится в виде комплексных соединений с кальцием и образует коллоидный раствор. Казеин при нагревании молока не свертывается, но под действием сычужного фермента ренина молекулярная структура белка изменяется.

Молочный альбумин (лактоальбумин) также является полноценным белком, относится к протеинам. Альбумин молока растворим в воде, при нагревании до 70—80 °С выделяется из раствора (на молоке образуется пленка). Под действием сычужного фермента и кислот альбумин не свертывается, благодаря этому свойству его можно отделить от казеина.

Молочный глобулин (лактоглобулин) — полноценный белок группы протеинов, растворяется в солевых растворах и минеральных кислотах. При нагревании в кислой среде выше 75 °С выпадает

осадок. Под действием сычужного фермента глобулин не свертывается.

*Молочный жир*, как и большинство жиров, является сложной смесью. В составе его более 20 жирных кислот, причем среди них преобладают олеиновая и пальмитиновая. Молочный жир мало устойчив к воздействию высокой температуры, световых лучей, водяного пара, кислорода воздуха, растворов щелочей и кислот. Под влиянием различных факторов он гидролизуется, осаливается — окисляется, вследствие чего со временем прогоркает.

*Молочный сахар (лактоза)* — основной углевод в молоке. Под действием ферментов лактоза подвергается брожению. В зависимости от вида микроорганизмов образуются различные продукты брожения: молочная, масляная, уксусная кислоты, спирт и другие вещества.

Молоко содержит почти весь комплекс известных *водо- и жирорастворимых витаминов*, являясь продуктом повседневного потребления, оно обеспечивает наш организм многими из витаминов. Пастеризация молока, особенно длительная и открытая, разрушает витамин С до 30 %, сушка — до 50 %, сгущение — до 30 %. Скваживание молока повышает содержание витамина С.

В молоке содержатся многие *минеральные вещества*, необходимые для роста и развития организма, в том числе макроэлементы (Са, К, Mg, S, P, Cl) и до 40 микроэлементов. Среди различных минеральных солей, содержащихся в молоке, особого внимания заслуживают соли кальция. Кальций молока отличается хорошей всасываемостью, и, по существу, молоко и продукты его переработки (сыр, творог) являются основным источником обеспечения организма этим элементом.

Основным показателем молока является *кислотность*. Кислотность свежего молока обуславливается, главным образом, фосфорно- и лимонно-кислыми солями, а также белками. Выражается кислотность в градусах Тернера (число миллилитров 0,1 н. щелочи, необходимой для нейтрализации кислоты в 100 мл молока). Кислотность свежего молока обычно составляет 16—18 °С.

В результате развития микрофлоры в молоке происходит молочно-кислое брожение и образуется молочная кислота, вследствие чего кислотность молока увеличивается. Чем выше кислотность молока, тем больше опасность свертывания его при кипячении.

Органолептические показатели коровьего молока должны соответствовать следующим требованиям:

внешний вид и консистенция — однородная жидкость без осадка, для молока топленого и повышенной жирности — без отстоя сливок;

вкус и запах — чистые, без посторонних, не свойственных свежему молоку привкуса и запаха, для топленого молока характерен хорошо выраженный привкус пастеризации;

цвет — белый с желтоватым оттенком, для топленого молока — с кремовым, для нежирного — слегка синеватым оттенком.

**Пороки молока обуславливаются недоброкачеством кормов, попаданием микроорганизмов, неправильной технологической обработкой, окислением жира и другими причинами. Микробиологические процессы вызывают изменения в составе молока и отражаются на его внешнем виде, вкусе, запахе.**

На предприятия молоко доставляют в специальных автоцистернах или в железных, луженных оловом бидонах с крышками.

**Молочные продукты.** К молочным продуктам, широко используемым в кондитерской промышленности, относятся сгущенное и сухое молоко, сливки и др.

*Сгущенное молоко* получают путем уваривания молока предпочтительно в вакуум-выпарных аппаратах с добавлением сахара. Нередко этот процесс осуществляют непосредственно на кондитерских фабриках. В нагретую до 60—70 °С воду засыпают сахар, получают 70—75 %-ный сахарный раствор. Его доводят до кипения, фильтруют, смешивают с горячим молоком и, когда молоко уварится примерно до 90 %-ной готовности, подают в вакуум-аппарат. Готовый продукт должен содержать 73,5 % сухих веществ (по рефрактометру при 20 °С). Готовое молоко охлаждают. Охлаждение оказывает большое влияние на показатели качества сгущенного молока. Процесс охлаждения молока производится в несколько стадий и направлен на то, чтобы  $\alpha$ -форма лактозы полностью выкристаллизовалась в виде мелких кристаллов,  $\beta$ -форма соответственно перешла в  $\alpha$ -форму. Это исключает самопроизвольную кристаллизацию при дальнейшем хранении сгущенного молока и выпадение крупных кристаллов.

Массовая доля сахара в сгущенном с сахаром цельном молоке — не менее 43,5 %. Кроме сахарозы сгущенное молоко содержит лактозу, количество которой следует учитывать при расчете массы общего сахара в кондитерских изделиях. При производстве цельного сгущенного молока с сахаром не допускается применение каких-либо консервирующих веществ, кроме сахара (сахарозы).

По органолептическим показателям цельное сгущенное молоко с сахаром согласно ГОСТ 2903—78 должно соответствовать следующим требованиям:

Вкус и запах..... сладкий, чистый, с явно или слабо выраженным вкусом пастеризованного молока, без каких-либо посторонних привкусов и запахов. Допускается наличие легкого кормового привкуса

Консистенция ..... однородная по всей массе, нормально вязкая (сгущенное молоко легко стекает со шпателя), без наличия ощущаемых языком кристаллов молочного сахара. Допускается мучнистая консис-

тенция и незначительный осадок лактозы на дне банки, образующийся при хранении

Цвет ..... белый с кремовым или синеватым оттенком, равномерный по всей массе

Сгущенное молоко хранят при температуре 0—10 °С и относительной влажности воздуха не выше 85 %. Молоко, упакованное в герметичную тару, хранят не более 12 мес., а в негерметичной таре — не более 8 мес. со дня выработки. В кондитерской промышленности все более широко применяют бестарное транспортирование и хранение сгущенного молока в цистернах.

*Сухое молоко* получают путем обезвоживания сгущенного молока. В производстве сухого молока применяют два вида тепловой сушки: пленочную (контактную) и распылительную (в потоке воздуха). Молоко пастеризуют, сгущают в вакуум-выпарных аппаратах, а затем направляют на сушку в вальцовые сушильные установки. Сгущенное молоко тонким слоем распределяется на поверхности сушильных цилиндров, изнутри обогреваемых паром (110—130 °С). За 2—3,5 с на поверхности образуется пленка, которая с помощью ножа, плотно прилегающего к поверхности цилиндра, срезается и затем размалывается в порошок.

Сушку в потоке воздуха производят в распылительных установках. Молоко в них распыляется на мелкие капельки с помощью диска или форсунки. Через камеру сушки проходит горячий воздух. При соприкосновении капелек сгущенного молока с горячим воздухом влага быстро испаряется. Высушенное молоко в виде мелкого порошка осаждается на дно камеры, собирается и подается на встряхивающие сита. Быстрое испарение влаги и относительно невысокая температура молока при высушивании обуславливают высокую растворимость и хорошие вкусовые качества продукта.

Сухое молоко, полученное способом распыления, при растворении в воде образует однородный раствор, по своим физико-химическим и органолептическим свойствам не отличающийся от натурального молока. Процесс смешивания сухого молока с водой называется восстановлением. Цельное сухое молоко должно иметь кислотность после восстановления не выше 22 °Т, массовая доля влаги для сухого молока должна быть не более 7 %.

Сухое молоко по внешнему виду представляет собой мелкий, сухой порошок белого цвета с кремовым оттенком. При пленочной сушке допускается кремовый цвет. Вкус и запах молока, полученного при распылительной сушке, аналогичны для свежего пастеризованного молока, а при пленочной сушке — для кипяченого.

При упаковывании молока в тару с полиэтиленовыми вкладышами массовая доля влаги для молока распылительной сушки должна быть не более 4 %, пленочной — не более 5 %. Сухое молоко, упакованное в тару с полиэтиленовыми вкладышами, хранят при

температуре до 10 °С и относительной влажности воздуха не выше 85 %. Сухое молоко в таре из пергамента или целлофана хранят при температуре до 20 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. При этих условиях срок хранения до 3 мес. со дня выработки.

*Сливки* представляют собой жировую часть молока, получаемую сепарированием и содержащую значительно больше жира, чем молоко (обычно 10—35 %).

В кондитерской промышленности чаще используются консервированные сливки (сгущенные с сахаром, сухие и сухие с сахаром и др.). Сливки сгущенные с сахаром вырабатывают из свежих пастеризованных или из смеси свежих сливок и молока путем выпаривания части воды и консервирования сахаром. Сухие сливки получают высушиванием пастеризованных сливок и коровьего молока.

Массовая доля влаги для сгущенных сливок не выше 26 %; для сухих сливок зависит от вида упаковки: при негерметичной — не более 7 %, а при герметичной — не более 4 %.

Сливки сгущенные с сахаром следует хранить при температуре не выше 10 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %. Хранение сгущенных с сахаром сливок при температуре не выше 20 °С допускается не более 90 сут. Сухие сливки хранят при температуре не выше 10 °С и относительной влажности воздуха не выше 70 %.

*Продукты из молочной сыворотки* также являются сырьем для ряда кондитерских изделий. Для этого применяются молочные сыворотки: концентрированная, сгущенная, сгущенная с сахаром, сквашенная сгущенная, молочная сухая.

Для группы сахарных кондитерских изделий разработаны рецептуры (для карамели, начинки для нее, конфет) с применением молочной сыворотки.

Сыворотка молочная концентрированная подразделяется на следующие виды: подсырная, творожная, подсырная сброженная, с сахаром.

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

Сыворотку молочную сгущенную вырабатывают четырех видов: подсырную, творожную, подсырную сброженную и сгущенную с сахаром.

Требования к качеству по вкусу, запаху и цвету те же, что и для сыворотки концентрированной.

Сыворотка сухая подразделяется по виду используемого сырья на подсырную и творожную. В зависимости от используе-

мого для производства сушильного оборудования сыворотку сухую молочную подсырную подразделяют на два типа: распылительной и пленочной сушки. Сывортку 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, пленочной — сухой порошок из измельченных комочков. В сухой сывортке нормируются массовая доля сухих веществ и лактозы, кислотность и растворимость.

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

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

По внешнему виду глюкозно-галактозный сироп представляет собой однородную, прозрачную жидкость, в осадке которой допускается наличие кристаллов глюкозы. Вкус сиропа — сладкий, слегка солодовый, без посторонних привкуса и запаха. Цвет от желтого до коричневого. Массовая доля сухих веществ не менее 65 %, в том числе глюкозы не менее 25 %.

Сироп хранят при температуре 10 — 25 °С.

## § 7. Яйца и яйцепродукты

В производстве кондитерских изделий, особенно мучных, применяют куриные яйца в натуральном виде или в виде яйцепродуктов — меланжа и яичного порошка. Для получения сахарных кондитерских изделий — пастилы, зефира, сбивных и кремовосбивных конфет используют яичный белок, отделенный от желтка. Он применяется как пенообразователь.

**Яйца куриные.** По качеству их подразделяют на пищевые, пищевые неполноценные и технические. В свою очередь пищевые яйца в зависимости от срока хранения, качества, массы подразделяются на диетические и столовые. Диетические яйца имеют массу не менее 44 г, срок хранения не более 7 сут. Столовые яйца массой 43 г и более в зависимости от способа и срока хранения подразделяются на свежие, холодильниковые и известкованные. Свежие столовые яйца хранят при температуре от -1 до -2 °С не

более 30 сут. (со дня снесения); холодильниковые более 30 сут. после дня снесения при тех же условиях; известкованные хранят в известковом растворе (независимо от срока).

Диетические яйца в зависимости от массы, а столовые (свежие, холодильниковые, известкованные) по качеству делятся на две категории (I и II). Категорию устанавливают по массе одного яйца, состоянию скорлупы, видимости желтка, его подвижности. Эти показатели (кроме массы и состояния скорлупы) определяются просвечиванием яиц в овоскопе. Скорлупа у яиц всех видов и категорий должна быть чистой, цельной и крепкой. Для столовых яиц II категории допускается незначительная загрязненность в виде отдельных точек.

В кондитерском производстве обычно применяют куриные яйца. Масса одного яйца в среднем составляет 40—60 г. Яйцо состоит из скорлупы (около 11,5 % общей массы), белка (около 58,5 %) и желтка (около 30 %).

В состав яйца входят: вода, полноценные белки, жир, лецитин, небольшое количество углеводов, минеральные вещества и ферменты. Количественное соотношение их в основных элементах белка и желтка яиц различно (табл. 7).

Таблица 7

Химический состав элементов куриных яиц, %

Компонент	Цельное яйцо	Белок	Желток
Сухие вещества	26	13,5	46,5
В том числе:			
азотистые вещества	12,5	12,5	16
жиры	12	—	29
углеводы	0,5	0,5	0,5
зола	1	0,5	1

Яичный белок имеет сложный состав. Одна из его фракций содержит лизоцим — вещество, обладающее бактерицидными свойствами. Яичный белок содержит все незаменимые аминокислоты.

Белки яйца при сильном сбивании способны образовывать густую белую пену в результате насыщения массы пузырьками воздуха. Первоначальный объем белка увеличивается примерно в 7 раз. Сбитая белковая масса используется в производстве сбивных кремов, зефира и других изделий. Пенообразующая способность белков увеличивается с добавлением воды. Наибольший объем пены получается при соотношении белков и

воды 1:4. Жир и сахар снижают пенообразование; так, при соотношении белка и сахара 1:2,5 объем увеличивается при сбивании только в 4—5 раз.

Свертывание (коагуляция) белка начинается при температуре около 60 °С.

В яичном белке имеются в небольшом количестве ферменты. В состав белка входят Na, K, Ca, Mg, Cl, S, P и другие минеральные элементы, а также витамины группы B, но их немного.

Яичный желток содержит несколько фракций белковых веществ, которые по аминокислотному составу являются полноценными. Весь жир яйца сосредоточен в желтке, причем в жире содержится до 70 % ненасыщенных жирных кислот (олеиновой, линолевой, линоленовой и др.). Температура плавления жира 34—39 °С. В состав желтка входит около 10 % лецитина, благодаря чему желток является хорошим эмульгатором. Желток богат витаминами A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, D, E. Ферментов в желтке больше, чем в белке.

Хранить яйца на предприятии нужно при температуре 1—3 °С и относительной влажности 85—88 % не более 30 сут. Низкая температура задерживает процессы старения, а высокая влажность уменьшает их высыхание.

**Яйцепродукты.** К ним относятся меланж и яичный порошок.

*Меланж* представляет собой однородную замороженную яичную массу. В замороженном виде белок и желток могут находиться отдельно. При изготовлении меланжа яйца разбивают, удаляют скорлупу, затем при помощи мешалок получают однородную смесь, которую выливают в жестяные коробки или банки и замораживают при температуре —23 °С. Допускается выработка мороженого меланжа с добавлением в яичную массу 0,8 % поваренной соли или 5 % сахара.

По химическому составу мороженые меланж, желток и белок аналогичны соответствующим частям куриного яйца, из которого их готовят. Замораживание не вызывает в белке существенных изменений, но после оттаивания он становится более жидким. Желток в процессе замораживания подвергается значительным изменениям и после оттаивания в нем происходит процесс желатинизации. Желток превращается в густую губчатую вязкую массу вследствие необратимой потери лецитопротеиновым комплексом значительного количества воды.

Степень желатинизации желтка тем выше, чем продолжительнее замораживание и хранение в замороженном состоянии. Сахар и соль, добавляемые в желток, уменьшают степень желатинизации, повышают эмульгирующие свойства и задерживают развитие микрофлоры.

Замороженные яйцепродукты не должны иметь посторонних запаха и привкуса. Их характеристики приведены в табл. 8.

Показатели качества замороженных яйцепродуктов

Показатель	Меланж	Желток	Белок
Содержание воды, %, не более	75	52—54	85—88
Содержание жира, %, не менее	10	27	Следы
Содержание белка, %, не менее	10	15	11
Содержание свинца и других посторонних примесей	Не допускается		
Кислотность, °Т, не более	15	30	—
Щелочность, °Т, не более	—	—	14

Мороженные яйцепродукты выпускаются в банках из белой жести вместимостью 10—20 кг или в плитках по 2,5 кг, завернутых в пергамент и уложенных в изотермические ящики. Жестяные банки с меланжем укладывают в деревянные ящики и перекладывают оберточной бумагой. Перевозят мороженные яйцепродукты в изотермических вагонах и авторефрижераторах.

Хранят меланж при температуре не выше  $-10^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха 80—85%. Длительное воздействие воздуха на замороженные яичные продукты при хранении и оттаивании вызывает прогоркание жира. Размороженные яичные продукты должны быть использованы в течение 3—4 ч.

*Сухие яичные продукты* вырабатывают из доброкачественных целых яиц, белков и желтков. По способу сушки различают яичные порошки, высушенные в распылительных установках, сушилках барабанного или шкафного типов.

Химический состав продуктов приведен в табл. 9.

Химический состав продуктов переработки яиц, %

Продукт	Вода	Белки	Жир	Зола	Небелковые азотистые вещества
Яичный порошок	8,5	52	36	3,5	5,8
Сухой белок	12,6	73,4	0,3	5,2	8,5
Сухой желток	5	35,1	52,3	3,4	2,8

Сухие яичные продукты используются так же, как и свежие цельные яйца, с пересчетом при дозировках на сухое вещество: 1 кг яичного порошка при влажности 8,5 % соответствует 3,5 кг свежих яиц (без скорлупы); приближенно считается, что 9 г сухого порошка соответствует одному яйцу. Физико-химические показатели качества сухих яичных продуктов приведены в табл. 10.

Таблица 10

Показатели качества сухих яичных продуктов

Показатель	Яичный порошок	Сухой яичный	
		желток	белок
Влажность, %, не более	9	5	9
Содержание жира, % на сухое вещество	35	50	Не более 1
Кислотность, Т, не более	10	20—30 (высший сорт) 32—50 (I сорт)	—

Сухой яичный белок является хорошим пенообразователем и широко используется в кондитерской промышленности.

При температуре до 2 °С порошок в хорошей упаковке может храниться в течение 24 мес., а при температуре не выше 0 °С —

6 мес. в сухом прохладном вентилируемом и затемненном помещении.

**Вода**, применяемая для выработки пищевых продуктов, а также мытья производственного оборудования и инвентаря, должна соответствовать всем требованиям ГОСТ 2874—82. Она должна иметь чистый вкус, быть прозрачной, безопасной по бактериальному составу и безвредной по содержанию химических веществ.

Для технологической оценки воды существенное значение имеет ее жесткость, обусловленная содержанием солей кальция и магния.

Контроль за пригодностью воды осуществляется органами Главной государственной санитарной инспекции Министерства здравоохранения Российской Федерации.

### Контрольные вопросы

1. Назовите физико-химические показатели качества сахара-песка.
2. Какую массовую долю влаги должен иметь сахар при бестарном хранении?
3. Укажите основные режимы хранения сахара-песка.
4. Какова сладость лактозы по сравнению с сахарозой?
5. Какова роль патоки в кондитерском производстве?
6. Укажите основные сорта патоки, выпускаемые промышленностью.
7. Чем отличается искусственный мед от натурального?
8. Укажите температуру клейстеризации картофельного крахмала.
9. Чем обусловлена студнеобразующая способность плодов и ягод?
10. Какие ягоды и овощи находят применение в кондитерской промышленности?
11. Где произрастает дерево какао?
12. С какой целью проводят ферментацию какао-бобов?
13. Расскажите об анатомическом строении какао-бобов.
14. Расскажите об условиях хранения какао-бобов.
15. Для каких видов сахарных кондитерских изделий применяют фундук, орех лещины и миндаль?
17. Каким образом подготавливают арахис для переработки в кондитерские массы?
18. Какие масличные семена используют в производстве кондитерских изделий?
19. В производстве каких кондитерских изделий применяется какао-масло? Укажите его основные свойства.
20. Почему при потреблении кондитерских изделий, содержащих кокосовое масло, возникает охлаждающий эффект?
21. Что представляет собой маргарин? При производстве каких сахарных изделий он применяется?
22. Что такое эквиваленты и заменители какао-масла?
23. Чем отличаются нелауриновые заменители какао-масла от лауриновых?
24. Каковы условия и сроки хранения жиров и масел?

25. Какие виды молока и молочных продуктов используются в производстве сахарных кондитерских изделий?
26. Что обозначает градус Тернера?
27. При каких условиях хранят сгущенное молоко?
28. Как получают сухое молоко?
29. Как получают сливки? Какие сливки используют в кондитерской промышленности?
30. Что представляет собой глюкозно-галактозный сироп?
31. Каким свойством обладает белок куриного яйца?
32. Что такое меланж?
33. Как получают яичный порошок?
34. Каким требованиям должна удовлетворять питьевая вода?

## Глава 3

# ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СЫРЬЕ И МАТЕРИАЛЫ

### § 1. Студнеобразователи, пенообразователи, эмульгаторы

**Студнеобразователи** — вещества, способные при определенных условиях образовывать студни (гели), которые в жидком состоянии можно отлить в любые формы. При охлаждении студни переходят в полутвердое состояние (золи). В кондитерской промышленности студнеобразователи применяются при изготовлении мармелада, желейных конфет, а также стабилизации пенной структуры пастилы и сбивных конфет.

В качестве студнеобразователей используют пектин, агар, агароид, желирующий крахмал и желатин.

**Пектин**. Входит в состав фруктов, ягод, овощей, стеблей, листьев, корней и других частей многих растений. Используют также пектин, получаемый в сухом или жидком виде из яблочных выжимок и из свекловичного жома.

Получение пищевого пектина из растительного сырья сводится к двум основным процессам: извлечению (экстрагированию) пектина и обработке полученного пектинового раствора.

Пектин представляет собой порошок без посторонних включений, без комков, от светло-серого до кремового цвета. Пектин легко набухает, растворяется в холодной и горячей воде. Водные растворы обладают высокой вязкостью.

Особенностью пектина как студнеобразователя является способность формировать гели в водных растворах только в присутствии сахара и кислоты.

Пектин чувствителен к нагреванию, особенно при температуре более 70 °С. Повышение температуры и увеличение продолжительности нагревания ведет к ослаблению свойств пектина. Массовая доля влаги в пектине не должна превышать 8 %.

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

**Агар**. Это вещество получают из морских водорослей анфельсии или фуцеллярии. Промытые подготовленные водоросли вываривают в горячей воде с добавлением определенного ко-

личества щелочи. Отвар фильтруют, охлаждают до полного застудневания, разрезают, дополнительно очищают, затем обезвоживают.

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

К качеству агара в соответствии с ТУ 16280—88 предъявляются следующие требования: цвет — в зависимости от сорта и вида от белого до светло-коричневого; вкус и запах — без посторонних оттенков. Регламентируются стандартом прочность студня, температура застудневания (для раствора агара, содержащего 0,85 % сухого агара, — не ниже 30 °С); температура плавления (для студня, содержащего 0,85 % сухого агара, — не ниже 80 °С); массовая доля влаги и золы: для агара, вымороженного в естественных условиях, — количество влаги составляет 20 %, для агара тепловой сушки — 18 %. Массовая доля золы для агара высшего сорта — не более 4,5 %, I сорта — не более 6,0 %.

В последние годы применяют агар из водорослей фуцеллярии, которые произрастают в Балтийском море. Этот вид агара получил название фуцелларан. В кондитерские изделия его вводят в 1,5—2 раза больше, чем агара.

Агар упаковывают в 3—5-слойные бумажные мешки массой не более 20 кг или коробка из гофрированного картона не более 10 кг. Внутри коробка выстилают пергаментом, подпергаментом или оберточной бумагой. Агар хранят в чистых сухих проветриваемых складах, не имеющих посторонних запахов. Температура в складе не должна иметь резких колебаний, а относительная влажность воздуха не должна превышать 80 %.

**Агароид.** Получают из черноморской красной водоросли филлофоры ребристой. Агароид, как и агар, представляет собой полисахарид, построенный из остатков галактозы. Однако в состав его входит значительно (в 4—6 раз) больше серы.

Агароид плохо растворим в холодной воде, в горячей образует коллоидный раствор. По способности к студнеобразованию он значительно уступает агару. Студни, полученные с применением агароида, имеют растяжимую консистенцию и не имеют стекловидного излома, характерного для агара. Температура застудневания студней на агароиде значительно выше, чем на агаре. 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 выработки агара.

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

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

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

Для кондитерской промышленности вырабатывается картофельный желирующий крахмал как студнеобразователь. К желирующему крахмалу предъявляют следующие требования: внешний вид — однородный порошок белого цвета с кремовым оттенком, запах — свойственный крахмалу, массовая доля сухих веществ — не менее 80 %, золы — не более 0,4 %. Кроме того, нормируются прочность студня, полученного на основе крахмала, и вязкость сахарокрахмального раствора.

Желирующий крахмал хранят в упакованном виде в сухих чистых проветриваемых складах при относительной влажности воздуха не выше 70 %. Срок хранения в таких условиях 12 мес.

**Желатин.** Это студнеобразное вещество животного происхождения. Получают желатин из сырья, содержащего коллаген или осеин (шкур, сухожилий, хрящей и костей животных).

В холодной воде и в разбавленных кислотах желатин набухает, поглощая воду в количестве, 10—15-кратно превышающем его собственную массу. Желатин легко растворяется в горячей воде, образуя при охлаждении студень. Для получения слабого студня в растворе должно содержаться не менее 1 % желатина.

Студнеобразующая способность желатина в условиях кондитерского производства в 5—8 раз слабее, чем агара и пектина. Желатиносакхарные студни отличаются высокой чувствительностью к действию кислот. На кондитерских фабриках желатин имеет ограниченное применение.

В качестве пенообразователей в кондитерской промышленности применяются яичные белки, препараты из белков молока, кровяной альбумин, желатин, экстракт мыльного корня.

**Яичные белки.** В кондитерской промышленности применяют свежие, мороженые, высушенные, а также законсервированные сахаром яичные белки. Белок яйца составляет примерно 92,6 % сухого вещества. При сильном сбивании он увеличивается в объеме за счет насыщения массы пузырьками воздуха. Пенообразующая способность белков при постепенном добавлении воды

увеличивается. При добавлении сахара или жира пенообразующая способность белков снижается.

**Пенообразователи из белков молока.** Применяются как заменители яичного белка. Получение пенообразователей из белков молока основано на щелочном, кислотном или ферментативном гидролизе белкового комплекса молока. Продукт гидролиза высушивают. По пенообразующей способности он не уступает яичному белку.

**Кровяной альбумин.** Представляет собой сыворотку крови, высушенную распылительным способом. Применяется кровяной альбумин в качестве пенообразователя.

**Желатин.** В кондитерской промышленности желатин используется не только как студнеобразователь, но и как пенообразователь. Пенообразующая способность желатина зависит от содержания в нем глюкозы. Чем больше глюкозы, тем выше пенообразующая и ниже студнеобразующая способность.

**Экстракт мыльного корня.** Корень растения мыльнянки, произрастающей на Украине и в Средней Азии, содержит сапонин — вещество, обладающее пенообразующей способностью. Содержание сапонинов в мыльном корне колеблется от 4 до 15%.

Сапонины обладают большой поверхностной активностью, они значительно понижают поверхностное натяжение, их растворы дают обильную и стойкую пену. Однако сапонины вызывают растворение красных кровяных шариков. Это действие в достаточной степени нейтрализуется в присутствии жиров и сопровождающих их фосфатидов и стериннов. Поэтому при производстве халвы отвар мыльного корня разрешено применять в небольшом количестве (0,03 % сапонина), а для других кондитерских изделий его употребление запрещено.

Мыльный корень поступает на производство в высушенном виде, кусками длиной 15—20 см. Влажность корня не должна превышать 13%.

В производстве сахарных кондитерских изделий эмульгаторы применяют для разжижения шоколадных масс. Наиболее широко для этого используются фосфатиды, обладающие высокой поверхностной активностью. Один из самых распространенных фосфатидов — лецитин. На кондитерские фабрики он поступает в виде фосфатидных концентратов, которые получают из масличных семян при производстве растительных масел.

Содержание лецитина в фосфатидных концентратах 40—70%. Фосфатидные концентраты вырабатывают в основном двух видов: подсолнечные и соевые.

К качеству фосфатидных концентратов предъявляют следующие требования: вкус — свойственный фосфатидам, не допускается прогорклый, кислый или какой-либо посторонний привкус. Консистенция при 20 °С — текучая. Массовая доля влаги — не выше 1%.

Фосфатидные концентраты хранят в чистых сухих хорошо вентилируемых складах, защищенных от воздействия солнечных лучей. Срок хранения фосфатидных концентратов высшего сорта — 1 мес., I сорта — 4 мес.

Кроме фосфатидов как эмульгаторов и разжижителей в кондитерском производстве используют и другие вещества подобной структуры. Один из видов таких веществ получают синтетически из сахара и жирных кислот.

## § 2. Пищевые кислоты, красители и ароматизирующие вещества

Кислоты добавляют при производстве ряда кондитерских изделий для придания им вкуса, присущего фруктам и ягодам. Широкое применение получили пищевые органические кислоты, особенно винная (винно-каменная), лимонная, молочная и яблочная. Все эти кислоты, кроме молочной, кристаллические. Товарная молочная кислота представляет собой 40—70%-ный раствор. Применяемые в кондитерской промышленности кислоты взаимозаменяемы.

При подкислении карамельной массы следует учитывать, что инвертирующая способность кислот различна. Если коэффициент инверсии для соляной кислоты принять за 100, то у остальных кислот его величина будет следующей: у фосфорной — 6,21; лимонной — 1,72; яблочной — 1,27; молочной — 1,07.

**Винная кислота.** Представляет собой бесцветные, прозрачные кристаллы. Температура плавления кристаллов 170 °С. Вкус резко выраженный кислый. Винная кислота хорошо растворима в воде. С повышением температуры ее растворимость увеличивается; в спирте растворяется хуже.

Винная кислота встречается во многих растительных продуктах, особенно много ее в винограде. Сырьем для получения этой кислоты служат отходы винодельческого производства: выжимки, дрожжи, осадки винного камня, отложения винно-кислых солей, образующихся в резервуарах и бочках в период выдержки вино-материалов и хранения виноградного сока.

Согласно действующему стандарту винная кислота при растворении в дистиллированной воде должна давать прозрачный раствор, без запаха, механических примесей и мути. Содержание винной кислоты в товарной кислоте в пересчете на сухое вещество должно быть не менее 99 %.

Упаковывают винную кислоту в деревянные бочки вместимостью до 100 кг или ящики массой 35 кг, выложенные пергаментом, подпергаментом или плотной упаковочной бумагой, хранят в сухом месте. Влажная винная кислота и ее растворы быстро разрушаются различными микроорганизмами.

**Лимонная кислота.** Пищевая лимонная кислота представляет собой бесцветные или со слабым желтоватым оттенком кристаллы. Получают ее сбраживанием простых углеводов грибом *Aspergillus niger*. В качестве сырья применяется меласса — отход сахарного производства, содержащая около 50 % сахара. Лимонная кислота не имеет запаха, вкус у нее явно выраженный кислый. Температура плавления водной лимонной кислоты — 70—75 °С, безводной — 53 °С, что важно при применении кислоты в производстве карамели для равномерного распределения ее по всей массе. При температуре 100 °С водная лимонная кислота полностью теряет кристаллизационную воду.

Лимонная кислота хорошо растворяется в воде, с повышением температуры растворимость увеличивается.

В зависимости от способа кристаллизации пищевую лимонную кислоту выпускают в виде мелких и крупных кристаллов.

Пищевая лимонная кислота должна удовлетворять следующим требованиям (ГОСТ 908—79): внешний вид — бесцветные или с желтоватым оттенком кристаллы, слабые растворы (1—2%-ные) должны иметь приятный кислый вкус; раствор лимонной кислоты в дистиллированной воде должен быть прозрачным, без запаха; содержание лимонной кислоты должно быть не менее 99 % в пересчете на лимонную кислоту с одной молекулой кристаллизационной воды.

Упаковывают лимонную кислоту для промышленных целей в чистые сухие деревянные бочки, ящики или литую бумажную тару с двухслойной внутренней прокладкой из пергамента, подпергамента или восковой бумаги по 25—30 кг. Хранят в чистых сухих помещениях. При транспортировке ее следует предохранять от загрязнения и увлажнения.

**Яблочная кислота.** Получают из растительного сырья и синтетическим путем. Она содержится почти во всех плодах и овощах, в большом количестве — в табаке и махорке.

Яблочная кислота, получаемая из растительного сырья, кристаллизуется в виде игл, хорошо растворимых в воде. Температура плавления 100 °С. Получаемая синтетически яблочная кислота кристаллизуется легче растительной, меньше растворима в воде, плавится при более высокой температуре (130—131 °С), легко растворяется в спирте и эфире.

Требования к качеству и все технические условия на яблочную кислоту те же, что и на лимонную.

**Молочная кислота.** В промышленных условиях молочную кислоту получают путем сбраживания сахарных растворов, патоки, снятого молока, пахты и сыворотки молочнокислыми бактериями.

Молочную кислоту вырабатывают двух видов: средней концентрации (40 % кислоты) и повышенной концентрации (70 %

кислоты). Иногда молочную кислоту вырабатывают в виде пасты.

Молочная кислота должна быть прозрачной, без мути и осадка; I сорта — бесцветной или желтоватого цвета; II сорта может иметь цвет от желтого до желто-коричневого; III сорта — от желтого до темно-коричневого. Кислота не должна иметь неприятного острого запаха, обусловленного наличием примесей летучих кислот; 1 %-ный водный раствор должен иметь чистый кислый вкус, без постороннего оттенка.

Молочная кислота имеет ограниченное применение. Она употребляется в тех случаях, когда введение в продукт влаги вместе с кислотой не ухудшает его качества и не усложняет технологического процесса, например для подкисления фруктовых масс в кондитерском и мармеладном производстве и для подкисления фруктовых карамельных начинок.

В кондитерской промышленности могут применяться все сорта молочной кислоты, но III сорт следует применять только для инверсии сахара.

Фасуют молочную кислоту в стеклянные бутылки со стеклянными пробками или бутылки вместимостью 3 и 10 л. Наполненную тару устанавливают в плетеные корзины или плотные деревянные ящики, промежутки заполняют соломой или стружкой. Хранят молочную кислоту в сухом прохладном и затененном помещении. При длительном хранении (в течение 12 мес. со дня выработки) необходимо поддерживать температуру 3—5 °С.

В кондитерской промышленности для подкрашивания изделий с целью придания им приятного внешнего вида применяют **красители** (ОСТ 18-405—83). Их можно подразделить на две основные группы: синтетические, обладающие высокой окрашивающей способностью, которые получают путем органического синтеза, и натуральные, выделяемые из растений.

Синтетические красители. Для кондитерских изделий наиболее широко применяют индигокармин, тартразин и пунцовый (понсо).

**Индигокармин** поступает на кондитерские фабрики в виде пасты синевато-черного цвета, сухое вещество состоит из индигокармина (не менее 50 %) и серно-кислого натрия. Краситель хорошо растворяется в воде — дает прозрачный раствор чисто синего цвета. Индигокармин хранят в крытых складах, защищенных от солнечных лучей, при температуре 1—25 °С. Срок хранения 12 мес. со дня изготовления.

**Тартразин** — синтетический пищевой краситель желтого цвета. Хорошо растворим в воде, слабо в спирте, нерастворим в жире. Для подкрашивания кондитерских изделий используют раствор красителя концентрацией 5—10 % в дистиллированной или прокипяченной воде. Применение жесткой воды не допус-

кается. Раствор красителя готовят и хранят в стеклянной или эмалированной посуде. Раствор не подлежит длительному хранению. Краситель характеризуется хорошей свето- и термоустойчивостью. Его можно вводить в кондитерские массы при температуре до 200 °С.

Тартразин представляет собой порошок оранжевого цвета без постороннего запаха. Массовая доля влаги не более 8 %.

В настоящее время широко распространен искусственный красный краситель *понсо* (*пунцовый*). Этот краситель при 20 °С растворяется в воде 110—140 г/л, этиловом спирте. Характеризуется хорошей устойчивостью в водном растворе, стабильностью при нагревании (до 205 °С), в кислой, а также в щелочной среде (в диапазоне рН от 5 до 9,5).

Растворимость красителя 110—140 г/л является максимальной, а его количество, которое может быть растворено для получения запасного раствора, свободного от осадка и стабильного при хранении в течение 3 сут. при 20 °С, составляет 11—14 г/л.

Рекомендуется применять 10%-ные растворы (исключение для синих красителей (1 %) и черного блестящего РН (2 %)). Готовить запасные растворы красителей лучше на дистиллированной воде. Для этого навеску красителя растворяют при перемешивании в половине требуемого объема горячей воды (обычно при 60—80 °С, для синих красителей — при 90—100 °С) в стеклянных, эмалированных, пластиковых емкостях или посуде из нержавеющей стали до полного растворения (5—10 мин). Затем добавляют при перемешивании оставшуюся воду и после охлаждения до 20—40 °С фильтруют. Раствор хранят не более 2—3 сут.

Факторы, влияющие на стабильность пищевых синтетических красителей:

свет (особенно ультрафиолет). Необходимо защитить готовые красители от попадания света;

температура. Рекомендуется вносить краситель на более поздней стадии приготовления продукта, чтобы максимально снизить длительность и степень температурного воздействия на краситель;

контакт с восстанавливающими агентами (аскорбиновой кислотой, металлами, инвертным сахаром и т.д.) и окисляющими веществами (кислотами, диоксидами серы, озоном и т.д.). Взаимодействие с восстановителями и окислителями может привести к частичному или полному обесцвечиванию красителя со временем;

микробная обсемененность. Некоторые виды бактерий, дрожжей и плесневых грибов выделяют восстанавливающие вещества, которые вызывают выцветание красителей.

Натуральные красители. Получают из бузины, жимолости кавказской, выжимок винограда темных сортов, вишни, еже-

вики, черники и т. д. Для получения красителя можно использовать столовую свеклу. Все эти красители вырабатывают двух видов: концентрированные (в виде сиропообразной жидкости) и порошкообразные.

Вкус красителей кислый или слабокислый, слегка терпкий, у свекольного — сладкий. Запах должен соответствовать аромату использованного сырья. Цвет красный или темно-красный. Краситель должен полностью растворяться в воде.

Недостатком большинства натуральных красителей является то, что красную окраску они могут придать только подкисляемым продуктам (карамели, пастиле, подкисляемым сортам драже и т. п.), а в нейтральной и слабощелочной среде приобретают синий оттенок. 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 и прежде всего от рН среды.

Красители хранят в чистых сухих хорошо вентилируемых помещениях при температуре от 0 до 20 °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %. Срок хранения 12 мес. со дня выработки.

*Куркума* — 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* — краситель красного цвета — получают из кашемили (насекомых, живущих на кактусах, распространенных в Мексике и некоторых других странах). Кармин трудно растворим в холодной воде, поэтому его используют в водно-аммиачном растворе.

Для окрашивания изделий достаточно трех красителей — красного, желтого, синего. Смешивая красители, можно получить необходимый цвет. Так, сочетание желтого и синего красителей дает зеленую окраску, красного и желтого — оранжевую, синего и красного — фиолетовую. Дозировкой красителей можно изменять интенсивность окрашивания и достичь желаемых оттенков цвета.

Красители должны храниться в чистых и сухих помещениях при температуре воздуха от 0 до 20 °С в местах, защищенных от прямых солнечных лучей.

Для придания кондитерским изделиям приятного аромата добавляют различные **ароматизаторы**, которые бывают трех типов: натуральные (например, эфирные масла, получаемые при переработке эфиромасличных культур), синтетические и комбинации синтетических и натуральных ароматизаторов, образующиеся в результате химических превращений различных органических соединений. Применяют также некоторые виды сырья, обла-

дающие специфическим запахом (какао-продукты, кофе, вина, спирт и т. п.).

**Ароматические эссенции.** Представляют собой спиртовые или водно-спиртовые растворы различных ароматических веществ (синтетические душистые вещества, эфирные масла, настои, экстракты натурального сырья) или их смесей. В зависимости от силы аромата эссенции подразделяют на одно-, дву- и четырехкратные.

По внешнему виду эссенции должны быть прозрачной жидкостью с запахом, соответствующим контрольному образцу. Для каждого вида эссенции регламентируются цвет, показатель преломления и плотность.

Эссенции из-за сравнительно невысокой точки кипения (около 80 °С) следует вводить в изделия и полуфабрикаты при температуре ниже температуры кипения. В противном случае аромат улетучится.

При расчете рецептов надо учитывать кратность. Эссенции поступают на кондитерские фабрики обычно в бутылках вместимостью до 25 л, помещенных в ящики или корзины. Эссенции следует хранить в закрытых затемненных помещениях при температуре до 25 °С. Склады должны иметь хорошую вентиляцию.

В производстве сахарных кондитерских изделий широкое применение имеют отдельные ароматизаторы, например ваниль и ванилин.

**Ваниль.** Содержится в стручкообразных плодах тропического дерева семейства орхидей. Произрастает ваниль в Восточной Мексике, Перу, Чили, Индии, Западной Африке, на Мадагаскаре и в других районах с высокой влажностью воздуха и тропическим климатом. Плод представляет собой мясистую зеленовато-желтую стручкообразную коробочку длиной 20—30 см и диаметром 1 см. Внутри нее находятся кашцеобразная масса и большое количество мелких черных семян. Плоды не имеют запаха, так как вещество—носитель аромата (ванилин) находится в соединении с глюкозой.

Для получения сильно пахнущей ванили незрелые плоды подвергают ферментации. После этого плоды подсушивают, сортируют по длине, связывают в пучки по 50 шт. и укладывают в ящики по 60 пучков; масса плодов в ящике 3—4 кг. Готовая ваниль имеет красно-коричневый цвет с глянцем, покрыта кристаллическим налетом ванилина, который придает ей чистый ванильный запах.

Ваниль применяют в кондитерской промышленности для ароматизации готовых изделий и полуфабрикатов. Ее предварительно слегка подсушивают, мелко режут, перетирают с сахарным песком (1:4) или готовят спиртовой раствор. Для этого мелконарезанную ваниль заливают спиртом из расчета 1 часть (по массе) ванилина на 9 частей спирта и настаивают в течение 2 сут., перед употреблением фильтруют.

**Ванилин.** В настоящее время в промышленности используют синтетический ванилин, представляющий собой кристаллический порошок белого цвета. Температура плавления кристаллов 80—82 °С. Ванилин плохо растворяется в воде. При 80 °С одна часть его растворяется в двадцати частях воды, но хорошо растворяется в спирте.

Упаковывают ванилин в жестяные коробки массой 250, 500 г, 1 и 5 кг. Крышку в месте соединения с коробкой оклеивают изолирующей лентой и пломбируют.

### § 3. Спиртные напитки, вина

Спиртные напитки применяют при изготовлении различных кондитерских изделий; чтобы придать характерные запахи и вкус, специфические для отдельных видов напитков. Наибольшее применение находят этиловый спирт, коньяк, ром, крепкие и ароматные сорта ликеров, настоек, наливки, виноградных вин.

В кондитерской промышленности вина и спиртные напитки применяют при изготовлении конфет, глазированных шоколадом, с ликерными, ореховыми, помадными и другими корпусами; конфет, неглазированных, помадных и др.; драже с ликерными, марципановыми и прочими корпусами; шоколада с начинкой и без нее; карамели с ликерными, марципановыми, молочными и иными начинками.

**Этиловый спирт (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH).** Это прозрачная бесцветная жидкость без посторонних запахов и вкуса и без примесей. Температура кипения 78,3 °С. С водой этиловый спирт смешивается в любых соотношениях.

Сырьем для получения спирта в промышленности служат картофель, сахарная свекла, зерновые культуры, кукуруза. Технология основана на спиртовом брожении сахара, содержащегося в сырье. Сахар под влиянием фермента дрожжей зимазы расщепляется на спирт и диоксид углерода. Крахмал для получения спирта необходимо перевести в сахар (мальтозу) при помощи фермента диастазы.

Производство спирта предусматривает следующие основные стадии: приготовление солода, осахаривание крахмала (приготовление сладкого затора), сбраживание затора, отгонка спирта и его очистка. Ректификованный (очищенный) спирт выпускают двух сортов: обыкновенный и высшей очистки.

На кондитерские фабрики спирт поступает в бутылках, упакованных в ящики. Бутылки должны быть герметически закупорены и опечатаны. Хранят спирт в сухих, затемненных и хорошо вентилируемых помещениях при температуре от 10 до 20 °С вдали от отопительных и нагревательных приборов.

**Коньяк.** Крепкий алкогольный напиток со специфическими букетом и вкусом. Готовят его из выдержанного в дубовых бочках коньячного спирта. Схема производства коньяка включает: получение коньячных виноматериалов, их перегонку — получение коньячного спирта, выдержку спирта в дубовых бочках, приготовление купажей, их обработку и розлив. В состав купажа кроме выдержанных могут входить молодые коньячные спирты, спиртованные и душистые воды, дистиллированная вода, сахарный сироп и колер.

Все коньяки в зависимости от сроков выдержки, а следовательно, от степени развития в них вкусовых и ароматических свойств делятся на ординарные, марочные и коллекционные. Коньяки, полученные из спиртов 3—5-летней выдержки, должны содержать 40—42 % об. спирта и сахара до 1,5 г на 100 мл.

**Ром.** Это крепкий алкогольный напиток, прозрачный, светло-коричневого цвета, слегка жгучего вкуса. Состоит из ромового спирта, спирта-ректификата высшей очистки и дистиллированной воды. Ромовый спирт получают из продуктов переработки сахарного тростника или тростниковой мелассы. Для созревания спирт выдерживают в новых дубовых бочках при температуре 18—23 °С в течение 4—5 лет. Для получения рома спирт разбавляют водой, если необходимо подкрашивают колером, разрешается добавлять спирт-ректификат, сахарный сироп, черносливовый морс, смесь сложных эфиров.

В соответствии с требованиями стандарта ром содержит 45 % спирта, 2 % сахара (для смягчения вкуса), имеет коричневый цвет с золотистым оттенком.

**Ликер.** Этот крепкий алкогольный напиток получают настаиванием спирта-ректификата на смеси различных душистых трав, семян и плодов, часто с добавлением эфирных масел, подслащенный и подкрашенный безвредными натуральными красителями. Крепость ликеров от 20 до 45 % об. Содержание сахара от 32 до 60 %. В зависимости от содержания спирта и сахара бывают ликеры крепкие, десертные и кремы.

**Настойки.** В зависимости от содержания спирта и сахара настойки бывают горькие, крепкие, горькие пониженной крепости, полусладкие, сладкие и аперитивы.

*Горькие настойки* изготавливают в большинстве случаев из настоев лекарственных растений, возбуждающих аппетит, способствующих пищеварению и т.д. Для придания настойкам аромата и различных привкусов добавляют ароматические вещества и эфирные масла. Горькие настойки содержат 35—45 % об. спирта и до 1 % сахара, смягчающего вкус.

*Горькие настойки пониженной крепости* содержат 25—30 % об. спирта и характеризуются обычно мягким вкусом и приятным ароматом.

*Полусладкие настойки* содержат 25—30 % об. спирта и 2—3 % сахара. От горьких настоек пониженной крепости полусладкие настойки отличаются только содержанием сахара.

*Сладкие настойки* изготавливают из смеси спиртованных настоев и ароматных спиртов с плодово-ягодными морсами, сахарным сиропом, спиртом, водой и некоторыми другими добавлениями. Сладкие настойки содержат спирта 17—20 % об., сахара — 14—25%.

*Аперитивы* — напитки, возбуждающие аппетит и содержащие 17—20 % об. спирта. Получают их смешиванием сухих виноградных вин, настоек, ликеров, спиртованных настоев.

*Наливки.* Изготавливают из смеси (купажа) плодово-ягодных морсов с сахарным сиропом, спиртом и водой. Наливки отличаются от сладких настоек в основном только повышенным содержанием сахара (28—34 %).

**Полуфабрикаты ликеро-водочных изделий.** К ним относятся спиртованные морсы, соки, настои, ароматные спирты.

*Спиртованные морсы* — это водно-спиртовые вытяжки из свежего или сушеного плодово-ягодного сырья (вишни, малины, клюквы и др.). Содержание спирта в них около 25 % об.

*Спиртованные соки* содержат 20—25 % об. спирта. Их получают путем добавления спирта к плодово-ягодным сокам из клубники, абрикосов, черной смородины, вишни и др.

*Спиртовые настои* содержат около 60 % об. спирта. Получают путем двукратного настаивания в спирте эфиромасличных семян, трав, корней, цветов, коры, плодов или их смеси.

*Ароматные спирты* готовят путем отгонки летучих веществ из настоя ароматического сырья в водно-спиртовом растворе.

Ликеро-водочные изделия оцениваются по десятибалльной системе: высшие баллы для вкуса и запаха — 4, для цвета — 2. Физико-химические показатели характеризуют состав изделий. Готовые изделия не должны иметь осадка, мути, постороннего или испорченного запаха, привкуса. Хранят их при температуре 10—20 °С в бутылках, установленных вертикально в гнезда ящиков.

**Виноградные вина.** Получают в процессе спиртового брожения виноградного сока или винограда. Вина обладают высокими вкусовыми качествами и содержат ценные питательные и биологически активные вещества. Состав и вкус виноградных вин зависят от сорта винограда, места его произрастания, технологии и др.

Виноградные вина делятся на столовые (сухие и полусладкие), крепленые, десертные, ароматизированные, игристые. В зависимости от показателей качества различают марочные и обычные вина.

**Марочные** — это лучшие вина отдельных винодельческих районов. Их выработывают из определенных сортов винограда, подвергают выдержке не менее 2 лет. Марочные вина, выдержанные

в течение 6 лет, в том числе не менее 3 лет в бутылках, называются коллекционными. Вина, реализуемые после выдержки в течение одного года, называют ординарными.

Вследствие сравнительно небольшого содержания спирта и не очень сильного аромата столовые и полусладкие вина редко используют в кондитерском производстве. Более широкое применение находят десертные и крепкие. Десертные вина содержат до 16 % об. спирта и до 20 % сахара. Типичные десертные вина — кагор, мускат, токай. Они входят в рецептуру многих кондитерских изделий. Крепкие вина характеризуются высоким содержанием спирта (18—20 % об.) и до 16 % сахара. К ним относятся портвейн, херес, мадера, которые используются при изготовлении кондитерских изделий.

Вина оценивают по физико-химическим и органолептическим показателям по десятибалльной системе.

Виноградные вина и другие спиртные напитки хранят в достаточно сухих хорошо вентилируемых помещениях в ящиках. Ящики устанавливают в штабеля высотой до 2 м. Бутылки в них укладывают лежа, так чтобы пробки смачивались вином, не высыхали и воздух не проникал в бутылки.

Оптимальная относительная влажность воздуха в помещении при хранении вина в бутылках 70—75 %, в бочках — 75—80 %; оптимальная температура от 8 до 16 °С. Хранение вин при температуре ниже 0 °С вызывает выпадение осадка (винный камень). Крепкие вина замерзают при температуре -8 °С, остальные — при -4 °С. При повышенной температуре значительно ускоряются процессы порчи вина.

#### §4. 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 употреблением; не должны сообщать продукту не свойственных вкуса или запаха и снижать его пищевых достоинств.

Применение консервантов уменьшает возможность 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.

*Сернистую кислоту* ( $H_2SO_3$ ) вводят в фруктово-ягодное сырье в виде диоксида серы ( $SO_2$ ). Сернистая кислота сравнительно лег-

ко улетучивается при нагревании в кислой среде. Остаток диоксида серы не должен превышать 20 мг на 1 кг продукта.

*Бензойная кислота* ( $C_6H_5COOH$ ) 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* ( $C_7H_7COOH$ ) 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.

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

Кристаллы хлорида натрия прозрачны, однако в мелкодробленном состоянии соль имеет белый цвет, а находящиеся в ней примеси могут придавать ей различный оттенок. 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 мало изменяется.

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

Хранят соль в мелкой фасовке в закрытых складах при относительной влажности воздуха ниже 75 %.

В производстве сахарных кондитерских изделий поваренная соль используется, например, для приготовления ириса «Кис-Кис», «Особый» и др.

**Сорбит, ксилит, сахарин.** Эти заменители сахара применяют для выпуска изделий, предназначенных для людей, страдающих диабетом.

*Сорбит* — многоатомный спирт, представляющий собой твердые кристаллы серовато-белого цвета. Широко распространен в природе. Встречается в водорослях, фруктах и т. д. Получают его восстановлением глюкозы. Обычно пищевой сорбит спрессовывают в плиты, температура плавления его 110—111 °С. Водные растворы сорбита смешиваются в любом соотношении со спир-

том и глицерином. Химически чистый сорбит не изменяется при кипячении, выпечке, нелетуч и беззолен, содержит не более 5 % влаги, менее 0,2 % редуцирующих веществ. Содержание сорбита в пересчете на сухое вещество — не менее 99 %.

Сорбит имеет сладкий вкус, сладость его в 2 раза меньше, чем сахарозы. Энергетическая ценность ниже, чем у сахарозы.

Используется как водоудерживающее средство при производстве помадных конфет и других кондитерских изделий с целью предохранения от высухания и засахаривания.

Хранят сорбит в сухих складах при температуре не выше 25 °С.

*Ксилит* — пятиатомный спирт, который получают восстановлением глюкозы. Основным сырьем служат растительные отходы (хлопковая шелуха, кукурузная кочерыжка и т.п.).

По органолептическим и физико-химическим показателям пищевой ксилит должен соответствовать следующим требованиям:

Внешний вид .....	кристаллы белого цвета (допускается слегка желтоватый оттенок)
Вкус .....	сладкий
Запах .....	отсутствует
Растворимость в воде при 20°С .....	25 г полностью растворятся в 50 мл воды
Содержание влаги не более, %:	
высшего сорта .....	1,5
I сорта .....	2
Содержание редуцирующих веществ в пересчете на сухое вещество не более, % .....	0,08
Температура плавления, °С .....	90—94
Содержание золы в пересчете на сухое вещество не более, % .....	0,08
pH .....	4,5—7,5
Содержание никеля и свинца .....	не допускается

Пищевой ксилит представляет собой гигроскопичные кристаллы сладкого вкуса, растворимые в воде и спирте. По энергетической ценности он идентичен сахару, но в 2 раза слаще его. Пищевой ксилит вырабатывают высшего и I сортов. Ксилит, растворяясь в воде, имеет свойство поглощать теплоту. В связи с этим он обладает охлаждающим вкусом. На кондитерские фабрики поступает в виде белых кристаллов сладкого вкуса, без запаха. Массовая доля влаги не должна превышать 2 %.

Упаковывают пищевой ксилит по 25 кг в бумажные мешки, внутрь которых вставлены мешки-вкладыши из полиэтиленовой пленки. После заполнения вкладышей их края должны быть гер-

метически закрыты путем сварки. Хранят пищевой ксилит в упакованном виде в сухих проветриваемых складах при относительной влажности воздуха не более 75 %. Гарантийный срок хранения 12 мес.

*Сахарин* представляет собой бесцветные кристаллы сладкого вкуса с температурой плавления 220 °С. Сахарин трудно растворим в воде. При кипячении с водой теряет сладкий вкус.

Сахарин не усваивается организмом и полностью выводится, поэтому его используют в производстве кондитерских изделий для больных диабетом. Сахарин слаще сахарозы примерно в 500 раз. Качество сахарина контролируется по температуре плавления.

**Соли-модификаторы.** Применяют для регулирования процессов студнеобразования. К солям-модификаторам относятся натриевые соли слабых органических и других кислот, такие как лактат (молочно-кислый натрий), цитрат (лимонно-кислый натрий), ацетат (уксусно-кислый натрий), фосфат натрия.

В кондитерской промышленности соли-модификаторы применяют в производстве мармелада яблочного, желейного на агароиде, пата и фруктовых конфет. Также их применяют для регулирования (торможения) инверсии сахара при производстве карамели, халвы и других изделий.

На кондитерские предприятия лактат натрия поступает в виде растворов, остальные соли — в виде белых кристаллических порошков.

**Морская капуста.** Это вид водорослей, которые распространены в дальневосточных морях и у северных берегов России. Водоросли высушивают до влажности 12—20 % и упаковывают.

В состав морской капусты входят специфические вещества — альгиновые кислоты, маннит, ламинарин (водорослевый крахмал), а также важные для человека 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 (мармелада, зефира, драже, карамели). Количество морской капусты составляет около 1 %.

**Экструдированные крупы.** В кондитерской промышленности применяют новый вид сырья — продукт экструдированных круп (ПЭК) в виде гранул или порошка. Этот продукт используют при выработке конфет, шоколада и других видов кондитерских изделий. Готовят ПЭК из круп методом экструдирования. В качестве исходного сырья можно использовать крупы (каждую отдельно): пшеничную (Полтавская, Артек), пшено шлифованное, гречневую, кукурузную, рисовую, ячменную и манную.

ПЭК представляет собой пористые гранулы всевозможных размеров и конфигураций от светло-желтого до темно-коричневого цвета, легко крошащиеся, или порошок, получаемый после из-

мельчения гранул. ПЭК должен обладать ярко выраженными приятными запахом и вкусом, характерными для используемой обжаренной крупы, без посторонних запаха и вкуса.

К нормируемым показателям ПЭК относятся: массовая доля сухих веществ, отсутствие металлических примесей и так называемый коэффициент взрыва, характеризующий увеличение объема зерна при экструдировании.

Срок хранения экструдированных круп 3 мес.

## § 5. Вспомогательные и тароупаковочные материалы

### Вспомогательные материалы

**Парафин.** Нефтепродукт, состоящий из смеси высокомолекулярных углеводов. 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/м<sup>3</sup>, температура плавления 50—54 °С. Парафин химически устойчив.

В кондитерской промышленности парафин используют как основной компонент глянца для драже и карамели, для предотвращения прилипания кондитерских масс (например, карамельной) к различным поверхностям, а также для парафинирования бумаги, применяемой как подvertка и этикетка при завертывании кондитерских изделий.

В пищевой промышленности разрешен к использованию только высокоочищенный парафин, который представляет собой белую кристаллическую массу без запаха. Содержание масла не должно превышать 0,5 %, механические примеси и вода должны отсутствовать. К парафину, который вводят в пищевые продукты (глянец для драже и т. п.) или в парафинированную бумагу, непосредственно соприкасающуюся с изделиями, предъявляют особые требования — отсутствие серы, фенола, фурфурола и др.

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

**Воск.** Жироподобное вещество растительного и животного происхождения. Воск состоит из сложных эфиров, образованных высшими жирными кислотами и высокомолекулярными одноатомными (редко двухатомными) спиртами. Это аморфное, пластичное, размягчающееся при нагревании вещество, плавящееся при 40—90 °С. По физическим и химическим свойствам воск напоминает жиры.

В кондитерской промышленности используют в основном пчелиный воск, который применяют в таких же целях, как и парафин. Это твердое вещество с зернистым изломом белого или жел-

того цвета со слабым своеобразным «медовым» запахом. В зависимости от технологии получения воск подразделяют на два вида: пчелиный, получаемый на пасеках перетапливанием, и производственный, получаемый на воскозаводах при переработке пасечных вытопок. Массовая доля влаги у пасечного воска не должна превышать 0,5 %, у производственного — 1,5 %.

В производстве драже и глянцеванной карамели применяют кроме пчелиного еще и другой вид воска — спермацетовый. 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 44—50 °С.

**Тальк.** Минерал подкласса слоистых силикатов. Сырьем для его производства служит минерал талькист. 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 ионы 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 поверхностей при выпечке кондитерских изделий. При этом изделия не прилипают и облегчается их выемка из форм.

### **Тароупаковочные материалы**

Для сохранения качества кондитерских изделий, предохранения от увлажнения и загрязнения их завертывают в этикетки, фасуют в коробки, пачки и пакеты. Завернутые и фасованные кондитерские изделия затем упаковывают в ящики (картонные, фанерные, тесовые, из пластика). Иногда для внутригородского потребления вместо коробов кондитерские изделия упаковывают в пакеты. Для удобства обслуживания потребителя кондитерские изделия подвергают групповому завертыванию, фасованию в специальные пачки и коробки. Для этих целей используют различные материалы: бумагу (парафинированную, писчую, подпергамент, пергамент), различные пленки, фольгу, жель. 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

жиронепроницаемыми. Краска, нанесенная на упаковочные материалы, не должна переходить на изделия.

Упаковочные материалы должны быть безвредными, особенно непосредственно соприкасающиеся с кондитерскими изделиями; не должны влиять на вкус и запах изделий, а также содержать вредные примеси; исключается заражение микроорганизмами.

Завертывание изделий осуществляют по-разному: каждое отдельно или несколько изделий вместе, групповое завертывание предварительно уже завернутых изделий. Производят 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.

**Бумага и картон.** Эти материалы состоят из растительных волокон. В зависимости от назначения в композицию бумаги вводят различные добавки, в том числе минеральные вещества, например каолин. Бумажный фабрикат до 250 г/м<sup>2</sup> и толщиной 0,4—0,5 мм называют бумагой, а большей массы и толщины — картоном.

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

Бумагу и картон вырабатывают в виде листов и рулонов различных размеров. Кондитерская промышленность в основном использует гарный (упаковочный) картон, большая часть которого расходуется на изготовление тары (гофрокоробов), а также коробок. Для этих целей применяют два типа картона: хром-эрац, 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 водо- и жиронепроницаемостью. Подпергамент и пергамин также непроницаемы для воды и жира, но по этим их свойствам уступают пергаменту. Их получают без обработки серной кислотой из массы специального помола. Подпергамент вырабатывают в виде листов, бобин, окрашенных и без окраски.

В значительных количествах используют парафинированную бумагу. Ее изготавливают путем покрытия или пропитывания различных видов бумаги специальным парафином, разрешенным к применению в пищевой промышленности. В кондитерской промышленности парафинированную бумагу применяют как упаковочный и застилочный материал, как подвертку при завертывании кондитерских изделий и в качестве этикеток.

Для приготовления этикеток применяют и другие виды бумаги: этикеточную, писчую, офсетную, а также специальную бумагу для гофрированного картона и бумагу — основу для гумированной ленты, для заклейки гофрокоробов.

Качество бумаги и картона проверяют по следующим основным показателям: массе  $1 \text{ м}^2$  (определяют весовым методом); толщине (измеряют микрометром); влажности (определяют по значению массы при высушивании).

**Полиэтиленовая пленка.** Полиэтилен является продуктом полимеризации этилена. В пищевой промышленности органами санитарного надзора разрешен полиэтилен нестабилизированный, низкой плотности, получаемый методом высокого давления. Такой полиэтилен не содержит вредных примесей. Пленка прозрачна, не имеет запаха и вкуса, химически устойчива. Проницаемость для кислорода и диоксида углерода позволяет применять полиэтиленовую пленку для упаковывания продуктов, которым необходим при хранении газообмен. Но такая пленка не может быть использована для упаковывания под вакуумом.

При нанесении на пленку печатного рисунка поверхность ее подвергают специальной обработке. Полиэтиленовая пленка легко поддается сварке при температуре  $110—150 \text{ }^\circ\text{C}$ . Для упаковывания кондитерских изделий применяют пленку толщиной  $30—150 \text{ мкм}$ .

**Целлофан.** Получают из вязкой массы путем пропускания этой массы через тонкую щель (тонкошелевая экструзия). Целлофановая пленка имеет ширину  $1200—1500 \text{ мм}$  и толщину  $20—40 \text{ мкм}$ , массу  $1 \text{ м}^2—30—60 \text{ г}$ . Зольность целлофана около  $0,3 \%$ , плотность  $1500 \text{ кг/м}^3$ .

Целлофан устойчив к воздействию прямого солнечного света и легко проницаем для ультрафиолетовых лучей. Он практически газонепроницаем и устойчив к воздействию жиров, однако проницаем для воды и водяного пара, а также сравнительно легко поглощает влагу, что приводит к потере прозрачности и газонепроницаемости.

Для обеспечения влагонепроницаемости целлофан покрывают тонкой ( $2—3 \text{ мкм}$ ) защитной пленкой из ацетилцеллюлозы, нитроцеллюлозы, поливинилхлорида и других полимеров с одной или двух сторон. Такой целлофан называют лакированным, он предохраняет изделия от высыхания. Лакированный целлофан труднее поддается термосклеиванию. Целлофан комбинируют с полиэтиленом. Такую пленку называют «вискотен». Сочетая в себе газонепроницаемость целлофана и паро- и влагонепроницаемость полиэтилена, вискотен является хорошим защитным упаковочным материалом.

**Фольга.** Ее изготавливают из тонкого листа алюминия специальных марок. По состоянию поверхности и в зависимости от

окончательной обработки алюминиевую фольгу подразделяют на марки: ФГ — фольга гладкая пищевая; ФЛ — фольга лакированная, покрытая бесцветным лаком; ФТ — фольга тисненая; ФОТ — фольга с комбинированной отделкой, окрашенная тисненая. Кроме того, фольгу выпускают кашированной, т.е. склеенной с бумагой.

Для заворачивания кондитерских изделий на машинах используют фольгу в рулонах различной толщины: 12—15 мкм для заворачивания плиток шоколада, карамели и конфет «Ассорти», халвы; 9—11 мкм для шоколадных фигур; 45—55 мкм для заворачивания шоколадных медалей.

Бобины фольги необходимо оберегать от ударов, так как при забитых торцах затруднена ее размотка.

На поверхность фольги наносят рисунки, фирменные знаки специальными цветными лаками. Вид фольги, дублированной бумагой или полиэтиленом, называют «фольга алюминиевая кашированная печатная».

**Этикетки.** Для придания завернутым и фасованным кондитерским изделиям привлекательного вида, а также воспроизведения на них надписей используют различного вида этикетки. По назначению их можно разделить на этикетки для внешнего оформления заворачиваемых изделий, этикетки для коробочек, коробок и наклейки (трафареты) с различными реквизитами (названием изделия, номером стандарта и т.п.).

К этикеткам также относятся бандероли, марочки для контроля вскрытия, вкладыши (праздничные, рекламные, номер упаковки и т.п.).

Этикетки изготавливают одно- или многокрасочными (применяют бронзирование, конгрев, лакирование и т.п.), чаще из бумаги, реже из фольги, целлофана, полиэтиленовой пленки, картона и других материалов.

**Клей.** Это природные и синтетические вещества, применяемые для соединения различных материалов. При склеивании необходимо обеспечить 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) — продукт полимеризации винилацетата в водной среде. По внешнему виду ПВАЭ представляет собой белую вязкую жидкость. При ее применении не допускается соприкосновение эмульсии с кондитерскими изделиями.

Клей используют для наклеивания этикеток при заворачивании изделий, для изготовления и заклейки пакетов, пачек, коробок, склеивания гофрированного картона и заклейки ящиков из него. Широко применяется специальная клеевая лента для зак-

леивания швов гофрированных коробок. Она состоит из бумаги — основы для клеевой ленты, покрытой костным или декстриновым клеем. На такую ленту наносят фирменные надписи и рисунки.

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

Бульдюг — узкая лента, изготовленная путем проклейки волокон. Она поступает на кондитерские фабрики намотанной на катушки длиной 1000 и 2000 м. Бульдюг используют различных цветов: преимущественно желтого, зеленого и красного.

Шелковую ленту, изготовленную из вискозного шелка, 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: это этикетки, коробки, пачки, жестяные банки.

Художественное оформление внутренней 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 относятся ящики из гофрированного картона, фанеры и теса, специальные контейнеры, стопки лотков и т.п., в которых кондитерские изделия доставляют к месту продажи. Внешняя тара является оборудованием для продажи. Кроме того, для внутригородского транспорта применяют специальные многооборотные ящики, изготовленные из алюминия.

Наиболее распространены ящики из гофрированного картона, многие кондитерские фабрики имеют специальные агрегаты, на которых изготавливают гофрированный картон и ящики из него. Стандартом предусмотрено большое количество типоразмеров ящиков для кондитерских изделий вместимостью не более 37,5 дм<sup>3</sup> (до 20 кг). Ящики из гофрированного картона обязательно укомплектовывают вкладышем, высота которого должна быть равна внутренней высоте ящика.

Ящики из гофрированного картона, так же как и другие ящики, можно использовать многократно. Ящики для упаковывания кондитерских изделий должны быть сухими (влажность материала не должна превышать 12 %).

## Контрольные вопросы

1. Что такое студнеобразователи?
2. Какие студнеобразователи применяют в кондитерской промышленности?
3. Каковы особенности использования различных студнеобразователей?
4. Что представляют собой пенообразователи?
5. Какие пенообразователи используют в кондитерском производстве?
6. Назначение эмульгаторов в производстве кондитерских изделий.
7. Какие пищевые кислоты используются в производстве сахарных кондитерских изделий?
8. Какие виды красителей применяются в кондитерской отрасли?
9. Назначение ароматических веществ в производстве кондитерских изделий.
10. Какие спиртные напитки и вина используют в кондитерском производстве?
11. Назовите основные консерванты, применяемые в кондитерской отрасли.
12. Какие заменители сахара используют в производстве диабетических кондитерских изделий?
13. Какие соли-модификаторы применяются в кондитерской промышленности и с какой целью?
14. Для каких целей в производстве драже и карамели используют парафин?
15. Какие требования предъявляются к парафину, который применяется для изготовления парафинированной бумаги, непосредственно соприкасающейся с изделиями?
16. Назначение воска в производстве кондитерских изделий.
17. Назначение талька в производстве драже и карамели.
18. Каковы важнейшие требования к качеству различных тароупаковочных материалов?

## Глава 4

# ПОДГОТОВКА СЫРЬЯ И ПОЛУФАБРИКАТОВ К ПРОИЗВОДСТВУ

Все виды сырья должны удовлетворять требованиям действующих стандартов и технических условий (ТУ). Подготовку сырья к производству необходимо осуществлять в соответствии с «Инструкцией по предупреждению попаданий посторонних предметов в продукцию на предприятиях кондитерской отрасли и в кооперативах» и «Санитарными правилами для предприятий кондитерской промышленности».

### § 1. Подготовка сырья

**Сахар-песок.** Мешки с сахаром-песком вручную или механически очищают щетками, затем аккуратно вспарывают по шву. Концы и обрывки шпагата удаляют встряхиванием опорожненных мешков в вывернутом виде швом вверх.

Для освобождения от механических примесей сахар-песок просеивают через сита с отверстиями диаметром не более 3 мм. Для очистки от ферромагнитных примесей (металлической пыли, окалины) и случайно попавших металлических предметов сахар-песок пропускают через магниты. Для просеивания применяют плоские вибрационные сита, а также просеиватели типа «Пионер-ПП», «П2-П» и др.

Магниты должны быть установлены по всей ширине загружаемого потока сахара-песка.

При бестарной подаче сахар-песок через металлическую решетку с размером ячеек не более 5 см поступает в приемную воронку ковшového элеватора, откуда, пройдя магнитные уловители — в распределительный шнек, которым направляется на измельчение.

При подаче на производство паточку подогревают до температуры  $(42,5 \pm 2,5)^\circ\text{C}$  и процеживают через сито с отверстиями диаметром не более 2 мм.

При поступлении сахара-песка с влажностью более 0,15 % его подсушивают в сушилках разного типа, в том числе барабанных. Сахар-песок может храниться бестарно в специальных вертикальных емкостях.

**Патока.** При хранении патоку заливают в баки. Баки должны быть из нержавеющей стали. Если внутренняя поверхность баков из черного металла, она обязательно окрашивается краской на олифе высокого качества. Перед сливом из бака патоку подогревают до 35—40 °С. Транспортировку патоки производят в соответствии с действующими ТУ на патоку крахмальную ферментативную.

Установка и обслуживание оборудования, применяемого в производстве патоки, производится в соответствии с нормами Правил по технике безопасности и производственной санитарии для крахмалопаточной промышленности.

Требования, которые необходимо учитывать и при транспортировании и хранении патоки на кондитерских предприятиях, изложены в Санитарных правилах для предприятий крахмалопаточной промышленности:

накопившиеся за смену промывные воды и бракованный продукт должны быть переработаны в течение смены. Хранить их более длительное время запрещается. Сборники промывных вод и бракованного продукта необходимо не реже одного раза в месяц очищать, мыть и дезинфицировать 1,5 %-ным раствором хлорной извести;

баки для хранения патоки должны быть снабжены обогревательными устройствами;

транспортировка патоки должна осуществляться в специальных цистернах или бочках. Использование тары из-под пищевой продукции запрещается.

Перед заливкой патоки цистерны и бочки освобождаются от остатков продукта и промываются теплой водой. Завершающая операция санитарной обработки внутренней поверхности тары проводится паром с давлением не выше 50 МПа.

Заливка патоки осуществляется после осмотра подготовленной тары и разрешения химика-контролера готовой продукции.

Вместимость приемных баков должна соответствовать количеству поступающей патоки.

Трубопроводы должны быть из нержавеющей стали, так как кислая среда патоки (рН 4,7—4,9) вызывает коррозию металлов. Приемные баки и трубопроводы должны быть с термоизоляцией.

Для патоки целесообразно использовать баки объемом не более 120 м<sup>3</sup>. В баках хранения патоки устанавливать змеевик нужно только в местах расположения сливного штуцера.

Подать теплоноситель в змеевик можно температурой не выше 100 °С. В баках с патокой должны быть установлены измерительные приборы для определения ее температуры.

При сливе патоки из железнодорожных цистерн нужно нагревать ее до температуры 50—70 °С. Иметь запас патоки на паточной базе целесообразно не более, чем на 10 дней. При перекачи-

вании температура патоки должна быть не ниже 40 °С. Нельзя нагревать патоку многократно.

Патока, поступившая на базу с разных паточных заводов, должна сливаться в разные приемные баки.

**Белок.** Белок яичный мороженный поступает на предприятия в банках из белой жести или пластиковых контейнерах. Тару перед вскрытием обмывают теплой водой и насухо вытирают, затем вскрывают специальным ножом. Белок размораживают и процеживают через сито с отверстиями диаметром не более 2 мм.

Сухой белок предварительно растворяют в воде при соотношении 1:6(7). Целесообразно температуру воды поддерживать в пределах 40—50 °С. При использовании свежего белка его отделяют от желтка и протирают через сито.

**Студнеобразователи.** Воздушно-сухие студнеобразователи группы агара в виде порошка замачивают в холодной воде ( $17,5 \pm 7,5$  °С) в течение 30—40 мин, в виде пластин — промывают в проточной воде в течение 3—6 ч.

Набухший агар вводят в варочный котел с кипящей водой и растворяют при тщательном перемешивании. Давление пара, подаваемого на уваривание, составляет 2—3 МПа.

Пектин перед использованием заливают водой для набухания на 30—40 мин при температуре 45—50 °С.

Желатин набухает в воде при соотношении 1:5 в течение 40—60 мин и растворяется при температуре 55—65 °С.

**Крахмал** как формовочный материал должен удовлетворять следующим требованиям. Не иметь посторонних примесей и запахов, быть достаточно гигроскопичным, чтобы поглощать влагу с поверхности корпусов конфет. При штамповании ячейки из крахмала должны быть правильной формы, с гладкой поверхностью и не осыпаться. Крахмал не должен прилипать к поверхности штампов, должен легко удаляться с поверхности отформованных корпусов конфет при очистке и обдувке. Таким требованиям при соответствующих физико-химических показателях отвечает кукурузный крахмал.

Содержание влаги в крахмале, при котором происходит наиболее качественное формование, составляет 5—9 %. Если этот показатель ниже 5 %, наблюдается значительная осыпаемость форм, что приводит к образованию возвратных отходов. При влажности выше указанных пределов крахмал прилипает к поверхности корпуса с частичной кристаллизацией. В результате поверхность изделий полностью не очищается от прилипшего крахмала.

Для снижения доли влаги необходимо периодически подсушивать крахмал в горячих камерах при 40—50 °С в течение 8 ч или крахмально-сушильном агрегате шнекового типа при 110—130 °С и давлениях греющего пара 441—540 кПа.

Содержание примесей сахара (крошки, частицы конфетной массы) рекомендуется не более 5 %. Крахмал, применяемый для от-

ливки ликерных корпусов, должен содержать не более 10 % сахара. Для удаления конфетных крошек, которыми крахмал засоряется в процессе работы, следует просеивать его не реже одного раза в неделю или по мере засорения крошкой.

Для большей прочности ячеек при штамповании свежего крахмала рекомендуется применять крахмал, тщательно перемешанный с 0,25 % рафинированного растительного масла.

При формовании корпусов конфет на отливочной машине с агрегатом непрерывной сушки и просеивания крахмала подготовка его осуществляется механизированным способом непрерывно.

**Эссенции, кислоты и красители.** Приготовленные растворы кристаллических кислот, а также молочную кислоту процеживают через сита с размером ячеек не более 0,5 мм.

Эссенции и ароматизаторы процеживают через сита с размером ячеек не более 0,5 мм.

**Молоко.** При поступлении свежего молока партиями, превышающими суточную потребность, рекомендуется хранить его в специально оборудованной холодильной камере. Температура охлаждения молока зависит от продолжительности хранения: при хранении в течение 5—12 ч молоко охлаждают до температуры 10—8 °С, 24—36 ч до 5—4 °С. В процессе хранения молока сотрудники лаборатории должны контролировать его кислотность.

Повышенная кислотность (не более 40 °Т) может быть снижена до 18 °Т методами, допущенными органами Санэпиднадзора.

С этой целью применяется водный 8,5 %-ный раствор пищевой соды (бикарбонат натрия) и в крайних случаях (при отсутствии пищевой соды) — водный раствор аммиака или медицинский нашатырный спирт.

Сухое цельное или обезжиренное молоко предварительно растворяют в воде по расчету на цельное свежее молоко. Для приготовления сахаромолочных сиропов сухое молоко смешивают с водой из такого расчета, чтобы смесь содержала 60 % воды. Вода для растворения сухого молока, полученного на распылительной сушилке, должна иметь температуру 20—35 °С, на барабанной установке — 80—85 °С. Сухое молоко смешивают с небольшим количеством воды, а затем разводят остальной частью воды. Полученную смесь пропускают через сетку протирачной машины для отделения комочков и посторонних примесей.

## § 2. Приготовление и подготовка полуфабрикатов

**Фруктово-ягодное сырье.** Фруктово-ягодное сырье поступает на предприятия, как правило, в бочках с полиэтиленовыми вкладышами, пластиковой таре или бестарно. Бочки перед освобожде-

нием от содержимого зачищают с поверхности и обмывают водой, особенно днища и уторы.

Припасы, подварки и пасты плодовые и ягодные протирают через сита с отверстиями диаметром не более 2 мм. Соки плодовые, ягодные натуральные и концентрированные процеживают через сита с размером ячеек не более 0,5 мм или через марлю.

Сульфитированные плоды и ягоды (пульпа) подвергаются десульфитации путем прогрева в открытых варочных котлах с мешалками или специальных закрытых аппаратах. Одновременно с десульфитацией пульпы происходит и ее размягчение, после чего прошпаренная масса протирается на протирачной машине для удаления кожицы, семян, плодоножек и косточек.

Для протираания плодов, имеющих косточки, используются косточкоотделительные протирачные машины.

Яблочное или фруктово-ягодное пюре в том случае, когда режим варки не обеспечивает полного удаления сернистой кислоты, предварительно десульфитируют в вакуум-аппаратах из нержавеющей стали. После этого пюре протирают на протирачных машинах.

Десульфитацию яблочного пюре можно проводить путем продувания пара через слой пюре под вакуумом.

**Сахарная пудра.** Сахарную пудру готовят на быстроходных молотковых микромельницах и дезинтеграторах (штифтовых или дисковых измельчителях). Подачу сахара регулируют шиббером. Из микромельницы сахарная пудра, пройдя через сито с размером ячеек не более 0,75 мм, поступает в бункер. Из дезинтегратора сахарная пудра проходит сначала через систему сит, а затем поступает в бункер.

Сахарная пудра при хранении слеживается и комкуется, поэтому ее подготавливают в количестве, обеспечивающем непрерывность того или иного производства, исключая длительное промежуточное хранение.

**Жженка.** В открытый варочный котел загружают сахарный песок и обжаривают до светло-коричневого цвета. Затем добавляют воду в количестве 1/2 от массы песка, перемешивают, не прекращая подогрева, и доводят до влажности 18—20 %.

**Кофейная паста.** В меланжер загружают кофе и 1/2 рецептурного количества жира, перемешивают до однородной консистенции и направляют на измельчение.

Процесс измельчения осуществляется на пятивалковых мельницах. После вальцевания массу загружают в меланжер, добавляют остаточное количество жира, перемешивают до однородной консистенции и выгружают в емкость.

**Тертая ореховая масса.** Ядра орехов после очистительно-сортировочной машины обжаривают при температуре 150—160 °С в течение 15—20 мин в сферическом аппарате, 30—40 мин — в ци-

линдрическом, а в установках непрерывного действия — при температуре входящего воздуха 130—140 °С. Массовая доля влаги в обжаренных ядрах составляет 2—3,5 %.

Обработанные ядра (обжаренные или подсушенные) выгружают в приемник с сетчатым дном для охлаждения. С помощью воздуха, подаваемого вентилятором через толщину ядер и сетчатое днище, при периодическом перемешивании ядра охлаждаются до 30—60 °С и поступают в бункера (накопители).

Для предварительного измельчения ядра направляют в дезинтегратор. Из дезинтегратора масса самотеком попадает на валки трех- или восьмивалковой мельницы, где измельчается, проходя через валки снизу вверх. Полые валки охлаждаются водой.

Полученную тертую ореховую массу температурой 45—55 °С перекачивают в сборники, из которых направляют к месту потребления.

**Воскожировая смесь.** Приготовление такой смеси сводится к расплавлению воска и парафина и введению в расплавленную смесь кокосового масла или, при отсутствии последнего — другого масла растительного происхождения. Парафин и воск загружают в открытый варочный котел в соотношении 1:1. Кокосовое масло добавляют в количестве 2 частей. Расплавленную массу тщательно перемешивают и фильтруют через сито с размером ячеек 1 мм.

**Сахарный сироп.** Сахарный песок, предварительно взвешенный, загружают в воронку через решетку с размером ячеек не более 5 см. Сахарный сироп можно получать в сироповарочных агрегатах, секционных аппаратах, а также с помощью других устройств. Наиболее распространен способ получения сахарного сиропа в секционных аппаратах непрерывного действия. Они представляют собой стальной полуцилиндрический бак, разделенный внутренними вертикальными перегородками на секции. Число секций не ограничивается. Через все секции проходит вал с лопастными мешалками. Часть секций снабжена змеевиковыми подогревателями, куда подается пар под давлением до 600 кПа. Сахарный песок интенсивно растворяется и сироп уваривается до влажности 18—22%. Сироп переходит из одной секции в другую через нижнюю щель перегородок и через верхнее сливное отверстие. Последняя секция растворителя не обогревается паром и служит отстойником, в котором оседают посторонние примеси. Концентрацию сахарного сиропа определяют рефрактометрически.

Сахарный сироп может быть получен также в открытом котле или диссудоре.

Готовый профильтрованный сахарный сироп насосом подается в промежуточный сборник с паровым обогревом. Температура сахарного сиропа в сборнике  $(100 \pm 5)$  °С.

Перед началом и по окончании работ, а также при перерывах в работе свыше 5 мин производится продувка всей системы. Слад-

кая замывная вода по кольцевой линии отводится в отдельный сборник и используется для растворения отходов или приготовления начинок. Неиспользованный сироп по обратной линии кольцевой системы возвращается в сборник.

**Молочный сироп.** В диссудатор или варочный котел загружается сахарный сироп, патока, молоко сгущенное цельное с сахаром по рецептуре. Для равномерного распределения патоки и молока в сахарном сиропе смесь доводится до кипения при барботировании (продувании) паром.

Готовый молочный сироп влажностью 16—20 % и содержанием редуцирующих веществ 16—18 % поступает через сито с ячейками не более 1,5 мм в промежуточный сборник.

**Инвертный сироп.** Инвертный сироп может быть приготовлен путем инверсии сахарного сиропа одним из трех способов:

25 %-ным раствором соляной кислоты;

10 %-ным раствором соляной кислоты;

молочной кислотой.

При первом способе сахарный сироп температурой 78—80 °С подвергается инверсии в присутствии 25 %-ного раствора соляной кислоты (уд. вес 1,125). Она вводится в сироп небольшими порциями при непрерывном перемешивании в течение 60 мин. Расход кислоты составляет 1,1 кг или 0,817 л на 1 т сахара.

Длительность процесса определяется температурой сахарного сиропа. При наличии в сахарном песке значительного количества щелочных несахаров, а также применении для растворения сахара щелочной воды часть соляной кислоты, взятой для инверсии, будет затрачена на нейтрализацию щелочности. В этом случае может быть получен инвертный сироп с низким содержанием редуцирующих веществ (РВ). Во избежание этого необходимо в процессе инверсии контролировать уровень РВ в сиропе через 15 мин после введения кислоты в сахарный раствор. Если содержание РВ в первой пробе сиропа окажется меньше 25 %, в сироп следует вторично ввести такую же порцию соляной кислоты. При этом общая продолжительность инверсии остается прежней — 60 мин, но при нейтрализации следует добавлять не одну порцию пищевой двууглекислой соды (0,7 кг сухой соды на 1 т сахара), а полторы.

Если в первой пробе инвертного сиропа содержание РВ будет больше 40 %, инверсию следует продолжать всего 45 мин, затем провести обычную нейтрализацию 10 %-ным раствором пищевой соды в течение 15 мин. Готовый инвертный сироп с содержанием РВ 70—75 % охлаждается в приемном сборнике до температуры не выше 60 °С. Данный способ позволяет получать светлый сироп со стабильным содержанием редуцирующих веществ. Кислотность нейтрализованного инвертного сиропа не должна превышать 0,3 %, активная кислотность (рН) — в пределах 5,7—6,3.

При инверсии 10%-ным раствором соляной кислоты сахарный сироп температурой 80—90 °С подвергается инверсии в присутствии 10 %-ного раствора химически чистой соляной кислоты. Ее количество при работе на рафинированном сахаре составляет 0,015 % от массы сахара; при работе на сахарном песке — около 0,02—0,03 %.

Соляную кислоту вводят в сахарный сироп небольшими порциями при непрерывном перемешивании во избежание потемнения сиропа. Инверсия продолжается 15—25 мин. Контроль за нарастанием содержания РВ в процессе инверсии проводят так же, как и при инверсии 25 %-ным раствором соляной кислоты.

По окончании процесса инверсии сироп нейтрализуют 10 %-ным раствором соды пищевой двууглекислой. Раствор ее вводится в сироп небольшими порциями при тщательном перемешивании. Расход сухой соды составляет 0,7 кг на 1 т сахара.

Готовый инвертный сироп с содержанием РВ 65—75 % поступает в приемный сборник с охлаждающими змеевиками, где хранится при температуре 40—45 °С.

При инверсии молочной кислотой сахарный сироп кипятят с молочной кислотой в диссудоре в течение 40—50 мин. Расход кислоты 40—45 %-ной концентрации составляет 4 л на 1 т сахара. Инвертный сироп охлаждают до 70—80 °С, нейтрализуют 10 %-ным раствором соды. Расход соды (сухой) составляет 1,48 кг на 1 т сахара, т. е. в 2 раза больше, чем при нейтрализации сиропа, инвертированного соляной кислотой. Раствор соды добавляют небольшими порциями при непрерывном перемешивании. Содержание редуцирующих веществ в инвертном сиропе колеблется в пределах 50—65 %.

При использовании молочной кислоты инвертный сироп получается более темным. Повышенный расход соды при нейтрализации молочной кислоты вызывает в дальнейшем сильное вспенивание карамельного сиропа из-за выделения большого количества диоксида углерода. Это затрудняет работу варочных аппаратов.

Данный способ может быть рекомендован лишь при отсутствии соляной кислоты.

Разводить соляную кислоту имеют право назначенные для этого работники, прошедшие инструктаж по технике безопасности. В специальную емкость заливают 60 л воды, затем 22 л соляной кислоты и тщательно перемешивают деревянным веслом.

Готовый раствор используют по мере необходимости. При хранении раствора емкость должна быть плотно закрыта крышкой.

**Помада.** Получают периодическим и непрерывным способами.

Различают несколько видов помады:

сахарная, приготовленная из сахаропаточного сиропа;

молочная и сливочная, приготовленные из сахаро-паточно-молочного сиропа без добавления или с добавлением масла;

крем-брюле, приготовленная из сахаро-паточно-молочного сиропа с добавлением или без добавления масла при длительном нагревании с целью топления молочных продуктов;

фруктовая, приготовленная из сахаропаточного сиропа с добавлением фруктово-ягодного сыря.

Вкусовые качества помады зависят от ее консистенции и структуры. Структура помады определяется главным образом размером кристаллов, составляющих ее твердую фазу. Добавки влияют на вкусовые качества, а в некоторых случаях и на структуру помады и позволяют выпускать разнообразные сорта помадных конфет.

При приготовлении помадных конфет патока может быть частично или полностью заменена инвертным сиропом с соответствующим пересчетом рецептуры по сухому веществу и учетом содержания редуцирующих веществ (РВ).

При замене части патоки инвертным сиропом (5—8 % к массе сахара) содержание РВ в готовой помадной массе увеличивается на 0,5—1,5 %.

*Периодический способ* предусматривает следующие операции. На небольших предприятиях помаду сбивают в универсальных месильных машинах с водяной рубашкой. Уваренный сироп перед загрузкой в месильную машину выливают на металлические столы, охлаждаемые водой температурой 10—16 °С. Во избежание засахаривания поверхности сиропа при охлаждении ее сразу же сбрызгивают холодной водой. Охлаждение сиропа проводят до 35—45 °С. Затем сироп подают в месильную машину и сбивают до образования однородной белой массы.

*Непрерывный способ приготовления помады* осуществляется в шнековой помадосбивальной машине. Уваренный сироп из паротделителя поступает в воронку помадосбивальной машины. Перед началом сбивания в водяную рубашку машины на 3—5 мин подают пар давлением 98—147 кПа. Когда машина прогреется, вводят помадный сироп, а в водяную рубашку цилиндра и шнека — холодную воду температурой ниже 12 °С.

При повышении температуры помады, выходящей из помадосбивальной машины, следует увеличить подачу охлаждающей воды в рубашку цилиндра и шнека. Готовая помада самотеком или с помощью шнека поступает в темперирующие машины либо открытые варочные котлы с мешалками.

*Приготовление помады в пленочном агрегате ШПА.* В агрегат входят варочный котел с мешалкой, сборник для сиропа, плунжерный насос, змеевиковый подогреватель и пленочный аппарат-кристаллизатор.

В открытый варочный котел подают сахаропаточный сироп и другие рецептурные компоненты и уваривают до содержания влаги 19—21 %. После этого массу подают плунжерным насосом-дозатором в змеевиковый подогреватель, где сироп частично увари-

вают при давлении греющего пара 147—196 кПа. Далее уваренный сироп поступает в вертикальный пленочный аппарат роторного типа. С помощью распределительного диска и лопаток со скребками сироп тонким слоем распределяется по поверхности теплообменника, где интенсивно протекает процесс кристаллизации сахарозы из пересыщенного сахаропаточного или сахаро-паточно-молочного сиропа при охлаждении в пленочном слое.

При подаче в аппарат помадных сиропов с содержанием влаги 13—16 % конечная влажность готовой помады соответственно около 10—12 %, температура помады на выходе из аппарата — 55—70 °С.

*Приготовление сиропа из возвратных отходов.* К переработке допускаются доброкачественные в санитарном отношении отходы, образующиеся на отдельных фазах производства сырья, полуфабрикатов, готовых изделий, а также кондитерские изделия, забракованные внутри фабрики или возвращенные из торговой сети в случае несоответствия требованиям нормативно-технической документации (механически поврежденные, плохого внешнего вида, формы и т. п.) или с истекшим сроком реализации. Подготовка отходов включает их взвешивание, осмотр, измельчение и обязательное отделение заверточного материала (этикеток, подверток и т. п.). Не подлежат переработке кондитерские изделия с измененным вкусом и запахом, загрязненные, содержащие посторонние включения, зараженные вредителями хлебных злаков, пораженные плесенью, а также в случае невозможности полного отделения заверточных материалов.

Сироп из возвратных отходов получают растворением последних в аппаратах различных систем холодным или горячим способом. При холодном способе возвратные отходы и водопроводная или сладкая вода после промывки вакуум-аппаратов температурой не выше 60 °С в соотношении 1/3 от массы отходов загружаются в двойной металлический барабан, где остаются до полного растворения. Содержание сухих веществ в готовом сиропе не менее 70 %.

Горячее растворение отходов (с применением греющего пара) производится в диссаторах либо аппаратах типа автоклавов. Давление пара 200—300 кПа. Количество отходов при растворении в диссаторе вместимостью 1 т не должно превышать 700 кг. При большей нагрузке они плохо растворяются, образуют монолитную массу, которая плотным слоем налипает на змеевики и барботер. В результате этого масса пригорает и образующийся на змеевиках слой нагара снижает коэффициент теплопередачи и ухудшает качество сиропа. После полного растворения отходов сироп уваривают до содержания сухих веществ не менее 70 %. Готовый сироп пропускают через сита с размером ячеек 3 мм и 1,5—2 мм и подают в приемный сборник.

Сироп, полученный холодным способом, используется для приготовления светлых и темных сортов фруктово-ягодных начинок. При горячем способе растворения отходов в результате длительного и неравномерного нагревания сироп получается более темный, чем при холодном способе, поэтому его используют для приготовления начинок только темных сортов. Сироп из отходов леденцовой карамели может быть использован и при приготовлении ликерных начинок.

**Карамельный сироп.** Может быть приготовлен с применением оборудования непрерывного и периодического действия. Каждый из этих способов имеет два варианта.

**На поточном оборудовании:**

растворение сахара в водно-паточном растворе под давлением без промежуточной стадии приготовления сахарного сиропа при одновременном процессе испарения избыточной влаги;

смешивание с патокой предварительно приготовленного сахарного сиропа с последующим увариванием рецептурной смеси до заданной влажности или без уваривания смеси.

**На оборудовании периодического действия:**

растворение сахара в патоке при барботировании паром с последующим увариванием сиропа до заданной влажности;

растворение сахара в воде с последующим смешиванием сахарного сиропа с патокой и увариванием до заданной влажности.

Карамельный сироп не должен содержать кристаллов сахара. Массовая доля влаги и редуцирующих веществ должна быть постоянной. Инверсия сахарозы в процессе приготовления сиропа должна быть минимальной.

При растворении сахара в водно-паточном растворе под давлением карамельный сироп получают в сироповарочных агрегатах марки ШСА-1 (производительность 2 т/ч) и ШСА-2 (производительность 4 т/ч) или на сиропных станциях, входящих в состав линии «Прогресс», на зарубежных станциях, например фирмы «Тер Браак» и т.п.

Сироповарочные агрегаты состоят из двух самостоятельных частей, монтируемых на отдельных рамах: первая — технологическое оборудование, необходимое для приготовления рецептурной смеси и получения карамельного сиропа; вторая — рецептурная станция. Технологическое оборудование агрегатов включает следующие аппараты и механизмы: приемный бункер сахара, ленточный питатель, смеситель, плунжерный насос для перекачивания рецептурной смеси, змеевиковую варочную колонку с диафрагмой и компенсатором давления, пароотделитель, сборник готового сиропа с фильтрующей сеткой, шестеренный насос для перекачивания готового сиропа.

Станция предназначена для приготовления сиропов: сахаропаточного, сахаро-паточно-инвертного, сахарного, а также са-

харопаточного с добавлением стуженного молока и фруктового сырья.

Рецептурная станция состоит из приемных сборников для патоки, воды и инвертного сиропа, а также дозирующих насосов. Одна рецептурная станция может обслуживать несколько сироповарочных агрегатов. Число последних определяется потребностью цеха в карамельном сиропе.

Сироп приготавливают в такой последовательности. Сахарный песок, вода, патока и инвертный сироп непрерывно подают в смеситель из соответствующих сборников. Температура поступающих в смеситель компонентов: патоки — не выше 65 °С; инвертного сиропа — не выше 60 °С; воды — 30—50 °С. Контроль за расходом патоки и инвертного сиропа производится по шкале мерного бачка.

Компоненты рецептурной смеси подаются в таком порядке: патока, инвертный сироп, вода, в последнюю очередь — сахар. Сахар, патока и вода поступают в сироповарочные агрегаты (производительностью 2 т сиропа в час) в следующем весовом соотношении (кг/ч): сахар — 20,3, патока — 10,2, вода — 3,7 (средняя влажность рецептурной смеси 18 %).

Расход компонентов для сироповарочного агрегата производительностью 4 т/ч удваивается. Количество инвертного сиропа устанавливается опытным путем в зависимости от рецептуры.

В смесителе рецептурная смесь нагревается до 65—70 °С. Давление греющего пара в рубашке смесителя поддерживается в пределах 0,2—0,25 МПа. Частота вращения мешалок — 60 об/мин. Из смесителя рецептурная смесь в виде кашицеобразной массы влажностью 17—20 % дозируется в змеевиковую варочную колонку, снабженную диафрагмой и компенсатором давления. Здесь сахар растворяется в водно-паточном растворе и одновременно сироп уваривается до заданной влажности. Давление пара — 0,5—0,6 МПа. Агрегат снабжен комплектом диафрагм с диаметрами внутреннего отверстия в пределах 10—15 мм. При работе на мелкокристаллическом сахаре рекомендуется устанавливать диафрагму с диаметром внутреннего отверстия 10—12 мм, для крупнокристаллического сахара — 12—15 мм. Диафрагма вставляется во фланец выходного патрубка компенсатора давления. Давление в змеевике колонки 80—150 кПа в зависимости от размера внутреннего отверстия диафрагмы. Температура карамельного сиропа на выходе из змеевика 120—140 °С.

Полученный карамельный сироп с содержанием влаги 14—17 % и содержанием редуцирующих веществ 10—16 % поступает в приемный сборник. Температура сиропа после пароотделителя снижается до 110—115 °С. Готовый карамельный сироп из сборника подается к местам потребления. Продолжительность производственного цикла 3,5 мин, прохождения сиропа по змеевику — не более 1,5 мин.

Во избежание потемнения сиропа, нарастания в нем содержания РВ и частичного распада сахаров не допускается хранение сиропа в сборнике. При длительных перерывах, перед началом и по окончании работы необходимо производить продувку системы паром. Сладкая замывная вода отводится по кольцевой линии в сборник.

При непрерывном способе приготовления карамельного сиропа с централизованным получением сахарного сиропа готовый сахарный сироп из сборника передается на приготовление карамельного сиропа и по мере необходимости в начиночное отделение цеха и другие цеха фабрики. Неиспользованный сироп по обратной линии кольцевой системы возвращают в сборник.

Разработан также процесс получения карамельного сиропа по схеме:

получение рецептурной смеси;

уваривание рецептурной смеси до заданной влажности карамельного сиропа.

Рецептурная смесь составляется в секционных аппаратах, снабженных мешалкой, вращающейся с частотой 24—26 об/мин. Патока, подогретая до температуры не выше 70 °С, сахарный сироп температурой не ниже 85 °С и при необходимости инвертный сироп температурой не выше 60 °С являются основой рецептурной смеси. Влажность рецептурной смеси должна быть не выше 20 %, температура — 70—75 °С. Рецептурная смесь подается на уваривание в змеевиковую варочную колонку. Давление пара в колонке — 0,5—0,6 МПа.

Уваренный карамельный сироп с влажностью 15—17 % попадает в пароотделитель, а затем стекает в приемный сборник. Массовая доля редуцирующих веществ в карамельном сиропе в зависимости от содержания патоки — 12—18 %.

Карамельный сироп подается через вертикальное фильтрующее сито к насосу и по закольцованному трубопроводу перекачивается в сборники перед варочными аппаратами.

Продолжительность производственного цикла (с момента поступления компонентов рецептурной смеси в смеситель до выхода готового карамельного сиропа) составляет 8 мин. Производительность одной сиропной станции по готовому сиропу при использовании змеевиковой варочной колонки с поверхностью нагрева 7,5 м<sup>2</sup> составляет 8 т/ч. Описанная схема получения карамельного сиропа является наиболее перспективной.

Приготовление карамельного сиропа растворением сахара в патоке при барботировании паром с последующим увариванием сахара осуществляется следующим образом. В диссатор, снабженный барботером и греющими змеевиками, загружают предварительно подогретую до 40—50 °С патоку и небольшое количество воды (до 10 % от массы сахара), затем сахар. Давление греющего

пара 0,4—0,5 МПа. После полного растворения сахара прекращают подачу пара и сироп уваривают до влажности не выше 18,5 %. Профильтрованный карамельный сироп с содержанием РВ не выше 16,5 % поступает в карамельные варочные аппараты. При работе с пониженным содержанием патоки и добавлением инвертного сиропа количество РВ в карамельном сиропе допускается не выше 17,5 %.

Карамельный сироп может быть получен непосредственно из сахара и патоки (без добавления воды) под давлением в тонкослойных теплообменных аппаратах непрерывного действия.

При приготовлении карамельного сиропа растворением сахара в воде с последующим смешиванием с патокой и увариванием смеси сахар растворяют в воде при барботировании паром (0,4—0,5 МПа), после чего сахарный сироп уваривают. В конце уваривания вводится предварительно подогретая до 50—60 °С патока. Если сахарный сироп получают отдельно, его загружают в диссудатор и добавляют патоку. Рецептурная смесь перемешивается и доводится до кипения. Готовый сироп с показателями, указанными выше, аналогично предыдущему способу передается к карамельным варочным аппаратам.

При работе с содержанием патоки ниже 50 % от массы сахара или совсем без патоки в качестве антикристаллизатора применяется инвертный сироп. В этом случае карамельный сироп может быть приготовлен добавлением к сахарному сиропу заранее приготовленного нейтрализованного инвертного сиропа.

При периодическом способе приготовления карамельного сиропа инвертный сироп добавляется к сахарному сиропу, смесь уваривается в диссудаторе в течение нескольких минут. После определения содержания РВ в конце уваривания добавляется патока. Количество инвертного сиропа зависит от содержания РВ в нем и в патоке. В карамельном сиропе РВ должно быть в пределах 14—16 %.

При непрерывных способах получения карамельного сиропа инвертный сироп подается в рецептурный смеситель. Требуемое количество редуцирующих веществ получается:

- наращиванием редуцирующих веществ;
- кислотным способом;

путем кипячения сахарного сиропа с молочной кислотой и последующего добавления рецептурного количества патоки или без нее. Патока добавляется в сироп за несколько минут до конца уваривания. Предварительно контролируется массовая доля РВ.

Содержание редуцирующих веществ в карамельном сиропе перед его поступлением в вакуум-аппараты не должно превышать 16 %. Продолжительность кипения сиропа в процессе наращивания редуцирующих веществ составляет 10—20 мин.

Кислотный способ приготовления сиропа с пониженным содержанием патоки или без нее дает возможность получать свет-

лый карамельный сироп, но при этом трудно обеспечивать стабильное содержание РВ в карамельной массе. Новые способы разработаны в Могилевском технологическом институте, в НИИ кондитерской промышленности.

**Карамельный сироп с различными рецептурными добавками.** В зависимости от рецептуры карамельный сироп может быть приготовлен с добавлением лактозы, молока, желатина и др.

При приготовлении карамельного сиропа с лактозой в открытый варочный котел или диссудор загружается вода, затем предусмотренное рецептурой количество лактозы. Смесь подогревается при перемешивании до полного растворения лактозы. Затем добавляется сахар и смесь доводится до кипения. После полного растворения сахара вводится патока и смесь уваривается до содержания влаги 14—16 %.

Для приготовления карамельного сиропа с молоком к сахаропаточному сиропу с влажностью 14—16 % добавляют сгущенное молоко и уваривают до влажности 16—18 %. Массовая доля РВ 12—14 %.

Молочная смесь может быть составлена непосредственно перед вакуум-аппаратом из карамельного сиропа и подогретого до 50—55 °С сгущенного молока. Влажность молочного сиропа в этом случае составляет 17,5—19 %.

Сладкая замывная вода после промывки и продувки паром вакуум-аппарата и всей системы коммуникаций собирается в отдельный сборник и используется для приготовления молочных начинок.

При получении карамельного сиропа с добавлением желатина в сахарный сироп в ходе уваривания вводят патоку, фруктовую часть, жир и желатиновый раствор. Смесь уваривают до влажности 16—18 %.

Для приготовления желатинового раствора в обогреваемую емкость загружают желатин и воду в соотношении 1:2. После набухания желатина в течение 35—40 мин его разогревают до 65—70 °С.

**Шоколадная глазурь.** Представляет собой шоколадную массу без добавлений или с добавлениями различных пищевкусных и ароматических веществ (ОСТ 10—260—2000 «Полуфабрикат шоколадная глазурь»). Шоколадная глазурь с добавлением жиров—эквивалентов какао-масла — представляет собой шоколадную массу с заменителем типа шоклина.

Шоколадная глазурь с добавлением глазурина представляет собой шоколадную массу, в которую вместо какао-масла вводят до 7 % жира глазурина.

Шоколадная глазурь перед подачей на глазирование темперуется. В ходе этого процесса под воздействием температуры по всему объему шоколадной массы равномерно образуются центры

кристаллизации какао-масла в устойчивой и стабильной  $\beta$ -форме. Образование центров кристаллизации в стабильной  $\beta$ -форме и равномерное их распределение в шоколадной массе достигается энергичным перемешиванием массы при одновременном ее охлаждении. Темперирование глазури осуществляется периодическим способом в цилиндрических temperирующих машинах различного типа или автоматизированных многозонных горизонтальных машинах, в которых создаются зоны охлаждения, подогрева и стабилизации.

Шоколадную глазурь перед подачей на темперирование фильтруют через металлические сетки с ячейками диаметром не более 3 мм. Температура глазури последовательно снижается при интенсивном охлаждении с 42—50 до 27—28 °С, что приводит к образованию кристаллов какао-масла как в стабильной, так и в метастабильной формах. На последней стадии темперирования температуру шоколадной глазури, приготовленной на какао-масле без добавления каких-либо жиров, повышают и стабилизируют на уровне 30—32 °С. При темперировании шоколадной глазури с добавлением до 5 % кондитерского жира, жиров—эквивалентов какао-масла или до 7 % глазурина — температуру повышают и стабилизируют при 29—30 °С. При этом все низкоплавкие кристаллические образования какао-масла расплавляются и остаются кристаллы стабильной  $\beta$ -формы.

Оттемперированную глазурь вязкостью 9—12 кПа·с (по прибору Реутова) и температурой 32 °С направляют в воронку глазировочной машины.

**Жировая глазурь.** Жировую глазурь изготавливают по ОСТ 10—92—87 «Полуфабрикат жировая глазурь».

Температура жировой глазури должна составлять 38—45 °С. Корпуса изделий температурой не выше 25 °С.

В случае глазирования изделий шоколадной и жировой глазурями на одной линии при переходе с одного вида глазури на другую образуется смесь с более низкой температурой застывания. В первые 30—40 мин работы линии получают плохо застывшие изделия. Поэтому необходимо проводить темперирование жировой глазури (аналогично шоколадной) при температуре 30—35 °С с последующим ее повышением до 36—45 °С.

В настоящее время для глазирования применяются глазури, в состав которых входят жиры-заменители, не требующие темперирования.

Количество наносимой глазури регулируется потоком воздуха и должно соответствовать стандарту.

**Помадная глазурь.** Готовят из сахара или молочной помады. Помаду подают в temperирующую машину или небольшой обогреваемый котел с мешалкой. Вводят вкусовые и ароматические вещества и temperируют в течение 20—30 мин при 55—65 °С. Для

качественного глазирования необходимо поддерживать постоянные величины содержания влаги и температуры помады. Помада для глазирования содержит 8—10 % редуцирующих веществ и 10—12 % влаги, температура 50—60 °С.

### Контрольные вопросы

1. Перечислите известные вам полуфабрикаты кондитерского производства.
2. Какие бывают сиропы? По каким признакам они отличаются?
3. Расскажите о способах приготовления сахарных и сахаропаточных сиропов.
4. Какие фруктово-ягодные полуфабрикаты используются в кондитерской промышленности? Опишите способы их приготовления.
5. Как осуществляют подготовку сахара-песка к производству?
6. Какие условия необходимо соблюдать при подготовке патоки к производству?
7. Расскажите об особенностях подготовки к производству сухого, замороженного и свежего белка. Приведите сравнительный анализ подготовки агаро-сахаро-паточного и пектино-сахаро-паточного сиропов.
8. Назовите виды помады.
9. Назовите виды глазурей и их свойства.

## Глава 5

# ПРОИЗВОДСТВО КАРАМЕЛИ

### § 1. Общие сведения о карамели

Карамель в зависимости от рецептуры и способа приготовления подразделяют на леденцовую и с начинками, а в зависимости от способа обработки карамельной массы ее изготавливают с тянутой, не тянутой оболочками, жилками, полосками. В зависимости от количества начинок и их расположения карамель вырабатывают с одной, двумя начинками и начинкой, переслоенной карамельной массой. Открытую карамель по способу защитной обработки поверхности подразделяют на гляncованную, дражированную, обсыпную, глазированную шоколадной или жировой глазурью. Выпускается согласно ГОСТ 6477—88 «Карамель. Общие технические условия».

Специалистами кондитерской отрасли разработано более 400 наименований рецептур карамели. Ее вырабатывают со следующими начинками: фруктово-ягодной, ликерной, медовой, помадной, молочной, марципановой, масляно-сахарной (прохладительной), сбивной, кремovo-сбивной, ореховой, шоколадно-ореховой, желейной, из злаковых, масличных и бобовых культур, комбинированных и др.

В нашей стране больше всего выпускается карамели леденцовой и с фруктово-ягодной начинкой как наиболее доступной для населения по цене. Производство этих видов карамели является высокomeханизированным. Поточно-механизированные линии по производству такой карамели созданы еще в 1950—1960-е годы. В настоящее время они совершенствуются, к сожалению, сейчас этот процесс замедлился и предприятия стали ориентироваться на закупку импортной техники. Но отечественная промышленность уже создала ряд высокоэффективных машин.

Большим спросом потребителей пользуются изделия с переслоенными начинками, которые можно отнести к высококачественным кондитерским изделиям. Созданы отечественные линии для производства этой карамели.

Основой всех видов карамели является карамельная масса. Это аморфная масса, полученная увариванием высококонцентриро-

ванных растворов сахаров в смеси с другими углеводами до концентрации сухих веществ 96—99 %.

В зависимости от рецептуры в состав карамельной массы входят: сахароза, мальтоза, глюкоза, фруктоза, декстрины и другие олигосахариды — продукты неполного гидролиза крахмала. Кроме того, в карамельной массе содержится то или иное количество продуктов теплового изменения сахаров.

Основным сырьем для изготовления карамельной массы являются сахар-песок (сахароза) и патока.

Для аморфных тел, которые получают обычно при переохлаждении растворов и расплавов, характерен переход жидкости в твердое состояние в широком интервале температуры, а не при одном ее значении, как в случае кристаллизации масс. При одних уровнях температуры аморфные кондитерские системы — твердые тела, при других (более высоких) проявляются закономерности жидкого тела. Например, при температуре выше 110 °С карамельная масса представляет собой жидкость, а при комнатной температуре — твердое тело.

Нормальной рецептурой карамельной массы считается такая, в которой на 100 частей сахара приходится 50 частей патоки. Патока выполняет при этом роль антикристаллизатора. Без патоки (или ее заменителей) практически невозможно получить карамельную массу, в которой сахар находится в аморфном состоянии. Взамен патоки в качестве антикристаллизатора можно использовать инвертный сироп. Замена патоки инвертным сиропом может быть полной или частичной.

Необходимое условие при изготовлении карамели — ее охлаждение в возможно более короткие сроки.

Для подкрашивания карамельной массы используют разрешенные органами здравоохранения красители. Из искусственных красителей в настоящее время разрешен тартразин (желтый). Из натуральных красителей для подкрашивания подкисляемой карамели применяют энокараситель (красный), получаемый из выжимок красных сортов винограда, плодов бузины.

Для подкисления карамельной массы обычно используют органические пищевые кислоты со слабой инверсионной способностью, стойкие, нелетучие, хорошо растворимые в воде. Таким требованиям отвечает широко используемая для подкисления карамельной массы лимонная кислота. Благодаря невысокой температуре плавления (70—75 °С) она хорошо распределяется в массе. Можно применять также молочную, винно-каменную, яблочную кислоты, однако они по сравнению с лимонной имеют ряд недостатков. Так, винно-каменная кислота имеет высокую температуру плавления (около 170 °С) и несколько более высокую инверсионную способность. Яблочная кислота для подкисления (получения идентичного вкуса) должна добавляться в карамельную массу

в количестве на 20—30 % больше, чем лимонная. Использование молочной кислоты для подкисления не рекомендуется, так как применяется она в жидком виде (50—60 %-ной концентрации) и разжижает карамельную массу.

Технологическая схема производства карамели включает следующие основные стадии:

- подготовку сырья и полуфабрикатов к производству;
- приготовление карамельного сиропа;
- приготовление карамельной массы;
- обработку карамельной массы;
- приготовление начинок;
- формование карамели;
- охлаждение карамели;
- завертывание, фасование и упаковывание карамели.

Содержание сухих веществ в карамельной массе в зависимости от того, для каких целей ее готовят, колеблется в пределах 96—99 %. Для выработки леденцовой карамели массу уваривают до более высокого содержания сухих веществ — 98,5—99,0 %. Исключением является леденцовая карамель, которая формуется на карамелеформирующих агрегатах ИЗМ-2. Для такой карамели карамельную массу уваривают до содержания сухих веществ 96—96,5 %, что связано с особенностями формования на этих машинах.

При более высоком содержании сухих веществ в массе готовая карамель при прочих равных условиях дольше сохраняет свои аморфные свойства. Однако, поскольку вязкость карамельной массы резко возрастает с повышением содержания сухих веществ, обработка ее, например при изготовлении карамели с начинками, переслоенными карамельной массой, затрудняется. Поэтому при получении карамели с такими начинками содержание сухих веществ в карамельной массе несколько ниже. В зависимости от вида начинки оно составляет 96,5—98 %.

В зависимости от способов уваривания и рецептуры карамельного сиропа значения конечной температуры готовой карамельной массы для достижения одного и того же содержания сухих веществ будут различны. Если уваривание сиропа осуществляют без вакуума, то температура, при которой происходит удаление избыточной влаги из сиропов, будет выше, чем при уваривании под вакуумом, и составит на выходе из пароотделителя — 135—147 °С.

При уваривании карамельных сиропов температура массы и продолжительность ее уваривания изменяются в зависимости от разрежения в вакуум-камерах.

Для получения высококачественной (светлой, стойкой при хранении) карамели все процессы, связанные с воздействием на сахаропаточную смесь теплоты, следует производить как можно быстрее. С этой точки зрения играет роль давление греющего пара и разрежение в вакуум-аппаратах. При повышении давления грею-

щего пара сокращается продолжительность процессов уваривания массы (возрастает производительность).

При повышении разрежения значительно снижается температура массы, что благоприятно влияет на качество карамели.

Конечная температура уваривания сиропа определяется также содержанием сухих веществ и рецептурой. Так, при уваривании сахаро-паточного сиропа температура карамельной массы с содержанием сухих веществ 98 % на выходе из вакуум-камеры составляет 124—126 °С, при уваривании сахароинвертного сиропа при прочих равных условиях температура равна 130 °С.

## **§ 2. Приготовление карамельных сиропов и карамельной массы**

В зависимости от принятых технологических схем и используемого оборудования допускается изменение соотношения сахара и патоки, предусмотренного унифицированной рецептурой. При полной обеспеченности предприятия патокой рекомендуется увеличивать ее расход до 70 % (по отношению к сахару). При недостаточном количестве патоки используется инвертный сироп.

В процессе производства карамельной массы кристаллический сахар переходит в аморфное состояние. По консистенции в зависимости от температуры карамельная масса может быть вязкой жидкостью, пластичным или твердым веществом (телом). При температуре от 60 до 90 °С она является пластичным телом, при температуре ниже 35 °С — твердым хрупким аморфным телом, подобным стеклу.

Уваривание карамельной массы происходит в различного вида варочном оборудовании:

- вакуум-аппаратах непрерывного действия;
- вакуум-аппаратах периодического действия;
- змеевиковых варочных колонках;
- пленочных аппаратах;

различных варочных аппаратах с газовым или электрическим обогревом.

Карамельный сироп уваривают до карамельной массы в основном в вакуум-аппаратах непрерывного действия с выносной вакуум-камерой производительностью 500 и 1000 кг/ч. Предварительно карамельный сироп поступает в индивидуальный бачок, рассчитанный на 10—15 мин работы, или в общий приемный сборник, обслуживающий группу вакуум-аппаратов. Из этих емкостей сироп перекачивается в змеевиковые варочные колонки, которые могут быть удалены от выпарных камер на значительное расстояние. Давление греющего пара 0,3—0,6 МПа, разрежение в вакуум-камере — 80—93,3 кПа. При снижении давления пара или повышении влажности карамельного сиропа против оптимальных

параметров необходимо уменьшить производительность насоса, подающего сироп.

Рекомендуется уваривать сироп до следующих значений содержания сухих веществ (в %) карамельной массы:

Карамель леденцовая .....	98,5—99
Карамель леденцовая, формуемая на агрегатах ИЗМ-2 .....	96—96,5
Карамель с начинками:	
фруктово-ягодными и т. п. ....	97—98
переслоенными .....	96,5—97

При данных значениях содержания сухих веществ карамельная масса остается аморфной.

Для составления рецептов карамельной массы установлена расчетная влажность: для леденцовой карамели, получаемой при вакуумном способе уваривания, и монпансье — 1,5%; для карамели с начинкой — 2,5%; для леденцовой фигурной карамели, вырабатываемой на формующе-заверточных агрегатах, а также для карамельной массы с добавлением молока — 3%.

Готовая карамельная масса выгружается из вакуум-аппарата через каждые 1,5—2 мин с помощью автомата выгрузки или вручную отдельными порциями. На поточных линиях карамельная масса выгружается в приемную воронку охлаждающей машины, а при периодических процессах производства — в емкости или непосредственно на охлаждающие столы. Поверхность, соприкасающаяся с карамельной массой, предварительно смазывается растительным маслом или специально приготовленными смесями.

Температура карамельной массы при выгрузке ее из вакуум-аппарата в зависимости от рецептуры и требуемой влажности колеблется в пределах 100—120 °С (при соотношении сахара и патоки 100:60), 102—125 °С (при соотношении сахара и патоки 100:50) и 115—149 °С (при пониженном содержании патоки или на одном инвертном сиропе).

При уваривании карамельной массы в змеевиковых вакуум-аппаратах возможен частичный унос ее с экстрапарамми. Для устранения этого рекомендуется устанавливать над выпарной камерой вакуум-аппарата специальную ловушку. Необходимо периодически проводить контроль воды от мокровоздушного насоса на содержание сахара при помощи 10%-ного спиртового раствора  $\alpha$ -нафтола или других чувствительных реактивов. Для этого в пробирку отбирают 1—2 мл отходящей с мокровоздушного насоса (в процессе работы вакуум-аппарата) воды, добавляют 1—2 капли  $\alpha$ -нафтола и медленно вливают по стенке 1 мл крепкой серной кислоты. При наличии сахара в испытуемой воде на поверхности жидкости в пробирке появляется фиолетовое кольцо, интенсивность его окраски зависит от содержания сахара. Предварительно необходимо проверить доброкачественность самого реактива по

холостой пробе сахарного раствора. При отсутствии ярко-фиолетового кольца в холодной пробе следует приготовить свежий реактив.

Для количественного определения сахара (в случае положительной качественной реакции испытуемой воды) из отобранного количества воды берут 1 л и упаривают его до 100 мл. Дальнейшую работу проводят по обычной методике определения общего сахара.

Перед началом работы, а также после длительной остановки вакуум-аппарат продувают паром и в случае необходимости промывают водой. По окончании работы и в случае засахаривания карамельной массой аппарат промывают водой с последующей продувкой паром.

Промывка вакуум-аппарата водой осуществляется через поворотную трубку, присоединенную фланцем на барашках к наружному конусу выпарной камеры. Стекающая по трубопроводу замывная вода направляется в промежуточный сборник, установленный рядом с аппаратом, откуда по коммуникации отводится в общий сборник сладкой воды. При замкнутом способе замывки аппарата устраняется разбрызгивание сладкой воды. Для сбора сладкой воды могут применяться также и переносные емкости.

Чтобы сократить число приемных сборников замывной воды, рекомендуется производить уваривание сладкой воды.

Воду после замывки вакуум-аппаратов пропускают через сито с размером ячеек не более 1,5 мм и используют для растворения сахарного песка или возвратных отходов.

В процессе получения карамельной массы происходит частичное разрушение сахаров, в результате чего на внутренней поверхности змеевиков образуется слой нагара, являющийся очагом кристаллизации и снижающий коэффициент теплопередачи и производительность варочного аппарата. Для удаления нагара необходимо не реже одного раза в неделю промывать змеевики раствором каустической соды. При периодическом способе протравки применяется 2—3 %-ный раствор, которым аппарат заполняют на 12—24 ч. После заполнения змеевиков и вакуум-камеры раствором каустической соды останавливают насос подачи сиропа и перекрывают вентили на сиропных коммуникациях.

При непрерывном способе протравки аппарата применяется 5—6 %-ный раствор каустической соды. Его подают в аппарат по замкнутой системе путем рециркуляции в течение 30—40 мин. Раствор загружается в сборник, установленный под вакуум-аппаратом, и прокачивается сиропным насосом. При включении насоса перекрывают краны на коммуникациях, соединяющих сиропный насос с приемным сборником карамельного сиропа и индивидуальный сборник сладкой замывной воды с общим сборником замывной воды. После протравки аппарат тщательно промывают горячей водой и пропаривают змеевики.

**Получение карамельной массы в универсальном варочном аппарате периодического действия.** Карамельный сироп или смесь (сахаропаточная, сахаро-паточно-инвертная, сахароинвертная) загружается в верхний варочный котел аппарата, перемешивается до полного растворения сахара и уваривается при давлении греющего пара до 0,6 МПа. Уваривание массы ведут до температуры 138—140 °С, что соответствует остаточной влажности 5—6 %. После окончания уваривания подключают вакуум и через отверстие верхнего котла спускают массу в нижний котел. Разрежение в нижнем котле — 80—86,6 кПа. Готовая карамельная масса выгружается в емкость. Продолжительность уваривания — 20—30 мин.

**Безвакуумный способ получения карамельной массы.** Карамельную массу можно получать путем безвакуумного уваривания карамельного сиропа или сахаропаточной (сахаро-паточно-инвертной, сахароинвертной) смеси в змеевиковой варочной колонке при давлении греющего пара до 0,6 МПа. При использовании сахаропаточной смеси последняя имеет следующие параметры: влажность — не более 21 %, содержание РВ — не более 14 %, температура — 65—75 °С. Карамельная масса влажностью не выше 4 % проходит через пароотделитель и температурой 135—147 °С непрерывно поступает в приемную воронку охлаждающей машины.

Карамельную массу также можно получать в пленочных аппаратах, работающих при атмосферном давлении.

Карамельную массу с добавлением желатина получают увариванием карамельного сиропа в тонкостенном теплообменнике при давлении греющего пара 0,3—0,4 МПа. Уваренная карамельная масса влажностью не более 8 %, пройдя через пароотделитель, поступает в приемную воронку охлаждающей машины, на охлаждающей плите которой в массу вносят ароматические и вкусовые добавки.

На предприятиях небольшой мощности карамельную массу для леденцовой фигурной карамели типа петушков (на палочке) готовят путем быстрого уваривания в емкостях различной конструкции с газовым или электрическим обогревом, в которых готовится сахарный сироп. В сироп при достижении температуры 109—111 °С вводят лимонную или 9 %-ную уксусную кислоту и уваривают до влажности карамельной массы ( $3 \pm 1$ ) %. В конце уваривания добавляют красящие и ароматизирующие вещества. Содержание редуцирующих веществ в карамельной массе — не более 22 %.

### § 3. Обработка карамельной массы

Обработка карамельной массы как для леденцовой карамели, так и карамели с начинкой включает следующие технологические операции:

- охлаждение;
- введение рецептурных добавок (подкисление, ароматизацию и окрашивание);
- проминку массы;
- вытягивание массы (только для карамели с тянутой оболочкой);
- образование карамельного батона;
- введение в карамельный батон начинки (только для карамели с начинкой);
- калибрование жгута.

**Охлаждение карамельной массы.** Перед началом работы и периодически в процессе работы приемную воронку охлаждающей машины смазывают растительным маслом или специальной смазкой, а валки, барабан и плиту протирают тальком.

Уваренная карамельная масса поступает в приемную воронку охлаждающей машины, из которой выходит непрерывной лентой определенных толщины и ширины. Ширина карамельной ленты в зависимости от производительности может изменяться в пределах 250—800 мм. Толщина ленты регулируется в пределах 2—6 мм. При изготовлении карамельной массы с соотношением сахара и патоки 100:50 толщина слоя должна быть не более 6 мм, при снижении количества патоки она уменьшается до 2 мм.

Продолжительность охлаждения массы 20—25 с. Температура охлажденной массы должна составлять 88—92 °С, а массы для выработки карамели на формующе-заверточных агрегатах — от 68 до 70 °С. В процессе работы вращающиеся валки и барабан охлаждающей машины не должны нагреваться (температура отходящей воды может быть выше начальной температуры ее не более чем на 3—4 °С). Температура отходящей из наклонной плиты воды должна быть не более 35 °С, начальная температура воды — не ниже 3—4 °С во избежание конденсации влаги на поверхности охлаждающей машины, приводящей к прилипанию массы.

При полумеханизированном производстве для охлаждения карамельной массы применяют столы с вращающимися и неподвижными плитами, охлаждаемыми проточной водой температурой 8—15 °С. Предварительно плиты смазывают растительным маслом или специальной смазкой или посыпают тальком. За счет соприкосновения с холодной поверхностью стола и обдувания потоком воздуха карамельная масса за 1—2 мин охлаждается до 90—95 °С.

**Введение рецептурных добавок.** На поточно-механизированных линиях добавки (кристаллическая кислота, ароматизаторы и водные растворы красителей) подаются через непрерывно действующие дозаторы на карамельную ленту, проходящую на плите охлаждающей машины. Концентрация растворов красителей колеблется в пределах 5—10 %. В нижней части плиты карамельная

масса заворачивается направляющими желобками в многослойный жгут, который выходит с поверхности охлаждающей машины между вращающимися проминальной зубчаткой и тянущим барабаном, обеспечивающими равномерное продвижение карамельной массы. При заворачивании карамельной ленты все рецептурные добавки оказываются заключенными внутри нее.

При использовании натуральных красителей для получения розового или красного цвета необходимо предварительно подкислить карамельную массу или вводить кислоту и краситель одновременно.

Для получения смеси карамели различных цветов красители и соответствующие им ароматизаторы подаются из индивидуальных дозаторов попеременно. При смене цвета после каждого красителя некоторое количество карамельной массы выпускается неокрашенной. Окрашенные замывные воды используются для приготовления темных сортов фруктово-ягодных начинок. В тех случаях, когда применяемый краситель не вызывает дополнительного нарастания редуцирующих веществ, окрашивание массы можно осуществлять в выпарной камере вакуум-аппарата, качающемся отводе пароотделителя (безвакуумный способ уваривания карамельной массы) или другим образом.

При полумеханизированном производстве рецептурные добавки вводятся в карамельную массу вручную на охлаждающем столе при тщательном перемешивании в такой последовательности: кислота, красители, ароматизаторы и др.

Красители и ароматизаторы дозируются согласно рецептуре мерками из нержавеющей стали. Кислоту дозируют отдельными порциями, рассчитанными согласно рецептуре на определенное количество карамельной массы.

Во избежание значительного нарастания редуцирующих веществ и улетучивания ароматических веществ карамельная масса перед подкислением и ароматизацией должна иметь температуру не выше 95 °С.

**Проминка карамельной массы.** В целях полного размятчения введенных отходов, удаления пузырьков воздуха и равномерного распределения добавок и температуры по всему объему необходима проминка массы. Процесс проминки заключается в многократном перевертывании карамельного пласта и разминании его так, чтобы нижние слои массы заворачивались вовнутрь. При ручном способе проминка осуществляется квадратной металлической лопаткой в течение 2—3 мин.

При полумеханизированном способе применяют проминальную машину периодического действия. Она состоит из вращающихся круглого пустотелого стола, полого зубчатого вала и опрокидывающего устройства или из стационарных металлических столиков: подающего и принимающего и двух расположенных друг над другом рифленых валков. Во внутренние полости стола, вала

и опрокидывателя подается охлаждающая вода. После многократного пропускания через валок масса охлаждается до 75—80 °С. Чтобы предотвратить образование на поверхности карамельной массы застывающей корочки в процессе дальнейшей обработки, массу переносят на «теплый» стол, обогреваемый отработанным паром или горячей водой. На его поверхность накладывается изоляция в виде асбестовых листов, покрытых полотном.

На поточных линиях карамельную массу пропускают для проминки через систему зубчаток различного профиля.

Карамельная масса с введенными добавками в виде многослойного жгута поступает на ленточный конвейер проминального устройства. Скорость движения ленты 5,5 м/мин. Частота вращения 1-й пары барабанов — 15 об/мин, 2-й — 14 и 3-й — 10 об/мин. Наружный диаметр барабанов 1-й пары — 132 мм, внутренний диаметр — 100 мм, число зубьев — 7, 2-й пары — 170, 100 и 7, для 3-й пары — 152, 120 и 9 соответственно. При прохождении карамельного жгута между барабанами в течение 25 с происходит трехкратная последовательная проминка массы за счет внедрения в нее профилированных выступов барабанов и смятия ленты в поперечном направлении. В целях устранения прилипания барабаны рекомендуется обдувать потоком воздуха.

На некоторых предприятиях используется система горизонтальных и вертикальных проминальных барабанов, состоящая чаще всего из четырех пар.

**Вытягивание карамельной массы.** При выработке карамели с непрозрачной оболочкой карамельную массу вытягивают на тянущей машине. В результате масса насыщается воздухом и перемешивается с рецептурными добавками. Тянутая масса — капиллярно-пористая непрозрачная масса с блеском, получаемая перетяжкой нетянутой массы. В процессе вытягивания массы изменяется ее цвет, уменьшается плотность. Масса приобретает шелковистость.

На поточных линиях применяются непрерывно действующие тянущие машины, в которых совмещены загрузка массы, ее продвижение, многократные растяжение, складывание и выгрузка из машины. Продолжительность обработки массы составляет 1—1,5 мин, при выработке карамели в виде соломки — 2 мин. В процессе обработки на тянущей машине масса дополнительно охлаждается на 3—5 °С. Карамельная масса с тянущей машины должна поступать непрерывным потоком на ленточный конвейер, который перемещает ее в обкаточную машину. Для устранения возможного избытка массы на тянущей машине, нарушающего поток и равномерность перетягивания, необходимо регулировать расход массы путем изменения толщины и ширины ее слоя на охлаждающей машине. Одновременно следует регулировать подачу сиропа и греющего пара в карамельный варочный аппарат.

При полумеханизированном производстве карамельная масса вытягивается на тянущей машине периодического действия с ручными или механизированными процессами загрузки и выгрузки.

При ручной загрузке массу отдельными порциями при температуре 75—85 °С укладывают на пальцы машины, затем включают электродвигатель. При вращении подвижных пальцев, несущих на себе массу, последняя, встречая на своем пути неподвижный палец, перетягивается и складывается. После выключения электродвигателя массу снимают и переносят на «теплый» стол для проминки.

При механизированной загрузке карамельная масса конвейером подается в тянущую машину и поступает на обработку. Обработанная масса перемещается по пальцам к месту выгрузки.

**Образование карамельного батона.** На поточных механизированных и полумеханизированных линиях карамельная масса после тянущей машины или соответствующей проминки при температуре 70—85 °С непрерывно подается ленточным конвейером в обкаточную машину, где при помощи вращающихся конусных валиков-веретен производится прокатка батона. Вращение веретен осуществляется только в одном направлении по часовой стрелке или с переменным переключением направления вращения. Вращение в одну сторону сообщается веретенам обычно при работе с начинконаполнителем. При выработке карамели с начинками (кроме масляно-сахарных) они подаются в начинконаполнитель шестеренным или плунжерным насосом. Механизированная подача густых начинок (шоколадно-ореховых и ореховых) возможна после введения различных разжижителей (соевый фосфатидный концентрат и др.) в количестве 0,3—0,5 % от массы начинки и предварительной механической обработки.

Перед загрузкой карамельной массы обкаточную машину прогревают паром, а наружную поверхность трубки наполнителя смазывают растительным маслом или смесью растительного масла и талька. Трубка наполнителя прогревается перед началом работы от самой начинки. Для этого температура начинки должна быть выше рабочей температуры на 5—7 °С. Температура начинки устанавливается в пределах 58—70 °С.

**Введение начинки.** После того как первые порции карамельной массы полностью покроют трубку начинконаполнителя, регулируют количество начинки и включают насос для ее подачи в карамельный батон.

Начинки подаются в начинконаполнитель из темперирующих машин насосом по кольцевой линии. Их количество регулируется путем изменения хода плунжера либо (при наличии шестеренного насоса) отвода части начинки по обратной линии. Конец карамельного жгута подсыпается тальком, оттягивается и часть кара-

мельного жгута без начинки обрывается. Карамельный жгут с начинкой направляется на калибрование.

Карамель с начинками, переслоенными карамельной массой, производится полумеханизированным и механизированным способами. При полумеханизированном производстве охлажденную карамельную массу с добавками проминают на столах и переносят на «теплый» стол, где температура массы поддерживается на уровне 75—85 °С. Затем массу делят на две части: для наружной оболочки (50—60 %) и внутренней (40—50 %). Обе части проминают и разделяют в пласты. Для наружной оболочки массу разделяют на «теплом» или мраморном столе. При изготовлении карамели с тянутой оболочкой массу вытягивают на тянульной машине (либо для наружной оболочки, либо для обеих).

При механизированной подаче жирсодержащих начинок в карамельный батон (кроме масляно-сахарных) пласт внутренней оболочки закладывают в обкаточную машину, затем жгут с начинкой калибруют. Переслоенную часть получают с помощью либо кольцевого складывателя (120—130 складываний), при этом диаметр жгута 30 мм, либо специального раскладывающего устройства для получения витков (не менее 90 витков). Полученный многослойный батон завертывают в раскатанный пласт наружной оболочки, закладывают во вторую обкаточную машину. Карамельный жгут калибруют и направляют на формование.

При ручной подаче начинок на раскатанный пласт внутренней оболочки при температуре 68—75 °С закладывают отвешенную порцию отtemперированной начинки (температура 58—62 °С) и замыкают края. Полученный пирог подают в обкаточную машину. Жгут калибруют и направляют в одно из устройств для получения многослойного пирога.

При отсутствии специальных устройств пирог вручную вытягивают и складывают 7 раз. Переслоенная карамельная масса с начинкой закладывается в раскатанную наружную оболочку. Затем пирог закладывается в обкаточную машину.

При механизированном производстве карамели с начинками, переслоенными карамельной массой, тянутая карамельная масса поступает в коническую воронку проминальной машины. Карамельная масса перемешивается с добавками, происходит ее темперирование и прокатка. Полученный непрерывный пласт карамельной массы разрезается пневмоножом на отдельные порции, которые направляют поочередно для приготовления начинки либо получения батона с переслоенной начинкой.

Для приготовления переслоенной начинки жирсодержащая начинка, поступающая из установки для темперирования и дозирования густых начинок РЗ-ШГМ, подается в трубку начинконополнителя первой обкаточной машины. В эту же машину подается порция карамельной массы (40—50 %).

**Калибрование жгута.** Карамельный жгут с начинкой направляют на калибрование до заданного диаметра с помощью вертикальных или горизонтальных роликов. При производстве карамели с переслоенными начинками полученный в первой обкаточной машине карамельный жгут с начинкой направляется в жгутовытягиватель, где калибруется до диаметра не более 30 мм.

Откалиброванный жгут с жирсодержащей начинкой раскладывается в виде петель длиной 300—400 мм. Далее петли поступают на ленту широкого конвейера или непосредственно во вторую обкаточную машину, где образуется батон с переслоенной начинкой. Одновременно в эту машину загружаются порции карамельной массы (50—60 %) температурой 64—70 °С для образования наружной оболочки. В результате во второй обкаточной машине получается батон с переслоенной начинкой. Калибрование второго карамельного батона производится во втором жгутовытягивателе, диаметр калиброванного жгута с переслоенной начинкой — 18 мм. Полученный жгут поступает на формование.

В настоящее время производство карамели с переслоенными начинками может осуществляться на поточно-механизированных линиях.

**Получение карамельной массы с жилками.** Для получения карамельной массы с жилками из тянутой массы необходимое ее количество на охлаждающем столе делят на две части и одну из них окрашивают. От неокрашенной части массы отделяют еще часть, которую окрашивают в соответствующий цвет жилки, а остальную массу вытягивают на тянущей машине. После того как все 3 части массы (60 % — наружная оболочка, от которой берут 20 % на окрашивание, и 40 % — внутренняя оболочка) обработаны и доведены до температуры 72—75 °С, из них образуют круглые жгуты и соединяют их друг с другом по ширине. При этом на неокрашенную тянутую часть накладывают в виде валика одну из цветных нетянутых жилок. Полученный пласт растягивают и режут ножницами пополам. Обе половины соединяют по ширине, затем еще дважды растягивают и разрезают пополам. Все части вновь соединяют по ширине, а неровности на концах пласта срезают ножницами. В результате получается пласт с 16 жилками, который для образования пирога подкладывают под карамельный батон, находящийся в обкаточной машине.

Для получения прозрачной жилки карамельную массу после охлаждения и введения в нее рецептурных добавок делят на две части. Одну часть оставляют прозрачной — окрашенную или бесцветную (в зависимости от вида карамели), а другую вытягивают на тянущей машине. После проминки и охлаждения этих частей карамельной массы до 72—75 °С из них образуют жгуты и соединяют друг с другом по ширине. Полученный пласт растягивают, режут на две части, которые складывают по шири-

не и снова растягивают. Такую операцию повторяют 3—4 раза (в зависимости от вида карамели), чтобы получить разное количество жилок.

Для получения наружной оболочки с чередующимися разноцветными полосками карамельную массу после охлаждения делят на несколько частей, каждую из которых окрашивают в определенный цвет и разделяют на жгуты. Полученные жгуты с различной окраской соединяют по ширине в общий пласт, затем разрезают на части и снова складывают по ширине. Процесс разрезания и складывания частей повторяется несколько раз.

#### § 4. Формование карамели

Формование — это деление пластичной или жидкой массы на порции определенного объема и придание каждой порции желаемой конфигурации (формы) в результате целенаправленного течения массы и деформации ее под действием внешней силы.

Для формования карамели из жгута применяются различные виды формующих машин:

цепные линейные карамелеформирующие (форма — овальная, круглая и др.);

цепные линейно-режущие (форма — прямоугольная);

ротационные карамелеформирующие (форма — различная);

формующе-завертывающие агрегаты ИЗМ для одновременного формования и завертывания леденцовой карамели;

таблеточные машины;

монпансейные валцы (форма — различные фигурки леденцовой карамели);

другие формующие машины.

При одной и той же температуре пластичность карамельной массы изменяется в зависимости от содержания в ней сухих веществ. С уменьшением доли сухих веществ пластичность массы повышается. Температура отформованной карамели обычно от 70 до 75°C. При производстве карамели с добавлением желатина температура поступающей на формование карамельной массы составляет 35—40°C, влажность — не более 8%, карамели с густыми начинками — 65—70°C и 3,5—4% соответственно. Более высокая влажность приводит к засахариванию карамели, пониженная — к растрескиванию ее поверхности. Температура густых начинок должна быть в пределах 58—63°C.

Получение из карамельной массы изделий основано на необратимых пластических деформациях. Деформацию, которая изменяет форму тела, называют деформацией формоизменения.

Формовать изделия необходимо сразу после приготовления карамельной массы. Из прозрачной и пластичной карамельной мас-

сы получают леденцовую карамель. Ее формируют путем пропускания полосы массы между двумя валками, на поверхности которых имеются ячейки (рис. 3). Конфигурация ячеек соответствует половине формы изделия. Изделия имеют вид мелких фигурок; их число в 1 кг составляет 500 шт.

Лента 1 карамельной массы, толщина которой  $\delta_0$  больше зазора между валками, подается со скоростью  $V_r$  в зазор между валками 2 и 5. На поверхности каждого валка имеются разнообразные ячейки 3 (половина фигурок «груша», «рыбка» и т.п.). При вращении валков ячейки одного валка сходятся с ячейками другого. Масса вдавливается в ячейки и приобретает конфигурацию изделия.

Подшипники верхнего валка могут быть опущены до почти полного соприкосновения валков. После валков выходит лента изделий 4 с очень тонкими перемычками  $\delta_1$ . Для фиксирования формы изделий лента охлаждается до температуры ниже затвердевания карамельной массы. Во избежание прилипания карамельной массы валки смазывают воскожировой смесью. Чтобы валки не нагревались, их охлаждают водой изнутри либо воздухом снаружи.

Отформованные изделия охлаждают воздухом на сетчатых и ленточных конвейерах или в охлаждающих аппаратах до твердого состояния, т.е. до 35—40 °С.

При механизированном способе формования на монпансейных вальцах карамельная масса непрерывной лентой определенной ширины и толщины направляется к формирующей машине. После формования масса выходит в виде пленки с изделиями, соединенными между собой тонкими перемычками. Отформованный пласт охлаждается и разбивается на отдельные изделия. Формирующие валки рекомендуется смазывать воском или специальной жировой смесью. Во время работы валки охлаждаются воздухом, так как они сильно разогреваются.

На рис. 4 показана схема формования простых карамельных изделий на линиях КФЗ. Пластичная карамельная масса 1 помещается на конические веретена  $\delta$ . Последние поворачиваются на

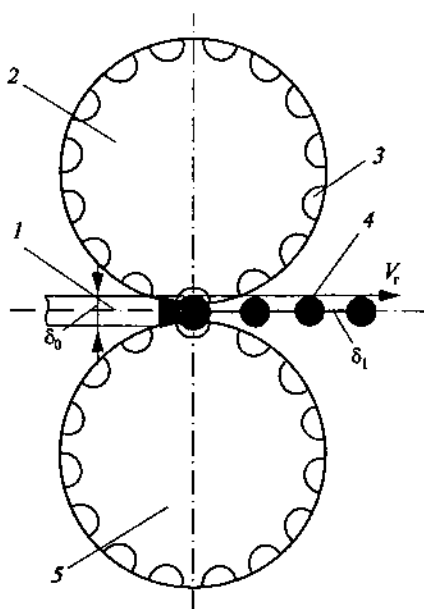


Рис. 3. Схема формования мелкой леденцовой карамели

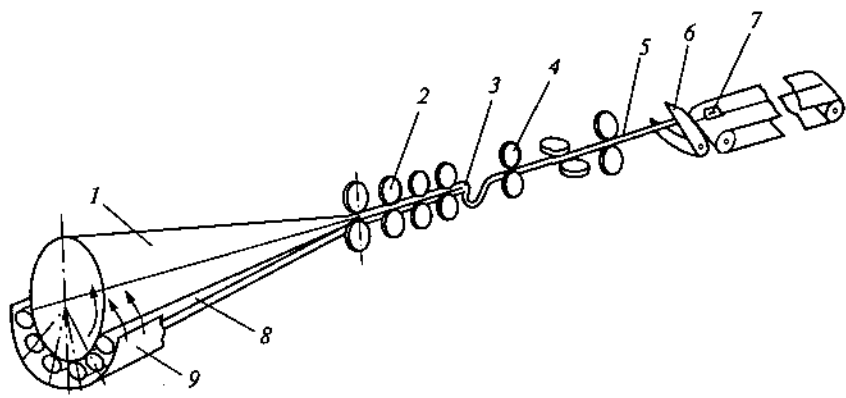


Рис. 4. Схема формования карамели на линии КФ3

несколько оборотов попеременно в разном направлении и при этом поворачивают массу и деформируют ее. Масса приобретает форму усеченного конуса. Из вершины конуса несколькими парами роликов 2 равномерно вытягивается жгут 3 круглого сечения. Он периодически поворачивающимися роликами 4 деформируется в полоску 5 прямоугольного сечения. Полоска движется периодически. При ее остановке нож 6 со скоростью, большей второй критической скорости деформации карамельной массы, при которой пластичность не успевает проявиться, отрезает изделие 7. Карамель завертывается и затем охлаждается на конвейере до полного затвердевания. Для поддержания нужной пластичности карамельной массы корыто 9 имеет внутренний обогрев.

При калибровке жгута скорость деформации не должна превышать определенного значения. Возникает вопрос: за сколько обжатий это можно сделать, сколько пар роликов следует применить? Надо применить такое количество роликов, чтобы максимальная скорость формоизменения (обжатия) не превышала первой критической скорости  $V_{к1}$ .

В агрегате ИЗМ совмещены процессы формования и завертывания. Такие линии в основном применяются для выработки леденцовой карамели и в ряде случаев — карамели с густыми начинками (форма — прямоугольная с открытым обрезаем).

Пласты карамельной массы или завернутый в наружную оболочку многотрубчатый батон закладывают в обкаточную машину. Карамельный жгут поступает на калибровку, а затем — в формующе-завертывающий автомат. Отформованная и завернутая карамель поступает на охлаждающий конвейер или в охлаждающий шкаф, после чего температурой не выше  $35^{\circ}\text{C}$  передается на упаковывание.

При производстве леденцовой карамели на цепных карамелеформующих, режущих, ротационных, таблеточных и других ма-

шинах карамельный жгут, предварительно откалиброванный, захватывается цепями. Отформованная карамель поступает на узкий охлаждающий конвейер в виде цепочки, звенья которой соединены тонкими перемычками. Скорость движения цепей должна быть согласована со скоростью вытягивания карамельного жгута и скоростью узкого охлаждающего конвейера. Перед формованием карамели цепи предварительно смазывают растительным маслом или специальной смазкой.

При формовании карамели с начинками (рис. 5) начинка поступает из воронки 2 начинкозаполнителя 1 через трубку 3 в карамельный батон 4, образованный жгут калибруется на машине 5, далее карамельный жгут поступает в режущую или штампуемую машину 6, где разрезается на отдельные изделия и им придается определенная форма, а иногда штампуется рисунок на поверхности. Карамель, соединенная тонкими и пластичными перемычками в цепочку, попадает на конвейер 12. Форма карамели закрепляется при охлаждении воздухом, поступающим по воздуховодам 7, 8.

Очень важным моментом является равенство скоростей цепочки карамели и конвейера 12. При неполном согласовании скоростей искажается форма карамели и изменяются ее размеры. Пере-

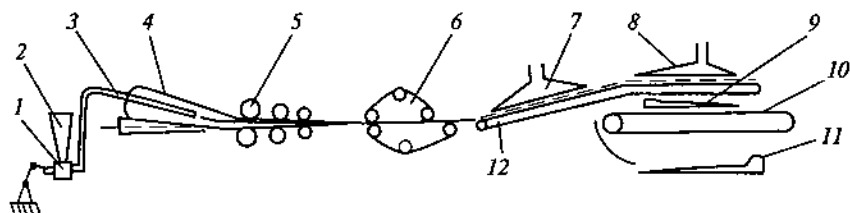


Рис. 5. Схема линии для формования карамели с начинками

двигаясь на ленте конвейера 10, перемычки охлаждаются, становятся твердыми и хрупкими. В результате при изгибе цепочки во время схода с ленты на лоток 9 перемычки ломаются без деформации карамелек. Совершающий колебательные движения лоток 9 распределяет карамель по ширине сетчатого конвейера 10. На нем карамель продвигается вперед и сыпается на приемный лоток 11.

## § 5. Охлаждение карамели

На поточно-механизированных линиях отформованная карамель в виде цепочки или отдельных изделий поступает с формующих машин на узкий ленточный конвейер длиной не менее 11 м,

на котором охлаждается воздухом до температуры 62—68 °С в зависимости от содержания сухих веществ.

При охлаждении на узком конвейере перемычки между кармелками в цепочке приобретают хрупкую консистенцию и при вибрационном воздействии на загрузочном лотке разрушаются. Цепочка при этом раскалывается на отдельные кармелки. Тем самым предотвращается деформация кармелек при распределении их по ширине охлаждающего шкафа. Скорость конвейера должна совпадать со скоростью формирующих цепей. Если скорость ленты превышает скорость цепей, то кармелочная цепочка вытягивается и кармелка деформируется. Если же скорость ленты недостаточная, то кармелочная цепочка укладывается петлями и слипается. С узкого конвейера кармелочная цепочка посредством качающегося разводного лотка или специального механизма передается для окончательного охлаждения до температуры не выше 35 °С.

Для этой цели применяют агрегаты марок АОК, АОК-2 для охлаждения кармелки, охлаждающие конвейеры открытого и закрытого типов и другие охлаждающие устройства. Агрегат АОК включает в свой состав загрузочный и разгрузочный вибрлотки и охлаждающий шкаф. В нем могут быть предусмотрены воздухоохладители, работающие на рассоле от центральной холодильной станции предприятия, комплектование холодильной машиной МКТ20-2-0 для работы с фреоновой системой охлаждения или другими охлаждающими агрегатами.

Отформованная кармелка с узкого конвейера поступает на загрузочный вибрлоток, которым передается в охлаждающий шкаф. Угол наклона вибрлотка составляет 5°, поверхность его перфорирована для отсева кармелочной крошки.

Охлаждающий шкаф представляет собой металлическую закрытую камеру, обшитую деревянными панелями. Кармелка внутри шкафа перемещается одноярусным сетчатым конвейером, сетка которого изготовлена из прутков нержавеющей стали. Воздух для охлаждения кармелки подается двумя центробежными вентиляторами, смонтированными вместе с воздухоохладителями.

Аппарат работает по системе замкнутой рециркуляции. Расположенные под сеткой радиационные панели воспринимают теплоту от нижней поверхности кармелки. Специальное устройство сопел верхнего воздушного короба отбирает теплоту от верхней поверхности кармелки. Боковые крышки служат для поглощения теплоты от боковых поверхностей кармелки. Радиационные поверхности охлаждаются холодным воздухом. Расход холода — 27 000—30 000 ккал/ч, воздуха — 12 600 м<sup>3</sup>/ч.

Охлажденная в аппарате кармелка поступает на разгрузочный вибрлоток с перфорированной поверхностью. При этом отсеивается образующаяся кармелочная крошка.

Аппарат работает при следующих оптимальных параметрах процесса охлаждения: температура воздуха 2—6 °С, скорость вертикального воздушного потока 6—8 м/с. На выходе из аппарата температура воздуха повышается.

При охлаждении карамели на охлаждающих конвейерах закрытого и открытого типов температура технологического воздуха должна быть не ниже 12 °С. В летнее время такая температура может быть получена с помощью кондиционера или холодильных установок. В зимний период рекомендуется смешивать наружный воздух с внутренним в вентиляционной камере и при необходимости подогревать в калорифере. При низкой температуре воздуха поверхностный слой карамели переохлаждается, в результате чего получается много боя и из-за конденсации влаги возможно намокание карамели. Относительная влажность воздуха должна быть не выше 75 %.

Двухъярусный охлаждающий конвейер закрытого типа представляет собой охлаждающий шкаф, в котором установлены один над другим два наклонных качающихся лотка. Отформованная карамель в виде цепочки с перемычками подается на верхний лоток узким ленточным конвейером. В конце его установлена наклонная качающаяся разводка, с помощью которой перемычки разбиваются и карамель равномерно распределяется по ширине лотка.

На верхнем лотке карамель движется в направлении, противоположном потоку, затем плавно переходит на нижний лоток, двигаясь в направлении потока, выходит из охлаждающего шкафа. На верхний лоток охлаждающий воздух подается сверху из распределительного щелевого воздуховода, а на нижний — противоположным из прямоугольного короткого патрубка. Расход воздуха около 4 м<sup>3</sup>/кг, его температура должна быть не ниже 12 °С. Угол наклона лотков — 1°. Продолжительность охлаждения карамели 4—5 мин.

Карамельная крошка ссыпается через отверстия в лотках конвейера в приемные лоточки-сборники. Лоточки установлены на трех участках — входе карамели на верхний и нижний лотки и выходе с нижнего лотка, на котором предусмотрены поворотная заслонка и специальный кронштейн для выгрузки карамели в лотки. Карамель после охлаждающего аппарата переходит на качающийся распределительный конвейер, которым непрерывно подается к заверточным машинам, дражировочным котлам, аппаратам либо непосредственно на фасование.

Для охлаждения монпансье применяется ленточный конвейер, длиной 10—12 м. Охлажденную карамельную ленту с отформованным монпансье направляют в перфорированный вращающийся барабан или на вибростол для удаления соединительной пленки. Готовое монпансье подается на фасование или обсыпание сахаром.

Для охлаждения леденцовой карамели в форме корочек на ленте охлаждающего конвейера шириной 280—300 мм в продольном направлении, примерно на 1/3 длины, прикрепляются круглые полосы ремня или каучуковые трубки. Последние укладываются в 6—7 рядов на расстоянии 2,5 см одна от другой. Ширина нашивки 10—12 мм, высота 6—8 мм. Горячая отштампованная полоса карамельной массы, попадая на такую ленту, прогибается на полосах и в таком виде затвердевает. На виброконвейере отштампованная лента разбивается на отдельные изогнутые дольки и дополнительно охлаждается.

Фигурная леденцовая карамель типа петушков (на палочке) охлаждается на сетчатом конвейере воздухом, поступающим сверху и снизу из щелевых воздуховодов. Очистка фигур от соединительной карамельной пленки производится в конце конвейера специальными щетками с длинным ворсом (около 50 мм), которые совершают возвратно-поступательное движение в вертикальной плоскости. Образующаяся карамельная крошка сыпается в поддоны.

Карамельные фигуры температурой 30—35 °С передаются либо вручную в лотках, либо ленточным конвейером на завертывание. При выработке леденцовой фигурной карамели, формуемой вручную отливкой в формы, карамельной массой заполняют формы, предварительно смазанные растительным маслом, и устанавливают на охлаждающие столы. При температуре карамели 60—70 °С в каждое изделие вставляют палочку (деревянную или пластмассовую) и после окончательного охлаждения завертывают в целлофан.

## **§ 6. Глазирование и другие виды отделки карамели**

Защитная обработка поверхности карамели включает глазирование, обсыпку, глянцевание, дражирование. Целью обработки поверхности карамели является создание слоя, предохраняющего ее от влияния факторов окружающей среды.

Глазирование и охлаждение глазированной карамели осуществляются согласно «Технологической инструкции по глазированию кондитерских изделий различными видами глазурей». Перед этим карамель охлаждают до температуры 23—25 °С.

Количество глазури (в %) регулируется потоком воздуха и механическими устройствами и должно соответствовать стандарту.

Защитный слой, создаваемый глянцеванием или обсыпкой карамели, должен быть плотным, непроницаемым и негигроскопичным. В процессе глянцевания на поверхности карамели образуется тонкий слой закристаллизовавшегося сахара и влагонепроницаемая воскожировая оболочка, одновременно придающая блеск карамели.

При механизированном производстве карамель гляncуют и обсыпают сахаром в непрерывно действующем трехсекционном аппарате. Процесс гляncевания карамели включает следующие основные технологические операции: загрузку карамели и поливку ее сахарным сиропом; подсушивание карамели до образования сахарной корочки и поливку расплавленной воскожировой смесью; введение талька, обработку поверхности карамели до появления устойчивого блеска и выгрузку гляncованной карамели.

Содержание влаги в сахарном поливочном сиропе поддерживается в пределах 17—19%. При влажности ниже 17% расход сиропа увеличивается, что приводит к перерасходу сахара. При влажности выше 19% карамель не успевает подсыхать до нанесения на ее поверхность воскожировой смеси, в результате чего комкуется или бьется в первой секции аппарата. Температура воскожировой смеси 60—70 °С, а в процессе гляncевания карамели снижается на 5—6 °С.

Глянцованная карамель поступает на выгрузочный вибрлоток-просеиватель, отделяющий крошки, затем скребковым конвейером подается в бункер фасовочного автомата или весов.

Обсыпание карамели сахаром осуществляется аналогичным образом, но при следующих параметрах и способе обработки:

влажность поливочного сиропа: сахарного — 25—26%, сахаропаточного — 28—32% (так как сахаропаточный сироп имеет большие вязкость и липкость);

поливочный сироп подают таким образом, чтобы до 1/4 его количества наносилось на поверхность карамели при переходе во вторую секцию аппарата. Это позволяет сохранить липкую поверхность карамели к моменту нанесения на нее сахара;

сахар на обсыпание подается в третью секцию аппарата с помощью нории.

Готовая карамель после отделения крошек и избыточного сахара передается на фасование.

При полумеханизированном производстве гляncевание и обсыпание карамели сахаром или смесью сахарной пудры с какао-продуктами производятся в периодически действующих дражировочных котлах, насаженных на наклонный вал. Угол наклона котла 25°. Загрузка в котел карамели (порцией до 100 кг), нанесение поливочного сиропа и глянца, обсыпание сахаром и выгрузку карамели проводят вручную.

Для гляncевания карамели в котел загружается порция карамели температурой не выше 40 °С. Поверхность карамели обрабатывается при частоте вращения котла 18—22 об/мин в 3—4 приема сахарным сиропом влажностью 18—19%. Температура поливочного сиропа во избежание кристаллизации поддерживается в пределах 90—95 °С. Общая продолжительность вращения котла в ходе обработки карамели с последующим подсушиванием до

образования на ее поверхности тонкой корочки составляет 7—9 мин. Затем поверхность карамели обрабатывают расплавленной воскожировой смесью.

Чтобы поверхность карамели получилась блестящей, вращение котла продолжают еще 12—13 мин. За это время поверхность карамели шлифуется за счет трения изделий друг о друга и о стенки котла. Для усиления трения в котел отдельными порциями вводят талк. Общая продолжительность процесса глянцеваания составляет 25—28 мин. Глянцованную карамель передают на фасование.

В зависимости от сорта карамель обсыпается сахарным песком или смесью сахарной пудры с какао-продуктами. В дражировочный котел загружается порция карамели при температуре не выше 45 °С и ее поверхность обрабатывают при частоте вращения котла 20—24 об/мин сахарным или сахаропаточным поливочным сиропом с влажностью 30—32 %. При большей концентрации поливочного сиропа происходит быстрая кристаллизация сахара: из-за этого на поверхности карамели образуется сухая корочка, не обладающая липкостью и не удерживающая сахарный песок. Температура сиропа во избежание кристаллизации поддерживается в пределах 50—60 °С. После того, как сироп распределится равномерным слоем по всей поверхности карамели, во вращающийся котел подают мелкокристаллический сахарный песок или смесь сахарной пудры с какао-продуктами. Через 3—4 мин процесс создания защитного слоя карамели заканчивается, ее выгружают из котла и направляют на фасование. Последние порции карамели при выгрузке из котла предварительно просеивают через сито для отделения крошек и излишнего сахарного песка.

## § 7. Завертывание карамели

Карамель завертывают для того, чтобы предохранить ее от влияния окружающей среды, механических повреждений, для обеспечения длительного хранения, а также придания изделиям красивого внешнего вида.

Карамель завертывается в этикетку, этикетку с подверткой или этикетку с фольгой и подверткой как отдельными штуками, так и по нескольку штук в тюбики или пачки. Для этикетки и подвертки применяется бумага этикеточная, писчая парафинированная, типа «Каурекс», пергамент, подпергамент, пергамин, полимерные пленки, фольга алюминиевая пищевая и другие материалы, применение которых разрешено Главной государственной санитарной инспекцией РФ.

Карамель завертывается на специальных машинах (автоматах и полуавтоматах) различными способами. Заверточная бумага должна быть гибкой, эластичной и прочной на разрыв. Краска на этикетках не должна переходить на карамель. При завертывании бес-

шовной карамели в тубики заверточные машины комплектуют заданное количество изделий в стопки, завертывают их в тонкую парафинированную бумагу и обтягивают тубик флатовой красочной этикеткой, которая клеивается клеем из декстринов.

На поточных линиях карамель подается к заверточным машинам системой конвейеров. В конце сборного конвейера отбирается дефектная карамель. Передающим конвейером завернутая карамель подается либо в приемный бункер, из которого после взвешивания упаковывается во внешнюю тару, либо непосредственно на фасование в пакетики из полимерной пленки.

При полумеханизированном способе карамель поступает к заверточным машинам в лотках, из которых периодически загружается в приемную воронку машины. Завернутая карамель с машины по конвейеру поступает на весы, а далее в короба.

### **Контрольные вопросы**

1. Каков ассортимент карамели?
2. Назовите основные стадии приготовления карамели леденцовой и с начинкой.
3. Чем отличаются способы приготовления карамельного сиропа?
4. Для каких целей используют инвертный сироп?
5. Как готовят леденцовую карамель?
6. Какова технология получения карамели с начинкой?
7. Как формуют леденцовую карамель?
8. Назовите особенности охлаждения карамели на агрегате АОЛ.
9. Какие требования предъявляются к качеству карамели?

## Глава 6

# ПРИГОТОВЛЕНИЕ НАЧИНОК

### § 1. Фруктово-ягодные и железные начинки

Консистенция начинок должна быть однородной и достаточно вязкой, чтобы обеспечить при оптимальных значениях температуры нормальные условия формования. Начинки всех видов не должны засахариваться и растворять карамельную массу (кроме мягкой карамели типа «Московская»), а также прогоркать и забраживать в процессе хранения карамели. Температура начинок должна быть на 8—10 °С ниже температурной массы, что предупреждает открытие шва и вытекание начинки.

Получают увариванием протертой плодовой мякоти с сахаром и патокой с различными добавлениями. Основными факторами, определяющими консистенцию начинки, являются ее влажность и содержание пектина во фруктовых заготовках.

Технологическая схема приготовления начинок включает: шпарку пульпы или десульфитацию яблочного или другого пюре, протирание фруктово-ягодных заготовок, составление рецептурной смеси, уваривание и темперирование начинки (рис. 6).

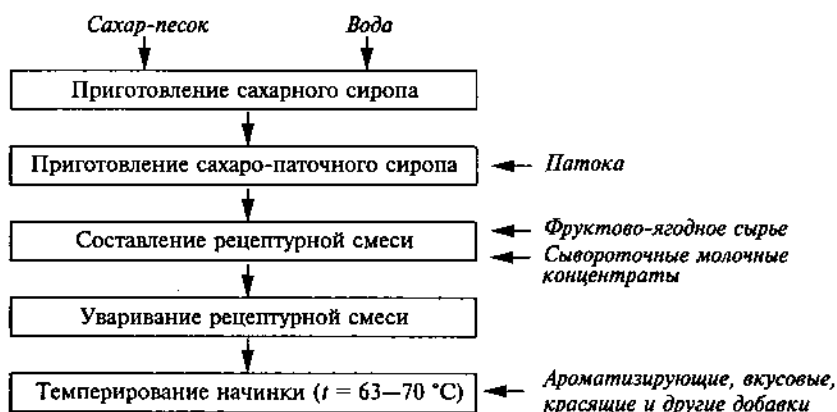


Рис. 6. Технологическая схема приготовления фруктово-ягодных начинок

Пюре десульфитируется, а пульпа шпарится до мягкого состояния, чтобы ее можно было протереть, в закрытом шпарителе либо открытых варочных котлах с паровым обогревом и мешалкой в течение 10—15 мин.

Закрытый шпаритель представляет собой корытообразный кожух из нержавеющей стали с крышкой. Внутри кожуха установлен горизонтальный шнек с полой осью, через отверстия которой подается греющий пар. Загружаемая пульпа продвигается шнеком по длине аппарата, подвергаясь нагреванию паром (0,5—0,6 МПа). Размягченная масса на выходе из шпарителя через отверстие сливается в приемный сборник-размельчитель, где частично измельчается лопастями. К крышке шпарителя присоединены вытяжные устройства для удаления пара и сернистого газа.

Обработка пюре и пульпы в открытом варочном котле производится следующим образом. После загрузки пульпы в котел наливают воду в количестве 20—25 % от массы пульпы (в зависимости от качества), включают мешалку и подачу пара. Во время шпарки котел должен быть закрыт крышкой. К котлу подсоединяют вентилятор для удаления сернистого газа. Продолжительность шпарки 30—50 мин в зависимости от вида плодов.

Прошпаренная плодовая размягченная масса или десульфитируемое пюре поступает в сборник, из которого передается на протирачную машину.

Шпарка косточковых и сухих фруктово-ягодных заготовок (сушеного чернослива, алычевой и сливовой пульпы, сухой рябины и др.) осуществляется в открытом варочном котле.

Пульпа или пюре протирается в протирачной машине лопастями, вращающимися с частотой 120—140 об/мин, через сетку (медную или из нержавеющей стали) с размером ячеек 1,5 мм. При протирке подварок, повидла, варенья и джемов применяется сетка с размером ячеек 3 мм.

Прошпаренная масса подается на протирку насосом или с помощью вакуум-бачка с разрежением 66,7—80 кПа, из которого масса самотеком стекает в загрузочную воронку протирачной машины. Полученное пюре поступает в приемный сборник, затем в рецептурный смеситель. В настоящее время широко применяется асептически упакованное пюре.

Рецептурную смесь составляют из фруктово-ягодного пюре, патоки и сахарного сиропа. Патоку и сахарный сироп можно заменять сахаропаточным сиропом или сиропом из карамельных отходов. Смесь составляют в смесителе, снабженном мешалкой, которая вращается с частотой 35—40 об/мин. Компоненты загружаются по массе или объему специальными мерниками. Все компоненты рецептурной смеси предварительно фильтруют. Из рецептурного смесителя фруктовая смесь влажностью 44—48 % подает-

ся насосом в приемный сборник, индивидуальный для каждого варочного аппарата.

Для уваривания начинок применяются змеевиковые вакуум-аппараты непрерывного действия с увеличенной (по сравнению с карамельным вакуум-аппаратом) выносной выпарной камерой (поверхность нагрева 4,2 и 7,5 м<sup>2</sup>). Начинки уваривают также в змеевиковых колонках с пароотделителем и сферических начиночных аппаратах периодического действия с мешалкой или без нее, с опрокидывающейся варочной чашей и чашей со сливным штуцером.

При уваривании начинок в змеевиковых вакуум-аппаратах профильтрованная фруктовая смесь непрерывно подается в змеевик вакуум-аппарата, где уваривается до содержания влаги 14—19 % при давлении греющего пара 0,6 МПа и разрежении 66,7—80 кПа. Продолжительность уваривания 3—4 мин. Готовая начинка с температурой 80—85 °С через каждые 1,5—2 мин выгружается в приемный сборник, из которого шестеренчатым насосом передается в темперирующие машины. Начинка в количестве 35—40 кг выгружается автоматом выгрузки или вручную. Чтобы начинка не задерживалась в приемном сборнике, рекомендуется изготавливать в нем коническое днище. При изменении давления греющего пара и влажности фруктовой смеси против оптимальных параметров соответственно изменяют подачу сиропа в змеевик вакуум-аппарата. Начинка за счет кратковременного уваривания получается светлой, с высокой вязкостью — в пределах 13—25 Па·с при  $\gamma = 6—7 \text{ с}^{-1}$  (в зависимости от содержания пектина во фруктовых заготовках и влажности начинок). Часовая производительность змеевикового вакуум-аппарата в зависимости от его поверхности нагрева от 900 до 1400 кг начинок.

По окончании уваривания аппарат замывают и продувают паром так же, как карамельный вакуум-аппарат. В конце рабочей недели аппарат промывают 3—6 %-ным раствором каустической соды (при рециркуляционном способе) и 2—3 %-ным раствором (при заливании на 12—24 ч). Непрерывные подача фруктовой смеси в змеевик аппарата и уваривание в тонком слое исключают возможность существенного образования нагара.

При уваривании начинок в змеевиковой колонке без вакуума профильтрованная фруктовая смесь непрерывно поступает в змеевик варочной колонки и уваривается (давление греющего пара не более 0,6 МПа) до заданной рецептурной влажности. Готовая начинка вместе с экстрапаром непрерывно поступает в пароотделитель. Температура начинки на выходе из пароотделителя 103—108 °С. Уваренная начинка непрерывно поступает из пароотделителя в охлаждающую машину и из нее при температуре 70—75 °С шестеренным насосом передается по кольцевой системе в начинконаполнитель. Перед загрузкой аппарат должен быть прогрет.

В сферическом начиночном аппарате периодического действия фруктовая смесь уваривается (давление греющего пара до 0,6 МПа и разрежение 66,7 — 73,3 кПа). Фруктово-ягодная смесь засасывается в аппарат под разрежением до 66,7 кПа через гибкий шланг с сетчатым наконечником. За счет перемешивания мешалкой в процессе уваривания усиливается циркуляция массы в аппарате, ускоряется испарение влаги и уменьшается пригорание начинки к поверхности нагрева. Уваривание в зависимости от емкости аппарата длится 30—45 мин. После этого прекращают подачу греющего пара и продолжают работу микровоздушного насоса в течение 2—3 мин для удаления экстрапара и снижения температуры до 80—85 °С. Далее масса разгружается через нижний штуцер чаши или выливается из наклонной чаши в приемный сборник.

Сыворотка творожная концентрированная с сахаром (ТУ 49—798—81) вводится в готовую начинку в количестве 14 % от суммарного содержания сухих веществ на 1 т начинки. Расход сахара на 1 т начинки необходимо уменьшить на 13,1 %, молочной кислоты — на 0,9 % от массы сухих веществ. При введении сыворотки творожной концентрированной с сахаром (65 % сухих веществ) начинка уваривается до содержания сухих веществ 85 %, сыворотки творожной концентрированной без сахара (75 % сухих веществ) — до 83%. После добавления сыворотки начинку тщательно перемешивают до однородной массы.

С целью равномерного и стабильного распределения начинки в карамели рекомендуется заменять до 5 % сухих веществ сахара в начинке некоторыми видами сырья и полуфабрикатов, например: крахмалом кукурузным набухающим пищевым; мукой после экструзии различных круп и злаков; вафельной крошкой, мелкоизмельченной крошкой от пряников, печенья или кукурузных палочек и др.

Их вводят на стадии приготовления фруктово-ягодной смеси или темперирования начинки.

Темперирование начинки при 63—70 °С производится в темперирующих машинах. Темперирующая машина обогревается паром при давлении до 0,4 МПа. Частота вращения мешалки — 20—30 об/мин. Для темперирования также могут применяться месильные машины или открытые варочные котлы с мешалкой. При механизированной подаче оттемперированная начинка перекачивается в начинконаполнитель насосом по кольцевой системе.

Если процесс транспортирования начинки не механизирован, то начинка из темперирующей машины сливается через патрубок в емкость и вручную загружается в начинконаполнитель.

Добавление ароматизирующих и вкусовых веществ также производится в темперирующей машине. Слишком горячую начинку надо охладить или разбавить более холодной. В конце работы всю начиночную систему коммуникаций продувают паром.

**Желейные начинки.** Технологическая схема приготовления этих начинок показана на рис. 7. Представляют собой уваренный сахаропаточно-агаровый сироп с добавлением фруктово-ягодного пюре и различных компонентов. Замоченный набухший и промытый агар растворяют в воде (соотношение сухого агара к воде 1:10) в открытом варочном котле с обогревом.

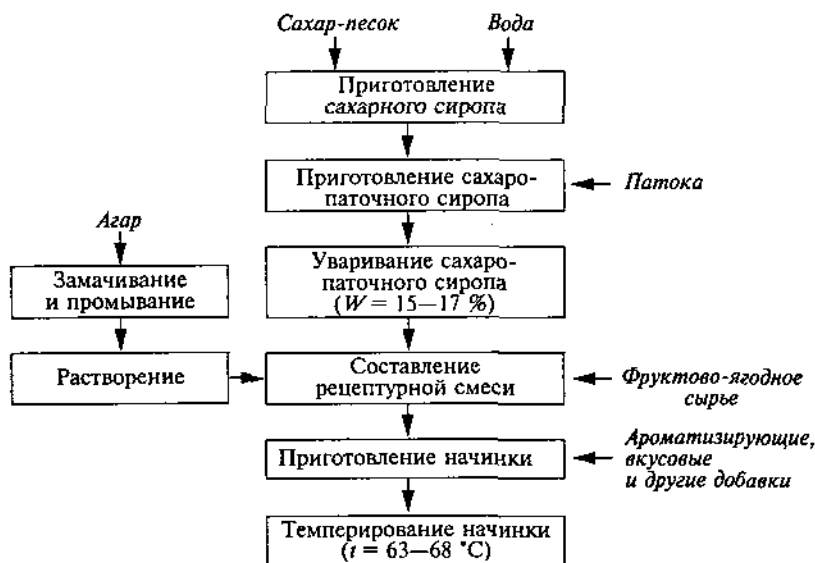


Рис. 7. Технологическая схема приготовления желейных начинок

Сахаропаточный сироп уваривают в вакуум-аппарате до влажности 15—17%. Готовый сироп сливают, процеживают и добавляют агаро-водный раствор и затем фруктовое пюре (если оно предусмотрено рецептурой). Смесь перемешивают, готовую начинку подкисляют, ароматизируют и терперируют при 63—68 °С.

## § 2. Ликерные и медовые начинки

**Ликерные начинки.** Эти начинки представляют собой уваренный сахаропаточный сироп с алкогольсодержащими и другими добавлениями. Технологическая схема получения ликерных начинок показана на рис. 8.

Сахаропаточный сироп с добавлением фруктового пюре или без него уваривается в вакуум-аппарате до остаточной влажности 14—17% с отклонением  $\pm 2\%$  при давлении греющего пара 0,4—0,6 МПа и разрежении 53,3—86,6 кПа.

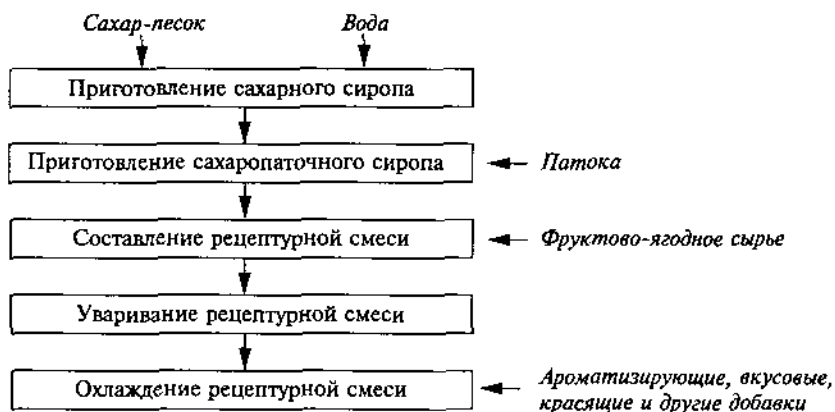


Рис. 8. Технологическая схема приготовления ликерных начинок

Уваренная масса выгружается из аппарата в сборник, фильтруется и охлаждается до 70—75 °С. Ароматизирующие, вкусовые и красящие добавки вводят в предварительно охлажденную начинку во избежание улетучивания ароматических веществ и спирта. Готовая начинка передается в темперирующие машины, где выдерживается при 60—68 °С.

**Медовые начинки.** Представляют собой уваренный сахаропаточный сироп с натуральным медом и различными добавлениями.

Рецептурная смесь уваривается в вакуум-аппарате при давлении греющего пара до 0,6 МПа и разрежении 60,0—86,6 кПа.

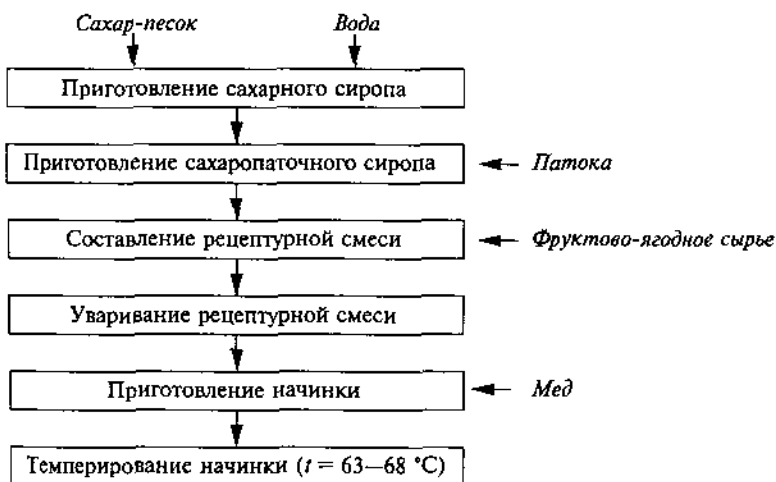


Рис. 9. Технологическая схема приготовления медовых начинок

Затем выгружается в сборник, куда вводится натуральный мед, предварительно разогретый и профильтрованный. Масса тщательно перемешивается и передается в temperирующую машину, где охлаждается до 63 — 68 °С (рис. 9).

### § 3. Помадные и молочные начинки

Представляют собой мелкокристаллическую массу, получаемую путем сбивания уваренного сахаропаточного сиропа с различными добавлениями. Чем мельче кристаллы, тем нежнее консистенция помады. Схема получения показана на рис. 10.

Готовую помаду temperируют при 65 — 70 °С. Если температура выше 70 °С, то кристаллы сахара растворяются в межкристалльной жидкости. При дальнейшем охлаждении отформованной карамели они вновь выкристаллизовываются в виде крупных кристаллов, что придает помаде грубую консистенцию.



Рис. 10. Технологическая схема приготовления помадных начинок

При temperировании в готовую помаду вводят вкусовые добавки: фруктово-ягодные заготовки, какао-порошок, тертое ядро ореха, молочные продукты, а также кислоту, красители и ароматические вещества.

При использовании сыворотки молочной концентрированной творожной с сахаром в количестве 7% от массы сухих веществ помады расход сахара сокращается на 5,7%, патоки — на 1,3%. Если рецептурой предусмотрено использование лимонной кислоты, расход ее снижается на 50%. Недостаток сухих веществ на-

чинки, вызванный сокращением расхода лимонной кислоты, компенсируется сухими веществами рецептурных компонентов начинки пропорционально.

Молочные начинки представляют собой уваренный сахаропаточный сироп с молоком и различными добавлениями. В зависимости от рецептуры в начинки вводят фруктово-ягодные заготовки, тертое ядро ореха, какао тертое, шоколадную массу, кофе и другие добавки. Технологическая схема показана на рис. 11.

Начинки можно уваривать в сферических начиночных вакуум-аппаратах, змеевиковых и открытых варочных котлах. Для уваривания сахаро-паточного сиропа вместе с молочными продуктами в сферический вакуум-аппарат сначала загружают сахарный сироп и патоку либо заранее приготовленный сахаро-паточный сироп, который уваривают при давлении греющего пара 0,4—0,5 МПа и разрежении 60—80 кПа до влажности 10—12 %. В аппарат добавляют сгущенное молоко или смесь его с сывороткой. При этом 50 % рецептурного количества сгущенного молока заменяют творожной сгущенной с сахаром сывороткой с соответствующим пересчетом по сухому веществу.



Рис. 11. Технологическая схема приготовления молочных начинок

Сырье засасывается в вакуум-аппарат через гибкий шланг. Молочную смесь уваривают до заданной влажности. После этого вводят предусмотренные рецептурой добавки. В течение 10—15 мин производят оттяжку экстрапара при разрезении для снижения температуры молочной массы, так как при высокой температуре молочная начинка быстро темнеет вследствие образования меланоидинов (продуктов взаимодействия аминокислот с сахарами).

Готовая начинка сливается из вакуум-аппарата в приемный сборник, при тщательном перемешивании охлаждается до 70—75 °С, а затем ароматизируется. В зависимости от рецептуры при температуре не выше 75 °С в начинку добавляется спирт. После того, как начинка остынет, сборник закрывают крышкой. Приготовленная начинка должна быть быстро использована.

При получении молочных начинок без совместного уваривания сахаропаточного сиропа со сгущенным молоком (или сгущенным молоком и сывороткой) сахаропаточная смесь уваривается в вакуум-аппарате до влажности 9—11 %. Полученный сироп фильтруют, сливают в сборник и смешивают со сгущенным молоком (или сгущенным молоком и сывороткой) и другими добавками. При этом в рецептуре начинки 10 % сгущенного молока (по натуре) заменяют творожной сгущенной с сахаром сывороткой. При использовании сыворотки подсырной концентрированной с сахаром (ТУ 49—798—81) с содержанием сухих веществ 74—75 % ею заменяют 50% рецептурного количества сгущенного молока.

При приготовлении молочных начинок с фруктово-ягодными припасами (заготовками) в сферический вакуум-аппарат загружают сахаропаточный сироп и припас. Фруктовая смесь уваривается до влажности 12—14 % и сливается в сборник, где смешивается со сгущенным молоком, эссенцией и красителем.

При выработке молочных начинок с добавлением кофейной пасты в открытом варочном котле предварительно готовят кофейную смесь. Для этого воду и кофейную пасту доводят до кипения и выгружают в емкость. Далее смесь забирают при помощи шланга в сферический вакуум-аппарат, куда предварительно загружают сахаропаточный сироп. Смесь уваривают до влажности 9—11 %, сливают в сборник и при тщательном перемешивании добавляют сгущенное молоко.

При применении в качестве рецептурных добавок шоколадной массы сахаропаточный сироп уваривают в сферическом вакуум-аппарате до влажности 12—14 %. Сироп сливают из аппарата в сборник и добавляют при перемешивании сгущенное молоко. Смесь с влажностью 16—17 % перекачивают в месильную машину с предварительно загруженной шоколадной массой, добавляют эссенцию, перемешивают до получения однородной массы и выгружают в сборник.

В том случае, когда уваривание начинки производится с «пережиганием» молока, сахаропаточный сироп (влажность 15—17 %) уваривают со стуженным молоком до тех пор, пока смесь не приобретет коричневый цвет и характерный вкус пережженного молока. Процесс проводится в открытом варочном котле, обогреваемом паром давлением до 0,5 МПа, при непрерывном помешивании.

Готовая начинка выгружается в сборник и охлаждается. Затем в нее при тщательном перемешивании вводят рецептурные добавки.

Для производства некоторых молочных начинок для карамели (типа «Рион», «Маскарад», «Спортивная») могут быть использованы отходы карамели с шоколадно-ореховыми, ореховыми, марципановыми и молочными начинками, а также карамель, глазированная шоколадной глазурью. В этом случае готовят сироп из отходов карамели влажностью 12—14 %, сливают в сборник, охлаждают до 75 °С и при перемешивании добавляют стуженное молоко и другие рецептурные добавки.

#### § 4. Сбивные и кремо-сбивные начинки

Сбивные начинки представляют собой массу пенообразной структуры. Их получают путем сбивания уваренного сахаропаточного сиропа с яичным белком или другими пенообразователями, с различными добавлениями (рис. 12).

Сахаропаточный сироп влажностью 14—17 % уваривается вместе с фруктовыми добавками в вакуум-аппарате при давлении пара

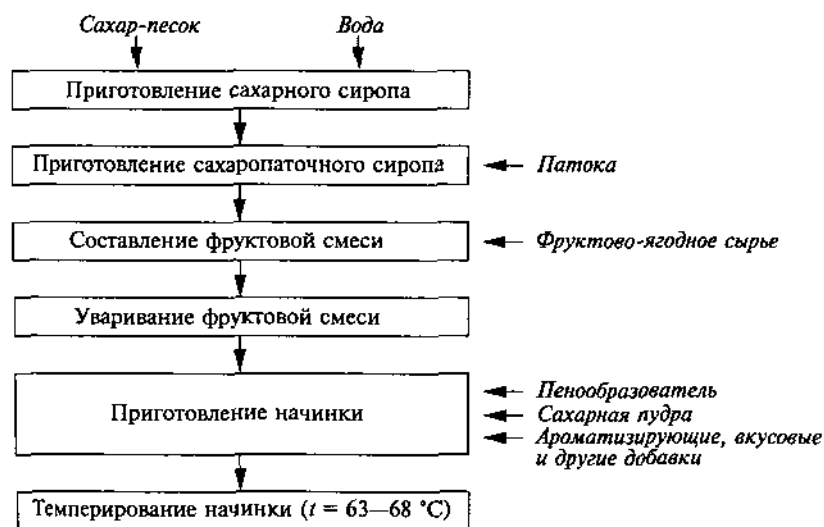


Рис. 12. Технологическая схема приготовления сбивных начинок

до 0,5 МПа и разрежении 80,0—86,6 кПа. Готовую фруктовую массу влажностью 10—12 % фильтруют.

Для сбивания начинки применяется горизонтальная сбивальная машина корытообразной формы с двумя венчиками на горизонтальном валу (частота вращения — 100 об/мин) или другие сбивальные машины.

При применении для сбивания массы белковой из творожной сыворотки или концентрата белков творожной сыворотки, количество которых вдвое превышает количество яичного белка, влажность начинки повышается примерно на 1 %. За счет введения повышенного количества пенообразователя сокращается расход сахара при приготовлении сахаропаточного сиропа для начинки.

**Кремово-сбивные начинки** представляют собой массу пенообразной структуры, полученную сбиванием уваренного агаро-сахаропаточного сиропа с яичным белком или другим пенообразователем с добавлением сливочного масла, фруктово-ягодного сырья и других компонентов. Технологическая схема приведена на рис. 13.

Предварительно готовят агаро-сахаро-паточный сироп. Для этого агар замачивают в холодной воде и после полного его растворения загружают в сахаропаточный сироп. Смесь уваривают до влажности 12—14 %.

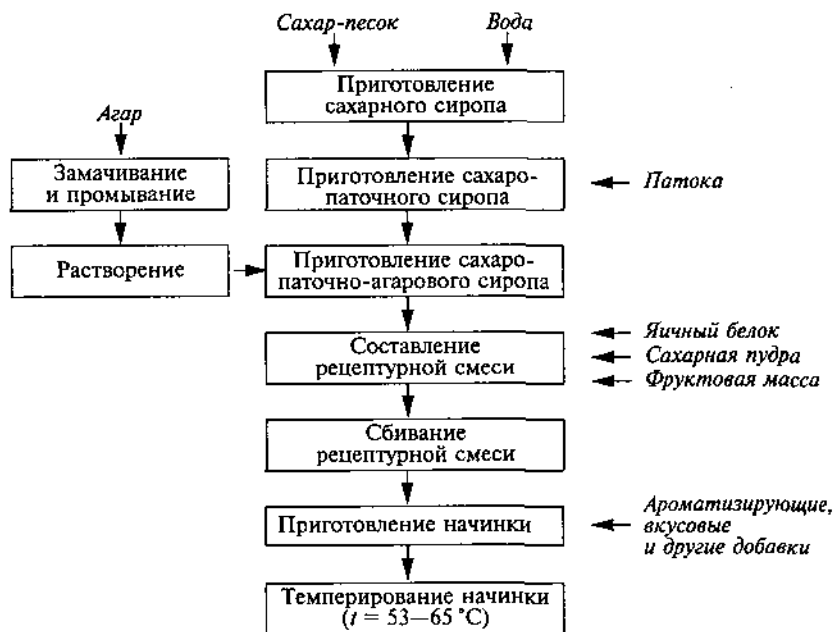


Рис. 13. Технологическая схема приготовления кремово-сбивных начинок

Начинки готовят в сбивальной машине, куда последовательно загружают агаро-сахаро-паточный сироп, яичный белок, сахарную пудру, фруктовую массу и сбивают в течение 5—10 мин. После этого добавляют предварительно размягченное сливочное масло, сгущенное молоко, вкусовые и ароматические добавки. Массу вымешивают в течение нескольких минут до получения однородной консистенции. Готовую массу температурой 53—65 °С подают в начинконаполнитель.

## § 5. Масляно-сахарные (прохладительные) и марципановые начинки

Представляют собой смесь сахарной пудры (сахарной пудры с сухой творожной сывороткой или кристаллической глюкозой) с добавлением кокосового масла, кристаллической кислоты, эссенции и других компонентов. Технологическая схема получения этих начинок показана на рис. 14.

Масляно-сахарные начинки могут быть приготовлены поточно-механизированным и полумеханизированным способами. При поточно-механизированном способе в смеситель загружают сахарную пудру (песок), часть рецептурного количества кокосового масла, другие рецептурные компоненты и вымешивают до однородной консистенции. Затем массу направляют на измельчение на пятивалковую мельницу. Измельченную массу загружают в сме-

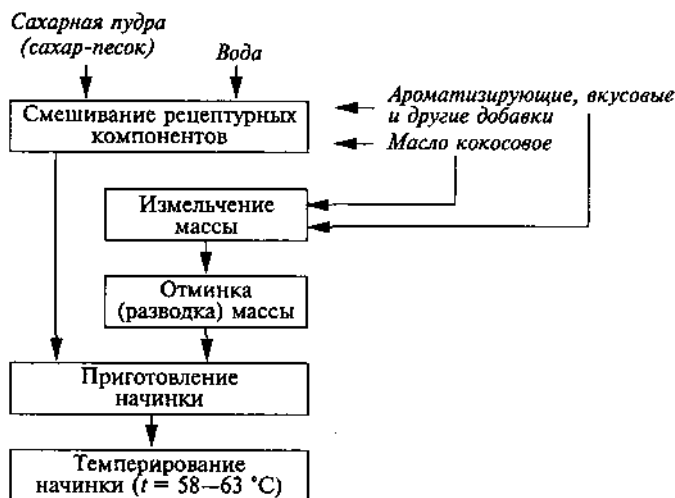


Рис. 14. Технологическая схема приготовления масляно-сахарных (прохладительных) начинок

ситель, при перемешивании добавляют разжижитель, оставшуюся часть кокосового масла, вкусовые и ароматизирующие добавки.

При приготовлении масляно-сахарных начинок полумеханизированным способом все рецептурные компоненты смешивают до получения однородной массы в месильной машине с механической мешалкой (частота вращения 40—50 об/мин).

Количество вводимой взамен части сахарной пудры сухой творожной сыворотки при производстве карамели на полумеханизированных линиях составляет 6 % от массы сухих веществ сахарной пудры, а на поточно-механизированных линиях — 3 %.

**Марципановые начинки** получают из растертого необжаренного орехового ядра или масличного семени, смешанного с сахаром или горячим сиропом, с различными добавлениями (рис. 15).

Арахис для облагораживания вкуса обжаривают до остаточной влажности не выше 2,5 %.

Основным сырьем для приготовления марципановых начинок являются сахар, патока, сгущенное молоко, тертое с сахаром ядро орехов и кокосовое масло. Для приготовления начинок используют варочный котел или вакуум-аппарат, а также месильную машину. В варочный аппарат загружают сахарный сироп и патоку или сахаропаточный сироп влажностью 15—17 % и сгущенное молоко. Смесь уваривают до влажности 10—12 % при давлении греющего пара 0,4—0,5 МПа и выгружают в сборник.

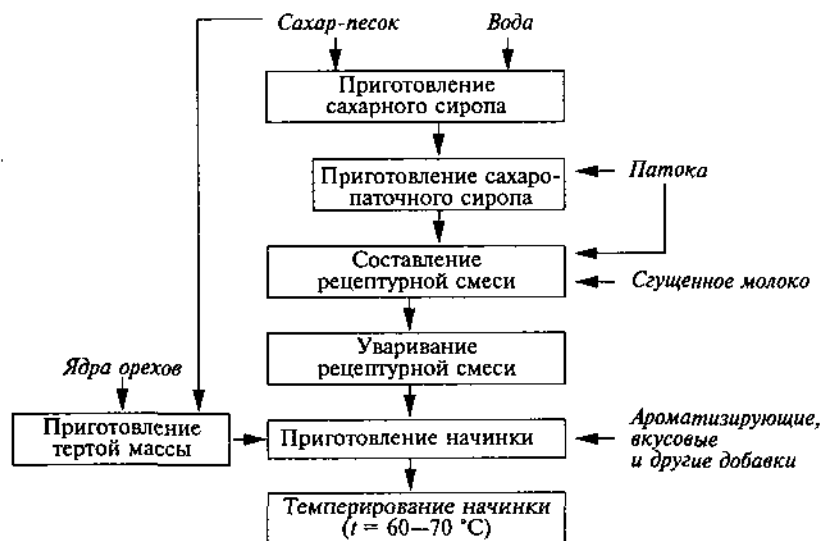


Рис. 15. Технологическая схема приготовления марципановых начинок

В месильную машину загружают ядро ореха, тертое с сахаром, добавляют небольшими порциями часть приготовленного горячего сиропа, перемешивают в течение нескольких минут, затем загружают остальное количество горячего сиропа. После тщательного перемешивания в месильную машину добавляют кокосовое масло, вино, эссенцию, другие рецептурные добавки и перемешивают до однородной консистенции. Частота вращения мешалки может изменяться от 16 до 40 об/мин. Горячая начинка выгружается в промежуточный сборник, затем поступает в temperирующую машину, где temperируется при 60—70 °С.

## § 6. Ореховые, шоколадно-ореховые начинки и начинки из злаковых, бобовых и масличных культур

Приготовление ореховых начинок сводится к чисто механическим процессам: измельчению ядер, их растиранию до однородной массы, смешиванию с сахарной пудрой, маслом и другими рецептурными добавками (рис. 16). Все процессы можно производить в меланжере с последующей обработкой массы на пятивалковых мельницах для получения однородной тонкой консистенции. Кокосовое или сливочное масло добавляется в массу в расплавленном виде при температуре 30—40 °С. Готовую начинку выгружают в сборник, из него передают в temperирующую машину, где она выдерживается при 58—63 °С.

Начинки из злаковых, бобовых и масличных культур готовятся аналогично. Они представляют собой массу, получаемую из муки или крупки злаковых, бобовых и масличных культур, с добавлением сахара, жира, какао-продуктов и др.

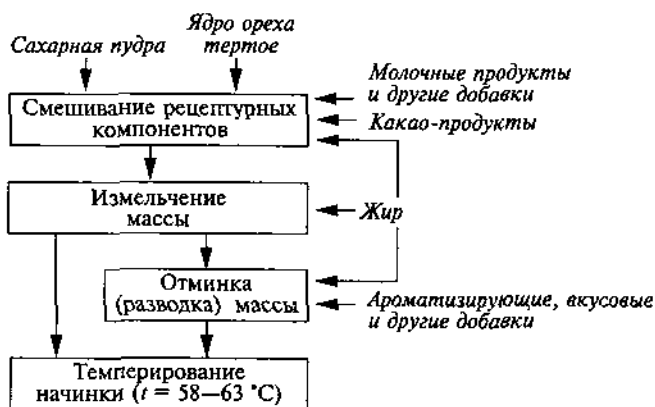


Рис. 16. Технологическая схема приготовления шоколадно-ореховых, ореховых начинок и начинок из злаковых, бобовых и масличных культур

**Шоколадно-ореховые начинки** представляют собой ореховую массу с добавлением какао-продуктов или массу из какао-продуктов и сахара с добавлением различных компонентов.

Начинки получают в три этапа: приготовление рецептурной смеси, измельчение массы и отминка ее.

Рецептурную смесь, состоящую из тертого ядра ореха, части жира (какао-масло, кокосовое масло и др.), сахарной пудры, какао-продуктов и других рецептурных компонентов, кроме вкусовых и ароматических веществ, перемешивают до получения однородной массы и передают на измельчение на пятивалковую мельницу.

Измельченная масса поступает в смеситель, куда в два приема вводят оставшуюся часть жира и смешивают до получения однородной консистенции. В конце процесса отминки в массу добавляют вкусовые и ароматические вещества. Готовая начинка выгружается в сборник и передается в temperирующую машину, где охлаждается до 58—63 °С.

В некоторых случаях (например, при изготовлении карамели «Птичье молоко») приготовление шоколадно-ореховых начинок осуществляют в меланжере. Обжаренные ядра ореха измельчают 20—25 мин, после чего вводят остальные рецептурные компоненты. После вымешивания в течение 15—20 мин до однородной консистенции массу передают на пятивалковую мельницу для однократного вальцевания.

Допускается введение в состав шоколадно-ореховых начинок сухих сывороточных концентратов (типа УК-1, УК-2, сухая подсырная сыворотка) в смеси с сахарной пудрой на стадии приготовления рецептурной смеси, а также соевых фосфатидных концентратов в количестве 0,2—0,3 % на 1 т полуфабриката на стадии отминки.

### Контрольные вопросы

1. Какие виды начинок используют в карамельном производстве?
2. Расскажите технологию приготовления фруктово-ягодных и желейных начинок.
3. Назовите особенности приготовления ликерных начинок.
4. Опишите технологическую схему изготовления помадных начинок.
5. Назовите технологические режимы приготовления помадных начинок.
6. Каковы особенности приготовления молочных начинок?
7. Каковы особенности приготовления сбивных и кремово-сбивных начинок?
8. Каковы особенности приготовления масляно-сахарных, марципановых, ореховых и шоколадно-ореховых начинок?

## Глава 7

### ЛИНИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КАРАМЕЛИ

Сложная структура технологического потока кондитерского производства требует значительных усилий для организации его нормального функционирования. Для создания высокоэффективных технологических линий необходимо знать закономерности преобразования исходного сырья в конечный продукт.

В настоящее время для выработки карамели созданы поточные механизированные линии, укомплектованные оборудованием как отечественного, так и импортного производства. Ведущими фирмами—производителями оборудования для карамели — являются «Тер Браак», «Отто Гензел» (Германия). Созданы отечественные станции для приготовления карамельного сиропа, комплексы оборудования для получения леденцовой карамели, линии для карамели с жидкими, густыми, переслоенными начинками.

#### § 1. Линии для производства леденцовой карамели

Технологическая и машинно-аппаратурная схемы производства леденцовой карамели представлены на рис. 17 и 18.

Сахар-песок, который является основным компонентом при производстве карамели леденцовой, из мешков через решетку с размером ячеек не более 5 см загружается в приемную воронку просеивателя 1 (см. рис. 18). После очистки от посторонних примесей норией (ковшовый элеватор) 2 он подается в бункер-накопитель 3, из которого конвейером ленточным 4 поступает в дозатор сыпучих компонентов 5 или ленточными весами подается для приготовления сахаропаточного сиропа.

Приготовление карамельного сиропа и карамельной массы осуществляется аналогично карамели с фруктово-ягодными начинками.

Патока или инвертный сироп дозируется насосами-дозаторами 9, а вода — дозатором объемным 7. Патока и инвертный сироп хранятся в сборниках 13 и 14. Отдозированные рецептурные компоненты смешиваются в смесителе непрерывного действия 8. Туда же шнеком 6 подается подготовленный сахар-песок.

Насос-дозатор 9 подает сироп в змеевиковый варочный аппарат 10. Уваренный сироп из промежуточной емкости 11 через стаканчатый фильтр 12 поступает в сборник сиропа 22.



Рис. 17. Технологическая схема производства леденцовой карамели

Карамельная масса уваривается в змеевиковом варочном аппарате 21 и через пароотделитель 17 уваренная карамельная масса поступает в воронку 19 охлаждающей машины 20, из которой выходит непрерывной лентой определенной толщины (2—6 мм) и ширины (от 250 до 280 мм).

После введения дозаторами 18 рецептурных добавок (для подкисления, ароматизации и окрашивания) масса поступает на проминку. На поточных линиях карамельную массу пропускают через машину проминальную 15, включающую систему зубчаток различного профиля. Воздушный компрессор 16 подает воздух для обдува карамельной массы.

Карамельная масса после соответствующей проминки при 70 °С системой конвейеров распределительных 23 с помощью заслонок

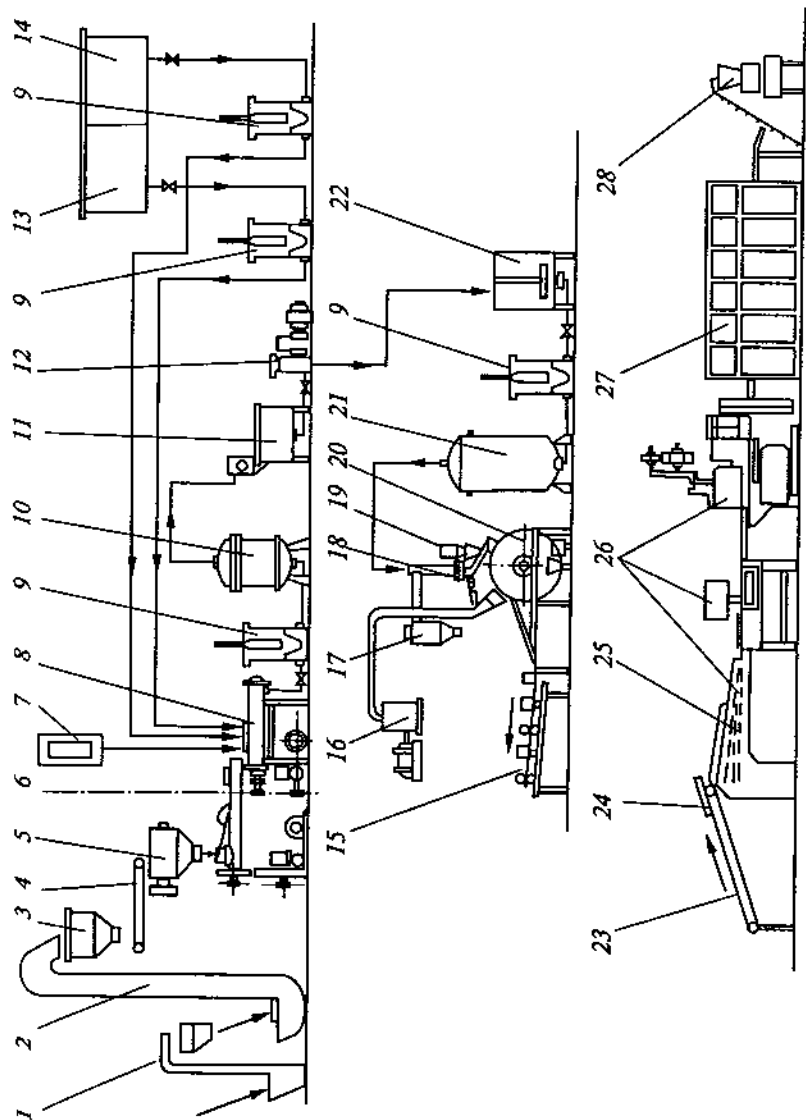


Рис. 18. Машинно-аппаратурная схема линии для производства леденцовой карамели

поворотных 24 непрерывно подается в карамелеподкаточные машины 25, где вращением конусных валиков-веретен производится обкатка батона. Вращение веретен осуществляется в основном переменным переключением то в одну, то в другую сторону.

Перед загрузкой карамельной массы карамелеподкаточная машина прогревается паром.

Для предотвращения деформации отформованной карамели леденцовой она после заправки на заверточных машинах 26 охлаждается на конвейерах ленточных направленным потоком воздуха или в аппарате охлаждающем 27 (до температуры 35—40 °С). С помощью весового дозатора 28 завернутая карамель фасуется в короба.

Для одновременных процессов формования и заправки леденцовой карамели применяют формующе-завертывающие агрегаты ИЗМ 26.

В качестве типовой рецептуры в табл. 11 приводится рецептура для леденцовой карамели «Барбарис».

Таблица 11

Рецептура готовой карамели «Барбарис» из полуфабрикатов на 1 т

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 1 т готовой продукции (без заверточных материалов)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Карамельная масса	98,5	—	—	991,46	976,59
Кислота лимонная	91,2	—	—	9,84	8,97
Эссенция барбарисовая	—	—	—	0,75	—
Эссенция ванильная	—	—	—	0,5	—
Краситель красный	—	—	—	0,75	—
<i>Итого</i>	—	—	—	1003,3	985,56
<i>Выход</i>	98,26	—	—	1000,0	982,6

## § 2. Линии для производства карамели с фруктово-ягодными начинками

Технологическая и машинно-аппаратурная схемы производства карамели с фруктово-ягодными начинками показаны на рис. 19 и 20.

Сахар-песок из мешков через решетку с размером ячеек не более 5 см загружается в приемную воронку просеивателя 17. После очистки от посторонних примесей через бункер промежуточ-

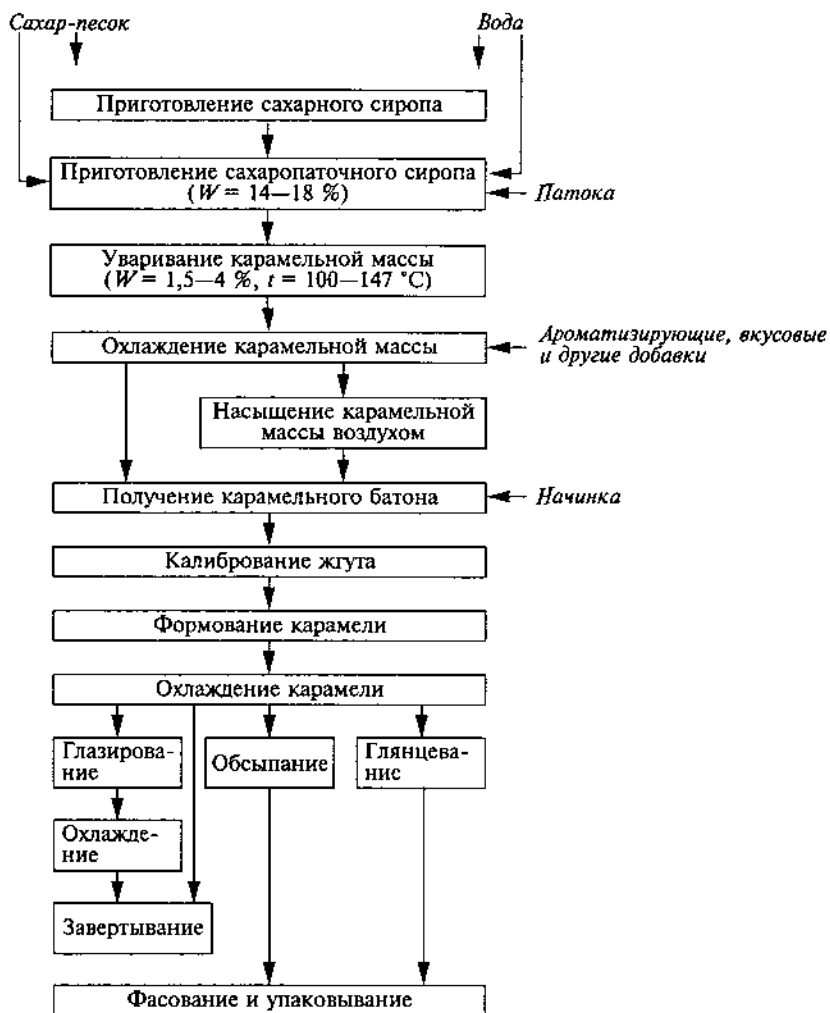


Рис. 19. Технологическая схема производства карамели с фруктово-ягодными, молочными и другими начинками

ный 19 ковшевым элеватором 18 сахар-песок подается в бункер-накопитель, а далее дозатором ленточным 20 и шнеком 21 — в смеситель непрерывного действия 22 для растворения (см. рис. 20).

В тот же смеситель с помощью объемных дозаторов 23—25 соответственно рецептуре дозируются вода, патока, инвертный сироп и смешиваются.

Уваренный сироп через фильтр стаканчатый 26 каждые 1,5—2 мин выгружается с помощью автомата или вручную и подается в змеевиковый сборник-охладитель 27, а далее насосом шестеренным 2 — в сборник промежуточный 28.

При производстве карамельного сиропа соотношение сахара и патоки по унифицированной рецептуре составляет 1:0,5. В зависимости от принятых технологических схем и используемого оборудования допускается изменять соотношение сахара и патоки, предусмотренное унифицированной рецептурой. При полной обеспеченности предприятия патокой рекомендуется увеличивать расход последней до 70 % (по отношению к сахару). При отсутствии необходимого количества патоки используется инвертный сироп.

Карамельный сироп не должен содержать кристаллов сахара, должен быть стабильным по влажности и массовой доле редуцирующих веществ. Инверсия сахарозы в процессе приготовления сиропа должна быть минимальной.

Типовой способ приготовления карамельного сиропа предусматривает непрерывное растворение сахара в водно-паточном растворе под давлением в сироповарочных агрегатах, например ШСА-1. Сироповарочные агрегаты состоят, как правило, из двух самостоятельных частей: рецептурной станции и оборудования для получения карамельного сиропа. В состав рецептурной станции входят приемные сборники для патоки, воды и инвертного сиропа, а также дозирующие насосы (23—25). Одна станция может обслуживать несколько сироповарочных агрегатов.

Карамельный сироп уваривают до карамельной массы в основном в вакуум-аппаратах непрерывного действия производительностью 500 и 1000 кг/ч со змеевиковым варочным аппаратом 30 и выносной вакуум-камерой 31. Карамельный сироп подается насосом-дозатором 29 в змеевиковый вакуум-варочный аппарат 11. Давление греющего пара при уваривании 0,3—0,6 МПа. Температура карамельной массы при выгрузке из вакуум-аппарата от 102 до 125 °С.

Уваренная карамельная масса поступает в приемную воронку 32 машины охлаждающей 33 и выходит из нее в виде непрерывной ленты определенной толщины и ширины. При изготовлении карамельной массы с соотношением сахара и патоки 100:50 рекомендуемая толщина слоя не более 6 мм, при снижении количества патоки — 2 мм. Рецептурные добавки (кислота, красители, ароматизаторы и др.) подаются непрерывно действующими объем-

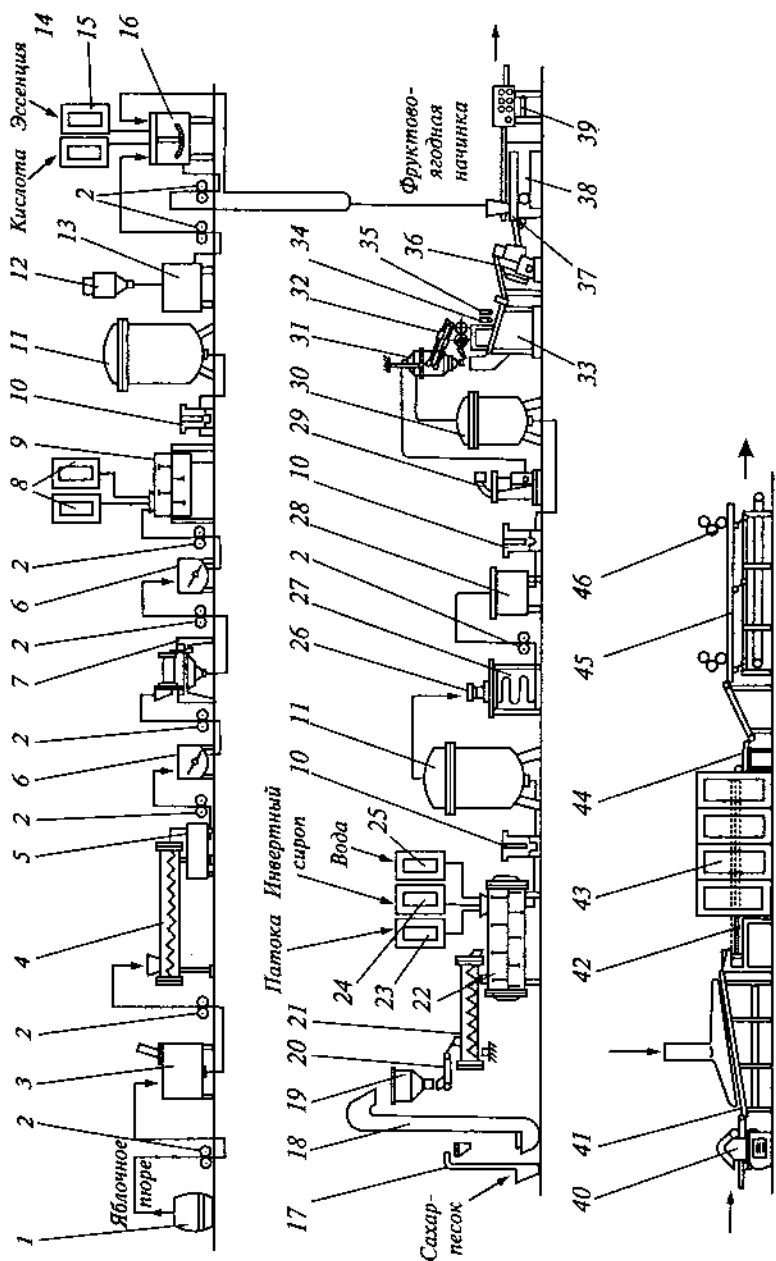


Рис. 20. Машинно-аппаратурная схема для производства карамели с фруктово-ягодной начинками

ными дозаторами 34 и 35 на ленту карамельной массы, которая с помощью проминальных устройств непрерывного действия 36 образует жгут. В процессе вытягивания массы изменяется ее цвет, уменьшается плотность. Масса приобретает шелковистый внешний вид и хрупкость. Продолжительность обработки массы 1—1,5 мин.

После тянульной машины карамельная масса при температуре 70—85 °С непрерывно по ленточному конвейеру поступает в машину карамелеподкаточную 37 с начинконаполнителем 38. В формирующийся карамельный батон подается фруктово-ягодная начинка. Трубка наполнителя прогревается перед началом работы самой начинкой, температура которой вначале должна быть на 5—7 °С выше рабочей.

Для приготовления начинок допускается использовать яблочное пюре, которое поступает на производство в бочках или бестарно. Пюре из бочек 1 насосом 2 (например, шестеренным) перекачивается в сборники (например, танк универсальный с мешалкой 3). Из них перекачивается насосом 2 в шпаритель 4 и через емкость промежуточную 5 подается в сборник 6. По мере необходимости перед направлением на производство пюре протирается в машине протирачной 7. В смесителе 9 готовится фруктовая смесь для фруктово-ягодной начинки.

Сахарный сироп и патока дозируются объемными дозаторами 8. Фруктовая смесь подается насосом-дозатором 10 на уваривание в змеевиковом варочном аппарате 11 с пароотделителем 12. Начинки увариваются до влажности 14—19 %.

Уваренная фруктовая масса поступает в емкость промежуточную 13, а далее при температуре 80—85 °С — в машину temperирующую 16. Вкусные добавки (кислота и эссенция) для начинки также дозируются в машину temperирующую 16 дозаторами объемными 14 и 15.

Для формирования карамельного батона начинка поступает в машину карамелеподкаточную 37 из начинконаполнителя 38. Из карамелеподкаточной машины карамельный жгут подается в машину жгутовытягивающую (калибрующую) 39, а далее — в карамелештампующую 40.

Карамельная цепочка из соединенных перемычками карамелек отводится узким конвейером 41, при этом охлаждаясь до 65—70 °С, и поступает на вибрлоток питающий 42. Вибрлотком карамель подается в аппарат охлаждающий 43, где охлаждается до температуры не выше 35 °С. Для этой цели применяется агрегат для охлаждения карамели марок АОК и АОК-2. Продолжительность охлаждения карамели в охлаждающем аппарате составляет 1,5 мин.

Охлажденную карамель вибрлоток отводящий 44 подает на конвейер распределительный 45, далее — на машины для завертывания 46.

Завернутую продукцию упаковывают в короба и отправляют на реализацию. Поточная линия для производства карамели с начинками, переслоенными карамельной массой, работает в соответствии с технологической схемой, показанной на рис. 21.

В табл. 12 приведена рецептура карамели с фруктово-ягодными начинками «Клюква».

Таблица 12

Рецептура карамели с фруктово-ягодными начинками «Клюква»

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 1 т готовой продукции (без заверточных материалов)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура готовой карамели из полуфабрикатов на 1 т					
Карамельная масса	97,9	—	—	668,03	654
Начинка	84	—	—	335,01	281,41
<i>Итого</i>	—	—	—	1003,04	935,41
<i>Выход</i>	93,26	—	—	1000	932,6
Рецептура полуфабриката — карамельная масса на 668,03 кг					
Сахар-песок	99,85	705,57	704,51	471,34	470,63
Патока	78	352,78	275,17	235,67	183,82
Кислота лимонная	91,2	9	8,21	6,01	5,48
Эссенция клюквенная	—	1	—	0,67	—
Краситель красный	—	0,75	—	0,5	—
<i>Итого</i>	—	1069,1	987,89	714,19	659,93
<i>Выход</i>	97,9	1000	979	668,03	654
Влажность 16 % (+0,9 %; -0,6 %)					

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 1 т готовой продукции (без заверточных материалов)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
<b>Рецептура полуфабриката — начинки на 335,01 кг</b>					
Сахар-песок	99,85	564,95	564,1	189,26	188,98
Патока	78	282,48	220,33	94,63	73,81
Пюре яблочное	10	300	30	100,5	10,05
Кислота молочная	40	8	3,2	2,68	1,07
Эссенция клюквенная	—	0,98	—	0,33	—
Пюре клюквенное	10	300	30	100,5	10,05
<i>Итого</i>	—	1456,41	847,63	487,9	293,96
<i>Выход</i>	84	1000	840	335,1	281,41
Влажность 16 % (+0,3 %; -2%)					
<b>Сводная рецептура</b>					
Сахар-песок	99,85	660,6	659,61	664,5	663,5
Патока	78	350,3	257,63	332,2	259,1
Пюре яблочное	10	100,5	10,05	101	10,1
Пюре клюквенное	10	100,5	10,05	101	10,1
Кислота лимонная	91,2	6,01	5,48	6,05	5,5
Кислота молочная	40	2,68	1,07	2,07	1,1
Эссенция клюквенная	—	1	—	1	—
Краситель красный	—	0,5	—	0,5	—
<i>Итого</i>	—	1202,09	943,89	1208,95	949,4
<i>Выход</i>	93,26	1000	932,6	1000	932,6

*Примечание.* «Клюква» — карамель с начинкой завернутая, овальной или прямоугольной формы. Оболочка изготовлена из тянутой или нетянутой карамельной массы красного цвета. Начинка фруктово-ягодная. В 1 кг содержится не менее 110 шт. завернутой карамели.

Влажность карамели 6,74 % (+1,6 %; -1,1 %).

Высококачественная карамель с начинками производится на отечественных линиях «Прогресс-1000» и «Страда-1200».

Карамель имеет овальную форму, оболочка — нетяннутая, начинка — жидкая фруктово-ягодная, молочная, ликерная, медовая или другая. В рецептуре на карамельную массу содержание патоки составляет не менее 80 частей к расходу сахара.

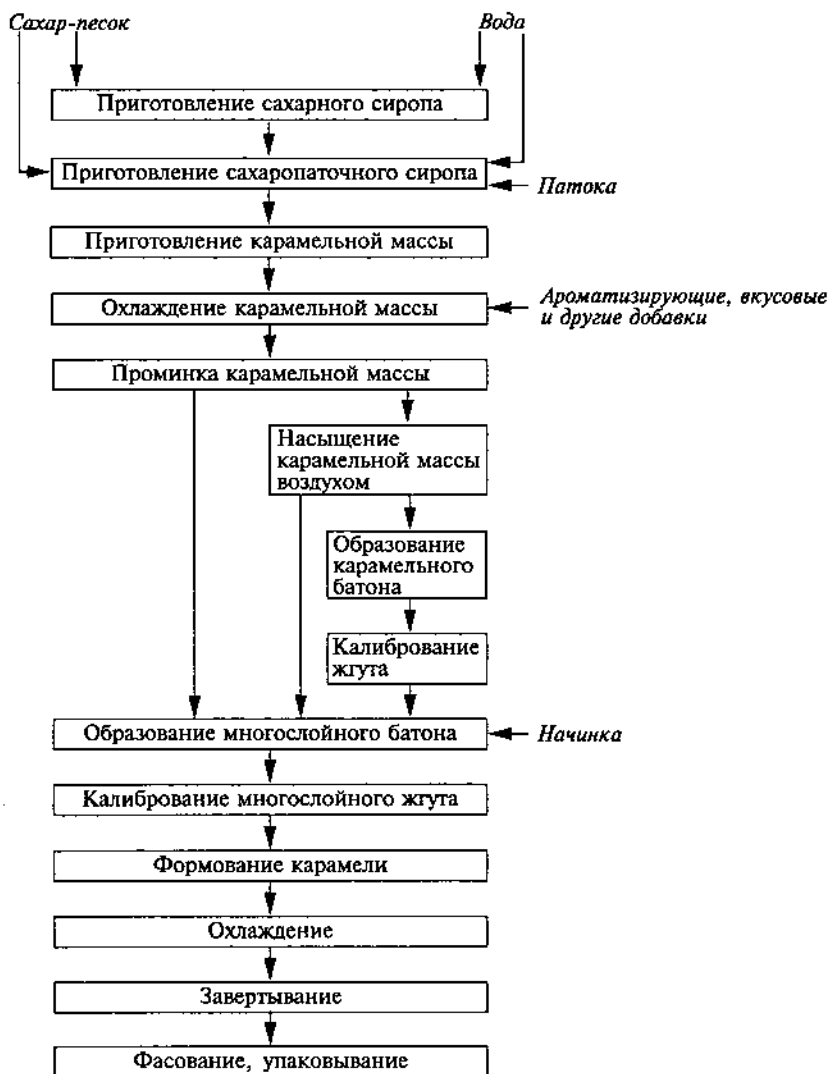


Рис. 21. Технологическая схема приготовления карамели с начинкой, переслоенной карамельной массой, и карамели с двойными начинками

Для приготовления карамельной массы сахар-песок, вода температурой не ниже 50 °С (или сахарный сироп), патока и, если предусмотрено рецептурой, сгущенное молоко поступают во взвешивающий резервуар дозатора с автоматическим весовым многокомпонентным программным дозированием. Дозатор снабжен промежуточной емкостью с мешалкой, куда периодически переливается полученная кашицеобразная сахаропаточная или сахаропаточно-молочная смесь для дополнительного перемешивания. При пуске линии продолжительность вымешивания первых двух порций рецептурной смеси в нижнем баке дозирочной установки не менее 15 мин при давлении пара в рубашке 0,05—0,1 МПа. Не допускается закипание смеси.

Затем насосом-дозатором рецептурная смесь влажностью 23—28 % непрерывно подается в змеевиковую варочную колонку для окончательного растворения кристаллического сахара и уваривания. Температура уваренного карамельного сиропа в пароотделительной емкости змеевиковой колонки 114—118 °С при давлении греющего пара 0,2—0,3 МПа. Массовая доля влаги карамельного сиропа 18—22 %, содержание редуцирующих веществ — 14—16 %.

Уваренный сироп насосом перекачивается в вакуум-варочный агрегат, где уваривается при давлении греющего пара 0,55—0,7 МПа и разрежении в вакуумной камере 0,08 МПа. Из вакуумной камеры карамельная масса температурой 138—142 °С выгрузочным шнеком подается в смесительный шнек. С помощью объемных дозаторов в нее вводятся ароматические, вкусовые и красящие рецептурные добавки. Тщательно перемешанная шнеком карамельная масса с влажностью не более 3 % (для карамельной массы с молоком — не более 3,5 %) подается на ленту темперирующей установки. Количество редуцирующих веществ в карамельной массе с содержанием кислоты до 0,6 % не должно превышать 22 %, с содержанием кислоты более 0,6 % — 23 %.

Карамельная масса последовательно проходит 4 зоны темперирования. На темперирующей установке поддерживают постоянные режимы подогрева баков паром при помощи регулятора температуры ПТ ДО-15: I зона — 38 °С, II — 48, III — 52, IV зона — 58 °С.

Регуляторы устанавливаются на уровне:

при пуске линии в I зоне — 45 °С, во II — 50, в III — 55, в IV зоне — 60 °С;

через 30 мин после начала работы в I зоне — 45 °С, во II — 55, в III — 60, в зоне IV — 65 °С.

Верхние валки охлаждаются водой температурой не ниже 10—12 °С. Оптимальная скорость стальной ленты — 7,5 м/мин.

Чтобы карамельная масса не прилипла, ленту необходимо смазывать маслом. Для равномерного распределения добавок и выравнивания температуры по сечению ленты, а также удаления пу-

зырьков воздуха из массы в каждой зоне ленты установлена система скребковых лопаток и проминальных роликов, которая обеспечивает изменение ширины карамельной ленты с 400 до 100 мм. Оттеперированная лента карамельной массы с помощью передающего конвейера поступает к обкаточной машине, где формируется в батон. Температура поступающей в обкаточную машину карамельной массы должна быть равномерной и поддерживаться в пределах 82—90 °С в зависимости от рецептуры.

Компоненты для жидких начинок (сахарный сироп, патока, фруктово-ягодное сырье, сгущенное молоко и др.) подаются в вакуум-варочные начиночные аппараты, снабженные мешалкой. Патоку и сахарный сироп можно заменять сахаропаточным сиропом или сиропом из возвратных отходов. Рецептурные компоненты загружаются по массе или объему.

Температура уваривания молочных начинок 110—112 °С, других жидких начинок — 113—115 °С. Давление греющего пара в рубашке варочного котла 0,45—0,65 МПа, разрежение внутри аппарата — 0,05—0,08 МПа.

Первая порция начинки охлаждается до  $(80 \pm 3)$  °С, последующие — до  $(72 \pm 3)$  °С, после чего перекачиваются в сборник начинконополнителя. В системе оттеперирования начинки предусмотрен только ее подогрев, подача перегретой начинки не допускается.

Температура начинки поддерживается в пределах  $(72 \pm 1)$  °С. Массовая доля влаги в начинке — 14—19 %.

Уваренная начинка ароматизируется, подкисляется, окрашивается, фильтруется, а затем сливается в приемный бак. По мере потребления готовая начинка перекачивается в запасной бак начинконополнителя, а затем в теплообменник для стабилизации температуры на уровне  $(72 \pm 1)$  °С. Оттеперированная начинка подается в карамельный батон.

Редуцирование карамельного жгута с начинкой осуществляется с помощью четырех пар калибрующих роликов жгутовыводящей машины, при этом диаметр жгута снижается до 8 мм. Откалиброванный жгут, проходя через специальное устройство для дополнительной стабилизации сечения, поступает в формующую машину, где в процессе штампования жгута образуется карамель. Содержание начинки в карамели должно составлять  $(22 \pm 2)$  %.

Отформованная карамель в виде отдельных изделий температурой 70—75 °С подается раскладывающим конвейером на 3-ступенчатый конвейер охлаждающей установки, где обдувается воздухом температурой 4—12 °С при относительной влажности не более 75%. Охлажденная до температуры не более 45 °С карамель подается на завертывание и упаковывание. Завертывание карамели с начинкой должно обеспечиваться в непрерывном потоке.

### **Контрольные вопросы**

1. Перечислите оборудование для подготовки сырья в производстве карамели.
2. Какое оборудование используется для подготовки карамельных сиропов?
3. Назовите оборудование для обработки, формования и завертки леденцовой карамели.
4. Назовите оборудование для обработки, формования, охлаждения карамели с фруктово-ягодными начинками.
5. Какие машины и аппараты входят в состав линии для производства карамели с переслоенными начинками?

## Глава 8

# ПРОИЗВОДСТВО КОНФЕТ И ИРИСА

### § 1. Приготовление конфетных масс

Конфетами называют сахаристые кондитерские изделия из одной или нескольких конфетных масс, разнообразные по форме и вкусу. Конфеты могут быть глазированными и неглазированными.

Основными видами сырья для производства конфет являются: сахар-песок (от 47,3 до 86,8 %), крахмальная патока, пчелиный мед, фрукты и ягоды, какао-бобы, орехи (фундук, миндаль, кешью, грецкий и др.), масличные семена (подсолнечник, кунжут и др.), жиры (животные, растительные и их производные), молочные продукты, яйцопродукты, студнеобразователи (пектин, фуруцелларан, агар, агароид и др.), ароматические и вкусовые вещества (кофе, ваниль и др.).

Анализ пищевой ценности конфет показывает, что они включают весь комплекс необходимых человеку веществ. Содержание белка в конфетах до 6,5 %, жиров — до 35 %, углеводов — от 51,3 до 90,6 %, калорийность 100 г — в пределах 1427—2368 кДж.

Технология производства конфет включает следующие основные стадии:

подготовку сырья, приготовление полуфабрикатов для получения конфетной массы;

приготовление конфетной массы, формование корпусов конфет; структурообразование корпусов конфет;

отделку корпусов конфет, в том числе глазирование; упаковывание конфет.

Все виды сырья должны удовлетворять требованиям действующих стандартов и технических условий (ТУ).

Подготовка сырья должна проводиться в соответствии с действующей «Инструкцией по предупреждению попадания посторонних предметов в продукцию на предприятиях кондитерской отрасли и кооперативах» и действующими «Санитарными правилами для предприятий кондитерской промышленности».

Основные полуфабрикаты, используемые в производстве конфет: фруктово-ягодные; сиропы сахарный, инвертный; жженка; обжаренные ядра орехов, тертая ореховая масса, ядро ореха дроб-

ленное; орех, обжаренный с сахаром; молоко цельное, сухое цельное, высушенное с сахаром, молочный сахар; вафельная крошка и др.

### Помадные массы

Помадные конфеты вырабатываются в соответствии со стандартом из помадных масс. На долю помадных конфет приходится около 70% общей выработки конфет. Помадная конфетная масса — мелкокристаллическая масса из сахара и патоки, включающая молоко, фруктово-ягодное сырье и другие добавления.

**Особенности приготовления сиропов для помады.** Приготовление *сахаропаточного сиропа* осуществляется периодическим и непрерывным способами.

При периодическом способе влажность готового сахаропаточного сиропа 18—22%. Контроль за готовностью сиропа проводится путем определения концентрации сухих веществ рефрактометром или по температуре кипения. Содержание РВ в сиропе 4—6%.

При непрерывном способе приготовления в секционном аппарате полученный сахаропаточный сироп с содержанием сухих веществ 80—82% фильтруют, собирают в последней секции аппарата и направляют на уваривание. В секционном аппарате готовят также сахаро-паточно-инвертный и сахароинвертный сиропы, добавляя инвертный сироп (в разных количествах) в конце уваривания в секцию для смешивания.

При приготовлении сахарного сиропа на универсальных сироповарочных станциях типов ШСА-I и ШСА-II сахар растворяют в патоке под избыточным давлением.

В зависимости от назначения помады, способа формирования конфетной массы в рецептуру помадного сиропа вводят различное количество патоки. Сахарную кашичу с содержанием сухих веществ 84—85% и температурой 60—65°C направляют на уваривание в змеевиковую варочную колонку.

В небольшом количестве сироп готовят в открытом варочном котле. В котел загружают сахаропаточный (сахаро-паточно-инвертный, сахароинвертный) сироп или воду, сахарный песок, патоку. Уваривание осуществляют до температуры 116—120°C и содержания сухих веществ 87—90%.

При приготовлении фруктовой помады сахаропаточный сироп перекачивают в смеситель. Согласно рецептуре в смеситель вводят фруктово-ягодное пюре. Рецептурные смеси плунжерным насосом непрерывно направляют в змеевиковую варочную колонку, где уваривают при давлении греющего пара 196—588 кПа до содержания сухих веществ 87—90%.

Уваренная смесь проходит через пароотделитель и непрерывно стекает в воронку помадосбивальной машины.

*Сахаро-паточно-молочный сироп* получают в основном из сгущенного молока, иногда для этих целей используют сухое молоко.

Для снижения кислотности молока в кондитерской промышленности используют 8,5 %-ный раствор пищевой соды. Для получения раствора воду кипятят, охлаждают до 38 °С и вносят необходимое количество пищевой соды.

При периодическом способе приготовления молочного сиропа из сухого молока используют открытые варочные котлы с мешалкой или смесители. Горячий сахарный сироп заливают в смеситель небольшими порциями при непрерывном перемешивании и вводят необходимое количество сухого молока. Перемешивание продолжают до полного растворения молока при подогревании смеси до 80 °С. Процесс длится 1—1,5 ч.

После этого в сироп вводят патоку и смесь пропускают через протирачную машину.

Приготовленный в открытом варочном котле молочный сироп после фильтрования насосом перекачивают в вакуумный аппарат периодического действия на уваривание.

При производстве молочных сиропов из сгущенного молока его заливают в смеситель, затем добавляют сахаропаточный сироп или сахарный сироп и патоку. Уваривание происходит в течение нескольких минут в аппаратах, обогреваемых паром при давлении около 294 кПа. Для получения светлого сахаро-паточно-молочного сиропа смешивание проводят при более низком давлении греющего пара — от 196 до 245 кПа.

Готовый сахаро-паточно-молочный сироп с содержанием сухих веществ 78—80 % пропускают через фильтр и подают на уваривание в вакуум-аппарат периодического действия при давлении пара 196—392 кПа и разрежении 67—80 кПа. За 10—16 мин до конца уваривания (для сливочной помады) в сироп вводят подогретое сливочное масло согласно рецептуре и уваривают дальше до содержания сухого вещества 88—90 %, после чего подают на сбивание.

Приготовление *помады крем-брюле* включает дополнительную операцию — томление (длительное нагревание сахаро-паточно-молочного сиропа). Процесс томления осуществляют при атмосферном или повышенном давлении. В условиях атмосферного давления нагревание сахаро-паточно-молочного сиропа происходит в открытых варочных котлах с мешалкой до содержания сухих веществ 84—86 %. Давление греющего пара в рубашке котла 392—490 кПа. При достижении температуры 130 °С масса приобретает характерный светло-коричнево-желтый цвет.

Выгруженную томленную массу направляют в смеситель и при перемешивании вводят светлый сахаро-паточно-молочный сироп в соотношении 2:1. Влажность полученной смеси составляет 16—18 %. Из смесителя через фильтр смесь непрерывно подают на уваривание.

При получении сахаро-паточно-молочного сиропа для помады крем-брюле процесс уваривания осуществляют в вакуум-аппаратах. После засасывания сахаро-паточно-молочного сиропа закрывают воздушный вентиль, который соединяет вакуум-аппарат с конденсационной установкой, включают мешалку и в паровую рубашку подают пар под давлением 294—343 кПа. В результате выделения влаги из сиропа давление внутри аппарата повышается до 98 кПа. В таких условиях в сиропе происходит интенсивный процесс меланоидинообразования. По истечении 20—35 мин сироп приобретает характерные цвет, вкус, запах. Содержание сухих веществ в сиропе практически не изменяется (77—82 %). Томленную массу перекачивают в промежуточную емкость при атмосферном давлении внутри аппарата. Далее сироп фильтруют и направляют на уваривание.

Сахаро-паточно-молочный сироп для помады крем-брюле после томления уваривают в змеевиковой варочной колонке при давлении греющего пара 196—343 кПа. Готовый сироп с содержанием сухих веществ 87—90 % направляют в помадосбивательную машину.

При несоблюдении температурного режима уваривания в змеевиках варочной колонки за счет интенсивного выделения влаги может начаться кристаллизация сахара из сиропа. В этом случае змеевик полностью засахаривается или внутренний диаметр его уменьшается за счет образования плотного пригоревшего слоя сахара. Этот слой мешает увариваться сиропу, и помада получается некачественной.

При неправильной работе конденсационной установки, связанной с пароотделителем варочной колонки, возможен частичный унос сиропа вместе с выделяющимися парами влаги, что влечет за собой потери сахара.

Принципиальная технологическая схема приготовления помады показана на рис. 22.

Помаду для десертных сортов конфет, а также на небольших предприятиях сбивают в универсальных машинах с водяной рубашкой. Уваренный сироп перед загрузкой в смеситель выливают на металлические столы, охлаждаемые водой температурой 10—16 °С и охлаждают его в течение 30 мин до 40—45 °С. Во избежание засахаривания поверхности сироп сразу же сбрызгивают холодной водой. Сироп охлаждают до температуры 35—50 °С.

Сироп сбивают в месильной машине до однородного состояния. После выгрузки помаду выстаивают до получения однородной массы, которая обладает пластическими свойствами, необходимыми для осуществления формования.

Приготовление помады непрерывным способом осуществляется в шнековой помадосбивательной машине или в пленочном аппарате. Уваренный сироп из пароотделителя поступает в воронку помадо-

сбивальной машины. Перед началом сбивания в водяную рубашку машины на 3—5 мин пропускают пар давлением 98—117 кПа. Когда машина прогреется, вводят помадный сироп, а в водяную рубашку, цилиндр и шнек — холодную воду. При подаче в водяную рубашку воды температурой менее 12 °С на внутренней поверхности корпуса при контакте с горячим сиропом происходит интенсивный процесс кристаллизации. В результате образуются пробки из помады, которые приводят к поломке и остановке машины.

При повышении температуры помады, выходящей из помадосбивальной машины, следует увеличить подачу охлаждающей воды в рубашку, цилиндр и шнек. Готовая помада самотеком или с помощью шнека поступает в temperирующие машины или открытые варочные котлы с мешалками для приготовления помадной конфетной массы.

Температура приготовленной непрерывным способом и предназначенной для формования отливкой помады должна быть на выходе из машины в следующих пределах:

сахарной помады 65—75 °С;

молочной, сливочной и крем-брюле — 65—80;

фруктовой — 75—85 °С.

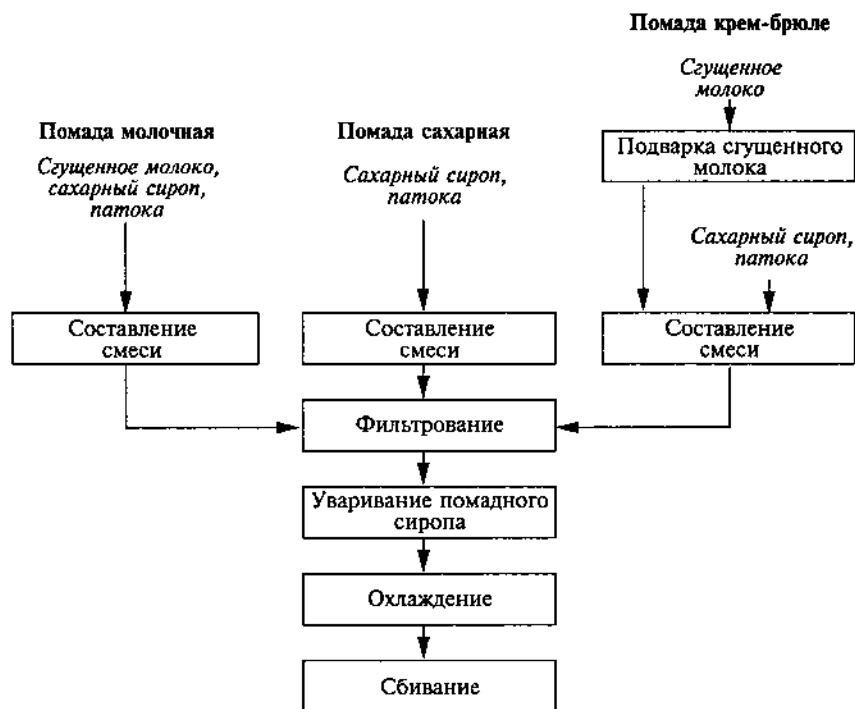


Рис. 22. Схема приготовления помады

При взбивании помады в пленочный аппарат ШПА подают помадные сиропы с содержанием влаги 13—16%. Готовая помада содержит влаги около 10—12%, температура на выходе из аппарата 55—70 °С.

Готовая помада температурой 55—85 °С из помадосбивальной машины поступает в temperирующую установку, обогреваемый открытый котел с мешалкой или микс-машину с Z-образными лопастями, снабженную водяной рубашкой. Происходит temperирование и вымешивание помады, в которую вводят вкусовые и ароматические вещества. При непрерывном перемешивании в помаду добавляют возвратные отходы (сорт в сорт) в количестве не более 10%.

Помадная конфетная масса должна быть однородной по консистенции, с содержанием влаги, соответствующем указанному в рецептуре. Готовую помадную конфетную массу направляют на формование.

### Фруктовые конфетные массы

Производство фруктовых конфет осуществляется в соответствии с требованиями стандарта. Фруктовые конфетные массы получают увариванием протертого фруктово-ягодного сырья и сахара с добавлением вкусовых и ароматизирующих веществ согласно схеме, показанной на рис. 23.

Фруктовая конфетная масса — студнеобразная, слегка вязкая из фруктово-ягодного сырья и сахара с добавлением вкусовых и ароматизирующих компонентов. Из фруктовой конфетной массы готовят конфеты «Абрикосовые», «Клюква», «Мичуринские», «Слива», «Сливые листья», «Смородинка», «Цирк», «Южная ночь» и др.

Для получения конфет с фруктовыми корпусами высокого качества необходимо, чтобы используемое плодово-ягодное пюре обладало желирующей способностью и определенной кислотностью. Наиболее целесообразно сочетание в рецептуре конфет яблочного пюре с абрикосовым, сливовым или алычовым. Для фруктовой массы, студнеобразователем которой является пектин, высокая желирующая способность обеспечивается введением 1—1,2% пектина и 0,6% кислоты к массе пюре.

Рецептурную смесь готовят из смеси сахарного сиропа или сахарного песка с фруктовым пюре. В смеситель с мешалкой загружают подготовленную смесь яблочного и других видов пюре, раствор лактата натрия, а затем сахарный сироп с массовой долей сухих веществ 78—82%. Соотношение этих компонентов определяют по лабораторной пробе. Смесь хорошо перемешивают и направляют в варочный аппарат.

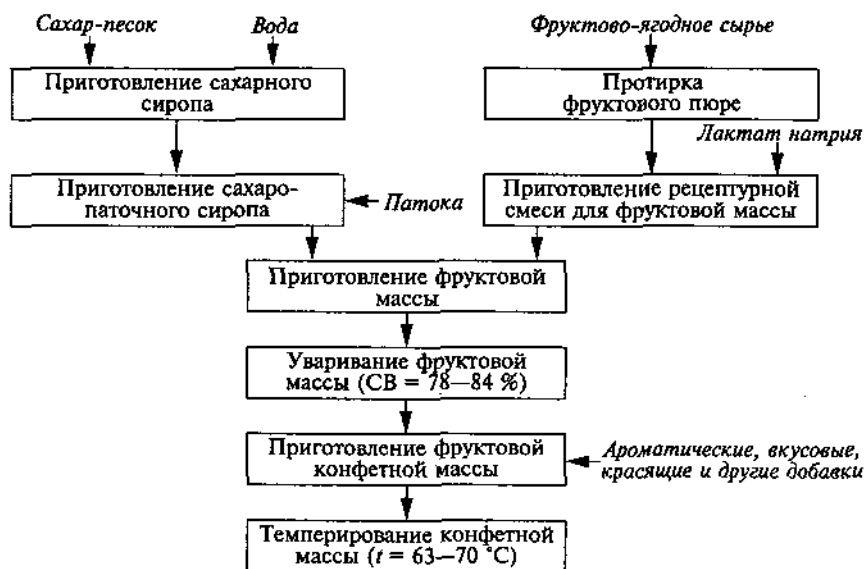


Рис. 23. Технологическая схема приготовления фруктовых конфетных масс

Уваривание фруктовой массы в змеевиковой варочной колонке непрерывного действия ведется следующим образом. Хорошо перемешанную рецептурную смесь насосом непрерывно перекачивают в змеевиковую варочную колонку. Как только змеевик заполнится, в паровое пространство подают пар под давлением 343—490 кПа и массу уваривают до содержания сухих веществ 81—83 %, а при добавлении лактата натрия — до 78—84 %.

Уваренная смесь через пароотделитель поступает в темперирующую машину или котел с мешалкой. Содержание редуцирующих веществ в фруктовой массе должно быть не более 60 %, а с лактатом натрия — в пределах 50 %.

На небольших предприятиях смесь готовят непосредственно в варочных установках (варочных котлах с паровой рубашкой, сферических вакуум-аппаратах и универсальных варочных аппаратах), а затем подвергают увариванию.

Большое влияние на качество фруктовых масс оказывают механические воздействия, которые могут разрушать структуру и тем самым увеличивать длительность выстаивания корпусов конфет, ухудшать их прочностные свойства и консистенцию. Поэтому чем короче трубопроводы, меньше число насосов, а значит, меньше механических воздействий, тем прочнее получают корпуса.

При уваривании массы в сферическом вакуум-аппарате сырье, предусмотренное по рецептуре, хорошо перемешивают механи-

ческой мешалкой. Затем в паровую рубашку аппарата подают пар под давлением 294—392 кПа и массу уваривают. Содержание сухих веществ в конце уваривания не выше 81 %, а при добавлении лактата натрия — не меньше 78 %. На последней стадии уваривания добавляют подварки и припасы, а по его окончании — пищевые кислоты и ароматические вещества. Затем массу направляют на формование отливкой при температуре 100—109 °С или на размазку при 80—85 °С.

При уваривании в открытом варочном котле загружают пюре, сахарный песок, перемешивают их и уваривают при давлении греющего пара 392—490 кПа до содержания сухих веществ 81—93 % (с лактатом натрия — не выше 78 %). В конце уваривания добавляют подварки, припасы, пищевую кислоту, эссенцию и направляют массу на формование.

### Желейные конфетные массы

Желейные конфетные массы готовят увариванием протертого фруктово-ягодного сырья и сахара с добавлением студнеобразователей (агара, агароида, пектина, фулцелларана, желатина). Желейная масса представляет собой желеобразную некристаллическую массу, а готовые изделия из нее имеют упругоэластичную консистенцию.

По реологическим свойствам эти массы ближе всего к классическим студням, обладают упругоэластичной консистенцией. К конфетам с желейными корпусами относятся: «Аркадия», «Голубое озеро», «Горянка», «Малинка», «Ягодка» и др.

Агаро-сахаро-паточный сироп и фруктовую массу уваривают отдельно, так как при кипячении в кислой среде агар разрушается. Сироп уваривают до содержания сухих веществ 77—83 %.

Фруктовую массу готовят из слабожелирующего пюре и уваривают до содержания сухих веществ 77—83 %.

Агаро-сахаро-паточный сироп и уваренную фруктовую массу охлаждают до 70—80 °С и подают в открытый варочный котел с мешалкой или темперирующую машину и хорошо перемешивают. По рецептуре добавляют вкусовые и ароматические добавки при температуре 70—75 °С (для конфет «Голубое озеро» при 95—100 °С), далее направляют на формование отливкой в крахмал.

При приготовлении желейной конфетной массы на пектине фруктовую массу готовят в открытом варочном котле, как указано выше. В конце процесса добавляют 5 %-ный раствор пектина из расчета 1 % от количества фруктовой массы. Горячую желейную массу с массовой долей сухих веществ 75—79 % и температурой 60—65 °С направляют на формование методом отливки в крахмал.

## Молочные конфетные массы

Производство молочных конфетных масс осуществляется в соответствии с действующими стандартами. Молочные массы по своей структуре могут быть полностью, частично-кристаллическими или аморфными.

С полностью кристаллической структурой выпускают, например, конфеты «Старт», частично-кристаллической — «Коровку» (отливка в крахмальные формы), с аморфной структурой — «Золотого теленка», «Коровку» (формуется методом прокатывания и резания).

Молочные конфетные массы получают периодическим и непрерывным способами путем уваривания сахарных или сахаропаточно-молочных сиропов. Сахарный сироп или сахаропаточный сироп готовят по одному из известных способов до содержания сухих веществ 78—82 %.

Могут быть получены три варианта молочных конфетных масс: полностью закристаллизованные;  
частично-закристаллизованные;  
аморфные.

Для приготовления рецептурной смеси сахарный сироп с содержанием сухих веществ 78—82 %, патоку и сгущенное молоко загружают в смеситель с механической мешалкой. Хорошо перемешивают и перекачивают в змеевиковую варочную колонку или открытый варочный котел. Содержание сухих веществ в рецептурной смеси 78—80 %. На небольших предприятиях смесь получают в открытых варочных котлах. Смесь для конфет «Коровка» также готовят в котлах.

Принципиальная технологическая схема приготовления сгущенного молока и молочных сиропов показана на рис 24.

Приготовленную рецептурную смесь непрерывно подают в змеевиковую варочную колонку, давление греющего пара в ней 294—343 кПа. Сироп уваривают до содержания сухих веществ 88—92 %. Сироп из пароотделителя самотеком поступает в варочный котел с мешалкой, темперирующую установку или непосредственно в воронку конфетоотливочной машины. В темперирующую машину загружают сливочное масло, эссенцию и вымешивают в течение 15—20 мин. Затем перекачивают в воронку отливочной машины. Температура массы 100—115 °С, содержание сухих веществ 88—90 %.

Технологическая схема приготовления молочных конфет типа «Старт» и «Коровка» показана на рис. 25.

При приготовлении частично-закристаллизованных молочных конфетных масс типа «Старт» сахарный сироп, сгущенное молоко, патоку и сливочное масло подают в смеситель с пароводяным обогревом и тщательно перемешивают. Температура смеси 60—

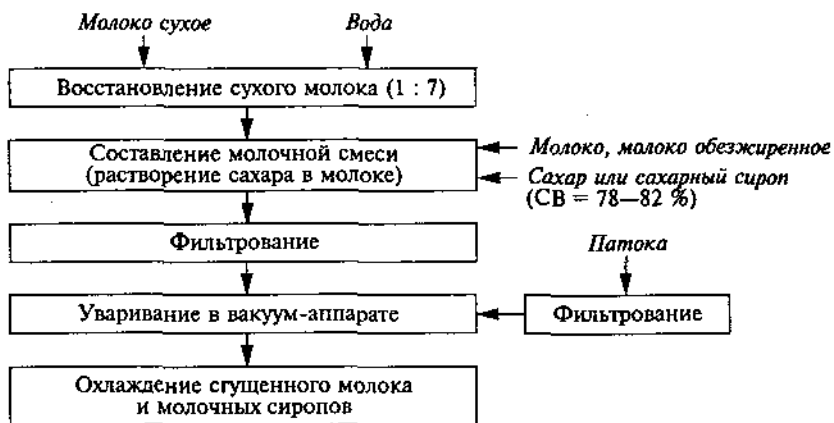


Рис. 24. Технологическая схема приготовления сгущенного молока и молочных сиропов

70 °С, содержание сухих веществ 78—80 %, редуцирующих веществ 7—8 %. Ванилин вводят после того, как все компоненты перемешаны. Тщательно вымешанную рецептурную смесь направляют на уваривание.

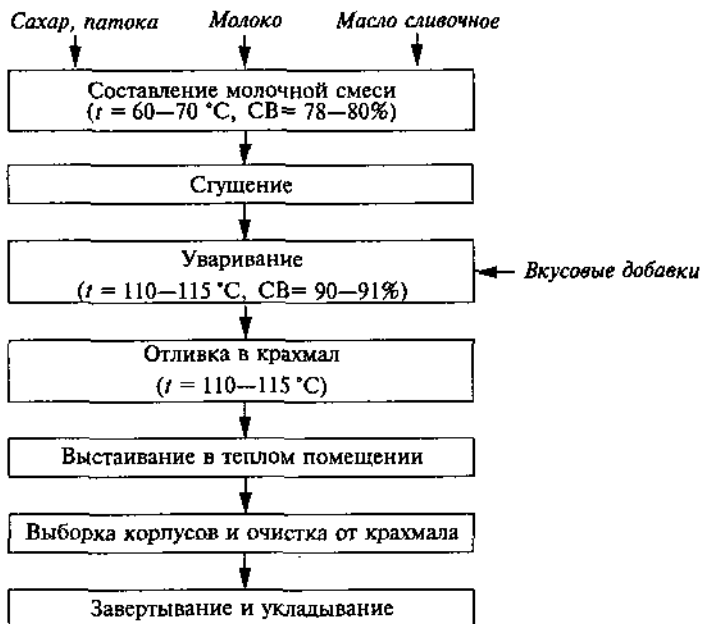


Рис. 25. Технологическая схема приготовления молочных конфет (типа «Старт», «Коровка»)

Уваривание происходит в змеевиковой колонке непрерывного действия при давлении греющего пара 245—294 кПа. Из колонки масса проходит через пароотделитель и самотеком попадает в воронку отливочной машины. Температура массы 110—115 °С, содержание сухих веществ 90—91 %, редуцирующих веществ 9—9,5 %.

### Сбивные конфетные массы

Сбивные конфеты получают путем сбивания сахаропаточных сиропов со студнеобразователем, поверхностно-активными веществами (яичный белок или другие пенообразователи) и последующим смешиванием пенообразной массы, обладающей студнеобразными свойствами, с вкусовыми и ароматическими веществами.

Схема приготовления сбивных конфетных масс показана на рис 26.

В зависимости от технологического процесса различают сбивные массы легкого и тяжелого типов.

К массам легкого типа относятся корпуса конфет на основе агара («Суфле», «Птичье молоко», «Весенние», «Садовая клубника» и др.) и на основе желатина («Жемчужинка», «Альбатрос»). Такие массы обладают нежной кремообразной консистенцией и одновременно имеют пенообразную структуру; плотность их составляет 500—900 кг/м<sup>3</sup>. Введение таких добавлений, как фрукто-

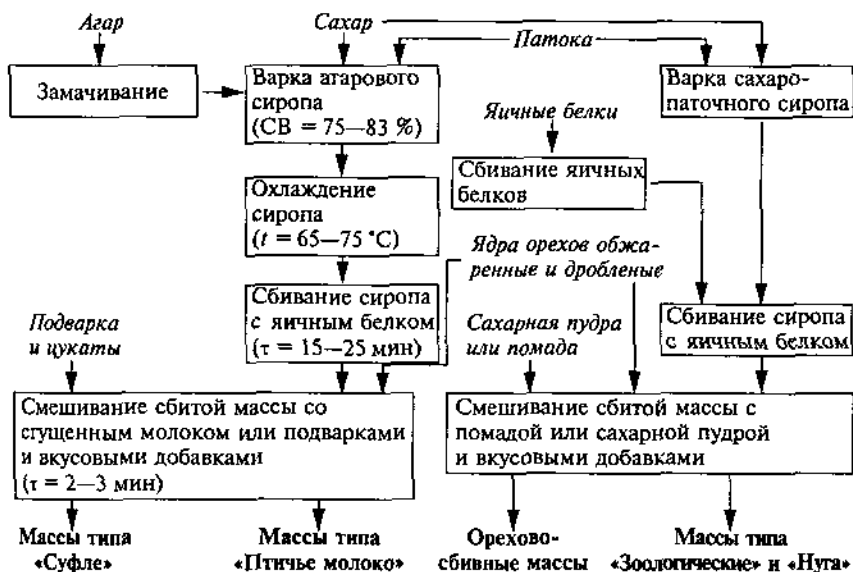


Рис. 26. Технологическая схема приготовления сбивных конфетных масс

вая масса, стуженное молоко, тертые орехи, сливочное масло, приводит к снижению пенообразующей способности яичного белка. Сбивная масса частично теряет свою пышность, плотность ее может возрасти до  $900 \text{ кг/м}^2$ .

К тяжелым сбивным конфетным массам относятся «Нуга» и массы на основе желирующего крахмала типа «Волхова». В рецептуре тяжелых масс отсутствует агар, они характеризуются большой плотностью ( $950 \text{ кг/м}^2$  без добавлений и  $950—1100 \text{ кг/м}^2$  с добавлениями) и высокой вязкостью.

Сахаро-паточно-агаровый сироп для сбивных конфетных масс готовят в последовательности, описанной выше. В среднем он содержит на 100 частей сахара 50 частей патоки и 1,5 части агара. Расход агара уточняют по лабораторному анализу его студнеобразующей способности.

Сироп уваривают до содержания сухих веществ  $75—83\%$ , что соответствует температуре кипения  $108—115^\circ\text{C}$ . Горячий сахаро-паточно-агаровый сироп фильтруют и подают на сбивание, предварительно охладив до  $60—75^\circ\text{C}$ .

При непрерывном способе сахаро-паточно-агаровый раствор готовят в открытом варочном котле с мешалкой. Через фильтр раствор плунжерным насосом непрерывно подают в змеевиковую варочную колонку. Давление греющего пара поддерживается в пределах  $392—441 \text{ кПа}$ . Сироп, уваренный до содержания сухих веществ  $75—83\%$ , непрерывно поступает через пароотделитель на сбивание. В сбивальную машину загружают сахаро-паточно-агаровый сироп, охлаждают до  $60—75^\circ\text{C}$  и струей вводят яичный белок. Сбивание длится  $15—25$  мин до получения пышной однородной массы. Затем вводят вкусовые добавки и ароматические вещества при осторожном перемешивании во избежание разрушения структуры и увеличения плотности массы. Готовую массу температурой  $55—65^\circ\text{C}$ , содержанием сухих веществ  $(79 \pm 2)\%$  и плотностью  $500—900 \text{ кг/м}^3$  направляют на формование.

Сливочное масло перед добавлением в сбивную массу предварительно размягчают и хорошо смешивают с процеженным стуженным молоком. Полученную смесь вводят в сбивательную машину и осторожно перемешивают в течение  $2—3$  мин.

### Грильяжные массы

Получают путем смешивания жидкой пастообразной массы (расплава сахара, медового сиропа, фруктовой массы) с дроблеными ядрами орехов или семян масличных и зерновых культур.

Грильяжные полуфабрикаты могут иметь мягкую, вязкую и твердую консистенцию. Твердые грильяжные массы получают путем плавления сахара-песка и последующего смешивания с дробле-

ными ядрами орехов или масляными и зерновыми семенами: (например, «Грильяж в шоколаде», «Грильяж медовый»).

Мягкие грильяжные массы получают путем уваривания фруктовой массы и последующего смешивания с дроблеными ядрами орехов или масляными и зерновыми семенами («Грильяж фруктовый», «Серенада»).

Диабетические грильяжные массы имеют твердую и мягкую консистенцию. Их получают путем плавления сорбита, ксилита или их смеси и последующего смешивания с рецептурными компонентами.

Принципиальная технологическая схема приготовления грильяжной массы показана на рис 27.

Твердую грильяжную массу получают периодическим и непрерывным способами.

При периодическом способе в открытый варочный котел, электросковороду загружают сахарный песок (ксилит, сорбит), предварительно смачивая водой дно котла. Сахар загружают в два приема равными частями, чтобы предотвратить комкование в процессе плавления. При непрерывном перемешивании сахар (ксилит, сорбит) расплавляют при  $165-170^{\circ}\text{C}$ . При загрузке сахара в количестве 15 кг плавление длится 15—20 мин, при 20 кг — 20—25, а при загрузке 25—30 кг — 30—35 мин.

Расплавленный сахар (ксилит, сорбит) далее смешивают с дроблеными ядрами и другими рецептурными компонентами. Для этого в котел при выключенном обогреве или микс-машину, где находится расплав сахара (ксилита, сорбита), вводят ядра орехов дробленые, масло сливочное, ванилин и другие рецептурные компоненты. Массу температурой  $135-140^{\circ}\text{C}$  тщательно перемешивают и выгружают на мраморную плиту, чугунный или металли-

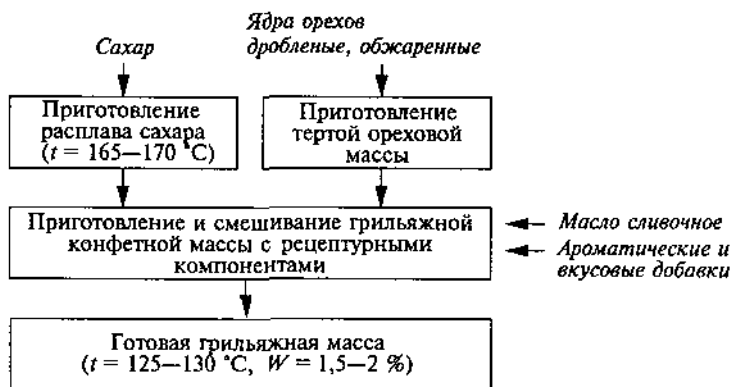


Рис. 27. Технологическая схема приготовления грильяжных конфетных масс

ческий стол, предварительно смазанный маслом, и охлаждают до 60—75 °С. На стадии охлаждения допускается введение измельченных возвратных отходов. Крупку возвратных отходов получают на специальной дробилке. Охлажденную массу направляют на формирование.

Карамелизованный расплав сахара получают непрерывным способом в вертикальном пленочном аппарате роторного типа. Для этого сахарный песок дозатором непрерывно подают в верхнюю коническую часть аппарата. Попадая в зазор между разогретыми стенками и быстровращающимся ротором, кристаллы сахара истираются в порошок и при дальнейшем движении вниз плавятся. Шарнирно укрепленные на роторе скребки при вращении счищают расплав с поверхности обогрева и тем самым предотвращают подгорание. Процесс плавления сахара в пленочном аппарате осуществляется в 20—25 раз быстрее, чем при периодическом способе. Аппарат имеет 5 секций электрообогрева: верхнюю коническую, три цилиндрические и нижнюю коническую. Для осуществления непрерывного процесса плавления и получения карамелизованного раствора сахара стенки аппарата должны иметь следующую температуру: верхнего конуса — 140 °С, цилиндрических секций — 205—210, нижнего конуса — 160 °С. Температура выходящего из аппарата карамелизованного расплава сахара должна быть в диапазоне 195—205 °С, содержание редуцирующих веществ — не менее 17 %.

Из пленочного аппарата карамелизованный расплав сахара температурой 195—205 °С поступает в смеситель непрерывного действия, в который дозаторами непрерывно подаются ядро ореха дробленое и измельченные возвратные отходы. Смешивание компонентов происходит при температуре 150—160 °С. Для поддержания необходимой температуры предусмотрен электрообогрев смесителя. Ванилин вводят в дробленое ядро ореха до загрузки последнего в смеситель.

Из смесителя грильяжную массу направляют на охлаждение в специальную машину марки ШОС. Она представляет собой вращающийся круглый металлический стол с желобом, теплоносителем является горячая вода температурой 50—60 °С. При этом получается пласт грильяжной массы. Продолжительность охлаждения пласта — 4—8 мин. Температура предварительно охлажденного пласта — 75—80 °С. Пласт разрезают на куски длиной 30—40 см, которые направляют на дополнительную выстойку и охлаждение до 65—75 °С.

При получении мягкой грильяжной массы фруктовую массу в зависимости от рецептуры конфет готовят при соотношении фруктового пюре и сахара 1:1 или 1:2,25. Затем уваривают в змеевиковой варочной колонке или открытом варочном котле следующим образом. В котел загружают фруктовое пюре и сахар и при непре-

рывном перемешивании уваривают 40—50 мин до содержания сухих веществ 87—80 % при давлении греющего пара 441—540 кПа. При использовании пюре с высокой желирующей способностью оптимальное содержание сухих веществ в смеси 82—84 %. Если желирующая способность пюре средняя, содержание сухих веществ 86—87 %.

При выключенном обогреве котла в уваренную фруктовую массу вводят дробленые жареные ядра орехов, вкусовые и ароматические добавки. Массу перемешивают в течение 1—2 мин, охлаждают до 90—95 °С и направляют на формование. Содержание сухих веществ в фруктово-грильяжной массе 91,5—92 %.

При приготовлении фруктово-грильяжных масс разрешается добавлять в массу не более 10 % возвратных отходов. Перед загрузкой их тщательно осматривают во избежание попадания посторонних предметов. Отходы добавляют в готовую фруктовую массу, хорошо перемешивают и нагревают до кипения. Затем добавляют дробленые жареные ядра орехов и остальные рецептурные компоненты.

### **Конфетные массы на основе мелкодисперсных компонентов**

Такие конфетные массы получают путем смешивания тонкодисперсной сахарной пудры и сухого молока с жидкой фазой, т. е. смесью жидких компонентов (сгущенного молока, патоки, фруктовой подварки и т. п.) и другими вкусовыми и ароматическими добавлениями.

В зависимости от технологии приготовления жидкой фазы и рецептуры конфетные массы на основе мелкодисперсных компонентов можно разделить на помадно-кремовую сливочную (типа «Подольчанка»), шоколадную (типа «Танго»), фруктово-молочную (типа «Сонет», «Артлото») и фруктово-ореховую (типа «Дуэт»).

Для приготовления конфетных масс на основе мелкодисперсных компонентов используют сахарную пудру, получаемую путем измельчения сахара-песка с последующим сортированием. Сахарная пудра должна иметь следующий гранулометрический состав: содержание частиц размером до 25—30 мкм — не менее 90 %, крупных кристаллов — не более 5 %.

Влажность сахарного песка должна быть менее 0,15 %. Сахарную пудру получают на помолочно-классификационных установках путем ее классификации в потоке. Сахарный песок ленточным дозатором подают в помолочно-классификационную установку, где он измельчается в дисмембраторе и попадает в трубопровод. Оттуда, смешиваясь с воздухом, поступает в роторный классификатор. В классификаторе сахарная пудра разделяется на две фракции: мелкодисперсную (25—30 мкм) и грубую. Мелко-

дисперсная фракция направляется в циклон, где осаждается и непрерывно через шлюзовую затвор выгружается в смеситель. Грубая фракция поступает в дисмембратор для повторного измельчения.

Температура сахарной пудры не более 40 °С.

Для получения тонкодисперсной сахарной пудры с указанным размером частиц можно использовать различные виды измельчающего оборудования и классификаторов.

Сбитую массу готовят из сливочного масла и сухого молока в соотношении 1:1 в смесителе периодического действия. Сливочное масло температурой 10—20 °С сначала пластифицируют в течение 1—2 мин, затем вводят сухое молоко и сбивают 10—15 мин. Компоненты смешивают при температуре воздуха в цехе, без подогрева.

Фруктово-ягодную подварку или какао тертое (при наличии их в рецептуре конфет) вводят в смеситель после сбивания и перемешивают 2—3 мин. Какао тертое должно иметь температуру 30—35 °С. Готовую сбитую массу температурой 18—24 °С дозируют винтовым насосом в вибросмеситель.

Однородную смесь из жидких компонентов (сгущенного молока, патоки, фруктовых подварок) готовят в смесителе-эмульсаторе периодического действия. Продолжительность смешивания 7—10 мин. В конце процесса вводят вкусовые и ароматические добавки и при температуре 18—24 °С дозируют в вибросмеситель плунжерным насосом.

Конфетную массу получают в вибросмесителе, куда непрерывно поступают сахарная пудра, сбитая масса, смесь жидких компонентов и сухое молоко. Сухое молоко дозируют в вибросмеситель в том случае, когда его количество в рецептуре гораздо меньше, чем сливочного масла.

Сыпучие компоненты вводят в вибросмеситель с помощью шнековибрационных дозаторов.

Продолжительность смешивания при получении конфетной массы 0,8—1 мин. Температура готовой конфетной массы после вибросмешивания не выше 38 °С, содержание сухих веществ 89—94 %. На выходе из вибросмесителя конфетная масса готова к формированию методом выпрессовывания.

При приготовлении конфетной массы в смесителе периодического действия согласно рецептуре загружают компоненты в такой последовательности: компоненты жидкой фазы (сгущенное молоко, патока, фруктовые подварки и др.), компоненты твердой фазы (сахарная пудра, сухое молоко, соевая мука, яблочный порошок и др.), вкусовые и ароматические добавления.

Для получения однородной и гомогенной структуры конфетную массу вымешивают в течение 5—10 мин. Температура готовой конфетной массы после вымешивания 25—28 °С, содержание сухих веществ 88—92 %. Полученную конфетную массу направляют на формирование ротационным способом.

## Конфетные массы пралине и типа пралине

Это тонкоизмельченная масса, полученная из обжаренных орехов или масличных, зерновых и бобовых семян, жира и сахара с введением молока, какао-продуктов, меда или других добавлений.

В состав масс пралине и типа пралине входит смесь жиров двух и более видов. Один из них твердый: какао-масло, эквивалент какао-масла типа шоклина или кондитерский жир, который в основном и определяет структуру корпусов конфет. Жидкий жир орехов или масляных семян придает массе пластичность. Изменяя соотношение твердых и мягких жиров, можно регулировать процесс структурообразования конфетных масс.

В зависимости от вида используемого сырья конфетные массы подразделяются на пралине и типа пралине (из масличных, зерновых, бобовых культур). Эти массы могут быть отформованы методами выпрессовывания, отсадки, размазки вручную на столах при помощи салазок или на конвейере, намазки на вафельные листы.

Технологические схемы приготовления и формования корпусов конфет из конфетных масс пралине и типа пралине показаны на рис. 28, 29.

Приготовление масс осуществляют как периодическим, так и непрерывным способами.

При периодическом способе в смеситель с обогревом загружают последовательно растертые ядра, сухое молоко, сахарную пудру, какао-порошок и другие рецептурные компоненты, кроме вкусовых и ароматических веществ. Жир вводят в расплавленном состоянии частично из расчета, чтобы общее его количество в массе составило 21 — 28 %. Компоненты смешивают до однородного состояния массы, температура массы при перемешивании 35 — 50 °С.

Для приготовления рецептурной смеси непрерывным способом используют поточно-механизированные рецептурно-смеси-

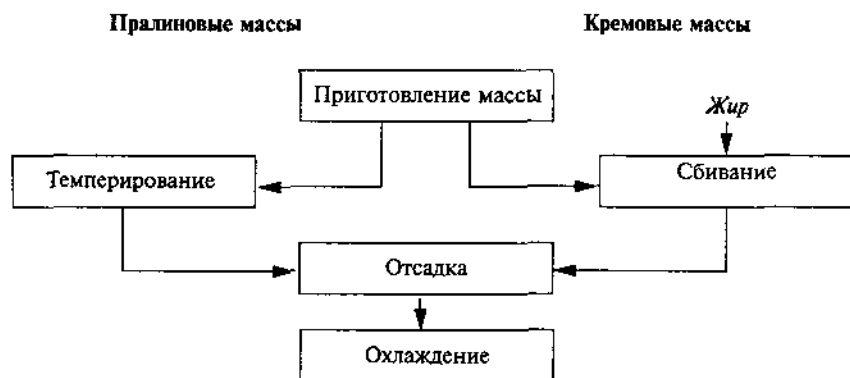


Рис. 28. Технологическая схема производства конфет из масс пралине

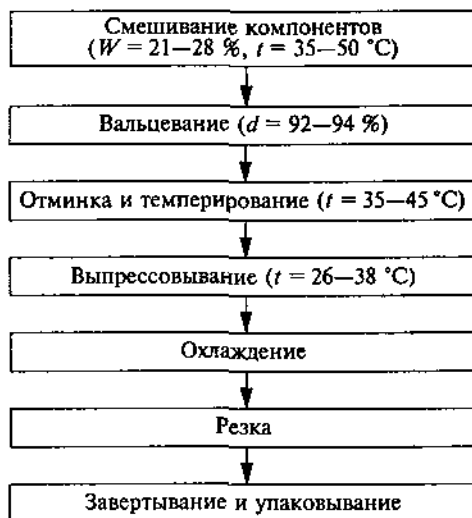


Рис. 29. Технологическая схема производства батончиков

тельные станции. Смесь перемешивают до гомогенного состояния и направляют в приемную емкость с вымешивающими шнеками. Била дополнительно перемешивают массу и проталкивают ее в шнек, который подает пралиновую массу на пятивалковую мельницу с водяным охлаждением валков. Масса загружается в бункер мельницы, откуда она захватывается первой парой валков и, переходя с одного валка на другой, перемещается снизу за счет увеличения скорости вращения валков. С последнего, пятого валка размолотая масса снимается ножом и, пройдя магниты, собирается в приемнике, откуда ссыпается в промежуточную емкость или на металлический конвейер.

При измельчении массы размеры частиц твердой фазы в результате раздавливания уменьшаются, поэтому общая поверхность твердых частиц возрастает. Количество жира, введенное перед вальцеванием, становится недостаточным для связывания частиц в однородную массу. Измельченный полуфабрикат пралиновой массы после размол приобретает порошкообразную консистенцию.

В процессе измельчения от большого трения происходит нагревание валков и массы. Во избежание перегрева внутри валков подают воду в таком количестве, чтобы температура массы на выходе была около 30 °С.

Производительность пятивалковой машины регулируется величиной зазора между валками. Чем сильнее сжаты валки, тем лучше будет измельчен продукт. Увеличение зазора между валками повышает производительность, но одновременно снижает качество массы.

Измельченную массу, предварительно охлажденную при выстаивании до 24—28 °С или непосредственно после измельчения температурой 35—45 °С, загружают в микс-машину или меланжер и смешивают с оставшимся количеством жира. Эта операция называется отминкой, основное назначение ее — получение пралиновых масс однородной структуры с тщательным взаимным распределением компонентов (особенно жировой фазы) пластичной консистенции. Ароматические и вкусовые вещества добавляют в конце перемешивания, после чего массу направляют на формование. Содержание жира в массе после отминки соответствует рецептурному.

Масса перед формованием должна иметь температуру: 26—33 °С на основе какао-масла; 32—38 °С — на основе кондитерского жира.

**Конфетные массы пралине и типа пралине на вафельной основе.** Прочное сцепление вафельных листов с пралиновым слоем зависит от температуры массы при намазывании: она должна быть выше температуры смеси жиров, входящих в ее состав. В связи с этим технологическая схема приготовления помимо ранее перечисленных стадий включает темперирование массы перед формованием. После отминки пралиновая масса загружается в темперирующую машину и перемешивается в течение 20—40 мин при 32—36 °С — для массы на основе какао-масла и при 36—42 °С — на основе кондитерского жира. Исключение составляет пралиновая масса для конфет «Мишка на Севере», темперирование которой производят 15—30 мин при 22—26 °С.

С целью создания условий ускоренного образования кристаллов жира массы после отминки охлаждают в тонком слое до температуры на 4—5 °С выше температуры застывания смеси входящих в массу жиров. Для этого массы охлаждают на трехвалковой машине, в валки которой подают рассол температурой 6—10 °С. Температура охлаждения массы регулируется изменением количества подаваемого рассола. В зависимости от соотношения жиров, входящих в массу, и их вида ее охлаждают до температуры:

для масс с высоким содержанием какао-масла типа «Чародейка», «Кара-Кум» на кешью 23—26 °С, на миндале — 18—20 °С;

для масс с малым содержанием какао-масла типа «Белочка», «Балтика» — 16—20 °С;

для масс на кондитерском жире типа «Маска» — 26—28 °С.

### Марципановые конфетные массы

Это пластичные вязкие массы из необжаренных орехов или масличных, зерновых и бобовых семян и сахара с добавлениями молока, коньяка и др.

Марципановые конфетные массы делят на простой сырой марципан и заварной марципан.

*Сырой марципан* получают путем смешивания растертых необжаренных ядер орехов (очищенных или неочищенных от оболочки) с сахарной пудрой. Допускается подсушивать ядра орехов. Из сырого марципана готовят фигурные конфеты.

*Заварной марципан* получают путем заваривания растертых необжаренных сырых ядер ореха (очищенных или неочищенных от оболочки) сахаропаточным сиропом. Из заварного марципана готовят конфеты «Миндальные», «Эльбрус», «Май» и фигурные изделия.

В открытый варочный котел загружают очищенный от примесей сладкий миндаль или сладкое абрикосовое ядро. Наливают холодную воду с таким расчетом, чтобы миндаль был полностью в воде. В паровую рубашку котла подают греющий пар давлением 196—296 кПа, и вода нагревается до 70—80 °С. Миндаль выдерживают в горячей воде в течение 5—10 мин. Когда кожица будет легко сниматься, шпарку прекращают. Миндаль выгружают из котла ковшом с отверстиями и направляют на очистку кожицы. Чтобы оболочка после выгрузки миндаля не высохла при испарении влаги, шпаренный миндаль обрабатывают холодной водой и сразу, пока кожица не подсохла, направляют на очистку.

Очистку ведут в миндалеочистительной машине с рифлеными резиновыми вальками. Миндаль пропускают через машину 2—3 раза для полного удаления оболочки. При отсутствии специальной машины миндаль очищают вручную на столах.

Очищенный миндаль направляют на подсушивание. Насыпают слоем высотой не более 3 см в деревянные лотки или противни из нержавеющей стали и устанавливают их в горячую камеру (55—60 °С). Подсушивание длится 6—8 ч до влажности 8—12 %. Если миндаль требуется подсушить до содержания сухих веществ 95—96 %, сушку продолжают до 2—3 сут. Подсушить ядра можно в обжарочных аппаратах до содержания сухих веществ 94—95 %.

Подсушенный миндаль направляют на измельчение в трехвалковую или другие виды мельниц. Далее тертый миндаль загружают в смеситель, добавляют (по рецептуре) сахарную пудру, ванилин и перемешивают до образования однородной массы в течение 10—15 мин.

При наличии меланжера миндаль загружают в него, куда добавляют сахарную пудру и ванилин. Смесь при этом подвергается растиранию и перемешиванию, а миндаль — грубому измельчению. Продолжительность обработки в меланжере — 25—30 мин. Хорошо перемешанную и растертую массу направляют на измельчение в трехвалковую мельницу.

Измельченную массу загружают в смеситель, добавляют по рецептуре вкусовые и ароматические добавки (вина, эссенции и др.), тщательно перемешивают и передают на формование прокатыванием с последующей резкой.

*Заварной марципан из очищенного ядра* получают следующим образом. В открытый варочный котел загружают сахарный песок и

наливают воду (25 % от массы сахара). При изготовлении сливочного марципана добавляют гущенное молоко. Сироп уваривают при давлении греющего пара 392—492 кПа. Затем добавляют по рецептуре патоку и готовят сахаропаточный сироп. Конечная температура уваривания сахаропаточного сиропа 110—120 °С, молочного сиропа — 105—115 °С, содержание сухих веществ соответственно 88—90 и 85—90 %.

Затем в открытый варочный котел с мешалкой, меланжер или смеситель загружают тертые ядра ореха. При работе перемешивающего устройства постоянно (тонкой струйкой) согласно рецептуре добавляют горячий сахаропаточный или молочный сироп. Вымешивание продолжают 10—20 мин до получения однородной консистенции. Температура массы 50—60 °С.

Перед формованием марципановую массу загружают в смеситель, вводят вкусовые и ароматические добавки и вымешивают до гомогенного состояния в течение 10—20 мин.

### Ликерные конфетные массы

Это жидкая или частично-закристаллизованная сиропообразная масса с добавлением или без добавления алкогольных напитков. Ликерные массы представляют собой насыщенный раствор сахарозы в присутствии молока, фруктового пюре, вкусовых и ароматических веществ. Практически во все виды ликерных масс вводят некоторое количество ликеров, настоек, спирта. Из ликерных масс готовят конфеты «Медный всадник», «Столичные», «Клубничный ликер» и др. Схема приготовления ликерных конфет показана на рис. 30.

Ликерные конфетные массы делятся на винные, молочные и фруктовые.

Производство ликерных масс основано на получении насыщенного раствора сахарозы при высокой температуре с таким расчетом, чтобы при охлаждении массы после формования возникло состояние некоторого пересыщения. В результате на поверхности изделий образуется тонкий, но прочный слой закристаллизованной сахарозы. Ликерные массы в своей основе имеют сахар, поэтому при их уваривании необходимо соблюдать большую осторожность, чтобы не произошло засахаривания. Обычно ликерные массы уваривают небольшими порциями в открытых варочных котлах.

Для приготовления сахарного сиропа в открытый варочный котел заливают воду и засыпают сахар в соотношении 1 : 2. При давлении греющего пара 294—392 кПа сахар растворяют и уваривают сироп до температуры 108—114 °С и содержания сухого вещества 75 %. В процессе уваривания края котла периодически закрывают водой или закрывают крышкой во избежание образования кристаллов сахарозы, вызывающих кристаллизацию сиропа. Готовый сироп выливают в рабочую емкость.



Рис. 30. Технологическая схема производства ликерных конфет

*Винная ликерная масса* вырабатывается следующим образом. Сахарный сироп охлаждают до 85—95 °С, постепенно добавляют в него спиртосодержащее сырье и осторожно перемешивают лопаточкой, чтобы избежать кристаллизации сахарозы. Влажность ликерной массы должна быть 20—25 %, температура перед отливкой не ниже 80 °С.

*Молочную ликерную массу* получают в открытом варочном котле небольшой вместимости, куда загружают воду (25—30 % от массы сахара), сахар и сгущенное молоко. При давлении греющего пара 294—392 кПа сахар растворяют и уваривают до влажности сиропа 20—25 % и температуры 108—110 °С. В конце уваривания согласно рецептуре вводят сливочное масло и патоку. Количество патоки не должно превышать 3 % от массы сахара. При большей дозировке патоки вязкость массы будет повышаться и после ее формования на поверхности корпусов конфет не будет образовываться кристаллическая корочка. В процессе уваривания молочно-

го сиропа края котла (на границе с кипящим сиропом) необходимо замывать водой.

Полученный молочный сироп выливают в рабочую емкость (чистую и сухую) и охлаждают до 85—95 °С. Затем постепенно добавляют в сироп спиртосодержащее сырье и другие компоненты. Молочную ликерную массу с температурой не ниже 80 °С и содержанием сухих веществ 75—80 % направляют на формование методом отливки.

*Фруктовая ликерная масса* готовится следующим образом. В открытом котле уваривают сахарный сироп до температуры 116—120 °С и вводят фруктовое пюре. Смесь осторожно перемешивают деревянной лопаткой и быстро уваривают до температуры 110—114 °С и содержания сухих веществ 75—81 %.

Для получения ликерной массы более вязкой консистенции вместо фруктового пюре используют агар в количестве 0,15—0,2 % готовой ликерной массы. Агар в виде раствора вводят в сахарный сироп. Смесь быстро уваривают до температуры 110—112 °С и содержания сухих веществ не менее 75 %.

Готовый сахарофруктовый или сахароагаровый сироп сливают через сито в емкость, где он охлаждается до 90—95 °С. После этого постепенно добавляют спиртосодержащее сырье и вкусовые компоненты. Полученную ликерную массу направляют на формование методом отливки.

При механизированном способе приготовления ликерных конфетных масс сироп получают в открытом варочном котле с паровым обогревом большой вместимостью без мешалки. Воду заливают в котел, следя за расходом, и засыпают порциями сахар; соотношение сахара и воды 2:1. Растворение сахара и частичное уваривание сиропа производят при давлении греющего пара в котле 294—391 кПа до содержания сухих веществ 75—78 %. Затем в сахарный сироп вводят патоку (3 % от массы сахара) и осторожно сливают через фильтр в промежуточную емкость, установленную под варочным котлом. Отсюда сахаропаточный сироп непрерывно подают в змеевиковую варочную колонку и уваривают при давлении греющего пара 98—197 кПа до содержания сухих веществ 82—85 %. Пароотделитель установлен над формующей машиной. Уваренный сахаропаточный сироп направляют на формование. Одновременно из специального резервуара тонкой струей в приемную воронку формующей машины поступает спиртосодержащее сырье.

Ликерную конфетную массу получают путем непрерывного смешивания уваренного сиропа со спиртосодержащим сырьем и вкусовыми добавлениями внутри приемной воронки формующей машины на двух ситах: верхнем — горизонтальном плоском и нижнем — конусном. На формование отливкой ликерная масса поступает с температурой 90—95 °С и содержанием сухих веществ 75—81 %.

## Кремовые конфетные массы

Получают путем сбивания и смешивания масс на основе сахара и жира с введением шоколада, ореха, молока или других вкусовых компонентов.

Кремовые конфетные массы представляют собой маслянистые массы, полученные сбиванием или смешиванием помадных шоколадных и пралиновых масс с жирами и вкусовыми добавлениями. Кремовые массы имеют пенообразную структуру. Плотность их составляет 800—900 кг/м<sup>3</sup>. Для кремовых масс характерна вязкопластичная консистенция, поэтому их чаще всего формуют отсадкой.

К кремовым относятся конфеты «Трюфели», «Трюфели Экстра», «Красная Москва», «Космические» и др. Схема приготовления конфет с кремовыми корпусами показана на рис. 31.

Приготовленную шоколадную массу с содержанием жира 26—29 % и степенью измельчения не менее 94 % загружают в конш-машину (смеситель или меланжер), добавляют масло, масло-какао и кокосовое температурой 40—45 °С и тщательно перемешивают до однородной консистенции. Массу фильтруют и передают в темперирующую машину цилиндрическую или шнековую и выдерживают до температуры 25—30 °С.

Затем массу направляют в непрерывно действующую сбивальную машину, а оттуда — в воронку отсадочной машины.

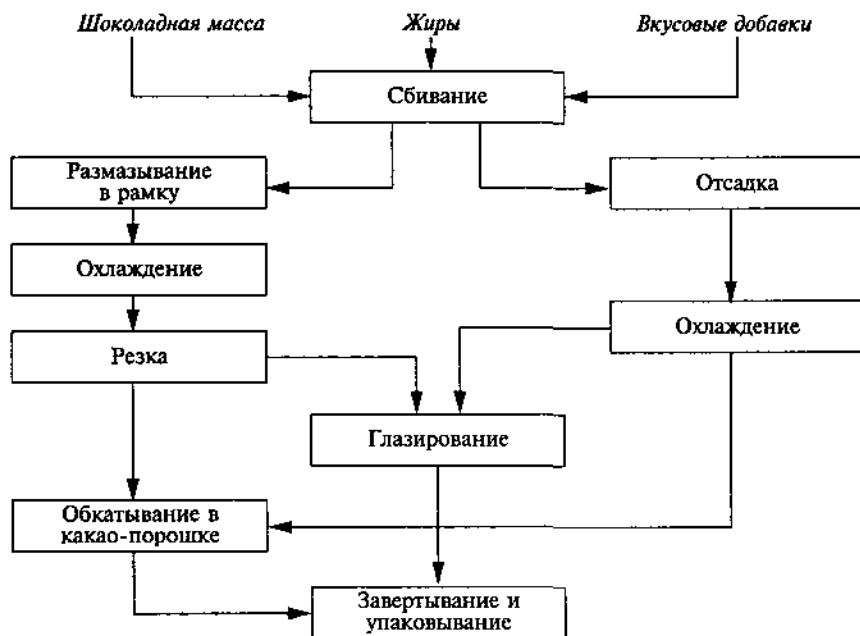


Рис. 31. Технологическая схема приготовления конфет с кремовым корпусом

При сбивании периодическим способом трюфельную массу в количестве 25—35 кг загружают в воронку сбивальной машины и сбивают 5—8 мин. Готовую массу температурой 28—30 °С формируют способом отсадки.

## § 2. Формование корпусов конфет

В зависимости от рецептуры и технологии производства конфетные массы имеют разные структуру и консистенцию, что определяет способ формования и структурообразования конфет.

Существует пять основных способов формования конфетных корпусов:

- отливка в крахмал, жесткие формы или сахар;
- размазывание и резка;
- раскатывание и резка;
- выпрессовывание;
- отсадка;
- формование корпусов на карамельном оборудовании.

Выбор способа формования зависит от формы конфет, а также от структуры и консистенции конфетных масс. Например, помадная масса, обладающая пластичностью, а при нагревании приобретающая жидкую консистенцию, может формироваться отливкой в крахмал, резиновые, пластиковые формы или сахар, размазыванием и резкой, а также раскатыванием и резкой. Молочная помада, содержащая большое количество жира, может формироваться выпрессовыванием. Некоторые конфетные массы с высокой вязкостью, например марципан, могут формироваться только раскатыванием и резкой. Конфетные массы с низкой вязкостью, в частности ликерные или желейные с агаром, можно формировать только отливкой в крахмал.

### **Формование и структурообразование корпусов конфет отливкой в крахмал**

Способ формования отливкой в крахмал включает следующие стадии:

- подготовку крахмала для отливки;
- подготовку конфетной массы для отливки в крахмал;
- отливку конфетных корпусов на полуавтоматах и отливочных машинах;
- выстойку корпусов после отливки;
- очистку корпусов от крахмала.

**Подготовка крахмала.** От физико-химических показателей крахмала зависят не только внешний вид конфетных корпусов, но и ряд изменений, происходящих с помадой при отливке и выстойке. Крахмал способствует образованию корочки на поверхности корпусов конфет, поглощая некоторое количество воды.

**Подготовка конфетных масс для отливки в крахмал.** Подготовка массы к формированию отливкой, при которой данная масса сохраняет высокую текучесть, включает темперирование.

Приготовленные конфетные массы поступают на отливку при следующей температуре:

Вид массы	Температура, °С
<b>Помадные:</b>	
молочные .....	110—115
сахарные .....	65—80
молочные, сливочные, крем-брюле .....	65—85
фруктовые .....	75—85
с добавлением орехов и какао-продуктов .....	70—85
<b>Ликерные</b> .....	80—95
<b>Фруктовые</b> .....	90—110
<b>Желейные:</b>	
на агаре .....	70—75
на агароиде .....	75—80
на пектине .....	90—95
на желирующем крахмале .....	75—85
на желатине .....	60—75
<b>Сбивные:</b>	
типа «Зоологические» .....	65—75
типа «Птичье молоко» .....	42—45
на желатине .....	55—60

Помадные, фруктовые, желейные и молочные массы из темперирующих машин перекачивают в воронку отливочного механизма. Ликерные и сбивные массы во избежание разрушения структуры загружают в воронку отливочного механизма без перекачивания.

**Отливка конфетных корпусов на полуавтоматах и отливочных машинах.** Конфетная масса из темперирующих машин или варочных котлов с мешалкой поступает в воронку отливочного механизма конфетоотливочной машины или полуавтомата. Затем поршневыми насосами подается в деревянные лотки, наполненные крахмалом с отштампованными в нем ячейками, или в стационарные формы. Воронка отливочного механизма подогревается до температуры массы. Штампы, укрепленные на доске, изготовляют из твердых пород дерева (бука, дуба), алюминия или некоторых видов пластических масс (формопластов). Штампы должны иметь хорошо отполированную поверхность; периодически их надо промывать и подсушивать во избежание прилипания крахмала.

Лотки непрерывно подают к поршневым насосам отливочного механизма и происходит заполнение форм конфетной массой. Размер корпусов конфет регулируют ходом поршней.

Отливка двух- и многослойных корпусов конфет производится на агрегатах с двумя и тремя отливочными механизмами. Ячейки

сначала заполняют первым слоем под первым отливочным механизмом, затем цепным конвейером их подают под второй отливочный механизм и заполняют вторым слоем. Корпуса должны иметь правильную форму без подтеков. После отливки фруктовых, жележных, молочных и ликерных масс корпуса сверху должны быть посыпаны крахмалом.

При отсутствии поточного производства для таких конфет ликерные и другие виды корпусов можно формовать на отдельно стоящей отливочной машине. В этом случае лотки заполняют вручную крахмалом, выравнивают его деревянной линейкой и ставят на цепной конвейер отливочной головки, где ячейки в крахмале отштамповывают одно- или многорядным штампом. После отливки корпуса направляют на выстойку.

**Выстойка корпусов.** Эта стадия необходима для образования структуры с достаточной механической прочностью, чтобы в дальнейшем корпуса можно было направлять на очистку, глазирование и завертку. Встойка корпусов осуществляется непрерывным или периодическим способом.

При непрерывном способе корпуса из различных масс, отлитые на отливочных машинах и полуавтоматах, поступают в камеру установки непрерывной выстойки люлечного или шахтного типа, где приобретают определенную структуру. Температура в камере 4—12 °С, продолжительность выстойки 40—60 мин в зависимости от вида корпусов, конструкции камеры и температурного режима.

При отсутствии установки непрерывной выстойки корпуса из помадных, фруктовых, молочных, ликерных масс оставляют на стеллажах в цехе или специальной камере. Для нормального структурообразования для каждого вида конфетной массы должен соблюдаться необходимый температурно-временной режим выстойки.

Корпуса после выстойки должны иметь структуру, соответствующую данному сорту. Корпуса из помадных и молочных масс не должны иметь на поверхности и внутри белых пятен (крупных кристаллов сахара), появляющихся при нарушении технологического режима.

**Очистка корпусов от крахмала.** Лотки из камеры непрерывной выстойки возвращаются на конвейер конфетоотливочной машины или полуавтомата. Здесь корпуса отделяются от остатков крахмала, проходят через щеточный механизм. Для более полного удаления крахмала корпуса из конфетоотливочной машины или полуавтомата поступают на ленточный конвейер, где обдуваются воздухом под давлением 147—343 кПа.

Корпуса конфет ликерных и сбивных масс, а также конфеты типа «Коровка» выбирают вручную и обдувают сжатым воздухом. В машине ликерные и другие нежные корпуса удаляются из лотков и воздухом с них сдувается остаток крахмала. Очищенные от крахмала корпуса поступают на глазирование или заворачивание.

Формовочным материалом при отливке может быть сахар-песок. Отливка в него производится вручную или на отливочных механизмах. В мелкий сахар-песок отливают помадные и фруктовые корпуса. Лотки заполняют вручную сахаром-песком, смоченным ореховым маслом, для получения неосыпающихся ячеек. Поверхность сахара-песка выравнивают линейкой. Наполненные лотки ставят на цепной конвейер отливочной машины, где в сахар-песке отштамповываются ячейки. Ячейки заполняют горячей конфетной массой.

Формование при отливке в сахар-песок для помадных масс происходит при температуре 70—80 °С, для фруктовых — 90—105 °С. После отливки поверхность отформованных изделий засыпают сахаром-песком и направляют на выстойку в условиях цеха. Продолжительность выстойки зависит от вида корпусов. Готовые изделия выбирают из лотков, обсыпают вручную сахаром и передают на укладку.

### Формование размазыванием и резкой

При формировании корпусов конфет размазыванием и резкой осуществляют:

подготовку конфетной массы;

формование конфетных пластов на размазном конвейере, намазочной машине или вручную;

выстойку пластов после размазки;

резку пластов конфетной массы.

Размазыванием и резкой формируют помадные, фруктовые, сбивные, пралиновые и кремовые конфетные массы.

**Подготовка массы к формированию.** Массу temperируют для того, чтобы обеспечить необходимую вязкость, а для массы пралине и типа пралине — для получения однородной структуры. Массы в зависимости от рецептуры обрабатывают при различной температуре и с разной продолжительностью.

Конфетные массы поступают на размазывание со следующей температурой:

Вид конфетной массы	Температура, °С
Помадные:	
простые (сахарные) .....	40—50
молочные и крем-брюле .....	40—50
фруктовые .....	45—55
Фруктовые .....	75—85
Фруктово-грильяжные .....	100—105
Сбивные:	
типа «Суфле» .....	45—65
типа «Птичье молоко» .....	40—60
Кремовые .....	26—35

Пралиновые:

на какао-масле .....	32—36
на кондитерском жире .....	36—42
сорта на вафельной основе типа «Мишка на Севере» .....	22—26

**Формование конфетных пластов на размазном конвейере.** На ленту размазного конвейера с каретками укладывают внахлестку листы пергаментной или другой бумаги. Их ширина должна соответствовать ширине ленты конвейера, а длина на 5—8 мм больше, чем длина пласта. Бумагу можно заменить прорезиненной материей, клеенкой или пластмассой.

Помадные, фруктовые, молочные, пралиновые массы подают насосами по трубопроводам из temperирующих машин в каретки, расположенные над движущейся лентой конвейера. Сбивные и кремовые массы загружают вручную во избежание разрушения структуры или подают самотеком непосредственно из сбивальной машины.

Толщина намазываемого пласта зависит от того, будут ли корпуса глазироваться.

При получении трехслойного пласта из помадной фруктовой массы нижним и верхним слоями будет помадная масса, средним — фруктовая. Фруктовая масса для среднего слоя должна иметь температуру на 3—5 °С выше температуры ее студнеобразования. Помадная масса для верхнего слоя, поступающая в третью формующую каретку, должна иметь температуру на 5—10 °С ниже температуры помады в первой формующей каретке.

Для охлаждения пласта и его отдельных слоев в камеры подается воздух температурой 15—20°С. Отформованный пласт после первой каретки попадает в камеру охлаждения. Затем он продвигается под второй формующей кареткой, из которой выходит второй слой такой же или другой массы, после чего пласт вновь попадает в охлаждающую камеру. Выходящий из последней охлаждающей камеры пласт разрезают ножом на отдельные пласты прямоугольной формы. Их укладывают на полотно охлаждающего конвейера или доски и оставляют в цехе на стеллажах для выстаивания.

Сбивные и кремовые конфетные массы, как правило, формуют через одну формующую каретку.

**Формование масс пралине и типа пралине намазыванием на вафельные листы.** Температура вафельных листов должна соответствовать температуре пралиновых масс, массовая доля влаги — не более 4,5%. Поверхность листов не должна быть деформированной.

При отсутствии собственного производства вафельных листов полученные с других фабрик листы можно выдерживать в стопках под грузом в камере при температуре 50—55 °С не менее 12 ч.

Намазывание отtemперированной массы на листы осуществляют непрерывным и периодическим способами. В первом случае на движущуюся ленту конвейера укладывают вафельные листы.

Оттеперированную массу подают в воронку формирующей машины и ровным слоем выдавливают на вафельные листы. Толщина слоя пралине регулируется зазором между валками.

В зависимости от числа слоев пралине в корпусах конфет над конвейером по ходу его движения устанавливают от одной до трех намазывающих машин. Сначала намазывают первый слой, накрывают его вафельным листом. Полученный пласт накрывают следующим вафельным листом с нанесенной на нем конфетной массой и так до трех слоев. Полученные пласти охлаждают в холодильной камере при температуре 6—10 °С не менее 10 мин.

При периодическом способе размазывание пралиновой массы на вафельные листы проводят при помощи передвижных размазных кареток (салазок) или валков. Отформованные пласти устанавливают на передвижные этажерки и направляют в охлаждающую камеру или выстаивают в цехе.

**Выстойка пластов.** Отформованные пласти конфетных масс выстаивают в разные промежутки времени в зависимости от вида массы и условий выстойки.

Пласт с размазного конвейера с валковыми питателями в виде непрерывной ленты или отдельных пластов переходит на ленту охлаждающего конвейера. После охлаждения пласт поступает в непрерывно действующую резальную машину.

В условиях цеха процесс выстаивания помадных, фруктовых, кремowych масс осуществляется до получения необходимой структуры. Пласт из сбивных масс оставляют на стеллажах в течение 12—16 ч. После выстойки их вручную обмазывают с обратной стороны тонким слоем шоколадной глазури температурой 32 °С и выстаивают в цехе 1—1,5 ч до полного застывания глазури. Затем пласти перевертывают на металлические листы так, чтобы поверхность их, смазанная шоколадной глазурью, оказалась внизу, а клеенка или бумага, на которой производили размазку, сверху. Перед подачей пласта на резку с поверхности аккуратно удаляется клеенка или бумага. Часто поверхность бумажного листа обрызгивают водой, тогда он свободнее снимается. Готовый пласт подают на резку.

**Резка пластов.** Во избежание налипания конфетной массы ножи при резке периодически смазывают маслом, а при резке сбивных конфет смачивают водой. Перед резкой конфетных масс и комбинированных пластов снимают подстилочный материал, предварительно смачивая его водой.

Пласт укладывают на фанерный, металлический или пластмассовый лист, слегка присыпанный сахарной пудрой или смесью пудры с какао-порошком, и пропускают через резальную машину. Вначале пласт разрезают по ширине, а затем по длине. После этого отбирают обрезанные края, разрезанный пласт перекладывают на бумагу и фанерные доски.

При резке на струнной резальной машине пласт укладывают на стол, затем стол приводят в движение. Двигаясь вместе со столом, конфетный пласт разрезается неподвижными струнами сначала на отдельные полосы, а после поворота стола на 90° на отдельные изделия. Пласты с вафельными слоями режут на резальных машинах с металлическими струнами, не более 3—5 пластов одновременно. Нарезаемые вафельные корпуса направляют на глазирование.

При резке пластов на механизированной поточной линии подпыливание сахарной пудрой, резку и отделение образцов производят механически. При отсутствии резальных машин пласты режут скалками с дисковыми ножами, деревянными линейками или гастрономическими ножами. После резки корпуса выстаивают в цехе или охлаждают на конвейере, затем направляют на глазирование и завертывание.

### Формование раскатыванием и резкой

При этом способе формованный конфетный пласт образуется в результате прохождения массы между вращающимися валками. Число валков может быть от 2 до 4 в зависимости от вида прокатываемой массы и конструкции машины. Прокатыванием и резкой формуют корпуса из масс пралине и типа пралине, марципаны, помады, а также конфеты типа «Грильяж», «Коровка».

Формование конфетных пластов на поточно-механизированной линии производства многослойных конфет осуществляется тремя валковыми питателями, через полость которых непрерывно пропускается охлажденный рассол. Конфетная масса механически загружается в бункера формующих головок с водяным обогревом.

При формовании этим способом конфетные массы должны находиться в пластичном состоянии, а их температура быть на 3—5 °С ниже, чем при подаче на формование размазкой. Помадные массы, поступающие на формование, должны содержать 9—11 % влаги и иметь температуру около 60 °С.

Конфетная масса захватывается валками, продавливается в щель между ними в виде бесконечного пласта и поступает на непрерывно движущуюся конвейерную ленту. Толщину пласта регулируют, изменяя зазор между валками.

Для формования двухслойных корпусов по ходу движения конвейера устанавливают первый и третий валковые питатели. При формовании однослойных корпусов из густых масс типа «Кавказские» массу загружают шнеком в средний питатель. Температура пластов, выходящих с конвейера, зависит от вида конфетных масс. Шероховатость поверхности пласта устраняется роликами, покрытыми фторопластом. Отформованный пласт поступает в охлажда-

ющий шкаф температурой 5—10 °С. За 5—12 мин температура пласта понижается и он поступает на резальную машину непрерывного действия.

Резка пласта на полосы шириной 18—19 мм производится стальными дисковыми ножами; гильотинный нож разрезает полосы в поперечном направлении на отдельные корпуса конфет длиной 38—40 мм.

Для окончательного охлаждения перед глазированием корпуса направляют во вторую холодильную камеру, в которой расположены рассольные батареи, вентилятор и трехъярусный ленточный наклонный конвейер. Скорость последнего немного превышает скорость ленты резальной машины, способствуя отрыву корпусов друг от друга в момент перехода на ленту конвейера и улучшая условия охлаждения.

С последнего яруса охлажденные корпуса поступают на самораскладывающий механизм, группируются в параллельные ряды и передаются на глазирочную машину.

Формование помадно-ореховых масс, заварного пралине, заварного и сырого марципана осуществляется прокаткой в пласт на машине с двумя, расположенными один под другим валками. Между валками проходит лента конвейера.

Масса заварного пралине и заварного марципана поступает на формование при температуре 50—60 °С, помадно-ореховая — при 30—35 °С, сырого марципана — при 20—25 °С. Пласт прокатывается до толщины 10—11 мм. Подают массу небольшими порциями по 2—2,5 кг. Для того чтобы не происходило прилипание пласта к ленте конвейера, ее посыпают сахарной пудрой или смесью сахарной пудры с какао-порошком.

Отформованные пласти снимают на фанерные или металлические листы, где они выстаиваются, охлаждаясь до 20—25 °С, после чего поступают в машинную резку дисковыми ножами. Готовые корпуса подают на глазирование.

Конфетные массы типа «Грильяж» и «Коровка» в виде отдельных пластов толщиной не более 2 см охлаждают на гранитных столах или металлических плитах, омываемых холодной водой и смазанных сливочным маслом. Охлажденные пласти массы типа «Грильяж» температурой 60—75 °С, а «Коровка» — 25—30 °С прокатывают на машине с валками до толщины слоя 10—16 мм в зависимости от вида конфет. Режут их на резальной машине с дисковыми ножами (грильяж можно одновременно раскатывать и резать на комбинированной прокатно-резальной машине). Валки прокатывающей и ножи резальной машины во время работы периодически смазывают подогретым сливочным маслом.

Отформованные корпуса конфет после охлаждения подают на глазирование или завертывание.

## Формование выпрессовыванием и отсадкой

Способ выпрессовывания основан на выдавливании бесконечных жгутов массы через матрицы соответствующего профиля (круглого, овального, прямоугольного, квадратного и т. п.). Полученные жгуты охлаждают и разрезают на отдельные корпуса. Выпрессовыванием формуют массы марципановые, пралине и типа пралине из масличных, зерновых или бобовых семян, помадные массы с введением влагоудерживающих добавок.

Для формования выпрессовыванием пралиновых и помадных конфет на российских предприятиях широко используют линии типа ШФК и ШПФ, а также поточные линии для приготовления батончиков.

Темперированную и хорошо вымешанную массу загружают в воронку формующей машины. Температура массы пралине и типа пралине, содержащей какао-масло, — 26—33 °С, на основе молочной помады — 40—45 °С при массовой доле влаги 8—9 %, помадной массы с введением влагоудерживающих добавок — 40—50 °С при массовой доле влаги более 9%. Из воронки формующей машины масса выдавливается через мундштучную насадку на ленточный конвейер в виде непрерывных жгутов. Для формования помадных конфет используется модернизированная машина ШПФ. Жгуты проходят через шкаф с температурой воздуха 4—12 °С и в течение не менее 4 мин охлаждаются до полного структурообразования. Охлажденные жгуты разрезают на отдельные корпуса гильотинным ножом или на резальной машине с дисковыми ножами. Готовые корпуса направляют на глазирование или завертывание.

Формование отсадкой является разновидностью способа выпрессовывания. Однако в отличие от выпрессовывания при отсадке выдавливание массы осуществляется в вертикальной плоскости с образованием отдельных изделий. Отсадкой формуются кремовые, сбивные, пралиновые массы. В зависимости от формы отсадочной формующей машины конфеты могут иметь куполообразную форму (типа «Трюфели»), цилиндрическую с рисунком (типа «Сливочная помадка с цукатом») и др.

Отсадка кремовых конфетных масс в виде конфет куполообразной формы типа «Трюфели» и «Красная Москва» производится на поточных линиях, а также шнековыми прессами.

## Формование ротационным способом

Ротационным способом формуют корпуса из заварного марципана, помады, фруктово-грильяжной массы. Формование корпусов конфет осуществляется на машинах РЗ-ШМФ-4 и РЗ-ШМФ-6. Для формования помадных конфет используется модернизированная машина ШПФ.

Принцип действия формующей машины основан на адгезионном взаимодействии поверхности формующего вала и верхней поверхности ленточного конвейера с формируемой массой. Для обеспечения процесса формирования поверхность формующего барабана должна обладать минимальной адгезией, а лента — оптимальной для формируемой массы.

Конфетный корпус, находясь в матрице барабана, при контакте с лентой сцепляется с ней, выходит из формы и остается на ленте. Процесс происходит непрерывно.

Конфетные массы, формируемые ротационным способом, должны иметь следующие технологические параметры: на помадной основе — массовая доля влаги 10—11 %, температура — 22—25 °С, фруктово-грильяжные — соответственно 10—11 % и 23—26 °С.

Отформованные корпуса конфет подают на глазирование или завертывание.

### § 3. Глазирование корпусов конфет и упаковывание

Корпуса конфет глазируются различными видами глазурей: шоколадная глазурь (ОСТ 10—260—2000); полуфабрикат жировая глазурь (ОСТ 10—92—87); покрытия из фруктовых масс.

Перед глазированием корпуса и глазурь должны быть подготовлены, изделия температурой 18—25 °С должны иметь сухую, хорошо очищенную (в том числе от крахмала, сахарной пудры) поверхность.

Уложенные на раскладочный конвейер корпуса изделий переходят на сетку глазировочного агрегата, где покрываются глазурью. При переходе на ленточный конвейер охлаждающего шкафа подтеки глазури удаляются валиком-хвостовиком или потоком воздуха.

Для получения продукции хорошего товарного вида заглазированные изделия ленточным конвейером подаются в охлаждающий шкаф, в котором рекомендуется поддерживать температуру воздуха ( $7 \pm 3$ ) °С. Длительность охлаждения глазированных изделий должна составлять не менее 3 мин. За это время глазурь на поверхности изделий полностью кристаллизуется. Изделия должны быть покрыты глазурью равномерным слоем, поверхность должна иметь блеск без следов «поседения».

Корпуса конфет глазируют разогретой помадой в основном вручную, вилочкой. Заглазированные корпуса помещают на металлические листы или пергамент, уложенные на фанерные лотки, и ставят на этажерки для выстойки. Заглазированные конфеты выстаивают в цехе в течение 3—4 ч, затем подают на укладывание или завертывание. Помадная глазурь быстро высыхает и твердеет, теряет свой товарный вид, поэтому для глазирования она применяется ограниченно.

Под упаковыванием конфет понимается завертывание одной или нескольких конфет, фасование в коробки, банки, пакеты, укладывание конфет (завернутых и незавернутых) в транспортную тару. Упаковывание (завертывание, укладывание) необходимо для предохранения конфет от воздействия воздуха, света, влаги, механических повреждений, поэтому оно должно быть достаточно герметичным и прочным. Красочная, аккуратная и разнообразная упаковка придает продукции привлекательный внешний вид.

Вид и способ упаковки зависят от сроков хранения изделий. При обычных сроках хранения не требуется особенной изоляции продукта от внешней среды. При длительном хранении упаковка должна полностью защитить изделия от воздействия внешней среды или обеспечить нормальный влаго- и газообмен с окружающей средой. Упаковка должна замедлить глубокие изменения, происходящие в изделиях.

Завертывание конфет осуществляется: в одну этикетку; в этикетку с подверткой; в этикетку, фольгу и подвертку; в фольгу.

Фасование производится в пачки, коробки, изготовленные из бумаги, картона, металла, или пакеты и контейнеры из полимерных пленочных материалов.

Завертывают конфеты в красочные этикетки из различных материалов в соответствии с действующими стандартами. Заверточные материалы в зависимости от способа завертывания должны иметь определенные механические свойства. Упаковочный материал должен быть гибким и эластичным (выдерживать определенное число двойных перегибов) и обладать прочностью на разрыв и растяжение. Для внутренней подвертки и этикеток при завертывании без подвертки применяется влагонепроницаемый упаковочный материал, а при упаковке жирсодержащих изделий — жиронепроницаемый. Краска на этикетках должна прочно удерживаться и не окрашивать изделия и руки работающих. Этикетки должны плотно облегать изделие, хорошо сохранять его форму, не иметь внешних разрывов, не разворачиваться в течение всего срока хранения конфет.

Завертывание конфет осуществляют на различного типа автоматах, полуавтоматах, машинах отечественного и зарубежного производства.

Завертывание конфет производят несколькими способами:

в «перекрутку» завертывают изделия, имеющие удлиненную форму; этикетка обертывает конфету, концы этикеток с торцов закручивают на 1—2 оборота;

в «носок» (отдельные фантовые этикетки) завертывают конфеты прямоугольной формы, концы этикеток заделывают уголками;

в «замок» завертывают конфеты прямоугольной и квадратной формы; этикетки покрывают изделия полностью, концы этикеток заделывают уголками, загнутыми на основании;

«взятяжку» — заделка концов этикетки взятяжку используется для завертки конфет типа «Трюфели»;

в «обтяжку» с заделкой концов обертки складками применяется обычно при завертке в фольгу (конфеты «Ассорти» и др.);

в «обтяжку» с бандеролью — обтяжка с заделкой концов этикетки усеченными углами на торцах используется для завертки конфет типа «Суфле» и др.

Кроме того, конфеты могут укладывать в капсулы из пергамента или фольгу.

Поступающие на заворачивание и укладывание конфеты должны иметь правильную форму, быть без подтеков и неровностей. Подачу конфет в заверточные машины производят вручную, а на поточных линиях — механически. Плохо завернутые конфеты удаляются.

Конфеты одного сорта упаковывают во внешнюю тару и направляют на маркировку.

#### § 4. Линии для производства конфет

Производство конфет в настоящее время высокомеханизированно и на предприятиях большой и средней мощностью осуществляется на поточно-механизированных линиях.

Производство глазированных помадных конфет (рис. 32). Сахар-песок пропускают через просеиватель 1 и норией 2 загружают в бункер-наполнитель 3. Конвейером ленточным 4 сахар подают в весовой дозатор 5, далее — в диссудор 7 или варочный котел. Воду для растворения сахара дозируют объемным мерником 6 в количестве 20—25 % от массы сахара. В диссудоре сахар растворяют при нагревании. Сахарный сироп с содержанием сухих веществ  $80 \pm 2\%$  сливают в ванну-фильтр 8 и оттуда насосом 9 перекачивают в сборник сахарного сиропа 10.

Для приготовления рецептурной смеси в сборник для приготовления смеси 14 из расходных емкостей 10—12 через счетчик 13 дозируют сахарный сироп, патоку, сгущенное молоко. Рецептурную смесь сливают в ванну-фильтр 15, затем перекачивают насосом 9 в сборник рецептурный 16. Из него смесь насосом-дозатором 17 подают на уваривание в змеевиковый варочный аппарат 18.

Уваривание помадного сиропа происходит при давлении греющего пара 200—400 кПа до содержания сухих веществ 87—90 %.

Помадная масса проходит через пароотделитель и поступает в воронку помадосбивальной машины 19. Температура помады на выходе из машины должна составлять 65—68 °С в зависимости от вида помады.

Помадная масса сливается в темперирующую машину 20. При непрерывном перемешивании в помаду дозируют объемными дозаторами 21, 22 подварки, припасы и другие рецептурные компо-

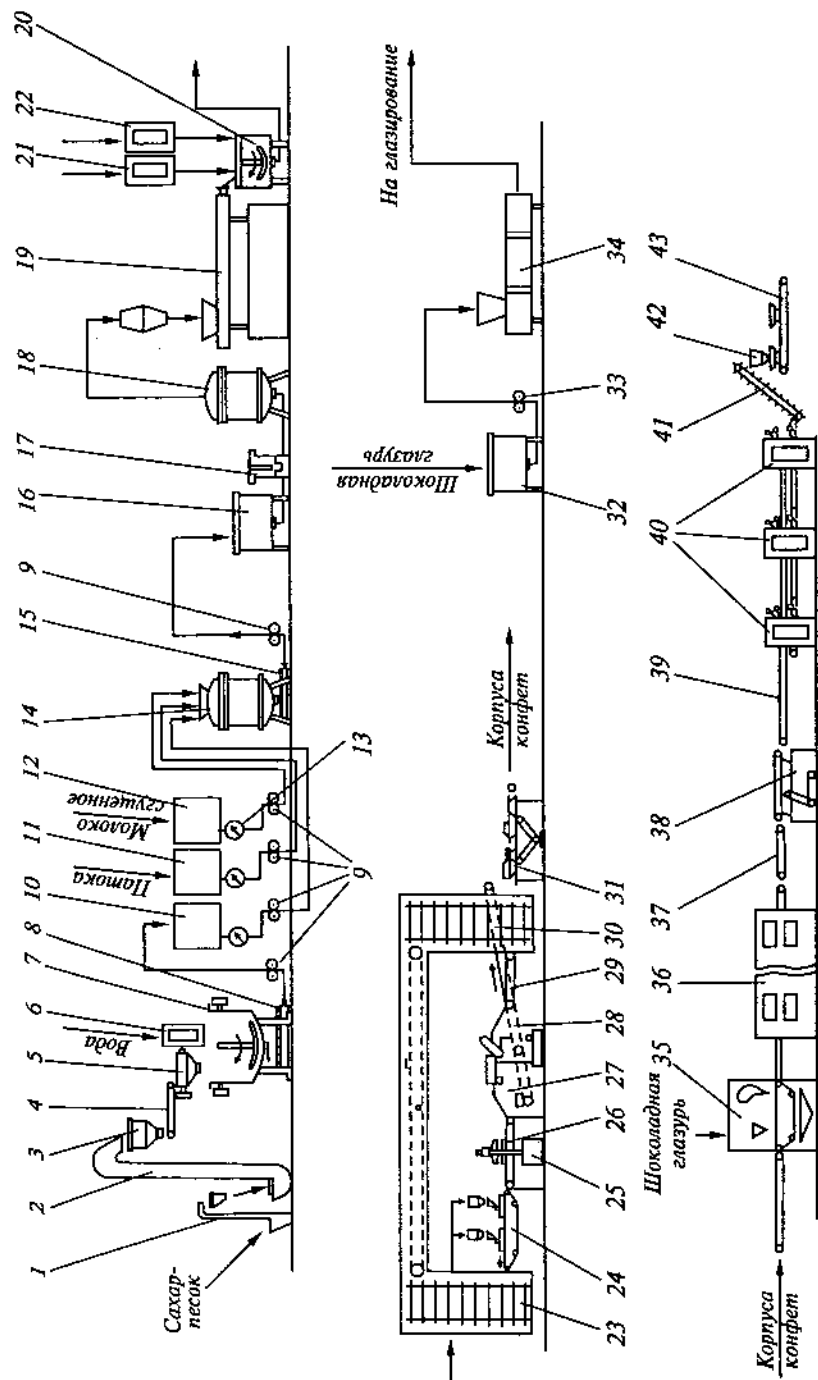


Рис. 32. Машинно-аппаратурная схема линии для производства глазированных томатных конфет

ненты, а в конце вымешивания — кислоту, вина, спирт, эссенции. Конфетную массу вымешивают до равномерного распределения всех компонентов и доводят до текучей консистенции, после чего направляют на формование.

Готовую конфетную массу перекачивают в воронку отливочной машины 24, где ее фильтруют через сито с отверстиями диаметром 2,5—3 мм. Воронка отливочной машины подогревается водой температурой 85 °С.

Для образования ячеек в крахмале лотки 26 сначала подают к узлу заполнения крахмалом 27, а затем — на штампующий механизм 25 и в зону отливки.

Лотки с отлитыми корпусами конфет поступают в камеру ускоренной выстойки 23. Продолжительность структурообразования корпусов при температуре в камере 4—10 °С составляет 40—50 мин.

Корпуса конфет отделяют от крахмала при помощи поворотного механизма 28 и конвейером 30 подают на раскладывающее устройство 31. Освобожденные лотки конвейером 29 возвращают в зону заполнения крахмалом.

Шоколадную глазурь для глазирования корпусов конфет из сборника 32 насосом 33 перекачивают в темперирующую машину 34 и направляют на глазирование. В глазировочной машине 35 корпуса конфет покрывают шоколадной глазурью температурой 29—32 °С. После этого они проходят через охлаждающий аппарат 36, в котором поддерживается температура 8—10 °С, охлаждаются в течение 7—10 мин, и конвейером 37 подаются на вибростол-саморасклад 38.

Таблица 13

Рецептура конфет «Буревестник»

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 1 т готовой продукции (без заверточных материалов)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура готовых конфет из полуфабрикатов на 1 т					
Корпус	90,3	—	—	763,84	689,75
Шоколадная глазурь	99,1	—	—	241,16	238,99
ИТОГО	—	—	—	1005	928,74
ВЫХОД	92,41	—	—	1000	924,1

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 1 т готовой продукции (без заверточных материалов)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура полуфабриката — корпус на 763,84 кг					
Помада молочная	91	999,3	909,36	763,31	694,61
Спирт	—	12,12	—	9,26	—
Ванилин	—	0,19	—	0,14	—
ИТОГО	—	1011,61	909,36	772,71	694,61
ВЫХОД	90,3	1000	903	763,84	689,75
Влажность 9,7 % ± 3 %					
Рецептура полуфабриката — помада молочная на 735,31 кг					
Сахар-песок	99,85	624,04	623,1	476,34	475,63
Молоко сгущенное	74	303,04	224,25	231,31	171,17
Потока	78	90,91	70,91	69,39	54,12
ИТОГО	—	1017,99	918,26	777,04	700,92
ВЫХОД	91	1000	910	763,31	694,61
Влажность 16 % (+3 %; -2 %)					
Свободная рецептура					
Шоколадная глазурь	99,1	241,16	238,99	242	239,8
Сахар-песок	99,85	476,34	475,63	477,9	477,2
Молоко сгущенное	74	231,31	171,17	232	171,7
Потока	78	69,39	54,12	69,6	54,3
Спирт	—	9,26	—	9,3	—
Ванилин	—	0,14	—	0,2	—
ИТОГО	—	1027,6	939,91	1031	943
ВЫХОД	92,41	1000	924,1	1000	924,1

Ручейковым питателем 39 глазированные конфеты направляют к завертывающим машинам 40. По наклонному конвейеру 31 завернутые конфеты попадают в весовые дозаторы 41 и далее на фасование и упаковывание (42, 43).

Рецептура глазированных помадных конфет «Буревестник» приведена в табл. 13.

**Производство молочных конфет, формуемых отливкой** (рис. 33). Сахар-песок пропускают через просеиватель 1 и норией 2 загружают в емкость промежуточную 3. Конвейером ленточным 4 сахар подают в весовой дозатор 5. Порция сахара поступает в растворитель 7, где при нагревании растворяется в воде. Вода дозируется дозатором объемным 6 в количестве 20—25 % от массы сахара-песка. Сахарный сироп с содержанием сухих веществ (80±2) % сливают в ванну-фильтр 8 и перекачивают насосом 9 в емкость расходную 10.

Рецептурную смесь готовят в рецептурном сборнике 14 при нагревании из сахарного сиропа, сгущенного молока, патоки и сливочного масла. Компоненты подают через счетчики 13 из расходных емкостей 10—12.

Сливочное масло перед введением в сборник взвешивают на весах 16. Содержание сухих веществ в готовой рецептурной смеси должно составлять (80±2) %.

Готовую рецептурную смесь сливают в сборник 17, оттуда насосом-дозатором 18 направляют на уваривание в змеевиковый варочный аппарат 15. Уваривают рецептурную смесь до массовой доли сухих веществ 87—90 %. Уваренная конфетная масса через пароотделитель 19 поступает в машину темперирующую 20. Дозаторами объемными 21 и 22 вводятся ванилин и эссенция. Конфетную массу насосом 9 перекачивают в воронку отливочной машины 24.

В узле 27 деревянные лотки 25 наполняются крахмалом и подаются под штамп штампующего механизма 26. Далее лотки поступают в отливочную машину 24, где происходит заполнение форм конфетной массой. Структурообразование конфетной массы происходит в камере ускоренной выстойки 23.

После выстойки конфеты отделяют от крахмала, поворачивая лоток с помощью поворотного механизма 28. Затем конфеты конвейером 30 подают на раскладывающее устройство 31. Конвейер 29 возвращает лотки в узел заполнения крахмалом.

С помощью вибростола 32 и конвейера 33 конфеты перемещаются к заверточным машинам 34. Конвейером отводящим 35 завернутые конфеты направляются на наклонный конвейер 36, а далее в автовесы 37. Короба со взвешенными конфетами отводятся конвейером 38. Их заклеивают и маркируют.

В табл. 14 в качестве типовой приводится рецептура для молочных конфет «Коровка».

## Рецептура конфет «Коровка»

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		по сумме полуфабрикатов для 1 т незавернутой продукции		на 1 т готовой продукции (без заверточных материалов)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок	99,85	473,01	472,3	475,4	474,7
Патока	78	192,92	150,48	194	151,3
Молоко сгущенное	74	385,74	285,48	387,7	286,9
Масло сливочное	84	12,07	10,14	12,1	10,2
Ванилин	—	0,32	—	0,23	—
<i>Итого</i>	—	1064,06	918,37	1069,52	923,1
<i>Выход</i>	90	1000	900	1000	900

*Примечание.* «Коровка» — неглазированные конфеты продолговатой прямоугольной или овальной формы. Состоят из молочной тянучки с засахарившейся корочкой. Конфеты завернуты.

В 1 кг содержится не менее 70 шт. завернутых конфет.

Влажность конфет  $10 \pm 2$  %.

**Производство глазированных пралиновых конфет** (рис. 34). Сахар-песок, очищенный на просеивателе 1, из промежуточного сборника 2 норией 3 подается на измельчение в микромельницу 4.

Измельченная сахарная пудра поступает в сборник для сахарной пудры 5, откуда шнеком подается в приемную емкость, установленную на весовой платформе. Туда же в соответствии с рецептурой загружают: какао-порошок, сухое молоко, сухие сливки и другие сухие компоненты, предварительно просеянные на вибросите. Их транспортируют из промежуточных емкостей с мешалками 6, где хранят бестарным способом.

Жидкие рецептурные компоненты — жиры (какао-масло, кондитерский жир и т. п.), какао тертое, масло сливочное растопленное, орехи тертые подаются в промежуточные темперирующие сборники, откуда перекачиваются в сборники жидких компонентов 13.

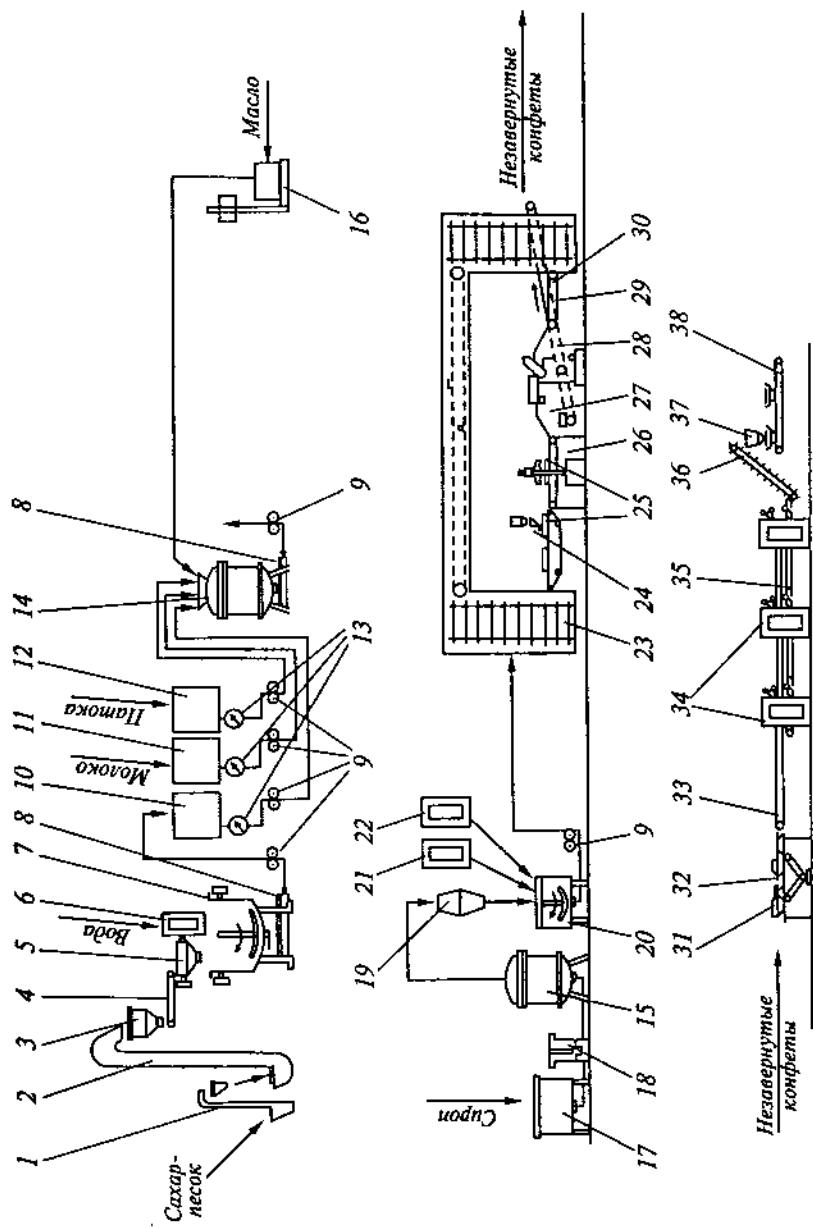


Рис. 33. Машинно-аппаратурная схема линии для производства молочных конфет, формируемых отливкой

Орехи очищают от скорлупы и норийей 7 подают на очистительно-сортировочную машину 8. Очищенные орехи поступают на обжаривание в цилиндрический обжарочный аппарат 9. Обжаренные орехи дробят на дробильно-сортировочной машине 10 и направляют в сборник дробленого ореха 11. Дробленый орех (крупка) измельчают на дезинтеграторе с трехвалковой мельницей 12 до полужидкого состояния и перекачивают в сборник для хранения 13. Каждый вид ореха (фундук, миндаль, арахис и т. д.) надо хранить в отдельном сборнике. Сухое молоко, какао-порошок и другие сыпучие компоненты дозируют дозаторами 14.

Для приготовления рецептурной смеси в смеситель 15, входящий в состав рецептурно-смесительной станции, загружают предусмотренные рецептурой сухие и жиродержащие компоненты. Жир загружают частично, чтобы его общее количество в массе составило 23—25 %. Продолжительность смешивания 15—20 мин при температуре 33—35 °С. Полученную смесь направляют на измельчение вальцеванием. На вальцевание рецептурная смесь подается шнеком 16 и осуществляется на пятивалковой мельнице 17 при однократном вальцевании. Температура измельченной массы должна быть 35—38 °С. Далее массу подают на отминку.

Процесс отминки заключается в том, чтобы полученную порошкообразную массу после размола перевести в пластичное состояние. Для этой цели измельченную порошкообразную массу температурой 35—38 °С в дежах 20 или ленточным конвейером загружают в смеситель 18 и добавляют оставшуюся часть жира. Массу перемешивают 15—20 мин с целью равномерного распределения жира. Жир должен быть в расплавленном состоянии. Во время смешивания разрушаются образовавшиеся при размолу массы агрегаты и весь жир, находящийся в расплавленном состоянии, равномерно распределяется между частицами твердой фазы. Вкусовые и ароматические вещества вводят в конце вымешивания.

С целью ускоренного структурообразования массу после отминки охлаждают в тонком слое до температуры на 4—5 °С выше температуры застывания смеси жиров, входящих в массу. Для этого массу охлаждают на трехвалковой машине 19, в валки которой подают рассол температурой от -6 до -10 °С. Температура охлаждаемой массы регулируется изменением количества подаваемого рассола. В зависимости от соотношения и вида жиров массу охлаждают до температуры:

для масс с большим содержанием какао-масла типа «Чародейка», «Кара-Кум» на кешью — 23—26 °С, типа «Кара-Кум» на фундуке — 18—20 °С;

для масс с невысоким содержанием какао-масла типа «Белочка», «Балтика» — 16—20 °С;

для масс на кондитерском жире типа «Маска» — 26—28 °С.

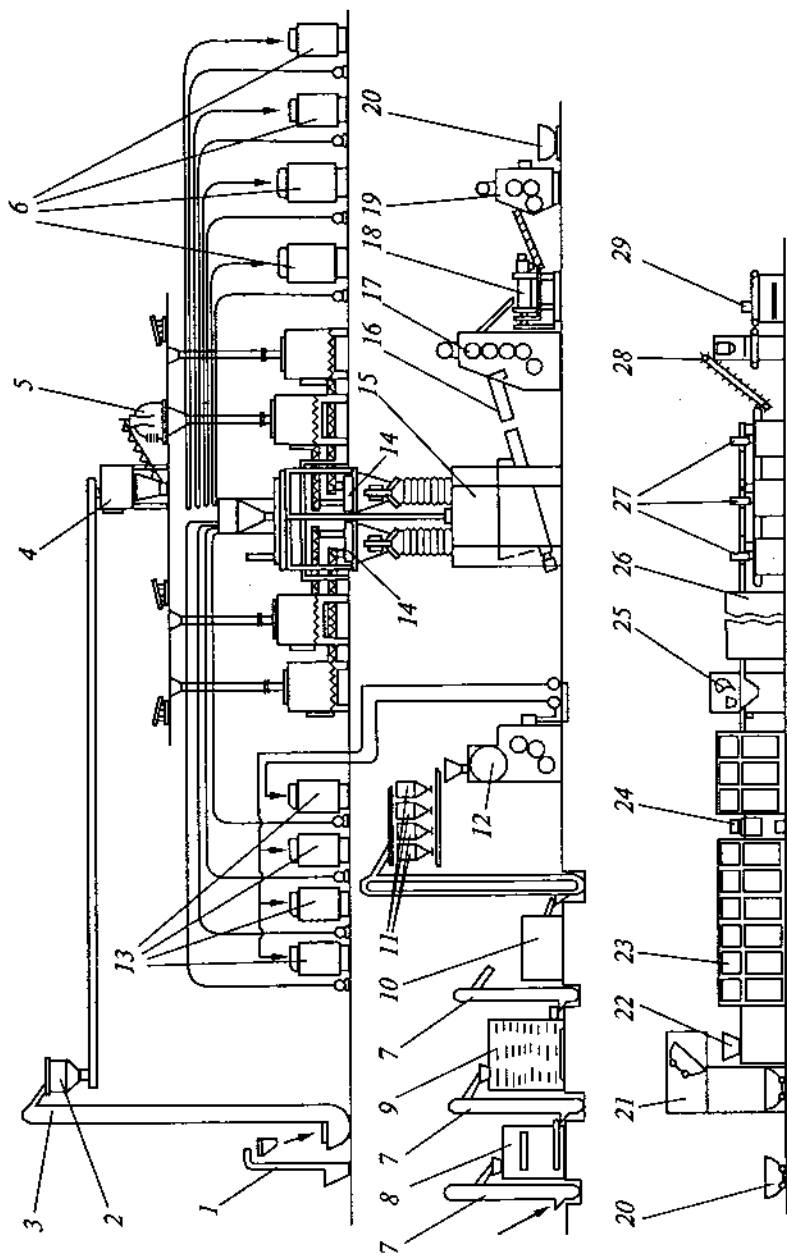


Рис. 34. Машинно-аппаратурная схема линии для производства глазированных пралиновых конфет

Формование массы производят выпрессовыванием на линиях, например ШПФ-22. Охлажденную в тонком слое конфетную массу подают из дежи 20 в воронку формующей машины 22 с помощью цепного подъемника 21 и выдавливают через отверстия матрицы на ленточный конвейер в виде непрерывных жгутов, которые поступают в аппарат 23 с охлаждаемым воздухом температурой 2—8 °С. Продолжительность охлаждения не менее 7 мин. По выходе из первой половины шкафа жгуты разрезают гильотинным ножом 24 на корпуса, которые во второй половине шкафа охлаждают до 18—22 °С и направляют на глазирование.

Глазирование корпусов конфет осуществляется на глазировочной машине 25. Температура корпусов перед глазированием должна быть 18—22 °С. Корпуса конфет поступают на ленту конвейера глазировочной машины.

Покрытые глазурью корпуса переходят на ленту конвейера охлаждающего аппарата 26. В охлаждающем аппарате поддерживается температура 8—10 °С. Длительность пребывания корпусов в шкафу 6—7 мин. Глазированные корпуса конфет поступают на завертывание в заверточные машины 27. Затем конфеты подают в весовой дозатор 28. Короба с конфетами клеивают на оклеивающей машине 29.

В табл. 15 в качестве типовой приведена рецептура конфет «Чародейка».

Таблица 15

Рецептура конфет «Чародейка»

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
<b>Рецептура готовых конфет из полуфабрикатов</b>					
Корпус	98,3	703,52	691,56	703,52	691,56
Шоколадная глазурь	99,1	301,5	298,79	301,5	298,79
<i>Итого</i>	—	1005,02	990,35	1005,02	990,35
<i>Выход</i>	98,54	1000	985,54	1000	985,4

**Производство конфет «Трюфели»** (рис. 35). Сахар-песок, как и в производстве других кондитерских изделий, из мешков с поддо-

нов 1 засыпается в просеиватель 2 и ленточным дозатором 3 подается на микромельницу 4. Измельченная сахарная пудра транспортируется в дежах 5 на участок приготовления рецептурной смеси.

Для приготовления рецептурной смеси в смеситель 7 загружают сахарную пудру, дозатором объемным 6 подают какао тертое, а дозатором объемным 10 часть какао-масла. Компоненты перемешивают до однородной консистенции в течение 10—20 мин.

После вымешивания массу направляют шнеком 8 на пятивалковую мельницу 9, где она измельчается до тонкодисперсного сухого продукта, из которого изготавливается шоколадная масса.

Для получения конфетной массы шоколадную массу с содержанием жира 26—29% и степенью измельчения не менее 94% загружают в цилиндрическую темперирующую машину 13 из дежи 11. Объемным дозатором 10 добавляют какао-масло и объемным дозатором 12 — кокосовое масло температурой 40—45 °С и тщательно перемешивают до однородной консистенции. Температура массы должна быть 30—33 °С. На темперирование в шнековую темперирующую машину трюфельную массу подают насосом 14.

Темперирование трюфельной массы осуществляется в цилиндрической темперирующей машине 13 в течение 1—1,5 ч или шнековой темперирующей машине 15 до 25—30 °С.

Из темперирующей машины массу подают в непрерывно действующую сбивальную машину 16, имеющую двойную рубашку, куда поступает вода заданной температуры, обеспечивающая поддержание постоянной температуры отсаживаемой массы 25—30 °С.

После сбивания трюфельная масса непрерывно поступает в приемную воронку отсадочной машины 17 и при помощи шнеков отсаживается через отверстия мундштуков в виде отдельных конфет куполообразной формы на ленточный конвейер, который направляет конфеты в аппарат охлаждающий 19. Продолжительность охлаждения корпусов конфет 5—6 мин при 4—10 °С.

После охлаждения корпуса конфет по конвейеру подаются на обсыпку в барабан обкаточный 21. Туда же из сборника 18 через дозирующую станцию 20 поступает смесь какао-порошка и сахарной пудры. Корпуса при вращении барабана равномерно покрываются слоем смеси. Излишки смеси какао-порошка с сахарной пудрой с обсыпанных конфет отделяются через сетчатые стенки барабана.

Из барабана корпуса принимают в лотки, завертывают на машинах заверточных 22. Конфеты поступают на автоматические весы 24 с помощью наклонного конвейера 23.

Типовая рецептура на конфеты с кремовыми корпусами представлена рецептурой на конфеты «Трюфели» (табл. 16).

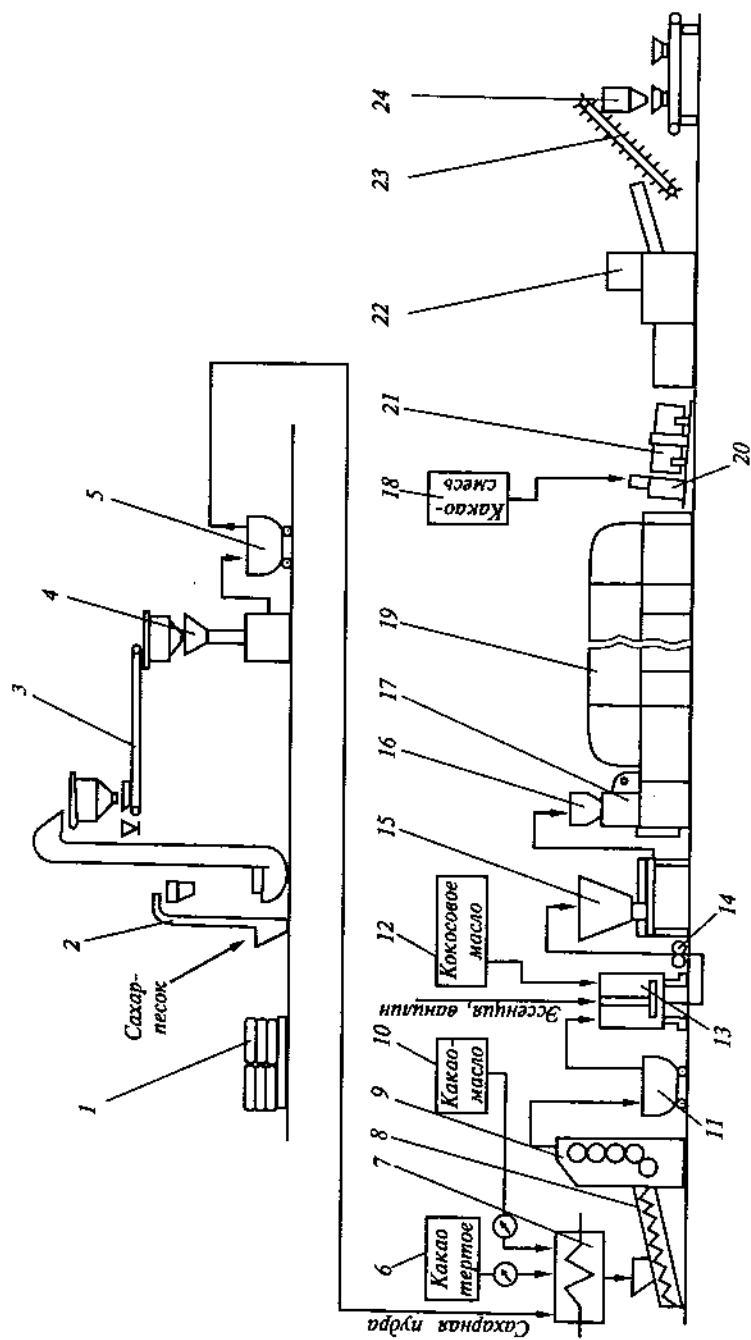


Рис. 35. Машинно-аппаратурная схема линии для производства конфет типа «Грюфели»

## Рецептура на конфеты «Трюфели»

Сырье и полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура готовых конфет из полуфабрикатов на 1 т					
Корпус	99,2	—	—	939,42	931,9
Какао-порошок	95	—	—	30,29	28,78
Сахарная пудра	99,85	—	—	10,12	10,1
Плиточный шоколад	99,6	—	—	30,34	30,22
<i>Итого</i>	—	—	—	1010,17	1001
<i>Выход</i>	99,1	—	—	1000,0	991
Рецептура полуфабриката — корпус на 939,42 кг					
Шоколадная масса	99,1	824,28	816,86	774,34	767,37
Какао-масло	100	60,38	60,38	56,72	56,72
Кокосовое масло	100	120,75	120,75	113,43	113,43
Эссенция ирисная 4-кратная	—	0,25	—	0,23	—
<i>Итого</i>	—	1005,66	997,99	944,72	937,52
<i>Выход</i>	99,2	1000	992	939,42	931,9
Влажность (0,8 ± 0,5) %					

Сырье и полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура полуфабриката — поливочный шоколад на 30,34 кг					
Шоколадная масса	99,1	501,26	496,75	15,21	15,07
Какао-масло	100	501,25	501,25	15,21	15,21
<i>Итого</i>	—	1002,51	998	30,42	30,28
<i>Выход</i>	99,6	1000	996	30,34	30,22
Рецептура полуфабриката — шоколадная масса на 789,55 кг					
Сахарная пудра	99,85	595,39	594,5	470,09	469,38
Какао тертое	97,4	315,39	307,19	249,02	242,55
Какао-масло	100	101,34	101,34	80,01	80,01
Ванилин	—	0,28	—	0,22	—
<i>Итого</i>	—	1012,4	1003,03	799,34	791,94
<i>Выход</i>	91,1	1000	991	789,55	782,44

## § 5. Приготовление ириса

В зависимости от рецептуры вырабатывают ирис молочный, фруктовый, на соевой основе, на основе орехов или масличных семян, а также ирис, содержащий желатиновую массу. Два последних вида вырабатывают в ограниченном количестве. В основном выпускается молочный ирис.

В зависимости от структуры и консистенции ирис может быть: литой твердый — вязкий с аморфной структурой и вязкой полутвердой консистенцией; тираженный, полутвердый — с мелкокристаллической структурой, равномерным распределением мелких кристаллов сахарозы по всей массе и полутвердой консистенцией; тираженный, мягкий — с мелкокристаллической структурой, равномерным распределением мелких кристаллов сахарозы по всей массе и мягкой консистенцией; тираженный тягучий — с

мелкокристаллической структурой, равномерным распределением кристаллов сахарозы по всей массе и тягучей консистенцией.

Технологическая схема приготовления ириса показана на рис. 36.

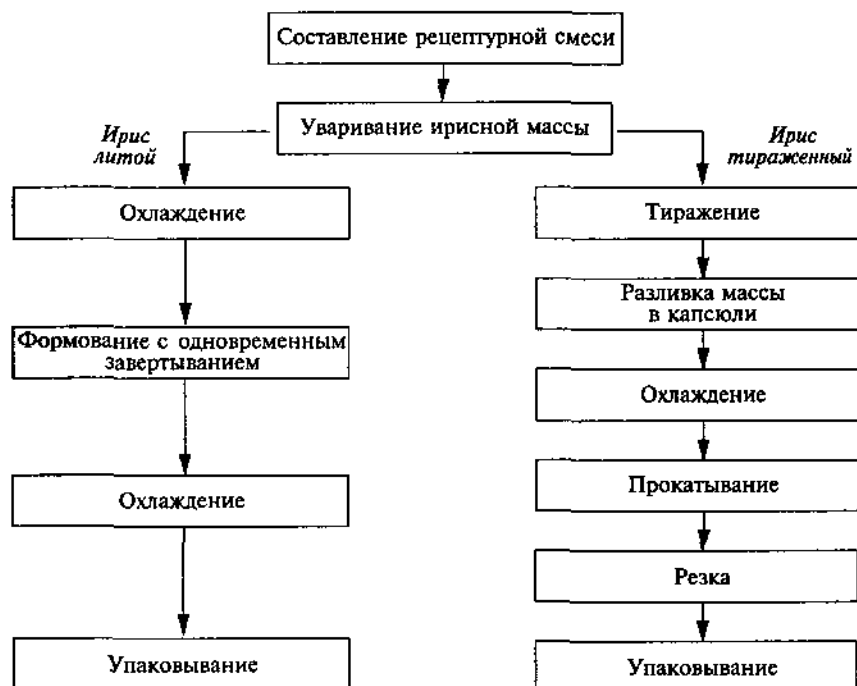


Рис. 36. Технологическая схема приготовления ириса

Ирис с аморфной структурой получают путем уваривания рецептурной смеси, охлаждения и формования ирисной массы.

Ирис с кристаллической структурой (тираженный) получают путем уваривания рецептурной смеси, ее тиражения (перемешивания уваренной рецептурной смеси с кристаллической затравкой или без нее при определенных условиях), охлаждения и формования ирисной массы.

Ирис с тягучей консистенцией получают смешиванием с последующим охлаждением уваренного сиропа и части предварительно уваренной смеси раствора желатина с сиропом, в которую в конце уваривания добавляют глицерин.

### Литой и тираженный ирис

Технологическая схема получения этих видов ириса включает общие операции: приготовление рецептурной смеси, уваривание

рецептурной смеси; охлаждение ирисной массы; формирование, за-  
вертывание и упаковывание ириса. Отличие состоит в том, что  
производство тиражного ириса дополнительно включает опе-  
рацию тиражирования ирисной массы.

**Приготовление рецептурной смеси.** В зависимости от схемы про-  
изводства рецептурную смесь можно приготовить несколькими спо-  
собами.

**Использование цельного молока.** В открытый варочный  
котел с мешалкой загружают согласно рецептуре цельное молоко,  
сахар-песок и перемешивают. Далее смесь перекачивают в вакуум-  
аппарат.

В случае использования сахарного сиропа в открытый вароч-  
ный котел с обогревом, расположенный вблизи вакуум-аппара-  
та, загружают сахарный сироп температурой 80—90 °С в количе-  
стве, соответствующем содержанию сахара в рецептуре ириса. Са-  
харный сироп по шлангу засасывают в вакуум-аппарат. После ос-  
вобождения варочного котла в него через фильтр заливают цель-  
ное молоко и подогревают до 60—70 °С. Затем молоко в 3—4 при-  
ема в течение 1 ч засасывают в вакуум-аппарат. Сахаромолочную  
смесь уваривают при разрежении 66,4—80 кПа и давлении грею-  
щего пара (при постепенном повышении) от 100 до 200 кПа в  
течение 2,5—3 ч до содержания сухих веществ 74—75 %. В конце  
уваривания в вакуум-аппарат засасывают рецептурное количество  
подогретой до 65 °С патоки и расплавленного жира (сливочное  
масло, маргарин). Рецептурную смесь уваривают до содержания  
сухих веществ 76—80 %. После этого подают в промежуточный  
сборник с мешалкой, а из него — на уваривание.

При необходимости молочную смесь можно подвергать томле-  
нию при 80—85 °С и непрерывному перемешиванию в течение  
30—40 мин. Во время томления происходит образование мелано-  
идинов и смесь приобретает характерные цвет и запах.

**Использование смеси сгущенного и цельного мо-  
лока.** В открытый варочный котел с мешалкой загружают соглас-  
но рецептуре цельное молоко и сахарный сироп. Смесь переме-  
шивают и перекачивают в вакуум-аппарат, в котором поддержи-  
вают разрежение 73,3—80 кПа. После сгущения смеси в вакуум-  
аппарат перекачивают сгущенное молоко.

Сахаромолочную смесь уваривают при разрежении 66,4—80 кПа и  
давлении (при постепенном повышении) от 100 до 200 кПа в  
течение 2,5—3 ч. За 10—15 мин до конца уваривания (содержание  
сухих веществ сахаромолочной смеси 74—76 %) загружают патоку  
и расплавленный жир (сливочное масло и маргарин).

Уваренную смесь с содержанием сухих веществ 76—80 % пере-  
качивают из вакуум-аппарата в промежуточные сборники с меха-  
нической мешалкой. При перекачивании смесь фильтруют через  
сито с отверстиями диаметром 3 мм.

В промежуточных обогреваемых сборниках производят томление смеси в течение 30—40 мин при перемешивании. Затем смесь при помощи насоса или самотеком поступает на уваривание.

Использование сгущенного молока. Приготовление рецептурной смеси на сгущенном молоке позволяет значительно сократить продолжительность процесса.

В смеситель периодического действия загружают предварительно профильтрованное и подогретое сырье (сахарный сироп, патоку, сгущенное молоко, расплавленный жир) и смешивают в течение 10—15 мин. Содержание сухих веществ в рецептурной смеси 76—80 %, ее температура 45—55 °С. Готовую рецептурную смесь фильтруют и насосом перекачивают в промежуточные емкости с мешалкой, откуда подают на уваривание.

Рецептурную смесь со сгущенным молоком можно приготовить в открытых варочных котлах с мешалкой. Вначале готовят сахаропаточный сироп с содержанием сухих веществ 78—80 %. Сироп по объему загружают в варочный котел, туда же по объему вводят сгущенное молоко, и смесь подогревают до 100 °С, постепенно добавляя в нее нерастопленное сливочное масло или маргарин. Рецептурную смесь уваривают при постоянном перемешивании до содержания сухих веществ 76—82 % в течение 20—25 мин при давлении греющего пара 294—441 кПа. Готовую рецептурную смесь сливают в приемный сборник и направляют на уваривание.

Непрерывное приготовление рецептурной смеси осуществляют следующим образом. Все рецептурные компоненты (сахарный сироп, патоку, сгущенное молоко, жиры) плунжерными насосами из промежуточных сборников подают в металлическую емкость (сборник), установленную на весах. Взвешенные компоненты перекачивают в смеситель, представляющий собой корытообразную емкость с мешалкой. Смесь перемешивают в течение 20 мин, после чего плунжерным насосом подают в temperирующую машину, состоящую из двух горизонтальных, расположенных одна под другой цилиндрических камер. В верхней камере рецептурная смесь интенсивно перемешивается и непрерывно поступает в нижнюю, где в течение 1 мин нагревается при 110—115 °С и томится в слое толщиной 10 мм. Готовую смесь перекачивают насосом в промежуточный сборник, откуда подают на уваривание.

**Уваривание рецептурной смеси.** Рецептурную смесь уваривают в аппаратах непрерывного или периодического действия.

Уваривание непрерывным способом осуществляют в змеевиковых варочных колонках или в вакуум-аппаратах, периодическим способом — в открытых варочных котлах или универсальных варочных аппаратах.

Рецептурную смесь с содержанием сухих веществ 76—80 % фильтруют через сито с отверстиями диаметром 1,5—2 мм и не-

прерывно подают в обогреваемый сборник с мешалкой. Затем насосом перекачивают в змеевиковую варочную колонку и уваривают до температуры 122—128 °С при давлении греющего пара 300—400 кПа. Уваренная масса поступает в паротделитель и далее на охлаждающую машину.

Рецептурную смесь можно уваривать в змеевиковом вакуум-аппарате. При этом рецептурную смесь перекачивают насосом в промежуточный сборник, снабженный фильтром с отверстиями диаметром 1,5—2 мм. Из сборника смесь непрерывно подают в змеевиковую колонку вакуум-аппарата, в которой поддерживают давление греющего пара 245—314 кПа. Затем по соединительной трубке смесь непрерывно поступает в выпарную вакуум-камеру. Из вакуум-камеры ирисную массу температурой 85—92 °С выгружают через каждые 2—3 мин.

Эссенцию вводят в ирисную массу через воздушный клапан вакуум-аппарата.

При уваривании в открытом варочном котле рецептурную смесь по объему заливают в котел. Включают мешалку и затем в рубашку котла подают греющий пар под давлением 392—490 кПа. Массу уваривают в течение 30—35 мин до температуры 128—132 °С, после чего в нее вводят ароматизирующие вещества и направляют на охлаждение.

При уваривании рецептурной смеси в универсальном варочном вакуум-аппарате смесь заливают по объему в верхнюю чашу вместимостью 100 кг аппарата, снабженную паровым обогревом и мешалкой. В нижней части чаши имеется сливное отверстие, которое во время уваривания массы должно быть закрыто.

Смесь уваривается в верхней чаше при непрерывной работе мешалки и давлении греющего пара 392—490 кПа в течение 18—20 мин до температуры 120—124 °С. Уваренная масса переливается в нижнюю чашу. При этом нижняя чаша плотно подводится под верхнюю, в ней создают остаточное давление 34,5—27,9 кПа, после чего открывают сливное отверстие. Масса засасывается в нижнюю чашу, смазанную сливочным маслом или маргарином.

В нижней чаше происходит удаление некоторого количества влаги и охлаждение массы до 100—105 °С. Затем в нижней чаше поднимают давление и отводят ее в сторону. В массу вводят ароматизирующие вещества. Массу выгружают и направляют на охлаждение.

**Охлаждение ирисной массы.** Готовую ирисную массу охлаждают непрерывным (на охлаждающих барабанах) и периодическим способами (на охлаждающих столах).

При непрерывном охлаждении ирисной массы уваренная ирисная масса в виде ленты толщиной 2—4 мм непрерывно поступает на вращающийся барабан, предварительно смазанный маслом или подпыленный тальком. Барабан охлаждается изнутри водой температурой 9—16 °С. Затем ирисная масса переходит на ленту кон-

вейера, где складывается при помощи подвертывателей в жгут шириной 100 мм и рифлеными валиками передается на систему питающих конвейеров ирисоформирующих агрегатов. Температура ирисной массы в процессе охлаждения и транспортировки снижается до 40—45 °С.

Периодически поверхность охлаждающего стола смазывают маслом или маргарином и охлаждают проточной водой.

Ирисную массу в виде пластов толщиной 70—90 мм охлаждают на столах. На этой стадии вводят ароматические вещества. Для более равномерного охлаждения пласты периодически переворачивают, загибают охлажденные края и проминают специальной металлической линейкой. Охлаждают ирисную массу в течение 30—35 мин до температуры 40—45 °С.

**Формование и завертывание ириса.** Производят на непрерывно действующих агрегатах ИФЗ, состоящих из подкаточной машины, жгутовытягивающей калибрующей машины и ирисоформиющего заверточного автомата.

Ирисную массу температурой 40—50 °С подают в подкаточную машину, где ей придается форма жгута. Жгут проходит через жгутовытягивающую машину и поступает в ирисоформирующий заверточный автомат.

Ирис завертывают в парафинированную этикетку с подверткой, в этикетку, подвертку и фольгу, кашированную фольгу. Завернутые изделия подают по конвейеру на охлаждаемый воздухом сборный конвейер, где ирис охлаждается до 25—30 °С. Затем ирис упаковывают в короба из гофрированного картона или ящики массой не более 15 кг.

### **Тираженный полутвердый ирис**

В варочный котел с рубашкой или диссатор загружают согласно рецептуре молочные продукты, сахар (или сахарный сироп), патоку и жиры. Смесь подогревают при непрерывном перемешивании (давление греющего пара в рубашке 147—196 кПа) до содержания сухих веществ 82—84 %.

Приготовленную рецептурную смесь загружают в котел с паровой рубашкой и мешалкой, вращающейся с частотой 35 об/мин. После загрузки массы включают мешалку и уваривают смесь при давлении греющего пара 490—588 кПа в течение 25—35 мин до температуры 122—124 °С. В процессе уваривания вводят компоненты, предусмотренные рецептурой. Массовая доля сухих веществ в ирисной массе должна быть не менее 92 %.

По окончании уваривания при работающей мешалке в массу вносят обрезки и крошки затираженной ирисной массы (не более 7 % от количества ирисной массы в котле) и продолжают вымешивание до равномерного распределения обрезков и крошек. Дли-

тельность тиражирования 7—10 мин. В результате масса приобретает характерную мелкокристаллическую структуру. Перед окончанием тиражирования в массу вводят ароматические и вкусовые добавки. Температура массы после тиражирования составляет 112—115 °С.

Ирисную массу выгружают в виде пластов толщиной 20—27 мм в заранее подготовленные и смазанные маслом металлические прямоугольные лотки высотой 25—27 мм. Лотки устанавливают на стеллажи и массу охлаждают в течение 40—60 мин до температуры 40—45 °С.

Прокатку пластов ирисной массы производят на ирисопрокатной машине с рифлеными металлическими валками, вращающимися со скоростью 0,06—0,1 м/с. Поверхность валков смазывают маслом. Пласты прокатывают в 2—3 приема, каждый раз уменьшая зазор между валками на 3—4 мм и поворачивая пласт на 90°.

После прокатки пласты ирисной массы помещают на доски или фанерные листы и пропускают через резальную машину с дисковыми ножами сначала в продольном, а затем в поперечном направлении. При этом оставляют непрорезанным слой толщиной около 1 мм, чтобы предотвратить смещение разрезанных полос и деформирование изделий.

Нарезанные пласты ирисной массы на фанерных листах ставят на стеллажи и охлаждают до 25—30 °С. Затем их подают на столы: на первом столе отделяют неровные края пластов, а на следующем пласты разделяют на отдельные штуки (плитки). Отделенные края образуют возвратные отходы, которые используют в качестве добавки при тиражировании.

Ирис передают на завертывание или укладывание в незавернутом виде. Незавернутый ирис укладывают рядами в картонные коробки, застеленные парафинированной или пергаментной бумагой. Каждый горизонтальный ряд ириса также перестилают бумагой.

Завернутый ирис выпускают в виде плиток или пачек, которые упаковывают в ящики из фанеры, гофрированного картона или дощатые ящики.

**Приготовление тираженного полутвердого ириса с использованием ротационного формования.** В этом случае рецептурную смесь готовят обычным способом в диссаторах или открытых варочных котлах с мешалкой. Смесь сахара, патоки, сгущенного молока, жира уваривают до содержания сухих веществ 82—84 % при температуре  $(115 \pm 2)$  °С и давлении греющего пара 147—196 кПа. Уваривание осуществляется в 3-секционном тонкослойном теплообменном аппарате или варочной колонке до содержания сухих веществ 92—95 %. Уваренная ирисная масса температурой  $(125 \pm 3)$  °С поступает в промежуточную емкость, откуда по двум отдельным продуктопроводам одновременно подается на охлаждение

(40—50 % от общего количества массы) и тиражение (50—60 % от общего количества массы).

Уваренную ирисную массу непрерывно подают на охлаждающий барабан и охлаждают в тонком слое толщиной 4—6 мм. Температура охлаждающей воды в барабане 9—12 °С.

Тиражение ирисной массы осуществляют попеременно в двух смесителях с Z-образными лопастями. Охлажденную ирисную массу температурой 40—45 °С подают в смеситель. Сюда же подают горячую ирисную массу температурой  $(125 \pm 3)$  °С и остальные рецептурные компоненты. Соотношение горячей и холодной ирисных масс соответственно 50—60 и 40—50 %. Длительность тиражения 5—10 мин. Готовую ирисную массу температурой 60—70 °С подают на формование.

Формование ирисной массы в виде отдельных плиток осуществляют на ротационно-формующей машине при температуре 60—70 °С.

Тираженный отформованный ирис охлаждают в охлаждающем шкафу воздухом температурой 4—10 °С в течение 10—20 мин. Температура охлажденного тираженного ириса 26—32 °С.

Тираженный ирис укладывают незавернутым, упаковывают в полимерный материал или заворачивают в виде плиток в подвертку и этикетку. Плитки упаковывают в ящики из фанеры, гофрированного картона или дощатые ящики.

При приготовлении тираженного мягкого ириса уваренную ирисную массу температурой до 90—95 °С и с содержанием сухих веществ 92—93 % выгружают на смазанный маслом охлаждающий стол. На поверхность каждого пласта наносят тонким слоем просеянную сахарную пудру и ароматические вещества. Массу тщательно перемешивают металлической лопаткой и проминают металлической линейкой для равномерного распределения сахарной пудры в течение 20—25 мин до температуры 45—50 °С, после чего направляют на формование.

Охлажденную ирисную массу подают в прокаточную машину, где масса приобретает форму конуса с вершиной в виде жгута. Жгут проходит через жгутовытягивающую машину и поступает в ирисоформирующий заверточный автомат.

Завернутый ирис поступает на охлаждающий конвейер и после охлаждения до 30—35 °С его упаковывают в гофрированные коробки или ящики массой до 15 кг. Ирис выдерживают в течение 4—6 сут в помещении цеха или экспедиции, в результате чего он размягчается.

Машинно-аппаратурная схема производства литого ириса представлена на рис. 37.

Сахар-песок просеивают на просеивателе 6 и через расходный бункер 7 подают норией 8 в промежуточный бункер 9. Из него ленточным конвейером 10 направляют в дозатор весовой 11, да-

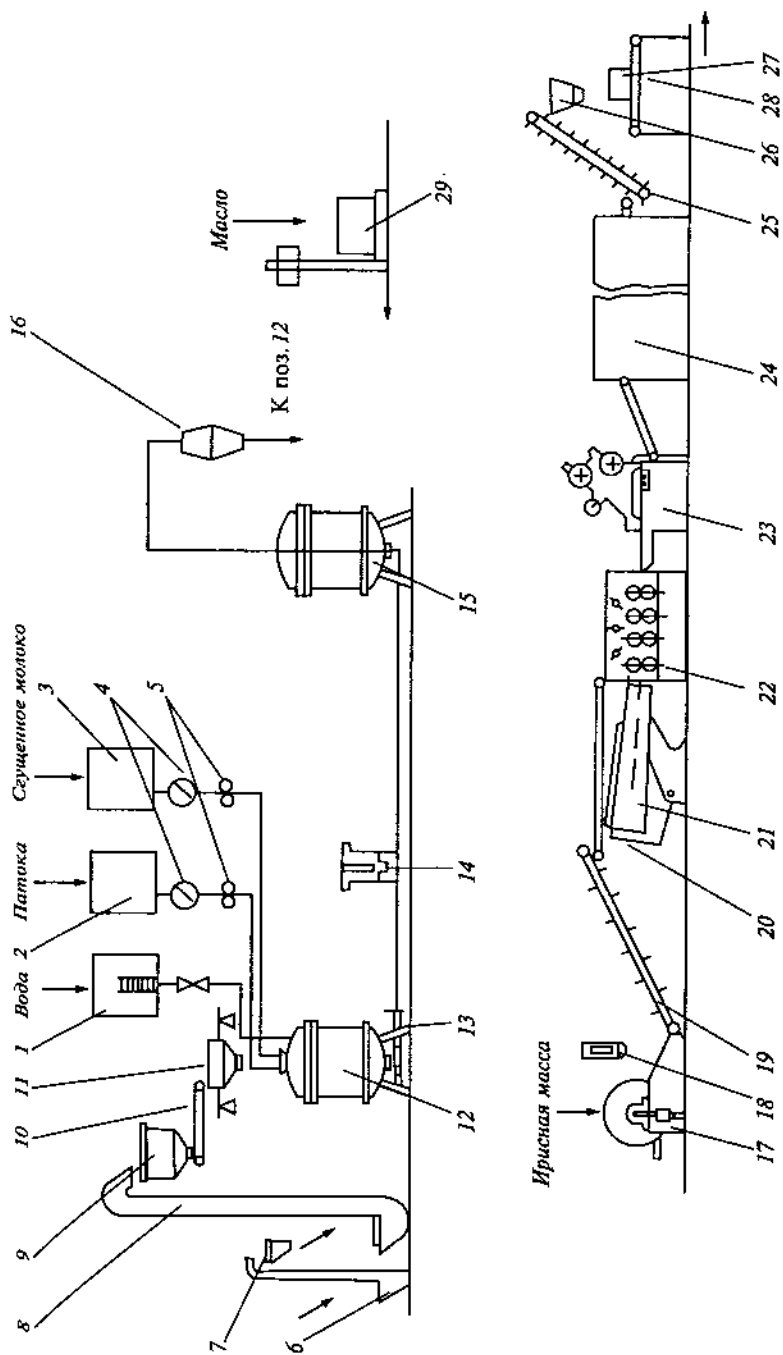


Рис. 37. Машино-аппаратурная схема линии для производства литоного ириса

## Рецептура на ирис «Кис-кис»

Сырье и полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура готового ириса из полуфабрикатов на 1 т					
Молочная смесь	78	1118,68	872,57	1118,68	872,57
Масло сливочное	84	77,73	65,29	77,73	65,29
Соль	96,5	1,91	1,84	1,91	1,84
Эссенция ванильная 2-кратная	—	2	—	—	—
<i>Итого</i>	—	1200,32	939,7	1200,32	938,7
<i>Выход</i>	93,5	1000	935	1000	935
Рецептура полуфабриката — молочная смесь на 1118,68 кг					
Молоко сгущенное	74	388,79	287,7	434,93	321,85
Сахар-песок	99,85	300,24	299,79	335,87	335,37
Патока	78	254,87	198,8	285,12	222,39
<i>Итого</i>	—	943,9	786,29	1055,92	879,61
<i>Выход</i>	78	1000	780	1118,68	872,57
Влажность 22 % (+3 %; -2 %)					
Сводная рецептура					
Молоко сгущенное	74	434,93	321,85	437,4	323,7
Сахар-песок	99,85	335,87	335,37	337,8	337,3
Патока	78	285,12	222,39	286,7	223,6
Масло сливочное	84	77,73	65,29	78,1	65,6
Соль	96,5	1,91	1,84	2	1,9
Эссенция ванильная 4-кратная	—	2	—	2	—
<i>Итого</i>	—	1137,56	946,74	1144	952,1
<i>Выход</i>	93,5	1000	935	1000	935

лее — в аппарат варочный 12. Туда же дозатором объемным 1 подают воду в количестве 20—25 % от массы сахара.

В сахарный сироп с массовой долей сухих веществ 78—82 % из емкостей расходных 2 и 3 с помощью расходомеров (или счетчиков) 4 и насосов 5 вводят патоку и сгущенное молоко. Смесь перемешивают и подогревают до 100 °С, постепенно добавляя в нее нерастопленное сливочное масло. Масло взвешивают на весах 29. Рецептурную смесь сливают в ванну-фильтр 13, откуда насосом-дозатором 14 подают в змеевиковый варочный аппарат 15. Молочную рецептурную смесь уваривают при постоянном перемешивании до массовой доли сухих веществ 76—82 % в течение 20—25 мин при давлении греющего пара 300—400 кПа. Уваривание ирисной массы ведут в змеевиковой варочной колонке при давлении греющего пара 400—500 кПа до массовой доли сухих веществ 92—94 %.

Уваренная ирисная масса через пароотделитель 16 в виде ленты поступает на охлаждающую машину 17, предварительно смазанную маслом, и охлаждается в тонком слое толщиной 3—5 мм. В зависимости от рецептуры в ирисную массу объемным дозатором 18 вводят соответствующую эссенцию. Затем ирисная масса переходит на конвейер 19, где складывается подвертывателями в жгут шириной 100 мм, и рифлеными валками передается на питающий конвейер 20 ирисоформирующего агрегата. Температура ирисной массы в процессе охлаждения и транспортирования снижается до  $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

Такой ирис формируют и завертывают на непрерывно действующих агрегатах ИФЗ, состоящих из обкаточной машины, жгутовывтягивающей калибрующей машины, ирисоформирующего заверточного автомата.

Ирисную массу температурой 40—50 °С подают в обкаточную машину 21, где масса приобретает форму конуса. Жгут проходит через жгутовывтягивающую калибрующую машину 22 и поступает в ирисоформирующий автомат 23 на формование и завертывание.

После этого ирис поступает в аппарат охлаждающий 24, а далее конвейером 25 подается в дозатор весовой 26. Порции ириса после дозатора 27 отводятся конвейером 28.

Готовые завернутые изделия охлаждают при температуре 25—30 °С.

Короба или ящики маркируют в соответствии с ГОСТ 6478—89 «Ирис. Общие технические условия».

В табл. 17 в качестве типовой представлена рецептурная ириса «Кис-кис».

#### Контрольные вопросы

1. Каков ассортимент конфет?
2. Как готовят помадную конфетную массу?

3. Какие вы знаете способы приготовления сиропов для помады?
4. Как готовят фруктовую конфетную массу?
5. Как готовят частично и полностью закристаллизованные молочные конфеты?
6. В чем заключаются особенности приготовления конфетных масс типа «Птичье молоко»?
7. В чем отличие твердых и мягких грильяжных масс?
8. Какое сырье используется для получения масс пралине и типа пралине?
9. Чем отличаются конфетные массы, приготовленные из простого сырья и заварного марципана?
10. Как готовят ликерные и кремовые конфетные массы?
11. Чем отличается аморфный ирис от кристаллического тираженного?

## Глава 9

# ПРОИЗВОДСТВО МАРМЕЛАДА

### § 1. Общие сведения о мармеладе

Кондитерские изделия этой группы характеризуются наличием в рецептуре студнеобразователя.

В производстве мармеладных изделий в качестве основного сырья используются: сахар-песок; патока; пюре, припасы, подварки и пасты фруктово-ягодные; соки плодовые и ягодные натуральные и концентрированные; белок яичный; студнеобразователи; пищевые кислоты и эссенции. Все виды сырья должны отвечать требованиям действующей нормативно-технической документации.

Как уже говорилось выше, студнеобразователями являются высокомолекулярные вещества, в основном растительного происхождения, вводимые в рецептуры кондитерских масс обычно в небольшом количестве для создания гелеобразной структуры вырабатываемых изделий. К студнеобразователям относятся пектин яблочный, цитрусовый, свекольный, агар, агароид, фулцелларан, модифицированный крахмал, желатин и др. К студнеобразователям следует отнести также пектинсодержащее фруктовое сырье.

В зависимости от применяемого студнеобразующего компонента кондитерские изделия делятся на четыре группы:

с естественными чистыми студнеобразователями — агар-агаром, агароидом, фулцеллараном, пектином (желейные мармелады и некоторые конфеты) и др.;

с пектинсодержащим сырьем — яблочным пюре (яблочные мармелады); абрикосовым и сливовым пюре в смеси с яблочным (фруктово-желейные мармелады);

с сочетанием студнеобразователей, обычно агара и пектинсодержащего яблочного пюре (трехслойный мармелад и некоторые другие сорта мармелада);

с модифицированным крахмалом (мармелад).

Классификация изделий мармеладной группы отражена на рис. 38.

*Мармелад* вырабатывают фруктово-ягодным, желейным, желейно-фруктовым. По способу формования он бывает пластовым, формовым и резным.

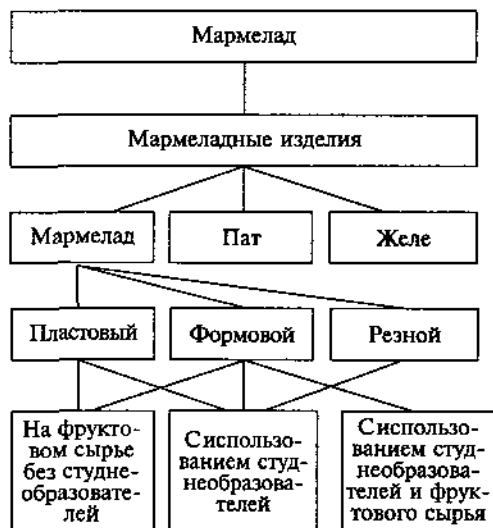


Рис. 38. Классификация кондитерских изделий мармеладной группы

В производстве мармелада используют полуфабрикаты, в которых содержится достаточное количество пектина или другого студнеобразователя необходимого качества. Это пульпы, пюре (обычное и уплотненное), подварки и припасы. Чаще всего применяются пульпа и пюре.

*Яблочное пюре*, полученное из различных партий пульпы, смешивают для составления стандартной купажной смеси. Состав ее определяют в лаборатории с таким расчетом, чтобы в результате смешивания получить пюре, отвечающее требованиям производства по содержанию сухих веществ, желирующей способности, кислотности и цвету. Желирующая способность яблочного пюре, используемого для производства мармеладных изделий, должна быть не менее 250 г по прибору Валента.

Смесь яблочного пюре готовят на 1—2 смены в специальных смесителях из нержавеющей стали с мешалками. Готовую купажную смесь направляют на вторую и третью протирки. Эти операции осуществляют через сита с отверстиями диаметром 1 и 0,7 мм на протирочных машинах, например марок КПУ и ТУ-КПХ.

В том случае, когда пюре готовят более чем на две смены, его консервируют сернистой кислотой, бензойнокислым натрием или сорбиновой кислотой. Предельно допустимые санитарные нормы консерванта должны отвечать требованиям действующей НТД.

Если на предприятие поступает не пульпа, а яблочное пюре, из различных партий готовят купажную смесь. Затем смесь направляют на протирку.

На некоторых предприятиях для приготовления мармеладных изделий используют так называемое уплотненное яблочное пюре с содержанием сухих веществ ( $15,5 \pm 1,5$ ) %. Такое пюре получают путем уваривания под вакуумом натурального яблочного пюре при следующих параметрах процесса:

Разрежение в вакуум-аппарате, кПа .....	66±7
Давление греющего пара, МПа .....	0,35±0,05
Продолжительность уваривания, мин .....	25±5

Уплотненное яблочное пюре направляют непосредственно на производство. При приготовлении одно- или двухсуточного запаса уплотненное пюре следует законсервировать таким же образом, как сказано выше.

*Припасы, подварки, пасты плодовые и ягодные* протирают через сита с диаметром отверстий не более 2 мм.

*Соки плодовые и ягодные (натуральные и концентрированные)* процеживают через сита с размером ячеек не более 0,5 мм через марлю.

Соли-модификаторы (лактат, цитрат, тартрат натрия и др.) используют в мармеладном производстве для управления процессами студнеобразования.

## § 2. Фруктово-ягодный мармелад

Получают увариванием фруктово-ягодного пюре с сахаром и другими добавлениями. В качестве студнеобразующей основы используют преимущественно желирующее яблочное пюре.

В зависимости от способа формирования фруктово-ягодный мармелад изготавливают следующим образом:

*пластовый* формируют отливкой мармеладной массы в тару. Он имеет форму упаковки, в которую отливают мармеладную массу;

*формовой* мармелад (в том числе пат) формируют отливкой мармеладной массы в жесткие формы. Формовой мармелад выпускают в виде небольших фигур различных очертаний, поверхность которых имеет тонкокристаллическую корочку, обсыпанную сахаром-песком или покрытую шоколадной глазурью.

Технологическая схема производства фруктово-ягодного мармелада включает следующие стадии:

подготовка сырья;

приготовление смеси фруктово-ягодного сырья с сахаром;

уваривание смеси фруктово-ягодного пюре с сахаром;

приготовление мармеладной массы;

формование мармеладной массы;

студнеобразование и охлаждение мармеладной массы;

упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение.

## Пластовый мармелад

Схема производства показана на рис. 39.

**Приготовление смеси фруктово-ягодного сырья с сахаром.** В смеситель загружают полагающиеся по рецептуре фруктово-ягодное пюре, сахар-песок или сахарный сироп с содержанием сухих веществ ( $62,5 \pm 7,5$ ) % и лактат натрия. Если для приготовления смеси используют сахар-песок, перемешивание осуществляют до тех пор, пока он полностью не растворится.

На этой стадии в смеситель добавляют возвратные отходы, количество которых устанавливается лабораторией.

Количество добавляемого в смеситель лактата натрия корректируется лабораторией в зависимости от кислотности используемого фруктово-ягодного пюре. При этом дозировка лактата натрия не должна превышать предельно допустимую норму, установленную Министерством здравоохранения России, а кислотность готового мармелада должна соответствовать требованиям действующей НТД.

Готовую смесь фруктово-ягодного пюре с сахаром, содержащую не менее 34 % сухих веществ, направляют на уваривание.

**Уваривание смеси.** Осуществляют непрерывным способом в змеевиковом варочном аппарате с пароотделителем (например, мар-

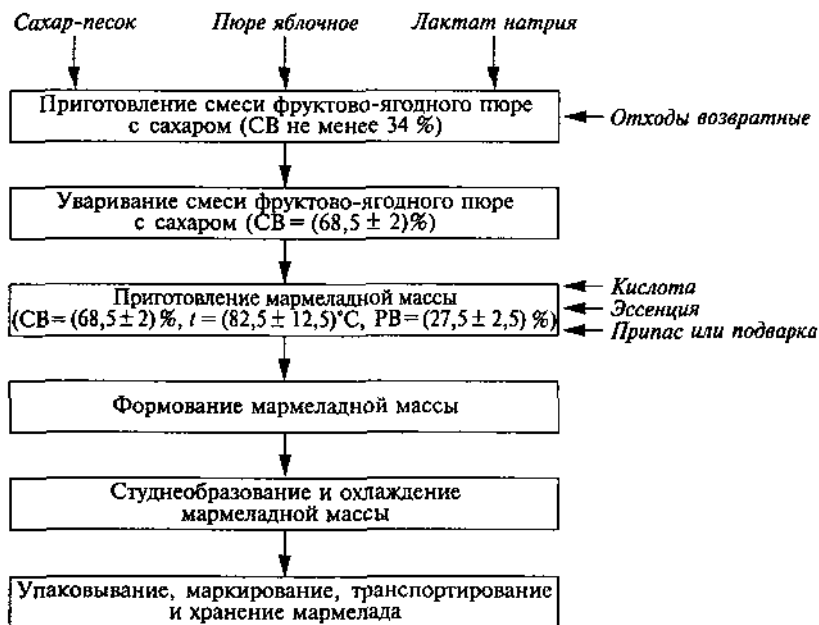


Рис. 39. Технологическая схема производства фруктово-ягодного пластового мармелада

ки 33-А5) либо периодическим способом в начиночном вакуум-аппарате (например, марки 31А) или варочном котле опрокидывающемся с мешалкой (например, марки МЗ-2С-244 Б вместимостью 0,15 м<sup>3</sup>).

Смесь уваривают при давлении греющего пара ( $0,3 \pm 0,1$ ) МПа с таким расчетом, чтобы содержание сухих веществ в готовой мармеладной массе было ( $68,5 \pm 2$ ) %. Подача в змеевиковый варочный аппарат осуществляется и регулируется при помощи плунжерного насоса марки Ж7-ШДС.

**Приготовление мармеладной массы.** Уваренная смесь через паротделитель поступает в приемную емкость с мешалкой. После внесения в смесь вкусовых добавок, предусмотренных по рецептуре (кислота, эссенция, припасы, подварки), массу тщательно перемешивают. Готовую мармеладную массу с содержанием сухих веществ ( $68,5 \pm 2$ )% направляют на формование при температуре ( $82,5 \pm 12,5$ )°С.

**Формование мармеладной массы.** Проводят отливкой в тару — ящики дощатые, фанерные, из гофрированного картона, художественно оформленные коробки из картона, а также стаканы и коробки из полимерных материалов, разрешенных к применению. Для отливки мармеладной массы используют отливочные автоматы.

**Студнеобразование и охлаждение мармеладной массы.** Ящики с массой устанавливают на специальные стеллажи и выдерживают в условиях цеха в течение 14—16 ч для студнеобразования, охлаждения и получения корочки на открытой поверхности пласта. При этом из массы испаряется незначительная часть влаги, в результате чего содержание сухих веществ в мармеладе увеличивается на 0,4—0,6 %.

Студнеобразование мармеладной массы в коробочках до 250 г осуществляется в условиях цеха или в холодильной камере. Температура воздуха в камере ( $12 \pm 2$ ) °С. Продолжительность студнеобразования и охлаждения около 1,5 ч.

Обтяжка целлофаном коробочек с мармеладом массой нетто по 200 г производится на автоматах АЗС.

### Формовой мармелад

Мармеладная масса для фруктово-ягодного формового мармелада производится аналогично пластовому мармеладу, но с введением в рецептуру патоки. Схема производства мармелада показана на рис. 40.

**Приготовление смеси фруктово-ягодного сырья с сахаром.** В смеситель загружают фруктово-ягодное пюре и лактат натрия, количество которого определяются лабораторией в зависимости от кислотности используемого фруктово-ягодного пюре. Затем добавляют сахар-песок, патоку и в случае необходимости измельченные

возвратные отходы. Компоненты тщательно перемешивают до полного растворения сахара-песка и направляют на фильтрование через сито с диаметром отверстий 2—3 мм.

Содержание сухих веществ в готовой смеси фруктово-ягодного пюре с сахаром и патокой ( $55 \pm 6$ ) %.

**Уваривание смеси.** Осуществляют таким же образом, как при выработке пластового мармелада. Смесь уваривают до содержания сухих веществ ( $70 \pm 2$ ) %.

**Приготовление мармеладной массы.** Осуществляют непрерывным или периодическим способами. При непрерывном способе уваренная смесь фруктово-ягодного пюре с сахаром и патокой из приемной емкости плунжерным насосом-дозатором (например, марки Ж7-ШДС) непрерывно подается в смеситель над разливочной головкой. В этот же смеситель (одновременно со смесью) насосом (например, марки ХРК-3) непрерывно дозируется эмульсия из кислоты, эссенции и красителя. Мармеладная масса тщательно перемешивается и непрерывно поступает в бункер мармелоотливочной машины.

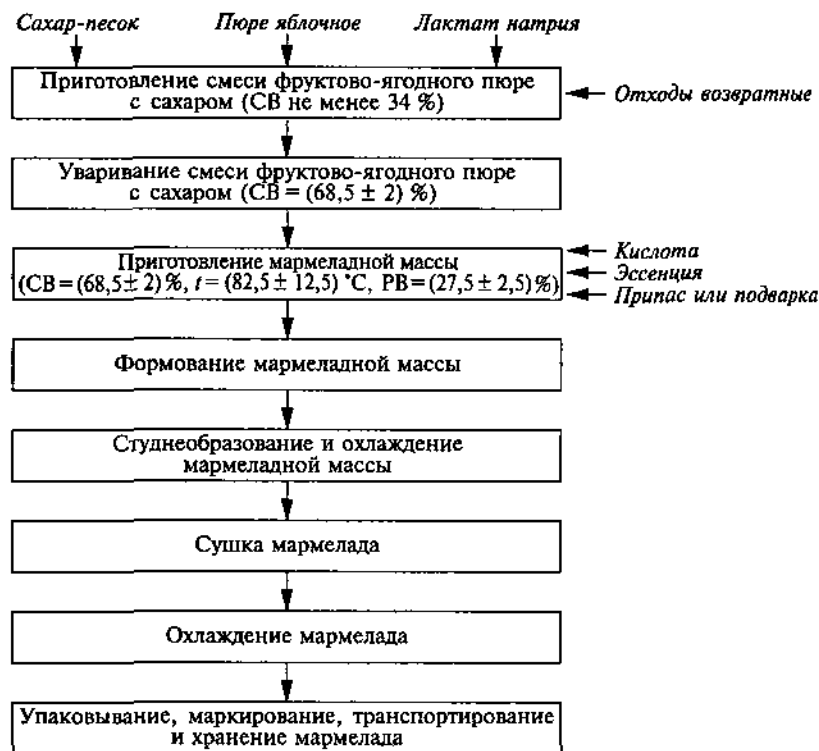


Рис. 40. Технологическая схема производства фруктово-ягодного формового мармелада

При периодическом способе мармеладную массу готовят отдельными небольшими порциями. В смеситель, temperирующую машину или отдельную емкость с обогревающей рубашкой загружают определенное количество уваренной смеси, добавляют соответствующее рецептуре количество кислоты, эссенции, красителя (или их эмульсии) и перемешивают. Мармеладная масса имеет следующие показатели: содержание сухих веществ ( $70 \pm 2$ ) %; содержание редуцирующих веществ ( $16 \pm 2$ ) %; температура ( $85 \pm 5$ ) °С; значение рН  $3,15 \pm 0,05$ .

**Формование мармеладной массы.** Разливку в формы проводят с помощью мармеладоотливочной машины (например, марки ШМО) либо вручную. Для получения изделий используют жесткие формы (керамические, металлические, из полимерных материалов), а также отштампованные в сыпучем пищевом продукте (обычно в сахаре-песке).

Мармеладоотливочная машина выполняет следующие операции: непрерывную разливку мармеладной массы в металлические формы с помощью разливочно-дозировочного механизма; выстаивание массы в формах для студнеобразования; выборку мармелада из форм и раскладку его на металлические решета.

Бункер мармеладоотливочной машины снабжен обогревающей рубашкой для поддержания температуры массы при разливке в пределах ( $85 \pm 5$ ) °С. Металлические формы, заполненные мармеладной массой, поступают в камеру выстойки, куда подается воздух температурой ( $12,5 \pm 2,5$ ) °С. Продолжительность процесса студнеобразования мармеладной массы в камере выстойки 30—40 мин.

По окончании процесса студнеобразования мармелад выбирается из форм на перфорированные алюминиевые решета. Эта операция выполняется с помощью пуансона, приводимого в движение сжатым воздухом (на линиях А2-ШЛЖ), либо просто с помощью сжатого воздуха при давлении ( $0,09 \pm 0,07$ ) МПа.

При отсутствии мармеладоотливочной машины разливают мармеладные массы в керамические или металлические формы ручным способом, используя воронки с отверстием, которое закрывают деревянными гладко обточенными палочками. Поднимая палочку, открывают отверстие воронки и сливают порцию мармеладной массы в форму.

По окончании процесса студнеобразования мармелад выбирают из форм вручную с помощью вилок и раскладывают на решета рисунком вверх. Решета устанавливают на стеллажные тележки и направляют на сушку.

**Сушка мармелада.** Происходит в туннельных сушилках с поперечной продувкой воздухом, имеющим определенные параметры (табл. 18).

Пространство внутри сушильной установки разделено на 2—3 зоны. В первой зоне создают более мягкий режим, чтобы была

обеспечена хорошая миграция влаги из средних слоев мармелада к наружным и на поверхности изделий преждевременно не образовывалась корочка.

Таблица 18

Режим сушки фруктово-ягодного формового мармелада

Параметры сушки	Двухзонная сушилка		Трехзонная сушилка		
	1-я зона	2-я зона	1-я зона	2-я зона	3-я зона
Температура воздуха, °С	55—58	65—70	55—57	60—70	50—55
Относительная влажность воздуха, %	25—30	10—15	25—30	10—15	—
Скорость воздуха, м/с	1—2	1—2	1—2	1—2	1—2
Продолжительность сушки, ч	2—3	4—5	1,5—2	3,5—4	1,5—2

На предприятиях малой мощности, которые не имеют сушилок с организованным режимом сушки, мармелад сушат более длительное время — до 16—20 ч. При этом придерживаются более мягкого режима сушки: 6—8 ч при температуре  $(44 \pm 6)^\circ\text{C}$ , 10—12 ч при  $(57,5 \pm 2,5)^\circ\text{C}$ .

**Охлаждение готового мармелада.** Высушенный теплый мармелад, на поверхности которого образовалась мелкокристаллическая защитная корочка, направляют в камеры с организованным режимом либо оставляют в помещении цеха. Температура воздуха в камерах  $(22,5 \pm 7,5)^\circ\text{C}$ , его относительная влажность  $(62,5 \pm 12,5)\%$ , скорость  $(1,5 \pm 0,5)$  м/с. Продолжительность охлаждения 45—120 мин.

Упаковывают формовой мармелад в пакетики из полимерных материалов.

### § 3. Желейный мармелад

В группу желейных мармеладов входят кондитерские изделия, при изготовлении которых в качестве желирующей основы используются студнеобразователи (агар из фуцеллярии — фуцелларан, агароид, пектины различного происхождения, желатин).

Массу для желейного мармелада готовят путем уваривания раствора студнеобразователя с сахаром и патокой (или без патоки) при добавлении фруктово-ягодных пюре, припасов, подварок, соков, ароматических и красящих веществ.

В зависимости от способа формирования желейный мармелад подразделяют на формовой и резной.

*Формовой мармелад* формируют отливкой в жесткие формы или отштампованные в сыпучем пищевом продукте.

*Резной мармелад* отливают с последующим резанием образовавшегося студня на изделия.

Желейный мармелад вырабатывается в виде небольших фигур различного очертания, поверхность которых чаще всего обсыпана сахаром-песком. Желейный мармелад на желатине выпускается также с глянцевой поверхностью.

Получение желейных мармеладных масс, способных из раствора переходить в студень, имеет ряд особенностей. В частности, масса готовится с использованием сухого студнеобразователя в виде порошка, гранул или пластинок и с небольшим содержанием патоки. Сухие студнеобразователи плохо растворимы, поэтому требуются дополнительные операции для каждого конкретного вида.

**Желейные массы на пектине.** Для их приготовления можно использовать пектин из цитрусовых, яблочных выжимок, свекловичного жома, корзинок подсолнуха и др. Для устранения студнеобразования пектин следует применять с лактатом натрия и кислотой для желирования. Для облегчения растворения порошка рекомендуется смешивать его с пятикратным количеством сахара в сухом виде, а затем растворять в воде, получая 4 %-ную дисперсию пектина.

**Желейные массы на агаре, агароиде, фурцелларане.** *Сухой студнеобразователь* (агар, агароид и фурцелларан) в виде порошка предварительно замачивают в холодной воде температурой 10—25 °С в течение 20—40 мин.

Набухший агар смешивают с водой и нагревают до полного растворения, затем добавляют сахар и патоку. Вводить сахар до растворения агара нельзя, так как агар в сахарном сиропе не растворяется. Сахаро-паточно-агаровый сироп фильтруют и уваривают до содержания сухих веществ (79 ± 1) %.

Набухший агароид можно вводить одновременно с сахаром, так как он растворяется в сахарном растворе. Затем в раствор добавляют патоку и уваривают до содержания сухих веществ (71 ± 1) %.

### **Желейный мармелад на агаре**

Схема производства показана на рис. 41.

**Приготовление агаро-сахаро-паточного сиропа.** При производстве мармелада на агаре агаро-сахаро-паточный сироп уваривают непрерывным способом в змеевиковом варочном аппарате (например, марки 33-А5), периодическим способом в начиночном вакуум-аппарате (марки 31-А) или в открытом варочном котле (МЗ-2С-244Б).

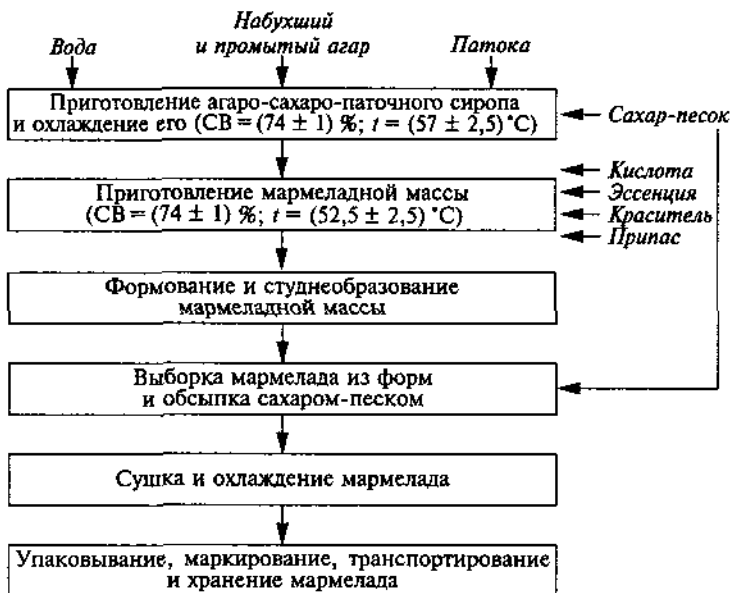


Рис. 41. Технологическая схема производства желевого формового мармелада на агаре

При уваривании агаро-сахаро-паточного сиропа в змеевиковом варочном или в начиночном вакуум-аппарате предварительно в диссудоре или открытом варочном котле готовят сироп с содержанием сухих веществ  $(68 \pm 2) \%$ . Для этого промытый набухший агар растворяют при нагревании в точно рассчитанном количестве воды. Общее количество воды (добавляемой и содержащейся в набухшем агаре) должно составлять около 60—80 % от массы загружаемого сахара. После полного растворения агара вводят необходимое количество сахара-песка и после полного растворения последнего загружают рецептурное количество патоки.

Сироп с содержанием сухих веществ  $(68 \pm 2) \%$  сливают, фильтруя через сито, в приемную емкость. Из нее сироп перекачивают в емкость-накопитель перед змеевиковым варочным аппаратом или в варочный вакуум-аппарат.

Количество агаро-сахаро-паточного сиропа, подаваемого в змеевик варочного аппарата, регулируется плунжерным насосом (например, марки Ж7-ШДС). Уваривание сиропа, в том числе в открытом варочном котле, до содержания сухих веществ  $(74 \pm 1) \%$  осуществляют при давлении греющего пара  $(0,3 \pm 0,1)$  МПа.

Готовый сироп поступает в приемную емкость, из которой его перекачивают в терперирующую машину (например, марки М-2М), где поддерживается температура в рубашке  $50^\circ\text{C}$  и охлаждают до  $(57,5 \pm 2,5)^\circ\text{C}$ .

**Приготовление мармеладной массы.** Осуществляют непрерывным или периодическим способами.

При непрерывном способе уваренный агаро-сахаро-паточный сироп из temperирующей машины плунжерным насосом-дозатором непрерывно подается в смеситель над разливочной головкой. В этот же смеситель (одновременно с сиропом) насосом непрерывно дозируется эмульсия из кислоты, эссенции и красителя. Мармеладная масса перемешивается и поступает в бункер мармеладоотливочной машины.

При периодическом способе приготовления мармеладной массы кислоту, эссенцию и краситель с помощью небольших мерников вводят непосредственно в temperирующую машину и тщательно перемешивают. Приготовленную массу порционно перекачивают в бункер мармеладоотливочной машины.

В случае использования различных вкусовых добавок (пюре, припасов, подварок и др.) их вводят в желейную массу одновременно с кислотой и эссенцией.

Показатели готовой мармеладной массы: содержание сухих веществ —  $(74 \pm 1) \%$ ; температура —  $(52,5 \pm 2,5) ^\circ\text{C}$ .

**Формование и студнеобразование.** Мармеладную массу отливают в керамические, металлические или пластиковые формы с помощью отливочного механизма. При отсутствии мармеладоотливочного оборудования массу отливают ручным способом.

Процесс студнеобразования мармеладной массы в формах осуществляется в охлаждающем аппарате или, как правило, в условиях цеха. Оптимальные параметры окружающего воздуха при студнеобразовании мармеладной массы: температура  $(12,5 \pm 2,5) ^\circ\text{C}$ ; относительная влажность  $(62,5 \pm 2,5) \%$ . Продолжительность процесса студнеобразования 50—120 мин в зависимости от температуры окружающего воздуха.

По окончании студнеобразования мармелад выбирают из форм на лотки или конвейер с сахаром-песком, обсыпают сахаром-песком и раскладывают на решета, застланные бумагой.

**Сушка мармелада.** Обсыпанный сахаром-песком мармелад с содержанием сухих веществ  $(76,5 \pm 0,5) \%$  поступает в сушильную камеру.

Параметры воздуха в процессе сушки поддерживают в следующих пределах:

Температура, $^\circ\text{C}$ .....	$52,5 \pm 2,5$
Относительная влажность, % .....	$30 \pm 10$
Скорость, м/с .....	$0,15 \pm 0,05$
Продолжительность сушки, ч .....	6—8

Далее охлаждают мармелад в камере с организованным температурным режимом  $((17,5 \pm 2,5) ^\circ\text{C})$  либо в условиях цеха. Продолжительность охлаждения 40—60 мин.

## Желейный мармелад на пектине

Схема выработки этого вида мармелада приведена на рис. 42.

**Приготовление пектино-сахаро-паточного сиропа.** Используются сухой товарный порошок пектина либо пектин, набухший в воде. Сухой порошок используют в том случае, если пектин хорошо растворяется в воде при предварительном набухании.

Уваривание сиропа осуществляют непрерывным способом, например в змеевиковом варочном аппарате (ЗЗ-А5) или периодическим способом в начиночном вакуум-аппарате (марки 31 А), а также в открытом варочном котле (например, марки МЗ-2С-244Б).

При непрерывном способе используют чаще всего пектин, набухший в воде. Для его приготовления могут применяться высокоскоростные смесители, а также специальные пектинорастворители. Смеситель представляет собой емкость с мешалкой. Спускной штуцер емкости соединен с насосом, который может перекачивать набухший в воде пектин в диссудатор или открытый варочный котел, т. е. осуществлять рециркуляцию смеси. В последнем случае создается значительный гидравлический удар, пре-

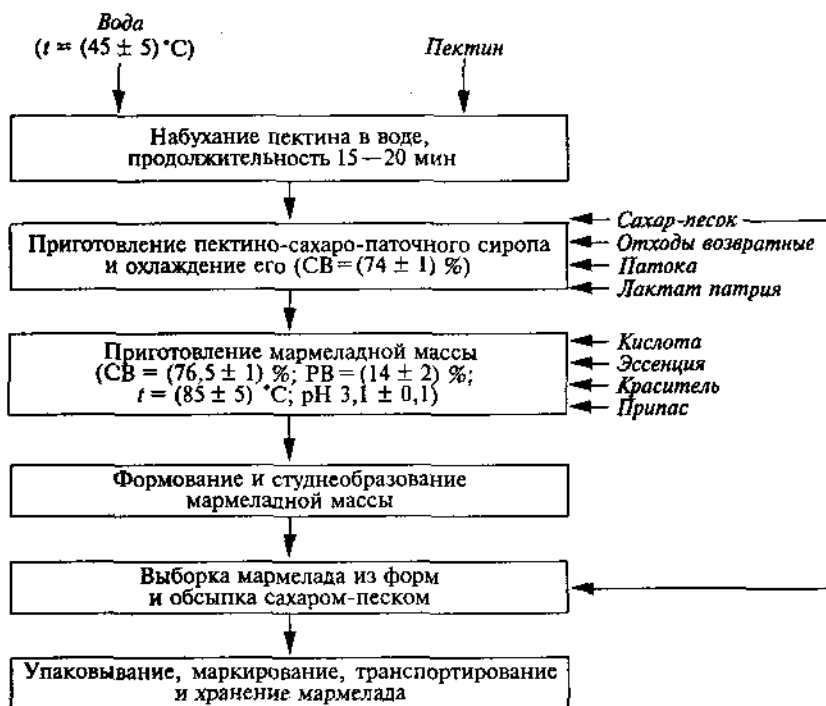


Рис. 42. Технологическая схема производства желейного формового мармелада на пектине

пятствующий комкованию сухого пектина при его загрузке в смеситель.

В смеситель или пектинорастворитель из мерника наливают воду температурой  $(45 \pm 5)^\circ\text{C}$  в 20—25-кратном количестве по отношению к пектину. Включают мешалку, насос и засыпают пектин. Продолжительность набухания пектина в воде 15—20 мин. Раствор пектина можно приготавливать в специальном пектинорастворителе. Набухший в воде пектин перекачивают в диссудатор или открытый варочный котел и растворяют при кипячении в течение 2—3 мин.

Затем добавляют лактат натрия и загружают сахар-песок. По окончании растворения сахара-песка загружают патоку. Пектино-сахаро-патоchnый сироп с содержанием сухих веществ  $(59 \pm 1)\%$  сливают, фильтруя через сито или двойной слой марли, в приемную емкость-накопитель перед змеевиковым варочным аппаратом. Сироп уваривают до содержания сухих веществ  $(76,5 \pm 1)\%$  при давлении греющего пара  $(0,3 \pm 0,1)$  МПа.

При периодическом способе уваривания сиропа в открытом варочном котле используют как сухой порошок пектина, так и пектин, набухший в воде. При использовании пектина, набухшего в воде, порядок загрузки компонентов такой же, как было указано выше. В случае использования сухого порошка пектина предварительно готовят сухую смесь пектина с сахаром-песком, чтобы пектин равномерно, без комкования, распределялся в воде. Для приготовления сухой смеси на каждую часть порошка пектина берут 3—5 части по массе сахара-песка и тщательно перемешивают. Израсходованный на приготовление сухой смеси сахар-песок вычитается затем из общего количества сахара-песка, предусмотренного по рецептуре для приготовления пектино-сахаро-патоchnого сиропа.

В открытый варочный котел наливают воду в 20—25-кратном количестве по отношению к порошку пектина и при постоянном перемешивании засыпают сухую пектиносahарную смесь. Пектин растворяют в воде при кипячении в течение 3—5 мин. Затем добавляют лактат натрия и загружают сахар-песок. Патоку добавляют в конце уваривания сиропа.

Содержание сухих веществ в готовом пектино-сахаро-патоchnом сиропе  $(76,5 \pm 1)\%$ .

**Приготовление мармеладной массы.** Осуществляют непрерывным или периодическим способами. При непрерывном способе пектино-сахаро-патоchnый сироп плунжерным насосом-дозатором (например, марки Ж7-ШДС) непрерывно подается в смеситель над бункером мармеладоотливочной машины. В этот же смеситель одновременно с сиропом насосом (например, марки ЯРК-3) непрерывно дозируется эмульсия из кислоты, эссенции и красителя. Мармеладная масса тщательно перемешивается и поступает в бункер мармеладоотливочной машины.

При периодическом способе мармеладную массу готовят отдельными порциями. В темперирующую машину или емкость с мешалкой и обогревающей рубашкой загружают определенное количество пектино-сахаро-паточного сиропа, добавляют соответствующие количества кислоты, эссенции, красителя и перемешивают. Полученную мармеладную массу направляют на формование.

Показатели мармеладной массы:

Содержание сухих веществ, % .....	76,5±1
Массовая доля редуцирующих веществ, % .....	14±2
Температура, °С .....	85±5
рН .....	3,1±0,1

**Формование и студнеобразование мармеладной массы.** Эти операции, а также выборка мармелада из форм осуществляются непрерывным или периодическим способом.

На процесс студнеобразования мармеладной массы и прочность полученного студня оказывают влияние три основных фактора: концентрация пектина, содержание сухих веществ в массе и рН. При увеличении концентрации пектина и содержания сухих веществ в массе, а также при снижении значения рН процесс студнеобразования протекает быстрее, а прочность полученного студня увеличивается. Варьируя величины этих факторов в допустимых пределах, подбирают оптимальные их значения, обеспечивающие нормальные условия для формования и студнеобразования массы. Приготовленную порционно-мармеладную массу формируют вручную в течение определенного времени. Чтобы за этот период в мармеладной массе не происходил процесс студнеобразования, ее следует готовить с более низким содержанием сухих веществ, а значение рН увеличивать.

### Желейный мармелад на агароиде

Особенностью производства мармелада на агароиде является возможность его растворения в сахарном сиропе. Схема приготовления агароидо-сахаро-паточного сиропа с учетом этого представлена на рис. 43.

**Приготовление агароидо-сахарного сиропа.** Сахарный раствор доводят до кипения, а затем в него загружают набухший и промытый агароид. По окончании растворения последнего вводят буферные соли (лактат натрия или динатрийфосфат). Полученный сироп с содержанием сухих веществ ( $60 \pm 2$ ) % сливают, фильтруют через сито в приемную емкость, затем в эмсевичевый варочный аппарат или начиночный вакуум-аппарат. Уваривание сиропа до содержания сухих веществ ( $78,5 \pm 2$ ) % проводят при давлении греющего пара ( $0,3 \pm 0,1$ ) МПа.

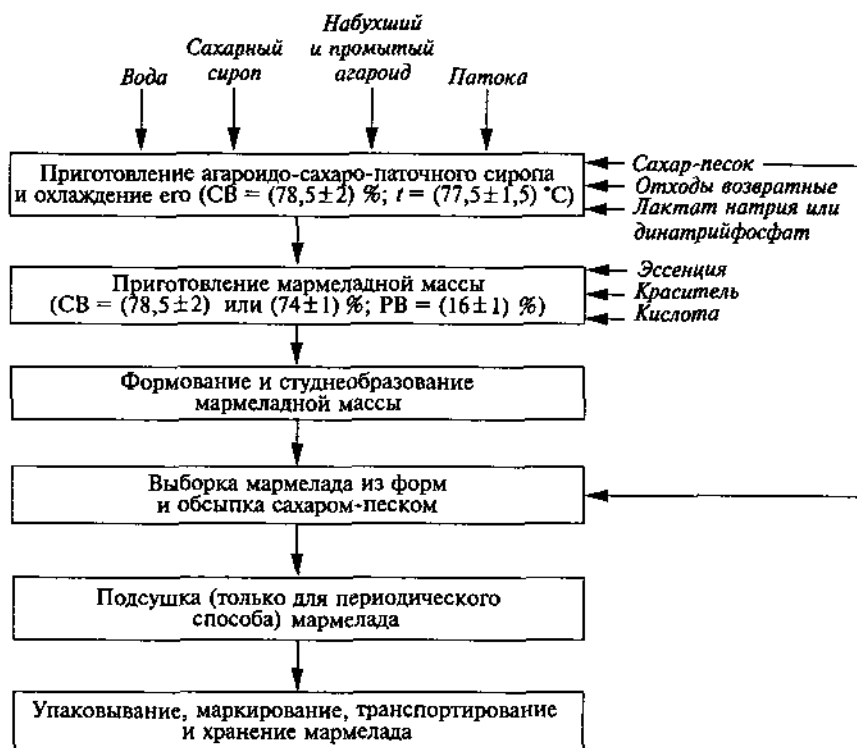


Рис. 43. Технологическая схема производства желеинового формового мармелада на агароиде

Готовый сироп поступает в приемную емкость, куда с помощью объемного дозатора загружается патока. Массу тщательно перемешивают и направляют в темперирующую машину.

**Приготовление мармеладной массы.** Осуществляют периодическим или непрерывным способами путем смешивания агароидо-сахаро-паточного сиропа с вкусовыми добавками, ароматизаторами и красителями.

При периодическом способе агароидо-сахаро-паточный сироп охлаждают в темперирующей машине или любой другой емкости с мешалкой и водяной рубашкой до  $(78 \pm 1)$  °С. Затем при постоянном перемешивании вводят предусмотренные по рецептуре вкусовые фруктово-ягодные добавки (припасы, подварки и экстракты), эссенцию, краситель и кислоту. Массу тщательно перемешивают и немедленно направляют на формование.

При непрерывном способе приготовления мармеладной массы агароидо-сахаро-паточный сироп, предварительно охлажденный до  $(77 \pm 1)$  °С, насосом-дозатором подается в небольшой смеситель, расположенный над бункером отливочной машины. В этот же сме-

ситель одновременно с сиропом соответствующим насосом-дозатором подается эмульсия из кислоты, эссенции и красителя. Масса перемешивается и поступает в бункер отливочной машины, снабженный водяным обогревом. При непрерывном приготовлении массы обеспечивается минимальная продолжительность контактирования агароидо-сахаро-паточного сиропа с кислотой. В результате агароид в наименьшей степени (по сравнению с периодическим способом) разрушается под действием кислоты, практически сохраняя свою желирующую способность.

Показатели готовой мармеладной массы:

Содержание сухих веществ, % .....	78,5±2
Температура, °С .....	77±1

В том случае, когда отливку мармеладной массы осуществляют вручную, содержание сухих веществ в готовой массе несколько меньше — (74±1) %. Это позволяет снизить температурную массу при отливке до (71±1) °С.

**Формование и студнеобразование мармеладной массы.** Эти операции, а также выборка мармелада из форм осуществляются непрерывным или периодическим способами.

Непрерывный способ формования реализуется на поточно-механизированных линиях, например на линии А2-ШЛЖ или на линиях с отливкой мармеладных масс в сахар-песок. На линии А2-ШЛЖ мармеладная масса с помощью отливочно-дозировочного механизма отливается в металлические формы формовочного конвейера. Заполненные формы на непрерывно движущемся конвейере поступают в камеру охлаждения, где при температуре воздуха (12,5±2,5) °С в течение 12,0—14,5 мин происходят студнеобразование и частичное охлаждение мармеладной массы. Выборка мармелада из форм производится с помощью сжатого воздуха, который приводит в движение пуансоны, выталкивающие мармелад из форм.

Непрерывный способ формования и студнеобразования мармеладной массы, выборка мармелада из форм осуществляются также в условиях поточно-механизированных линий с отливкой массы в сахар-песок. Из расходной емкости агароидо-сахаро-паточный сироп насосом-дозатором подается в воронку отливочной машины, снабженную мешалкой. Сюда же насосом дозируется эмульсия из кислоты, эссенции и красителя. Масса перемешивается и отливочно-дозировочным механизмом отливается в формы, отштампованные в сахар-песке. По окончании процесса студнеобразования мармелад вместе с сахаром-песком поступает на вибросито. После отделения от сахара-песка изделие направляют в охлаждающий шкаф для темперирования и упрочнения структуры студня. Температура воздуха в охлаждающем шкафу (12,5±2,5) °С.

При периодическом способе формования мармеладную массу отливают в металлические или керамические формы. По окончании студнеобразования мармелад выбирают из форм вилками и раскладывают на лотки, дно которых посыпано сахаром-песком. Лотки с мармеладом расставляют на стеллажах для подсушки при следующих параметрах воздуха:

Температура, °С.....	39±1
Относительная влажность, % .....	50±5
Скорость движения, м/с.....	0,15±0,05

Подсушивать мармелад можно также в условиях цеха.

Обсыпка мармелада сахаром-песком осуществляется механизованным способом (например, на машинах вибрационной обсыпки марки ШВО-0,64) либо вручную.

### Желейный резной мармелад

К изделиям этой группы относятся мармелад «Балтика» (на пектине), «Трехслойный мармелад» (на агароиде), «Апельсиновые и лимонные дольки» (на агаре) и др.

Основными стадиями процесса приготовления резного мармелада «Апельсиновые и лимонные дольки» являются (рис. 44):

подготовка сырья;

приготовление агаро-сахаро-паточного (пектино-сахаро-паточного, агароидо-сахаро-паточного) сиропа;

приготовление мармеладных масс для батонов и корочки;

приготовление мармеладной массы для сбивного слоя корочки;

отливка и студнеобразование желейной и сбивной масс для корочки;

резка батонов;

сушка долек;

упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение.

**Приготовление агаро-сахаро-паточного сиропа.** Для производства резного мармелада сироп готовят более крепким с содержанием сухих веществ ( $75 \pm 1$ ) %. Из пароотделителя уваренный агаро-сахаро-паточный сироп поступает в приемную емкость, из которой его перекачивают в отдельные temperирующие машины для приготовления мармеладных масс для батонов и корочки.

**Приготовление мармеладной массы для батонов и корочки.** Массу для батонов получают в temperирующей машине путем охлаждения агаро-сахаро-паточного сиропа до ( $57,5 \pm 2,5$ ) °С и последующего смешивания его с раствором кислоты, красителем и ароматизатором.

В temperирующую машину с желейной массой для батонов добавляют возвратные отходы, которые предварительно нейтрализуют натрием фосфорно-кислым двузамещенным ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ ).



*Массу для сбивного слоя корочки* готовят сбиванием уваренного и охлажденного до  $(67,5 \pm 2,5)^\circ\text{C}$  агаро-сахаро-паточного сиропа, как правило, с яичным белком. Сбивание продолжается 5—10 мин, так чтобы масса в результате насыщения воздухом побелела. Содержание сухих веществ в готовой массе для сбивного слоя корочки  $(73 \pm 0,5)\%$ , ее температура  $(47,5 \pm 2,5)^\circ\text{C}$ .

**Отливка и студнеобразование массы для корочки.** Готовая мармеладная масса для желейного слоя корочки из temperирующей машины самотеком поступает в обогреваемую водой первую отливочную головку агрегата А2-ШЛД. Через щелевой дозатор масса отливается тонким слоем на ленту конвейера, предварительно смазанную инвертным сиропом с содержанием сухих веществ  $(68 \pm 1)\%$ . В течение 10—11 мин лента продвигается от первой отливочной головки до второй. За это время осуществляется процесс студнеобразования желейного слоя корочки.

Из второй отливочной головки через щелевой дозатор масса для сбивного слоя корочки тонким слоем отливается на поверхность желейного слоя. Продолжительность процесса студнеобразования сбивного слоя 12—14 мин. Температура окружающего воздуха в процессе студнеобразования корочки  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

Отформованный таким образом и состоящий из двух слоев пласт корочки разрезается дисковыми ножами на 12 равных полос, ширина которых равна длине полуокружности дольки. Полосы с помощью направляющих непрерывно укладываются в желеобразные формы конвейера для формования батона.

Готовая мармеладная масса для батониров из temperирующей машины самотеком поступает в третью отливочную головку агрегата, обогреваемую горячей водой. Эта головка располагается над батонформирующим конвейером. Из формирующей головки мармеладная масса плунжерным дозирующим устройством непрерывно разливается в желоба, высланные двухслойными полосами корочки.

Заполненные формы через 10—12 мин поступают в охлаждающую камеру, где при температуре  $(6,5 \pm 1,5)^\circ\text{C}$  в течение 25—30 мин осуществляется процесс студнеобразования мармеладной массы.

По окончании студнеобразования (в конце формирующего конвейера) батониров с корочкой переходят в нижнюю ленту конвейера, предварительно посыпанную с помощью дозатора сахаром-песком. На нижний конвейер, который движется в обратном направлении по отношению к формирующему конвейеру, батониров укладывают плоской стороной. В таком положении их направляют к резальной машине. За это время структура студня упрочняется.

**Резка батониров.** Осуществляется на резальной машине, работающей в комплексе с формирующим агрегатом. Машина имеет обреза-

ненный барабан с направляющими роликами. В результате пульсирующего вращения последних обеспечивается подача батонов на шаг, равный ширине обрезаемой дольки. Операция резки осуществляется на поверхности обрешеченного барабана ножом с возвратно-поступательным движением.

Нарезанные дольки по конвейеру поступают в машину марки ШВО-0,25, где равномерно обсыпается сахаром-песком. Затем они по наклонному загрузочному конвейеру поступают в сушильную установку конвейерного типа.

**Сушка долек.** Дольки попадают на верхний ленточный конвейер сушилки и последовательно переходят с одного конвейера на другой. Конвейеры расположены один под другим по высоте сушилки, и каждый нижерасположенный конвейер движется противоположно по отношению к верхнему.

Рекомендуемая температура воздуха в сушилке над первым (верхним) конвейером  $(47,5 \pm 2,5)^\circ\text{C}$ ; над вторым —  $(37,5 \pm 2,5)^\circ\text{C}$ ; над третьим —  $(29 \pm 1)^\circ\text{C}$ . Продолжительность сушки долек 2,5 ч.

Готовый мармелад можно фасовать в коробочки, насыпью в короба, в пакетики из полимерных материалов.

**Периодический способ производства желейного нарезного мармелада «Лимонные и апельсиновые дольки».** Корочку для батонов готовят из желейной и мармеладной сбивной масс путем размазывания их поочередно по днищу лотков из нержавеющей стали или фанеры. Дно лотка предварительно смазывают инвертным сиропом с содержанием сухих веществ  $(68 \pm 1)\%$ .

Сначала размазывают массу для желейного слоя корочки с содержанием сухих веществ 75—76% ровным слоем толщиной  $(1,25 \pm 0,025)$  мм. Массу выстаивают в условиях цеха в течение 20—25 мин. Затем по поверхности желейного слоя корочки равномерно размазывают сбитую массу с содержанием сухих веществ 75—76% слоем толщиной  $(1,25 \pm 0,025)$  мм. Лотки с массой оставляют для ее студнеобразования в течение 45—60 мин.

Для формирования батонов используют трубчатые аппараты либо желобообразные формы, смонтированные на столах и оборудованные водяным охлаждением. Продолжительность процесса студнеобразования желейной массы в желобообразных формах составляет 45—90 мин в зависимости от температуры охлаждающей воды и воздуха в помещении.

По окончании студнеобразования батоны вручную выбирают из форм, укладывают плоской стороной на деревянные лотки и направляют на выстойку в течение от 24 до 48 ч. За этот период на поверхности батона образуется тонкая кристаллическая корочка, обеспечивающая впоследствии хорошее склеивание батона с корочкой.

Трубчатые аппараты, используемые для формирования батонов, снабжены водяным охлаждением и паровым обогревом. После за-

полнения аппаратов мармеладной массой в межтрубное пространство пускают воду температурой 5—20 °С в зависимости от времени года. При этом осуществляется процесс студнеобразования мармеладной массы, заполнившей трубки.

Затем подачу холодной воды прекращают, в межтрубное пространство пускают пар и открывают трубки с нижнего торца. Поверхность мармеладных цилиндров слегка подплавляется и они под действием собственного веса выходят из трубок. При этом цилиндры разрезаются на два полуцилиндра (батона) ножами, установленными в нижней части трубчатых аппаратов. Батоны укладывают на лотки и направляют на выстойку для получения прочной структуры (40 г/см по Ребиндеру).

Завертывают батоны в корочку вручную. Для этого батоны укладывают выпуклой стороной на предварительно нарезанные ленты двухслойной корочки. Ширина ленты должна соответствовать длине батона ( $37 \pm 1$ ) мм.

Свободный край корочки приподнимают и перевертывают, прижимая корочку к батону. Батоны обсыпают сахаром-песком и укладывают на лотки, которые устанавливают на стеллажи. Батоны выдерживают в помещении цеха в течение 8—12 ч и затем направляют на резку.

Нарезанные дольки обсыпают сахаром-песком и раскладывают на решета. Последние устанавливают на стеллажные тележки и направляют в сушильные камеры. Сушку долек проводят при температуре ( $42,5 \pm 2,5$ ) °С в течение 8—10 ч.

#### **§ 4. Желейно-фруктовый формовой мармелад и пат**

Структурообразователем для этого вида мармелада является желатин. Технология предусматривает следующие основные операции (рис. 45):

- приготовление фруктово-сахаро-паточного сиропа;
- приготовление раствора желатина;
- приготовление мармеладной массы;
- формование и структурообразование мармеладной массы;
- глянцевание мармелада;
- упаковывание, маркирование.

**Приготовление фруктово-сахаро-паточного сиропа.** Помимо указанных компонентов используют яблочное пюре. Уваривание сиропа производят до содержания сухих веществ ( $87 \pm 2$ ) %.

**Формование и структурообразование мармеладной массы.** Осуществляется путем отливки в ячейки, отштампованные в крахмале или в сахаре-песке.

В первом случае формование осуществляется в последовательности, аналогичной формованию желейного мармелада на



Рис. 45. Технологическая схема производства желеино-фруктового мармелада на желатине

желатине. При отливке мармеладной массы в сахар-песок яички готовят так же, как при производстве пата.

Процесс структурообразования массы осуществляется в охлаждающем шкафу при  $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 25—50 мин. В случае отсутствия охлаждающего шкафа продолжительность процесса увеличивается в зависимости от температуры окружающего воздуха до 2—4 ч.

По окончании процесса структурообразования мармелад вместе с сахаром-песком поступает в вибросито и после отделения сахара-песка на фасование и упаковывание.

**Глянцевание мармелада.** В том случае, когда мармеладную массу формуют отливкой в крахмал, корпуса изделий после отделения от крахмала обрабатываются воскожировой смесью.

Упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение готового мармелада осуществляют в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

**Пат.** Технологический процесс производства пата включает следующие операции: подготовку сырья, уваривание смеси фруктово-ягодного пюре с сахаром, приготовление мармеладной массы,

формование мармеладной массы, структурообразование массы и отделение пата от сахара-песка (рис. 46).

Уваривание смеси фруктово-ягодного сырья с сахаром осуществляется периодическим способом в начиночном вакуум-аппарате или варочном котле с мешалкой. В варочный аппарат загружают фруктово-ягодное пюре и сахар-песок, смесь уваривают до содержания сухих веществ ( $85 \pm 2$ )%. При уваривании фруктово-ягодного пюре с сахаром допускается применение лактата натрия или цитрата для регулирования скорости процесса студнеобразования мармеладной массы. Дозировка лактата или цитрата натрия не должна превышать количества, установленного санитарной нормой.

Мармеладную массу готовят путем смешивания уваренной рецептурной смеси с добавками: припасами, кислотой и эссенцией. Смешивание можно производить в промежуточной емкости, варочном котле или темперирующей машине. Готовую мармеладную массу фильтруют через сито с отверстиями диаметром 3 мм и направляют на формование. Содержание сухих веществ в мармеладной массе ( $85 \pm 2$ )%, температура при формовании ( $100 \pm 5$ )°C, массовая доля редуцирующих веществ ( $18 \pm 2$ )%.

Формование мармеладной массы осуществляется путем отливки ее в ячейки, отштампованные в сахаре-песке. Размеры кристаллов сахара-песка, используемые в качестве формовочного материала, должны быть не более 1,5 мм. Для того чтобы сахар-песок сохранял форму ячеек, его предварительно смешивают с глицерином, из расчета на 1 т сахара-песка ( $9,5 \pm 0,5$ ) кг глицери-

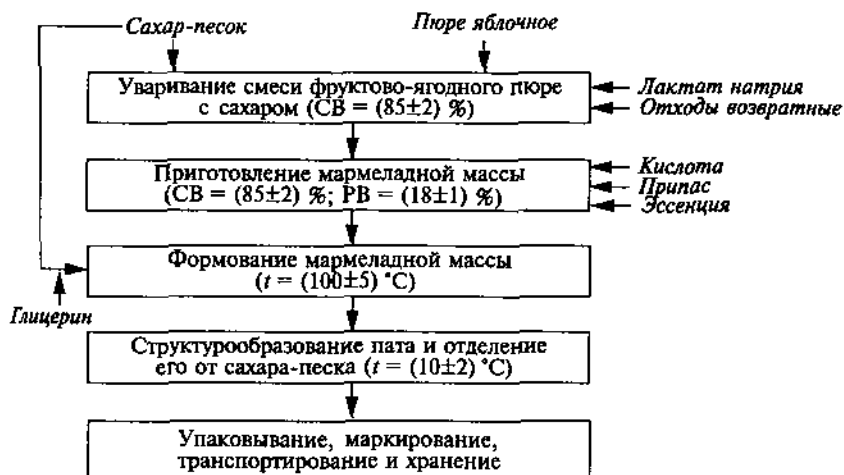


Рис. 46. Технологическая схема производства пата

на, или растительным маслом из расчета  $(2,5 \pm 0,5)$  кг на 1 т готового пата.

Мармеладную массу отливают вручную или с помощью отливочных механизмов. Наибольшее распространение для формования пата получил отливочный агрегат марки ШОЛ. Для получения пата одновременно разных цвета и аромата всю мармеладную массу делят на необходимое количество порций и в каждую добавляют свои краситель и ароматизатор. Каждая подготовленная порция заливается в свой отсек отливочной головки агрегата и дозируется в определенные ряды ячеек. Отлитая в ячейки масса сверху посыпается сахаром-песком и в лотках направляется в камеры для охлаждения и структурообразования массы. Эти процессы осуществляются в течение 20—30 мин при температуре окружающего воздуха  $(10 \pm 2)^\circ\text{C}$  и относительной влажности  $(62,5 \pm 12,5)\%$ .

При отсутствии охлаждающей камеры лотки с мармеладом выдерживают в помещении цеха в течение 4—6 ч до готовности. Затем пат отделяют от сахара-песка с помощью обычного сита или вибросита. Отсеянный сахар-песок после просеивания используется вновь. Готовый пат поступает на улаковку.

## § 5. Линии для производства мармелада

Изготавливают на основе студнеобразователя в сочетании с желирующим фруктово-ягодным пюре.

**Желейно-фруктовый мармелад на пектине.** Эти изделия пользуются большой популярностью.

Машино-аппаратурная схема производства желейно-фруктового мармелада представлена на рис. 47.

Сахар-песок очищается на просеивателе 1 и через промежуточный бункер норией 2 и сборник-накопитель 3 ленточным конвейером 4 подается в автоматические весы 5. Дозу сахара-песка отвешивают в соответствии с рецептурой и загружают в котел с мешалкой 7. В этот же котел дозируют патоку, пектиносакхарную смесь и возвратные отходы (при необходимости). Возвратные отходы предварительно измельчают на волчке 9, протирают через сито 10 и насосом 11 подают в объемный дозатор 12. Патоку дозируют объемным дозатором 6.

Для предупреждения комкования пектина сухой порошок предварительно смешивают с сахаром-песком в соотношении 1:2. Взятые для приготовления такой смеси количество сахара-песка вычитают из общей его суммы, предусмотренной по рецептуре для приготовления сиропа. В пектинорастворитель 16 объемными дозаторами 14 подают яблочное пюре и набирают воду температурой  $(42,5 \pm 2,5)^\circ\text{C}$ . Включают мешалку, насос 13 и засыпают пекти-

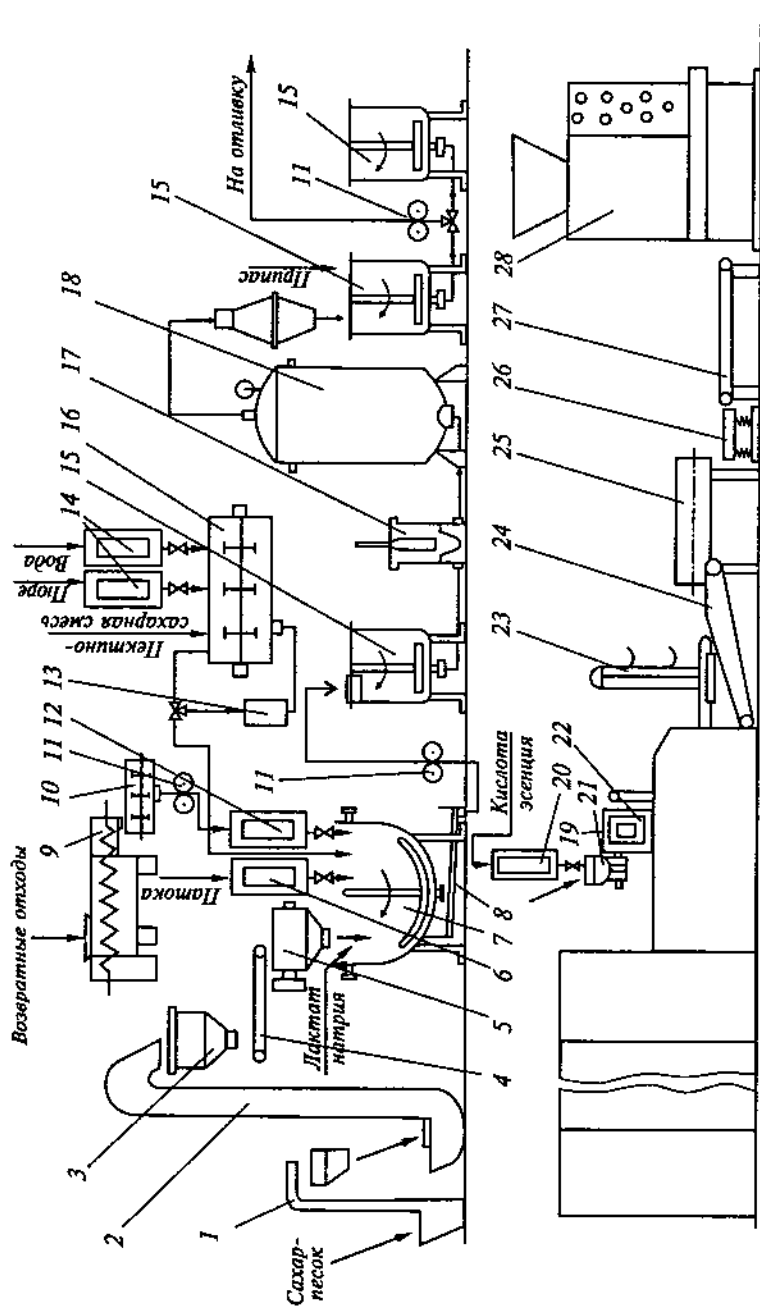


Рис. 47. Машино-аппаратурная схема линии для производства желеино-фруктового мармелада на лектине

но-сахарную смесь в расчете на одну загрузку. Продолжительность набухания пектина 12—15 мин. Содержание сухих веществ в готовой смеси ( $7 \pm 1$ ) %.

Пектино-яблочно-сахарную смесь перекачивают насосом 13 в варочный котел и нагревают до кипения. Через 2—3 мин после начала кипения вводят лактат натрия и загружают сахар-песок. По окончании растворения сахара-песка добавляют патоку и при необходимости — измельченные возвратные отходы (не более 25 %). При необходимости приготовленный сироп с содержанием сухих веществ ( $70 \pm 2$ ) % сливают через фильтр 8 и насосом 11 подают в промежуточную емкость 15. Далее плунжерным насосом-дозатором 17 сироп подают в змеевиковый варочный аппарат 18 с пароотделителем и уваривают до содержания сухих веществ ( $76,5 \pm 1,5$ ) %.

Мармеладную массу готовят путем смешивания уваренного сиропа с эссенцией, кислотой и красителями, а также фруктово-ягодными припасами или подварками (если они предусмотрены по рецептуре). Последние предварительно подогревают до ( $42,5 \pm 2,5$ ) °С.

В temperирующую машину 15 загружают уваренный сироп, добавляют фруктово-ягодный припас, подварку, тщательно перемешивают. Затем насосом-дозатором подают в небольшой смеситель 21 над бункером отливочной установки 19. В этот же смеситель одновременно с сиропом, фруктово-ягодным припасом, подваркой объемным дозатором 20 подается эмульсия из кислоты, эссенции и красителя. Масса хорошо перемешивается и поступает в бункер отливочной машины 22.

Формование, студнеобразование мармелада и выборку из форм осуществляют непрерывным способом, например на линии А2-ШЛЖ. Мармеладная масса с помощью отливочно-дозировочного механизма отливается в металлические формы формовочного конвейера.

Формы с мармеладной массой на непрерывно движущемся конвейере поступают в камеру охлаждения, где при температуре воздуха ( $12,5 \pm 2,5$ ) °С в течение 12—14,5 мин происходят студнеобразование и частичное охлаждение массы. Выборка изделий из форм на конвейер 24 осуществляется с помощью сжатого воздуха, который приводит в движение пуансоны, выталкивающие мармелад из форм.

Сахар-песок подается на обсыпку системой конвейеров 23. Для обсыпки мармелада сахаром-песком может быть использован барабан 25 и машины вибрационной обсыпки 26. Обсыпанный мармелад укладывают в коробки на конвейер 27 или дозируют в пакетики на автомате 28.

В табл. 19 в качестве типовой приводится рецептура желеино-фруктового мармелада.

## Рецептура желеино-фруктового мармелада

Сырье, полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг	
		на 1 т полуфабриката	на 1 т готовой продукции
		в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок для обсыпки	99,85	86,6	86,5
Сахар-песок в желе	99,85	694,8	693,8
Яблочное пюре	10	450	45
Пектин цитрусовый	92	5,4	5
Кислота молочная	40	11	4,4
Лактат натрия	40	4	1,6
Ароматизатор	—	0,18	—
Красители	—	1	—
<i>Итого</i>	—	1252,98	836,3
<i>Выход</i>	82	1000	820

Изделия — небольшие по размеру, различных форм, поверхность обсыпана сахаром-песком. Выпускаются одним сортом или набором из трех сортов различной окраски и аромата, весовыми или фасованными. В 1 кг содержится не менее 50 шт. изделий. Влажность 18 % (+3 %; -1 %).

Механизированная поточная линия для формования долек. На ней в виде параллельных потоков одновременно готовятся дольки апельсинов и лимонов (рис. 48).

Желейная масса для первого слоя температурой 55—60 °С и несколько пониженным содержанием сухих веществ (73—74%) загружается в воронку 2, имеющую кран 1. Первый слой толщиной около 2 мм получают размазыванием массы при помощи салазок 3 (способ получения изделий размазкой описан выше). Студнеобразование первого слоя осуществляется в шкафу 4 при температуре воздуха 10 °С в течение 10 мин.

При помощи салазок 5 на первый (нижний) слой наносится второй, белый, толщиной около 2 мм из сбивной (пенообразной) массы. Ее температура 60—65 °С, содержание сухих веществ око-

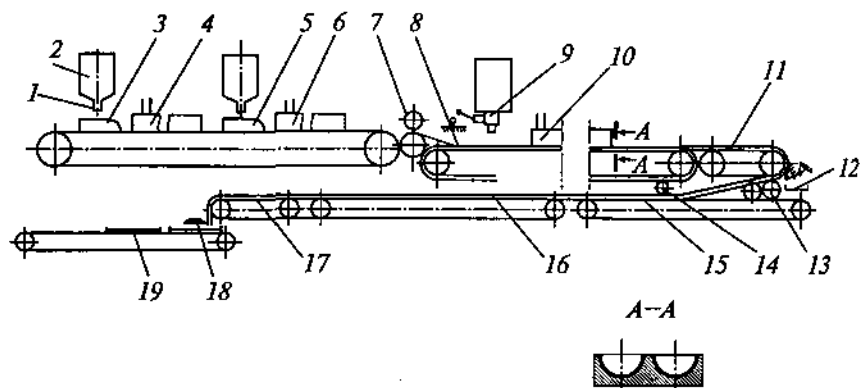


Рис. 48. Машинно-аппаратурная схема линии для формирования мармелада «Апельсиновые и лимонные дольки»

ло 73%. Студнеобразование второго слоя и его склеивание с первым осуществляются в шкафу 6 при тех же параметрах воздуха и продолжительности, как и в предыдущем слое. Двухслойная лента разрезается дисковыми ножами 7 на двенадцать равных параллельных полос, ширина которых равна длине полуокружности дольки — 70 мм. Полосы укладываются с помощью направляющих в продольные желоба полукруглого сечения. Желоба образуются пластинами конвейера 8, имеющими параллельные полукруглые каналы. Для предотвращения прилипания полос к каналам их внутренняя поверхность предварительно увлажняется при помощи специального устройства.

Дозирующий механизм отливочной машины 9 наполняет желобчатые формы, выставленные двухслойными полосами, желатинной массой с таким же содержанием сухих веществ, как и в полосах, и температурой 50—55 °С. Полученные трехслойные заготовки (батоны) поступают в холодильный шкаф 10, куда подается воздух температурой 10 °С со скоростью 1 м/с. Продолжительность желирования 35 мин.

Полутвердые и недостаточно прочные батоны выходят из форм на ленточный переходной конвейер 11. Затем через направляющие фасонные приводные ролики 13 они переворачиваются и верхней (широкой) плоскостью ложатся на ленту нижнего приемного конвейера 15. Лента с помощью дозатора 12 покрывается тонким слоем сахара-песка для устранения прилипания батонов. По ширине приемного конвейера перемещается 12 рядов батонов. Их поверхность также обсыпается сахаром-песком с помощью барабана 14.

Излишки сахара с ленты системой транспортирующих устройств возвращаются в дозаторы. Батоны переходят на следующий конвейер 16 для дальнейшего упрочнения структуры. Продолжитель-

ность выстойки перед резкой 60 мин. Общая продолжительность желирования перед резкой 1,5 ч.

Затем заготовки поступают на приемный конвейер 17 резальной машины и ножом 18, совершающим возвратно-поступательное движение в горизонтальной плоскости, нарезаются на дольки. Толщина долек (от 5 до 7 мм) зависит от величины подачи батонов под ножевой механизм. В процессе резки дольки обсыпают сахаром-песком из дозатора. Нарезанные дольки равномерно раскладываются на лотки 19 с перфорированной поверхностью и поступают в сушилку. Продолжительность сушки 6—8 ч при температуре 45 °С. Высушенные дольки с содержанием сухих веществ 81 % направляют на укладку в коробки, целлофановые пакеты и лотки.

### Контрольные вопросы

1. Приведите классификацию мармелада. Дайте определение видам изделий этой группы.
2. Назовите основное сырье, применяемое в производстве мармелада и методы его подготовки к производству.
3. Как подразделяется мармелад в зависимости от применяемого сырья и способа формования?
4. Приведите технологическую схему и параметры производства фруктово-ягодного мармелада.
5. Приведите технологическую схему и параметры производства желейного формового мармелада на агаре.
6. Приведите технологическую схему и параметры производства желейного формового мармелада на пектине.
7. Опишите машинно-аппаратурную схему производства желейно-фруктово мармелада.
8. Каковы особенности производства желейного резного мармелада?
9. Приведите примеры технического решения при механизации производства желейного резного мармелада.

## Глава 10

# ПРОИЗВОДСТВО ПАСТИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

### § 1. Общие сведения о производстве пастилы и зефира

Пастила, зефир и сбивные конфеты имеют губчатую структуру. Такие изделия формируют из пенообразных масс, в которых дисперсионной средой являются сахаро-фруктово-белковый, сахаропектиново-белковый или сахаро-агаро-белковый золь, способный при определенных условиях переходить в гель или студень, а дисперсной фазой — пузырьки воздуха.

В кондитерской промышленности для введения в массы воздуха применяется сбивание. Пены являются ячеисто-пленочными дисперсными системами, образованными большим количеством пузырьков воздуха, разделенных тонкими пленками дисперсионной среды. Под влиянием силы давления дисперсионная среда течет, пленки пены становятся более тонкими и пузырьки воздуха лопаются или объединяются, пена коалесцирует, т. е. оседает. При получении пены необходимы затраты энергии для преодоления силы поверхностного натяжения дисперсионной среды. Дисперсность воздушных пузырьков зависит от вида и массовой доли пенообразователя, а также других факторов. Например, средний размер воздушных пузырьков в пастильной массе, сбитой с яичным белком, равен 15—25 мкм. А размер пузырьков в этой же массе, сбитой в тех же условиях, но с молочным гидролизатором, — 30—40 мкм. При повышении концентрации пенообразователя масса приобретает более высокую дисперсность.

Сахаро-фруктово-белковая масса, насыщенная воздухом до плотности  $600 \text{ кг/м}^3$ , называется пастильной, а до  $400 \text{ кг/м}^3$  — зефирной.

Зефирная масса является разновидностью пенообразных систем. В ней дисперсионная среда представляет собой золь, переходящий в процессе структурообразования в гель (студень). Устойчивую пенообразную форму можно получить только в присутствии пенообразователя.

В России для приготовления пенообразных кондитерских масс в качестве пенообразователя используется, как правило, яичный белок в свежем виде, замороженный и сухой. За рубежом приме-

няют также пенообразователи под общим названием «highfoam», являющиеся продуктами гидролиза казеина.

Зефир формируется методом отсадки в виде изделий разнообразной формы, чаще всего полушара.

Зефир вырабатывается на агаре, пектине, фуцелларане и желатине. Наибольшим спросом населения пользуется зефир на агаре и пектине.

*Зефир на агаре* можно вырабатывать периодическим способом. Производство его осуществлено на многих отечественных кондитерских фабриках. В связи со значительной продолжительностью процесса студнеобразования зефир на агаре может вырабатываться только полумеханизированным способом.

*Зефир на пектине* готовят как полумеханизированным способом, так и на поточно-механизированных линиях по ускоренной технологии.

Для улучшения вкуса и увеличения срока хранения зефир глазируется шоколадной глазурью. Глазированный зефир вырабатывается на агаре и фуцелларане.

*Пастила* — исконно русский продукт. Она бывает клеевой и заварной. В массе для клеевой пастилы дисперсионной средой служит сахаропаточный сироп с белком и студнеобразователем, а для заварной пастилы — фруктовая мармеладная масса с белком. Масса для пастилы отличается от зефира тем, что в ее рецептуре содержится больше яблочного пюре и меньше агара. Пастилу формуют размазкой в виде пласта, который режут на отдельные изделия. Пастилу производят периодическим и непрерывным способами.

Пастила пользуется большой популярностью у потребителя и с целью расширения ассортимента разрабатываются новые виды этих изделий.

Для сокращения производственного цикла (за счет продолжительности сушки) обычно используют уплотненное яблочное пюре. Его получают путем незначительного уваривания обычного пюре до содержания сухих веществ 15—17 %.

## § 2. Производство зефира

### Зефир на агаре

Технология производства зефира на агаре включает следующие основные стадии (рис. 49):

- подготовку сырья;
- приготовление агаро-сахаро-паточного сиропа;
- приготовление зефирной массы;
- формование зефирной массы;

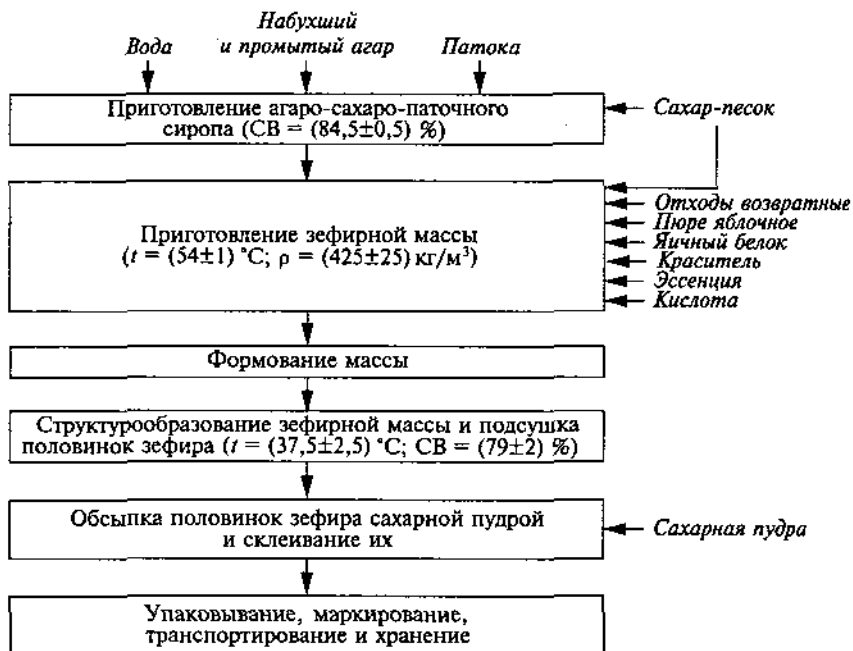


Рис. 49. Технологическая схема производства зефира на агаре

структурообразование зефирной массы и подсушка половинок зефира;

обсыпка половинок зефира сахарной пудрой и склеивание их.

**Приготовление агаро-сахаро-паточного сиропа.** При уваривании агаро-сахаро-паточного сиропа агар растворяют в воде, количество которой не превышает 80 % от массы загружаемого сахара. Уваривают сироп при давлении греющего пара  $(0,3 \pm 0,1)$  МПа до содержания сухих веществ  $(84,5 \pm 0,5)$  %.

При уваривании сиропа в открытом варочном котле порядок загрузки и растворения агара и сахара такой же, как указано выше. Агаросахарный сироп уваривается при работающей мешалке и давлении греющего пара  $(0,3 \pm 0,1)$  МПа. После достижения содержания сухих веществ  $(84,5 \pm 0,5)$  % добавляют патоку и тщательно перемешивают.

**Приготовление зефирной массы.** Осуществляют периодическим способом в сбивальной машине периодического действия либо непрерывным способом в агрегате для сбивания зефирных масс под давлением.

При *периодическом* способе в сбивальную машину загружают яблочное пюре и сахар-песок в количестве на одну загрузку. Затем добавляют около половины порции яичного белка, закрывают крышку сбивальной машины и включают мешалку. Частота вра-

щения мешалки 250—300 об/мин. Через 8—10 мин приоткрывают крышку и, не останавливая мешалку, добавляют остальное количество яичного белка. Сбивание продолжают при открытой крышке, что способствует лучшей аэрации массы и удалению сернистого ангидрида.

Через 10—12 мин с момента введения второй порции белка добавляют кислоту, краситель, эссенцию, необходимое количество горячего агаро-сахаро-паточного сиропа и вымешивают массу в течение 1—2 мин. Готовую зефирную массу плотностью  $(425 \pm 25)$  кг/м<sup>3</sup> направляют на формование.

Для получения зефирной массы *непрерывным способом* используют агрегат типа ШЗД. Он состоит из горизонтальных смесителей (одного или двух) непрерывного действия, устройств для дозирования сахара-песка, яблочного пюре, агаро-сахаро-паточного сиропа, яичного белка и эмульсии из кислоты, эссенции, красителя, насоса для подачи рецептурной смеси в камеру сбивания, камеры сбивания, контрольно-измерительных приборов, расходных емкостей для сиропа и яблочного пюре.

В воронку верхнего смесителя плунжерным насосом-дозатором подается яблочное пюре с содержанием сухих веществ  $(15 \pm 1)$  % или смесь яблочного пюре с возвратными отходами (в случае необходимости их переработки). Возвратные отходы предварительно измельчают и смешивают с яблочным пюре. Содержание сухих веществ в такой смеси  $(24 \pm 1)$  %. В воронку верхнего смесителя одновременно с яблочным пюре ленточным конвейером подается сахар-песок, который дозируется на конвейер через щелевой дозатор. Сахар-песок растворяется в яблочном пюре. Для лучшего растворения может быть предусмотрено предварительное размешивание сахара-песка в яблочном пюре. Полученная сахарояблочная масса из первого смесителя самотеком поступает во второй смеситель, расположенный ниже. Сюда же плунжерным насосом-дозатором (например, марки М-193) подается агаро-сахаро-паточный сироп. В нижний смеситель, ближе к выходному отверстию, насосом-дозатором непрерывно подается яичный белок. Все компоненты равномерно перемешиваются, и смесь самотеком поступает в промежуточную емкость, куда непрерывно дозируется эмульсия из кислоты, эссенции и красителя.

Готовая рецептурная смесь температурой  $(54 \pm 1)$  °С с содержанием сухих веществ  $(71 \pm 1)$  % шестеренным насосом перекачивается в сбивальную камеру. На пути движения рецептурной смеси в сбивальную камеру в трубопровод подается сжатый воздух под давлением 0,4 МПа.

Количество воздуха контролируется с помощью ротаметра, а давление его определяется манометром. В сбивальной камере при давлении  $(0,29 \pm 0,01)$  МПа происходит диспергирование воздушных пузырьков и гомогенизация массы.

Из сбивальной камеры готовая зефирная масса с содержанием сухих веществ ( $71 \pm 1$ ) % и плотностью ( $425 \pm 25$ ) кг/м<sup>3</sup> по гибкому шлангу поступает в бункер формующей машины.

**Формование зефирной массы.** Осуществляется на зефиrootсадоочных машинах А2-ШОЗ и др. Масса формируется на деревянные лотки размером 1400x400 мм, предварительно зачищенные от остатков зефира. Лотки с отформованными половинками зефира устанавливают вручную на тележки (примерно по 20 шт. на каждую) и перевозят к месту выстойки (структурообразования) массы.

На предприятиях малой мощности в случае отсутствия зефиrootсадоочных машин зефирную массу формируют на деревянные лотки вручную с помощью специальных конвертов из клеенки. В нижнее отверстие конверта вставляют жестяной наконечник с зубчатым краем.

**Структурообразование зефирной массы.** Процесс структурообразования зефирной массы, отформованной в виде половинок, осуществляется в условиях цеха в течение 3—4 ч. После этого тележки с лотками перевозят в камеры, где половинки зефира подсушивают в течение 4—6 ч при температуре ( $37,5 \pm 2,5$ ) °С и относительной влажности воздуха ( $55 \pm 5$ ) %. Содержание сухих веществ в зефире после подсушки ( $79 \pm 2$ ) %.

При отсутствии камер с организованным режимом сушки зефир можно выдерживать в помещении цеха в течение 23—24 ч.

Зефир обсыпают сахарной пудрой. Половинки склеивают и укладывают в короба, коробки, фасуют в пакеты из полимерных материалов.

### Зефир на пектине

В зависимости от применяемой технологии зефир на пектине можно вырабатывать периодическим способом или на поточно-механизированной линии, созданной НИИ кондитерской промышленности совместно с фабрикой «Ударница».

*Периодический способ* предусматривает следующие стадии (рис. 50):  
подготовку сырья;

приготовление смеси яблочного пюре с пектином и сахаром-песком;

приготовление сахаропаточного сиропа;

приготовление зефирной массы;

структурообразование зефирной массы и подсушка половинок зефира;

обсыпка половинок зефира сахарной пудрой и склеивание их;

упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение.

**Приготовление смеси яблочного пюре с пектином.** Яблочное пюре загружают в сборник-смеситель с мешалкой, частота вращения которой должна быть не более 30 об/мин. В пюре при непрерыв-

ном перемешивании тонкой струей засыпают сухую смесь пектина с сахаром. Ее готовят предварительно, для чего на каждую часть пектина берут 3 или 5 частей сахара-песка (по массе). Израсходованное количество сахара-песка вычитается затем из массы сахара, добавляемого при сбивании.

Продолжительность набухания пектина в яблочном пюре (при перемешивании) не менее 2 ч.

При подогревании смеси до  $(45 \pm 5)^\circ\text{C}$  продолжительность набухания пектина может быть сокращена до 1 ч.

**Приготовление сахаропаточного сиропа.** При уваривании сиропа в змеевиковом варочном аппарате или начиночном вакуум-аппарате предварительно в открытом варочном котле или в диссудоре готовят сироп с содержанием сухих веществ  $(58 \pm 1)\%$ . Сироп уваривают до содержания сухих веществ  $(84,5 \pm 0,5)\%$  при давлении греющего пара  $(0,3 \pm 0,1)$  МПа.

В случае приготовления сиропа в открытом варочном котле сахар-песок растворяют в кипящей воде, добавляют патоку и уваривают сироп до содержания сухих веществ  $(84,6 \pm 0,5)\%$  при давлении греющего пара  $(0,3 \pm 0,1)$  МПа.

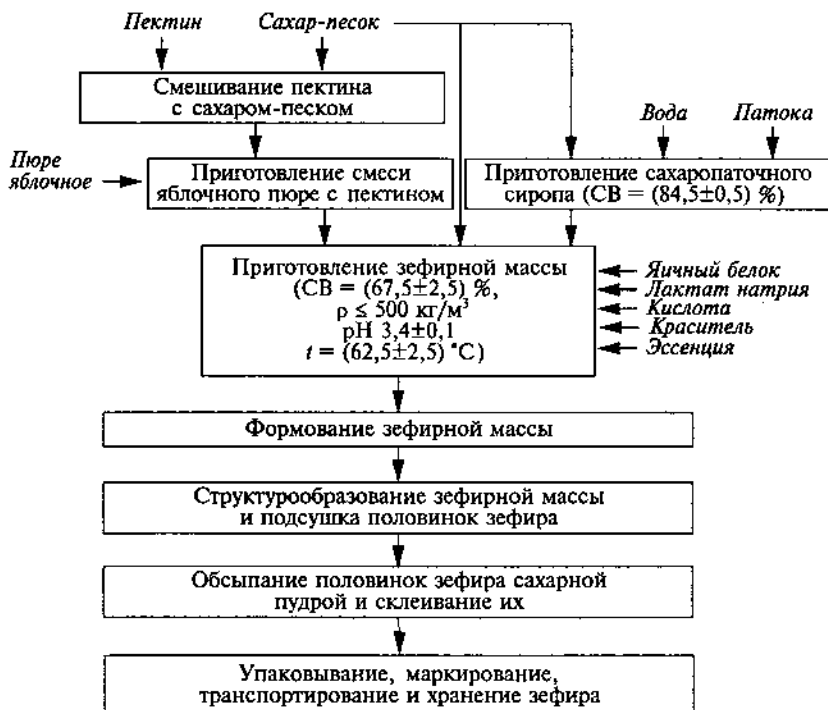


Рис. 50. Технологическая схема производства зефира на пектине

**Приготовление зефирной массы.** В сбивальную машину периодического действия (например, марки СМ-2), снабженную рубашкой с водяным обогревом, загружают приготовленную яблочно-пектиновую смесь, вносят лактат натрия и перемешивают. Затем загружают рецептурное количество сахара-песка и яичный белок. Смесь сбивают в течение 6—8 мин до получения плотной пенообразной массы.

К сбитой массе добавляют сахаропаточный сироп температурой  $(92,5 \pm 2,5)^\circ\text{C}$  и продолжают сбивание примерно 5 мин (в конце операции крышку сбивальной машины открывают). Затем добавляют кислоту, краситель, эссенцию, массу перемешивают не более 1 мин и немедленно направляют на формование.

Показатели готовой зефирной массы:

Содержание сухих веществ, % .....	67,5 ± 2,52
Плотность, кг/м <sup>3</sup> , не более .....	500
pH .....	3,4 ± 0,1
Температура, °C .....	62,5 ± 2,5

**Формование зефирной массы.** Осуществляется на зефиrootсадочной машине, например марки К-33, А2-ШОЗ или других, не разрушающих массу. Массу формуют на деревянные лотки размером 1400 × 400 мм, предварительно зачищенные от остатков зефира.

Во избежание преждевременного структурообразования температура массы в процессе формования не должна снижаться. Для этого бункер формирующей машины должен быть оборудован рубашкой, в которой циркулирует горячая вода температурой  $67,5 \pm 2,5^\circ\text{C}$ . Желательно, чтобы продолжительность формования приготовленной порции зефирной массы была не более 10 мин.

Деревянные лотки с отформованной на них зефирной массой вручную устанавливают на тележки-поддоны и перевозят к месту выстойки.

**Структурообразование зефирной массы.** Отформованную в виде половинок массу выстаивают в помещении цеха в течение 3—4 ч. После этого тележки отвозят в камеры, где при температуре окружающего воздуха  $(37,5 \pm 2,5)^\circ\text{C}$  и его относительной влажности  $(55 \pm 5)\%$  половинки зефира сушатся. Продолжительность сушки 5—6 ч.

При отсутствии камер с организованным режимом сушки зефир выдерживают в условиях цеха 23—24 ч.

**Обсыпка сахарной пудрой.** После сушки и охлаждения лотки с половинками зефира устанавливают на цепной конвейер, который подводит их под механизм обсыпки. Обсыпанные сахарной пудрой половинки зефира склеивают вручную и направляют на укладку.

На предприятиях небольшой мощности зефир обсыпают сахарной пудрой вручную с помощью сита с отверстиями диаметром не более 1,2 мм.



Рис. 51. Технологическая схема производства зефира на пектине поточно-механизированным способом

Схема производства зефира на поточно-механизированной линии показана на рис. 51.

**Приготовление сиропа с пектином.** Пектин смешивают с водой и яблочным пюре в смесителе или пектинорастворителе. Смеситель представляет собой емкость с мешалкой. Спускной штуцер смесителя соединен с насосом. Насос может перекачивать готовую смесь в диссудор либо возвращать ее обратно в смеситель, т. е. осуществлять рециркуляцию смеси. В последнем случае создается значительный гидравлический удар, благодаря чему исключается комкование пектина.

В пектинорастворитель или смеситель из мерника наливают теплую ( $(47,5 \pm 2,5)^\circ\text{C}$ ) воду в таком количестве, чтобы содержание сухих веществ в готовой смеси было  $(5,5 \pm 0,5)\%$ . Затем загружают яблочное пюре, включают мешалку и насос, работающий на смеситель, и засыпают пектин в количестве на одну загрузку. Продолжительность набухания пектина 10—15 мин. Полученную смесь с содержанием сухих веществ  $(5,5 \pm 0,5)\%$  перекачивают в диссудор или открытый варочный котел и растворяют пектин при кипячении в течение 2—3 мин. После этого добавляют лактат натрия и загружают сахар-песок.

По окончании растворения сахара-песка пектино-сахаро-яблочный сироп с содержанием сухих веществ  $(60 \pm 2)\%$  сливают, фильтруя через сито, в приемную емкость. Далее сироп перекачи-

вают в емкость-накопитель, установленный перед змеевиковым варочным аппаратом. Уваривание сиропа до содержания сухих веществ ( $82 \pm 0,5$ ) % осуществляют при давлении греющего пара ( $0,3 \pm 0,1$ ) МПа.

Готовый сироп поступает в обогреваемую приемную емкость, откуда он перекачивается в расходную емкость станции для непрерывного приготовления рецептурной смеси и зефирной массы.

**Приготовление рецептурной смеси и сбивание ее.** Осуществляют на станции непрерывного действия. В состав станции входят обогреваемые расходные емкости для сиропа с пектином и патоки; насосы-дозаторы для сиропа, патоки, яичного белка и эмульсии из кислоты, эссенции и красителя; горизонтальный смеситель для приготовления рецептурной смеси; обогреваемая приемная емкость для рецептурной смеси; сбивальная камера; шестеренный насос для подачи рецептурной смеси в сбивальную камеру; контрольно-измерительные приборы.

На станции осуществляются следующие операции: темперирование рецептурных компонентов; дозирование и смешивание их; сбивание зефирной массы.

Температура воды в рубашках расходных емкостей для сиропа с пектином ( $92,5 \pm 2,5$ ) °С, для патоки ( $45,5 \pm 2,5$ ) °С.

Сироп с пектином, патока и яичный белок из соответствующих расходных емкостей насосами-дозаторами подаются в горизонтальный смеситель непрерывного действия в такой последовательности: в начало смесителя — патока; в его среднюю часть — яичный белок; ближе к выходному отверстию смесителя — сироп с пектином. Все компоненты равномерно перемешиваются, и смесь самотеком поступает в обогреваемую горячей водой промежуточную емкость, куда насосом-дозатором подается эмульсия из кислоты, эссенции и красителя.

Полученная рецептурная смесь температурой ( $74 \pm 7$ ) °С с содержанием сухих веществ ( $77,5 \pm 0,5$ ) % шестеренным насосом подается в сбивальную камеру. По пути движения в камеру в смесь поступает сжатый воздух. В сбивальной камере при давлении ( $0,27 \pm 0,03$ ) МПа осуществляются диспергирование воздушных пузырьков и гомогенизация массы.

Из сбивальной камеры зефирная масса температурой ( $65 \pm 5$ ) °С и содержанием сухих веществ ( $77,5 \pm 0,5$ ) % по гибкому шлангу поступает в обогреваемый горячей водой бункер формующей машины. Плотность зефирной массы ( $450 \pm 20$ ) кг/м<sup>3</sup>, рН  $3,3 \pm 0,1$ .

**Формование зефирной массы.** Осуществляется на зефиротсадочной машине методом отсадки на непрерывно движущуюся конвейерную ленту шириной 800 мм.

Бункер зефиротсадочной машины снабжен крышкой и водяной рубашкой, в которой циркулирует горячая вода температурой ( $67,5 \pm 2,5$ ) °С.

Отформованные корпуса зефира поступают в охлаждающий шкаф, где в течение 7 мин при температуре окружающего воздуха ( $13 \pm 1$ ) °С осуществляются охлаждение и частично — процесс структурообразования массы.

**Структурообразование зефирной массы.** Корпуса зефира переходят в аппарат для структурообразования, где при температуре цеха в течение 7 мин происходит окончательное структурообразование зефирной массы. Далее зефир поступает в аппарат для подсушки, где в течение 4 мин проходит под галогенными лампами, расположенными на расстоянии 90 мм от поверхности конвейера. Температура воздуха в аппарате для подсушки ( $62,5 \pm 2,5$ ) °С, скорость движения воздуха ( $4,5 \pm 0,5$ ) м/с.

Из зоны подсушки зефир переходит в аппарат для акклиматизации, где обдувается воздухом температурой ( $27,5 \pm 2,5$ ) °С. Скорость воздуха ( $4,5 \pm 0,5$ ) м/с. Продолжительность процесса акклиматизации 4 мин. В результате подсушки и акклиматизации на поверхности зефира образуется мелкокристаллическая корочка.

**Обсыпка корпусов зефира сахарной пудрой.** Осуществляется с помощью устройства, позволяющего обсыпать не только верхнюю поверхность корпусов, но и их доньшко. Благодаря этому исключается необходимость склеивать половинки зефира и на упаковку зефир поступает в виде полушарий, равномерно обсыпанных сахарной пудрой.

### § 3. Производство пастилы

Технология производства пастилы включает следующие операции (рис. 52):

- подготовку сырья;
- приготовление агаро-сахаро-паточного сиропа;
- приготовление пастильной массы;
- разливку пастильной массы;
- структурообразование пастильной массы и подсушку пласта;
- резку пастильного пласта на отдельные изделия;
- сушку и охлаждение пастилы;
- обсыпку пастилы сахарной пудрой;
- упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение.

**Приготовление пастильной массы.** Осуществляется периодическим способом в сбивальной машине (например, марки СМ-2) либо непрерывным способом в агрегате непрерывного действия (конструкции С. А. Козлова).

Процесс сбивания пастильной массы в машинах периодического действия осуществляют аналогично зефиру на агаре. Содержание сухих веществ в готовой пастильной массе ( $62 \pm 2$ ) %, плотность ( $600 \pm 50$ ) кг/м<sup>3</sup>.

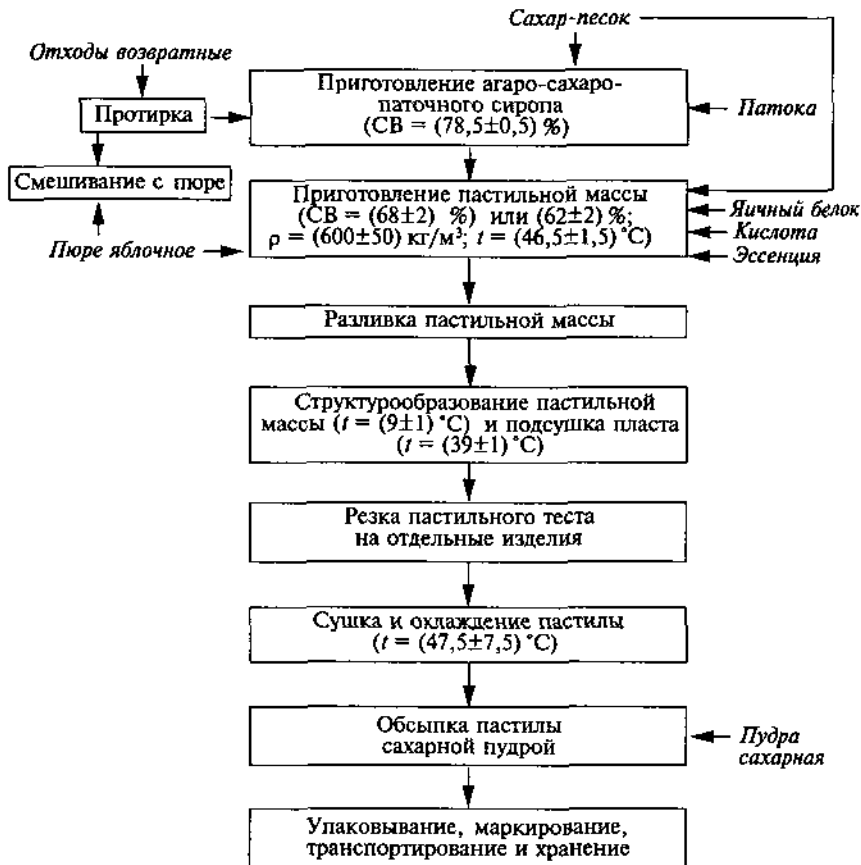


Рис. 52. Технологическая схема производства пастилы на агаре

Непрерывным способом пастильную массу сбивают на агрегате, который состоит из четырех горизонтальных металлических цилиндров, расположенных один под другим. Внутри цилиндров проходят валы с билами, которые одновременно с перемешиванием и сбиванием массы продвигают ее вдоль цилиндров. В состав агрегата входят также расходные емкости для пюре (или смеси яблочного пюре с возвратными отходами), агаро-сахаро-паточного сиропа, яичного белка и смеси кислоты с эссенцией.

В загрузочную воронку первого (верхнего) цилиндра из расходной емкости насосом-дозатором подается яблочное пюре или его смесь с возвратными отходами (в случае их переработки).

Смесь яблочного пюре с возвратными отходами заранее готовят в рецептурном отделении. Возвратные отходы перед смешиванием с яблочным пюре измельчают на протирочной машине.

Для приготовления пастильной массы непрерывным способом используют уплотненное яблочное пюре с содержанием сухих веществ  $(16 \pm 1) \%$ .

В случае приготовления пастильной массы с различными вкусовыми фруктово-ягодными добавками (припасами, пастами и др.) последние смешивают с яблочным пюре до подачи его в агрегат.

В загрузочную воронку первого цилиндра одновременно с яблочным пюре (смесью яблочного пюре с отходами) ленточным конвейером непрерывно подается сахар-песок. Он поступает на конвейер через шелевой дозатор из расходного бункера. Вместе с яблочным пюре и сахаром-песком в загрузочную воронку непрерывно дозируется яичный белок, например перистальтическим насосом марки ЯРК-3.

При смешивании компонентов в первом цилиндре получается однородная смесь.

В двух последующих цилиндрах агрегата осуществляется сбивание пастильной массы. В приемную воронку второго цилиндра перистальтическим насосом непрерывно дозируется эмульсия из кислоты и эссенции.

Сбитая яблочно-сахарная смесь самотеком поступает в четвертый цилиндр, где перемешивается с агаро-сахаро-паточным сиропом. Последний с помощью плунжерного насоса-дозатора подается из расходной емкости, входящей в состав агрегата. Температура сиропа  $(85 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

Готовая пастильная масса плотностью  $(600 \pm 50) \text{ кг/м}^3$ , температурой  $(46,5 \pm 1,5) ^\circ\text{C}$  и содержанием сухих веществ  $(68 \pm 2) \%$  поступает на разливку.

**Разливка пастильной массы, ее структурообразование и подсушка пастильного пласта.** Разливка осуществляется непрерывным способом на линии безлунковой разливки пастилы (БРП). Готовая пастильная масса из четвертого цилиндра агрегата Козлова поступает самотеком по желобу в разливочную головку с водяным обогревом, а затем в металлическую каретку с выравнивающим ножом.

Между ножом и лентой конвейера, на которую разливается пастильная масса, создается определенный зазор, благодаря чему получается пастильный пласт нужной толщины. По краям ленты имеются непрерывные бортовые ремни, которые движутся с такой же скоростью, как и лента. Бортовые ремни предотвращают разливание пастильной массы по сторонам и, таким образом, при непрерывном движении ленты конвейера происходит формование сплошного пастильного пласта. Лента конвейера перед разливкой пастильной массы смазывается сахаропаточным или инвертным сиропом.

На предприятиях малой мощности пастильную массу разливают с помощью машины или вручную в деревянные лотки. Их выпускают размером  $1380 \times 320 \times 20(22)$  мм, предварительно засти-

лают влажной клеенкой или полимерной пленкой, разрешенной к применению Минздравом РФ. При этом свободный конец застывшего полотна с одной из торцевых сторон лотка выпускают на 4—5 см. Из бункера разливочной машины пастильная масса непрерывно самотеком поступает в лотки, установленные на цепном конвейере. Ровняльными ножами выравнивают слой массы и удаляют ее излишки. Заполненные лотки устанавливают вручную на стеллажные тележки, которые отвозят к месту структурообразования пастильной массы.

На линии БРП структурообразование пастильной массы и подсушка верхней поверхности пастильного пласта осуществляются непрерывным способом. Структурообразование пастильной массы происходит в охлаждающих шкафах при температуре  $(9 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 15—18 мин. Для образования кристаллической корочки на поверхности пастильный пласт на конвейере поступает в камеру с излучателями, а затем в камеру конвекции, куда подается воздух, подогретый до температуры  $(39 \pm 1)^\circ\text{C}$ . Воздух подается центробежным вентилятором через калорифер. Отработанный воздух также удаляется вентилятором.

Поверхность пастильного пласта с образовавшейся корочкой посыпается сахарной пудрой при помощи вибратора.

Затем пастильный пласт поступает на нижний конвейер, движущийся в обратном направлении по отношению к верхнему. При этом пласт ложится на нижний конвейер в перевернутом виде, т. е. поверхность с корочкой, посыпанной сахарной пудрой, оказывается снизу. На нижнем конвейере пастильный пласт упрочняется и поступает к резальной машине.

Общая продолжительность периода от момента разливки пастильной массы до резки пастильного пласта составляет 80 мин.

На предприятиях малой мощности, где пастильную массу разливают в деревянные лотки, процессы структурообразования массы и подсушку верхней поверхности пластов осуществляют в специальных выстоечных камерах при температуре  $(39 \pm 1)^\circ\text{C}$  в течение 2—2,5 ч, а при их отсутствии — в условиях цеха в течение 6—8 ч. По окончании структурообразования пастильной массы и подсушки пластов верхнюю поверхность последних посыпают сахарной пудрой и направляют на резку.

**Резка пастильного пласта.** Эту операцию осуществляют на шестиручевой резальной машине конструкции Козлова.

Пастильный пласт с нижнего конвейера поступает на конвейер резальной машины, состоящей из шести параллельных лент, и разрезается на шесть продольных полос, каждая из которых находится на своей ленте. Затем полосы поступают под поперечно режущий механизм.

Нарезанные бруски пастилы автоматически раскладываются корочкой вниз на решета, подаваемые отдельным цепным конвейером.

ром, расположенным под режущим механизмом. Перед установкой на цепной конвейер поверхность пустых решет зачищается скребком. Решета с нарезанной пастилой загружают на стеллажные тележки и направляют в сушильную установку.

На предприятиях малой мощности пастильные пласты режут вручную. Для этого их извлекают из лотков за свободные концы застилочного материала и укладывают на стол корочкой вниз. Пласты нарезают дисковым, либо обычным ножом на полосы, намеченные с помощью шаблона. Полученную сырую пастилу раскладывают на решета и направляют в туннельные сушильные установки.

**Сушка и охлаждение пастилы.** Стеллажные тележки с пастилой перемещаются по рельсам вдоль сушильной камеры с помощью цепного конвейера. В сушильную камеру вентилятором нагнетается подогретый воздух, который через раскататели равномерно распределяется по высоте камеры. Температура сушки пастилы  $(47,5 \pm 7,5)^\circ\text{C}$ , продолжительность — 4,5 ч.

В последней зоне сушильной камеры пастила в течение 10 мин обдувается холодным воздухом. Однако этого недостаточно для полного охлаждения пастилы, и после сушки пастила в течение 1—1,5 ч охлаждается в условиях цеха.

При отсутствии на предприятиях механизированных сушильных установок пастилу сушат в сушилках камерного или шкафного типа при температуре от 45 до 55 °C в течение 5—6 ч. Высушенную пастилу охлаждают в помещении цеха.

**Обсыпка пастилы сахарной пудрой.** Высушенная и охлажденная пастила обсыпается сахарной пудрой механическим способом или вручную. В первом случае решета с пастилой передаются под опудривающую установку. Во втором случае используют сита с отверстиями диаметром не более 1,2 мм.

Обсыпанную пудрой пастилу вручную перекалывают с решета на ленту укладочного конвейера.

Упаковывают пастилу в короба, коробки и пакеты из полимерных материалов.

## § 4. Линии для производства зефира и пастилы

**Линия для производства зефира на агаре.** Машинно-аппаратурная схема такой линии представлена на рис. 53.

Для приготовления зефира на агаре используется уплотненное яблочное пюре. Пюре поступает в бочках 1 или бестарно и перекачивается на производство насосом 2 в шпаритель 3, далее в протирающую машину 5. Различные партии пюре предварительно смешивают в сборнике 4 для получения стандартной купажной смеси. Состав ее определяют в лаборатории с таким расче-

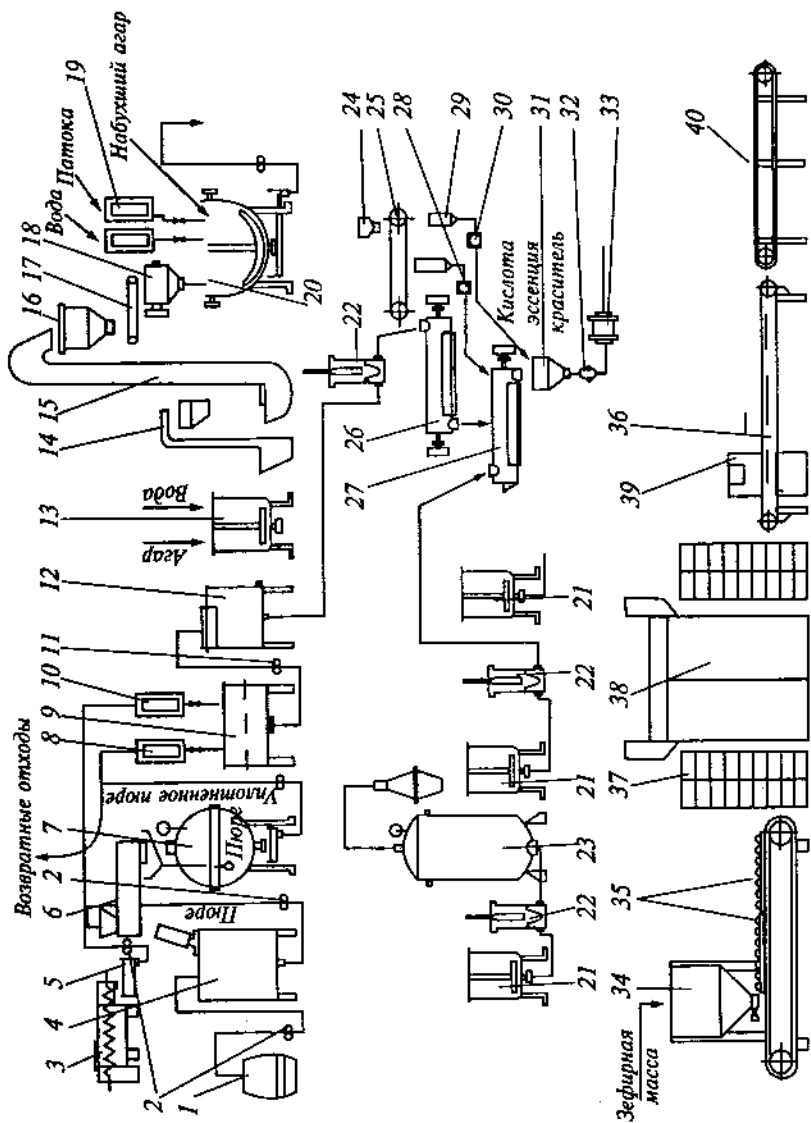


Рис. 53. Машинно-аппаратурная схема линии для производства зефира на агаре

том, чтобы в результате смешивания получить пюре с необходимым содержанием сухих веществ, желирующей способностью, кислотностью и цветом. Желирующая способность яблочного пюре, используемого для производства мармеладо-пастильных изделий, должна быть не менее 250 г по прибору Валента. Смесь готовят на 1—2 смены. Купажную смесь направляют на протирку через сита с отверстиями диаметром 1 мм и 0,7 мм на машинах протирачных 6.

Уплотненное яблочное пюре получают в вакуумных аппаратах 7 путем уваривания под вакуумом натурального яблочного пюре.

Параметры процесса уваривания пюре: разрежение в вакуум-аппарате  $(66 \pm 7)$  кПа; давление греющего пара  $(0,35 \pm 0,05)$  МПа; продолжительность уваривания  $(25 \pm 5)$  мин.

Уваренное пюре подают на производство через дозатор объемный 10, возвратные отходы через дозатор объемный 8 в смеситель 9, а далее шестеренным насосом 11 в промежуточную емкость 12.

В случае необходимости уплотненное яблочное пюре смешивают с протертыми возвратными отходами. Полученную смесь направляют на приготовление зефирной массы.

Одним из основных компонентов зефирной массы на агаре является сахар-песок. Его просеивают на просеивателе 14, затем норией 15 подают в сборник промежуточный 16. Далее с помощью ленточного конвейера 17 сахар-песок поступает в автоматический весовой дозатор 18. Агар порциями замачивают в ванне 13 и вручную загружают в котел 20. Отвешенная порция сахара-песка из дозатора поступает в котел варочный с мешалкой 20 для приготовления агаро-сахаро-паточного сиропа. Сюда же дозаторами объемными 19 дозируется вода и патока. Агаро-сахаро-паточный сироп фильтруют и подают в промежуточную емкость 21, откуда плунжерным насосом 22 перекачивают на уваривание. Уваривание происходит при давлении греющего пара  $(0,3 \pm 0,1)$  МПа до содержания сухих веществ  $(84,5 \pm 0,5)$  % непрерывным способом в змеевиковом варочном аппарате 23 (например, марки 33-А5).

Приготовление зефирной массы осуществляется непрерывным способом в агрегате для сбивания зефирных масс под давлением типа ШЗД (26—27).

В воронку верхнего смесителя 26 плунжерным насосом-дозатором (например, Ж7-ШДС) подается яблочное пюре с содержанием сухих веществ  $(24 \pm 1)$  %. Сюда же одновременно с яблочным пюре ленточным конвейером 25 загружается сахар-песок, который поступает на конвейер через щелевой дозатор. В смесителе 24 происходит растворение сахара-песка в яблочном пюре.

Полученная масса из первого смесителя поступает во второй, нижний смеситель 27, куда плунжерным насосом-дозатором по-

дается агаро-сахаро-паточный сироп. В нижний смеситель, ближе к выходному отверстию, насосом-дозатором 28 (например, марки ЯРК-3 тип А1) непрерывно подается яичный белок. Компоненты равномерно перемешиваются, и смесь самотеком поступает в промежуточную емкость 31, в которую непрерывно из емкости 29 насосом 30 дозируется эмульсия из кислоты, эссенции и красителя.

Готовая рецептурная смесь температурой ( $54 \pm 1$ ) °С и содержанием сухих веществ ( $71 \pm 1$ ) % шестеренным насосом 32 подается в сбивальную камеру 33. На пути движения рецептурной смеси в сбивальную камеру в трубопровод подается сжатый воздух под давлением 0,4 МПа.

В сбивальной камере 33 при давлении ( $0,29 \pm 0,01$ ) МПа происходит диспергирование воздушных пузырьков и гомогенизация массы.

Из сбивальной камеры готовая зефирная масса по гибкому шлангу поступает в бункер формующей машины. Показатели зефирной массы: содержание сухих веществ ( $71 \pm 1$ ) %; плотность ( $425 \pm 25$ ) кг/м<sup>3</sup>.

Формование зефирной массы осуществляется на зефиrootсачных машинах 34. Масса формуется на деревянные лотки 35 (размером 1400×400 мм), предварительно зачищенные от остатков зефира.

Лотки с отформованными половинками зефира устанавливают вручную на тележки 37 и перевозят к месту выстойки массы.

После структурообразования зефирной массы тележки с лотками перевозят в камеры 38.

Содержание сухих веществ в зефире после подсушки ( $79 \pm 2$ ) %.

Лотки с половинками зефира устанавливают на цепной конвейер 36, который подводит их под механизм обсыпки сахарной пудрой 39 на конвейере 40. Половинки зефира склеивают вручную и направляют на укладку. На производстве небольшой мощности обсыпку половинок зефира сахарной пудрой осуществляют вручную с помощью сита с отверстиями диаметром не более 1,2 мм.

В качестве типовой приводится рецептура зефира на агаре «Ванильный» (табл. 20).

Машинно-аппаратурная схема поточно-механизированной линии для производства зефира на пектине представлена на рис. 54.

Для приготовления раствора пектина с водой и яблочным пюре используют пектинорастворитель 9. Спускной штуцер пектинорастворителя соединен с насосом, который перекачивает готовый пектиновый раствор в диссудор или котел варочный с мешалкой 10 либо возвращает смесь в пектинорастворитель. Пюре дозируют объемным дозатором 7, воду — объемным дозатором 8. Предварительно пюре из бочек 1 шестеренным насосом 2 подают в емкость с мешалкой 3 и из шпарителя через протирачную машину 4 и емкость-фильтр 5 перекачивают в промежуточную емкость 6.

## Рецептура зефира на агаре «Ванильный»

Сырье, полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
<b>Рецептура готового зефира из полуфабрикатов на 1 т</b>					
Зефир без сахарной пудры	82,5	975,64	804,9	975,64	804,9
Сахарная пудра	99,85	29,75	29,75	29,75	29,75
<i>Итого</i>	—	1005,39	834,6	1005,39	834,6
<i>Выход</i>	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0
<b>Рецептура полуфабриката зефира без сахарной пудры на 975,64 кг</b>					
Сахар-пюре	99,85	331,76	331,26	323,68	323,19
Пюре яблочное	10,0	398,20	39,83	388,50	38,85
Белок яичный	12,0	66,29	7,95	64,67	7,76
Сироп с агаром	85,0	551,43	468,71	538,0	457,3
Кислота молочная	40,0	6,90	2,76	6,73	2,69
Ароматизатор	—	1,02	—	1,0	—
<i>Итого</i>	—	1355,6	850,5	1322,58	829,79
<i>Выход</i>	82,5	1000,0	825,0	975,64	804,90
Влажность 17,5 % (+3; -1 %)					
<b>Рецептура полуфабриката — сироп с агаром на 538 кг</b>					
Сахар-песок	99,85	644,02	643,05	346,48	345,96
Патока	78,0	257,91	201,17	138,76	108,23
Агар	85,0	15,88	13,5	8,54	7,26
<i>Итого</i>	—	917,81	857,72	493,78	461,45
<i>Выход</i>	85,0	1000,0	850,0	538,0	457,3

Сырье, полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
<b>Рецептура полуфабриката — сироп с агаром на 538 кг</b>					
Сахар-песок	99,85	644,02	643,05	346,48	345,96
Патока	78,0	257,91	201,17	138,76	108,23
Агар	85,0	15,88	13,5	8,54	7,26
<i>Итого</i>	—	917,81	857,72	493,78	461,45
<i>Выход</i>	85,0	1000,0	850,0	538,0	457,3
<b>Рецептура полуфабриката — сироп с агаром на 381,1 кг</b>					
Сахар-песок	99,85	564,45	563,6	215,11	214,8
Патока	78,0	282,23	220,14	107,56	83,9
Агар	85,0	15,67	13,32	5,97	5,07
<i>Итого</i>	—	862,35	797,06	328,64	303,77
<i>Выход</i>	79,0	1000,0	790,0	381,1	301,07
<b>Сводная рецептура</b>					
Сахар-песок	99,85	685,22	684,2	686,9	685,9
Сахарная пудра	99,85	45,87	45,8	46,0	45,9
Патока	78,0	107,56	83,9	107,8	84,1
Пюре яблочное	10,0	610,0	61,0	611,0	61,1
Белок яичный	12	23,33	2,8	23,3	2,8
Агар	85,0	5,97	5,07	6,0	5,1
Кислота молочная	40,0	5,98	2,39	6,0	2,3
Эссенция ванильная	—	0,6	—	0,6	—
<i>Итого</i>	—	1484,53	885,16	1487,6	887,3
<i>Выход</i>	86,0	1000,0	850,0	1000,0	850,0

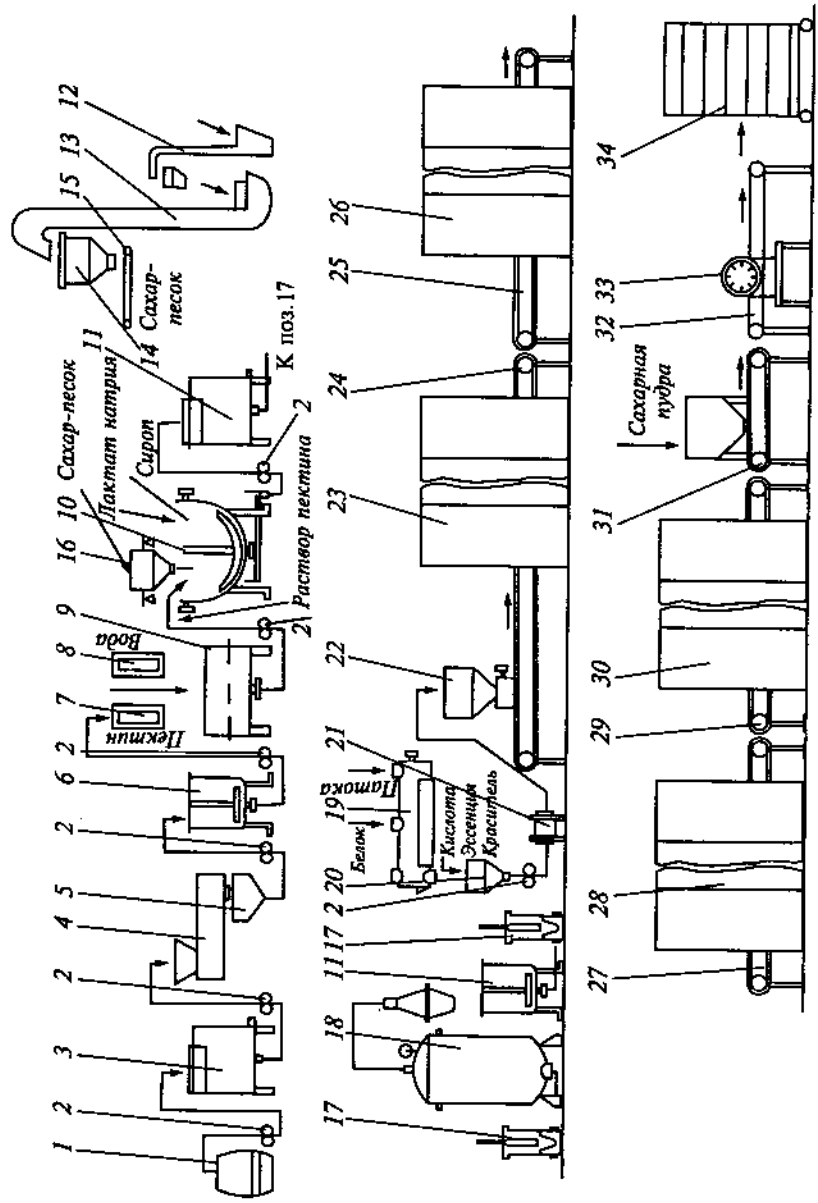


Рис. 54. Машинно-аппаратурная схема поточно-механизированной линии для производства зефира на пектине

В пектинорастворитель дозируют теплую воду температурой  $(47 \pm 2,5)^\circ\text{C}$  в 25—30-кратном количестве по отношению к пектину. Затем загружают яблочное пюре, включают мешалку, насос 2, и засыпают цитрусовый пектин в расчете на одну загрузку. Пектин набухает и растворяется примерно за 15 мин.

Полученный раствор с содержанием сухих веществ  $(5,5 \pm 0,5)\%$  перекачивают в диссудор или варочный котел с мешалкой 10 и растворяют при кипячении 2—3 мин. Затем вводят лактат натрия и постепенно загружают сахар-песок через весовой дозатор 16. Предварительно сахар-песок просеивают на просеивателе 12 и норией 13 через промежуточный бункер 14 ленточным конвейером 15 подают в весовой дозатор.

По окончании растворения сахара-песка пектино-сахаро-яблочный сироп с содержанием сухих веществ  $(60 \pm 2)\%$  сливают через сито в приемную емкость 11, откуда насосом 17 перекачивают в змеевиковый варочный аппарат 18. Уваривание сиропа в аппарате осуществляют при давлении греющего пара  $0,22—0,26$  МПа.

Готовый сироп с пектином с содержанием сухих веществ  $(82 \pm 0,5)\%$  поступает через испаритель в приемную обогреваемую емкость 11. Затем перекачивается в расходную емкость станции для непрерывного приготовления рецептурной смеси и зефирной массы.

Приготовление рецептурной смеси и сбивание ее осуществляются на станциях непрерывного действия 19, 20, 21. Зефирная масса поступает в воронку формующей машины 22.

Отформованные корпусы зефира поступают в аппарат для охлаждения 23 при температуре  $(13 \pm 1)^\circ\text{C}$  конвейером 24.

Затем корпусы зефира конвейером 25 переходят в аппарат для структурообразования 26. Далее зефир поступает в аппарат для подсушки 28, где на сетчатом конвейере 27 проходит под галогенными лампами, а затем поступает в аппарат для акклиматизации 30 на конвейере 29.

Обсыпка корпусов зефира сахарной пудрой осуществляется в машине для обсыпки 31. Обсыпанные изделия поступают на конвейер для укладки 32, взвешиваются на весах 33, укладываются в короба или предварительно в коробочки, а затем — в короба. Короба устанавливаются на тележки стеллажные 34 и транспортируются в помещение склада.

Рецептура зефира «Лимонный», вырабатываемого на пектине поточно-механизированным способом, приведена в табл. 21.

### Линии для производства пастилы

Схема линии для производства пастилы на агаре приведена на рис. 55.

Для приготовления пастилы на агаре используется уплотненное яблочное пюре. Яблочное пюре поступает в бочках 1 или

## Рецептура зефира «Лимонный»

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 1 т готовой продукции (без заверточных материалов)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура готового зефира из полуфабрикатов на 1 т					
Зефир без сахарной пудры	81,42	973,02	792,96	973,92	792,96
Сахарная пудра	99,85	31,7	32,65	31,7	31,65
<i>Итого</i>	—	1005,62	824,61	1005,62	824,61
<i>Выход</i>	82,0	1000,0	820,0	1000,0	820,0
Рецептура полуфабриката зефира без сахарной пудры на 973,92 кг					
Сироп с пектином	82,0	944,15	774,2	919,53	754,01
Патока	78,0	63,0	49,14	61,36	47,86
Белок яичный	12,0	70,0	8,4	68,17	8,18
Кислота лимонная	91,2	8,37	7,63	8,15	7,43
Ароматизатор	—	0,26	—	0,25	—
Краситель желтый	—	0,2	—	0,19	—
<i>Итого</i>	—	1085,98	839,37	1067,65	817,48
<i>Выход</i>	81,42	1000,0	814,2	979,92	792,97
Влажность 18,58 % (+4; -1 %)					

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 1 т готовой продукции (без заверточных материалов)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура полуфабриката — сироп с пектином на 919,53 кг					
Сахар-песок	99,85	791,72	790,53	728,01	726,92
Яблочное пюре	10,0	206,5	20,65	189,88	18,99
Пектин цитрусовый	92,0	13,19	12,14	12,13	11,16
Лактат натрия	40,0	10,32	4,16	9,5	3,8
<i>Итого</i>	—	1021,73	827,45	939,52	760,87
<i>Выход</i>	82,0	1000,0	820,0	919,53	754,01
Сводная рецептура					
Сахар-песок	99,85	728,01	726,92	728,3	727,2
Сахарная пудра	99,85	31,7	31,65	31,7	31,7
Патока	78,0	61,36	47,86	61,4	47,9
Яблочное пюре	10,0	189,88	18,99	190,0	19,0
Белок яичный	12,0	68,17	8,18	68,3	8,2
Пектин цитрусовый	92,0	12,13	11,16	12,2	11,2
Кислота лимонная	91,2	8,15	7,43	8,1	7,4
Лактат натрия	40,0	9,5	3,8	9,5	3,8
Ароматизатор	—	0,25	—	0,25	—
Краситель желтый	—	0,19	—	0,19	—
<i>Итого</i>	—	1109,34	855,99	1109,94	856,4
<i>Выход</i>	82,0	1000,0	820,0	1000,0	820,0

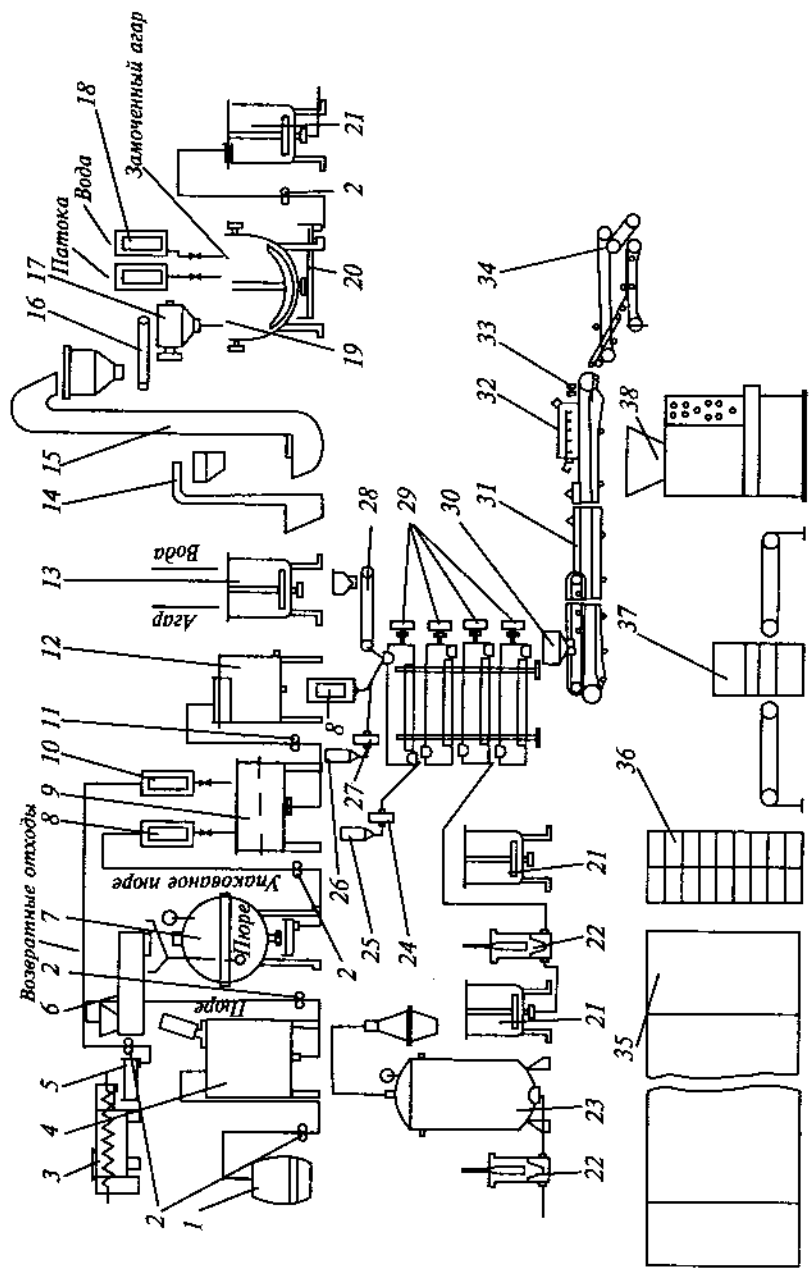


Рис. 55. Машинно-аппаратурная схема линии для производства пластины на агаре

бестарно и перекачивается на производство насосом 2. Уплотненное яблочное пюре получают из различных партий, предварительно смешав их в сборнике 4 для получения стандартной купажной смеси после десульфитации и протирки.

Смесь готовят на 1—2 смены. Готовую купажную смесь направляют на протирку через сита с отверстиями диаметром 1 мм и 0,7 мм на машинах протирочных 6, а далее на фильтрацию через емкость-фильтр 5. Пюре перекачивают в дозатор объемный 8, а затем — в смеситель 9. Готовую смесь подают в емкость промежуточную 12 насосом 11.

Уплотненное яблочное пюре получают в вакуумных аппаратах 7. В случае необходимости в яблочное пюре добавляют возвратные отходы, протертые в волчке 3, и дозируют дозатором объемным 10.

При уваривании сиропа в варочном котле с мешалкой 19 готовят агаро-сахаро-паточный сироп с содержанием сухих веществ  $(62,5 \pm 2,5)$  %. Сначала загружают воду, затем промытый набухший в ванне для замочки 13 агар и растворяют его при кипячении в воде.

После полного растворения агара с помощью автовесов 17 загружают необходимое количество сахара-песка. Сахар-песок предварительно просеивают на просеивателе 14 и норией 15 через промежуточный сборник ленточным конвейером 16 подают в автоматический весовой дозатор (автовесы) 17. По окончании растворения сахара-песка подают с помощью объемного дозатора 18 патоку. Полученный сироп сливают, фильтруя через сито 20 в промежуточную емкость 21.

Из промежуточной емкости плунжерным насосом 22 сироп перекачивают в змеевиковый варочный аппарат или в начиночный вакуум-аппарат. Количество агаро-сахаро-паточного сиропа, подаваемого в змеевик варочного аппарата 23, регулируется плунжерным насосом 22. Уваривание сиропа осуществляется при давлении греющего пара  $(0,3 \pm 0,1)$  МПа до содержания сухих веществ  $(78,5 \pm 0,5)$  %.

Приготовление пастильной массы осуществляется непрерывным способом в агрегате непрерывного действия до содержания сухих веществ  $(62 \pm 2)$  % и плотности  $(600 \pm 50)$  кг/м<sup>3</sup>. Агрегат состоит из четырех горизонтальных цилиндров-смесителей 29, расположенных один под другим. Внутри цилиндров проходят валы с лопатками.

В загрузочную воронку первого цилиндра одновременно с яблочным пюре (его смесью с отходами) ленточным конвейером 28 непрерывно подается сахар-песок. Он поступает на конвейер через щелевой дозатор из расходного бункера. Вместе с яблочным пюре и сахаром-песком в загрузочную воронку непрерывно дозируется перистальтическим насосом 27 из расходной емкости 26 яичный белок, которые смешиваются до однородного состояния. Во втором и третьем цилиндрах сбивается пастильная масса. При

этом в приемную воронку второго цилиндра перистальтическим насосом 24 из расходной емкости 25 непрерывно дозируется эмульсия из кислоты и эссенции. Сбитая яблочносакхарная смесь самоотекотом поступает в четвертый цилиндр и перемешивается с агаросахаро-паточным сиропом, который насосом-дозатором подается из соответствующей расходной емкости.

Готовая пастильная масса из четвертого цилиндра агрегата Козлова поступает самоотекотом по желобу в формующую головку 30 с водяным обогревом, а затем в металлическую кассету с выравнивающим ножом.

Структурообразование массы происходит в охлаждающих шкафах 31. Пастильный пласт на конвейере поступает в аппарат для подсушки 32 с излучателями, а затем с помощью специального устройства сьема в камеру конвекции 33.

Резку пастильного пласта осуществляют на шестиручьевой резальной машине 34, сушку — в туннельных сушках 35. Стеллажные тележки 36 с пастилой перемещаются по рельсам вдоль сушильной камеры с помощью цепного конвейера.

Высушенная и охлажденная пастила обсыпается сахарной пудрой с помощью вибробункера 37 и укладывается вручную в коробки или короба или фасуется на автомате 38.

В табл. 22 в качестве типовой приводится рецептура пастилы на агаре «Ванильная».

Таблица 22

Рецептура пастилы на агаре «Ванильная»

Сырье, полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура готовой пастилы из полуфабрикатов на 1 т					
Зефир без сахарной пудры	84,3	957,41	807,1	957,41	807,1
Сахарная пудра	99,86	45,87	45,8	45,87	45,8
<i>Итого</i>	—	1003,28	852,9	1003,28	852,9
<i>Выход</i>	85	1000	850	1000	850
Рецептура полуфабриката — пастила без сахарной пудры на 957,41 кг					
Сахар-песок	99,85	491,02	490,28	470,11	469,4
Пюре яблочное	10	637,14	63,72	610	61

Сырье, полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Белок яичный	12	24,37	12,92	23,33	2,8
Сироп с агаром	79	398,05	314,46	381,1	301,07
Кислота молочная	40	6,25	2,5	5,98	2,39
Эссенция ванильная	—	0,63	—	0,6	—
<i>Итого</i>	—	1577,46	873,87	1491,12	836,66
<i>Выход</i>	84,3	1000	843	957,41	807,1
Влажность 17,5 % (+3; -1 %)					
Рецептура полуфабриката — сироп с агаром на 381,1 кг					
Сахар-песок	99,85	564,45	563,6	215,11	214,8
Патока	78	282,23	220,14	107,56	83,9
Агар	85	15,67	13,32	5,97	5,07
<i>Итого</i>	—	862,35	797,06	328,64	303,77
<i>Выход</i>	79	1000	790	381,1	301,07
Сводная рецептура					
Сахар-песок	99,85	685,22	684,2	686,9	685,9
Сахарная пудра	99,85	45,87	45,8	46	45,9
Патока	78	107,56	83,9	107,8	84,1
Пюре яблочное	10	610	61	611	61,1
Белок яичный	12	23,33	2,8	23,3	2,8
Агар	85	5,97	5,07	6	5,1
Кислота молочная	40	5,98	2,39	6	2,3
Эссенция ванильная	—	0,6	—	0,6	—
<i>Итого</i>	—	1484,53	885,16	1487,6	887,3
<i>Выход</i>	86	1000	850	1000	850

Форма изделий — прямоугольные бруски, обсыпанные сахарной пудрой. Выпускается пастила весовой или фасованной. В 1 кг содержится не менее 50 шт. изделий.

### Контрольные вопросы

1. Какие изделия входят в группу пастильных?
2. Какие виды зефира вы знаете в зависимости от использования студнеобразователя и способа производства?
3. Как влияют свойства студнеобразователя на качество полуфабрикатов и готовых изделий в производстве зефира?
4. Какие требования предъявляются к качеству зефира?
5. Приведите технологическую схему и параметры производства зефира на агаре.
6. Приведите технологическую схему и параметры производства зефира на пектине периодическим способом.
7. Приведите технологическую схему и параметры производства зефира на пектине непрерывным способом на поточно-механизированной линии.
8. Дайте характеристику кондитерского изделия пастилы. Какие виды пастилы вы знаете?
9. Приведите технологическую схему и параметры производства пастилы клеевой на агаре.
10. Опишите производство пастилы на агаре полумеханизированным и механизированным способами.

## Глава 11

### ПРОИЗВОДСТВО ДРАЖЕ

#### § 1. Общие сведения о драже

Драже представляют собой кондитерские изделия округлой формы, небольших размеров, с накатной оболочкой. В зависимости от вида корпуса драже подразделяют на ликерное, желейное, желеино-фруктовое, помадное, сахарное (без отделяемого от оболочки корпуса); карамельное, карамельное мягкое, ядровое, марципановое, зерновое (взорванные зерна кукурузы и др.) пралиновое, сбивное, цукаты; бланшированные, заспиртованные плоды и ягоды; сушеные плоды и ягоды с фруктовыми порошками. В зависимости от вида оболочки драже разделяют на сахарное, шоколадное, с хрустящей корочкой, с неровной поверхностью (специальная обработка).

Производство драже осуществляется по ГОСТ 7060—79 «Драже. Технические условия». Получается драже в результате обработки корпуса во вращающихся дражировочных машинах поливочным сиропом и сахарной пудрой с добавками, сахарным сиропом, шоколадной глазурью.

Драже, вырабатываемое с добавлением витаминов и диетических препаратов, выделяют в особую группу — диетическую.

Технологическая схема производства драже включает следующие операции (рис. 56):

- подготовку сырья к производству;
- приготовление сахарной пудры;
- приготовление корпусов драже;
- приготовление поливочного сиропа;
- дражирование;
- глянцевание;
- фасование и упаковывание.

Одним из основных полуфабрикатов в производстве драже является сахарная пудра, к которой предъявляются специальные требования. Для приготовления сахарной пудры сахар-песок через металлическую решетку с расстоянием между прутьями не более 5 см поступает в приемную воронку ковшового элеватора. Из воронки, пройдя магнитные уловители, сахар-песок поступа-

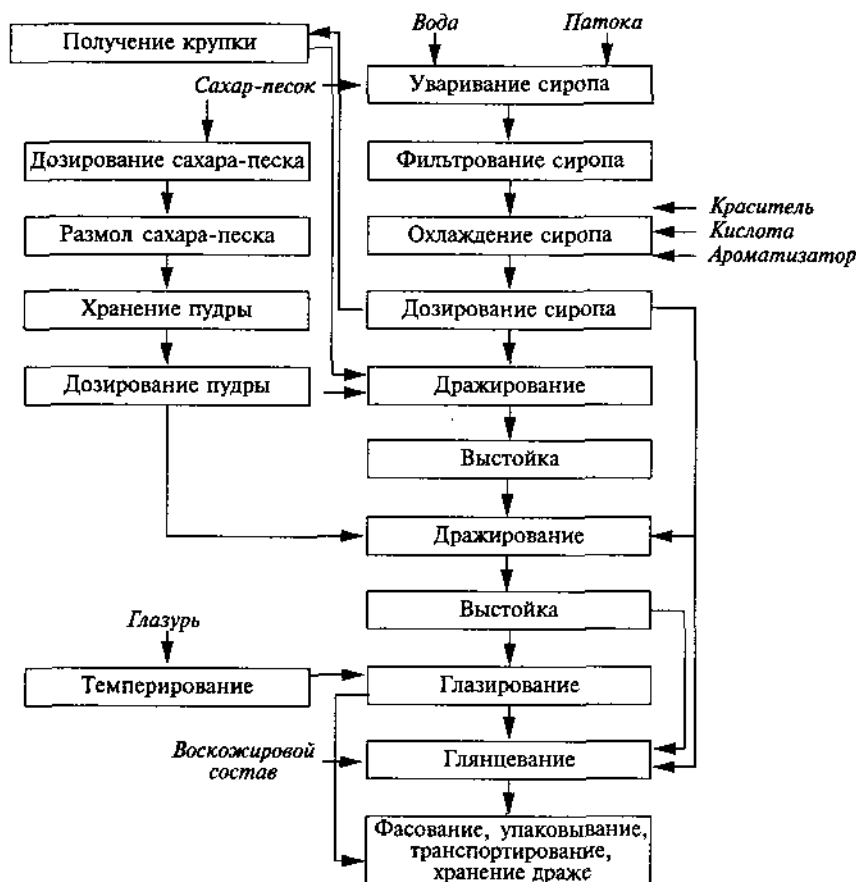


Рис. 56. Технологическая схема производства сахарного драже

ет в распределительный шнек и направляется на измельчение в микромельницу или дезинтегратор. Подачу сахара регулируют шибером.

Из микромельницы сахарная пудра, пройдя через сито с отверстиями диаметром не более 0,75 мм, поступает в бункер или расходную емкость.

Из дезинтегратора сахарная пудра поступает в бурат, где также проходит через систему сит: с металлической сеткой № 8—12 (фракция крупного помола), с капроновой сеткой № 19—23 (среднего помола), с капроновой сеткой № 27—30 (фракция мелкого помола). Каждую фракцию сахарной пудры собирают в отдельный бункер. Крупные частицы, не прошедшие через сита, собирают в бункер и они поступают на повторное измельчение.

## § 2. Приготовление корпусов драже

### Отливка корпусов драже в крахмал

В основном для отливки корпусов используют кукурузный крахмал. Допускается использование смеси из равных частей кукурузного и картофельного крахмала. Отливкой в крахмал формируют ликерные, желейные, желейно-фруктовые и помадные корпуса. Формование отливкой в крахмал состоит из стадий:

- подготовки крахмала как формовочного материала;
- приготовления и отливки кондитерской массы в крахмал;
- выстаивания корпусов в крахмале.

Для уменьшения распыления и предупреждения осыпания отформованных ячеек к крахмалу добавляют 0,25 % рафинированного растительного масла. Для этого часть подсушенного крахмала перетирают с рафинированным подсолнечным маслом, затем смесь тщательно перемешивают с остальным количеством крахмала. Допускается добавление к крахмалу 5—10 % пшеничной муки. Крахмал периодически подсушивают при температуре 60—65 °С до влажности 7—9 %.

Применяют ручной и машинный способы подготовки лотков с формовочным материалом. При ручном способе деревянные лотки наполняют крахмалом вручную, поверхность выравнивают линейкой и при помощи ручного штампа в формовочном материале отштамповывают ячейки для кондитерской массы. При машинном способе лотки с формовочным материалом готовят в конфетотливочной машине.

**Ликерные корпуса.** Их приготовление заключается в получении ликерного сиропа и отливке его в формовочный материал.

Ликерный сироп готовят в два приема. Вначале растворяют сахар и раствор предварительно уваривают, затем сироп уваривают до требуемой влажности.

*Растворение сахара в воде и предварительное уваривание сиропа* производят в открытых варочных котлах или аппаратах непрерывного действия. Воды берут в количестве 25—40 % от массы сахарного песка. Продолжительность уваривания 25—30 мин при давлении пара 0,4—0,5 МПа до температуры сиропа 105—106 °С. Затем сироп фильтруют через сито и подают в сборник. Сахарный сироп должен быть прозрачным, без кристаллов сахара, с содержанием влаги 28—32 %.

*Окончательное уваривание* ликерного сиропа происходит в варочном котле вместимостью 25—50 л с паровой рубашкой или змеевиковой варочной колонке до температуры 112—115 °С в течение 8—15 мин при давлении греющего пара 0,4—0,5 МПа.

Горячий сироп ароматизируется спиртом, вином, эссенцией, взятыми в соответствии с рецептурой. Для уменьшения улетучи-

вания ароматических веществ, вводимых в горячий сироп, их предварительно смешивают с охлажденным до 25 — 30 °С сахарным сиропом (5 — 10 % от общей массы сиропа). Готовый сироп должен быть прозрачным, без признаков помутнения, массовая доля сухих веществ 81 — 83 %.

Чтобы получить молочный ликер, сахар растворяют в молоке из расчета 0,4 кг на 1 л и уваривают до массовой доли сухих веществ 84 — 85 %. Затем молочный сироп добавляют в горячий уваренный сахарный сироп в количестве 20 — 30 % от массы последнего в зависимости от рецептуры молочного ликера.

Для приготовления кофейного ликера к сахарному сиропу, уваренному до 112 — 118 °С, добавляют кофейный экстракт в количестве 6 — 9 кг на 100 кг сахарного сиропа.

Ликерный сироп отливают в отштампованные в крахмале ячейки. Температура сиропа при отливке должна быть 90 — 95 °С. Для получения равномерной кристаллической корочки корпуса сверху засыпают крахмалом.

Лотки с отлитыми корпусами устанавливают штабелями для выстаивания в условиях цеха не менее 8 ч.

Ликерные корпуса выбирают из формовочного материала, отсеивают крахмал и по 3 — 7 кг помещают в лотки с парусиновым или фанерным дном. В лотках ликерные корпуса выстаивают в условиях цеха не менее 3 ч.

*Приготовление ликерных корпусов поточно-механизированным способом* предусматривает отливку ликерных корпусов при непрерывном уваривании ликерного сиропа в агрегате, состоящем из приемного бака для сахарного сиропа, плунжерного насоса, змеевиковой варочной колонки и пароотделителя. Для этого приемный бак наполняют сахарным сиропом с содержанием влаги 25 — 30 %. Из него сироп плунжерным насосом дозируют в змеевиковую варочную колонку, где сироп уваривается до температуры 114 — 115 °С при давлении пара 0,3 — 0,4 МПа.

Через пароотделитель уваренный сахарный сироп поступает в смеситель отливочной головки, смешивается с добавками, которые вводят из дозаторов непосредственно в струю непрерывно подаваемого сиропа. Готовый сироп процеживают через сито в верхней части бункера. Содержание влаги в готовом ликерном сиропе 18,5 — 19,5 %, температура 90 — 95 °С.

Ликерный сироп отливают через насадки отливочной головки, поддерживая постоянный уровень заполнения сиропом бункера отливочной головки (не выше 1/3 высоты бункера). Высота заполнения ячеек крахмальных форм сиропом не должна превышать 8 мм.

Лотки с отштампованными крахмальными формами непрерывно поступают под насадки отливочной головки. Скорость движения конвейера, подающего лотки, должна соответствовать требуемой производительности отливочной машины. Производитель-

ность при заполнении 9 лотков в 1 мин и массе одного корпуса 0,5 г составляет 250 кг корпусов в час.

Лотки с отлитыми корпусами конвейером подают к устройству для посыпания крахмалом, затем устанавливают штабелями и направляют на выстаивание.

Выборку ликерных корпусов даже из крахмала производят также на машине. Лотки поступают в опрокидывающее устройство, затем на сита, где корпуса очищают от крахмала. Освобожденные лотки ковшовым элеватором вновь заполняют крахмалом и передают на штампуемое устройство.

При *приготовлении ликерных корпусов ускоренным способом* в сахарный сироп перед увариванием добавляют хлорид кальция ( $\text{CaCl}_2$ ) в количестве 0,03 % от массы сиропа (в молочно-ликерный сироп хлорид кальция не добавляют). Сироп уваривается при давлении пара 0,4—0,5 МПа до содержания сухих веществ 82—83 %. Затем сироп ароматизируют смесью спирта, вина, эссенции в соответствии с рецептурой. Готовый сироп должен быть прозрачным, без признаков помутнения.

Ликерный сироп отливают в отштампованные крахмальные формы в предварительно подготовленных лотках.

Температура сиропа при отливке 90—95 °С, температура и влажность крахмала 20—25 °С и 7—9 % соответственно. Отлитые корпуса сверху засыпают крахмалом и выстаивают в течение 1 ч при температуре 50 °С, а затем в условиях цеха — 3,5—4 ч. После выстаивания корпуса освобождают от крахмала и передают на первую стадию дражирования.

**Помадные корпуса.** Их получение предусматривает стадии приготовления помады, приготовления сахарного сиропа, отливки помадной массы в формовочный материал.

Для *приготовления помады* сахарный песок растворяют в открытых варочных котлах с паровым обогревом или емкостях с барботерами и змеевиками. На предприятиях, имеющих централизованные сиропные станции, операции растворения сахара и уваривания помадного сиропа осуществляют отдельно. На предприятиях небольшой мощности для проведения этих операций используют один варочный котел.

После растворения сахара добавляют патоку в соответствии с рецептурой и уваривают до содержания сухих веществ 87—88 % и редуцирующих веществ 8—10 % при давлении греющего пара 0,4—0,5 МПа.

Помадный сироп сбивают в помадосбивальной шнековой машине. Температура сбитой массы (помады) не должна превышать 60 °С.

Для *приготовления сахарного сиропа* сахар-песок также растворяют в открытом варочном котле или аппаратах непрерывного действия и уваривают до содержания сухих веществ 89—90 % (т. е. температуры 121—122 °С).

Помаду (35%) и сахарный сироп (65%) смешивают в смесителе до получения однородной массы, вводят кислоту, эссенцию в соответствии с рецептурой и подают на отливку в формовочный материал.

*Отливка помадной массы* осуществляется на отливочной машине или вручную в лотки с формовочным материалом при температуре 95—98 °С. Корпуса сверху засыпают крахмалом и выстаивают в условиях цеха в течение 3—4 ч при температуре 20—25 °С.

После выстаивания корпуса выбирают из формовочного материала и передают на первую стадию дражирования.

**Желейно-фруктовые корпуса.** Их приготовление состоит из стадий приготовления фруктовой и желейной массы (агаросахарного сиропа), отливки фруктово-желейной массы в формовочный материал, выстаивания корпусов в крахмале, выборки корпусов из крахмала.

На приготовление фруктовой и желейной массы берут по 50 % сахара, входящего в рецептуру.

Для получения *фруктовой массы* смесь сахара, яблочного или фруктово-ягодного пюре уваривают при постоянном перемешивании при давлении греющего пара 0,4—0,5 МПа. В конце уваривания добавляют рецептурное количество патоки и продолжают уваривать до влажности 20—22 %. Затем фильтруют через сито с ячейками диаметром 2 мм и перекачивают в емкость из нержавеющей стали.

Буферную соль, если она предусмотрена по рецептуре, вводят в пюре перед увариванием в количестве около 1 % от массы пюре и смесь тщательно перемешивают. При использовании подварки ее предварительно уваривают до содержания сухих веществ 75 % и вводят в конце уваривания.

Чтобы приготовить *желейную массу (агаросахарный сироп)*, рецептурное количество агара (в виде порошка) замачивают для набухания в течение 30—60 мин. Набухший агар растворяют в варочном котле при кипении в течение 3—5 мин. Воду для растворения берут из расчета (по массе) 15—20 частей на 1 часть агара. После растворения агара добавляют в раствор сахар из расчета 40 частей на 1 часть сухого агара. Сироп уваривают до влажности 25—30 % при давлении греющего пара 0,2—0,4 МПа. Готовый агаросахарный сироп фильтруют через сито с отверстиями диаметром 1,5 мм, затем охлаждают.

В сироп температурой 55 °С постепенно вводят фруктовую массу такой же температуры. Смесь тщательно перемешивают, добавляют ароматизирующие вещества, кислоту, краситель и отливают в формы из крахмала вручную или механизированным способом.

Для приготовления *желейной массы на агароиде* необходимое по рецептуре количество агароида замачивают в мешочках из плотной ткани. Студнеобразующую способность каждой партии агароида предварительно определяют в лаборатории. Мешочки, за-

полненные на 2/3 агароидом, помещают в ванны с непроточной водой температурой около 25 °С и оставляют на 1—2 ч. Набухший агароид промывают проточной водой в течение 15—30 мин.

Желейную массу готовят в вакуум-аппарате или в открытом варочном котле с мешалкой. Вначале растворяют необходимое количество сахара: воды берут из расчета 1 часть на 3 части сахара. Раствор доводят до кипения, затем добавляют набухший и промытый агароид и продолжают уваривать до влажности 30 % при давлении греющего пара 0,3 МПа. Уваренный сироп фильтруют через сито с отверстиями диаметром 1 мм. В сироп температурой 85—87 °С вводят фруктовую массу. В желеино-фруктовую массу, охлажденную до 75—78 °С, добавляют кислоту и эссенцию. Готовую массу отливают в формы из крахмала. Сверху корпуса засыпают крахмалом и выстаивают в производственном помещении 5—7 ч. Затем корпуса выбирают из крахмала вручную или механизированным способом и передают на первую стадию дражирования.

**Желейные корпуса.** Изготавливают по описанной выше технологии, но без добавления фруктовой массы.

### Штампование и выпрессовывание корпусов драже

**Карамельные корпуса.** Для приготовления карамельных корпусов в диссудатор или аппарат непрерывного действия наливают воду (25 % от массы сахара), загружают сахар. Уваривание сахарного сиропа производят при давлении греющего пара 0,4—0,5 МПа. В конце уваривания добавляют патоку, и сироп уваривают до содержания сухих веществ 82—86 %. Содержание редуцирующих веществ в карамельном сиропе — 13—17 %.

Готовый сироп фильтруют через сито и передают в сборник, из него плунжерным насосом — в вакуум-варочный аппарат, где уваривают при давлении греющего пара 0,4—0,5 МПа и разрежении 0,08—0,09 МПа до влажности, предусмотренной рецептурой.

Из вакуум-аппарата карамельную массу выгружают на охлаждающий стол, добавляют рецептурное количество жареного кунжутного ядра или ореха дробленого жареного и тщательно перемешивают. Полученную массу температурой 75—85 °С пропускают через три пары прокатных валков и ленточным конвейером подают на штампующие монпансейные валки.

Отштампованные корпуса на ленточном конвейере поступают в охлаждающий шкаф, а затем в сетчатый барабан для разделения корпусов и отсеивания крошек.

Готовые карамельные корпуса на ленточном конвейере направляют в бункер-наполнитель, далее — в лотки с парусиновым дном. Корпуса выстаивают в условиях цеха не менее 2 ч и передают на дражирование.

**Карамельное драже мягкое.** Это драже с карамельными корпусами и повышенным содержанием влаги в начинке (28—35%). В течение 5—7 сут. после изготовления твердая карамельная оболочка размягчается вследствие перехода в нее влаги из начинки. Возвратные отходы добавляют в карамельную массу на охлаждающем столе для глазированных драже в количестве не более 5%, для неглазированных — не более 20%.

**Изюм (сушеный виноград).** Для приготовления корпусов изюм моют, очищают от плодоножек, механических примесей, сушат в камерной сушилке на сетчатых рамках противотоком воздуха температурой 75—90 °С в течение 40—60 мин. После сушки и дополнительного ручного инспектирования изюм передают на первую стадию дражирования.

**Апельсиновая или лимонная корочка.** Нарезают на квадратики размером 10—15 мм. Нарезанные кусочки обрабатывают сахарной пудрой тонкого помола в течение 2—3 мин в дражировочной машине, затем выгружают в лотки для подсушивания. После образования сахарной корочки корпуса поступают на первую стадию дражирования.

**Орехи.** Ядра орехов всех видов после предварительной обработки обжаривают или подсушивают до содержания сухих веществ соответственно (97,5±0,5)% или (96±0,5)%. Затем просеивают на ситах или виброситах и передают на дражирование. Допускается отклонение по расходу кунжута или ореха дробленого ±5%.

**Марципановая масса.** Ее получают из растертого необжаренного ядра ореха или масличного семени, смешанного с сахаром или сиропом (заварной марципан).

Очищенные и подсушенные арахис, ядра ореха миндаля, кешью, абрикосовой косточки измельчают в меланжере и пропускают через валковую машину до получения однородной массы.

Сироп готовят следующим образом. Сахар-песок растворяют и уваривают до содержания сухих веществ 85—86%. Добавляют рецептурное количество патоки, и сироп уваривают до содержания сухих веществ 88%. Готовый сироп фильтруют через сито с отверстиями диаметром 1 мм и смешивают с растертой ореховой массой.

Для получения марципановой массы может быть использован молочный сироп из сахара, патоки и молока. При этом тертую ореховую массу загружают в варочный котел с мешалкой и, непрерывно помешивая, постепенно смачивают сиропом при подогревании. Добавляют рецептурное количество сиропа, массу вымешивают до однородного состояния и загустения ее вследствие кристаллизации сахара. В конце вымешивания добавляют ароматические и вкусовые вещества в соответствии с рецептурой. Содержание сухих веществ в марципановой массе должно быть не менее 88%.

Марципановая масса может быть также приготовлена смешиванием тертой ореховой массы с молоком сгущенным с сахаром.

Для получения марципановой массы без добавления молока очищенные и подсушенные ядра арахиса, орехов миндаля, кешью, абрикосовой косточки смешивают с сахарной пудрой и сахарным сиропом влажностью 28—30 % и пропускают через валковую машину 2—3 раза.

Готовую марципановую массу формируют раскаткой с последующей резкой или выпрессовыванием на формирующей машине. Корпуса выстаивают в условиях цеха 4—6 ч.

**Сахарные корпуса.** Основой для сахарных корпусов являются кристаллы сахара. Крупнокристаллический сахар-песок (размер кристаллов порядка 1 мм) отсеивают от мелких кристаллов, загружают в дражировочную машину в количестве 30—40 кг, смачивают поливочным сиропом влажностью 27—28 % и посыпают сахарной пудрой мелкого помола. Поверхность по мере высыхания вновь обрабатывают поливочным сиропом и сахарной пудрой до получения корпусов необходимого размера (в 1 г 18—22 шт.).

Корпуса выгружают в лотки с парусиновым дном по 15—18 кг и выстаивают в условиях цеха не менее 6 ч. Затем передают на дражирование.

### § 3. Приготовление поливочного сиропа

Для приготовления поливочного сиропа в варочный котел с паровой рубашкой или варочный бак со змеевиками наливают воду (25 % от массы сахара), загружают рецептурное количество сахара и уваривают при давлении греющего пара 0,4—0,45 МПа. В уваренный сироп вводят рецептурное количество патоки, тщательно перемешивают и фильтруют через сито.

Готовый поливочный сироп имеет влажность 20—25 %, содержание редуцирующих веществ 14—16 %.

Поливочный сироп может быть приготовлен из возвратных отходов (очистки с дражировочных машин, технологический брак). Для этого в варочный котел с паровой рубашкой или варочный бак со змеевиками загружают возвратные отходы, воду и добавляют лактат натрия (содержание сухих веществ 40—45 %) из расчета до 700 г на каждые 100 кг отходов.

Полученный раствор уваривают до температуры 106—108 °С, добавляют рецептурное количество патоки и доводят до кипения. В поливочном сиропе из возвратных отходов содержание редуцирующих веществ не должно превышать 30 %, влажность сиропа  $(26 \pm 2)\%$ . Этот сироп используют при дражировании темноокрашенных сортов драже при получении внутренних слоев сахарной оболочки.

Количество добавляемого лактата натрия зависит от кислотности и влажности сиропа. Расход лактата натрия в зависимости от кислотности сиропа:

Кислотность сиропа, % (по лимонной кислоте)..... 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1 1,1 1,2  
 Расход лактата натрия, % от массы готового сиропа в пересчете на 100%-ный лактат натрия.....0,15 0,2 0,25 0,3 0,35 0,4 0,45 0,5 0,55 0,6 0,65 0,7

**Пример расчета количества лактата натрия 47%-ной концентрации для 1000 кг сиропа кислотностью 0,3%. Согласно нормам расхода, приведенным выше, при кислотности 0,3% следует внести 0,25% лактата натрия к массе сиропа, т.е.  $(1000 \cdot 0,25)/100 = 2,5$  кг.**

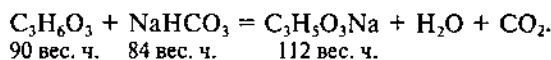
Так как концентрация лактата натрия равна 47%, то

$$X = (25 \cdot 100)/47 = 5,2 \text{ кг.}$$

Лактат натрия готовят из пищевой молочной кислоты (ГОСТ 490—79) и бикарбоната натрия (ГОСТ 2156—76) (сода двууглекислая).

Молочная кислота должна быть не ниже II сорта, концентрацией не менее 40%. Перед использованием ее фильтруют через двойной слой марли.

Молочная кислота и бикарбонат натрия должны быть взяты в соотношениях их весовых частей согласно реакции:



Для получения 100 весовых частей лактата натрия нужно:  
молочной кислоты:

$$(90 \cdot 100)/112 = 80,4 (\approx 80) \text{ вес. ч.}$$

и бикарбоната натрия

$$(84 \cdot 100)/112 = 75 \text{ вес. ч.}$$

Лактат натрия готовят в виде 40%-ного водного раствора, значит, требуемое количество на 100 вес. ч. соответственно:

$$(80 \cdot 40)/100 = 32 \text{ вес. ч. (молочной кислоты 100 %-ной концентрации) и}$$

$$(75 \cdot 40)/100 = 30 \text{ вес. ч. бикарбоната.}$$

Требуемое количество используемой молочной кислоты на 100 вес. ч. 40%-ного раствора лактата натрия рассчитывают по формуле:

$$X = (32 \cdot 100)/C,$$

где  $C$  — концентрация используемой молочной кислоты.

Молочную кислоту с бикарбонатом натрия смешивают в емкости из кислотоупорного материала. Смесь выстаивают 24 ч, после чего 40%-ный раствор лактата натрия фильтруют через двойной слой марли.

40%-ный раствор лактата натрия контролируется по плотности ( $\alpha_{40}^{20}$ ), которая может колебаться в пределах от 1,26 до 1,43.

Взамен бикарбоната натрия допускается использовать для приготовления лактата натрия соду кальцинированную. Расход ее составляет 63% от количества, рассчитанного для бикарбоната.

Поливочный сироп может быть приготовлен с добавками. Для этого в уваренный до температуры 110—112 °С сахарный сироп вводят согласно рецептуре патоку, молоко сгущенное, затем концентрированный яблочный сок. Поливочный сироп из возвратных отходов может быть приготовлен без лактата натрия.

Для стабилизации корпусов применяют сахарный сироп с добавлением 5 % желатина по массе сиропа. Желатин предварительно заливают водой температурой 22—24 °С для набухания. Воду берут в соотношении 2 части на 1 часть желатина. В сахарный сироп добавляют набухший желатин, сироп уваривают до влажности около 24 % и фильтруют через сито.

Для приготовления *кофейного экстракта* в емкость загружают молотый кофе, заливают кипящей водой в соотношении 1:2, настаивают не менее 1 ч, процеживают и направляют в сборник.

#### § 4. Дражирование корпусов

Дражированием называется процесс получения на корпусах сахарной или шоколадной оболочки.

**Дражирование желеино-фруктовых, помадных, ликерных корпусов.** Производят в дражировочных машинах в три стадии.

На *первой стадии дражирования* загрузка дражировочной машины составляет не более 25% ее вместимости. В момент пуска машины корпуса обрабатывают поливочным сиропом влажностью 22—24% и после равномерного его распределения по поверхности корпусов добавляют сахарную пудру (примерно 3,5 части на 1 часть сиропа). Продолжительность дражирования желеино-фруктовых и ликерных корпусов 3—5 мин (однократная обработка поливочным сиропом), помадных — 10—20 мин (двукратная обработка). Массовая доля сахарной оболочки — в соответствии с рецептурой. Полуфабрикат отделяют от излишков сахарной пудры и мелочи, насыпают в лотки по 2,5—5 кг и выстаивают в условиях цеха не менее 8 ч.

Корпуса, предназначенные для шоколадной оболочки, обрабатывают сахарной пудрой и какао-порошком.

На *второй стадии дражирования* загрузка дражировочной машины составляет для ликерных корпусов 20—25 кг, для других — 75—85 кг.

Полуфабрикат обрабатывают поливочным сиропом большей концентрации для получения более ровной поверхности влажностью 22—24 % и сахарной пудрой сначала крупной, как на первой стадии, затем более мелкой (проход через сито № 28). Продолжительность обработки ликерных изделий 5—10 мин, остальных 10—15 мин. После наращивания слоя примерно на 25 % изделия выгружают в лотки для сушки. Полуфабрикат отделяют от излишков сахарной пудры, мелочи, насыпают в лотки и оставляют в помещении цеха не менее чем на 8 ч.

На *третьей стадии дражирования* загрузка дражировочной машины не превышает 50 %. Полуфабрикат обрабатывают поливочным сиропом влажностью 22—24 % и сахарной пудрой не менее трех раз без выгрузки из дражировочной машины до получения сахарной оболочки определенной массы, предусмотренной рецептурой.

На стадии дражирования полуфабрикат обрабатывают окрашенным поливочным сиропом различных цветов в соответствии с рецептурой. Полуфабрикат выгружают в лотки и выстаивают в условиях цеха не менее 16 ч.

Ускоренный способ дражирования желейно-фруктовых, помадных и ликерных корпусов осуществляется следующим образом. Корпуса загружают в дражировочную машину в количестве не более 25 % ее вместимости, угловая скорость вращения машины 1,9 рад/с. В момент пуска машины корпуса обрабатывают сиропом для стабилизации и сахарной пудрой мелкого помола. Масса сахарной оболочки на стадии стабилизации составляет 18—20 %. Затем полуфабрикат обрабатывают поливочным сиропом влажностью 24 % (соотношение сахара и патоки 1:0,7) и температурой 55—60 °С. Полуфабрикат обрабатывают поливочным сиропом и сахарной пудрой несколько раз, не выгружая из дражировочной машины, до получения количества сахарной оболочки, предусмотренного рецептурой. Полуфабрикат выгружают в лотки и выстаивают в условиях цеха не менее 24 ч.

Карамельные ореховые корпуса дражируют в одну стадию. Для этого корпуса загружают в дражировочную машину (не более 50 % ее вместимости). Карамельные корпуса обрабатывают поливочным сиропом влажностью 22—25 %, добавляют сахарную пудру крупного помола, а затем мелкого помола и какао-порошок. Обработку корпусов производят 2—3 раза без выгрузки полуфабриката из дражировочной машины до получения сахарной оболочки в соответствии с рецептурой.

**Дражирование фруктово-ягодных, ореховых, карамельных корпусов.** Для получения сахарной оболочки корпуса загружают в дражировочную машину (не более 40 % ее вместимости). Затем обрабатывают поливочным сиропом влажностью 22—24 % и сахарной пудрой крупного и мелкого помолов несколько раз, не выгружая.

Если в состав рецептуры входит нетрадиционное сырье (подсолнечная мука, сухая творожная или подсырная сыворотка, крахмал и др.), то его добавляют в смеси с сахарной пудрой или перед добавлением сахарной пудры.

После получения на корпусах слоя сахарной оболочки, предусмотренного рецептурой, полуфабрикат выгружают в лотки и выстаивают в условиях цеха не менее 24 ч.

При изготовлении драже «Сказка» с фруктово-ягодным корпусом в качестве поливочного сиропа используется виноград-

ное вакуум-сусло. Изюм загружают в дражировочную машину в количестве не более 40 % ее вместимости и обрабатывают виноградным вакуум-сусликом и сахарной пудрой крупного и мелкого помола несколько раз, не выгружая полуфабрикат. Последние 3—4 обработки полуфабриката проводят окрашенным поливочным сиропом с влажностью 25—26 %. Продолжительность дражирования 50—60 мин. Полуфабрикат выгружают в лотки и выстаивают в условиях цеха не менее 24 ч.

При изготовлении драже «Воздушное» с корпусом из кукурузных палочек в качестве поливочного используют сахарный сироп с влажностью примерно 30 %. Обработку корпуса производят сахарным сиропом и сахарной пудрой мелкого помола до получения сахарной оболочки толщиной, предусмотренной рецептурой. Готовое драже выгружают в лотки, выстаивают в условиях цеха не более 4 ч и передают на упаковывание.

При изготовлении сахарного драже с неотделяемым от оболочки корпусом сахарные корпуса (подготовку) загружают в дражировочную машину. Количество загружаемых корпусов рассчитывают по формуле:

$$X = V_{г.п} \cdot m/n,$$

где  $V_{г.п}$  — выход готовой продукции;  $m$  — количество драже в 1 кг, шт.;  $n$  — количество корпусов (подготовки) в 1 кг, шт.

Корпуса обрабатывают поливочным сиропом влажностью 22—24 % и сахарной пудрой крупного и мелкого помола несколько раз. Последние 3—4 обработки производят окрашенным поливочным сиропом (если это предусмотрено рецептурой).

Дражирование осуществляют до получения полуфабриката определенного размера согласно рецептуре. Готовые драже выгружают в лотки и выстаивают в условиях цеха не менее 8 ч.

При использовании нетрадиционного сырья (сухое яблочное пюре, сухое молоко с яблочным соком, сухая молочная сыворотка, крахмал и др.) его предварительно смешивают с сахарной пудрой в соотношении 1:3. Последние 3—4 обработки полуфабриката проводят только сахарной пудрой.

При использовании для производства сахарных видов драже концентрированного яблочного сока последний предварительно смешивают с сахарным сиропом. Обработку полуфабриката проводят так же, как и поливочным сиропом. Выстаивают полуфабрикат в условиях цеха не менее 24 ч.

При дражировании шоколадной глазурью ее температуру до 30—33 °С, добавляют какао-масло и ванилин в соответствии с рецептурой. Полуфабрикат загружают в дражировочную машину (не более 50 % ее вместимости) и обрабатывают шоколадной глазурью, которую подают в машину вручную или распыляют через форсунки. После равномерного распределения шо-

коладной глазури по поверхности полуфабриката в дражировочную машину подают воздух температурой не выше 20 °С для охлаждения. Обработку шоколадной глазурью производят до получения на полуфабрикате шоколадной оболочки определенного размера, предусмотренного рецептурой. Допускается отклонение по массовой доле шоколадной оболочки в пределах 2 %.

Образование хрустящей оболочки толщиной около 1 мм происходит за счет кристаллизации поливочного сиропа. Полуфабрикат с шоколадной оболочкой загружают в дражировочную машину (не более 25 % ее вместимости) и обрабатывают сахарным сиропом влажностью 28—30 % и температурой 20—25 °С (для предотвращения оплавления шоколадной глазури). После каждой обработки в машину подают воздух температурой 18—22 °С и относительной влажностью не более 55 % для ускорения кристаллизации. Затем обрабатывают холодным сиропом до получения около 8 % сахарной оболочки, после чего дражируют сахарным сиропом температурой 50—55 °С. Сироп добавляют небольшими порциями — по 10—12 г на 1 кг загруженного полуфабриката. Последующее добавление производят после полной кристаллизации и образования корочки. Обработку многократно повторяют (до 60 раз). После каждой обработки происходит кристаллизация сахарозы, шлифовка сахарной оболочки. На последних стадиях обработки используют сахарный сироп с добавлением маисового крахмала (50—100 г на 1 л сиропа) для лучшего отбеливания поверхности сахарной оболочки, а также окрашенные сиропы. Процесс образования сахарной оболочки длится около 10 ч. Массовая доля сахарной оболочки составляет 25 % от массы изделия.

## § 5. Глянцевание драже

Глянцевание — покрытие драже глянцем для придания поверхности изделий блеска и увеличения стойкости при хранении. Для глянцевания драже применяют дражировочные машины или глянцевочные барабаны непрерывного действия.

Полуфабрикат загружают в дражировочную машину в количестве не более 80 % ее вместимости и обрабатывают вначале сахарным сиропом влажностью  $(30 \pm 2)$  %, а затем глянцем. После равномерного распределения глянца на поверхности драже добавляют тальк, чтобы увеличить скольжение отдельных драже относительно друг друга. При использовании крахмального глянца тальк добавляют до внесения глянца.

Для подсушивания поверхности полуфабриката в дражировочную машину подают воздух температурой не выше 20 °С. При появлении на поверхности яркого блеска драже выгружают в лотки и передают на упаковывание.

Для глянцеваания драже применяют различные виды глянца, например состоящие из масла растительного (500 кг), воска (250 кг), парафина (125 кг), стеарина (125 кг).

При приготовлении воскожирового глянца в варочный котел загружают воск, парафин и расплавляют. Смесь процеживают через сито и смешивают с растительным маслом, тщательно перемешивая. Используют глянец в расплавленном или твердом виде. Температура плавления смеси 50—55 °С. Расход глянца на 1 т драже составляет 0,24 кг.

При получении декстринового глянца декстрин замачивают в воде на 1 ч. Сахар растворяют в воде, доводят до кипения, затем добавляют разведенный в воде декстрин и после тщательного перемешивания добавляют рецептурное количество патоки. Смесь доводят до кипения. Готовый глянец фильтруют и охлаждают. Массовая доля сухих веществ в декстриновом глянце (74 ± 2)%. Расход декстринового глянца на 1 т драже составляет 2,6 кг.

Фасование драже производят в коробочки и пакетики из полимерных материалов.

## § 6. Приготовление сахарных таблеток

Сахарные таблетки изготовляют прессованием кондитерской массы на прессах роторного типа. Технологическая схема выработки сахарных таблеток состоит из следующих стадий:

- приготовления массы для гранулята;
- гранулирования и сушки;
- размола гранулята, приготовления смеси для прессования, выстаивания смеси;
- формования сахарных таблеток;
- завертывания и упаковывания.

Рецептурное количество желатина замачивают водой температурой 20—25 °С в соотношении 1:10 и выстаивают не менее 4 ч. В емкость с обогревом загружают рецептурное количество кондитерского жира и набухший желатин, перемешивают и нагревают до 85—90 °С. Полученную эмульсию процеживают через сито.

В микс-машину загружают рецептурное количество сахарной пудры и добавляют небольшими порциями при перемешивании смесь желатина и кондитерского жира (эмульсию). Продолжительность вымешивания 20—30 мин. Готовую массу подают в гранулировочную машину. Образующийся гранулят направляют в сушилку. При температуре воздуха 90—110 °С гранулят высушивают в течение 30—40 мин до влажности 0,25—1,5 %.

Высушенный гранулят размалывают в дезинтеграторе или на мельнице ударного действия и подают в микс-машину, где смешивают с остальными рецептурными компонентами в течение 20—30 мин.

Смесь помещают в бункер и выстаивают в условиях цеха не менее 8 ч. Порошкообразную смесь формируют на прессах роторного типа. Готовые сахарные таблетки выстаивают в условиях цеха не менее 2 ч и передают на завертывание. Полученные возвратные отходы размалывают и добавляют в прессуемую массу.

## § 7. Линия для производства сахарного драже

Схема линии для производства сахарного драже представлена на рис. 57. Поливочный сироп готовят в варочном котле 8. Дозируют воду (25 % от массы сахара) дозатором объемным 6, затем загружают сахар (согласно рецептуре) через дозатор весовой 5, а патоку через объемный дозатор 7. Предварительно сахар-песок просеивают на просеивателе 1 и норией 3 через промежуточные сборники 2 ленточным конвейером 4 подают на дозирование. Уваривают сироп в котле 8 при давлении греющего пара 0,4—0,45 МПа в течение 30—35 мин. В уваренный сироп вводят по рецептуре патоку через дозатор объемный 7. Готовый поливочный сироп содержит 22—24 % влаги и 14—16 % редуцирующих веществ.

Крупнокристаллический песок размером около 1 мм отсеивают от мелких кристаллов и загружают в дражировочную машину в количестве, необходимом для получения заданного выхода готовой продукции. Кристаллы сахара смачивают поливочным сиропом влажностью 27—28 % и посыпают мелкой сахарной пудрой. Кристаллы по мере высыхания вновь смачивают поливочным сиропом и посыпают мелкой сахарной пудрой.

Перед использованием готовый сироп пропускают через фильтр 9 с отверстиями диаметром не более 1,5 мм и направляют насосом 10 в сборник для сиропа 11. Охлажденный сироп ароматизируют и подкрашивают. Насос-дозатор 12 подает поливочный сироп по продуктопроводу распределительному 13 в машину дражировочную 14. Сахарную пудру получают на микромельнице 16 и транспортируют к производственному участку в деже 15.

Обработку поливочным сиропом и сахарной пудрой производят до получения полуфабриката определенного размера. Продолжительность обработки в дражировочной машине после каждой подачи поливочного сиропа и сахарной пудры 15—20 мин. Последние 3—4 полива производят окрашенным поливочным сиропом.

Готовый полуфабрикат выгружают в лотки по 10—12 кг и выдерживают в помещении цеха на стеллажах 17 не менее 8 ч. После этого направляют на глянецвание в машины дражировочные 14 или глянецовочные барабаны непрерывного действия. Воскожировую смесь готовят в котле варочном 18. Поверхность полуфабриката увлажняют сахарным сиропом, наносят воскожировой состав (глянец). Вследствие трения изделий между собой и о стенку

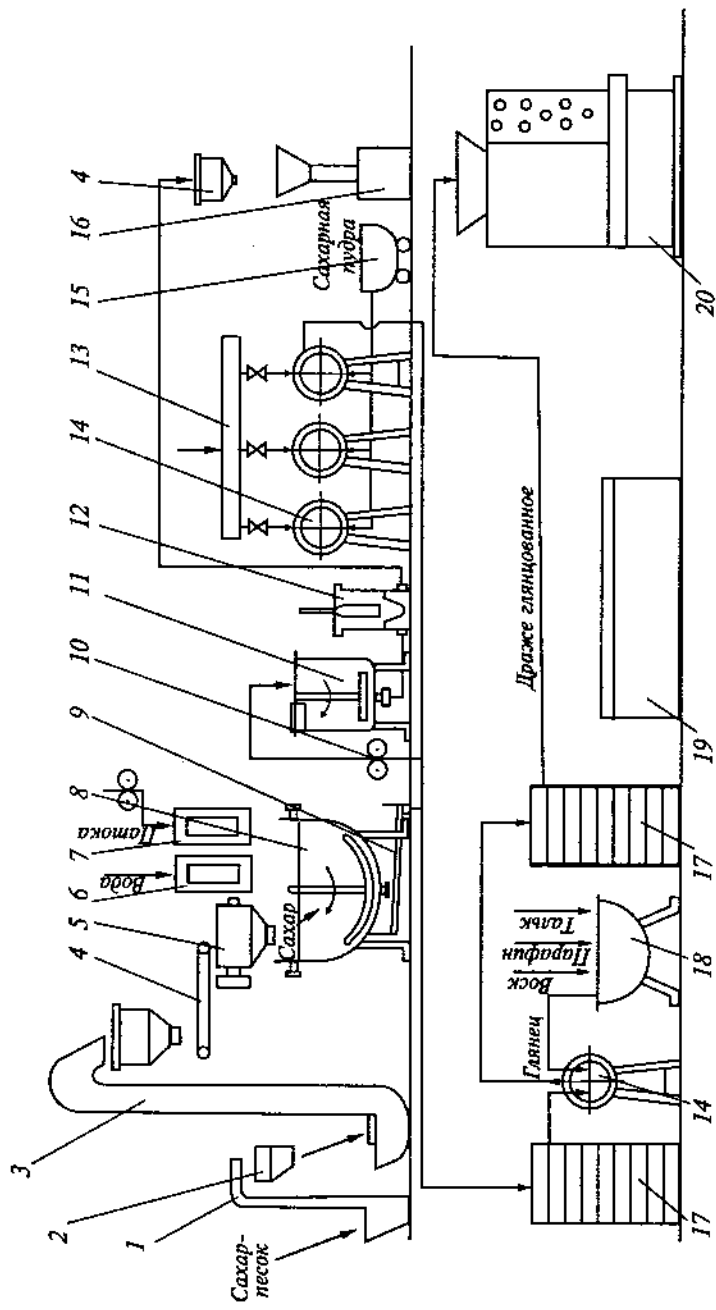


Рис. 57. Машинно-аппаратурная схема линии для производства сахарного драже

вращающегося котла их поверхность приобретает блеск, который усиливается при добавлении талька. Общая продолжительность глянцеваия 20—25 мин. Периодически в процессе глянцеваия в дражировочный котел подают воздух.

Готовое драже поступает на фасование и упаковывание вручную на стол для упаковывания 19 или на автомат фасовочный 20 (например, А5-АФ6-Б). Фасованное драже упаковывают в короба и отправляют в торговую сеть.

В табл. 23 приведена в качестве типовой рецептура сахарного драже «Цветной горошек».

Таблица 23

**Рецептура сахарного драже «Цветной горошек»**

Сырье, полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
<b>Рецептура готового драже из полуфабриката на 1 т</b>					
Полуфабрикат дражирования	98,5	—	—	999,05	984,06
Кондир	70	—	—	1,0	0,7
Глянец	100	—	—	0,24	0,24
Тальк	100	—	—	1,0	1,0
<i>Итого</i>	—	—	—	1001,29	986
<i>Выход</i>	98,5	—	—	1000,0	850,0
<b>Рецептура полуфабриката дражирования на 999,05 кг</b>					
Сахар-песок	99,85	3,01	3,01	3,01	3,01
Пудра сахарная	99,85	900,41	899,06	899,56	898,21
Сироп поливочный	80,0	107,78	86,22	107,78	86,14
Кислота лимонная	91,2	3,99	3,64	3,99	3,64
Ароматизатор	—	0,87	—	0,87	—
Красители:					
красный	—	0,1	—	0,1	—
желтый	—	0,3	—	0,3	—
синий	—	0,1	—	0,1	—
<i>Итого</i>	—	1016,56	991,93	1015,93	991,0
<i>Выход</i>	98,5	1000,0	985,0	999,03	984,06

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение драже как кондитерских изделий. Назовите основные виды сырья и способы его подготовки.
2. Как подразделяют драже в зависимости от корпуса?
3. Как подразделяют драже в зависимости от вида оболочки?
4. Перечислите технологические стадии приготовления драже.
5. Какие вы знаете схемы приготовления ликерных корпусов?
6. Каким требованиям по качеству должна соответствовать сахарная пудра?
7. Перечислите требования и технологические параметры приготовления помадных корпусов драже.
8. Перечислите стадии и технологические параметры приготовления сахарных корпусов драже.
9. Как приготовить поливочный сироп?
10. Каковы особенности и технологические параметры дражирования помадных, ликерных, желеино-фруктовых, фруктово-ягодных корпусов?
11. В чем суть процесса дражирования корпусов драже?
12. Что такое процесс глянцеваия?
13. Назовите особенности и технологические параметры процесса глянцеваия корпусов драже.
14. Назовите основное сырье, применяемое в производстве драже.
15. Опишите схему линии для производства сахарного драже.

## Глава 12

### ПРОИЗВОДСТВО ХАЛВЫ

#### § 1. Общие сведения о халве

Халва — сахарное кондитерское изделие волокнисто-слоистой структуры, изготовленное смешиванием сбитой с пенообразователями карамельной массы, растертых ядер, жиродержащих семян (подсолнечника, кунжута), орехов и бобов (арахиса и др.).



Рис. 58. Технологическая схема производства халвы

В зависимости от применяемых маслосодержащих ядер халва делится на виды: кунжутная (тахинная), подсолнечная, арахисовая, ореховая, комбинированная (при использовании двух или более видов масличных семян или орехов).

В соответствии с рецептурами в халву могут быть введены какао-продукты, орехи, сухое молоко, вкусовые и ароматические вещества. Различают сорта халвы: тахинная ванильная, тахинная шоколадная, тахинная с орехами, подсолнечная ванильная и др.

Кунжутная и подсолнечная халва могут выпускаться в виде мелких брикетов, глазированных шоколадом, а также обрабатываться под вакуумом.

Производство халвы осуществляется по ГОСТ 6502—69 «Халва. Технические условия». Технологическая схема производства халвы представлена на рис. 58.

Основные стадии выработки халвы следующие:  
подготовка масличных семян, бобов и орехов;  
приготовление тертой массы из масличного сырья;  
приготовление сбитой карамельной массы;  
приготовление халвичной массы;  
фасование и упаковывание халвы.

## § 2. Подготовка масличного сырья

До использования в производстве масличное сырье хранят в чистых и сухих складских помещениях в мешках или твердой таре. Эти помещения регулярно проветривают, поддерживая относительную влажность воздуха 70—80 % и не допуская резких колебаний температуры. Правильное хранение и приемка масличного сырья для производства халвы имеют весьма существенное значение. При этом должна быть обеспечена их сохранность от порчи вредителями и грызунами; помещения должны быть огнестойкими. До складирования сырья в хранилищах периодически проводят мероприятия по уничтожению грызунов (дератизацию) и вредных насекомых (дезинсекцию). На склады не должны поступать семена влажностью выше 11 %, зараженные плесенью, загнившие, проросшие, прелые, заплесневелые, с нехарактерным запахом. В процессе хранения масличных семян необходимо периодически проводить контроль их качества. Кунжутное семя обычно хранят в мешках, подсолнечное — навалом.

Перед подачей на переработку масличное сырье освобождают от тары, просеивают и отделяют посторонние примеси. Семена (кунжута, подсолнечника) очищают обычно на месте их сбора, но эта очистка не всегда удовлетворительна; семенная масса содержит до 10 % посторонних примесей. Различают сорную и масличную примеси семян. К сорной примеси относятся металлические предметы

(гвозди, гайки, обрывки проволоки и т. п.), камни, земля, песок, солома, остатки стеблей, семенных коробочек, семена других растений и пр. Масличная примесь — это семена данной культуры, частично испорченные, битые или обрушенные, а также семена других масличных растений. Для удаления примесей на кондитерских предприятиях применяют различные зерноочистительные машины (веялки, сортировочные установки, сепараторы). Значительное место среди посторонних примесей занимают ферропримеси. Для их отделения применяют магнитные сепараторы.

Удаление примесей из кунжутного семени производят также путем промывания в промывочной машине, обеспечивающим достаточно высокую степень очистки. Во время промывки происходит частичное набухание семян, облегчающее их обрушивание.

**Семена кунжута.** Кунжутные семена замачивают в воде при температуре  $(35 \pm 3)^\circ\text{C}$ . В зависимости от сорта, степени созревания для набухания оболочки кунжутных семян требуется разное время: для легкообрушиваемых семян — от 20 до 60 мин, для труднообрушиваемых — до 2 ч и более.

Кунжутное семя при замачивании увеличивается в объеме, поэтому чан или бак заполняют кунжутом на  $2/3$  объема. Уровень воды в таких баках должен быть несколько выше уровня загруженных кунжутных семян. Готовность кунжута для обрушивания устанавливают по легкости отделения оболочки от ядра при растирании семян между пальцами. По окончании замачивания воду спускают через отводную трубу (патрубок) с сеткой, установленную в нижней части бака (чана). Влажность семян после замачивания 38—40 %.

В условиях поточно-механизированного производства замачивание кунжута осуществляется на замочной станции. Замоченные семена вместе с водой через выгрузочное отверстие поступают в сцеживающий аппарат, из которого излишек воды удаляется в течение 10—15 мин, а семена влажностью 38—44 % отжимным шнеком-питателем подаются в рушильную машину как непрерывного, так и периодического действия.

При периодическом обрушивании процесс ведется следующим образом. В машину типа сбивальной (частота вращения 340—360 об/мин) загружают половину необходимого количества кунжута, включают двигатель, затем засыпают остальную часть кунжута. Окончание обрушивания определяют по внешнему виду массы и количеству необрушенных семян. Продолжительность обрушивания 10—20 мин в зависимости от качества семени.

Непрерывный процесс обрушивания может осуществляться на машине конструкции НИИ кондитерской промышленности. Замоченные кунжутные семена поступают в машину непрерывно при скорости вращения питающего шнека 17 об/мин. Скорость вращения рабочего вала с лопатками 800 об/мин, шаг между рядами лопаток 100 мм.

Качество обрушивания характеризуется количеством недорущенных семян: для легкообрушиваемого кунжута — 2 %, для труднообрушиваемого — до 3 %. Полученная рушанка направляется на дальнейшую обработку для отделения ядра от оболочки. Повышенное содержание недорущенных семян может быть вызвано неправильным положением рабочих органов (лопаток) в рушильной машине. В этом случае для задержания семян часть лопаток необходимо повернуть.

Для отделения ядра от оболочки рекомендуется сначала рушанку промыть водой в промывочной машине. При этом удаляется около 2/3 оболочек. Подача воды в машину при ее работе до 70 л/мин.

Для окончательного отделения оболочки рушанку, выходящую из промывочной машины, направляют на обработку 17—19 %-ным раствором поваренной соли (плотность 1120—1150 кг/м<sup>3</sup>). Этот процесс называется соломурированием. Он осуществляется за счет различия в плотности оболочки и ядер кунжута (соответственно около 1500 и 1070 кг/м<sup>3</sup>). При погружении рушанки в ванну с солевым раствором ядро всплывает, а оболочка оседает на дно. Температура солевого раствора 18—22 °С. Ядро может быть отделено от оболочки без предварительного промывания рушанки в промывочной машине, а только при соломурировании ее. Процесс соломурирования может быть выполнен вручную или механизированным способом при поточном производстве.

При ручном способе соломурирования ядро и оболочку рушанки кунжутного семени разделяют в круглых или прямоугольных чанах (баках) с достаточно большой площадью сечения для ускорения осаждения оболочки. Раствор соли готовят в отдельном баке или солерастворителе. Обрабатывать рушанки в солевом растворе необходимо дважды, последовательно в двух соломурильных чанах. Ядра перегружают из одного чана в другой при помощи сита. В чан с солевым раствором загружают рушанку, хорошо перемешивают ее в верхнем слое раствора и оставляют на некоторое время для оседания оболочки. Продолжительность пребывания ядер в солевом растворе при двукратной обработке 15—18 мин, толщина слоя рушанки на поверхности солевого раствора около 5 мм. По мере загрязнения солевой раствор в чане сменяют. Чистые ядра выгружают при помощи сита и после стекания солевого раствора их промывают водой.

При механизированном способе ядра отделяют от оболочки в соломурильной машине, где солевой раствор движется по кольцевой траектории. Из солерастворителя солевой раствор центробежным насосом через перфорированную трубу, расположенную в загрузочной части машины, непрерывно поступает в корпус машины. Затем самотеком вместе со всплывшими ядрами переливается через более низкий участок борта в сцеживающее устройство, из которого выливается через отверстия штампованного сита, вновь попадая в солерастворитель. Площадь поверхности разделения в соломурильной

машине 2,75 м<sup>2</sup> (1100 × 2500 мм). Подача солевого раствора в солонурную машину составляет 20—30 л/мин, плотность солевого раствора 1120—1150 кг/м<sup>3</sup> (17—19 %-ный раствор), температура 18—22 °С. Слой рушанки на поверхности солевого раствора около 5 мм в начале и около 2 мм в конце разделяющей поверхности.

Загрузка рушанки в солонурную машину осуществляется непрерывно при помощи шнека. Для выгрузки чистых ядер предусмотрено сжеживающее устройство, в котором расположен шнек с прессующим конусом (частота вращения шнека 95 об/мин).

Очищенные от оболочек ядра промывают в баках или ваннах различной вместимости (100—300 л) проточной водой или при 3—4-кратной смене воды до исчезновения соленого привкуса. Ядра промывают порциями по 60—80 кг. Продолжительность промывания около 20 мин.

При поточно-механизированном производстве ядра промывают в моечной машине непрерывного действия, водная поверхность которой 1300 × 760 мм. Для удаления промывных вод и всплывших легких частиц в моечной машине смонтирован фильтр в виде вертикального цилиндрического бачка диаметром 450 мм, внутри которого размещены два сетчатых вынимающихся кармана. Ядра из выходного отверстия шнека сжеживающего устройства солонурной машины сильной струей воды направляют в приемную, а затем в промывочную часть корпуса моечной машины. Продолжительность процесса промывания 5—6 мин, расход воды около 50 л/мин. Промытые кунжутные ядра шнеком подаются к выгружающему устройству. Промытые ядра не должны быть солеными. Содержание соли в кунжутной массе должно быть не более 0,8 %, в халве — не более 0,5 %.

Для удаления влаги с поверхности ядра после промывания осуществляют центрифугирование в вертикальных центрифугах периодического действия вместимостью 80—200 л с верхней или нижней выгрузкой. Внутренний перфорированный барабан вращается с частотой 2—3 мин; загрузка центрифуги — 60—70 кг отцентрифугированного ядра, влажность его не должна превышать 30 %. При отсутствии центрифуги для удаления воды ядра оставляют на какое-то время в сетчатых ящиках.

Тепловую обработку маслосодержащих ядер проводят с целью удаления влаги. При этом ядра приобретают характерные приятные вкус, аромат и цвет, а также хрупкость, что необходимо для лучшего размола их в тертую массу. Тепловую обработку кунжутных ядер можно осуществить двумя способами: сушкой до содержания влаги 10—14 % с последующей обжаркой до влажности 0,9—1,3 %; без предварительного подсушивания, при совмещении обоих процессов в одной тепловой установке. Кунжутные ядра сушат в сушильном барабане непрерывного действия, в который противотоком поступает горячий воздух. При отсутствии барабанной

сушилки ядра подсушивают в сушилках других конструкций с циркулирующим нагретым воздухом.

Для очистки от слипшихся кусочков ядер, остатков оболочки, недоброкачественных или необрушенных семян и дополнительного охлаждения обжаренные и охлажденные ядра кунжута направляют на веялку с виброситами или ситовой просеиватель. Температура воздуха, поступающего в барабан, 110—120 °С, продолжительность сушки около 15 мин. Кунжутные ядра, поступающие в сушилку, имеют влажность 28—30 %.

При периодическом способе обжарку кунжутных ядер производят в открытых жаровнях с паровым обогревом (давление пара 0,4—0,5 МПа). Внутри жаровни имеется механическая скребковая мешалка, установленная на вертикальной оси и вращающаяся с частотой 25—40 об/мин. Температура кунжутного ядра в конце обжарки 115—120 °С.

В поточном производстве для сушки и обжарки кунжутных ядер в одной тепловой установке применяют конвективные сушилки. Температура воздуха или газовой смеси, поступающих в сушильную камеру, 160—165 °С.

После обжарки кунжутные ядра следует быстро охладить до 50 °С для предотвращения ухудшения их качества из-за длительного воздействия высокой температуры. Ядра охлаждают в металлических лотках или ящиках с двойным дном (внутреннее дно сетчатое или перфорированное), к которым подается холодный воздух; в охлаждающих барабанах, устроенных по принципу сушильного барабана, в которые поступает холодный воздух, или в других устройствах. Охлаждение может осуществляться при пневмотранспортировании обжаренных ядер в системе пневмоподачи за счет интенсивного продувания их воздухом.

**Семена подсолнечника.** Для производства халвы рекомендуется использовать крупные и средние семена подсолнечника (масса 1000 шт. не менее 65 г). Перед обрушиванием семена должны быть очищены от пыли и посторонних примесей на веялках или сепараторах воздушно-решетного типа ЗСМ. После очистки семена калибруют по размерам на II, III сорт также на сепараторах типа ЗСМ либо 2—3-решетных ситах с отверстиями диаметром 4—10 мм. Семена, проходящие через сито 4 и 4,5 мм, не должны использоваться в производстве халвы. После этого семена обжаривают до влажности 1,3—1,6 %, охлаждают и освобождают от семенной оболочки, т. е. обрушивают.

Для обрушивания подсолнечных семян применяют бичевую рушку. Крупные и мелкие семена подсолнечника обрушивают отдельно на разных рушках или на одной, регулируя зазор перед обрушиванием каждого сорта.

Очищенные от семенной оболочки ядра (рушанка) поступают на семеновеечную машину для удаления необрушенных и недо-

рушенных семян, сечки, семянной оболочки (лузги) и масличной пыли (мучки). Аспирационная семеновечная машина предназначена для сортирования рушанки на ситах рассева с последующим разделением ядра и лузги по их аэродинамическим свойствам. Эту машину обычно устанавливают непосредственно под обрушивающими машинами, куда ядра непрерывно поступают самотеком. Машина (например, марки М2-С-50) разделяет ядра на семь фракций. Необрушенное семя направляют на повторное обрушивание, масличная пыль (самая мелкая фракция) является отходом, передаваемым на маслозаводы. Остальные фракции поступают на дальнейшую очистку от остатков лузги.

Отделение лузги может производиться путем обработки ядра в проточной воде (мокрый способ) или повторного обрушивания после тепловой обработки с последующим измельчением и просеиванием (сухой способ).

Мокрый способ позволяет дополнительно освободить ядра от остатков лузги, необрушенного семени, посторонних примесей. Ядра промывают в баках или других емкостных устройствах. Ядра загружают в бак в количестве  $1/2$ — $2/3$  его объема. Вместимость бака для загрузки 100 кг ядер должна быть примерно 300—350 л. Расход воды 100—150 л/ч, продолжительность промывания 5—7 мин. Воду из бака после промывания ядер спускают. В процессе промывания ядра периодически перемешивают, за счет этого лузга и необрушенные семена всплывают на поверхность и их удаляют сетчатым совком. Чистые ядра оседают на дно.

Ядра также промывают в сетчатой корзине, которую погружают в бак с проточной водой. После размешивания ядер в воде всплывшие на поверхность необрушенные ядра и оболочки удаляют сетчатым совком. Корзину с промытыми ядрами поднимают вручную или тельфером и после стекания воды передают в центрифугу. При механизированном способе промывания в различных машинах и устройствах процесс длится от 2 до 6 мин. Если невозможно промыть ядра в проточной воде, воду сменяют 3—4 раза.

Центрифугируют ядра 2—3 мин, после чего их влажность составляет не более 25 %.

Тепловую обработку подсолнечных ядер, очищенных от лузги мокрым способом, проводят в два этапа: сушка ядер до влажности 12—15%, обжарка до конечной влажности 1—1,3%. После обжарки подсолнечные ядра обладают приятным вкусом и ароматом и имеют цвет от светло-серого до светло-желтого. Ядра предварительно сушат в установках различных конструкций циркулирующим нагретым воздухом. При оптимальных условиях сушки ядра находятся во взвешенном состоянии не более 40 мин. Затем ядра обжаривают в жаровнях с огнем или паровым обогревом (давление греющего пара 0,4—0,5 МПа). Тепловая обработка подсолнечных ядер, прошедших очистку от лузги мокрым способом,

может производиться и без предварительного подсушивания непосредственно в огневой или паровой жаровне при непрерывном перемешивании или обжарочных аппаратах периодического действия. Продолжительность процесса не должна превышать 1,5 ч.

Тепловая обработка ядер, освобожденных от лузги сухим способом, длится 30—40 мин. Температура ядер по окончании обжарки 110—112 °С, влажность ядер 1—1,3 %.

После обжарки и охлаждения ядро при необходимости подвергается повторному обрушиванию на бичевой семенорушке с меньшим числом бичей (до 10), вращающейся с меньшей частотой (около 500). Лузга удаляется воздухом, поступающим от вентилятора.

Далее ядро размалывается на двухвалковых машинах в мелкую крупку, которая затем проходит через вибросито для более полного отделения лузги.

Обжаренные подсолнечные ядра следует быстро охладить до 50 °С. Их охлаждают и отвеивают такими же способами, как и кунжутные. Кроме того, применяются вертикальные охладители разборной конструкции, состоящие из пяти коробов с лотками, загрузочной воронки с рамкой и отдельно устанавливаемого пылевого вентилятора с диффузором. Подсолнечные ядра продвигаются в охладителе сверху вниз. Охлаждающий воздух подается противоточно. При продувании ядер воздухом частично удаляется лузга. Температура охлажденных ядер 30 °С.

**Бобы арахиса.** Арахисовую и ореховую массы готовят из очищенных обжаренных ядер орехов и бобов арахиса путем растирания.

Арахис в скорлупе очищают от пыли и механических примесей. Сита отделяют тяжелые механические примеси, а пыль и легкие частицы сдуваются воздухом в циклон. Для обрушивания арахиса (отделения ядра от скорлупы) применяют специальную арахисолушилку. Она работает по принципу бичевых рушек. Обрушенные ядра арахиса вместе со скорлупой попадают на сито, скорлупа и пыль удаляются потоком воздуха от вентилятора. Ядра, пройдя через верхние сита с отверстиями диаметром 8 мм и нижнее с отверстиями диаметром 5 мм, поступают в приемный сборник.

Часто на кондитерские предприятия поступают уже очищенные от скорлупы бобы арахиса, обычно упакованные в мешки по 50 кг. Бобы высыпают из мешков, сортируют и очищают от посторонних примесей на сепараторах или сортировочных машинах.

Арахис обладает специфическим бобовым и горьковатым привкусом, что ухудшает вкус кондитерских изделий. В целях устранения привкуса бобы арахиса рекомендуется обрабатывать поваренной солью одним из следующих способов.

1. Бобы смачивают раствором, содержащим 4—6 % поваренной соли; количество раствора 6—9 % от массы арахиса. Обработку проводят во вращающихся барабанах, постепенно смачивая ара-

хис соевым раствором температурой 35—45 °С в течение 20 мин. Арахис быстро впитывает солевой раствор, слегка увлажняясь (до 9—10 %). По окончании обработки бобы обжаривают обычным способом. Остающаяся соль в массе (0,2—0,4 %) улучшает вкус арахиса.

2. Бобы замачивают в 3%-ном растворе поваренной соли температурой 40—45 °С в течение 20 мин, после чего центрифугируют, сушат и обжаривают. При такой обработке из арахиса удаляется значительная часть веществ, придающих неприятный привкус за счет их частичного перехода в раствор и оттонки с паром при тепловой обработке после замачивания.

Бобы замачивают в замочных баках (чанах): на один объем арахиса берут около двух объемов раствора соли, который повторно (2—3 раза) используют. Замачивание можно проводить непрерывным способом в желобах с горизонтальными шнеками, а передавать бобы на центрифугирование наклонным шнеком. По окончании обработки раствором поваренной соли ядра арахиса содержат около 20 % влаги.

Поваренную соль можно также вводить в арахисовую халву вместе с отваром мыльного корня в процессе сбивания карамельной массы в количестве около 0,15 % к массе последней.

Ядра арахиса обжаривают при температуре 145—150 °С до влажности 1—1,3 %. Ядра арахиса после обработки поваренной солью с содержанием влаги не более 10 % могут быть обжарены в жаровне с паровым обогревом и механической мешалкой без предварительного подсушивания. Продолжительность процесса обжарки в жаровне 1,5—2 ч, температура ядер 110—120 °С, конечная влажность 1—1,3 %.

Для сушки арахиса применяют сушильные барабаны и установки других конструкций с циркулирующим нагретым воздухом до содержания влаги 10—15%. В сушильной установке ядра должны находиться не более 40 мин. Степень обжарки ядер арахиса оказывает большое влияние на их вкус. Обжарку осуществляют при давлении греющего пара 400—500 кПа. Загрузка жаровен до 150 кг ядер.

Охлаждение и отвеивание обжаренных ядер арахиса производят так же, как и кунжута.

Для очистки от пленки обжаренные ядра арахиса пропускают через веялку, при этом оболочка удаляется потоком воздуха и осажается в циклоне.

### § 3. Приготовление тертых масс

Подготовленные ядра масличных семян, орехов, бобов являются полуфабрикатами для выработки соответствующих тертых масс (кунжутной, подсолнечной, арахисовой и др.).

**Кунжутная масса.** Обжаренные кунжутные ядра измельчают до гомогенного состояния на жерновых (поставах, фермерах), валковых или других мельницах. Для получения однородной, тонко растертой массы необходимо, чтобы кунжутное ядро было хорошо обжарено и его влажность была не более 1,3 %. Недостаточно обжаренные ядра труднее размалываются, и полученная из них масса имеет густую консистенцию.

Кунжутные ядра температурой 25—30 °С после охлаждения и отвеивания поступают на размол. Перед размолом ядра проходят через магниты.

Температура растертой массы на выходе из измельчающего оборудования не должна превышать 70 °С. Степень измельчения кунжутной массы характеризуется остатком на шелковом сите № 23, количество которого должно составлять 8—15 % от массы обезжиренного вещества тертых ядер.

Готовая кунжутная масса должна быть тонкого помола, кремового цвета, без темных вкраплений, иметь вкус обжаренного кунжутного ядра. Влажность кунжутной массы 0,9—1,3 %, содержание жира 55—62 %. Массу хранят в сборниках с мешалкой при температуре 40—50 °С.

**Подсолнечная масса.** При размоле обжаренных подсолнечных ядер (или крупки при сухом способе очистки ядер от лузги) для улучшения работы измельчающего оборудования можно добавлять подсолнечное масло в количестве не более 2 % от подсолнечной массы.

Готовая подсолнечная масса должна иметь температуру не выше 70 °С, влажность 1—1,3 %, содержание жира 55—62 %, степень измельчения 8—15 % от остатка обезжиренной навески на шелковом сите № 29.

Для максимального освобождения от лузги подсолнечную массу пропускают через протирочную машину с диаметром отверстий первого сита 1,5 мм, второго — 0,8 мм. Остаточное количество лузги в подсолнечной массе не выше 1,4 %. Подсолнечная масса должна быть тонкого помола, серовато-зеленого цвета, со вкусом обжаренного подсолнечного ядра. Подсолнечную массу хранят в сборнике с мешалкой при температуре 40—50 °С.

Расчет выхода тертых масс из кунжутных и подсолнечных семян производится следующим образом.

Общие потери сухих веществ (СВ)

$$П = A + B + 1/2B + T,$$

где  $П$  — общие потери сухих веществ, %;  $A$  — количество оболочки, %;  $B$  — количество сорной примеси, %;  $1/2B$  — количество масляной примеси, %;  $T$  — норма технологических потерь при получении тертой массы, %.

Выход тертых масс рассчитывают по сухому веществу.

Рассмотрим пример расчета выхода кунжутной массы из 1 т кунжутных семян со следующими показателями: массовая доля влаги — 6 %, содержание оболочки — 8 %, содержание сорной примеси — 2 %, масляной примеси — 0,5 %, технологические потери — 10 %. В 1 т кунжута влажностью 6 % содержится 940 кг сухих веществ.

Подставив эти данные в формулу, получим:

$$П = 8 \% + 2 \% + 0,25 \% + 10 \% = 20,25 \%$$

$$\text{Выход СВ} = 100 \% - 20,25 \% = 79,75 \%$$

$$\text{В 1 т кунжута с учетом потерь } \frac{940 \text{ кг} \cdot 79,75 \%}{100} = 749,6 \text{ кг,}$$

$$\text{содержание тертой массы влажностью 1 \% } X = \frac{749,6 \cdot 100}{99} = 757,1 \text{ кг.}$$

Следовательно, из 1 т сырого кунжута влажностью 6 % выход кунжутной массы влажностью 1 % составляет 757,1 кг.

**Арахисовая масса.** Размол обжаренных ядер арахиса производят так же, как кунжутных и подсолнечных ядер. Степень измельчения арахисовой массы характеризуется остатком на шелковом сите № 23 до 4 % от массы обезжиренного вещества навески. Арахисовая масса должна быть тонкого помола, кремового цвета, с небольшим количеством темных вкраплений и вкусом арахисового ядра.

Массу хранят в сборниках с мешалкой при температуре 40—50 °С.

Расчет выхода арахисовой массы из сырых ядер арахиса производится так же, как и кунжутной.

**Кукурузная масса.** Для приготовления кукурузно-арахисовой халвы используются в равных частях арахисовая и кукурузная тертые массы. Кукурузная масса готовится из обжаренной растертой кукурузной крупы и фритюрного жира.

Кукурузная крупа влажностью 14 % обжаривается до влажности 2,5 %, затем в нее вводится часть рецептурного количества фритюрного жира с тем, чтобы содержание жира в смеси было 25—26 %. Кукурузно-жировую смесь пропускают через валковые мельницы для измельчения до однородной массы. Провальцованная масса вымешивается с оставшимся жиром. Содержание жира в массе 45—49 %.

Вместо кукурузной крупы может быть использовано кукурузное зерно.

#### § 4. Приготовление сбитой карамельной массы

Приготовление сбитой карамельной массы включает этапы приготовления карамельного сиропа, карамельной массы, отваров пенообразователей и непосредственно сбивания.

## Приготовление карамельного сиропа и карамельной массы

Карамельный сироп готовят из сахара и патоки или, при недостатке патоки, из сахара и патоки с добавлением инвертного сиропа. Карамельная масса, приготовленная из сахара и патоки, обладает достаточной вязкостью для образования прочных волокон при вымешивании и обеспечивает получение халвы с волокнистой и слоистой структурой. Карамельная масса, полученная с добавлением инвертного сиропа, обладает меньшей вязкостью и пластичностью, что затрудняет образование карамельных волокон, и готовая халва имеет менее волокнистую структуру.

Карамельный сироп на сахаре и патоке готовят двумя способами.

Первый способ заключается в растворении сахара в воде и уваривании его с патокой до содержания влаги 14—19 % и редуцирующих веществ (РВ) 21—25 %. Готовый карамельный сироп фильтруют через стаканчатый (цилиндрический) фильтр с двойными сетками (отверстия диаметром 1,5 и 0,8 мм).

Растворение сахара может быть самостоятельной технологической операцией.

Второй способ предусматривает растворение сахара в патоке при барботировании паром с последующим увариванием сиропа до требуемой влажности. Окончание процесса уваривания сиропа определяют рефрактометрически или по температуре кипения сиропа.

Сироп, поступающий из диссюратора в сборник (или в вакуум-аппараты), проходит стаканчатый фильтр с сетками, отверстия которых имеют диаметр 1,5 и 0,8 мм.

Карамельный сироп готовят непрерывным способом на агрегатах ШСА-1 и ШСА-2.

Полученный при уваривании карамельный сироп влажностью не выше 16 % с содержанием РВ 20—28 % проходит через пароотделитель для удаления вторичного пара. Температура сиропа после пароотделителя снижается до 110—115 °С. Затем сироп поступает в приемный сборник с вертикальной фильтрующей сеткой и далее — в сборники. Сироп рекомендуется сразу же направлять на варку до получения карамельной массы, а также предусматривать минимальную протяженность трубопроводов для его подачи во избежание дополнительного нарастания количества РВ.

Карамельную массу уваривают в змеевиковых вакуум-аппаратах непрерывного действия в течение 4—5 мин при давлении греющего пара 0,5—0,6 МПа и разрежении не менее 60 кПа. Готовая карамельная масса должна иметь влажность 2,5—4 % и содержание РВ 26—34 %. Карамельную массу из вакуум-аппарата собирают определенными порциями и направляют для сбивания с пенообразователями.

## Приготовление пенообразователей

**Экстракт мыльного корня.** Одним из пенообразующих веществ, употребляемых в производстве халвы, является экстракт мыльного корня. Для его приготовления сухой мыльный корень тщательно отмывают водой от земли и пыли, после чего замачивают 10—15 ч в чистой горячей воде температурой 60—80 °С для размягчения. Затем корень нарезают на части размером 3—4 см при помощи корнерезки или ножом вручную. На корнерезке мыльный корень дробят на части толщиной до 1 см.

Промытый, измельченный мыльный корень загружают в паровой котел примерно на 1/3 его объема, заливают водой и начинают вываривание.

В первой порции воды корень вываривают при давлении греющего пара 0,4 МПа в течение 5—6 ч до получения отвара темно-коричневого цвета плотностью 1050 кг/м<sup>3</sup>. Отвар сливают через нижний штуцер или край котла в чаны или баки. При сливе отвар фильтруют через сетку с отверстиями диаметром 1 мм. Оставшийся в котле мыльный корень заливают новой порцией воды и вываривают при тех же условиях до плотности около 1010 кг/м<sup>3</sup>. Второй и все последующие отвары сливают в другой чан или бак. После 3—4-кратного вываривания (каждый раз в свежей порции воды) мыльный корень охлаждают холодной водой и удаляют из цеха как отходы.

Отвары мыльного корня после второго, третьего, четвертого вываривания уваривают до темно-коричневого цвета и плотности 1050—1040 кг/м<sup>3</sup>. Профильтрованный экстракт не должен содержать частиц корня и иметь посторонний неприятный запах. Экстракт мыльного корня плотностью 1050 кг/м<sup>3</sup> содержит 16—16,5% сухих веществ. Так как экстракт быстро (за несколько дней) портится, его готовят по мере производственной надобности.

Выход экстракта плотностью 1050 кг/м<sup>3</sup> получается различный в зависимости от возраста отвариваемых корней, а также от количества содержащихся в них пенообразующих веществ сапонинов. Поэтому перед экстрагированием необходимо определить расход мыльного корня для приготовления 1 т отвара плотностью 1050 кг/м<sup>3</sup> в зависимости от его экстрактивной способности следующим образом. Промытый, измельченный мыльный корень в количестве 200 г заливают 1 л воды и отваривают в течение 4—5 ч. Полученный экстракт фильтруют таким образом, чтобы вся масса корня осталась на дне емкости, в которой его вываривали. Отфильтрованный экстракт уваривают до плотности 1050 кг/м<sup>3</sup> и взвешивают. Остывший корень вторично заливают 1 л воды и вновь проводят экстракцию в течение 3 ч. Полученный экстракт также фильтруют, уваривают до 1050 кг/м<sup>3</sup> и взвешивают. Аналогичным образом проводят экстракцию в третий раз.

Требуемое количество мыльного корня (в пересчете на сухие вещества) вычисляют по результатам лабораторного определения по формуле:

$$X = \frac{n \cdot 100}{m},$$

где  $X$  — количество мыльного корня (в пересчете на сухое вещество), необходимое для получения 1 т экстракта, кг;  $n$  — количество сухих веществ в 200 г промытого измельченного мыльного корня, кг;  $m$  — масса полученных при опытном экстрагировании отваров, кг.

Для определения количества корня в натуре (т. е. в кг) необходимо выполнить пересчет по сухим веществам.

**Экстракт солодкового корня.** Кроме мыльного корня для сбивания карамельной массы применяется солодковый корень.

Солодковый корень, как и мыльный, в целом виде отмывают водой для удаления земли и пыли. Затем заливают чистой водой, нагретой до 60—80 °С, выдерживают 24 ч, после чего режут на куски размером 3—4 см и толщиной не более 1 см на упрочненной корнерезке или вручную ножом.

Промытый и нарезанный солодковый корень загружают в медный котел с паровым или змеевиковым обогревом примерно на 1/3—1/2 объема, заливают водой и начинают вываривание до получения отвара темно-коричневого цвета плотностью 1120—1150 кг/м<sup>3</sup>. В процессе уваривания в котел периодически доливают менее концентрированные отвары солодкового корня, которые получают после второго и третьего вываривания одной и той же порции корня.

Готовый отвар плотностью 1120—1150 кг/м<sup>3</sup> сливают через нижний штуцер или через край в чан или бак. При сливе отвар фильтруют через сетку с отверстиями диаметром 1 мм. Оставшийся в котле корень заливают свежей порцией воды и вываривают в тех же условиях в течение 6—7 ч. Вторичный и последующие отвары сливают в другой деревянный чан или бак.

После 3—4-кратного вываривания (каждый раз в свежей воде) солодковый корень охлаждают холодной водой и удаляют как отходы. Собранные после второго, третьего, четвертого вываривания отвары низкой концентрации добавляют при уваривании первого отвара или уваривают отдельно до плотности 1120—1150 кг/м<sup>3</sup>. Продолжительность уваривания экстрактов солодкового корня больше, чем при изготовлении отвара мыльного корня, поэтому требуется больше варочных котлов.

Готовый отвар должен быть хорошо профильтрован, без частиц корня, темно-коричневого цвета, плотностью не ниже 1120 кг/м<sup>3</sup>, без постороннего неприятного запаха. Отвар солодкового корня подвержен брожению, поэтому его рекомендуется хранить не более 3 суток. Поступающий на предприятие солодковый корень,

так же как и мыльный, обычно неоднородный по возрасту и, следовательно, по содержанию пенообразующего вещества глицеризина. В связи с этим выход экстракта плотностью  $1120 \text{ кг/м}^3$  из одного и того же количества корней получается различный. Перед экстрагированием солодкового корня необходимо определить его расход для приготовления 1 т отвара требуемой плотности.

**Экстракт чайных семян.** Его приготовление включает промывание чайных семян проточной холодной водой, измельчение семян на дробилках различной конструкции и трехкратное вываривание. Дробленые чайные семена загружают в открытый варочный котел и заливают водой из расчета 4—4,5 л воды на 1 кг. Вываривание продолжают до содержания сухих веществ в отваре 7%. Отвар сливают, а оставшиеся чайные семена заливают свежей порцией воды и вновь вываривают до получения отвара с содержанием сухих веществ 7% (плотность  $1024 \text{ кг/м}^3$ ). Вываривание повторяют три раза. Готовый отвар процеживают через марлю.

### **Сбивание карамельной массы с пенообразователем**

Осуществляют в сбивальном котле с паровым обогревом до образования пористой рыхлой массы, необходимой для получения волокнистой структуры халвы. Нижняя часть котла имеет сферическую форму, внутри на горизонтальном валу закреплены лопатообразные лопасти (обычно три), расположенные относительно друг друга под углом  $120^\circ$ . Частота вращения вала 100—120 об/мин. На дне котла имеется спусковой штуцер. Чтобы карамельная масса не разбрызгивалась при сбивании, котел снабжен колпаком или крышкой.

Сбивальный котел перед загрузкой нагревают, затем загружают карамельную массу, добавляют экстракт мыльного корня плотностью  $1050 \text{ кг/м}^3$  (или экстракт солодкового корня плотностью  $1120—1150 \text{ кг/м}^3$ ) в количестве до 2% от ее массы и включают мешалку. Продолжительность сбивания 15—20 мин при загрузке котла 100—150 кг. Температура карамельной массы во время сбивания  $100—115^\circ\text{C}$ .

Хорошо сбитая карамельная масса имеет белый цвет, вытягивается в длинную тонкую равномерную нить, плавает на поверхности тертой массы. Влажность ее 3,5—5%, плотность  $1120—1150 \text{ кг/м}^3$ .

Плотность сбитой карамельной массы определяют по объему взвешенного (10—20 г) остывшего кусочка, который опускают в мерный цилиндр со спиртом и замечают увеличение объема спирта по меткам цилиндра.

Недостаточно сбитая карамельная масса имеет желтый цвет; халва, изготовленная из нее обычно темная и не имеет волокнистой структуры. При слишком длительном сбивании качество карамельной массы также ухудшается, плотность ее менее  $1000 \text{ кг/м}^3$ ,

нити непрочные, рвущиеся. Халва, изготовленная с применением такой массы, также не имеет волокнистой структуры.

При сбивании карамельной массы может использоваться смесь в равных количествах экстрактов мыльного (плотность 1040 — 1050 кг/м<sup>3</sup>) и солодкового (плотность 1120 — 1150 кг/м<sup>3</sup>) корней. Общее количество смеси должно соответствовать указанному в рецептуре.

Для сбивания карамельной массы используется также готовый густой экстракт солодкового корня с содержанием сухих веществ 67—70 %. Он поступает обычно в бочках или флягах. Расход этого экстракта на сбивание карамельной массы рассчитывают по количеству в нем глицирризиновой кислоты и с учетом содержания патоки в рецептуре. При сбивании 100 г карамельной массы, изготовленной из сахара и патоки, взятых в соотношении 1:1,8, расход глицирризиновой кислоты в экстракте солодкового корня должен составлять 180 г, а для сбивания массы, изготовленной из сахара и патоки при их соотношении 1:0,9, — 130 г. В зависимости от условий производства экстракт можно вводить в карамельную массу как густым, так и предварительно разведенным водой в соотношении 1:1.

При сбивании карамельной массы с отваром чайных семян котел предварительно нагревают. Затем загружают карамельную массу, изготовленную из сахара и патоки 1:0,9 с влажностью 4—4,5 %, добавляют 2 % (по массе) отвара чайных семян и включают вал с лопастями. Продолжительность сбивания 30—35 мин при загрузке котла 100 кг. Температура карамельной массы во время сбивания 110 °С. Сбитая масса должна быть белой, влажностью около 5 %, плотностью не более 1150 кг/м<sup>3</sup>.

Отвар чайных семян можно смешивать с экстрактом мыльного (или солодкового) корня в равных количествах. Отвары должны быть охлаждены до 20—22 °С. Плотность экстракта мыльного корня при смешивании 1050—1040 кг/м<sup>3</sup>, экстракта солодкового корня 1120—1130 кг/м<sup>3</sup>, отвара чайных семян 1024 кг/м<sup>3</sup>. Экстракты мыльного корня и отвар чайных семян можно смешивать с густым экстрактом солодкового корня в соотношении 1:0,5.

Имеется положительный опыт получения пенообразующей карамельной массы при помощи тянущей машины.

## § 5. Приготовление халвичной массы

Получение халвы, вымешивание — это равномерное распределение сбитой карамельной массы в тертой массе с образованием волокнисто-слоистой структуры. Для получения хорошей волокнисто-слоистой структуры халву вымешивают в несколько приемов (стадий) с соблюдением определенного режима.

Процесс вымешивания проводят следующим образом. В чашу наливают предусмотренное по рецептуре количество тертой мас-

сы, затем вливают сбитую карамельную массу температурой 100—115 °С. Все добавки, положенные по рецептуре, а также измельченные возвратные отходы вводят в тертую массу, температура которой должна быть 40—50 °С. Тертую массу можно выдерживать в temperирующей машине для шоколадных масс или сборнике с пароводяной рубашкой (для обогривания или охлаждения) и механической мешалкой (частота вращения около 30 об/мин). Применение тертой массы температурой ниже 40 °С ведет к получению грубоволокнистой халвы, так как холодная тертая масса более вязкая, что затрудняет структурообразование. При более высокой температуре тертой массы образуется плотная неволокнуистая халва.

При использовании сбитой карамельной массы с признаками засахаривания получается сухая, крошащаяся халва; при небольшом содержании редуцирующих веществ халва быстро увлажняется и нестойка при хранении.

Халва, приготовленная по рецептуре с соблюдением установленного температурного режима, должна иметь тонковолокнистое строение, резаться ножом без сильного крошения.

**Вымешивание ручным способом.** Производится в специальных металлических, луженых внутри чашах диаметром до 900 мм и высотой около 300 мм. Месильные чаши устанавливают на тележки, которые свободно передвигаются на трех поворотных роликах. Кроме того, чаша может вращаться в вертикальном и горизонтальном направлениях. Единовременная загрузка полуфабрикатов для замеса, т.е. сбитой карамельной массы (40—45 %) и тертой массы (55—60 %), от 40 до 80 кг.

Халву вымешивают деревянным веслом от краев к центру, погружая весло до дна и закидывая им карамельную массу. Первый замес (смешивание) продолжается примерно 1—1,5 мин до образования тестообразной массы с крупными волокнами карамели и неполным распределением тертой массы. После этого халвичную массу охлаждают (обычно при помощи технологической вентиляции) до 75—80 °С. Второй замес (перемешивание) проводят для более тонкого вытягивания карамельных нитей и распределения тертой массы между ними. Он длится обычно 3—4 мин; температура массы 70—75 °С. Затем массу охлаждают до 62—68 °С и проводят третью, окончательную стадию вымешивания (перекидывание). Для этого чашу наклоняют почти до вертикального положения, масса сползает через край и растягивается, ее подхватывают и закидывают в середину чаши. Перекидывание повторяют 4—6 раз, наклоняя чашу то в одну, то в другую сторону до тех пор, пока халвичная масса получит тонковолокнистое строение. Третья стадия вымешивания продолжается 3—4 мин.

**Вымешивание механизированным способом.** Процесс ведут в тестомесильной машине марки «Стандарт» с дежепрокидывателем, в бетономешалке, в которой изменены лопасти, или других ме-

сильных машинах. При работе на агрегате, в состав которого входит машина «Стандарт» с дежепрокидывателем, халву вымешивают непрерывно во вращающейся круглой стальной деже (частота вращения 4,83 об/мин). Рабочим органом машины является рычаг, на конце которого закреплена месильная лапа. Число циклов (подъем и опускание) рычага при наличии вариатора скоростей может быть 20—40 в 1 мин. Дежа установлена на каретке и передвигается по рельсовому пути. Машину включают и останавливают кнопочным пускателем, смонтированным на фронтальной части корпуса машины.

При вымешивании халвы в машине марки «Стандарт» в дежу вместимостью 100—300 л загружают обычно от 80 до 200 кг халвичной массы. Вымешивание ведут непрерывно до равномерного вытягивания карамельных нитей в течение 2—3 мин. За это время рычаг осуществляет от 52 до 57 циклов. Он может совершать движение от центра к краю и от края к центру.

По окончании вымешивания месильную машину останавливают, рычаг ставят в верхнее крайнее положение. Дежу на каретке отцепляют и подкатывают к дежепрокидывателю со специально установленным спуском в виде наклонной металлической гофрированной поверхности, опускающейся к фасовочному столу. Каретка с дежей закрепляется в станине дежепрокидывателя, дверца ограждения закрывается и дежа поднимается для выгрузки халвичной массы в бункер. Из бункера халвичная масса может поступать непосредственно на фасовочный стол, а также перед укладкой в ящики или короба может быть пропущена через делительную машину, откуда она выходит на конвейер в виде кусков массой до 4 кг.

Машина для вымешивания халвы (видоизмененная бетономешалка) представляет собой грушевидный котел, внутри которого установлены две граблеобразные лопасти, приваренные к стенкам котла. Котел может вращаться и наклоняться на определенный угол относительно горизонтальной оси. При вращении котла вымешиваемая масса наматывается на неподвижную полуось и задерживается, а граблеобразные лопасти захватывают ее при движении и вытягивают карамельные нити. Для лучшего перемешивания массы во время работы чередуют вертикальное и наклонное положение котла. Рецептурные компоненты — тертую и сбитую карамельную массы — загружают в котел по весу или объему. Вместимость котла 200 л, одновременная загрузка халвичной массы до 100 кг. Частота вращения котла при вымешивании 7—8 об/мин, продолжительность процесса 5—6 мин. На последней стадии вымешивания (перекидывание) котел наклоняют, массу выпускают на руку и забрасывают ее обратно в котел. Халвичную массу из бетономешалки выгружают, наклоняя котел под углом 90°, не останавливая его вращения.

## § 6. Специальные виды халвы

**Халва, глазированная шоколадом.** Глазированная халва («Москворецкая», «Люберецкая» и др.) представляет собой брикеты тахинной или подсолнечной халвы прямоугольной формы, глазированные шоколадом.

Готовую халвичную массу прокатывают на прокаточной машине до толщины 10—12 мм. Раскатанный пласт пропускают через дисковую резальную машину, разрезая на отдельные корпуса прямоугольной формы, или через две последовательно установленные резальные машины с дисковыми ножами для продольной и поперечной резки и охлаждают. Затем подают на конвейер глазировочной машины, глазируют, направляют в охлаждающий шкаф, после чего завертывают. Так как халвичные брикеты плохо покрываются глазурью, глазирование производят дважды.

При работе на поточной линии готовая халвичная масса температурой 65—75 °С подается в обогреваемую воронку валково-резальной машины, откуда поступает на раскатку и резку сначала в продольном направлении вращающимися дисковыми ножами, а затем в поперечном гильотинным ножом. Далее снимающее устройство передает корпуса халвы в охлаждающий шкаф с ленточным конвейером. Температура воздуха в охлаждающем шкафу 8—12 °С.

Охлажденные корпуса с ленты охлаждающего конвейера переходят на конвейер первой глазировочной машины, после чего поступают на вторую глазировочную машину для окончательного глазирования. Глазированные брикеты направляют в охлаждающий шкаф. Температура воздуха на охлаждающем конвейере 12—13 °С, скорость его 8,5—9 м/с. Температура халвы перед глазированием 20—25 °С, шоколадной глазури — 29—32 °С, халвы перед завертыванием не более 25 °С.

Завертывают халву «Москворецкую» и «Люберецкую» в фольгу на заверточных машинах, фасуют в коробочки по 400—500 г или короба из гофрированного картона по 10 кг.

**Халва, обработанная в вакууме.** Халва, обработанная в вакууме («Нежность», «Наслаждение» и др.), состоит из сбитой карамельной массы, вымешанной с тертой массой (кунжутной, подсолнечной, арахисовой и др.). Такая халва имеет хрупкую пористую структуру. Выпускается фасованной в картонные коробки или жестяные банки.

При изготовлении халвы, обработанной в вакууме, тертые массы и сбитую карамельную массу готовят указанными выше способами. Вымешивание осуществляют с некоторым изменением параметров полуфабрикатов: температура тертой массы должна быть 50—65 °С, сбитой карамельной массы — 110—120 °С, влажность сбитой карамельной массы 2—4 %. Вымешивание длится 1,5—2,5 мин. Готовая масса подается на формование.

При выпуске халвы в картонных коробках готовая масса температурой 72—80 °С укладывается на металлические или фанерные листы и раскатывается на прокаточной машине до толщины 10—16 мм в зависимости от высоты коробки (толщина пласта должна быть на 1/3 меньше высоты коробки). Раскатанные пласты разрезают на изделия прямоугольной формы массой 300—1000 г. Для разделения на отдельные секции или получения рельефного рисунка на поверхности изделия в халвичную массу вставляется вкладыш, который представляет собой металлические пластинки, скрепленные определенным образом в зависимости от конфигурации секций (треугольники, прямоугольники и др.). Халву с вкладышами на листах передают на обработку в вакууме.

При производстве халвы в жестяных банках халвичную массу температурой 70—78 °С укладывают по 300—3000 г в предварительно протертые и застланные бумагой банки. Тару заполняют на 2/3 высоты. Поверхность массы слегка разравнивают, после чего халву в таре разделяют на секторы при помощи металлического вкладыша. Подготовленную халву в жестяных банках с вкладышами направляют на обработку в вакууме.

Обработку в вакууме подготовленной на листах или в банках халвы с вкладышами осуществляют в вакуум-камере при остаточном давлении 30 кПа в течение 5—15 мин до стабилизации пористой структуры халвы. После обработки камеру постепенно заполняют воздухом в течение 1—3 мин. В вакууме халва увеличивается в объеме и приобретает пористую структуру. После выгрузки из вакуумной камеры из халвы вынимают вкладыши и передают ее на фасование или упаковывание. Температура халвы не более 30 °С.

**Халва с добавлением сыворотки и подсолнечной крупки.** Сыворотка используется в рецептурах арахисовой и подсолнечной халвы, не содержащей орехов, какао тертого, какао-порошка, сухого молока и каких-либо других добавок. Сыворотку тщательно размешивают в тертой массе, а при наличии комочков в сыворотке смесь пропускают через валки или жернова. Вымешивают такую халву принятым на предприятии способом.

Подсолнечную халву с использованием подсолнечной крупки или подсолнечной муки можно вырабатывать двумя способами. В первом случае подсолнечную крупку (или муку) вводят в подсолнечную массу, загруженную в месильную емкость, перед вымешиванием. После тщательного размешивания добавляют сбитую карамельную массу. Количество подсолнечной крупки (муки) составляет 3 % от массы, получаемой после замеса халвы за счет снижения на такое же количество сбитой карамельной массы (по натуре).

Согласно второму способу подсолнечная крупка (мука) обрабатывается вместе с подсолнечным ядром. Обрушенное подсолнечное ядро после отвеивания лузги подается на термообработку в жаровню. Туда же загружается и подсолнечная крупка (мука) в количестве

10—12 % от массы смеси. Например, для обжаривания 200 кг смеси в жаровню загружают 180 кг ядра и 20 кг (10 %) крупки или 176 кг ядра и 24 кг (12 %) крупки. Продолжительность термообработки 30—35 мин. Температура обжаренной смеси 110—115 °С, влажность 1—1,3 %. После охлаждения обжаренную смесь дополнительно очищают от лузги путем размола на валках до мелкой крупки, которую просеивают на виброситах или сепараторах. Очищенная таким образом от лузги, обжаренная и измельченная на валках смесь подсолнечных ядра и крупки (муки) размалывается в тертую массу на жерновых или валковых мельницах. Температура готовой тертой массы не выше 65 °С, содержание жира 55—57 %, влажность 1—1,3 %, степень измельчения 8—15 % (остаток обезжиренной навески на шелковом сите № 29). Для максимального освобождения от лузги полученную массу пропускают через протирачную машину с диаметром отверстий в первом сите — 1,5 мм, во втором 0,8 мм. Остаточное количество лузги в тертой массе не должно превышать 1,4 %.

## § 7. Фасование и упаковывание халвы

Халву выпускают в мелкой фасовке (штучную) или в крупной (весовую). Штучную халву укладывают в жестяные коробки массой нетто до 1 кг или формуют в виде брикетов массой нетто до 500 г и завертывают. Жестяные коробки с халвой застилают пергаментом, подпергаментом или пергаминол. Халву в пачках завертывают в пленку ПЦ-2, целлофан или бумажную этикетку с подверткой из пергамента, подпергамента, пергамина или фольги и другие материалы, разрешенные Минздравом России. Допускается незначительное промасливание этикеток халвы. Халву в мелкой фасовке дополнительно упаковывают в наружную тару. Вся упаковочная тара должна соответствовать требованиям действующих стандартов.

При крупной фасовке (по 8—15 кг) халву взвешивают большими порциями, чтобы меньше нарушать цельность волокон, кладут в тару сгибом книзу.

Весовую халву фасуют в дощатую, фанерную, картонную (гофрированную или литую), полимерную тару, жестяные коробки и банки. Внутри их со всех сторон застилают пергаментом, пергаминол или целлофаном.

Халву в пачки по 200—300 г можно формовать вручную формочками и механизированным путем на тестотделительной машине марки СД с поршневым нагнетанием, в которой надо изменить размеры делительных карманов и поршня, или использовать другое фасовочное оборудование.

При изготовлении халвы, предназначенной для формования, карамельная масса должна быть уварена до влажности 2—3 % с тем, чтобы после сбивания влажность ее была 3—4,5 %. Плотность сбитой карамельной массы должна быть 1100—1130 кг/м<sup>3</sup>.

Процесс формования осуществляется следующим образом. Халвичная масса с содержанием жира 32—34 %, плотностью 1080—1130 кг/м<sup>3</sup> и температурой 63—68 °С загружается в приемную воронку формующей машины, откуда под действием собственной силы тяжести заполняет рабочую камеру. При движении нагнетательного поршня масса из рабочей камеры поступает в мерные карманы делительной головки. Одновременно поршни мерных карманов делительной головки передвигаются до упорных болтов, после чего делительная головка поворачивается на 90° и выталкиватель, опускаясь вниз, вдвигает поршни в мерные карманы, выбрасывая все отформованные брикеты одновременно. Число циклов делительной головки до 8 в 1 мин. Точность деления ±2 %.

Отформованные брикеты проходят на ячеистом конвейере через охлаждающий шкаф с принудительной подачей воздуха температурой до 8 °С. Скорость движения ячеистого конвейера до 1 м/мин. Продолжительность охлаждения 15—20 мин. Температура брикетов, поступающих на упаковывание, 25—35 °С. Халву упаковывают в термосвариваемую пленку на автомате. Завертывание брикетов можно осуществлять на заверточных машинах, применяемых в производстве пищевых концентратов и для упаковывания печенья в пачки.

## § 8. Линия для производства халвы

Машинно-аппаратурная схема линии для производства подсолнечной халвы представлена на рис. 59.

Для приготовления подсолнечной тертой массы подсолнечные семена норийей 1 подаются в бункер 2 и по мере необходимости в соответствии с производственным циклом шнеком 3 и норийей 4 — в сепаратор 5 типа ЗСМ, где очищаются от пыли и посторонних примесей. После этого семена шнеком 6 подаются на калибрование по размеру на сепараторах 7 или на 2—3-решетных ситах с отверстиями диаметром 4,7 и 10 мм. Крупные, средние и мелкие семена раздельно обрушивают на бичевых рушках 8. Обрушенное семя (рушанка) подается норийей 9 на семеновеечную машину М2С-50 для фракционирования, т. е. отделения очищенных ядер от недорученных и необрушенных семян, сечки, мучки и лузги (семенной оболочки).

Подсолнечные ядра обжаривают 30—40 мин в открытых жаровнях 11 с паровым или огневым обогревом при непрерывном перемешивании. Температура обжаренных ядер 110—120 °С, влажность 1—1,2 %. Подсолнечное ядро следует быстро охладить до 50 °С. Для этого используются охлаждающие барабаны или специальные охладители 12 при подаче в них холодного воздуха. При продувании ядер воздухом частично удаляется лузга. Температура охлажденных ядер 30 °С. Далее ядро направляют для повторного обрушивания на

Семена подсолнечника

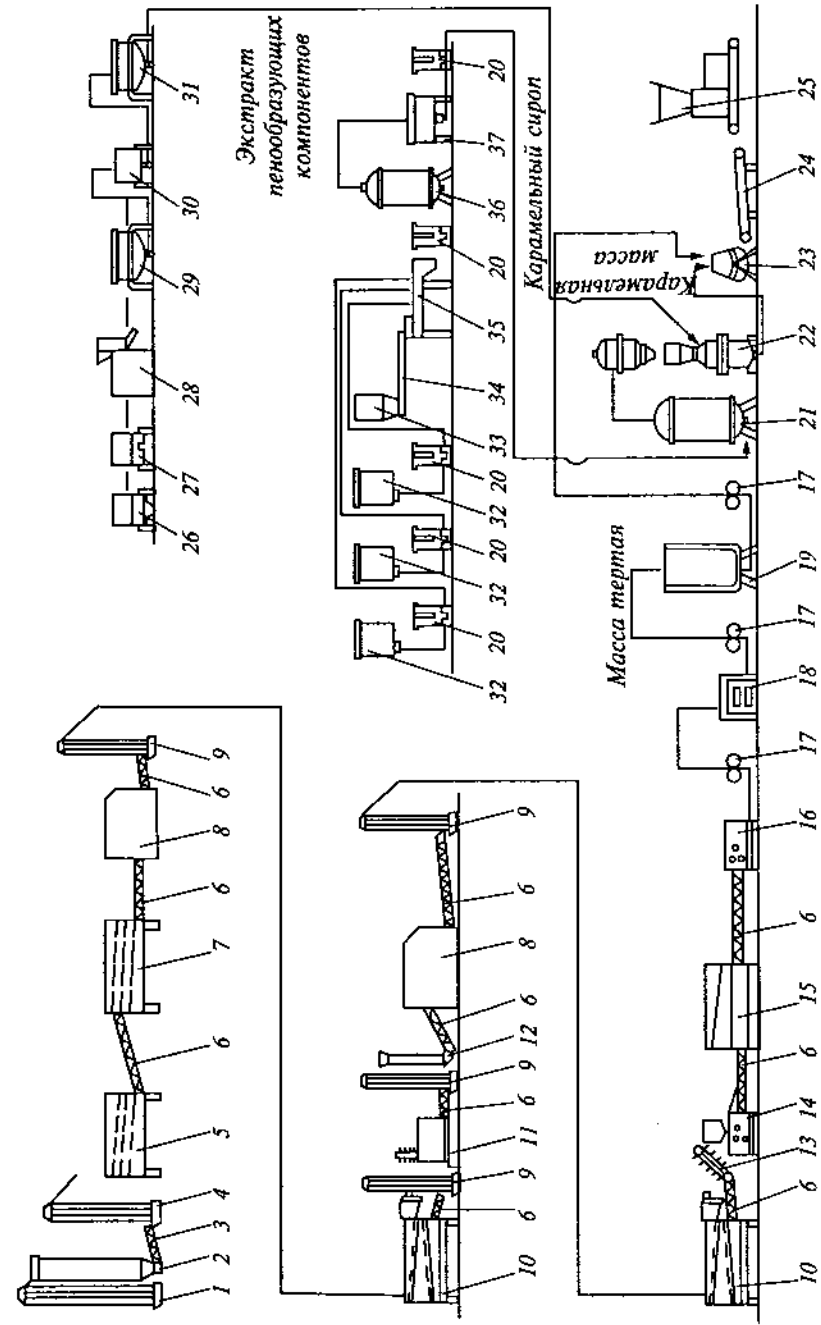


Рис. 59. Машинно-аппаратурная схема линии для производства подсолнечной халвы

бичевой рушке 8, имеющей меньшее число бичей (до 10) и работающей при меньшей частоте вращения (около 600 об/мин). Крупка скребковым конвейером 13 подается на предварительное вальцевание на машину валковую 14, затем очищается от лузги на вибросите 15. Далее ядро поступает на пятивалковой станок 16 типа ВС-5. При недостаточном содержании жира в крупке во время размола добавляется подсолнечное масло в таком количестве, чтобы содержание жира в полученной тертой массе было 60—61 %.

Для максимального освобождения от лузги тертую подсолнечную массу насосом 17 пропускают через протирачную машину 18 (первое сито с отверстиями диаметром 1,5 мм, второе — 0,8 мм). Остаточное количество лузги в тертой массе не должно превышать 1,4 %, степень измельчения составляет 10—15 % (остаток обожженной навески на шелковом сите № 29).

Готовая тертая масса перекачивается в сборник с мешалкой 19, где хранится при температуре 45—50 °С и перемешивании.

Компоненты рецептурной смеси для приготовления карамельного сиропа дозируются из соответствующих сборников насосами-дозаторами 20 и 32 в смеситель 35 в следующем порядке: патока, инвертный сироп, вода, а из бункера 33 ленточным дозатором 34 — сахар-песок. В смесителе рецептурная смесь нагревается до 65—70 °С и далее смесь в виде кашицеобразной массы влажностью 17—20 % дозируется в змеевиковый варочный аппарат 36. Перед перекачиванием для уваривания сироп фильтруют через стаканчатый фильтр с двойными сетками. Для приготовления карамельного сиропа применяется агрегат типа ШСА-1, в котором уваривание происходит при избыточном давлении.

Готовый сироп влажностью 14—16 % с содержанием редуцирующих веществ 23—25 % фильтруется и подается в сборник 37, откуда поступает на уваривание в змеевиковый вакуум-аппарат непрерывного действия 21. Разрежение в вакуум-аппарате не менее 80 кПа, давление греющего пара 0,5—0,6 МПа. Готовая карамельная масса должна иметь влажность 3—4 %, содержание редуцирующих веществ 28—35 %.

Карамельную массу из вакуум-аппарата определенными порциями направляют в сбивальный котел 22, куда также загружают пенообразователь (экстракты мыльного, солодкового корня, отвар чайных семян).

Сухой мыльный или солодковый корень тщательно отмывают водой от земли и пыли в емкости 26 и замачивают в емкости 27 в течение 10—24 ч в чистой горячей воде температурой 60—80 °С. Размягченные корневища режут на корнерезке 28, загружают в открытый варочный котел 29, установленный под вытяжным колпаком с усиленной вытяжной тягой, и вываривают 3—4 раза в свежих порциях воды. Полученные экстракты соединяют в промежуточном сборнике 30 и уваривают в варочном котле 31.

Готовый отвар сливают в чаны или баки через сетку с отверстиями диаметром 1 мм.

Карамельную массу сбивают с пенообразователем в котле 22 с паровым обогревом.

Вымешивание халвы производится в месильных машинах 23.

Готовую халвичную массу из сбивального котла выгружают на конвейер 24 и направляют в приемную воронку дозирующего устройства 25.

Упакованную в тару халву сдают в экспедицию (или на склад), где она хранится при относительной влажности воздуха до 70 % и температуре не выше 18 °С. При хранении халвы не допускаются резкие колебания температуры и совместное нахождение ее с продуктами, имеющими посторонний запах.

В табл. 24 в качестве типовой приведена рецептура «Халвы подсолнечной ванильной».

Таблица 24

**Рецептура халвы подсолнечной ванильной**

Сырье, полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
<b>Рецептура готовой халвы из полуфабриката на 1 т</b>					
Сбитая карамельная масса	95,0	—	—	466,62	443,29
Подсолнечная масса	99,0	—	—	538,07	532,69
Ванилин	—	—	—	0,3	—
<i>Итого</i>	—	—	—	1004,99	975,98
<i>Выход</i>	97,1	—	—	1000,0	971,1
<b>Рецептура полуфабриката — сбитая карамельная масса на 446,62 кг</b>					
Карамельная масса	96,0	988,27	948,74	461,15	442,7
Экстракт мыльного корня	16,0	19,75	3,16	9,19	1,47
<i>Итого</i>	—	1008,02	951,0	470,34	444,17
<i>Выход</i>	95,0	1000,0	950,0	466,62	443,29

Сырье, полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура полуфабриката — карамельная масса на 461,15 кг					
Сахар-песок	99,85	391,49	390,9	180,53	180,26
Патока	78,0	738,29	575,87	340,46	265,5
<i>Итого</i>	—	1129,78	966,77	520,99	445,82
<i>Выход</i>	96	1000,0	960,0	461,15	442,7
Влажность 16 (+3 %; -2 %)					
Сводная рецептура					
Сахар-песок	99,85	180,53	180,26	181,8	181,5
Патока	78,0	340,46	265,56	342,8	267,4
Подсолнечная масса	99,0	538,07	532,69	541,9	536,5
Ванилин	—	0,3	—	0,3	—
Экстракт мьльного корня	16,0	9,19	1,47	9,4	1,5
<i>Итого</i>	—	1068,55	969,98	1076,2	986,9
<i>Выход</i>	97,11	1000,0	971,1	1000,0	971

### Контрольные вопросы

1. Перечислите основное сырье, применяемое в производстве халвы.
2. Какие маслосодержащие ядра и семена используют в производстве халвы? Как их свойства влияют на качество халвы?
3. Как пенообразователь влияет на качество сбитой карамельной массы? Почему в производстве халвы не используется куриный белок?
4. В каких условиях нужно хранить масличные семена?
5. Опишите технологическую схему производства халвы.
6. Как обрушивают семена кунжута, подсолнечника, арахиса?
7. Как отделяют лузгу от обрушенных семян кунжута, подсолнечника, арахиса?

8. Назовите параметры обжарки ядер масличных семян и получения тертой массы.

9. Каковы технологические параметры приготовления и сбивания карамельной массы?

10. Назовите стадии и параметры процесса вымешивания халвы.

11. Назовите способы формования халвы.

12. Какие вы знаете специальные виды халвы? Расскажите о способах их приготовления.

13. Опишите аппаратную схему линии для производства подсолнечной халвы.

## Глава 13

# ПРОИЗВОДСТВО ШОКОЛАДА, ШОКОЛАДНЫХ ИЗДЕЛИЙ И ПОЛУФАБРИКАТОВ

### § 1. Общие сведения о шоколадной продукции

Шоколад представляет собой кондитерское изделие, полученное путем переработки какао-бобов с сахаром. В шоколаде содержатся (в %): белок — 5—8, жир — 30—38, углеводы — 50—55, теобромин и кофеин — около 0,5, минеральные вещества — около 1. Энергетическая ценность 100 г шоколада 550—570 ккал.

В зависимости от рецептуры и способа обработки шоколад разделяют на обыкновенный, десертный, пористый и с начинкой.

Начинками для шоколада могут быть ореховая, фруктовая, помадная, другие конфетные массы и их комбинации.

Основное отличие десертного шоколада от обыкновенного состоит в более тонком измельчении массы и обязательной обработке на специальных установках — коншмашинах.

Шоколад обыкновенный, десертный и пористый вырабатывают с добавками и без них. В качестве добавок вводят сухое молоко, сухие сливки, обжаренные ореховые ядра, кофе, вафли, цукаты и другие вкусовые и ароматизирующие компоненты. Шоколад без добавок, или натуральный, готовят из какао тертого, какао-масла и сахара. К обыкновенному относится, например, шоколад «Ванильный».

Сырье должно соответствовать требованиям действующих нормативных документов, а готовая продукция — ГОСТ 6534—89 «Шоколад. Общие технические условия».

Для различных категорий потребителей выпускают разные сорта шоколада. Для детей вырабатывают шоколад с уменьшенной долей какао тертого, но со значительным количеством молока и других молочных продуктов. Рецептурами предусмотрено производство шоколада без какао тертого с введением более 20 % сухого молока. Этот шоколад имеет белый цвет с желтоватым оттенком. Выпускаются сорта шоколада специального назначения; в частности для больных диабетом — без сахара с использованием ксилита, сорбита или сахарина; сорта с добавками витаминов, ореха кола, оказывающего тонизирующее действие.

Кроме шоколада в виде готового продукта производят полуфабрикат — шоколадную глазурь. Ее вырабатывают без добавок или с добавками молока (молочная глазурь), тертых обжаренных ореховых ядер (ореховая глазурь). Выпускают шоколадную глазурь в виде мелкой стружки или блоков массой от 3 до 20 кг.

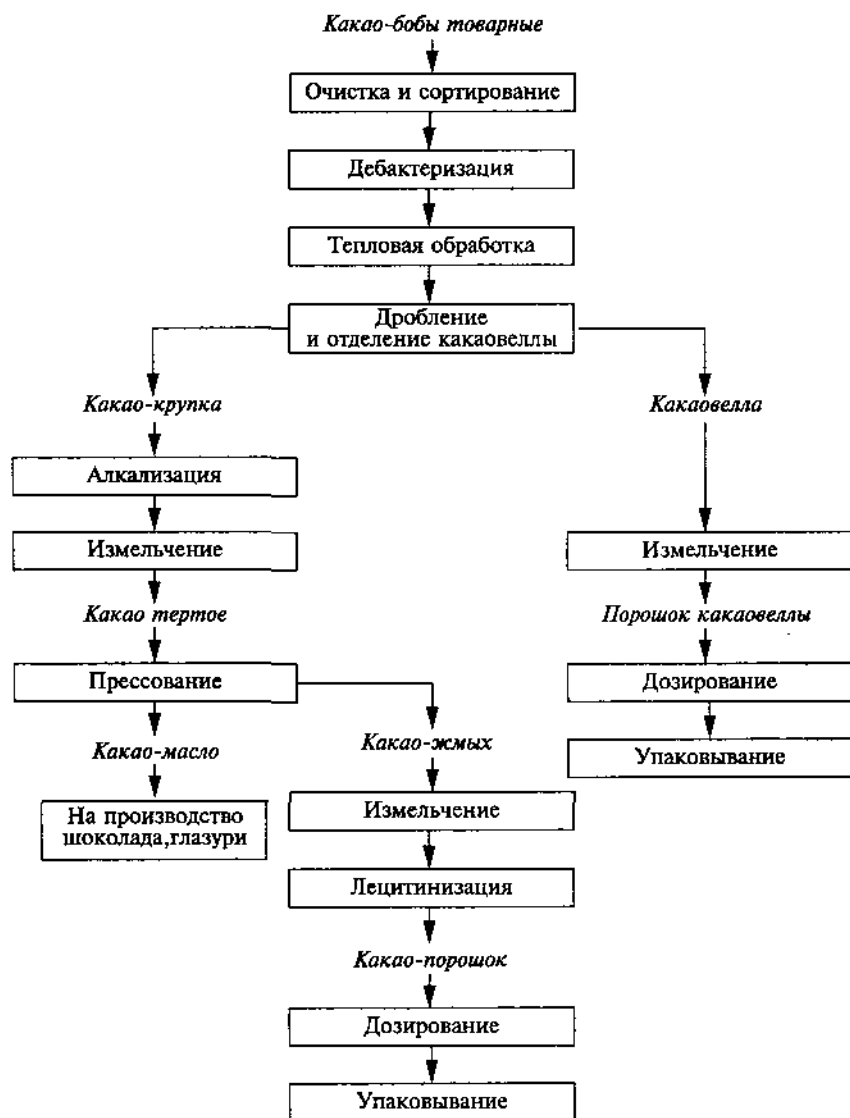


Рис. 60. Технологическая схема производства какао-масла, какао-порошка, порошка какаофеллы

Шоколад вырабатывают также различной формы: плиточный монолитный, батоны с начинкой или без нее, в виде медали, фигур, которые чаще делают пустотелыми, узорчатый шоколад, используемый для декорирования других кондитерских изделий, например тортов.

Технология производства шоколада включает следующие стадии:

- переработку какао-бобов в какао тертое;
- получение какао-масла и какао-порошка;
- получение шоколадных масс;
- получение шоколадных изделий.

Какао тертое, какао-масло, какао-порошок и какаоветла называются какао-продуктами. Принципиальная технологическая схема их производства показана на рис. 60.

## § 2. Переработка какао-бобов в какао тертое

**Очистка какао-бобов.** Подготовительные операции играют важную роль. Целью операции очистки какао-бобов является разделение поступающих на переработку товарных какао-бобов на фракции и удаление примесей. Тщательность разделения какао-бобов на фракции влияет на качество продукции и во многом определяет эффективность последующих технологических операций.

Какао-бобы, поступающие на предприятия, засорены посторонними механическими примесями (песком, камешками, волокнами мешковины, металлическим сором, стеклом и т.п.). Они загрязняют сырье и усложняют переработку на современном оборудовании. Наряду с целыми какао-бобами попадают дробленые ядра и какаоветла, недоразвитые, с меньшим содержанием жира, а также бобы сдвоенные, строенные. В целях достижения равномерной обжарки необходимо отделить какао-крупку и ядра, отличающиеся по размеру.

Система очистки какао-бобов включает сепаратор для отделения примесей — веревки, куски дерева, ветки и сдвоенных какао-бобов, песка, мелких частиц, а также барабанный металлический аппарат для улавливания частиц из железа и камнеотборник.

Очистительно-сортировочные машины могут использоваться как для предварительного, так и для окончательного (повторного) сортирования какао-бобов. Производительность сепаратора при первом сортировании 2,3—9 т/ч, при повторном 0,1—4 т/ч.

В случае бестарного хранения какао-бобы перед подачей в бункер обрабатываются на очистительно-сортировочных машинах или сепарационных столах.

В зависимости от тщательности очистки бобов после ферментации и сушки выход чистых отсортированных бобов составляет в сред-

нем 97 %, выход склеенных и ломаных бобов — 2,7, безвозвратные потери (мусор, пыль и другие посторонние примеси) — 0,3—1 %.

**Дебактеризация какао-бобов.** Какао-бобы загрязнены микроорганизмами, причем обсемененность микроорганизмами варьирует в значительных пределах — от ста тысяч до нескольких миллионов клеток на 1 г. Для уничтожения микрофлоры проводят дебактеризацию какао-бобов путем высокотемпературной обработки или обработки паром.

Численность микроорганизмов в какаоелле товарных, обжаренных и обработанных паром какао-бобов приведена в табл. 25.

Таблица 25

**Доля микроорганизмов в какаоелле после обработки какао-бобов**

Какао-бобы	Режим обработки какао-бобов паром			Число микроорганизмов в какаоелле, КОЕ*/г
	Давление, МПа	Продолжительность, мин	Температура, °С	
Товарные	—	—	—	$1,2 \cdot 10^6$
Обжаренные	—	40,0	160,0	$1,0 \cdot 10^3$
После обработки паром	0,2	1,0	120,0	$3,1 \cdot 10$

\* КОЕ — колониесобразующие единицы.

При тепловой обработке какаоеллы количество микрофлоры уменьшается. Причем обработка паром более эффективна, что объясняется повышением теплопроводности среды с увеличением ее влажности.

**Тепловая обработка какао-бобов.** От правильного проведения этой стадии в значительной степени зависит качество получаемых шоколада и какао-порошка.

Тепловая обработка очень сложный процесс. Обжарку какао-бобов проводят воздухом температурой 160—180 °С в течение 20—40 мин. В результате обжаривания какао-бобов увеличивается хрупкость ядра и какаоеллы; какаоелла отделяется от ядра, уменьшается влажность и содержание дубильных веществ; изменяется цвет какао-бобов.

При обжаривании наряду с удалением влаги происходят химические реакции: снижается содержание аминокислот и редуцирую-

щих сахаров в результате сахароаминной реакции (реакции Майя-ра), появляются ароматообразующие вещества, удаляются летучие кислоты, в первую очередь уксусная. Если химические реакции образования аромата завершатся раньше, чем удалена влага, то обжаренные какао-бобы не будут иметь должного аромата. Параметры процесса удаления влаги зависят от размера какао-бобов, а химические реакции — от температуры тепловой обработки. Существуют технологии, в которых обжаривают дробленые какао-бобы. В этом случае легче уравнивать время удаления влаги с временем максимального образования ароматических веществ.

При обжаривании целых какао-бобов небольшая часть какао-масла переходит в какаоеллу, доля какао-масла в какаоелле возрастает на 0,5—1%. Массовая доля влаги в обжаренных какао-бобах составляет 2,5—3%.

**Получение какао-крупки.** От ядра какао-бобов отделяют оболочку (какаоеллу). Необходимость этого обусловлена значительной разницей в химическом составе ядра какао-бобов и оболочки и, как следствие, их пищевой ценности. Какаоелла при попадании в шоколад и какао-порошок ухудшает их вкус и пищевую ценность, так как содержит неусвояемую клетчатку (до 13—18%) и мало жира (до 3%).

Для отделения оболочки какао-бобы дробят, получают смесь частиц какао-крупки и какаоеллы размером 0,75—8 мм. Массовая доля какао-крупки составляет 81—83%. Какаоеллу от какао-крупки отделяют в две стадии. Сначала смесь частиц сортируют на ситах дробильно-сортировочной машины и получают несколько фракций с разными размерами частиц. Затем каждую фракцию разделяют воздушным потоком на крупку и оболочку. Чем больше число получаемых фракций, тем легче отделить оболочку от крупки, поскольку частицы крупки и оболочки одного размера имеют разную скорость витания. Засоренность крупки какаоеллой допускается до 1,5—2%, потери какао-крупки с какаоеллой — до 0,5%.

Частицы какао-крупки и какаоеллы размером менее 1 мм представляют собой неделимую смесь. Выход ее до 1,5%, массовая доля жира от 10 до 30%. Эта фракция используется в производстве конфет.

На некоторых фабриках проводят дробление и отделение какаоеллы не обжаренных какао-бобов, а товарных. При этом возникает ряд затруднений. В товарных какао-бобах какаоелла плотно соединена с ядром. При дроблении какао-бобов образуется некоторое количество частиц какао-крупки с неотделенной какаоеллой. Какаоелла засоряет какао-крупку. В этом случае рекомендуется какао-бобы предварительно подсушивать и при дроблении сырых и слабо обжаренных какао-бобов в дробильно-сортировочной машине использовать не валковый механизм, а дробильный ударного типа.

Помимо ядра и оболочки в какао-бобе содержится зародыш (росток), который также нужно отделить. Росток находится в расширенной части какао-боба между двумя семядолями и представляет собой небольшой стебелек длиной около 4 мм и диаметром 1 мм. В обжаренных какао-бобах его массовая доля составляет 0,8—0,9 %. Зародыш обладает значительно большей твердостью, чем ядро и гораздо труднее измельчается на валковых мельницах. В ростке массовая доля жира, качество которого значительно ниже, чем жира ядра, всего 3,5 %.

Для удаления ростка фракцию крупки размером 4—5 мм, полученную после дробления бобов, пропускают через триер, который может быть использован как отдельный механизм или встроены в дробильно-сортировочную машину.

**Алкализация какао-крупки.** Часть какао-крупки, которая используется для получения какао-масла и какао-порошка, подвергается обработке щелочью. Чаще всего ее обрабатывают раствором поташа (карбонат калия). Допускается применение других химически чистых реактивов: калия двууглекислого ( $\text{KHCO}_3$ ), аммония углекислого, бикарбоната натрия и др. Иногда обработку ведут только водой, без введения солей. Количество реагента должно соответствовать массе порции какао-крупки: на 100 кг какао-крупки вводят 1,5—2 кг реагента, растворенного в 25—30 л воды. Независимо от используемого реагента рН обработанного продукта не должен превышать 7,2.

Концентрированный раствор поташа и вода поступают в смеситель для разведения. Взвешенная порция какао-крупки загружается в смеситель (при непрерывном процессе предусматривается два смесителя) и обрабатывается в течение 80 мин при температуре 75—80 °С. Обработанная влажная какао-крупка с массовой долей сухих веществ 85 % подается в сушилку, где подсушивается на 3—5 %. Какао-крупка окончательно высушивается в шахтной сушилке горячим воздухом температурой 120—140 °С до содержания сухих веществ 97—98 %.

При обработке какао-крупки раствором щелочи происходят сложные физико-химические изменения: нейтрализуются кислоты, изменяются дубильные, белковые, красящие, ароматические вещества. Кроме того, гидролизуются клетчатка, что облегчает процесс размола какао-крупки и выделения какао-масла при прессовании. При щелочной обработке образуются соли жирных кислот, обладающие эмульгирующими свойствами.

Фирмой «Бюлер» разработан новый метод алкализации крупки, в процессе которой возможно изменять величину рН, снижать долю микроорганизмов в крупке, улучшать цвет какао-порошка, его смазываемость, а также качество готового напитка какао за счет способности какао-порошка находиться во взвешенном состоянии. Метод заключается в обработке какао-крупки в специальном реак-

торе водным раствором щелочи (20—35 % от массы какао-крупки) при определенных значениях давления и температуры. Для получения какао-порошка различных цветов предусмотрена возможность регулировать дозировку воды и подачу горячего воздуха. При указанных условиях обработки раствор щелочи быстро проникает внутрь частиц какао-крупки благодаря большой площади ее поверхности. Протекающие химические реакции разрыхляют стенки растительных клеток и способствуют лучшему освобождению какао-масла.

Какао тертое, полученное в результате щелочной обработки крупки, не следует применять в качестве составного компонента шоколадной массы, поскольку оно имеет специфические органолептические свойства.

**Переработка какао-крупки в какао тертое.** Какао тертое — основной компонент шоколадной массы.

Поташированную какао-крупку высушивают и используют для получения какао-масла и какао-порошка. Высушенную крупку измельчают до какао тертого. Для этой операции можно использовать дисковые мельницы в сочетании, к примеру, с валковыми или шариковыми.

В процессе измельчения какао-крупки разрывается клеточная ткань семядолей бобов, освобождается какао-масло.

При размоле какао-крупки, несмотря на кратковременность процесса, происходят некоторые изменения ее химического состава. Немного уменьшается влажность и титруемая кислотность, а также доля дубильных веществ. В результате этого усиливается темно-коричневый цвет, ослабевает горький вяжущий вкус.

В процессе размола продукт нагревается и какао-масло расплавляется, благодаря чему масса приобретает жидкую консистенцию. Какао тертое является суспензией, в которой дисперсионной средой служит какао-масло (содержание его достигает в среднем 54—56 %), а дисперсной фазой — обрывки клеточных стенок, крахмальные зерна и белковые вещества.

Основными показателями какао тертого являются: степень измельчения, вязкость, массовые доли жира и влаги. Степень измельчения крупки в шоколадном производстве нашей страны оценивают по доле частиц размером менее 35 мкм в обезжиренной какао-массе. Для измерения этой величины используется специальный метод, предусмотренный стандартом. При этом фиксируется доля частиц, осевших (осевших) из суспензии за определенный интервал времени.

Эффективность размола крупки может быть охарактеризована величиной вязкости получаемого какао тертого при данном содержании сухих веществ: чем меньше вязкость какао тертого, тем сильнее разрушены клетки и полнее освобождено какао-масло.

Вязкость какао тертого оказывает большое влияние на процессы обработки и формирования шоколада: чем ниже вязкость обра-

батываемых шоколадных масс, тем легче протекает процесс приготовления шоколада. Вязкость какао тертого возрастает с уменьшением доли сухих веществ. Так, если вязкость какао тертого с содержанием сухих веществ 97,5 % принять за единицу, то вязкость той же массы с содержанием сухих веществ 96,4 % составит 1,4—1,5, при доле сухих веществ 95,1 % будет равна 2,2. Какао тертое содержит частицы высокой дисперсности, оно обладает структурой и аномалией вязкости. Вязкость какао тертого при механической обработке снижается вследствие разрушения структуры и ориентации частиц в потоке. При этом вязкость приближается к постоянному минимальному значению.

Содержание влаги в крупке оказывает влияние на степень измельчения какао тертого и на его вязкость. При повышенном содержании влаги крупка менее хрупкая, что затрудняет ее измельчение до необходимой дисперсности, ускоряет износ измельчающих поверхностей оборудования.

Существенное влияние на вязкость какао тертого оказывает содержание в нем какаоветлы. С увеличением количества какаоветлы доля какао-масла в какао тертом снижается, поэтому больше приходится добавлять какао-масла при приготовлении шоколадной массы, чтобы обеспечить необходимую текучесть последней при формовании. Это еще раз подчеркивает необходимость более тщательно отделять какаоветлу от какао-крупки в процессе переработки какао-бобов.

Рекомендуемая ВНИИ кондитерской промышленности вязкость какао тертого по прибору Реутова при 32 °С не более 6 Па · с.

Средний химический состав какао тертого приведен ниже (в %):

Жиры .....	54—58
Белковые вещества .....	12,6—14,1
Теобромин .....	1,5
Сахара .....	1
Крахмал .....	6,5
Клетчатка .....	3—4
Пентозаны .....	1,5
Дубильные вещества .....	5,4—8,6
Органические кислоты .....	0,6—2,4
Зола .....	2—3,2
Остаток безазотистых экстрактивных веществ .....	7,7
Вода .....	2,2

К какао тертому, направляемому на прессование, предъявляют несколько иные требования, чем к используемому для приготовления шоколадных масс. Для облегчения прессования и повышения качества какао-порошка применяют различные способы обработ-

ки какао-крупки (обработка крупки поташом описана выше) и какао тертого. Обработку какао тертого осуществляют следующим образом. Раствор реагента или воду (10—15 % от массы какао тертого) нагревают до 80 °С и подают в вакуум-конш, куда предварительно загружают разогретое до 80—85 °С какао тертое. Массу непрерывно перемешивают в течение 1 ч, а затем подключают вакуум и продолжают перемешивать 5—8 ч. Под влиянием введенного раствора щелочной соли или воды вязкость массы значительно повышается. Одновременно влага испаряется и влажность обрабатываемого какао тертого постепенно снижается до 1—1,2 %. В процессе перемешивания при повышенной температуре удаляются летучие кислоты. Это ведет к улучшению вкуса и аромата. Из-за введения щелочных солей значение рН какао тертого повышается до 7—7,1. Под воздействием такой обработки структура клеток какао тертого разрушается.

В целях повышения дисперсности какао тертого применяется двух- и трехступенчатое измельчение какао-крупки. При многоступенчатом измельчении какао тертое имеет более высокую дисперсность.

Какао тертое хранят в жидком виде в крупных темперирующих резервуарах цилиндрической формы вместимостью 500—5000 л. Емкости оборудуют мешалками, которые совершают вращательное или планетарное движение, и подогревающими устройствами. Переработку и транспортирование какао тертого осуществляют в нагретом (жидком) состоянии.

Какао тертое является полуфабрикатом шоколадного производства, обычно его используют внутри предприятия, но оно может быть и товарной продукцией. В соответствии со стандартом к какао тертому предъявляют следующие требования. Вкус и аромат — характерные для какао-бобов; цвет — темно-коричневый; при 16—18 °С состояние твердое, при 40 °С текучее. Массовая доля влаги не более 3 %; степень измельчения не менее 90 %.

Какао тертое хранят в чистых сухих, хорошо вентилируемых складах при температуре  $18 \pm 3$  °С и относительной влажности воздуха не выше 75 %. Срок хранения в этих условиях 6 мес.

**Использование какаоеллы.** Какаоелла по своему химическому составу во многом схожа с ядром какао-боба. Массовая доля какаоеллы в зависимости от места произрастания деревьев какао и их вида составляет 9,1—16 % от массы бобов. При переработке какао-бобов остаются десятки тысяч тонн какаоеллы, поэтому разработка рациональных и экономически оправданных способов ее утилизации имеет большое промышленное значение.

Перспективными являются следующие направления использования какаоеллы:

получение на основе какаоеллы натуральных красителей, ароматизаторов, алкалоидов, жира;

после тщательной очистки и эффективного измельчения применение как наполнителя в кондитерские изделия;

в сельском хозяйстве использование в рационе кормов животных (1 %);

возможно использование загрязненной, заплесневелой какао-веллой для технических целей, например в промышленности строительных материалов.

Для получения высокодисперсных порошков какао-веллу измельчают многократным ударным воздействием и истиранием частиц под действием центробежных сил с одновременной воздушной классификацией получаемого порошка.

### § 3. Производство какао-масла и какао-порошка

Часть какао тертого поступает в рецептурные смесители для приготовления шоколадной массы, другую часть направляют на прессование для отделения какао-масла, а из жмыха вырабатывают какао-порошок. Полученное масло добавляют в рецептуру шоколадной массы.

Необходимость получения какао-масла и добавления его в рецептуру шоколада объясняется рядом причин. Во-первых, в шоколадной массе, предназначенной для выработки изделий, количество какао-масла должно быть 34—36 %, а для глазури немного больше (чтобы обеспечить ее высокую текучесть). Расчетное количество какао-масла в какао тертом равно 54 %. Но если учесть, что в шоколаде содержится еще и сахар, соотношение которого с какао тертым приблизительно 2:1, то какао-масла будет не более 18 %. Для обеспечения в шоколаде требуемого количества какао-масла его необходимо добавить на этапе приготовления шоколадной массы.

Аппаратурно-технологическая схема получения какао-масла и какао-порошка приведена на рис. 61. Какао тертое, предназначенное для получения какао-масла, хранится в темперирующих сборниках 1 при температуре не выше 95°C в течение не менее 8 ч. Хранение при большей температуре придает маслу горелый привкус. Из сборника какао тертое насосом 2 перекачивается в дозирующую емкость 3 пресса. Из дозирующей емкости по трубопроводам какао тертое поступает в чаши 4 пресса. Прессование проводится при температуре 90—95°C, продолжительность процесса зависит от полноты отжатия какао-масла, его вязкости и дисперсности.

Существенное влияние на вязкость какао тертого оказывает влажность. Установлено, что наименьшей вязкостью обладает какао тертое влажностью 1,2—1,5%.

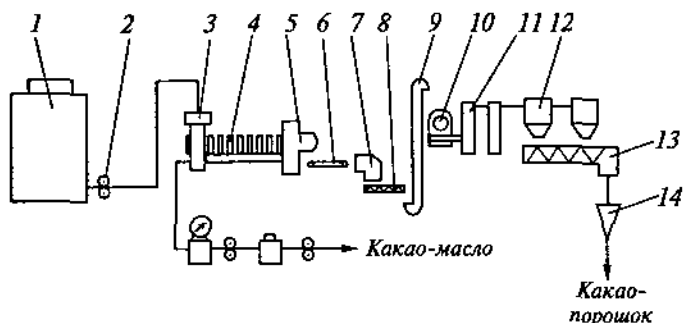


Рис. 61. Технологическая схема получения какао-масла и какао-порошка

Отжим какао-масла в значительной степени облегчается при более тонком измельчении какао тертого. Так, например, если дисперсность последнего, определенная по прибору Реутова, доведена до 93 % мелких частиц, то выход какао-масла на 2—3 % больше, чем из грубоизмельченного какао тертого. Высокая эффективность прессования хорошо диспергированного какао тертого объясняется тем, что в нем лучше разрушены клеточные структуры и из них легко освобождается какао-масло.

Таким образом, требуется подготовка какао тертого к прессованию. С этой целью какао тертое в течение нескольких часов тщательно перемешивают и нагревают до 85—90 °С. В результате механического и теплового воздействий снижается влажность и уменьшается вязкость какао тертого; тонкая дисперсность его должна быть обеспечена при размоле какао-крупки.

После отжатия какао-масла чаши пресса 5 раскрываются, из них выпадают жмыховые диски температурой 90—95 °С. Ленточный конвейер 6, снабженный системой воздушного охлаждения, подает диски в жмыходробилку 7, где они дробятся на куски размером с грецкий орех. Куски дробленого жмыха конвейером 8 и элеватором 9 подаются в размольную камеру (дисмембратор) 10. При дроблении получается горячий порошок (110 °С), который воздухом подается в теплообменный аппарат 11 типа «труба в трубе» со шнеком внутри. В кольцевом пространстве между трубами течет рассол (11%-ный раствор кальция хлорида) температурой 14 °С. В теплообменнике какао-порошок охлаждается до температуры 16 °С, после чего он проходит через циклоны 12, шнеком 13 подается в классификатор 14 и далее поступает на фасование (товарный какао-порошок) или на производство полуфабрикатов и изделий (производственный какао-порошок).

Для повышения качества в какао-порошок можно добавлять лецитин, который впрыскивают с помощью сжатого воздуха непосредственно в дисмембратор 10.

**Свойства и химический состав какао-порошка.** Какао-порошок представляет собой тонко измельченный продукт от светло-коричневого до темно-коричневого цвета. Для изменения цвета применяется обработка какао-порошка паром. На некоторых предприятиях увлажняют какао-порошок до состояния равновесной влажности. При растирании пальцами не должны ощущаться крупинки. Остаток после просева на шелковом сите № 38 и на металлическом № 016 не должен превышать 1,5 %. Доля сухих веществ в какао-порошке 94 %. Различают какао-порошок натуральный, не обработанный щелочью, и обработанный щелочью. Какао-порошок имеет тот же состав, что и ядро какао-бобов, однако по массовой доле составных частей он отличается от ядра какао-бобов вследствие отжата какао-масла.

Средний химический состав какао-порошка (в %) следующий: белковые вещества — 19, теобромин — 2,6, какао-масло — 16, клетчатка — 4,8, углеводы — 13, прочие безазотистые экстрактивные вещества — 32, зола — 6,6. Химический состав какао-порошка с другой долей жира (какао-масла) может быть определен путем пересчета. Энергетическая ценность 100 г какао-порошка 390 ккал.

**Виды и ассортимент какао-порошка.** Какао-порошок выпускают двух видов: производственный и товарный. Производственный какао-порошок используют для изготовления жировой глазури, некоторых сортов конфет, карамели, ириса, начинок и других кондитерских изделий.

Товарный какао-порошок выпускают с массовой долей жира не менее 15 % и с пониженной массовой долей жира не менее 12 %. Товарный какао-порошок предназначен для приготовления напитка какао. Этот напиток имеет приятные характерные аромат и вкус, высокую питательность. Однако в отличие от других напитков, например чая или кофе, какао-порошок практически не растворяется в воде и содержит очень мало экстрактивных веществ.

При смешивании с водой какао-порошок образует суспензию (взвесь твердых частиц в воде или молоке). Качество суспензии оценивается в значительной степени по ее стабильности, которая зависит от размера частиц какао-порошка, находящихся во взвешенном состоянии. Если размеры частиц не превышают 10—12 мкм, то в течение 10 мин взвесь не осаждается на дно. В противном случае суспензия не обладает достаточной стойкостью: из напитка быстро осаждаются крупные частицы, при этом теряется его качество.

Стойкость суспензии какао-порошка возрастает, если какао-порошок получают из какао-крупки или какао тертого, которые предварительно были подвергнуты специальной щелочной обработке. Образующиеся при такой обработке различные вещества, в первую очередь соли жирных кислот, увеличивают стойкость суспензии.

пензии, замедляя оседание частиц. Какао-порошок получается ярко-коричневого цвета, приятного вкуса и аромата.

Ассортимент продуктов, содержащих какао-порошок, весьма широк (табл. 26).

Таблица 26

**Ассортимент и характеристика продуктов, содержащих какао-порошок**

Вид продуктов	Характеристика
Какао-порошок, какао	Какао-жмых, преобразованный в порошок механическим способом и содержащий не менее 20 % какао-масла (в пересчете на сухое вещество)
Обезжиренный какао-порошок, обезжиренное какао	Значительно обезжиренный какао-порошок, очень обезжиренное какао, какао порошок с минимальным содержанием какао-масла — 8 % (в пересчете на сухое вещество)
Какао с сахаром	Продукт, полученный смешиванием какао-порошка и сахарозы в такой пропорции, чтобы в 100 г продукта содержалось не менее 32 г какао-порошка
Кулинарное какао с сахаром	Продукт, полученный смешиванием какао-порошка и сахарозы в такой пропорции, чтобы в 100 г продукта содержалось не менее 25 г какао-порошка
Обезжиренное какао с сахаром	Продукт, полученный смешиванием обезжиренного какао-порошка и сахарозы в такой пропорции, чтобы в 100 г продукта содержалось не менее 32 г обезжиренного какао-порошка
Обезжиренное кулинарное какао с сахаром	Продукт, полученный смешиванием обезжиренного какао-порошка и сахарозы в такой пропорции, чтобы в 100 г продукта содержалось не менее 25 г обезжиренного какао-порошка

Товарный какао-порошок фасуют по 100, 125 и 250 г, производственный — по 2,5; 12,5; 25 и 50 кг.

Срок хранения какао-порошка при фасовании в жестяные банки — 12 мес., в пачки или пакеты из полимерной пленки — 6 мес., в бумажные пакеты — 3 мес. Какао-порошок хранят в сухих, чистых, хорошо проветриваемых складах при температуре  $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха не выше 75 %.

#### § 4. Производство шоколадных масс

Производство шоколада очень сложный процесс. В этом производстве необходимо учитывать взаимосвязь и взаимное влияние

отдельных технологических операций, а также предварительную подготовку какао-полуфабрикатов.

Шоколадная масса — это полуфабрикат, полученный смешиванием сахарной пудры ( $C$ ) с какао-маслом ( $M$ ), какао тертым ( $T$ ) и добавками.

**Виды шоколадных масс.** Классификация шоколадных масс по видам показана на рис. 62.

Из шоколадной массы без добавок (т. е. натуральной) готовят натуральный шоколад, а с наполнителями — шоколад с добавками. Шоколад обоих видов может быть обыкновенным и десертным; в десертном дисперсность частиц большая.

Шоколадная масса в зависимости от температуры находится в твердом и жидком состоянии.

Добавки могут быть двух типов:

содержащие свободный жир, который с какао-маслом дает жировую смесь. По реологическим характеристикам такая смесь отличается от какао-масла. Добавки этого типа можно вводить в небольших количествах;

не содержащие свободного жира, их можно вводить в значительных количествах, например ореховую крупку. Это крупные добавки. За счет них значительно снижается расход какао-бобов в производстве шоколада.

Разновидностью шоколадной массы является шоколадная глазурь. Большая текучесть шоколадной глазури обусловлена повышенной жирностью.

Шоколадные массы по классификации П. А. Ребиндера являются структурированными системами. Их структурообразование

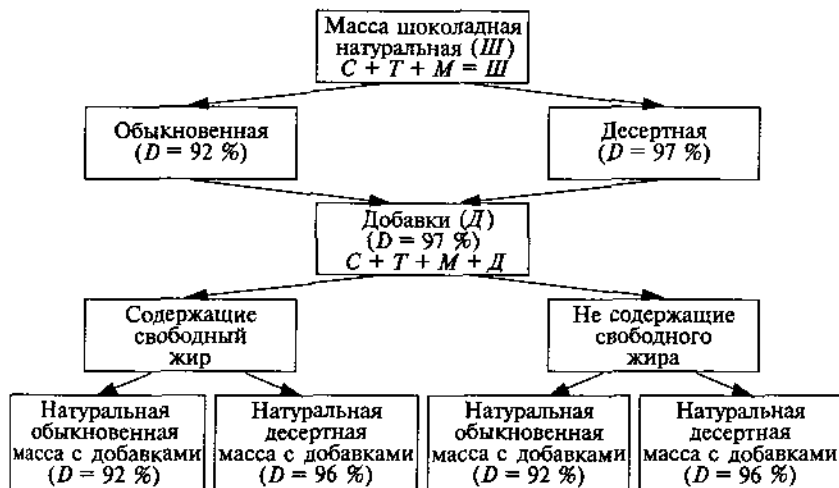


Рис. 62. Виды шоколадных масс

происходит за счет молекулярных сил сцепления между частицами твердой фазы через тонкие прослойки дисперсионной среды — какао-масла.

Наиболее значительным фактором, обуславливающим структурообразование дисперсных систем, является размер частиц твердой фазы. Количество твердых частиц, или дисперсность ( $D$ ), выражают в процентах. Например, обыкновенная шоколадная масса содержит 92 % частиц размером до 35 мкм, т. е. ее дисперсность 92 %. Дисперсность десертной шоколадной массы без добавок не менее 97 %, а с добавками — 96 %. Определение дисперсности производится по методу Реутова.

**Смешивание компонентов шоколадных масс.** Шоколадные массы вырабатывают на механизированных поточных линиях с дозированием компонентов как по их объему, так и по массе.

На рис. 63 показана схема линии для производства обыкновенной натуральной шоколадной массы.

Ленточный дозатор 3 подает сахар-песок в микромельницу 4. Полученная пудра поступает по трубе 5 в обогреваемый смеситель 6, куда плунжерными дозаторами 1 и 2 подаются какао тертое и часть какао-масла. Компоненты тщательно перемешиваются, образуя однородную тестообразную массу температурой не выше 40 °С и жирностью до 28 %. Затем масса непрерывно поступает на стальную ленту 8 и с помощью шиберов 7 распределяется на пятивалковые мельницы 9. Число параллельно установленных мельниц может достигать семи в зависимости от производительности смесителя. Мельницы измельчают частицы дисперсной фазы, и их общая поверхность значительно увеличивается. На такой поверхности ад-

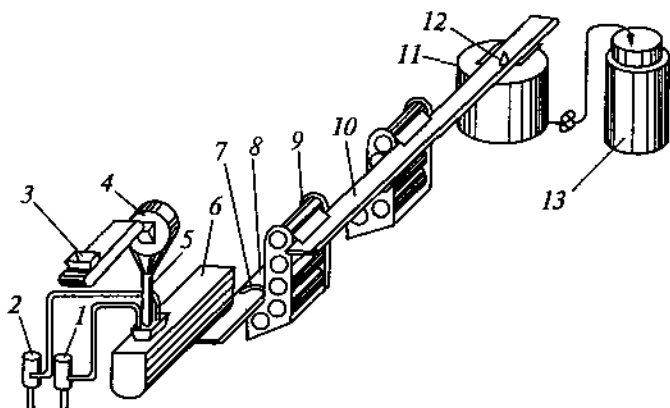


Рис. 63. Схема поточно-механизированной линии для производства обыкновенной шоколадной массы

сорбируется свободное какао-масло, отчего масса становится как бы сухой.

**Разведение, гомогенизация и конширование шоколадных масс.** Сухая, легкая комкующаяся при сжатии пальцами масса с верхних валков мельниц сыпается на стальную ленту 10, которая при помощи направляющих 12 подается в коншмашину 11, где осуществляются разведение, гомогенизация и конширование шоколадной массы.

Процессы разведения шоколадной массы какао-маслом с добавлением поверхностно-активных веществ (ПАВ), гомогенизации и конширования осуществляются периодическим или непрерывным способом. Наиболее рационально готовить шоколадные массы при двухстадийном введении оставшегося от рецептурного количества какао-масла на стадии разведения. В коншмашину при непрерывном вращении перемешивающих органов загружают какао-масло из расчета, чтобы его количество в шоколадной массе было 30 — 31 %. Количество добавляемого какао-масла зависит от содержания его в измельченной массе.

Вымешивание массы с оптимальным содержанием жира 30 — 31 % при интенсивном механическом и тепловом воздействии значительно ускоряет процесс структурных изменений, способствуя равномерному распределению какао-масла между частицами твердой фазы. При этом масса гомогенизируется и приобретает минимальную постоянную вязкость. Вымешивание шоколадной массы без добавлений производят при температуре 55 — 70 °С, массы для молочных шоколадов — при 45 — 55 °С. Продолжительность вымешивания зависит от интенсивности механической обработки и типа применяемого оборудования. После получения шоколадной массы однородной консистенции добавляют рецептурное количество ПАВ, предварительно смешав их с какао-маслом в соотношении 1:1. Вымешивание с ПАВ производится не менее 1 — 2 ч, после чего проверяют вязкость и добавляют оставшееся количество какао-масла.

Доля фосфатидного концентрата, растворенного в нагретом до 50 °С какао-масле, составляет 0,3 % от общего рецептурного количества компонентов. Введение разжижителя позволяет экономить до 4 % какао-масла.

В процессе вымешивания осуществляется гомогенизация и конширование. Под гомогенизацией понимается тепловая обработка шоколадной массы при постоянном перемешивании в течение 6 — 8 ч (для обыкновенной шоколадной массы) в целях снижения и стабилизации вязкости. Продолжительность конширования зависит от назначения шоколадной массы (табл. 27).

Конширование заключается в длительном механическом и тепловом воздействии на шоколадную массу. В процессе конширования происходит округление и некоторое уменьшение размеров частиц какао и сахарной пудры, вязкость шоколадной массы снижается. Горький и вязущий вкус шоколада смягчается вследствие

Продолжительность конширования шоколадных масс

Назначение массы	Тип коншмашины	
	ротационная	продольная
Для глазури	3	4
Для обыкновенного шоколада и шоколадной массы для формования	8	20
Для десертного шоколада	24	60

частичного перехода дубильных веществ в нерастворимые или плохо растворимые соединения; удаляются остатки летучих кислот. Развивается тонкий, ярко выраженный аромат, свойственный шоколаду.

На некоторых предприятиях используют так называемое сухое конширование, когда провальцованную сыпучую массу обрабатывают без введения какао-масла. Через 3—6 ч постепенно под воздействием тепла и интенсивного перемешивания масса переходит в мажеобразное состояние. Шоколадная масса коншируется без введения дополнительного какао-масла до 40 ч. Только за несколько часов перед выгрузкой вводят какао-масло, разжижитель и другие рецептурные компоненты. Сухое конширование позволяет снизить расход какао-масла, но усиливает износ оборудования.

При приготовлении шоколадных масс с использованием ротационных коншмашин в провальцованную массу сразу вводят часть какао-масла с таким расчетом, чтобы общее содержание жира в массе равнялось 28—31%. После этого массу перемешивают не менее 6 ч, затем вводят разжижитель и оставшееся количество какао-масла. Такой способ дает возможность снизить расход какао-масла и вырабатывать шоколад с массовой долей жира 31—32%. Шоколадная масса должна иметь определенную вязкость, что необходимо для ее отливки.

Ароматизирующие вещества (ванилин, ванильная эссенция и др.) добавляют за 1—2 ч до окончания конширования.

После конширования шоколадную массу перекачивают в сборники 13 (см. рис. 63), в которых она постепенно охлаждается от 55—75 до 40—50 °С. При этой температуре масса хранится (с учетом интенсивного перемешивания) для предотвращения расслаивания суспензии.

**Производство шоколадных масс с использованием сахара-песка.** Особенность этой технологии заключается в использовании сахара-песка вместо сахарной пудры (рис. 64).

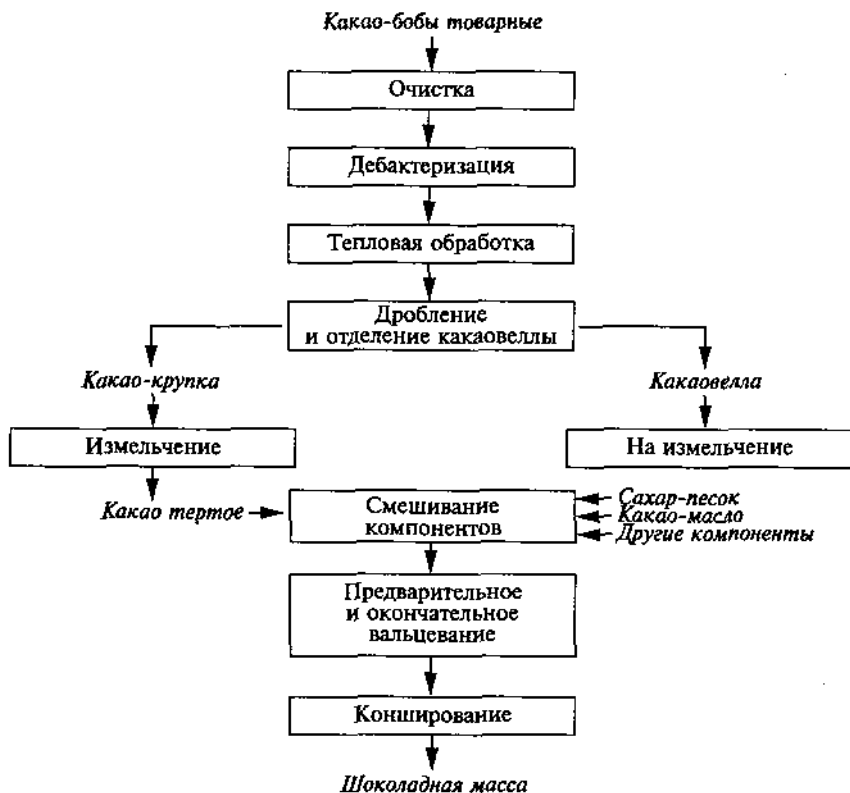


Рис. 64. Технологическая схема производства шоколадной массы с использованием сахара-песка

Такой прием упрощает процесс, делает его более безопасным, так как не происходит пылеобразования и не возникает взрывоопасность, что характерно при получении сахарной пудры. Кроме того, измельчение сахара-песка одновременно с какао-продуктами усиливает вкусовые и ароматические свойства шоколадных полуфабрикатов за счет того, что образованные новые грани сахара при измельчении и контакте с какао-продуктами адсорбируют аромат.

При пропускании массы через пару валков выравнивается granulометрический состав ее частиц, образуются однородные частицы с меньшей удельной поверхностью. При смешивании частиц сахара с другими рецептурными компонентами для получения шоколадной массы с оптимальными пластичными свойствами потребуется меньшее количество какао-масла. Поскольку на пятывалковые мельницы подается более однородная масса (по granulометрическому составу и пластичности), то повышается производительность этих установок.

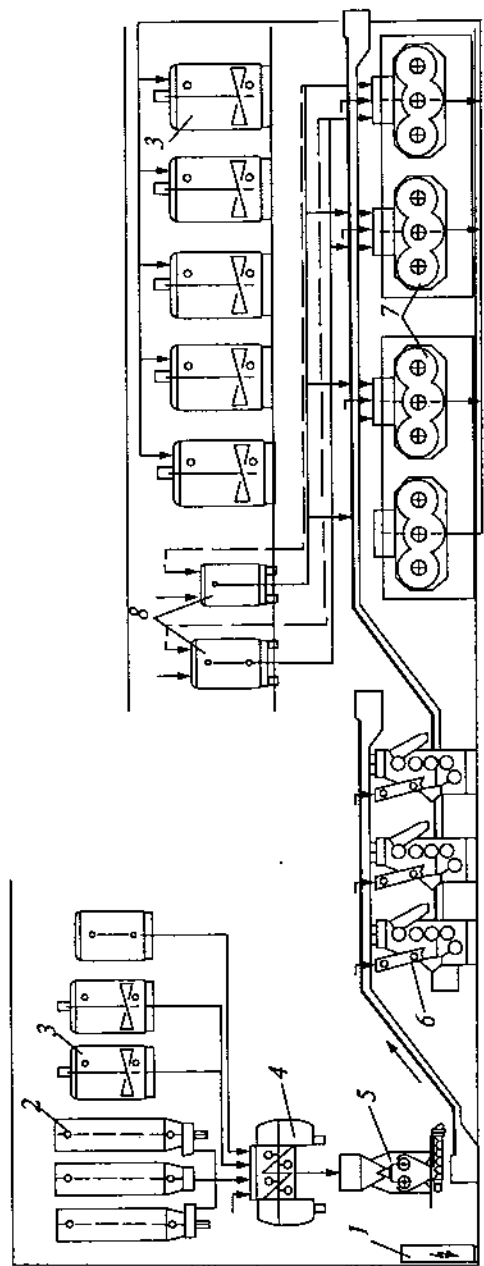


Рис. 65. Машинно-аппаратурная схема производства шоколадной массы с использованием сахара-песка

Схема линии для производства шоколадных масс фирмы «Бюлер» показано на рис. 65.

Сахар-песок смешивается с какао тертым 2 и частью какао-масла 3 в смесителе 4. Полученная смесь пропускается через двухвалковую мельницу 5, затем — через пятивалковую 6 и коншмашину 7, куда подаются остальные какао-масла и лецитин 8.

Предварительный размол (метод двухступенчатого вальцования) обеспечивает стабильный гранулометрический состав шоколадных масс, что приводит к сокращению длительности конширования.

Шоколадная масса после конширования имеет температуру около 50 °С и находится в жидком состоянии. Из нее изделия формуют отливкой в пластмассовые и металлические формы. Для хорошего заполнения форм масса должна иметь небольшую вязкость. Вязкость жидкой шоколадной массы зависит от доли какао-масла, температуры и в меньшей степени — от доли какао тертого. Доля какао-масла в шоколадной массе должна быть минимальной и согласно унифицированным рецептурам составлять 0,35.

**Темперирование шоколадных масс.** Какао-масло обладает полиморфизмом. Нестабильные формы какао-масла ( $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ ) при температуре ниже 19,5 °С существовать не могут из-за слишком большого избыточного запаса потенциальной энергии. При температуре ниже указанной начинается кристаллизация масла на поверхности. Серый налет на поверхности производит впечатление плесени, хотя такая масса доброкачественна и безвредна. В готовых изделиях какао-масло должно находиться только в стабильной  $\beta$ -форме. Несоблюдение этого условия вызывает так называемое жировое «поседение» шоколада, обусловленное самопроизвольным переходом нестабильных форм какао-масла в стабильную кристаллическую форму на поверхности изделия. Жирового поседения не происходит, если во всем объеме массы равномерно созданы центры кристаллизации устойчивой  $\beta$ -формы какао-масла.

Создание центров кристаллизации какао-масла, равномерно распределенных во всем объеме, достигается охлаждением массы до температуры начала затвердевания (32 °С или немного ниже) с определенной скоростью при энергичном перемешивании. Этот процесс называется темперированием.

Таким образом, целью темперирования является устранение жирового поседения шоколада. Для этого шоколадную массу следует довольно быстро охладить до 33 °С, а затем медленно — до 30 °С (или 28 °С в зависимости от состава массы) при интенсивном перемешивании. При температуре 30 °С массу выдерживают, не прекращая перемешивания. Вследствие большой вязкости молекулы какао-масла имеют малую скорость, что затрудняет создание центров кристаллизации.

Темперирование шоколадной массы производится в автоматизированных многозонных темперирующих машинах в очень тонком

слое при интенсивном перемешивании. В воронку машины загружают шоколадную массу температурой не выше 50 °С. В конце первой зоны температура шоколадной массы 34 °С, в конце второй — 28 °С. В третьей зоне температура немного повышается, и с этой постоянной температурой масса поступает в воронку отливочного автомата.

Стабильность температуры отtemперированной шоколадной массы является вторым неременным условием получения качественного изделия, поэтому формы перед заполнением обязательно подогревают до температуры шоколадной массы.

За рубежом применяется циклотермическое темперирование шоколадной массы, предназначенной для глазирования изделий. Смысл такого темперирования состоит во введении затравки, т. е. небольшой части ранее отtemперированной шоколадной массы. В результате в обрабатываемой шоколадной массе образуются кристаллы какао-масла преимущественно в  $\beta$ -форме.

Кристаллы  $\beta$ -формы имеют самую плотную упаковку молекул, и при затвердевании какао-масла его объем уменьшается примерно на 3 % по сравнению с жидким маслом. Это облегчает извлечение шоколадных изделий из форм. Вязкость шоколадной массы при температуре 32 °С на приборе Реутова должна составлять для плиточного шоколада 12 — 16 Па·с.

## § 5. Выработка шоколадных изделий. Плиточный шоколад

Формование плиточного шоколада осуществляется отливкой в формы из пластмассы, нержавеющей или мягкой малоуглеродистой стали (рис. 66).

Формы штампуют целиком либо собирают из отдельных частей и соединяют в единый блок. Формы должны быть чистые, с хорошо отшлифованной поверхностью. Из форм, загрязненных шоколадной массой, трудно извлечь изделия, поверхность которых получается с изъянами. Формы периодически следует мыть, сушить и протирать.

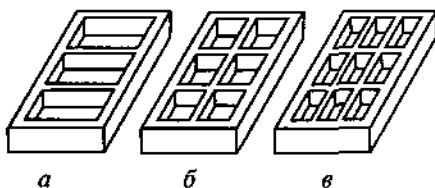


Рис. 66. Формы для отливки шоколада:

- a* — однорядные; *b* — двухрядные;  
*в* — трехрядные

Автомат для отливки плиток шоколада показан на рис. 67. Формы 1, шарнирно укрепленные на цепях конвейера 2, вначале подогреваются до температуры шоколадной массы (30—31 °С) лампами инфракрасного обогрева 3 либо теплым воздухом и подаются к отливочной машине. В ее обогреваемую воронку 4 поступа-

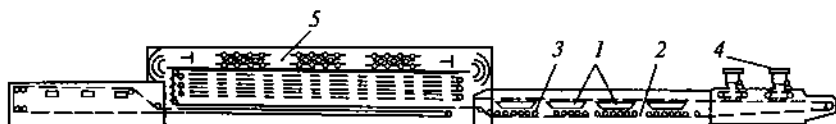


Рис. 67. Автомат для отливки плиток шоколада

ет оттемперированная шоколадная масса температурой  $30^{\circ}\text{C}$ . Температура массы не должна меняться до заполнения форм.

Шоколадная масса вязкая, поэтому не может растекаться по мелкой, но широкой форме. Равномерность заполнения формы обеспечивается конфигурацией насадок отливочной машины, которые имеют овальную, а не цилиндрическую форму. Из них выдавливается лента шоколадной массы шириной, примерно равной ширине формы. При поступлении массы форма обязательно движется горизонтально относительно насадок. Этим достигается равномерность заполнения формы по всей ее длине. Когда масса поступит в форму, воздух из углублений на дне формы выйти не может; воздушные пузырьки не обладают достаточной подъемной силой, чтобы пробиться через слой массы. Вот почему заполненные шоколадной массой формы подвергаются вибрации. После удаления пузырьков воздуха масса поступает в холодильную камеру 5.

Чем ниже температура воздуха в охлаждающей камере, тем мельче получаются кристаллы какао-масла устойчивой  $\beta$ -формы, а их распределение в массе равномернее. При низкой температуре воздуха изделия имеют блестящую зеркальную поверхность. Само изделие получается хрупким, с нежным, тающим вкусом и однородной структурой в изломе.

В верхней части камеры температура охлаждающего воздуха  $6-8^{\circ}\text{C}$ , в нижней — около  $12^{\circ}\text{C}$ . Если в цехе нет кондиционера, то в нижней части температура воздуха около  $15^{\circ}\text{C}$ . Общая продолжительность пребывания изделий в охлаждающей камере  $19-22$  мин.

В охлаждающей камере формы, многократно меняя направление движения, постепенно поднимаются вверх, а затем по вертикальной ветви спускаются вниз, повернутые дном вверх. При движении на нижней горизонтальной ветви формы в перевернутом положении подвергаются вибрации и из них выпадают изделия. При правильном проведении темперирования шоколадной массы перед отливкой плитки даже без вибрации выпадают из форм, так как при затвердевании имеют наибольшую усадку (около  $2,4\%$ ). Плитки из плохо оттемперированной массы с трудом отделяются от стенок форм и ломаются при выборке.

Автоматы могут иметь две отливочные машины, что позволяет сократить длительность переналадки при переходе на выпуск плиток из другой шоколадной массы.

По окончании кристаллизации (после выборки) целесообразно дальнейшее охлаждение изделий проводить в условиях цеха воздухом температурой на 1—2 °С выше точки росы. Если вышедшая из охлаждающей камеры плитка шоколада имеет температуру ниже точки росы воздуха в цехе, то на ее поверхности конденсируется влага из воздуха. В конденсате растворяется сахар, содержащийся в поверхностном слое. После прогревания изделия влага испаряется, растворенный в ней сахар выкристаллизовывается, отчего на поверхности образуется так называемое сахарное поседение шоколада.

### Линия для производства плиточного шоколада

Машинно-аппаратурная схема линии приведена на рис. 68.

Какао-бобы из мешков через загрузочную воронку норией 1 подаются в машину предварительной очистки 2. Далее по транспортирующим системам 3 и 4 загружаются в расходные бункеры 5. Какао-бобы взвешиваются на автоматических весах 6 и через бункер-питатель 7 подаются в очистительную машину 8. Очищенные какао-бобы из бункера 9 загружаются в обжарочный аппарат 11 через питатели 10. После обжарки какао-бобы транспортируются в дробильно-сортировочную машину 12. Какао-крупка поступает в расходные бункера 14, а какао-веллу через циклон 13 собирают в мешки и отправляют на утилизацию или переработку.

Какао-крупка направляется на производство какао тертого. Для получения высококачественных полуфабрикатов какао-крупка измельчается на трех мельницах поочередно: ударно-штифтовой 15, дифференциальной 16, шариковой 18. Для транспортирования какао тертого в основном используется шестеренные насосы 17. Измельченное какао тертое подается в темперирующие сборники 19. Затем часть его поступает на производство шоколадных масс, а часть после специальной обработки на получение какао-масла в пресс 20. Полученное при отжиге какао-масло взвешивается на автоматических весах 21 и перекачивается в темперирующие сборники 27.

Сахар-песок просеивается на просеивателе 22 и загружается в промежуточные бункера 23. Далее норией 24 подается в расходный бункер 25, затем ленточным конвейером 26 транспортируется в мельницу 32 для получения сахарной пудры.

Для приготовления шоколадных масс в бункер-питатель сыпучих компонентов 33, входящий в состав рецептурно-смесительной станции, в заданной последовательности дозируются сахарная пудра, сухое молоко и другие сыпучие компоненты, предусмотренные рецептурой. Предварительно сыпучие компоненты просеиваются на виброситах 36 и загружаются в расходные бункера сыпучих компонентов 37, из которых шнеками-питателями 35 подаются в бункер-питатель.

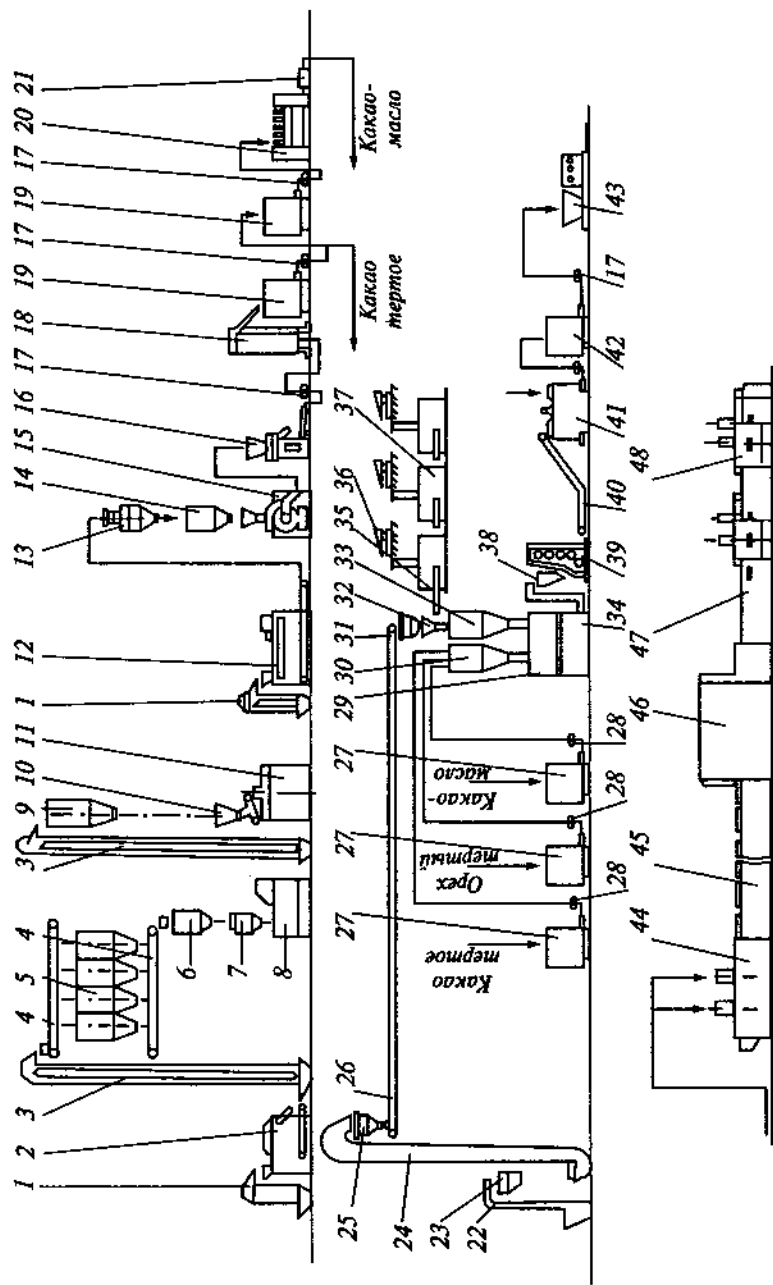


Рис. 68. Машинно-аппаратурная схема линии для производства шоколадных плиток

Какао-масло, какао тертое и другие жидкие компоненты насосами 28 перекачиваются в бункера-питатели жидких компонентов 30 и 31.

Из бункеров-питателей 33 и 30 жидкие и сыпучие компоненты поступают в верхний смеситель рецептурно-смесительной станции 29. Загрузку компонентов в смеситель при одновременном их перемешивании осуществляют в такой последовательности: какао тертое, сахарная пудра и все наполнители, подлежащие измельчению (сухое молоко, тертый орех, кофе и др.). Разогретое какао-масло подают постепенно, чтобы масса имела температуру 40—45 °С. Общее содержание жира должно составлять 24—30 %. В процессе смешивания рецептурных компонентов образуется однородная масса с пластичными свойствами.

Смешивание рецептурных компонентов производят в смесителях непрерывного и периодического действия. Продолжительность обработки компонентов на станциях со смесителями периодического действия составляет не менее 3 мин. В рецептурных станциях со смесителями непрерывного действия компоненты смешиваются при одновременном перемещении их от загрузочного отверстия к разгрузочному.

По окончании процесса смешивания рецептурная смесь загружается в накопительную емкость 34 и питателями 38 подается на измельчение на пятивалковые мельницы 39.

Измельчение рецептурной смеси является важнейшей технологической операцией при производстве шоколадной массы, так как от ее проведения зависит дисперсность твердой фазы. Размер частиц твердой фазы не должен превышать 35 мкм. Измельчение осуществляется в основном на быстроходных пятивалковых мельницах. Шоколадная масса загружается в бункер мельницы, из которого захватывается парой валков и, переходя с одного валка на другой, перемещается снизу вверх за счет увеличения скорости вращения валков. По мере продвижения от одного зазора между валками к другому масса постепенно как будто высыхает и с последнего валка снимается ножом в виде сухих хлопьев. Это объясняется тем, что при измельчении происходит значительное увеличение суммарной площади поверхности твердой фазы и содержащееся в рецептурной смеси количество жира оказывается недостаточным для покрытия всей поверхности твердой фазы.

Для получения требуемого выхода и качества продукта необходима регулировка зазоров между валками пятивалковой мельницы и их температуры. Примерный режим охлаждения валков следующий: 1-го (нижнего) — 15 °С, 2-го — 25 °С, 3-го — 30—35 °С, 4-го — 30—40 °С, 5-го — 28—30 °С.

Производительность пятивалковых мельниц зависит от их типа, а также требуемой степени измельчения и колеблется в пределах 200—650 кг/ч.

Измельченная масса ссыпается на непрерывно движущийся ленточный конвейер 40 (см. рис. 68), который направляет ее на разведение, гомогенизацию и конширование в коншмашину 41.

Готовые шоколадные массы перекачивают на хранение в temperирующие сборники, а далее — в temperирующие машины 42. Затем они подаются в шнековую temperирующую машину 43. Перед поступлением на temperирование шоколадная масса подвергается фильтрации. Для этого на входе в temperирующую машину предусмотрены металлические фильтры с ячейками диаметром не более 3 мм.

Отtemперированная шоколадная масса подается в воронку отливочной машины 44 и дозируется в предварительно подогретые формы (до температуры формуемой массы или не более чем на  $2^{\circ}\text{C}$  ниже). Заполненные формы поступают на виброконвейер 45 для удаления пузырьков воздуха и равномерного распределения шоколадной массы. Далее формы подаются в охлаждающий шкаф 46, в котором находятся 20—25 мин (температура на входе  $(8 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ , на выходе  $(13 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ ). При выходе из охлаждающего шкафа формы переворачиваются. Изделия извлекаются из формы при помощи дополнительных механических воздействий. Конвейером плитки передаются в зону акклиматизации 47, а далее — в заверточные машины 48. Формы цепным конвейером направляются в зону подогрева. Рабочая рецептура составляется в соответствии с утвержденными рецептурами и с учетом конкретных условий производства.

В табл. 28 в качестве типовой приведена рецептура шоколада «Ванильный».

Таблица 28

Рецептура шоколада «Ванильный»

Сырье и полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 1 т готовой продукции (без заверточных материалов)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахарная пудра	99,85	537,73	536,92	541,0	540,2
Какао тертое	97,8	280,61	274,44	282,3	276,1
Какао-масло	100	181,71	187,71	188,9	188,9
Соевый фосфатидный концентрат	99	4,0	3,96	4,0	4,0

Сырье и полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 1 т готовой продукции (без заверточных материалов)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Ванилин	—	0,3	—	0,3	—
ИТОГО	—	1010,35	1003,03	1016,5	1009,2
ВЫХОД	99,3	1000	993	1000	993

### Шоколадные фигуры

Отливку пустотелых фигур из шоколада осуществляют на автоматах, используя специальные формы из двух одинаковых половинок, которые шарнирно связаны между собой. В каждой половине отгравированы половинки соответствующих фигур. В закрытом положении формы половинки фигур, точно совпадая, образуют замкнутое пространство для шоколадного изделия. Принцип работы автомата для производства полых изделий показан на рис. 69.

Раскрытые пустые формы конвейером 2 подаются в зону инфракрасного излучения 1 для подогрева до температуры 32°С, а затем продвигаются к отливочному механизму 11. Шоколадная масса отливается только в одну, переднюю, половинку формы. После этого форма автоматически закрывается устройством 10, подвергается вибрации на виброконвейере 9 и одновременному вращению. В результате шоколадная масса равномерно распределяется по стенкам обеих половинок формы.

Вращательное движение на участке 8 продолжается и в охлаждающем шкафу 7 на верхней ветви цепного конвейера. При переходе на нижнюю ветвь конвейера 6 формы перестают вращаться и движутся по ней в горизонтальном положении. Устройством 5 формы раскрываются и на вибраторе 4 освобождаются от готовых изделий. Ленточным конвейером 3 изделия выводятся из автомата.

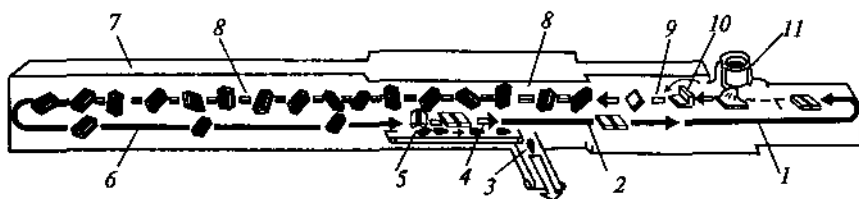


Рис. 69. Схема автомата для отливки полых шоколадных фигур

## Пористый шоколад

Пористый шоколад формуют в виде плиток, подвергаясь при этом специальной обработке в вакуум-камерах. В условиях вакуума шоколад приобретает пористую структуру, заметную в изломе. По внешнему виду плитки не отличаются от обычных: лицевая поверхность гладкая, блестящая, с рисунком формы. Благодаря пористой структуре шоколад имеет меньшую плотность, своеобразный вкус, быстро тает во рту.

В подогретые формы примерно на 3/4 их объема отливаются порции темперированной шоколадной массы. Шоколадная масса распределяется в форме на виброконвейере. После обработки вибрацией формы помещают в вакуум-камеры, внутри которых расположены полые трубки. По трубкам циркулирует холодная вода ( $5-6^{\circ}\text{C}$ ), и они одновременно служат полками, куда помещают формы. Температура внутри вакуум-камеры  $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ , продолжительность выдерживания 20—30 мин. Остаточное давление в камерах рекомендуется доводить до 5,3 кПа. Для контроля остаточного давления в каждой камере установлены вакуумметры. В этих условиях пузырьки воздуха, находящиеся в шоколадной массе, расширяются, увеличивая ее объем. Учитывая увеличение объема плитки, в форму вместимостью 100 г отливают не более 75 г шоколадной массы.

Образование пор происходит при одновременном охлаждении шоколадной плитки, что способствует застыванию шоколада и упрочнению его пористой структуры. Для визуального наблюдения за структурообразованием (равномерным увеличением объема) в вакуум-камере предусмотрены смотровые окна.

По окончании обработки шоколада вакуум-камеру медленно наполняют воздухом, открывая воздушные краники. После того как давление воздуха в камере станет равным атмосферному, формы с пористым шоколадом выгружают и передают на цепной конвейер холодильного шкафа туннельного типа для окончательного охлаждения. Температура воздуха в холодильном шкафу не выше  $6^{\circ}\text{C}$ , продолжительность охлаждения 20—25 мин. Производительность поточной линии для пористого шоколада 300 кг в смену.

В соответствии со стандартом к качеству шоколада предъявляются следующие требования. Вкус и аромат должны быть свойственными для данного наименования, ясно выраженные. Цвет от светло- до темно-коричневого, для белого шоколада кремовый. Форма правильная, без деформаций. Лицевая поверхность блестящая, без сероватого налета и пятен. У шоколада с добавлением молока и орехов допускается слегка тусклая поверхность. Консистенция твердая, структура однородная, для пористого шоколада ячеистая. Кроме того, для шоколада нормируются степень измельчения и массовые доли влаги, сахара и золы. В рецептуру

шоколада не разрешается вводить другие жиры взамен какао-масла.

### Шоколадные конфеты «Ассорти»

Конфеты «Ассорти» и шоколадные батончики относятся к шоколадным изделиям, поскольку содержание шоколада в них должно быть более 50 %. Конфеты «Ассорти» и шоколадные батончики входят в группу шоколада с начинками. Их формируют на автоматах.

Технологическая схема производства шоколада с начинками включает следующие стадии (рис. 70):

- переработку какао-бобов до получения какао тертого;
- приготовление какао-масла, какао-жмыха и какао-порошка;
- приготовление шоколадной массы;
- фильтрование и темперирование шоколадной массы;
- приготовление начинки;

формование шоколадных батончиков (конфет «Ассорти»), охлаждение и выборку из форм;

упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение.

Последовательность формования конфет «Ассорти» показана на рис. 71.

Во избежание жирового «поседения» на поверхности конфет пустые формы вначале подогреваются до температуры 30 °С, затем полностью заполняются шоколадной массой, после чего подвергаются уплотнению на вибрационной машине. Далее форма с шоколадной массой поворачивается днищем вверх. При этом еще не застывшая шоколадная масса выливается, а на стенках формы остается тонкий слой массы. В таком положении форма сначала подвергается вертикальным колебаниям, чтобы стряхнуть потеки, а затем плоскопараллельному вращению для выравнивания толщины шоколадной оболочки. В следующей позиции свисающие края оболочки зачищаются валками, с которых шоколадная масса срезается плоскими ножами. Зачищенные оболочки охлаждаются до полного затвердевания.

В процессе затвердевания могут образоваться небольшие сосульки, которые зачищаются плоскими ножами. Затем формы поворачиваются днищами вниз и в таком положении окончательно охлаждаются. Далее формы возвращаются в первоначальное положение и поступают к отливочной машине, которая наполняет оболочки начинкой не полностью. При нахождении формы на вибрационной машине начинка уплотняется. При охлаждении начинка в шоколадной оболочке затвердевает. Лишь после этого форма проходит под нагревательными элементами и за счет лучистого тепла происходит разогрев торца шоколадной оболочки вплоть до ее оплавления. Оставшееся свободное пространство в оболочке с оплавленными торцами наполняется шоколадной массой. Жидкая

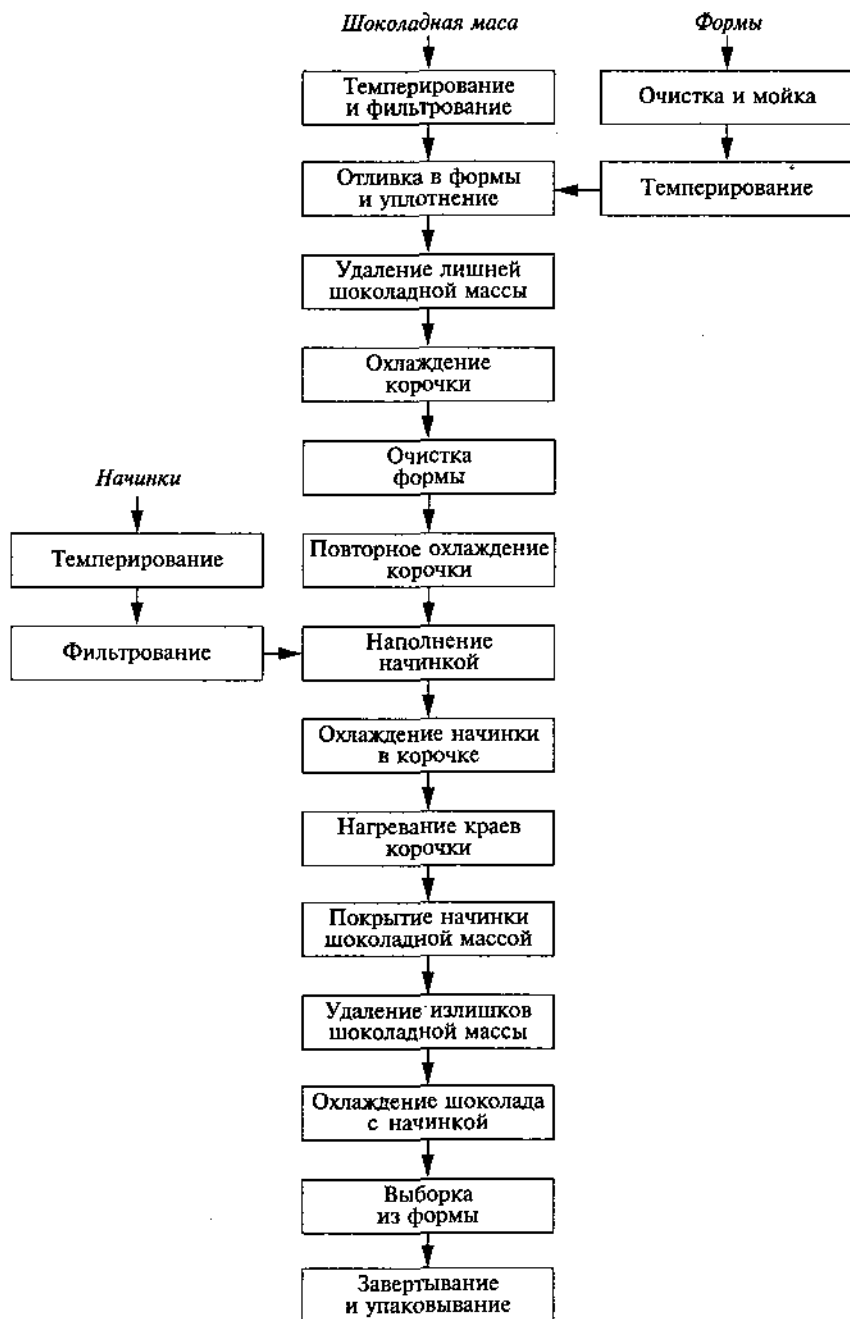


Рис. 70. Технологическая схема приготовления шоколада с начинками

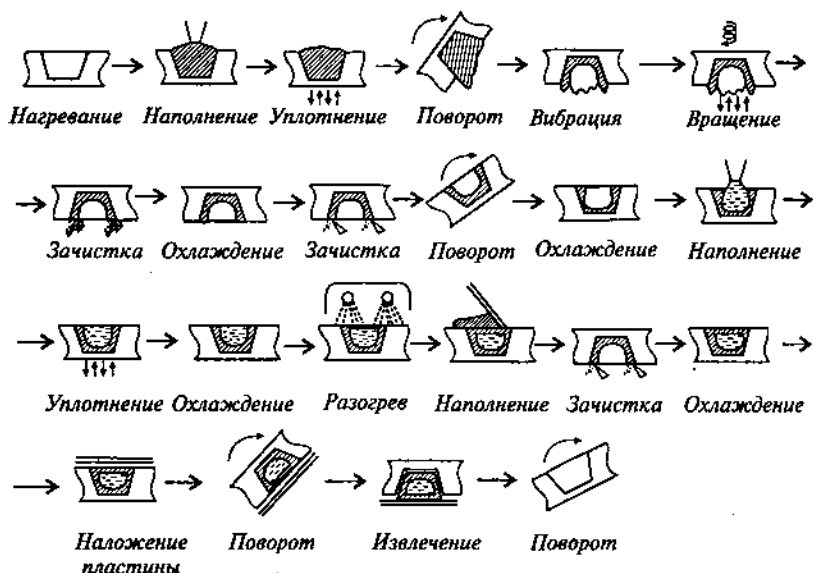


Рис. 71. Технологическая схема получения конфет «Ассорти»

шоколадная масса прочно сцепляется с оплавленной частью оболочки. Излишки шоколадной массы удаляются. Затем полученное изделие охлаждается, на форму накладывается пластмассовая или картонная пластина, форма вместе с ней поворачивается днищем вверх. За счет вибрации изделие извлекается из формы и остается на пластине, а пустая форма вновь поворачивается и в таком положении возвращается на подогревание.

Автомат типа 850 позволяет выпускать шоколадные конфеты «Ассорти» с твердыми, полужидкими, густыми и жидкими начинками, батончики с густыми начинками. На нем можно получать также изделия в виде пустотелых фигур, узорчатый шоколад, заготовки медалей или плитки.

Шоколадная оболочка для всех видов конфет «Ассорти» и шоколадных батончиков готовится из шоколадной массы с содержанием жира 35%. Толщина оболочки зависит от вида начинки: для жидких начинок оболочка более толстая, для твердых — тонкая. Требуемая толщина оболочки достигается путем регулирования режима работы центробежной машины по вязкости массы. Вязкость зависит от влажности массы и доли какао тертого. Практика показывает, что лучшей является шоколадная масса с содержанием сухих веществ более 99,2%. Равномерность толщины оболочки существенно зависит от температуры в помещении цеха. При низкой температуре за время перемещения к отливочной машине форма остывает, масса в ней быстро затвердевает на краях оболочки, в результате чего толщина оболочки неодинакова.

Техническими условиями предусматривается, чтобы в наборе «Ассорти» были конфеты не менее чем с четырьмя видами начинок. В автоматах обычно имеется шесть отливочных машин для начинок, которые могут работать все одновременно или несколько из них в различных сочетаниях. С учетом того, что изделия «Ассорти» укладывают в коробки, целесообразно формы для изделий располагать в рамке так же, как они будут размещены в коррексе. В отливочных машинах в рабочее положение следует устанавливать только часть дозирующих поршней и включать такое число отливочных машин, сколько видов начинки будет в наборе. Это позволит наиболее просто и эффективно укладывать изделия в коробки. Количество начинки должно точно дозироваться в оболочку: избыток начинки не позволит закрыть оболочку доньшком, а если начинки мало, то получится очень толстое шоколадное доньшко. Для отливки доньшка обычно используют шоколадную массу с несколько большим содержанием какао-масла (до 41 %).

При окончательном охлаждении готовое изделие не должно переохладиться, иначе могут образоваться микротрещины.

Для изготовления начинок используют помаду сахарную и сливочную, массы пралине, фруктово-мармеладную, шоколадную (санитарно-доброкачественные отходы конфетно-шоколадного производства), ликерную и др.

При работе с начинками разной структуры следует учитывать их особенности.

*Твердые начинки* готовят на основе твердого жира с минимальным содержанием до 30 %. При температуре выше 25 °С такая начинка жидкая, но после охлаждения жир становится твердым. Все твердые начинки перед наполнением в шоколадную оболочку темперруются, а формы после заполнения подвергаются вибрации.

При работе с *полужидкими начинками*, основу которых обычно составляет помада с 15%-ным содержанием патоки по отношению к сахару, подвергать формы вибрации необязательно. Такая начинка при температуре 30 °С льется непрерывной струей и принимает форму оболочки.

*Жидкие начинки*, чаще всего ликерные, содержат сахар, патоку, спирт или вина. Спирт в этих начинках определяет вкус изделия. Для жидких начинок лучше всего применять 60%-ные спиртовые вещества, не вступающие во взаимодействие с шоколадом. В ликерных начинках спирта должно быть не более 21 %: при большей его доле шоколадная оболочка при хранении деформируется, волнообразно втягиваясь внутрь. Сахароза в жидкой начинке должна образовывать насыщенный или слегка пересыщенный раствор. Если раствор ненасыщенный, то происходит растворение сахара в шоколадной оболочке и на поверхности изделия образу-

ются капельки начинки. При чрезмерно пересыщенном растворе на внутренней поверхности шоколадной оболочки при хранении образуются крупные кристаллы сахара, ухудшающие вкус изделия. При нанесении доньшка на жидкую начинку существенное значение имеет плотность шоколадной массы и начинки. Плотность начинки обычно меньше, чем шоколадной массы. В этом случае на поверхности начинки при охлаждении необходимо создать корочку либо поверх начинки (например, ликерной), нанести тонкий слой какао-масла или какао тертого и дать ему застыть. Только после этого можно нанести доньшко из шоколадной массы. В Московском государственном университете пищевых производств (МГУПП) разработана рецептура ликерной начинки, позволяющая формировать «Ассорти» без нанесения слоя какао-масла.

### Шоколадные батончики

Шоколадные батончики с начинками из массы пралине относятся к группе шоколадных изделий с начинками. Шоколадные батончики массой 50 г выпускают с теми же твердыми и полужидкими начинками, что и конфеты «Ассорти». Друг от друга эти изделия отличаются лишь формой и размерами.

Машинно-аппаратурная схема производства шоколадных батончиков с начинками представлена на рис. 72.

Какао-бобы из мешков через загрузочную воронку норией 26 подаются в машину предварительной очистки 27, далее системой транспортирующих устройств 28 и 29 загружаются в бункера-питатели 30. Для контроля расхода какао-бобы взвешиваются автоматическими весами 31 и через промежуточный бункер-питатель поступают в очистительную машину 32. Очищенные какао-бобы направляются норией 33 в обжарочные аппараты 36 через промежуточный бункер 34 и питатели 35. Обжаренные какао-бобы подаются норией 37 в дробильно-сортировочные машины 38. Какаоовелла через циклон 40 собирается в мешки и отправляется на переработку или утилизацию. Какао-крупка поступает в промежуточный бункер 41, затем транспортируется на производство какао тертого.

Какао-крупка измельчается на трех мельницах поочередно: ударно-штифтовой 39, дифференциальной 42, шариковой 44. Для перемещения какао тертого используются в основном шестеренные насосы 43. Измельченное какао тертое поступает в temperирующие сборники 45 отдельно для производства шоколадных масс и какао-масла.

После обработки какао тертое дозируется в пресс 46. Полученное какао-масло взвешивается на автоматических весах 47 и перекачивается в temperирующие сборники 52. Какао тертое для приготовления шоколадных масс также поступает в temperирующие сборники 52.

Сахар-песок для производства шоколада просеивается на просеивателе 48 и загружается в промежуточные бункера. Далее норией 49 подается в расходный бункер 50 и питателем — на ленточный конвейер 51, который передает сахар-песок в промежуточный бункер 55. Из бункера сахар-песок поступает в мельницу 56 для получения сахарной пудры.

В бункер — питатель сыпучих компонентов 57 — в заданной очередности дозируются сахарная пудра, какао-порошок, сухое молоко и другие сыпучие компоненты с помощью шнеков-питателей из расходных бункеров сыпучих компонентов 58. Перед подачей в расходные бункера сыпучие компоненты просеиваются на виброситах 59.

Из темперирующих сборников 52 жидкие компоненты подаются в бункер — питатель жидких рецептурных компонентов 54. Из емкостей-питателей жидкие и сыпучие компоненты дозируются в верхний смеситель рецептурно-смесительной станции 53. По окончании процесса смешивания рецептурная смесь выгружается в разгрузочный смеситель и питателем подается на пятивалковые мельницы 60. Измельченная масса ленточным конвейером 61 направляется в ротационные коншмашины 62, где осуществляются процессы гомогенизации, конширования, разведения. В коншмашину дозируется необходимое количество какао-масла и разжижителя. Готовая шоколадная масса перекачивается в темперирующие сборники 63, далее насосом 64 по трубопроводу 66 — в шнековую темперирующую машину 65 для подготовки шоколадной массы к формованию.

Процесс темпирования шоколадных масс осуществляют на машинах различных конструкций, главным образом в автоматических шнековых установках, например Т-500, Т-700 фирмы «Нагема» (Германия), TAN-15 фирмы «Карле и Монтанари» (Италия), а также в цилиндрических, например Т19-219-250 (Россия). При темпировании в шнековых темперирующих машинах шоколадная масса температурой 40—45 °С поступает в воронку и перемещается шнеком через охлаждаемые секции. В 1-й секции температура шоколада снижается до 34—36 °С, во 2-й секции — до 25—28 °С, а в 3-й — вновь повышается до 28—32, 5 °С.

Начинку пралине для батончиков готовят в отдельном помещении. Для этого очищенные орехи норией 1 через расходный бункер 2, автоматические весы 3 и дозирующее устройство 4 поступают в обжарочный аппарат 5, откуда нориями 6 направляются в дробильно-сортировочные машины 7 для получения крупки. Норией 8 крупка подается в расходные бункера 9, из которых поступает на измельчение, например на трехвалковые мельницы с дезинтегратором 10. Тертый орех поступает в темперирующие сборники 11.

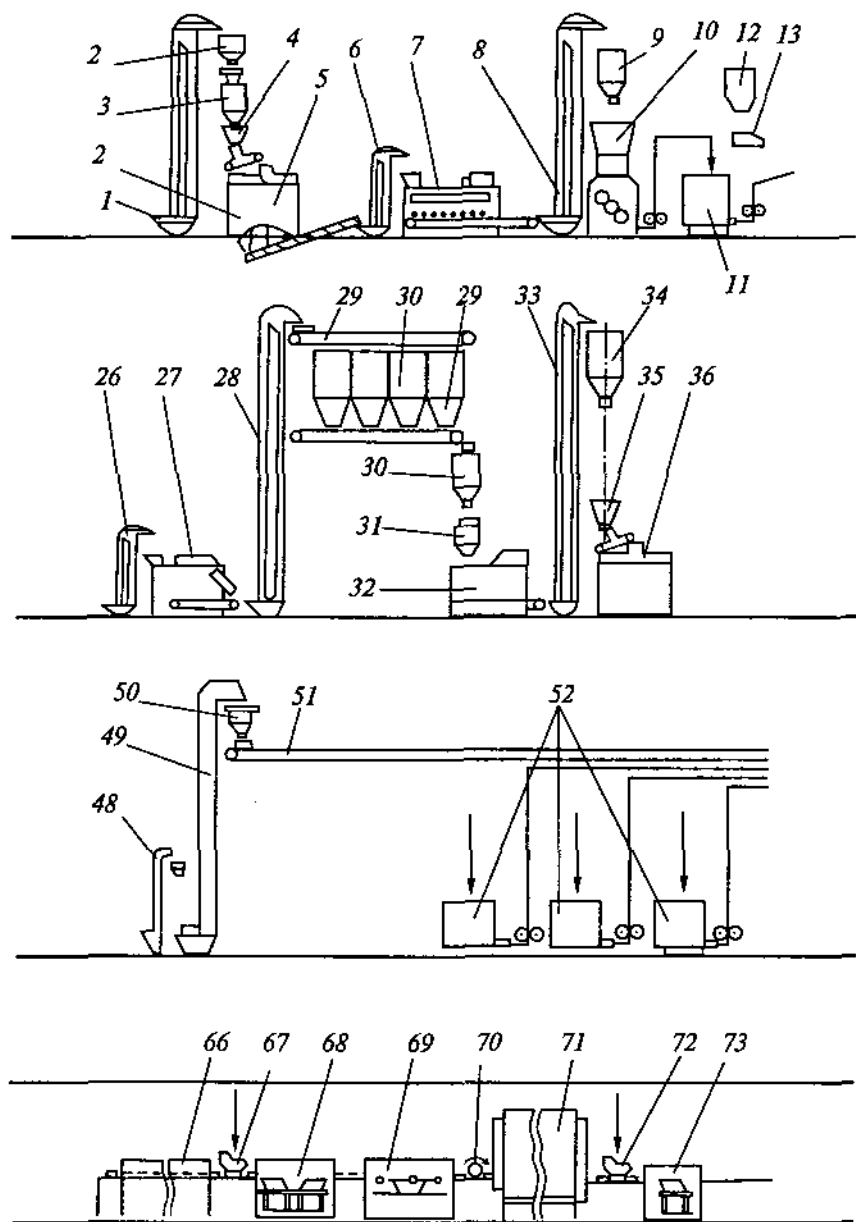
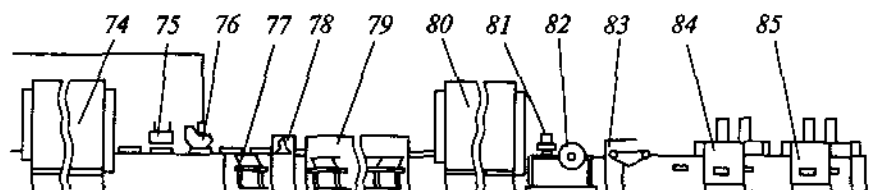
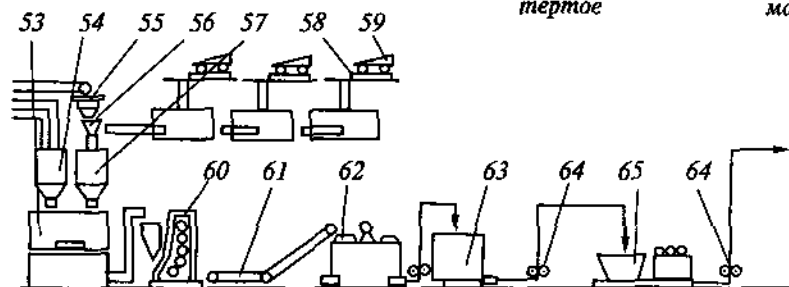
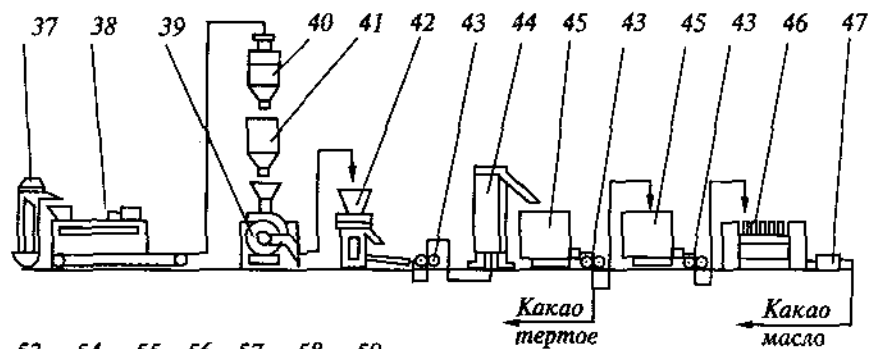
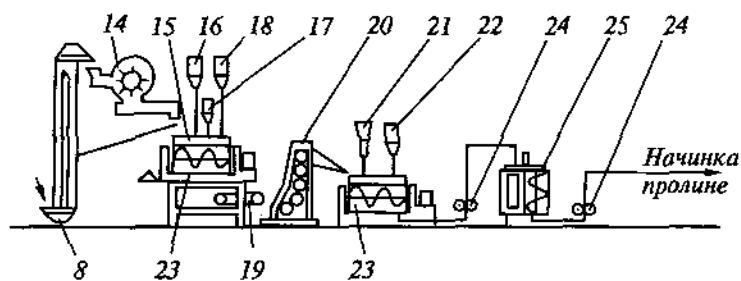


Рис. 72. Машинно-аппаратурная схема линии для



производства шоколадных батончиков с начинкой

Очищенный сахар-песок из расходных бункеров 12 вибропитателем 13 подается на измельчение в мельницу 14, а далее на смешивание в рецептурно-смесительную станцию 15. Сюда же питателями 16—18 дозируются жидкие и сыпучие рецептурные компоненты. Приготовленную смесь для массы пралине питающим конвейером 19 подают на измельчение на пятивалковую мельницу 20. После измельчения массу отминают в смесителе с паровым обогревом 23. Ароматизаторы и жиры на отминку подают питателями 21 и 22. Шестеренным насосом 24 масса перекачивается в темперирующую машину 25, откуда подается насосом в отливочную головку 72 для начинки формующего агрегата.

Формование шоколада с начинками, в том числе шоколадных батончиков, осуществляется в формы для отливки изделий 66 на автоматах типа «Кавемиль-Крем 600/250», «Кавемиль-Крем 600/255», «Кавемиль-Крем 275» фирмы «Карле и Монтанари», типа 850,850/870 фирмы «Нагема» и др. При формовании шоколада с начинками основными операциями являются: приготовление корочки, ее охлаждение и зачистка форм от излишков шоколада; дозирование начинки в корочку, ее уплотнение, разравнивание и охлаждение; заливка доньшка, зачистка доньшка от излишков шоколада, охлаждение готовых изделий и извлечение их из форм. Формы предварительно темперируют горячим воздухом, который нагревается паром или электрическими нагревателями и конвейером подаются к дозирочно-формующим машинам. Шоколадная масса в дозирочно-формующую машину поступает из автоматической темперирующей машины, проходя через фильтр и вибросито.

Формование корочки, начинки и доньшка изделий осуществляется на автомате с помощью отливочных головок 67, 72, 76. Температура шоколадной массы для корочки 29—32,5 °С, вязкость — 11—13 Па·с по прибору Реутова.

Заполненные формы поступают на виброконвейеры 68, 73, 77, чтобы удалить пузырьки воздуха и заполнить шоколадной массой все углубления. Для освобождения от излишков шоколадной массы формы направляют на устройство для поворота форм 69. Пройдя перевернутыми на 180° через вибратор, формы освобождаются от излишков шоколада и на их внутренней поверхности образуется тонкая и равномерная по толщине оболочка (корочка). Стекающая при этом из форм шоколадная масса собирается на поддоне, нагревается и насосом перекачивается в темперирующую машину.

Формы после виброконвейера принимаются опрокидывателем, возвращаются в первоначальное положение и зачищаются от излишков шоколадной массы ножами 78 и валиком 70. После этого формы направляются в охлаждающий шкаф 71 с конвективным принципом охлаждения. Продолжительность пребывания в шкафу около 20 мин при температуре (18±2) °С. Затем формы с застыв-

шей корочкой поперечным конвейером подаются на участок заполнения начинками. На этом участке установлены соответственно числу используемых начинок дозирочно-формующие машины. По своей конструкции они аналогичны машинам для заполнения форм шоколадной массой. Заполненные начинкой формы поступают на виброконвейер, на котором начинка равномерно распределяется и выравнивается. Охлаждение начинки осуществляется в охлаждающем шкафу 74 в течение 10 мин при температуре 12—15 °С.

Затем формы конвейером перемещаются к электрическому нагревателю 75, выполненному в виде плиты с отражателем. Во время нахождения под нагревателем происходит оплавление краев шоколадной оболочки, обеспечивающее последующее прочное соединение корочки с доньшком. Для доньшка шоколадная масса дозируется при помощи дозирочно-формующей машины. Излишки шоколадной массы снимаются зачищающим ножом, и формы с изделиями передаются на виброконвейер для равномерного распределения шоколада по форме и уплотнения доньшка. Температура шоколадной массы для доньшка 29—32,5 °С, вязкость 9—11 Па·с по прибору Реутова. Затем формы конвейером 79 поступают в охлаждающий аппарат 80, где находятся 20—25 мин и охлаждаются воздухом температурой  $(8 \pm 2)$  °С. Охлажденные изделия устройством выборки из форм 82 извлекаются на пластины, поступающие из накопителя 81, и конвейером-питателем 83 через систему распределительных конвейеров 84 подаются к заверточным машинам 85. Пустые формы конвейером направляются на новый цикл.

Упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение шоколадных батончиков с начинкой должны производиться в соответствии с требованиями действующих стандартов.

### Завертывание и упаковывание шоколада

Цель завертывания и упаковывания — предохранение шоколада от вредного влияния окружающей среды (воздуха, света, влаги), загрязнений и механических повреждений. Операция завертывания удлиняет также сроки хранения и придает изделиям привлекательный внешний вид.

В соответствии со стандартом шоколад в плитках допускается завертывать в алюминиевую фольгу и художественную этикетку, а также в фольгу с рисунком без этикетки. Для плиток массой менее 50 г возможно вместо красочной этикетки ограничиться художественным пояском или фабричной маркой. Плитки массой 15 г и менее могут быть завернуты вместе по нескольку штук. При завертывании шоколадных батончиков с начинкой вместо фольги можно использовать парафинированную подвертку.

Различают два способа завертывания шоколадных плиток: конвертом и бандеролью. Наиболее распространен второй способ. За-

вертывают шоколадные плитки на машинах различных конструкций. Завернутые плитки шоколада упаковывают непосредственно в наружную тару (короба из гофрированного картона) массой не более 5 кг или укладывают предварительно в футляры из картона — не более 2,5 кг. Футляры с шоколадом дополнительно упаковывают в короба из гофрированного картона, поскольку плитки шоколада хрупкие.

На крупных кондитерских фабриках завертывание и упаковывание производят на поточной линии механизированным путем. Извлеченные из форм шоколадные плитки конвейером, на котором смонтированы автоматические питатели, передаются к заверточным автоматам. Завернутые плитки поступают на упаковочные машины. Специальный конвейер подает заполненные футляры на упаковывание в гофрированные короба.

На агрегате для заклейки коробов гумированной лентой операция завершается, и упакованные короба направляют на склад готовой продукции. Шоколад хранят в сухих чистых, хорошо вентилируемых, не зараженных амбарными вредителями и не имеющих посторонних запахов складах. Максимальная высота штабеля ящиков с шоколадом 2 м. Температура в складе должна быть  $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ , относительная влажность воздуха не выше 75 %. Шоколад не должен подвергаться воздействию прямого солнечного света. При соблюдении этих условий срок хранения для шоколада без добавок 6 мес., с добавками и начинкой — 3 мес., белого шоколада — 1 мес.

## § 6. Производство глазури и шоколадной пасты

**Глазурь.** Представляет собой продукт переработки какао-бобов с сахаром, с добавлением или без добавления растительных жиров, сухих молочных продуктов, а также вкусовых и ароматизирующих веществ. Она предназначена для глазирования кондитерских и других пищевых изделий.

Глазурь подразделяется на шоколадную и жировую. Шоколадной считается глазурь, приготовленная путем переработки какао-бобов с сахаром, с добавлением или без добавления вкусовых и ароматизирующих веществ, а жировой — продукт, приготовленный на основе кондитерских жиров. Технологические режимы приготовления этих видов глазури различны.

Глазури в зависимости от состава группируют на суперглазури и смесевые глазури. Суперглазури основаны на какао тертом, растительном жире — эквиваленте какао-масла с добавлением сухих молочных продуктов или без них. Смесевые глазури содержат какао-порошок, заменители какао-масла или простые твердые растительные жиры.

Производство любой глазури включает следующие стадии:

- смешивание рецептурных компонентов;
- измельчение рецептурной смеси;
- разведение и гомогенизацию;
- конширование или вымешивание (только при производстве глазурей на основе какао-бобов или какао тертого);
- темперирование (только при производстве глазурей на основе какао-масла или его эквивалентов);
- формование блоков или отпуск в производство (возможен отпуск товарной глазури на сторону в наливном виде);
- упаковывание, маркирование, транспортирование и хранение блоков глазури или готовых изделий.

Рецептурную смесь измельчают на быстроходных пятивалковых мельницах, а также оборудовании, работающем на других принципах измельчения, — шариковых мельницах и ротационных измельчителях (коншмашинах). В шариковых мельницах масса глазури измельчается порциями в слое стальных шаров, в измельчителях (коншмашинах) — между измельчающими пластинами, установленными на вращающемся роторе.

После измельчения, разводки и гомогенизации глазурь подвергается коншированию. На современных поточных линиях разводка, гомогенизация и конширование измельченной шоколадной массы проводятся непосредственно в коншмашине.

Конширование — самая продолжительная непрерывная механическая и тепловая обработка массы. Она длится 50—72 ч при температуре 45—50 °С для молочных и при 65—70 °С для остальных сортов глазури. Этот процесс является конечным в обработке масс, при котором происходят дальнейшее измельчение твердых частиц, гомогенизация массы, непрерывное и интенсивное перемешивание, тепловая обработка. Это способствует протеканию многих физико-химических и биохимических процессов. В результате достигаются оптимальные вязкость, дисперсность, равномерное распределение твердых частиц в дисперсионной среде, формируются специфический вкус, аромат и цвет шоколада.

Важным показателем качества глазури является дисперсность. Максимальный размер частиц твердой фазы в высококачественных глазурях достигает 20 мкм. Глазури с правильно подобранным жиром обладают особо нежным, тающим вкусом. Вязкость глазури при температуре 32 °С по прибору Реутова составляет 9—12 Па·с.

Используемые эквиваленты какао-масла по своим химическим и физическим свойствам близки к натуральному какао-маслу. Они могут быть смешаны с какао-маслом в любых пропорциях, не изменяя физических свойств и поведения глазури при глазировании. Такая глазурь должна темперироваться при тех же режимах, что и натуральная шоколадная масса.

Глазурь, приготовленная на основе заменителей какао-масла, не требует темперирования. При выработке глазури, содержащих заменители какао-масла, например Akomel и Akocote, большое значение имеет режим охлаждения. Начальная температура в охлаждающем туннеле должна быть низкой и постепенно возрастать до комнатной в конце туннеля.

Глазированный продукт будет сохраняться более длительное время, если кристаллизация заканчивается, когда изделие выходит из охлаждающего шкафа. Процесс кристаллизации жира допускается до момента упаковывания изделия.

Глазурь на основе заменителей какао-масла рационально использовать при производстве глазированных помад, желе и маршмеллоу.

При использовании кондитерского жира отечественного производства для выработки глазури температура ее при глазировании составляет 37—40 °С, продолжительность охлаждения 7 мин.

**Шоколадная паста.** Для производства всех видов шоколадных паст — ореховых (с добавлением фундука, арахиса и др.), темных, молочных и белых — используется, в частности, масло «Нутао-19» (Дания). Особенность «Нутао-19» состоит в способности адсорбировать в пастах другие масла (например, ореховые). Это предотвращает выделение масел на поверхности пасты и делает ее стабильной к расслоению при высокой температуре (28 °С). Готовые шоколадные пасты хорошо намазываются при низкой температуре (5 °С).

Шоколадные пасты характеризуются следующими свойствами: намазываются в широком диапазоне температуры (5—28 °С); сохраняют однородную консистенцию, не расслаиваются при хранении;

содержат низкое количество масла (не более 30 %);

прекрасно сохраняют вкус и аромат какао, орехов, молока.

Технология приготовления шоколадной пасты включает: перемешивание в смесителе; измельчение на пятывалковой мельнице; отделку в коншмашинах.

Какао-масса или какао-порошок, сухое молоко, сахарная пудра, тертый орех (если он входит в рецептуру) и жир перемешиваются в течение 5—12 мин до получения однородной массы. Общее количество жира в смеси зависит от рецептуры и типа измельчителя, оно обычно составляет не более 28 %.

Гомогенная масса, поступающая из смесителя, измельчается до частиц размером 20—25 мкм.

Паста подвергается коншированию в течение 5—7 ч. Лецитин, который применяется для снижения вязкости конечного продукта, добавляется за 1 ч до завершения операции. Конширование молочных белых продуктов проводится при температуре около 50—55 °С и при 60—70 °С — темных продуктов.

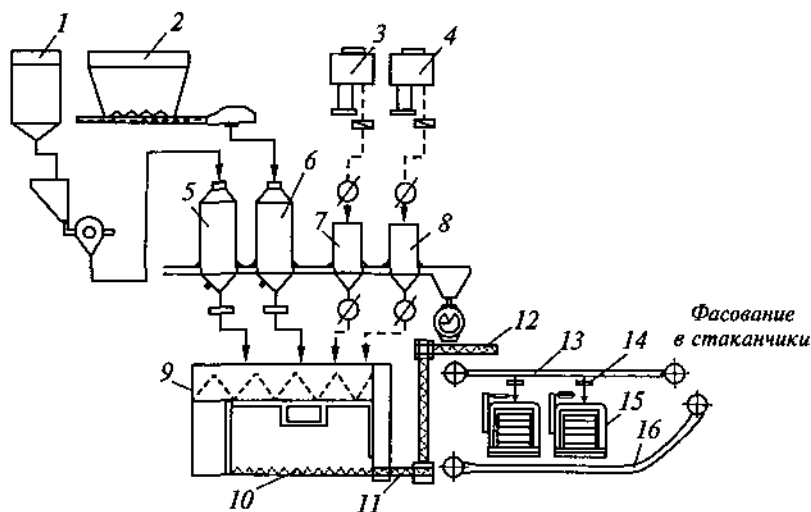


Рис. 73. Технологическая схема линии для производства шоколадной пасты

Схема производства шоколадной пасты представлена на рис. 73.

Сахар и сухое молоко из бункеров 1 и 2 подаются к автоматическим весам 5 и 6. Какао тертое и какао-масло из емкостей 3 и 4 подаются к автоматическим весам 7 и 8. Ингредиенты взвешиваются по программе, соответствующей рецептуре шоколадной пасты, и загружаются в смеситель периодического действия 9. Далее масса выгружается в емкость 10, а затем при помощи шнеков 11 и 12 передается на конвейер 13 со стальной лентой. Цикл работы станции полностью автоматизирован.

Разгрузочные приспособления 14 позволяют передавать массу на валковые мельницы 15 в любой последовательности. Отвальцованная масса конвейером 16 передается к фасовочным машинам, которые развешивают пасту по стаканчикам.

### Контрольные вопросы

1. Каков ассортимент шоколада?
2. Чем отличаются десертные шоколадные массы от обыкновенных?
3. Что представляет собой шоколад с добавлениями и какие добавления бывают?
4. Чем отличается глазурь от шоколадной массы?
5. Что представляет собой пористый шоколад?
6. Какие примеси встречаются в товарных какао-бобах? Как какао-бобы очищают от примесей?
7. Какова цель дебактеризации товарных какао-бобов?

8. Какие физические и химические реакции протекают при обжарке какао-бобов?
9. Какова цель алкализации какао-крупки и какао тертого?
10. Какие факторы влияют на вязкость какао тертого?
11. Как получают и при каких условиях хранят какао тертое?
12. Что такое полиморфизм какао-масла?
13. Чем отличается товарный какао-порошок от производственного?
14. Каково назначение операции конширования в производстве шоколадных масс.
15. Можно ли использовать сахар, а не сахарную пудру в производстве шоколада, глазури и шоколадных паст?
16. Что такое поседение шоколада? Какие виды поседения и способы его предотвращения вы знаете?
17. Отличаются ли шоколадные массы при формировании корочки и доньшка изделий «Ассорти»?
18. Какие упаковочные материалы применяются для упаковывания шоколада и шоколадных изделий?
19. Какой способ для завертывания шоколадных плиток наиболее распространен?
20. Что собой представляет начинка из массы пралине?
21. В чем отличие шоколадных глазурей от жировых?
22. Какими свойствами должны обладать шоколадные пасты?

## Глава 14

# ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА УЧАСТКАХ ПРОИЗВОДСТВА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

### § 1. Общие требования к безопасности труда

На каждом участке производства всем сотрудникам необходимо выполнять общие требования безопасности, которые изложены в Типовой инструкции по охране труда для работников кондитерской промышленности. К ведению технологического процесса могут быть допущены работники не моложе 18 лет, которые прошли медицинский осмотр, имеют профессиональную подготовку, отвечающую требованиям ЕТКС, обучены и проинструктированы по безопасным методам и приемам выполнения работ, а также оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим. Если по заключению медицинских органов работник не может выполнять данную работу, допуск к ней, в том числе с его согласия, запрещается.

Работник должен знать технологию приготовления кондитерских изделий, устройство и правила эксплуатации машин, контрольно-измерительных приборов и средств коллективной защиты; владеть в соответствии с квалификационной характеристикой и выполняемой работой безопасными приемами обслуживания оборудования и устранения неисправностей в его работе.

Работник должен быть подготовлен к процессу проведения обучения и соответствующего инструктажа.

Целевой инструктаж работники проходят в следующих случаях: при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка территории, разовые работы вне организации, цеха и т.п.); при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий, катастроф; при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск. Проведение целевого инструктажа фиксируется в наряде-допуске или другой документации, разрешающей выполнение работ.

Вводный инструктаж проводит специалист по охране труда или сотрудник, на которого приказом (распоряжением) возложены функции специалиста по охране труда, по разработанной и

утвержденной в установленном порядке программе. Проведение инструктажа оформляется в журнале регистрации вводного инструктажа.

Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой проводит непосредственный руководитель работ по разработанной и утвержденной в установленном порядке программе. При перерыве в работе более чем 60 календарных дней работник должен пройти внеплановый инструктаж по безопасности труда. Проведение этих видов инструктажа оформляется в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте.

Работник может быть допущен к выполнению своих служебных обязанностей только после вводного и первичного инструктажа на рабочем месте, а к самостоятельной работе — после стажировки (в течение первых 2—14 смен в зависимости от стажа и квалификации) под руководством ответственного, назначенного приказом.

Каждый сотрудник должен: выполнять только ту работу, которая соответствует его профессии и квалификационной характеристике; соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, режим труда и отдыха; соблюдать требования безопасности труда на установленный технологический процесс (виды работ, приемы, режимы) в порядке обслуживания производственного оборудования и средств защиты, конструктивно или функционально связанных с ним; использовать ручной инструмент и приспособления, предусмотренные технологической картой на выполнение работ; пользоваться средствами индивидуальной защиты и санитарной одеждой.

Для обеспечения пожарной безопасности запрещено применять открытый огонь в пожароопасных зонах. Необходимо регулярно проводить уборку рабочего места и чистку оборудования от исходного материала, готовой продукции, пыли, отходов. И использованные обтирочные материалы и промасленную ветошь следует убирать в металлический ящик с плотно закрывающейся крышкой. Должен быть обеспечен свободный доступ к средствам пожаротушения. При обнаружении признаков горения надо немедленно вызвать пожарную охрану, приступить к тушению очага пожара при помощи имеющихся в цехе или на рабочем месте огнетушителя, внутреннего пожарного крана и других средств пожаротушения, вызвать к месту пожара руководителя цеха или другое должностное лицо.

Специалисты низкой квалификации должны выполнять менее сложные работы по указанию и под руководством специалиста более высокой квалификации, который должен уметь организовать производство.

Нужно знать приемы и уметь оказывать первую (доврачебную) помощь пострадавшим. При несчастном случае, происшедшем с

работником, необходимо выключить оборудование, оказать помощь пострадавшему и сообщить о случившемся непосредственному руководителю работ.

*Перед началом работы* необходимо проверить внешним осмотром техническое состояние технологического оборудования.

Запрещается производить осмотр оборудования без вывешенных на пусковые устройства плакатов: «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ!».

В установках и аппаратах проверяют:

исправность всех узлов оборудования на данном участке обслуживания и сопряженного с ним основного и вспомогательного оборудования, а также средств защиты, конструктивного или функционально связанных с ним и производственным процессом;

состояние внутренней поверхности оборудования (не допускаются вмятины, шероховатости и т. п.);

исправность пусковой, контрольно-измерительной аппаратуры, средств автоматики и регистрирующих устройств, обеспечивающих нормальную и безопасную эксплуатацию оборудования;

исправность заземляющих устройств и надежность их присоединения к оборудованию;

герметичность затворных устройств;

наличие и исправность предохранительной решетки в загрузочных воронках, исправность действия магнитных устройств для улавливания металлических примесей, исправность рукавов фильтров.

*В конце рабочей смены* необходимо произвести сдачу смены с соблюдением требований правил внутреннего трудового распорядка. Не допускается сдавать и принимать смену до устранения выявленных неисправностей оборудования, а также во время ликвидации последствий аварии.

Следует ознакомить сменщика с записями в производственном журнале, журнале приема и сдачи смены о всех нарушениях технологического процесса и неисправностях оборудования, имевших место за смену, а также принятых мерах по их ликвидации со стороны работников ремонтной службы и непосредственного руководителя.

Вместе со сменщиком надо проверить состояние рабочего места, оборудования, инструмента и инвентарных приспособлений, оформить результаты сдачи и приема смены.

Затем необходимо соблюсти требования личной гигиены, переодеться в повседневную одежду и покинуть территорию организации в установленном правилами внутреннего трудового распорядка время. Не допускается после сдачи смены посещать другие цеха.

На каждом участке производства приняты определенные требования к безопасности труда.

## § 2. Безопасность труда на участке размола сыпучего сырья

*Перед началом работы* надо проверить исправность системы аспирации и местной вытяжной вентиляции.

После внешнего осмотра необходимо проверить работу на холостом ходу оборудования данного участка и сопряженного с ним основного и вспомогательного оборудования. Перед включением необходимо убедиться, что пуск оборудования безопасен для окружающих работников. Следует соблюдать последовательность пуска и остановки оборудования в соответствии с инструкцией по эксплуатации и техническому обслуживанию или производственной инструкцией.

Об обнаруженных неисправностях и нарушениях режима работы оборудования необходимо сообщить непосредственному руководителю работ, а при опробовании работы на холостом ходу произвести экстренную остановку. Самостоятельно устранять обнаруженные недостатки без разрешения руководителя работ не допускается.

*После подготовительных операций* по пуску оборудования в рабочий режим, обеспечив безопасность пуска и работы, нужно включить его и произвести загрузку. В процессе работы необходимо следить за равномерным поступлением сырья на участок, а также за разгрузкой подготовленного сырья и передачей на дальнейшую переработку.

Нельзя допускать перегрузки оборудования и перегрева подшипников. Загружать сырье в оборудование следует в количестве, не превышающем предельной массы, указанной в паспорте завода — изготовителя этого оборудования.

Для предотвращения завалов в продуктопроводе необходимо соблюдать последовательность пуска и установки оборудования. В случае завалов подаваемого сырья необходимо выключить транспортные средства, отключить оборудование, устранить завалы. Проталкивать сырье руками в загрузочную воронку запрещается, так как это очень опасно. Нельзя допускать повышенной запыленности воздуха в рабочей зоне.

Необходимо предупреждать образование зависаний в бункерной части оборудования, наблюдать за работой конвейеров через смотровые окна и люки мешалок и др., своевременно закрывать задвижки, смотровые люки, готовить и надежно закреплять емкости (или мешки).

В случаях превышения предельно допустимой концентрации (ПДК) пыли в воздухе рабочей зоны работы следует выполнять в респираторе.

Нельзя выполнять работы при открытых затворах и ограждениях вращающихся механизмов.

За процессом и работой оборудования следует наблюдать по контрольно-измерительным приборам.

При обнаружении в работе оборудования и относящегося к нему вспомогательного оборудования каких-либо неисправностей или нарушений технологического режима нужно выяснить причину, сообщить о случившемся непосредственному руководителю работ и в ремонтную службу и совместно принять решение об остановке или изменении режима работы.

Выявленные недостатки (неисправности), зафиксированные контрольно-измерительными приборами и средствами автоматики, а также обнаруженные визуально или на слух при осмотре оборудования, и принятые меры должны быть занесены в производственный журнал и журнал приема и сдачи смены.

*После каждой остановки оборудования* необходимо проверить его работу на холостом ходу, убедиться, что оборудование отвечает требованиям безопасности и обеспечивает нормальное функционирование процесса в целом.

Включать и выключать пусковые устройства электрооборудования нужно сухими руками.

*В течение рабочей смены* машинист обязан обеспечить санитарно-гигиеническое и эксплуатационное обслуживание рабочего места, оборудования, средств коллективной защиты.

Перед выполнением работ по санитарной обработке, техническому обслуживанию, профилактическому осмотру и ремонту необходимо отключить оборудование от электросети, перекрыть запорную арматуру на соответствующих трубопроводах. На пусковых устройствах обязательно вывешивают запрещающие плакаты: «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ!», на запорной арматуре трубопроводов — плакаты: «НЕ ОТКРЫВАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ!».

Очищать оборудование, воздухопроводы и полы следует влажным способом или применяя пылесосы во взрывобезопасном исполнении. Использовать веники, щетки-сметки, металлические предметы для уборки размоленного оборудования запрещается.

Осмотр и очистку магнитов от металла нужно проводить осторожно, не реже одного раза в смену при полной остановке оборудования.

Во время выполнения работ машинисту размоленного оборудования запрещается:

покидать рабочее место без соответствующей замены и уведомления о замене старшего по смене или непосредственно руководителя работ;

находиться на рабочем месте в болезненном состоянии, употреблять спиртные напитки, лекарственные и другие препараты, содержащие наркотики;

отключать систему автоматизации, обеспечивающую безаварийную работу и противоаварийную защиту системы размола сырья и

передачи продукта для дальнейшей переработки, в том числе в случаях возникновения в ней неполадок и неисправностей;

переходить на ручное управление отдельным оборудованием процесса размола сырья в штатном режиме работы автоматизированной системы управления (за исключением ликвидации аварийных ситуаций);

отключать блокировочные устройства, функционально связанные с производственным оборудованием и производственным процессом, а также производить запуск оборудования и его работу с неисправной (выведенной из действия) основной и дублирующей системами блокировки;

производить во время работы оборудования его регулировку, открывать дверцы шкафа дистанционного управления размольным оборудованием, электрощитов, крышки пусковых устройств (приборов), снимать защитные ограждения с приводов оборудования и токоведущих частей электрооборудования;

входить в опасные зоны действия рабочих органов оборудования, вводить неинвентарные приспособления;

проводить регламентные работы без разрешения руководителя работ.

*По окончании работ необходимо:*

произвести остановку оборудования и транспортных средств после освобождения их от сырья, соблюдая последовательность отключения от электросети;

произвести уборку оборудования после полной его остановки;

привести в порядок рабочее место, убрать инструмент, инвентарные приспособления в специально отведённое место;

при необходимости отключить вентиляцию и освещение.

### **§ 3. Безопасность труда на участке производства карамели**

*При ручном способе производства карамели необходимо выполнять следующие требования:*

при ручной проминке карамельной массы пользоваться защитными рукавицами и нарукавниками;

переносить горячую карамельную массу на подносе;

следить по манометру за давлением пара, поступающего в теплый (паровой) стол, и регулировать подачу его вентилем;

подавать пар только после заполнения стола водой;

загружать (снимать) карамельную массу на тянущую машину только при ее полной остановке;

следить за непрерывным выходом охлаждающей воды из охлаждающего стола.

*При механизированном способе* выработки карамели во время работы необходимо выполнять следующие требования безопасности: регулировать воздушный обдув карамельной массы, не допуская ощущения сквозняка на рабочем месте;

следить за исправной работой вытяжной вентиляции для отвода пара из пароотделителя;

следить за правильным наполнением приемной воронки охлаждающей машины карамельной массой, не допуская ее перелива;

отрегулировать движение качающегося сливного отвода по размеру торцевых стенок приемной воронки;

следить за непрерывным выходом воды из охлаждающей плиты, барабана;

следить за исправной работой сигнализаторов уровня добавочных веществ в воронках дозаторов;

запрещается стоять вблизи качающегося сливного отвода при выходе карамельной массы;

запрещается поправлять ленту карамельной массы вблизи качающихся желобков, тянущих зубаток, устройства для свертывания массы в жгут, барабана, гильотинного ножа и других движущихся устройств и деталей.

*При полумеханизированном и механизированном процессе* охлаждения и обработки карамельной массы карамельщик должен владеть безопасными приемами обслуживания охлаждающих и паровых столов; охлаждающих машин, применяемых в механизированных поточных линиях вместо охлаждающих столов; проминальных машин и устройств; тянущих машин для перетягивания карамельной массы периодического и непрерывного действия; знать и уметь устранять неисправности в их работе.

При обслуживании оборудования для охлаждения и обработки карамельной массы опасными и вредными могут быть:

подвижные части производственного оборудования (травмирование рук, захват одежды зубчатыми передачами, пальцами);

повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны в процессе охлаждения карамельной массы при опудривании тальком поверхности охлаждающего стола;

повышенная температура материалов, ожоги горячей карамельной массой;

повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание через тело человека (при нарушении требований электробезопасности);

недостаточная освещенность рабочей зоны;

острые кромки, заусеницы и шероховатости на поверхности оборудования;

химические факторы, воздействие сложных эфиров, высших спиртов при обслуживании охлаждающей машины;

превышение допустимых уровней тяжести трудового процесса.

Для снижения воздействия перечисленных опасных и вредных производственных факторов, исключения или уменьшения их до предельно допустимых значений карамельщик должен соблюдать требования безопасности труда, установленные на технологические процессы (виды работ, приемы, режимы) при обслуживании производственного оборудования и средств защиты, конструктивно или функционально связанных с ними. При работе необходимо использовать средства индивидуальной защиты, санитарную одежду.

*По окончании работы* нужно:

освободить оборудование от остатков продукта, выключить его и после полной остановки произвести уборку машины, конвейера и рабочего места;

вымыть и убрать инвентарь;

проверить закрытие вентилей и пробковых кранов;

выполнить общие требования безопасности, установленные для работников кондитерской промышленности по окончании работы.

*При обслуживании формующих машин (агрегатов)* на карамельщика возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

подвижных частей производственного оборудования (цепей, приводных звездочек и барабанов, откидных ножей с ячейками, режущих кромок, боковых штампов);

повышенного напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека (от пусковых кнопок и привода из-за отсутствия или неисправности заземления).

При обслуживании формующих машин запрещается:

производить регулировку натяжения формующих цепей, зазора между формующими валками монпансейной машины;

направлять карамельный пласт на валках монпансейной машины во время ее работы;

снимать во время работы ограждения валков, цепей, ротора;

выводить из строя блокировочное устройство, выключающее привод машины при снятии предохранительного ограждения с цепей, валков, ротора.

По окончании работы на формующих машинах необходимо:

освободить оборудование от остатков продукта, выключить его;

откинуть шарнирно закрепленный лоток для предохранения рук от пореза цепями;

при промывке пользоваться щеткой с ручкой длиной не менее 0,3 м;

вымыть и убрать инвентарь.

**Обслуживание формующе-заверточного полуавтомата.** Машинист формующе-заверточного полуавтомата в соответствии с квалификационной характеристикой и выполняемой работой должен:

владеть безопасными приемами наладки и обслуживания ирисо- или карамелеформующего заверточного полуавтомата (агрегата), регулирования процесса формования и закрутки различных видов ириса и леденцовой карамели;

уметь устранять неисправности в работе обслуживаемого оборудования.

На машиниста формующе-заверточного полуавтомата в процессе выполнения работы возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

подвижных частей производственного оборудования — передач, муфт сцепления, веретен, роликов, конвейеров и др. (травмирование рук при выборе изделий и этикеток на ходу машины);

падающих с высоты предметы (травмирование ног при плохом закреплении и падении рулонов оберточных материалов);

повышенной температуры поверхностей оборудования и материалов (ожоги горячей карамельной и ирисной массой);

повышенного напряжения в электрической цепи;

недостаточной освещенности рабочей зоны;

острых кромок, заусениц и шероховатостей на поверхности оборудования;

превышения допустимых уровней тяжести и напряженности трудового процесса.

В целях снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов, исключения или уменьшения их до предельно допустимых значений машинист формующе-завертывающего полуавтомата должен соблюдать требования безопасности труда, установленный технологический процесс (виды работ, приемы, режимы) в порядке обслуживания производственного оборудования и средств защиты, конструктивно или функционально связанных с ним; использовать средства индивидуальной защиты, санитарную одежду.

*Перед началом работы* необходимо проверить внешним осмотром:

техническое состояние формующе-заверточного агрегата (подкаточной машины, калибрующе-вытягивающей машины и формующе-заверточного автомата) и средств защиты, конструктивно или функционально связанных с ним и производственным процессом;

наличие и исправность ограждений движущихся частей оборудования;

исправность заземления;

исправность устройства, регулирующего положение валков-веретен подкаточной машины;

правильность установки веретен;

надежность крепления защитного экрана над змеевиком паропровода;

исправность устройства, регулирующего диаметр карамельного или ирисного жгута на калибрующе-вытягивающей машине;  
правильность установки переходных лоточков и отражателя на выходной паре роликов;

исправность действия блокировочного устройства для отключения полуавтомата (автомата) при отрыве ленты этикетки;  
надежность крепления бобинодержателей;

проверить работу полуавтомата (автомата), провернув штурвалом вручную, а затем на холостом ходу (пропусками);

соблюдать осторожность при заправке рулонов оберточного материала, чтобы не допускать их падения;

перед пуском агрегата дать сигнал о включении.

**Отделка карамели и драже.** На глянцевищика карамели и драже в процессе выполнения работы возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

движущихся машин и механизмов;

подвижных частей производственного оборудования;

повышенного напряжения в электрической цепи;

повышенной запыленности воздуха рабочей зоны и уровня статического электричества (при увеличении концентрации сахарной пудры и какао-порошка в воздухе зоны);

повышенной температуры жидкостей (возможны ожоги горячим сиропом);

повышенной температуры и влажности воздуха рабочей зоны;

недостаточной освещенности рабочей зоны;

острых кромок, заусениц и шероховатостей на поверхности оборудования;

превышения допустимых уровней тяжести и напряженности трудового процесса.

При обслуживании агрегата для непрерывного глянцеования (барабана) глянцевищик карамели и драже должен наблюдать за процессом и не допускать скопления продукта и просыпания его через края дражировочного барабана.

## **§ 4. Безопасность труда на участке производства конфет**

**Обслуживание помадосбивальных машин.** Возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

подвижных частей производственного оборудования (травмирование рук, захват одежды приводом, лопастями мешалки; падение на скользком полу в результате разлива воды, сиропа, помады);

повышенной температуры материалов (ожоги горячим сиропом, открытой струей помады при зачистке фильтрующей сетки);

повышенного напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;  
повышенного уровня шума;  
недостаточной освещенности рабочей зоны;  
острых кромок, заусениц и шероховатостей на поверхности оборудования;  
превышение допустимых уровней тяжести и напряженности трудового процесса.

*Перед началом работы* конфетчик должен осмотреть и проверить:

наличие и исправность движущихся частей;  
исправность заземления;  
исправность крышек расходных баков, смесителя и устройств, удерживающих крышки в открытом положении;  
исправность смотровых стекол указателей уровня на баках-сборниках;  
наличие и правильность установки фильтрующей сетки у смесителя;  
исправность блокировочного устройства, включающего электропривод лопастной мешалки смесителя при открывании крышки;  
исправность и надежность закрепления лотков для слива сырья в емкости;  
исправность манометра на варочной колонке;  
наличие на шкале манометра красной черты (пластинки) по делению, соответствующему разрешенному рабочему давлению пара, целость стекла, наличие пломбы с непросроченной датой поверки;  
исправность тяг для открывания кранов;  
исправность вентилятора помадосбивальной машины;  
исправность действия местных отсосов и приточно-вытяжной вентиляции.

**Обслуживание temperирующих машин.** Возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

подвижных частей производственного оборудования (при нарушении требований безопасности травмирование передачами, муфтами, мешалками, падение на скользком полу в результате разлива воды, конфетной массы);

повышенной температуры поверхностей оборудования и жидкостей (ожоги горячей массой при выгрузке и переносе, горячей водой, паром при продувке машины);

повышенной температуры воздуха в рабочей зоне;  
повышенного напряжения в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека;  
недостаточной освещенности рабочей зоны;  
острых кромок, заусениц и шероховатостей на поверхности оборудования;

превышение допустимых уровней тяжести и напряженности трудового процесса.

*Перед началом работы* конфетчик должен осмотреть и проверить: наличие и исправность ограждений движущихся частей;

наличие заземления;

исправность крышки и устройства, удерживающего крышку в открытом положении;

исправность действия блокировочного устройства, выключающего электропривод мешалки при открывании крышки;

работу мешалки на холостом ходу.

После этого надо прогреть темперирующую машину, заполнив рубашку обогрева сначала горячей водой, затем включить пар; не допускается подогревать машину паром без воды.

*Во время работы* конфетчик должен выполнять следующие требования безопасности:

производить ручную загрузку конфетной массы и различных добавочных компонентов, а также выгрузку массы и очистку машины только после полной остановки мешалки и при закрытом паровом вентиле;

загружать машину не более, чем на 0,8 объема;

пускать машину только после разогревания массы;

следить за температурой конфетной массы и воды по показаниям термометров, за непрерывным выходом воды из рубашки темперирующей машины;

при переносе кислоты, эссенции посуду нужно заполнять не более чем на 3/4 ее объема, закрывать ее крышкой. Бачки с двумя ручками переносить вдвоем. Переносить посуду осторожно, устанавливать (снимать) плавно, без толчков;

соблюдать осторожность при загрузке легковоспламеняющихся веществ (спирта, коньяка, эссенций), чтобы предотвратить их выплескивание на пусковое устройство машины.

Во время работы запрещается:

выводить из строя блокировочное устройство, выключающее электропривод машины при открывании крышки;

открывать без надобности крышку темперирующей машины во избежание выделения теплоты и влаги в производственное помещение;

брать пробу конфетной массы при работающей мешалке;

производить очистку машины при работающей мешалке.

*По окончании работы* надо:

освободить машину от остатков конфетной массы;

выключить оборудование;

продуть паром (промыть горячей водой) трубопровод. При продувке трубопроводов конфетчик обязан предупредить находящихся на участке людей об опасности, соблюдать осторожность, не превышать давления, установленного для продувки;

вымывать машину и убрать рабочее место;  
проверить закрытие вентилей и пробковых кранов;  
выполнить общие требования безопасности, установленные для работников кондитерской промышленности.

**Участок глазирования.** В зависимости от разряда глазировщик должен выполнять работы и владеть безопасными приемами обслуживания глазировочной и temperирующей машин, глазировочного агрегата, конвейеров, отдельных механизмов и охлаждающих устройств, а также приемами устранения неисправностей.

В процессе выполнения работы возможно воздействие следующих опасных и вредных производственных факторов:

движущихся машин и механизмов;  
подвижных частей производственного оборудования — неогражденных передач, шнеков, муфт сцепления, шкивов. В загрузочной воронке должна быть предохранительная решетка;  
повышенной температуры воздуха в рабочей зоне (при обслуживании temperирующей машины);  
повышенного напряжения в электрической цепи;  
недостаточной освещенности рабочей зоны;  
повышенного уровня инфракрасной радиации (при обслуживании temperирующих машин);  
острых кромок, заусениц и шероховатостей на поверхности оборудования;  
превышения допустимых уровней тяжести и напряженности трудового процесса.

*Перед началом работы* необходимо осмотреть и проверить:

исправность заземления, наличие и состояние ограждающих устройств;

исправность крышки temperирующей машины для глазури, устройства для удержания крышки в открытом положении, а также блокировочного устройства, выключающего электропривод мешалки temperирующей машины при открывании крышки;

закрепление поперечной заслонки или щетки в загрузочном приемнике саморасклада для корпусов конфет;

наличие лотков под виброконвейером саморасклада для бракованных корпусов и крошек;

исправность действия вентиляторов охлаждающего шкафа и для обдува корпусов;

исправность работы отдельных механизмов, а также ленточного и сетчатого конвейеров на холостом ходу;

плотность закрытия дверцы охлаждающего шкафа;

разогреть глазировочную камеру и насосные установки.

*Во время работы* глазировщик должен:

при пуске или останове отдельных частей агрегата пользоваться для оповещения принятой сигнализацией;

при останове сетки глазировочной машины выключать вентилятор для обдува, так как при застывании глазури возможен разрыв сетки;

следить за показаниями контрольно-измерительных приборов;

не допускать пролива шоколадной глазури на пол;

производить очистку и выгрузку темперирующей машины при выключенной мешалке;

производить загрузку ленты конвейера продуктом равномерно по всей ее ширине.

Во время работы запрещается:

регулировать размер щели в воронке для глазури на ходу машины;

зачищать ленты, сетку, валики конвейеров при включенном электродвигателе машины;

выводить из строя блокировочное устройство, выключающее электропривод мешалки при открывании крышки;

устранять перекос ленты и производить регулировку ее натяжения на рабочем ходу.

*После работы* требуется:

выключить оборудование, после полной его остановки произвести очистку от глазури;

произвести уборку машины, конвейеров, вымыть и убрать инвентарь. Производить зачистку и промывку ленточного конвейера следует вдвоем, постепенно прогоняя отдельные участки полотна конвейера;

выполнить общие требования безопасности, установленные для работников кондитерской промышленности по окончании работы.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите требования безопасности для работников кондитерской промышленности.

2. Какие требования к безопасному обслуживанию предъявляют на участках размолва сыпучего сырья?

3. Какие требования должен соблюдать рабочий на основных участках производства карамели?

4. Какие требования к безопасному обслуживанию оборудования предъявляют на участках отделки карамели и драже?

5. Какие требования к безопасному обслуживанию предъявляют на участках производства конфет?

## Глава 15

# ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЕ ОБОРУДОВАНИЯ

### § 1. Безопасная работа на участках подготовки сырья и полуфабрикатов

#### Освобождение сырья от тары и мойка бочковой тары

Моечное отделение бочковой тары должно размещаться в отдельном помещении, оборудованном вентиляцией. Пол в помещении для мойки и пропаривания бочковой тары должен быть водонепроницаемый с уклоном  $0,02^\circ$ . Количество канализационных трапов для полного удаления промывных вод должно быть определено проектом (расчетом).

Для наружной обмывки бочек с сырьем, поступающим на производство, должна быть установлена механическая моющая установка с централизованной подачей воды температурой не выше  $60^\circ\text{C}$ .

Санитарная обработка порожних бочек изнутри должна производиться паром с давлением не выше  $0,05$  МПа. В непосредственной близости от рабочего места на паропроводе должен быть установлен манометр.

При пропаривании бочек или резервуаров допускается применение только резиноканевых шлангов высокого давления. Наконечник шланга для предотвращения закупоривания бочки (резервуара) во время пропаривания должен иметь продольные ребра, а наружный диаметр шланга должен быть меньше диаметра отверстия бочки, куда вводится наконечник.

Металлические банки должны раскупориваться специальным ножевым устройством.

Мешки от пыли следует очищать способом пневмоочистки.

#### Оборудование для измельчения, просеивания и смешивания сырья и полуфабрикатов

Цилиндрическое сито протирочной машины должно быть закрыто съемным кожухом.

Перед загрузочной воронкой микромельницы, а также дезинтегратора в местах ссыпания продукта (течка, лоток, бункер и т. п.) должны быть установлены магнитные уловители.

Ротор микромельницы должен быть отбалансирован. Загрузочный бункер просеивающего оборудования должен быть снабжен предохранительной решеткой, сблокированной с электроприводом.

Меланжеры, в которых осуществляются дробление и смешивание компонентов, должны быть оборудованы плотно закрывающимся кожухом.

### **Оборудование для растворения, уваривания и темперирования сырья и полуфабрикатов**

Содержание и эксплуатацию аппаратов для растворения и уваривания сырья и полуфабрикатов, работающих под избыточным давлением выше 0,07 МПа (вакуум-варочные аппараты, варочные котлы, варочные колонки и др.), необходимо осуществлять в соответствии с действующими Правилами устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

Сосуды и аппараты, работающие под давлением не более 0,7 МПа, должны эксплуатироваться с соблюдением необходимых правил.

На паропроводе вблизи оборудования, работающего с паровым обогревом, должен быть установлен манометр. Места установки манометров и вакуумметров должны быть хорошо освещены. На циферблате манометра должна быть нанесена красная черта по делению шкалы, соответствующему допустимому давлению. Манометр должен выбираться с такой шкалой, чтобы предел измерения рабочего давления находился во второй трети шкалы.

Предохранительные клапаны должны устанавливаться на непосредственно присоединенных к сосуду патрубках или трубопроводах и быть предохранены от засорения или срабатывания (отключения) под воздействием содержащихся в аппаратах продуктов. Предохранительные клапаны должны быть отрегулированы, опломбированы и снабжены устройством для принудительного открывания клапана для его продувки. Между аппаратом и предохранительным клапаном не должно быть запорного органа.

Вакуумная камера должна быть оснащена устройством, исключающим образование в ней избыточного давления.

Варочная аппаратура должна быть снабжена дренажным устройством для удаления скопившегося конденсата. Конденсационные горшки необходимо подвергать осмотру не реже одного раза в месяц. Слив конденсата к конденсационному горшку должен осуществляться самотеком.

Диссудоры должны быть оборудованы крышками для предотвращения ожогов рабочих кипящей массой и устройством, препятствующим перегреванию и переливу сиропа через край емкости.

Для фильтров, установленных после сироповарочных аппаратов, должен быть использован смешанный комплект фильтрующих сеток. На продуктопроводах у фильтра, работающего под давлением, должны быть установлены запорные органы для отключения фильтра во время смены фильтрующей сетки. Крышка фильтра, работающего под давлением, должна быть снабжена контрольным краном для проверки отсутствия давления внутри фильтра.

Испаритель, устанавливаемый после змеевиковой варочной колонки, должен быть оборудован местным отсосом.

Применение масла как теплоносителя в варочных аппаратах, печах и сушилках не допускается.

### Технологические трубопроводы и насосы

Устройство технологических трубопроводов должно соответствовать требованиям СНиП «Технологические трубопроводы. Правила производства и приемки работ».

Технологические трубопроводы, предназначенные для транспортирования агрессивных сред, должны изготавливаться из нержавеющей стали. Для удобства внутренней очистки технологические трубопроводы на отдельных участках должны иметь разъемные фланцевые соединения.

Уклон трубопроводов для высоковязких продуктов (сироп, патока) должен быть не менее 0,02, вакуумных трубопроводов — не менее 0,003.

Для освобождения продуктопроводов от оставшегося продукта основные стояки должны быть оснащены спускными кранами. Для продувки или промывки к продуктопроводам должны быть подведены трубопроводы пара или горячей воды. На трубопроводах пара или горячей воды должны быть установлены манометры. При этом давление пара или горячей воды не должно превышать 0,3 МПа.

В помещениях вентиляционных камер и электрощитов прокладывать трубопроводы не разрешается.

Вновь смонтированные технологические трубопроводы должны быть испытаны гидравлическим способом. Величина испытательного давления на прочность:

для стальных трубопроводов при рабочем давлении  $P_{\text{раб}}$  до 500 кПа —  $1,5 P_{\text{раб}}$ , но не менее 200 кПа;

при рабочем давлении от 500 кПа и выше —  $1,25 P_{\text{раб}}$ , но не менее  $P_{\text{раб}} + 300$  кПа. Испытательное давление выдерживается в течение 5 мин, после чего снижается до рабочего. Трубопровод

считается выдержавшим испытание, если давление, определяемое по жидкостному манометру, во время испытания не снижалось, а в сварных швах, фланцевых соединениях не было течи, отпотевания.

Максимальное рабочее давление технологических трубопроводов должно быть подтверждено расчетом.

В процессе эксплуатации трубопроводы должны подвергаться техническому освидетельствованию в соответствии с производственной инструкцией.

В помещениях с повышенной опасностью поражения электрическим током и особо опасных (протирочное, бочкомоечное и т.п.) применение передвижных электронасосов допускается только в том случае, если конструкция штепсельного соединения обеспечивает присоединение электродвигателя насоса к заземляющему устройству.

### Обжарочные аппараты

Устройство и эксплуатация промышленных печей и аппаратов, работающих на газовом топливе, а также газопроводов, должны соответствовать действующим Правилам безопасности в газовом хозяйстве.

На печи и обжарочные аппараты должны быть выполнены проект и тепловой расчет.

Смотровые отверстия у горелок газовых печей должны иметь samozакрывающиеся заслонки.

Топки газовых печей и аппаратов не допускается располагать ниже уровня прилегающей территории. Камеры горения и дымоходы должны исключать возможность образования «мешков» для скопления газов.

Дымоходы печей и аппаратов, работающих на газовом или жидком топливе, должны быть оснащены защитными клапанами. Сечение и расположение клапана должно соответствовать проекту. Площадь одного защитного клапана должна быть не менее  $0,05 \text{ м}^2$ . Если клапан расположен так, что при срабатывании могут быть травмированы люди, то необходимо предусмотреть специальные защитные устройства (козырек, отвод и т.п.) или другие меры безопасности.

Дымоходы печей и аппаратов должны быть защищены от проникновения грунтовых вод и оснащены лазами.

Напорные расходные баки жидкого топлива должны устанавливаться снаружи здания или в изолированных помещениях. Топливные баки должны быть плотно закрыты крышками и иметь указатель уровня топлива, спускной кран с трубой, выведенной в подземный аварийный резервуар, трубу для сообщения с наружной атмосферой и переливную трубу, выведенную также в подземный

аварийный резервуар. На спускной трубе около вентиля должна быть надпись: «ОТКРЫТЬ ПРИ ПОЖАРЕ».

Вместимость аварийного резервуара должна быть не менее 30% от суммарного объема всех расходных резервуаров, но не менее емкости наибольшего резервуара. При возможности самотечного опорожнения расходных баков в резервуар основной емкости аварийный резервуар можно не предусматривать.

Подача жидкого топлива в расходные баки должна быть механизирована. Ручная заливка баков запрещается.

Подогрев мазута в баках должен производиться паром или горячей водой до температуры, установленной инструкцией для данной марки мазута. Для контроля температуры в баках должны быть установлены термомпары с показывающими приборами.

На каждом отводе трубопровода подачи жидкого или газового топлива от коллектора к печи (аппарату) должно быть отключающее устройство помимо устройств, устанавливаемых у горелок.

Подземные расходные баки, из которых жидкое топливо подается пневматически, должны изготавливаться и эксплуатироваться в соответствии с действующими Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Главный топливопровод у места входа в цех должен иметь вентиль, около которого должна быть надпись: «ЗАКРЫТЬ ПРИ ПОЖАРЕ».

Арматура, регулирующая подачу топлива и воздуха к форсункам и горелкам, должна устанавливаться в стороне от форсуночных отверстий.

Помещение, где расположены печи и аппараты, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. В торцах печей должны быть установлены вытяжные зонты с принудительной тягой.

При переводе печей на газовое топливо согласно проекту должны проверяться расчетом размеры сечения дымоходов для отвода продуктов сгорания газа. Дымоходы должны быть осмотрены, при необходимости очищены и отремонтированы. Пригодность дымоходов подтверждается соответствующим актом.

Устройство и эксплуатация всего электрооборудования электропечей должны соответствовать Правилам устройства электроустановок, Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей, Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. На щитах и пультах управления электропечей должны быть установлены сигнальные лампы, указывающие о включении напряжения на нагревательные элементы печи или отключении его. Щиты управления электропечей должны быть закрыты сплошным ограждением. Все токонесущие части электрических печей должны быть изолированы или ограждены. Металлический каркас и другие металлические части печи должны быть заземлены.

## **§ 2. Безопасная работа на участках основного производства**

### **Оборудование карамельного и ирисного производств**

Приемная воронка на охлаждающих машинах должна иметь емкость, достаточную для приема карамельной массы двух сливов.

Рабочая плита охлаждающего стола для карамельной массы должна быть ограждена с трех сторон бортами высотой не менее 5 см. На стороне стола, с которой карамельная масса передается на последующую разделку, борта нет.

Поворотная плита охлаждающего стола должна быть отбалансирована и снабжена устройством, предотвращающим произвольное опрокидывание.

Перемещение карамельной массы в процессе ее обработки должно быть механизировано.

Тянульная машина должна быть оборудована специально установленным или откидным ограждением (кожухом), заблокированным с электроприводом.

Цепи штампующей и режущей машины должны быть закрыты сверху и с боков ограждениями, заблокированными с электроприводом.

Перед валками монпансейной и ирисопрокатной машин должно быть установлено приспособление, предохраняющее от попадания рук работающего между валками и заблокированное с электроприводом.

Ножи машины для резки пласта ирисных масс должны быть закреплены ограждением, заблокированным с электроприводом.

### **Оборудование конфетного и шоколадного производств**

На непрерывных линиях производства отливных конфет должно быть одно общее пусковое устройство для отливочной машины и камеры выстойки. Кнопки «Стоп» должны находиться непосредственно у рабочего места отливки корпусов и у выхода лотков из камеры выстойки.

Ножи машины для резки пласта конфетных масс должны быть закрыты ограждением, заблокированным с электроприводом режущего устройства.

Вертикальный гидравлический пресс-автомат для отжима какао-масла должен быть оборудован предохранительной решеткой (дверкой), закрывающей доступ к чашам. Пресс должен быть оснащен манометром и предохранительным клапаном, отрегулированным на предельно допустимое давление прессования.

Загрузочное отверстие у жмыходробилок и размольных машин должно быть оборудовано ограждением, исключающим доступ обслуживающего персонала к дробильным валкам.

Валки многовалковых мельниц должны быть оборудованы ограждением в виде подъемной решетки (штанги), заблокированной с приводом.

Вибростолы и виброконвейеры шоколадоформирующих автоматов должны быть оборудованы крышками со смотровыми окнами.

### **Оборудование мармеладного и пастильного производств**

Нож машины для резки пастильного и мармеладного пласта должен быть закрыт ограждением, заблокированным с электроприводом режущего устройства.

Конвейер с формами для выстойки формового мармелада должен быть оборудован моечным устройством.

Подъемно-опрокидывающее устройство транспортирующей емкости должно быть ограждено, снабжено автоматическими выключателями при крайних положениях площадки, устройством для закрепления емкости на площадке и срезающейся шпилькой на звездочке приводного вала.

### **Оборудование для производства халвы**

Загрузочная воронка рушильной машины должна быть оборудована предохранительной решеткой.

На корпусе центрифуги на видном месте должна быть табличка с указанием допустимой частоты вращения и максимальной загрузки (в кг). Центрифуга должна быть оснащена тормозами и крышкой, заблокированными с электроприводом. Ротор центрифуги должен быть из коррозионностойкого материала. В процессе эксплуатации по графику, не реже одного раза в полгода, должна проводиться проверка толщины стенки ротора.

Паровые жаровни должны быть оборудованы арматурой в соответствии с Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Над загрузочной дверцей обжарочного аппарата должен быть установлен зонт местного отсоса воздуха.

Болты для крепления камней дисковой мельницы должны быть снабжены контргайками или зашплинтованы.

Месильная машина с подкатными дежами должна быть оснащена устройством (запором), закрепляющим дежу.

Подъемно-опрокидывающее устройство дежи должно быть ограждено, снабжено устройством для закрепления дежи на площадке, автоматическими выключателями при крайних положениях площадки и срезающейся шпилькой на шкиве вала привода подъемных винтов.

Аппараты, машины для сбивания карамельной массы с экстрактом мыльного корня должны быть оборудованы стационарным колпаком или крышкой, заблокированной с электроприводом мешалки. Экстракт мыльного корня должен храниться в емкости под закрытой крышкой.

### § 3. Безопасная работа лаборатории

Помещения лаборатории должны соответствовать требованиям действующих строительных норм и правил и Санитарных правил и норм (СНиП) проектирования промышленных предприятий.

Лабораторные помещения помимо общей приточно-вытяжной вентиляции должны быть оборудованы местными отсосами воздуха из вытяжных шкафов.

Комнаты, предназначенные для работ с ядовитыми веществами, должны быть изолированы от остальных помещений лаборатории и иметь вытяжные шкафы, не связанные с системой вентиляции других помещений.

Вытяжные шкафы, в которых ведутся работы, сопровождающиеся выделением вредных или горючих паров и газов, должны оборудоваться верхними и нижними отсосами, а также бортиками, предотвращающими стекание жидкости на пол. Скорость воздуха в сечении открытых на 15—20 см створок шкафа должна быть в пределах 0,5—0,7 м/с, а при работе с особо вредными летучими веществами — 1—1,2 м/с.

Арматура электроламп, устанавливаемых в вытяжных шкафах, должна быть герметичной. Выключатели и штепсельные розетки должны размещаться вне вытяжного шкафа.

Рабочие столы и вытяжные шкафы, предназначенные для работ с применением горелок (газовых), электроплиток и огнеопасных веществ (бензолом, пепролейным эфиром и т.п.), должны быть покрыты негорючим материалом. Прочие столы лаборатории, на которых ведутся работы с химическими реактивами, должны быть покрыты коррозиестойким материалом.

Газовые краны на рабочих столах и в вытяжных шкафах должны располагаться у их передних бортов (краев) и устанавливаться таким образом, чтобы исключалась возможность случайного открывания крана.

Для мытья химической лабораторной посуды должно предусматриваться отдельное моечное место.

Моечное помещение должно быть оборудовано двумя моечными столами: один — с вытяжным шкафом для удаления вредных, сильно пахнущих веществ и для мытья хромовой смеси, другой — открытый для мытья раствором соды и чистой водой.

Воздухообмен в лаборатории должен рассчитываться так, чтобы фактические концентрации ядовитых взрывоопасных газов, паров и пыли не превышали предельно допустимых концентраций, установленных действующими СНиПами проектирования промышленных предприятий.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие требования к безопасной работе оборудования предъявляют на участке освобождения сырья от тары и мойки бочкотары?

1. Назовите требования к безопасной работе оборудования для измельчения, просеивания, смешивания сырья и полуфабрикатов.

3. Какие требования к безопасной работе оборудования для растворения, уваривания, темперирования?

4. Назовите требования к безопасному устройству трубопроводов и к безопасной работе насосов.

5. Перечислите требования к безопасной работе обжарочных аппаратов.

6. Перечислите требования к безопасной работе оборудования для производства ириса и карамели.

7. Назовите требования к безопасной работе оборудования кондитерского и шоколадного производств.

8. Назовите требования к безопасной работе оборудования мармеладного и пастильного производств.

9. Назовите требования к безопасной работе оборудования производства халвы.

10. Назовите требования к безопасной работе оборудования и приспособлений в лаборатории.

## Глава 16

# ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ РАБОЧИХ ОСНОВНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

### § 1. Рабочие общих специальностей

Для выполнения работ на участках производства сахарных кондитерских изделий требуется соответствующая квалификация рабочих. На рабочих каждой из профессии возлагаются определенные обязанности.

#### Рецептурщик

На производстве почти всех видов кондитерских изделий (карамели, конфет, шоколадных масс и изделий, мармеладных и пастильных изделий и др.) применяется труд рецептурщика. Предусмотрены три разряда для работников этой профессии (II, III и IV).

*Рецептурщик II разряда* должен знать:

рецептуры кондитерских изделий;  
правила работы обслуживаемого оборудования.

В его ведении находятся следующие работы:

процесс подачи и дозирования различных видов сырья под руководством рецептурщика более высокой квалификации, т. е. отвешивание, отмеривание различных компонентов сырья в соответствии с установленной рецептурой при помощи дозирочной аппаратуры; при необходимости — измельчение различных видов сырья на машинах или вручную;

загрузка всех видов сырья в воронки месильных машин;

наблюдение за работой и показаниями контрольно-измерительных приборов дозирочной аппаратуры.

*Рецептурщик III разряда* должен знать:

рецептуры на различные кондитерские массы;  
требования, предъявляемые к качеству сырья и масс;

устройство и правила эксплуатации обслуживаемого оборудования.

В его обязанности входят:

прием сырья;

ведение процесса загрузки и дозирования различных видов сырья в соответствии с установленной рецептурой с помощью дозирующих устройств;

наблюдение за показаниями контрольно-измерительных приборов дозирочной аппаратуры;

контроль за технологическим процессом приготовления кондитерских масс.

*Рецептурщик IV разряда* должен знать:

технология, технологические режимы, рецептуры и требования, предъявляемые к качеству кондитерских масс;

устройство и правила эксплуатации обслуживаемого оборудования.

В его обязанности входят:

ведение процесса составления рецептурных смесей путем подбора и дозирования различных видов сырья в соответствии с установленными рецептурами;

органолептический и визуальный контроль за качеством поступающего сырья;

наблюдение за правильным дозированием и загрузкой различных видов сырья;

регулирование технологического процесса приготовления рецептурных смесей для кондитерских масс по показаниям контрольно-измерительных приборов дозирочной аппаратуры;

наблюдение за температурой поступающего в рецептурное отделение жира;

при необходимости — разогревание жира до определенной температуры.

### **Машинист сбивальных машин на участке сбивания карамельной, пастильной и зефирной масс**

*Машинист сбивальных машин II разряда* должен знать:

технология и технологические режимы сбивания карамельной массы с экстрактом мыльного корня в сбивальных котлах и приготовления пастильной или зефирной массы на сбивальных машинах периодического действия;

устройство обслуживаемых машин, правила их эксплуатации.

Он должен владеть навыками:

ведения процесса сбивания карамельной массы с экстрактом мыльного корня в сбивальных котлах;

загрузки котлов карамельной массой и экстрактом мыльного корня;

включения подогрева мешалки;

ведения процесса сбивания пастильной или зефирной массы;

проверки качества поступающего сырья, добавления агарового клея и ароматизирующих веществ по рецептуре, размешивания массы;

наблюдения за процессом сбивания, соблюдения требуемого удельного веса массы, определения ее готовности; выгрузки готовой массы; регулирования работы обслуживаемых сбивальных машин и котлов; пуска и останова оборудования.

*Машинисту сбивальных машин III разряда* необходимо знать: требования, предъявляемые к качеству сырья и полуфабрикатов;

технологии приготовления и сбивания массы на агрегатах непрерывного действия;

устройство сбивальных агрегатов непрерывного действия и другого обслуживаемого оборудования.

Ему поручается:

ведение процесса сбивания пастильной или зефирной массы, массы для сбивных конфет на сбивальных агрегатах непрерывного действия;

приготовление рецептурной сахарояблочной смеси;

смешивание сбитой массы с сахароагаровым или сахароагаропаточным сиропом;

дозировка рецептурной смеси, яичного белка, агарового клея и эссенций;

определение готовности сбитой массы;

наблюдение за техническим состоянием и работой оборудования при сбивании массы;

ведение процесса приготовления помадной массы на помадосбивальных машинах;

при отсутствии сиропной станции — варка сиропа;

уваривание помадного сиропа до установленной плотности в варочной колонке, перекачка его в загрузочную воронку шнековой помадосбивальной машины;

контроль за соблюдением технологических режимов приготовления помады;

наблюдение за работой машин и системы охлаждения;

определение момента окончания процесса сбивания и охлаждения помады.

### **Дражировщик**

Работы на основных операциях производства драже выполняют дражировщики II — IV разрядов.

*Дражировщик II разряда* обязан знать приемы и правила накатки и отделки различных видов драже; принцип работы и правила эксплуатации котлов.

Он осуществляет:

накатку и отделку сахарных видов драже;

загрузку дражировочных котлов корпусами драже, поливку сиропом, пересыпку сахарной пудрой;

регулирование скорости вращения котлов и продолжительности стадий обработки корпусов;

наблюдение за равномерным нарастанием слоя сахарной оболочки, ее выравниванием и шлифованием;

выгрузку готовой продукции.

*Дражировщику III разряда необходимо знать:*

вырабатываемый ассортимент драже;

свойства сырья, полуфабрикатов, готовой продукции;

рецептуру, технологические режимы и технологию изготовления различных видов драже;

требования, предъявляемые к различным видам драже;

устройство дражировочных котлов;

виды, свойства драже лечебного назначения;

действие на организм применяемых медикаментов, витаминов, бактериальных, вирусных, эндокринных и других препаратов.

Дражировщик III разряда осуществляет:

ведение технологического процесса изготовления ликерожеелейных видов драже или драже лечебного назначения под руководством дражировщика более высокой квалификации;

подготовку материалов для дражирования;

приготовление сахарного сиропа по заданной рецептуре;

загрузку корпусов драже в котлы;

наблюдение за процессом дражирования с целью получения драже требуемых размеров, массы, формы и поверхности;

контроль за расходом сырья, полуфабрикатов и качеством готовой продукции;

выявление неисправностей в работе дражировочных котлов.

*Дражировщик IV разряда должен знать:*

физические и химические свойства сырья, материалов, полуфабрикатов и готовой продукции;

рецептуры, технологические режимы и способы варки сиропов, приготовления дражировочных и поливочных масс для различных видов драже;

требования, предъявляемые к качеству сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

устройство варочной аппаратуры, формующих машин и дражировочных котлов;

способы выявления и устранения неисправностей в работе оборудования.

Он осуществляет:

ведение технологического процесса изготовления цветного, шоколадного драже и драже лечебного назначения;

приготовление машинным способом или вручную различных корпусов драже (ликерных, помадных, жележных, фруктово-ягодных, карамельных, ореховых);

приготовление сахарных, ликерных сиропов, поливочной массы, шоколадной глазури, помады или дражировочной массы, содержащей медикаменты, витамины, бактериальные, вирусные, эндокринные или другие препараты;

изготовление полуфабрикатов требуемых форм и размеров с хорошо выровненной поверхностью путем накатки (отделки) сахарной пудры на корпуса драже в дражировочных котлах;

наблюдение за процессом дражирования и его регулирование;

отбор проб для анализа при изготовлении драже лечебного назначения;

контроль за качеством изготовления корпусов, полуфабрикатов, приготовления масс и сиропов;

выявление и устранение неисправностей в работе варочной аппаратуры, формующих машин и дражировочных котлов.

### **Рабочие участков обсыпки, глянцеваания и глазирования**

*Обсыпщик кондитерских изделий I разряда* должен знать:

нормы расхода сахарной пудры;

требования, предъявляемые к качеству обсыпки;

правила эксплуатации конвейеров;

приемы обсыпки изделий сахарным песком или сахарной пудрой;

нормы расхода сахара.

Он осуществляет следующие работы:

обсыпку зефира, пастилы, мармелада сахарным песком или сахарной пудрой на вибраторах или вручную;

загрузку вибратора сахарным песком или сахарной пудрой, включение вибратора, наблюдение за его работой;

наблюдение за равномерным опудриванием пласта пастилы на агрегате безлотковой разливки пастилы, правильным переходом пласта с верхней ленты на нижнюю, работой рефлекторов и промывкой ленты.

*Обсыпщик кондитерских изделий II разряда* должен знать:

рецептуру и технологию варки сахарного сиропа;

правила и приемы обсыпки карамели и драже;

принцип работы дражировочных котлов, правила их эксплуатации.

Он осуществляет:

обсыпку карамели, драже сахарным песком или какао-порошком в дражировочных котлах;

приготовление сахарного сиропа;

загрузку карамели и драже в дражировочные котлы;

пуск котлов;

подачу порциями в котлы сиропа, сахарного песка, какао-порошка;

наблюдение за ходом обкатки карамели и драже, определение момента окончания обсыпки;

отбирает «концы» и поврежденную карамель и драже, выгружает карамель, драже в бункера или лотки.

*Глянцовщик карамели и драже III разряда* должен знать:

ассортимент глянцованной карамели и драже;

рецептуры и технологический режим приготовления сиропа, воскожировой смеси и глянцеваания;

устройство дражировочных котлов, аппаратов непрерывного действия, контрольно-измерительных приборов, правила эксплуатации;

меры предупреждения и устранения боя карамели и драже в процессе обработки.

Он выполняет:

глянцеваание карамели и драже в дражировочных котлах;

приготовление воскожировой смеси и сахарного сиропа;

загрузку и разгрузку дражировочных котлов;

дозирование по заданной рецептуре сахарного сиропа, красителей, воскожировой смеси;

пуск и останов дражировочных котлов;

регулирование процесса глянцеваания кондитерских изделий;

отбраковку готовой продукции.

При глянцеваании карамели и драже в аппаратах непрерывного действия (барабанах) глянцовщик карамели III разряда осуществляет:

включение аппарата и регулирование поступления карамели и драже в секции аппарата;

заполнение дозаторов компонентами: сиропом, глянцем, тальком;

регулирование работы дозаторов;

наблюдение за процессом обкатки и качеством глянцеваания;

подачу воздуха для подсушивания;

выявление и устранение неисправностей в работе обслуживаемого аппарата непрерывного действия;

предупреждение нарушений технологического режима.

*Глазировщик кондитерских изделий всех разрядов* должен знать правила и приемы глазирования кондитерских изделий без нанесения рисунка.

В его обязанности входят:

покрытие конфет или других кондитерских изделий вручную готовой глазурью без нанесения рисунка;

отбраковка дефектных корпусов;

загрузка глазированных изделий в холодильный шкаф;

подача изделий после охлаждения к весам или на последующую операцию.

*Глазировщик II разряда* должен знать:

технологии глазирования кондитерских изделий вручную с нанесением рисунка;

требования, предъявляемые к качеству глазури и корпусов изделий;

способы приготовления глазури, ее состав.

Он осуществляет:

глазирование кондитерских изделий вручную с нанесением определенного рисунка;

подогревание до установленной температуры и размешивание глазури, придание ей необходимой консистенции, добавление в помадную глазурь эссенции и красителей;

загрузку глазированных изделий в холодильный шкаф;

подачу охлажденных изделий к весам или на последующую операцию;

подачу и укладывание корпусов изделий вручную на полотно глазирующей машины, отбраковку нестандартных корпусов.

*Глазировщик III разряда* должен знать:

основы технологии глазирования различных кондитерских изделий на агрегатах и машинах;

требования, предъявляемые к качеству изделий, поступающих на глазирование, и готовой продукции;

принцип работы обслуживаемого оборудования.

Он осуществляет:

ведение процесса глазирования различных кондитерских изделий на агрегатах и машинах разных систем под руководством глазировщика более высокой квалификации;

подготовку обслуживаемого оборудования к работе;

наблюдение за непрерывной подачей глазури и корпусов изделий к машинам, работой саморасклада, плотностью укладки корпусов на ленту конвейера, прохождением изделий через глазирующий механизм и охлаждающий шкаф;

регулирование работы воздухоподающего механизма.

*Глазировщик IV разряда* должен знать:

технологии и технологический режим глазирования кондитерских изделий различных видов на агрегатах и машинах;

требования, предъявляемые к глазури и готовым изделиям;

нормы расхода глазури в зависимости от вида глазируемых изделий;

устройство глазирующего агрегата, правила его эксплуатации;

правила регулирования скорости конвейеров и работы механизмов.

В его обязанности входят:

ведение процесса глазирования кондитерских изделий на агрегатах и машинах различных систем;

подготовка оборудования к работе, проверка хода конвейеров, глазирующего механизма и охлаждающих устройств;

темперирование глазури и загрузка глазирующих машин;

пуск и останов питающих насосов;

- наблюдение за вязкостью глазури;
- регулирование скорости движения распределительного, сетчатого и охлаждающего конвейеров;
- регулирование воздухоподающего механизма для получения слоя шоколадной глазури определенной толщины и с волнообразной поверхностью;
- определение количества глазури в конфетах в соответствии с установленными стандартами.

## **§ 2. Рабочие основных специальностей**

### **Конфетчик**

Предусмотрено пять разрядов конфетчиков.

*Конфетчик I разряда* должен знать правила и приемы выполнения следующих работ:

- выборки корпусов конфет из крахмала после выстойки;
- подачи очищенных корпусов к весам;
- съема готовой продукции с конвейера;
- наблюдения за положением лотков при входе в камеры на точно-механизированной линии с ускоренной выстойкой;
- процесса формования способом отсадки корпусов марципановых, сливочных и других конфет вручную из готовых масс;
- разогрева, вымешивания помады, пралиновой, марципановой масс и кремов;
- добавления вкусовых, красящих и ароматических веществ;
- наполнения шприцевальных мешочков конфетной массой;
- отсадки, формования и раскладывания изделий.

*Конфетчик II разряда* должен знать:

основы технологии приготовления полумеханизированным способом или вручную различных конфет и полуфабрикатов, национальных сладостей;

требования, предъявляемые к качеству масс для размазных конфет;

- правила и приемы загрузки конвейера, размазывания или нанесения слоев различных конфетных масс;
- способы регулирования толщины слоев;
- технические требования и способы обкатки трюфелей;
- правила эксплуатации и обслуживания дражировочных котлов;
- технология приготовления конфетных батончиков;
- принцип работы и правила эксплуатации давилочного пресса.

Работы, выполняемые конфетчиком II разряда:

ведение процесса изготовления различных видов конфет и национальных сладостей полумеханизированным способом или вручную под руководством конфетчика более высокой квалификации;

варка сиропов, тиражение, охлаждение, сбивание, разогрев, ароматизация;

отливка в крахмал и отсадка конфетных масс вручную или полумеханизированным способом;

просеивание крахмала;

штампование в крахмале ячеек для отливки;

очистка корпусов конфет от крахмала на мешалках или вручную;

распределение корпусов конфет в ручейковом самораскладе;

обслуживание размазного конвейера;

загрузка питателей размазного конвейера конфетной массой;

регулирование толщины слоя конфетных масс;

перевертывание конфетных пластов;

подача охлажденных пластов на выстойку и к резальным машинам;

наблюдение за техническим состоянием и работой конвейера;

прессование конфетных батонов на выдавливающих прессах или других формующих агрегатах;

загрузка воронок прессов конфетной массой;

пуск и останов прессов, регулирование их работы;

обеспечение своевременной подачи и наблюдение за машинной резкой полос или жгутов на конфеты установленной формы.

На линиях производства отсадных видов конфет конфетчиком II разряда осуществляются:

отсадка и обсыпка куполообразных конфет какао-порошком и вафельной крошкой на непрерывных поточных линиях под руководством конфетчика более высокой квалификации;

обкатка трюфель, южного ореха в дражировочных котлах и других аппаратах;

загрузка дражировочных котлов корпусами конфет, обливание корпусов какао-массой и обсыпка какао-порошком при вращении котла;

контроль за равномерным распределением какао-массы, выгрузка, просеивание изделий;

отбор нестандартных изделий;

предупреждение и устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования.

*Конфетчик III разряда* должен знать:

технологии изготовления однослойных, вафельных конфет;

органолептические методы оценки качества сырья и полуфабрикатов;

устройство и правила эксплуатации размазного конвейера, резальной, конфетоотливочной машин;

способы регулировки механизмов;

требования, предъявляемые к качеству формовочного материала.

В его обязанности входят:

ведение процесса изготовления однослойных конфетных и конфетно-вафельных пластов на размазном конвейере;  
уваривание, охлаждение и сбивание различных сиропов;  
темперирование, размешивание и ароматизация конфетных масс;

приготовление конфетно-вафельных и однослойных конфетных пластов, их охлаждение (выстойка) и подача на резку;

наблюдение и регулирование работы варочной аппаратуры, сбивальных машин, размазного конвейера, резальных машин;

ведение процесса изготовления вручную различных видов конфет, в том числе типа «Чернослив в шоколаде».

На непрерывных поточных линиях конфетчик III разряда осуществляет:

регулирование работы конфетоотливочной машины;

контроль за наполнением бункера, температурой конфетной массы в загрузочной воронке, работой отливочной головки и формированием корпусов конфет, крахмалоподающего механизма;

наблюдение за техническим состоянием отливочной машины, устранение дефектов в ее работе;

отсадку и обсыпку куполообразных конфет какао-порошком и вафельной крошкой.

*Конфетчик IV разряда* должен знать:

рецептуры и технологию приготовления конфетных масс и изготовления полумеханизированным способом различных видов конфет и национальных сладостей;

приемы отделки и украшения изделий;

технологию изготовления на размазном конвейере многослойных и сбивных конфет;

устройство, правила эксплуатации и регулирования работы варочной аппаратуры, размазного конвейера, конфетоотливочных, сбивальных и резальных машин;

рецептуры и технологию изготовления трюфелей, полуфабрикатов, заготовок, отделочных материалов для изготовления конфет, входящих в наборы «Шоколадные», «Театральные» и др.

Его должностные обязанности следующие:

ведение процесса изготовления различных видов конфет и национальных сладостей полумеханизированным способом;

подготовка, проверка качества, определение готовности конфетных масс;

заготовка начинок, глазури;

формование конфет;

глазирование и художественная отделка конфет;

отливка корпусов конфет на отливочной машине;

приготовление конфетных масс по заданной рецептуре, подготовка их для отливки и подача в загрузочную воронку;

регулирование работы отливочной головки;

контроль за подготовкой и наполнением лотков крахмалом, качеством штампования ячеек;

наблюдение за процессом выстойки корпусов;

ведение процесса изготовления многослойных конфет и сбивных корпусов конфет типа «Суфле» на размазном конвейере;

приготовление конфетных масс по заданной рецептуре, темперирование, сбивание, смешивание с другими компонентами;

последовательное нанесение на ленту конвейера и размазывание отдельных слоев;

заглаживание и резка конфетных пластов;

ведение процесса изготовления трюфелей;

сбивание массы, проверка ее качества;

формование трюфелей на машинах или вручную;

загрузка трюфелей в дражировочный котел, покрытие их шоколадной глазурью, обкатывание какао-порошком в смеси с сахарной пудрой;

выгрузка трюфелей из дражировочного котла, отделение излишков какао-порошка;

взвешивание готовых трюфелей;

выполнение работ по подготовке полуфабрикатов, заготовок, отделочных материалов для изготовления конфет, входящих в наборы «Шоколадные», «Театральные» и др.

*Конфетчик V разряда должен знать:*

*свойства сырья и полуфабрикатов, требования к их качеству;*

*рецептуры и технологию приготовления конфетных масс;*

*технологию формования отливных конфет;*

*устройство оборудования линии;*

*правила регулирования работы темперирующей, помадосбивальной машины, установки для ускоренной выстойки корпусов конфет;*

*назначение и правила пользования контрольно-измерительными приборами;*

*органолептические методы оценки качества готовой продукции.*

Он должен выполнять следующие работы:

ведение процесса изготовления конфет на отливочно-формующем агрегате;

контроль за соблюдением рецептур и технологических режимов приготовления помадных, жележных и других конфетных масс для формования;

регулирование процессов отливки и выстойки корпусов, очистки их от крахмала;

обеспечение взаимодействия всех узлов и механизмов агрегата, устранение неисправностей в их работе;

наблюдение за равномерным наполнением лотков крахмалом, качеством штампования ячеек и их заполнением;

выявление и устранение причин деформации корпусов, неисправностей в процессе работы;

контроль за весом корпусов в соответствии со стандартом.

На поточной механизированной линии изготовления конфет с ускоренной выстойкой конфетчик V разряда осуществляет:

варку конфетных масс, подогрев масс, введение компонентов в соответствии с рецептурой, сбивание и темперирование масс, отливку и ускоренную выстойку корпусов;

наблюдение за ходом последующей обработки и отделки конфет;

предупреждение и устранение неисправностей и нарушений ритма работы и технологического режима;

наблюдение за качеством продукции;

отбор проб и анализ конфетных масс на влажность;

наблюдение за температурным режимом в холодильной камере.

На непрерывных поточных комплексно-механизированных линиях изготовления пралиновых и помадных конфет методом выпрессовывания он выполняет:

подготовку массы к процессу формования, резку жгутов, глазирование и завертывание конфет;

наблюдение за ходом технологического процесса по показаниям контрольно-измерительных приборов, результатам лабораторных анализов и органолептических методов;

контроль за соблюдением рецептур.

На непрерывной поточной комплексно-механизированной линии изготовления конфет типа «Грильяж» конфетчик V разряда:

ведет процесс расплавления сахара, размола орехов, приготовления конфетных масс для грильяжа;

наблюдает за ходом последующей обработки конфетной массы, отделки конфет;

регулирует процесс расплава сахара и приготовления конфетной массы по показаниям контрольно-измерительных приборов;

наблюдает за техническим состоянием и обеспечивает бесперебойную и синхронную работу всех машин, автоматов, аппаратов, агрегатов и контрольно-измерительных приборов, входящих в линию.

### **Мармеладчик-пастильщик**

*Мармеладчик-пастильщик I разряда* должен знать:

приемы отливки и выборки мармелада вручную;

способы определения момента окончания процесса желирования;

требования, предъявляемые к батонам и корочке апельсиновых и лимонных долек;

правила и приемы обертывания батончиков корочкой.

Он должен владеть профессиональными навыками:

отливки мармеладной массы в формы вручную;

определения момента окончания процесса желирования;

выборки вручную охлажденного мармелада из форм на решета и укладки решет с мармеладом на тележки;

установки лотков под мармеладоразливочную машину;

обертывания батончиков корочкой и укладки их на доски;

наблюдения за обсыпкой батончиков сахаром;

резки батончиков на куски определенной длины на агрегатах непрерывного действия.

В производстве зефира он должен обладать навыками:

склеивания вручную половинок зефира и укладки на решета;

съемки заполненных решет с конвейера на стеллажную площадку.

*Мармеладчик-пастильщик II разряда* должен знать:

технологические режимы изготовления яблочного или трехслойного мармелада, зефира, пастилы;

устройство и принцип действия машин, правила их эксплуатации и регулирования работы механизмов;

рецептуры и технологию приготовления батончиков и корочки апельсиновых и лимонных долек;

правила эксплуатации машин и конвейеров.

В его обязанности входят:

отливка массы фруктово-ягодных мармеладов на мармеладоразливочном агрегате или массы трехслойного желевого мармелада на отливочной машине;

наполнение зефирной массой отсадочных мешочков и отсадка зефира на доски вручную;

загрузка бункера отливочной машины мармеладной, зефирной, пастильной массой;

пуск и останов машины;

регулирование процессов отливки, отсадки зефира и выборки мармелада;

темперирование, ароматизация, подкисление и подкрашивание желевой массы при изготовлении трехслойного мармелада;

проверка готовности массы;

определение степени желирования каждого слоя;

регулирование работы отливочных, отсадочных механизмов;

подача готовых пластов на резку;

установка лотков на цепной конвейер пастилоотливочной или зефиротсадочной машины, заполнение их пастильной массой;

обеспечение равномерной толщины слоев пастильной массы и равных по весу и форме половинок зефира.

На линии безлотковой разливки пастилы он осуществляет:

регулирование работы отливочного механизма;

наблюдение за отливкой массы на ленту, образованием корочки пастилы;

регулирование движения пласта на ленте и толщины его слоя;

регулирование обсыпки пласта сахарной пудрой;

регулирование подачи инверта для смазки ленты;

наблюдение за регулярной и правильной смазкой ленты, поступлением холода и промывкой бортовых ремней.

На линии изготовления батонов и корочки для апельсиновых и лимонных долек он занимается:

охлаждением клеевого сиропа в темперирующей машине;

подкислением, ароматизацией и подкрашиванием желейной массы;

распределением массы по бункерам и регулированием температуры массы;

отливкой массы в формы, на конвейер, в трубчатые агрегаты или отливочную головку агрегата непрерывного действия;

выборкой батонов из форм на доски и подачей на выстойку;

регулированием толщины и ширины корочки на размазных конвейерах и ее положения в желобах формовочного конвейера;

наблюдением за охлаждением корочки;

очисткой мармелада от сахара;

подачей лотков с готовой продукцией к вибрационной машине.

На линии выработки зефира — это следующие работы: отсадка зефира на отсадочной машине, заполнение ее бункера зефирной массой;

пуск и останов машины;

наблюдение за движением лотков и качеством отсадки;

съем лотков с отсаженными половинками зефира и установка их на такелажные тележки;

склеивание зефира на комплексно-механизированной поточной линии с единым ритмом работы.

*Мармеладчик-пастильщик III разряда* должен знать:

рецептуры и технологические режимы изготовления батонов и корочек для апельсиновых и лимонных долек;

свойства клеевого сиропа;

требования, предъявляемые к качеству готовой продукции;

устройство, правила эксплуатации и регулирования работы оборудования и коммуникаций.

Ему поручается:

ведение технологического процесса изготовления батонов для апельсиновых и лимонных долек на агрегате непрерывного действия;

контроль за соблюдением технологических режимов и устранение неисправностей в работе на всех фазах изготовления батоннов;

наблюдение за температурой и влажностью клеевого сиропа; дозирование клеевого сиропа с белками;

обеспечение непрерывности подачи корочки и регулирование толщины ее слоя;

ведение технологического процесса изготовления мармелада типа «Балтика» на механизированной поточной линии.

*Мармеладчик-пастильщик IV разряда* должен знать:

рецептуры и технологию изготовления различных видов мармеладных и пастильных изделий на аппаратах периодического действия;

отличительные признаки масс и готовых изделий по внешнему виду, роду сырья, способу приготовления и оформления;

способы корректировки составов смесей и варок на основе данных лабораторных анализов;

устройство, правила эксплуатации и регулирования работы обслуживаемого оборудования.

Он выполняет:

ведение технологического процесса изготовления мармеладных и пастильных изделий на аппаратах периодического действия;

подготовку и проверку качества сырья и полуфабрикатов, составление смесей по заданной рецептуре, купажирование пюре;

контроль за техническим состоянием и работой варочной аппаратуры, сбивальных машин периодического действия, мармелад- или пастилоотливочных, а также зефиротсадочных машин;

регулирование технологических режимов варки, ароматизации, формования и сушки изделий;

наблюдение за процессами студнеобразования мармеладных или пенообразования пастильных масс;

определение готовности масс.

*Мармеладчик-пастильщик V разряда* должен знать:

рецептуры и технологию изготовления различных видов мармеладных и пастильных изделий на аппаратах непрерывного действия;

конструктивные особенности оборудования по изготовлению всех видов мармеладных и пастильных изделий.

В его обязанности входят:

ведение технологического процесса изготовления всех видов мармеладных и пастильных изделий на аппаратах непрерывного действия;

контроль за техническим состоянием и работой варочных аппаратов и сбивально-смесительных агрегатов непрерывного действия для зефира и пастилы, мармелад- и пастилоразливочных агрегатов, механизированных сушилок туннельного типа, автома-

тов по завертыванию пастилы и зефира в пачки, резальных машин;

регулирование технологических режимов варки, ароматизация, формование и сушка изделий в условиях непрерывного потока.

### **Работники карамельного производства**

*Карамельщик I разряда* должен знать:

основные свойства и отличительные признаки карамели; требования, предъявляемые к качеству готовой продукции; правила и приемы выполняемой работы.

В его обязанности входит выполнение следующих операций по обслуживанию штампующих машин под руководством карамельщика более высокой квалификации:

съем охлажденной карамели в лоток;  
перенос лотков к местам складирования.

*Карамельщик II разряда* должен знать:

основные свойства и отличительные признаки карамельных масс, красителей, кислот и эссенций;

правила и приемы введения в карамельную массу красителей, кислот, эссенций, перемешивания массы;

виды брака карамельной массы и способы его устранения.

Он выполняет следующие операции:

перенос и выгрузку карамельной массы на охлаждающие столы;  
введение в карамельную массу красителей, кислот и эссенций;  
перемешивание массы и передачу на разделку;  
отбор брака;

другие сложные работы только по указанию и под руководством карамельщика более высокой квалификации.

*Карамельщик III разряда* должен знать:

технологический режим, правила и приемы разделки карамельной массы для изготовления карамели с двойными начинками, формования батонцов, жгута;

устройство, принцип работы, правила эксплуатации и способы регулирования обслуживаемых машин и механизмов;

назначение и правила пользования контрольно-измерительными приборами.

В его обязанности входят:

проминка, разделка карамельной массы для выработки карамели с двойными или густыми начинками вручную; охлаждение, распластывание карамельной массы на столах;

вытягивание массы на тянущей машине;

наблюдение за темперированием начинок;

закладывание и обработка пластов на подкаточной машине;

регулирование поступления начинок и оформление карамельного батона, вытягивание батона в жгут на калибрующе-вытя-

гивающем механизме и передача его на карамелеформирующий агрегат;

регулирование работы калибрующе-вытягивающего механизма и карамелеформирующего агрегата, устранение неисправностей в его работе.

*Карамельщик IV разряда* должен знать:

свойства карамельной массы для изготовления леденцовой карамели;

методы контроля и регулирования технологического процесса изготовления леденцовой карамели;

устройство и правила эксплуатации варочной аппаратуры, карамелеформирующих машин и агрегатов, транспортирующих устройств, коммуникаций, оборудования непрерывной поточной механизированной линии;

требования, предъявляемые к качеству леденцовой карамели.

На него возложены следующие обязанности:

ведение технологического процесса изготовления леденцовой карамели на карамелеформирующем агрегате;

регулирование режимов проминки, разделки и охлаждения карамельной массы, определение ее готовности к формованию;

формование карамели на машинах со штампуемыми или режущими цепями, на монпансейных валках;

выявление и устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования.

На непрерывной поточной механизированной линии приготовления леденцовой карамели на него возложены следующие обязанности:

наблюдение и регулирование процессов варки, ароматизации, охлаждения карамельной массы;

проверка за качеством завертывания и фасования отформованной карамели.

*Карамельщик V разряда* должен знать:

рецептуры, технологические режимы и способы изготовления карамели с различными начинками;

ассортимент и свойства карамельных масс и начинок;

требования, предъявляемые к качеству карамели с начинкой;

конструктивные особенности и правила эксплуатации и регулирования работы оборудования для изготовления различных видов карамели.

Он должен выполнять:

ведение технологического процесса изготовления карамели с начинкой на карамелеформирующем агрегате;

проверку и регулирование работы машин и механизмов агрегата;

обеспечение своевременной подготовки и подачи карамельной массы и начинок к формованию;

пластование карамельной массы на проминальных машинах или вручную;

приготовление карамельного пласта, накладывание его на трубку начинконаполнителя подкаточной машины;

темперирование начинок и подачу их механизированным способом или вручную к начинконаполнителю;

ввод начинок через трубку наполнителя в карамельный батон;

пропускание карамельного жгута через калибрующе-вытягивающий механизм;

наблюдение за процессом формования карамели на машинах со штампуемыми или режущими цепями.

При выработке карамели с двойными густыми начинками он осуществляет:

изготовление карамельного конверта, наполнение его начинкой;

закрытие, вытягивание, закладывание в подкаточную машину для последующего формования.

При выработке карамели в красочной оболочке:

многократное складывание и вытягивание разноцветных карамельных масс в красочный пласт;

завертывание в него карамели с начинкой.

При изготовлении открытой карамели с начинкой на непрерывной поточной механизированной линии он выполняет:

контроль за соблюдением технологических режимов и устранение неисправностей в работе на всех фазах производства карамели;

наблюдение за работой контрольно-измерительных приборов;

обеспечение взаимодействия всего оборудования линии, связанного с работой карамелеформирующего агрегата;

регулирование загрузки, режима и ритма работы варочной аппаратуры, дозаторов, охлаждающих устройств, проминальной, подкаточной и темперирующей машин, формирующего агрегата, аппарата для глянцеваания, завертывающих машин и конвейеров, фасовочного автомата.

*Машинист формирующе-заверточного полуавтомата IV разряда* должен знать:

технологический режим формования и завертывания изделий;

устройство, правила эксплуатации и регулирования работы полуавтомата.

Он выполняет:

наладку и обслуживание ирисо- или карамелеформирующего, завертывающего полуавтомата;

заправку этикеток, фольги и подвертки;

укладывание массы в подкаточную машину, оттягивание батона на конус, заправку его в калибрующе-вытягивающий механизм;

регулирование процесса формования и завертывания различных видов ириса и леденцовой карамели;

устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования.

### Рабочие халвичного производства

*Халвомесы всех разрядов* должны знать основы технологии приготовления халвы; правила и приемы выполняемой работы.

Он выполняет следующие работы:

ведет операции замеса халвы под руководством халвомеса более высокой квалификации;

наполняет чаши месильных машин халвичной массой;

подает чаши с готовой халвой и фасует;

технологии и технологические режимы приготовления халвы; методы органолептического определения готовности и качества халвы;

устройство, правила эксплуатации обслуживаемого оборудования.

Он ведет процесс вымешивания халвы на месильных установках или вручную.

При механизированном замесе халвомес осуществляет:

пуск и останов машины, наблюдение и контроль за ее работой; регулирование процесса вымешивания смеси белковой и карамельной масс;

обеспечение в процессе вымешивания смеси непрерывного вытягивания нитей карамельной массы и получения халвы однородной консистенции и слоисто-волокнутой структуры;

передачу халвы на фасование.

При ручном замесе он выполняет:

загрузку белковой массы в чаши, установку их на тележки;

добавление сбитой карамельной массы, вымешивание смеси в несколько приемов для получения необходимой структуры халвы.

*Приготовитель белковых масс I и II разряда* должен знать:

технические условия на кунжут и другие масличные культуры, применяемые в производстве халвы;

правила обработки семян в солевом растворе;

принцип работы машин и устройств, правила их обслуживания;

технологии обрушивания семян масличных культур и солонирования кунжута.

В его обязанности входят:

участие в выполнении вспомогательных работ при приготовлении белковых масс в производстве халвы;

обрушивание семян кунжута, подсолнечника и других масличных культур;

отделение оболочки от обрушенного кунжутного семени в солонурной машине или вручную;

приготовление солевого раствора;  
загрузка обрушенного кунжутного семени в раствор;  
промывка семян водой в моечной машине или вручную;  
загрузка веялок, замочных баков, сепаратора, рушилльных машин, обслуживание и регулирование их работы.

*Приготовитель белковых масс III разряда* должен знать:

технические условия и технологию процесса удаления влаги из сырья;

требования, предъявляемые к качеству сырья и обработки семян;  
устройство обслуживаемых машин;  
обезвоживание семян.

В его обязанности входят:

выполнение вспомогательных работ при приготовлении белковых масс в производстве халвы;

определение качества поступающего сырья, обрушивания и промывания семян кунжута органолептическим методом;

загрузка сырья в центрифуги;

удаление влаги из сырья в центрифугах;

наблюдение за удалением влаги органолептически;

обеспечение соблюдения установленных режимов процессов обрушивания и солонурирования кунжута;

передача обработанного семени на обжарку или сушку.

*Приготовитель белковых масс IV разряда* должен знать:

технологию и технологические режимы измельчения семян и ядер;

методы определения выхода белковой массы;

устройство технологического оборудования и коммуникаций, правила их эксплуатации;

заданную тонкость помола;

требования, предъявляемые к качеству помола сырья и его сушки.

*Приготовитель белковых масс IV разряда* осуществляет:

ведение процесса приготовления белковых масс в производстве халвы под руководством приготовителя белковых масс более высокой квалификации;

измельчение семян масличных культур и орехов арахиса и кешью на поставах;

равномерную и бесперебойную загрузку сырья;

регулирование степени измельчения сырья в соответствии с заданным технологическим режимом;

отбор проб для определения степени помола;

контроль за качеством и тонкостью помола;

наблюдение за процессом сушки;

регулирование температурного режима в сушилке.

*Приготовитель белковых масс V разряда* должен знать:

технологические режимы и технологию приготовления белковых масс;

методы определения крепости соляных растворов;  
конструктивные особенности технологического оборудования  
в производстве белковых масс;

способы выявления, предупреждения и устранения неисправностей в работе оборудования.

В его обязанности входят:

наблюдение за поступлением (приемкой) кунжута, арахиса;  
определение режимов их обработки в зависимости от сорта и качества;

проверка и регулирование дозировок загружаемого сырья;  
обеспечение соблюдения установленных режимов замачивания, сушки, соломурирования, сушки-обжарки и размола семян;  
определение качества получаемых белковых масс;

наблюдение за техническим состоянием, наладка и регулирование работы рушильной и соломуриромоечной машин, центрифуг, сушилок, размольной установки, пневматических устройств;

предупреждение и устранение неисправностей в работе оборудования и коммуникаций;

руководство ведением процесса приготовления белковых масс для производства халвы.

### **Рабочие шоколадного производства**

*Шоколадчик I разряда* должен знать свойства шоколада, правила и приемы съема шоколада с конвейера и укладки в тару.

*Шоколадчик II разряда* должен знать:

свойства шоколадных масс;

приемы и правила формования шоколада вручную.

Он выполняет следующие работы:

подготовку шоколадной массы для формования шоколада вручную;

отливку шоколадной массы в фигурные или простые формы;

выборку шоколада из форм после охлаждения;

склеивание фигурного шоколада.

*Шоколадчик III разряда* должен знать:

технологии изготовления вручную сложных видов плиточного, фигурного шоколада и шоколадных изделий с начинками;

технологические режимы темперирования шоколадных масс;

основы технологии формования шоколада и шоколадных изделий на шоколадоформирующем автомате;

принцип работы и правила эксплуатации шоколадоформирующего автомата и темперирующих машин.

В его обязанности входят:

формование вручную сложных видов плиточного и фигурного шоколада и шоколадных изделий с начинкой;

темперирование шоколадной массы с доведением до требуемой плотности, добавление какао-масла, вымешивание шоколада;  
наблюдение за процессом охлаждения;  
выемка из форм шоколада;  
контроль за массой штучных изделий, соотношением начинки и шоколада;

подготовка к работе и обслуживание temperирующих машин и шоколадоформирующих автоматов;

регулирование температуры и консистенции шоколадной массы;  
загрузка бункера отливочного автомата шоколадной массой;  
пуск и останов автомата;

регулирование подводки и прохождения рамок с формами под отливочными автоматами;

предупреждение и устранение неисправностей в работе отдельных частей и механизмов автомата, отклонений от нормального режима формования плиточного, фигурного шоколада и шоколадных изделий.

*Шоколадчик IV разряда* должен знать:

рецептуры и технологические режимы изготовления литого шоколада на формирующих агрегатах-автоматах;

стандарты на готовые изделия;

устройство автомата, правила его эксплуатации.

В его обязанности входят:

ведение технологического процесса темперирования шоколадных масс и изготовления литого шоколада на формирующих агрегатах-автоматах с пульта управления;

подготовка автомата к работе;

подогревание форм, отливочных головок;

контроль за соблюдением рецептур, технологических режимов, массы штучных изделий и за качеством формования;

наблюдение, регулирование температуры и вязкости шоколадных масс в temperирующих машинах в зависимости от вида шоколада;

наблюдение за правильным поступлением форм под отливочные головки автомата и шоколадных плиток к заверточным машинам;

регулирование работы вибростолов, температурных параметров в холодильных шкафах;

наблюдение за техническим состоянием и регулирование работы temperирующих машин, шоколадоформирующего агрегата-автомата и вентиляционных установок.

*Шоколадчик V разряда* должен знать:

рецептуры, технологию и технологические режимы изготовления фигурного шоколада и шоколадных изделий с начинкой на формирующих агрегатах-автоматах;

ассортимент, свойства и требования, предъявляемые к качеству начинок;

методы определения консистенции шоколадных масс и соотношения шоколада и начинок;

конструктивные особенности оборудования, применяемого для темперирования шоколадных масс и формования шоколада и шоколадных изделий с различными начинками.

В его обязанности входят:

ведение технологического процесса темперирования шоколадных масс и изготовления фигурного шоколада и шоколадных изделий с различными начинками на формующих агрегатах-автоматах;

наблюдение за процессами изготовления шоколадной корочки, наполнение ее начинкой и заполнение доньшка шоколадом на специальных формующих механизмах;

наблюдение за процессом формования шоколадных пустотелых фигур;

контроль за соблюдением рецептур и технологических режимов;

наблюдение за вязкостью шоколадных масс и начинок;

обеспечение правильного соотношения шоколада и начинок, массы, размеры и формы изделий;

регулирование температуры в холодильных шкафах;

наблюдение за техническим состоянием и регулирование работы temperирующих машин, формующих агрегатов-автоматов, вентиляционных устройств.

*Оператор линии приготовления шоколадной массы IV разряда* должен знать:

технологии и режимы обработки шоколадных масс на поточно-механизированной линии;

устройство и правила эксплуатации оборудования линии и дозирочной аппаратуры.

Он выполняет следующие работы:

ведет технологический процесс приготовления шоколадных масс на непрерывно-поточной механизированной линии;

занимается наладкой и регулированием работы машин и механизмов линии;

обеспечивает бесперебойную и слаженную работу дозаторов, смесителей непрерывного действия, мельниц, эмульсаторов и другого обслуживаемого оборудования;

контролирует соблюдение технологического режима, качество обработки шоколадных масс на стадиях дозирования, смешивания, вальцевания, разводки и гомогенизации.

*Оператор линии приготовления шоколадной массы V разряда* должен знать:

технологическую схему и режимы обработки шоколадных масс в условиях непрерывно-поточного производства с применением рецептурно-смесительных станций с автоматическим управлением;

устройство и правила эксплуатации оборудования рецептурно-смесительной станции.

Он осуществляет:

ведение технологического процесса приготовления шоколадных масс на рецептурно-смесительных станциях с автоматическим управлением;

обеспечение соблюдения технологического режима, бесперебойной работы машин и механизмов, входящих в состав рецептурно-смесительных станций;

контроль за соблюдением технических и технологических параметров работы оборудования, качеством обработки шоколадных масс на всех стадиях производства: при дозировании, смешивании, вальцевании, разводке, гомогенизации.

*Машинист шоколадоотделочных машин III разряда* должен знать: технологию и режим отделки шоколадных масс;

устройство и правила эксплуатации шоколадоотделочных машин;

схему коммуникаций.

Он работает под руководством машиниста более высокой квалификации и осуществляет:

ведение процесса конширования (отделки) шоколадных масс;

загрузку шоколадной массы в шоколадоотделочные машины;

добавление эссенций и какао-масла согласно рецептуре;

контроль за соблюдением технологического регламента и окончания процесса отделки;

выгрузку шоколадной массы при помощи насосов и передачу на дальнейшую переработку.

*Машинист шоколадоотделочных машин IV разряда* должен знать:

технологию и режимы отделки шоколадных масс для различных видов шоколада;

требования, предъявляемые к технологическим и органолептическим показателям шоколадной массы;

устройство и правила эксплуатации шоколадоотделочных машин и коммуникаций.

Он осуществляет:

ведение процесса конширования (отделки) шоколадных масс для десертного и массового видов шоколада в шоколадоотделочных машинах всех типов;

контроль за соблюдением постоянной температуры шоколадной массы в течение всего процесса конширования и соблюдением оптимальных технологических и органолептических параметров: вязкости, текучести, консистенции, вкуса, аромата;

введение ароматических веществ, какао-масла и разжижителей;

подготовку шоколадных масс к формованию изделий в заданном ассортименте;

выявление и устранение неисправностей в работе обслуживаемого оборудования.

*Машинист шоколадоотделочных машин V разряда* должен знать: технологию процесса отделки шоколадных масс на автоматизированных поточных линиях;

устройство и правила эксплуатации оборудования, контрольно-измерительных приборов, входящих в линию.

Он осуществляет:

ведение процесса конширования (отделки) шоколадных масс на автоматизированных поточных линиях с пульта управления;

регулирование температуры шоколадной массы;

контроль за соблюдением технических и органолептических параметров шоколадных масс;

отбор проб;

корректировку структурно-механических характеристик шоколадных масс путем введения какао-масла и разжижителей;

определение момента окончания процесса отделки, выгрузки шоколадной массы и передачу ее на дальнейшую переработку.

#### **Контрольные вопросы**

1. Какие обязанности возлагаются на рецептурщика II разряда?
2. Назовите требования к квалификации конфетчика.
3. Назовите требования к квалификации мармеладчика и пастильщика.
4. Назовите требования к квалификации рабочих карамельного производства.
5. Назовите требования к квалификации рабочих халвичного производства.
6. Назовите требования к квалификации дражировщика.
7. Назовите требования к квалификации рабочих шоколадного производства.
8. Назовите требования к квалификации рабочих на участках отделки кондитерских изделий.

## Список литературы

1. Герасимова И.В. Сырье и материалы кондитерского производства. — М.: Пищевая промышленность, 1997. — 144 с.
2. Герасимова И.В., Новикова Н.В., Карушева Н.В. Основы кондитерского производства. — М.: Колос, 1996. — 224 с.
3. Денисова С.А., Пилипенко Т.В. Пищевые жиры. — М.: Экономика, 1998. — 76 с.
4. Зубченко А.В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий. — Воронеж, 1997. — 412 с.
5. Извлечение из единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, занятых в кондитерской промышленности. — М.: ВНИИКП, 1987. — 324 с.
6. Карушева Н.В. Технология производства конфет. — М.: ВО «Агропромиздат», 1989. — 214 с.
7. Кокашинский Г.Р. Производство шоколадных изделий. — М.: Пищевая промышленность, 1973.
8. Конфеты / М.М.Истомина, Т.А.Соколовская, М.А.Талейник и др. — М.: Пищевая промышленность, 1979. — 295 с.
9. Лурье И.С. Технологический контроль сырья в кондитерском производстве. — М.: Агропромиздат, 1987. — 272 с.
10. Маршалкин Г.А. Производство кондитерских изделий. — М.: Колос, 1994. — 270 с.
11. Рецептуры на карамель. Ч. 1. Карамель леденцовая, карамель с начинками: фруктово-ягодными, ликерными, медовыми. — М.: ВНИИКП, 1986. — 307 с.
12. Рецептуры на конфеты и ирис. — М.: ВНИИКП, 1986. — 368 с.
13. Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир. — М.: ВНИИКП, 1986. — 143 с.
14. Рецептуры на шоколад и какао-порошок. — М.: ВНИИКП, 1986. — 180 с.
15. Сборник типовых инструкций по технике безопасности и производственной санитарии кондитерского производства. — М.: ВНИИКП, 1975. — 155 с.
16. Система технологий и оборудования для кондитерской промышленности / Под общ. ред. д-ра техн. наук Л.М.Аксеновой. — М., 1997. — 512 с.
17. Справочник кондитера. Ч.1. — М.: Пищевая промышленность, 1966. — 712 с.
18. Технологическая инструкция по производству карамели. — М.: ВНИИКП, 1990. — 91 с.
19. Технология кондитерского производства / Е.И.Журавлева, С.И.-Кормаков, Л.И.Токарев, К.Г.Рахманова. — М.: Пищевая промышленность, 1968. — 399 с.
20. Технологические инструкции по производству конфет, ириса, шоколада и какао-порошка. — М.: ВНИИКП, 1992. — 188 с.
21. Технологические инструкции по производству мармеладо-пастильных изделий. — М.: ВНИИКП, 1990. — 140 с.
22. Технологические инструкции по производству халвы. — М.: ВНИИКП, 1992. — 188 с.
23. Технология кондитерского производства / Под ред. проф. А.Л.Соколовского. — М.: Пищепромиздат, 1959. — 710 с.

## Оглавление

<b>Введение</b> .....	3
<b>Глава 1. Химический состав сырья</b> .....	5
§ 1. Углеводы .....	5
§ 2. Белки .....	8
§ 3. Жиры .....	9
§ 4. Минеральные вещества, витамины и ферменты .....	11
§ 5. Пищевая и энергетическая ценность кондитерских изделий .....	14
<b>Глава 2. Основное сырье</b> .....	16
§ 1. Сахар и сахаристые вещества .....	16
§ 2. Фруктово-ягодное, овощное сырье и полуфабрикаты .....	22
§ 3. Какао-бобы .....	32
§ 4. Орехи и масличные семена .....	36
§ 5. Жиры .....	41
§ 6. Молоко и молочные продукты .....	49
§ 7. Яйца и яйцепродукты .....	55
<b>Глава 3. Вспомогательные сырье и материалы</b> .....	62
§ 1. Студнеобразователи, пенообразователи, эмульгаторы .....	62
§ 2. Пищевые кислоты, красители и ароматизирующие вещества .....	66
§ 3. Спиртные напитки, вина .....	72
§ 4. Консерванты и прочее сырье .....	75
§ 5. Вспомогательные и тароупаковочные материалы .....	79
<b>Глава 4. Подготовка сырья и полуфабрикатов к производству</b> .....	86
§ 1. Подготовка сырья .....	86
§ 2. Приготовление и подготовка полуфабрикатов .....	89
<b>Глава 5. Производство карамели</b> .....	103
§ 1. Общие сведения о карамели .....	103
§ 2. Приготовление карамельных сиропов и карамельной массы .....	106
§ 3. Обработка карамельной массы .....	109
§ 4. Формование карамели .....	116
§ 5. Охлаждение карамели .....	119
§ 6. Глазирование и другие виды отделки карамели .....	122
§ 7. Завертывание карамели .....	124

<b>Глава 6. Приготовление начинок</b> .....	126
§ 1. Фруктово-ягодные и железные начинки .....	126
§ 2. Ликерные и медовые начинки .....	130
§ 3. Помадные и молочные начинки .....	132
§ 4. Сбивные и кремо-сбивные начинки .....	135
§ 5. Масляно-сахарные (прохладительные) и марципановые начинки .....	137
§ 6. Ореховые, шоколадно-ореховые начинки и начинки из злаковых, бобовых и масличных культур .....	139
<b>Глава 7. Линии для производства карамели</b> .....	141
§ 1. Линии для производства леденцовой карамели .....	141
§ 2. Линии для производства карамели с фруктово-ягодными начинками .....	145
<b>Глава 8. Производство конфет и ириса</b> .....	155
§ 1. Приготовление конфетных масс .....	155
§ 2. Формование корпусов конфет .....	179
§ 3. Глазирование корпусов конфет и упаковывание .....	188
§ 4. Линии для производства конфет .....	190
§ 5. Приготовление ириса .....	203
<b>Глава 9. Производство мармелада</b> .....	215
§ 1. Общие сведения о мармеладе .....	215
§ 2. Фруктово-ягодный мармелад .....	217
§ 3. Желейный мармелад .....	222
§ 4. Желейно-фруктовый формовой мармелад и пат .....	235
§ 5. Линии для производства мармелада .....	238
<b>Глава 10. Производство пастильных изделий</b> .....	244
§ 1. Общие сведения о производстве пастилы и зефира .....	244
§ 2. Производство зефира .....	245
§ 3. Производство пастилы .....	253
§ 4. Линии для производства зефира и пастилы .....	257
<b>Глава 11. Производство драже</b> .....	272
§ 1. Общие сведения о драже .....	272
§ 2. Приготовление корпусов драже .....	274
§ 3. Приготовление поливочного сиропа .....	280
§ 4. Дражирование корпусов .....	282
§ 5. Глянцевание драже .....	285
§ 6. Приготовление сахарных таблеток .....	286
§ 7. Линия для производства сахарного драже .....	287
<b>Глава 12. Производство халвы</b> .....	291
§ 1. Общие сведения о халве .....	291
§ 2. Подготовка масличного сырья .....	292
§ 3. Приготовление тертых масс .....	299
§ 4. Приготовление сбитой карамельной массы .....	301

§ 5. Приготовление халвичной массы .....	306
§ 6. Специальные виды халвы .....	309
§ 7. Фасование и упаковывание халвы .....	311
§ 8. Линия для производства халвы .....	312
<b>Глава 13. Производство шоколада, шоколадных изделий и полуфабрикатов .....</b>	<b>318</b>
§ 1. Общие сведения о шоколадной продукции .....	318
§ 2. Переработка какао-бобов в какао тертое .....	320
§ 3. Производство какао-масла и какао-порошка .....	327
§ 4. Производство шоколадных масс .....	330
§ 5. Выработка шоколадных изделий. Плиточный шоколад .....	338
§ 6. Производство глазури и шоколадной пасты .....	356
<b>Глава 14. Техника безопасности на участках производства кондитерских изделий .....</b>	<b>361</b>
§ 1. Общие требования к безопасности труда .....	361
§ 2. Безопасность труда на участке размолва сыпучего сырья .....	364
§ 3. Безопасность труда на участке производства карамели .....	366
§ 4. Безопасность труда на участке производства конфет .....	370
<b>Глава 15. Требования к безопасной работе оборудования .....</b>	<b>375</b>
§ 1. Безопасная работа на участках подготовки сырья и полуфабрикатов .....	375
§ 2. Безопасная работа на участках основного производства .....	380
§ 3. Безопасная работа лаборатории .....	382
<b>Глава 16. Требования к квалификации рабочих основных специальностей кондитерского производства .....</b>	<b>384</b>
§ 1. Рабочие общих специальностей .....	384
§ 2. Рабочие основных специальностей .....	391
<b>Список литературы .....</b>	<b>409</b>