

А. МЕДВЕДЕВА

ПРОИЗВОДСТВО КОНФЕТ И ШОКОЛАДА

**ТЕХНОЛОГИИ
ОБОРУДОВАНИЕ
РЕЦЕПТУРЫ**

Издательство ДНК

А. А. Медведева

Производство
конфет и шоколада:
технологии,
оборудование,
рецептуры

Санкт-Петербург
Издательство ДНК
2007

Книга предназначена для студентов, широкого круга специалистов, а также предпринимателей, которые хотят заняться кондитерским производством.

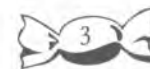
Более чем 30-летняя работа в кондитерской промышленности, посещение промышленных выставок и ярмарок позволили собрать большое количество информации.

Книга состоит из двух частей. Первая часть полностью посвящена производству разных видов конфет, вторая — шоколада и какао-порошка. В приложениях изложены сведения, которые полезно и необходимо знать для правильного составления рецептур кондитерских изделий.

Мне хотелось бы поблагодарить моих друзей за их неоценимую помощь в работе над книгой.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	7
Часть I	
ПРОИЗВОДСТВО КОНФЕТ	
1.1. Классификация конфетных изделий	9
1.2. Помадные конфеты	11
1.2.1. Химическая и физико-химическая характеристика помады	11
1.2.2. Факторы, влияющие на технологию производства помады	12
1.2.3. Схема производства помадных конфет	20
1.2.4. Подготовка сырья к производству	20
1.2.5. Технология получения помады	25
1.2.6. Крахмал	35
1.2.7. Установки для ускоренной выстойки отливочных корпусов конфет	49
1.2.8. Дефекты, встречающиеся в помаде	53
1.2.9. Механизированная поточная линия производства отливных глазированных конфет с автоматическим завертыванием	54
1.3. Молочные конфеты и ирис	57
1.3.1. Состав и физико-химические свойства	57
1.3.2. Механизированная поточная линия производства литого ириса	65
1.4. Пралине, марципан и конфетные массы с дроблеными орехами	69
1.4.1. Пралине	70
Механизированная поточная линия производства пралиновых конфет с формированием жгутов выпрессованием	74



Механизированная поточная линия производства кремовых сбивных конфет куполообразной формы	77
1.4.2. Марципан	78
Увеличение сроков годности марципана при хранении	81
1.4.3. Персипан	82
1.4.4. Грильяжные конфеты	82
Механизированная линия производства конфет «Грильяж в шоколаде»	82
1.4.5. Хранение изделий с орехами	86
1.4.6. Глазирование корпусов конфет	87
Оборудование для глазирования корпусов конфет и других кондитерских изделий	90
1.5. Фруктовые и желеино-фруктовые конфеты	95
1.5.1. Основные показатели качества плодового пюре	96
1.5.2. Производство глазированных конфет с фруктовыми и желейными корпусами при формовании отливкой в крахмал	100
1.5.3. Образование желе	101
1.5.4. Производство желейного мармелада	107
Механизированная поточная линия производства формового яблочного мармелада	109
Полумеханизированная поточная линия производства трехслойного желейного мармелада	112
Механизированная поточная линия производства резной пастилы	113
1.5.5. Сбивные конфеты	117
Общие сведения о производстве сбивных конфет	117
Основные дефекты сбивных конфет	119
Срок годности сбивных кондитерских изделий	119
1.6. Ликерные конфеты	121
1.6.1. Производство винных корпусов	121
1.6.2. Производство желеино-фруктовых ликерных корпусов	123
1.6.3. Производство моголно-ликерных корпусов	123

Часть II ПРОИЗВОДСТВО ШОКОЛАДА

2.1. Классификация шоколадных изделий и химический состав шоколада	127
2.2. Общая схема производства шоколада	129
2.3. Очистка и сортировка какао-бобов	130



2.4. Термическая обработка какао-бобов	131
2.4.1. Уменьшение содержания влаги	131
2.4.2. Изменения в ядрах и оболочках какао-бобов после поджарки	133
2.4.3. Удаление летучих веществ	133
2.4.4. Изменение содержания дубильных и красящих веществ	134
2.4.5. Обжарочные и сушильные аппараты	135
Недостатки обжарочных аппаратов	136
2.4.6. Сушка какао-бобов	137
2.5. Получение какао-крупки и какао-массы	137
2.6. Дробление какао-бобов	139
2.7. Размол какао-крупки. Химический состав какао-массы	141
2.8. Способы снижения вязкости шоколадных масс. Лецитин и его значение в шоколадном производстве. Разжижители	143
2.9. Обработка полуфабрикатов какао щелочами (алкализация)	145
2.10. Получение шоколадных масс	147
2.10.1. Машинно-аппаратные схемы производства шоколада и какао-порошка	147
Классический способ производства шоколада	147
Производство шоколада на оборудовании фирмы «Бюллер» ...	150
2.11. Физико-химические изменения шоколадной массы в процессе вальцования и конширования	153
2.12. Темперирование шоколада	155
2.13. Формование шоколада	156
2.14. Охлаждение и завертка шоколада	159
2.15. Производство какао-порошка и шоколада в порошке ..	160
2.16. Потери, брак и отходы при производстве шоколада и какао-порошка	162
2.17. Хранение шоколадных изделий. Жировое и сахарное поседение	163

Приложения

Приложение 1. Расчет рецептур кондитерских изделий	167
Приложение 2. Указание к рецептурам на конфеты и ирис ..	191
Приложение 3. Пример расчета содержания общего сахара и жира в кондитерских изделиях	198
Приложение 4. Учет расхода сырья в кондитерском производстве (форма 5-К)	205
Приложение 5. Технологический анализ расхода сырья	218



Приложение 6. Порядок расчета энергетической ценности кондитерских изделий	225
Приложение 7. Составление баланса сырья	227
Приложение 8. Управление безопасностью пищевых продуктов на основе принципов HACCP	233
Список использованной литературы	236
Предметный указатель	238

Часть I

ПРОИЗВОДСТВО КОНФЕТ

1.1. Классификация конфетных изделий

Конфетами называют обширную группу кондитерских изделий, которые производят из различных масс способом формования и последующей отделки.

Конфетные массы по составу и вкусу очень разнообразны и различаются физико-химическими свойствами.

Ассортимент конфет очень велик, однако в зависимости от вида конфетной массы, применяемой для изготовления корпусов, их можно разбить на следующие группы:

- * помадные;
- * желейно-мармеладные;
- * марципановые;
- * пралиновые;
- * ореховые;
- * сбивные;
- * ликерные;
- * грильяжные.

Конфеты, корпуса которых произведены из одной конфетной массы, называют *простыми*. Из нескольких масс изготавливают *комбинированные*, *многослойные* или *слоеные* конфеты.

По внешней отделке разделяют *неглазированные* и *глазированные* конфеты. В качестве глазури применяют шоколадную или жировую глазурь, помаду, карамель и глазурь.

Конфетная масса, отформованная в небольшом объеме, называется **корпусом**. Физико-химические свойства корпуса конфеты зависят от сырья и структуры массы.

Приведем характеристику масс, обычно применяемых при изготовлении корпусов конфет:



- * *Помадная масса* в зависимости от входящих в ее состав основного сырья и способа обработки бывает сахарной, помадно-сливочной и крем-брюле. *Сахарную помаду* изготавливают, естественно, из сахара с добавлением патоки (или так называемых инвертирующих веществ, преобразующих сахар в инверт, смесь глюкозы и фруктозы). Массу уваривают в виде сиропа, имеющего определенную плотность и кристаллизованного после охлаждения путем взбивания или вымешивания. *Сливочная помада* изготавливается так же, как и сахарная, но с добавлением молока. *Помада крем-брюле* представляет собой ту же сливочную помаду, уваренную с добавлением сливочного масла до коричневой окраски.
- * *Желейно-мармеладную массу* производят, уваривая мякоть плодов с сахаром и железирующих, образующих желе, студень веществ.
- * *Марципановая масса* бывает двух видов. *Сырой марципан* представляет собой смесь в равных количествах сахара и очищенных от скорлупы и кожицы сырых растертых ядер миндаля или абрикосовой косточки. *Заварной* — это тот же сырой марципан, заваренный сахарным сиропом, или его смесь с помадой.
- * *Ореховую массу* готовят так же, как марципан, но в качестве основного сырья применяют ядра фундука или лещины, арахиса и ореха кешью.
- * *Масса пралине* изготавливается из смеси сахара с растертыми и обжаренными ядрами орехов.
- * *Сбивные массы* получают сбиванием сахаро-паточных сиропов, содержащих студнеобразователь, с поверхностно-активным веществом, например яичным белком, с последующим смешиванием пенообразной массы с вкусовыми и ароматическими компонентами.
- * *Корпус ликерной конфеты* состоит из мелкокристаллической сахарной оболочки, внутри которой находится насыщенный раствор сахарозы в водно-спиртовом или другом более сложном растворителе.

- * *Процесс производства нуги* состоит из следующих основных стадий: приготовление пенной массы, приготовление сахаро-паточного сиропа, смешивание пенной массы с сиропом.
- * *Грильяжные конфеты* могут иметь мягкий и твердый корпус. Мягкий грильяж получают путем уваривания фруктовой массы и последующего смешивания с дроблеными ядрами орехов или масличных семян. Твердый грильяж получают путем плавления сахара-песка и последующего смешивания с дроблеными ядрами орехов или масличными семенами.

Для придания разнообразного вкуса и аромата, исходя из характера конфетной массы, в нее вводят разные добавки: растертые или дробленые ядра орехов; молоко; сливки; жиры; мед; кофе; какао; цедру; цукаты; пищевые кислоты и эссенции. Иногда конфетные массы подкрашивают пищевыми красителями.

1.2. Помадные конфеты

1.2.1. Химическая и физико-химическая характеристика помады

Помада представляет собой гетерогенную систему, состоящую из твердой, жидкой и газообразной фаз. Твердая фаза состоит из мелких кристаллов сахарозы. Жидкая фаза представляет собой насыщенный раствор сахарозы. В жидкой фазе находится и *декстрин* из патоки. Газообразная фаза состоит из воздуха, который попадает в помадную массу во время сбивания. Помадную массу можно ароматизировать пищевыми эссенциями, фруктово-ягодными припасами или винами. В качестве добавок могут вводиться полуфабрикаты ягод и фруктов, цукаты, кофе, какао, орехи, миндаль, молоко, сливки, жиры, мед и многое другое.

По существу, для производства помадной и карамельной массы используют одни и те же основные виды сырья (сахар, патока и инверт), но в разных соотношениях.

Для производства карамельной массы на 100 частей сахара обычно приходится около 39 частей сухих веществ патоки. В помадных массах — 100 частей сахара и 23 части сухих веществ патоки. Влажность карамельной массы должна быть не выше 3%, в то время как влажность помадной массы колеблется в пределах 9—14%.

Таким образом, помадная и карамельная массы различаются не химическим составом, а только соотношением составных частей. Перейдем к более подробному знакомству с помадой.

1.2.2. Факторы, влияющие на технологию производства помады

Нахождение в помаде сахарозы в виде мелких кристаллов (твердая фаза) в присутствии насыщенного раствора сахаров (жидкая фаза) делает помадную массу нежной, «тающей». Этому способствует некоторая пористость массы из-за наличия газообразной фазы. Комбинация из твердой фазы, состоящей из мелких кристаллов сахара, и из жидкой фазы делает помадную массу пластичной при определенных их соотношениях и при определенных температурах. Нормальное содержание жидкой фазы в помадной массе около 40—45% веса помадной массы. При испарении воды нарушается равновесие, выделяются сухие вещества из жидкой фазы, за счет которых может идти увеличение размеров кристаллов твердой фазы. Помада при этом приобретает более грубый вкус, черствеет.

При поглощении воды помадой состояние равновесия также нарушается. Сахароза при этом переходит в раствор. Если поглощение воды выходит за определенные пределы, то помада делается липкой, а затем растекается. Следовательно, **для сохранения свежести и оптимальной консистенции необходимо сохранить в определенных пределах влажность помады.**

Состав жидкой фазы и ее количество сильно отражается на свойствах помадной массы. Чем больше сухих веществ, тем более **затяжиста** помада, — этот термин означает, что



она приобретает резиноподобную консистенцию. Как известно, количество сухих веществ в растворе увеличивается при замене части сахарозы другими сахарами.

С увеличением количества патоки и инверта в определенных пределах содержание сухих веществ в жидкой фазе увеличивается, из-за чего увеличивается затяжистость помадной массы.

Если помадная масса приготовлена только из сахара (сахарозы), то в жидкой фазе будет только сахароза с небольшим количеством инверта, образовавшимся при производстве помады. Такая помада не будет затяжистой. Если кристаллы будут достаточно малы, то она будет нежной на вкус.

При содержании не более 8% сухих веществ патоки, или 5% сухих веществ инверта, или соответствующей комбинации их помада получается достаточно нежной, затяжистость и вязкость не ухудшают заметно ее качества.

При дальнейшем увеличении содержания патоки и инверта помада становится заметно затяжистой.

На нежность помады очень влияет величина кристаллов сахарозы.

В высококачественных помадах не должны содержаться кристаллы сахарозы больше 12 мк в поперечнике.

Помада с содержанием 80% кристаллов сахарозы размером до 12 мк и 20% размерами в 12—20 мк имеет отчетливо грубоватую консистенцию, а единичные кристаллы в 40 мк отчетливо ощущаются при потреблении помады.

На величину кристаллов влияет конечная температура охлаждения помадного сиропа, т. е. температура, при которой происходит сбивание помадной массы, что видно из табл. 1.

Из этой таблицы видно, что оптимальная температура охлаждения для получения мелкокристаллической структуры равна 30 °С. С увеличением количества патоки при большей температуре охлаждения нарастание количества кристаллов идет медленнее.

Такое уменьшение величины кристаллов при большем охлаждении сиропа объясняется тем, что при сбивании име-



Таблица 1

Зависимость величины кристаллов от конечной температуры охлаждения сиропа

Конечная температура охлаждения сиропа	Величина кристаллов (в микронах)									
	до 12	13-20	20-30	30-40	до 12	13-20	20-30	30-40	до 12	13-20
	Помада на чистом сахаре (количество кристаллов в %)				Помада на сахаре с 10% патоки (количество кристаллов в %)				Помада на сахаре с 20% патоки (количество кристаллов в %)	
20	100	-	-	-	100	-	-	-	100	-
25	100	-	-	-	100	-	-	-	100	-
30	100	-	-	-	95	5	-	-	95	5
40	80	20	-	-	83	17	-	-	85	15
50	45	48	2	-	75	25	-	-	70	30
60	20	65	10	5	58	35	7	-	68	26
70	15	60	10	15	35	49	5	10	50	25
										10
										5



ет место более быстрое образование кристаллов, а при этих условиях они будут соответственно мельче. На величину кристаллов влияет также количество добавленной к сиропу патоки. Чем больше патоки, тем более мелкие кристаллы получают при прочих равных условиях. Процесс кристаллизации при этом замедляется. Это объясняется большей вязкостью сиропов при увеличении содержания патоки и ее антикристаллизационными свойствами.

То, что сказано выше, не противоречит общему закону: при медленной кристаллизации образуются более крупные кристаллы. Большая вязкость из-за добавления патоки, а также ее свойства больше влияют на рост кристаллов, чем замедление процесса кристаллизации.

Инверт также вызывает уменьшение величины кристаллов, но и замедляет процесса кристаллизации.

Сбивание помадного сиропа ускоряет процесс кристаллизации, что объясняется сильным трением сиропа, которое происходит при этом технологическом процессе. Кроме того, сбивание способствует получению однородных по величине кристаллов и установлению равновесия между твердой и жидкой фазами. Это происходит во время **выстаивания** (об этом процессе мы поговорим позже) помады после сбивания. Когда массу сбивают, часто образуется больше кристаллов сахарозы, чем должно быть в помадной массе в состоянии равновесия, при выстаивании эти кристаллы переходят в жидкую фазу, и масса становится более мягкой и тягучей.

Для ускорения процесса к помадному сиропу часто добавляют при сбивании некоторое количество готовой помады. При этом вследствие внесения центров кристаллизации процесс сбивания ускоряется, но появляется значительное количество кристаллов большей величины, что видно из табл. 2.

Очевидно, что внесенные в помадный сироп кристаллы растут за счет сахарозы.

Помада формируется отливкой в крахмал, силиконовые формы или размазкой. Помадную массу также применяют для глазирования разных кондитерских изделий. В зависи-



Таблица 2

Влияние количества помады, внесенной при сбивании, на продолжительность кристаллизации и величину образовавшихся кристаллов

Количество помады (в %)	Продолжительность сбивания (в мин)	Количество кристаллов разной величины (в %)		
		до 10 мк	10–20 мк	20–30 мк
—	20	100	—	—
1	19	96,5	2,5	—
5	17	80	20	—
10	14	80	15	5

мости от метода формования помадная масса должна обладать теми или иными пластическими свойствами. **Помадная масса, которая идет для формования отливкой и для глазури, должна обладать большой текучестью, тем масса, которая идет для формования размазкой.**

Степень текучести помадной массы при определенной температуре возрастает с увеличением процента жидкой фазы. Из ранее сказанного ясно, что содержание жидкой фазы зависит как от состава помадной массы, так и от содержания влаги, — когда ее больше, соответственно увеличивается процент жидкой фазы.

Содержание влаги, и, следовательно, жидкой фазы, зависит от температуры уваривания помадного сиропа. Оно также зависит от метода формования конфет, так как при разных методах обработки объем потери влаги различается.

Значительные потери влаги бывают при производстве отливных сортов конфет. Это происходит из-за поглощения крахмалом влаги из помады и потери влаги при разогреве. Поглощение влаги крахмалом зависит от природы и влажности крахмала, влажности конфетных масс, температуры, величины корпуса, — он поглощает примерно 0,5% воды от своего веса.

Под влиянием разогрева влажность помадной массы, по результатам наших опытов, снижается на 0,4–0,45%.

В соответствии с необходимыми свойствами помады при формировании с разной потерей влаги, при получении ковровых сортов конфет (пластом), глазури и отливных сортов помадные сиропы для вышеуказанных сортов доводят до разного содержания влаги. Так, помадную массу для ковровых сортов уваривают до 122–124 °С, для помадной глазури — до 118–119 °С, а для отливки — до 116–117 °С.

При хранении при невысокой относительной влажности воздуха помада теряет влагу. Это зависит и от состава помады. Чем больше в помадной массе инверта, тем ниже уровень относительной влажности воздуха, при которой происходит потеря влаги.

Чем больше в массе патоки, тем медленнее помада теряет влагу и дольше остается свежей. При потере влаги кристаллы твердой фазы растут за счет сахара жидкой фазы. Помадная масса сначала грубеет, а затем черствеет.

Помада с нормальной консистенцией имеет пластичную структуру. Она очень мягка, не липкая, при вытягивании быстро рвется. Полужидкая структура предопределяет противоположные свойства.

Помады с сухой консистенцией менее пластичны, чем нормальная помада, ломаются при вытягивании, а в некоторых случаях рассыпаются.

Процесс очерствения проходит неравномерно: он распределяется постепенно от периферии к центру.

Для предохранения от очерствения можно вводить в сироп **инвертный** сахар. Однако если ввести его слишком много, сироп плохо сбивается, т.е. плохо выделяет кристаллы и хуже формуется. Помадная масса при определенных количествах инверта и при соответствующей относительной влажности воздуха слишком много поглощает влаги. Помада может сделаться липкой и расплываться. Инверт, как сказано выше, увеличивает затыжистость помадной массы.

Таким образом, одно количество инверта способствует сохранению свежести помады, другое — делает конфету липкой и мокнущей.

Влияние температуры уваривания помадного сиропа на консистенцию и состав помады при разном содержании пагоки

Показатели	Количество пагоки (в %)	Консистенция и состав помады при температуре				
		114 °С	115 °С	116 °С	118 °С	120 °С
Консистенция помадной массы	0					
	3					
	5					
	10					
	15					
	20					
Содержание сухих веществ в помаде (%)	25					
	0	85,8	86,6	87,39	88,6	90,3
	5	86,45	86,18	86,90	88,37	89,68
	10	86,27	85,86	86,80	88,4	89,1
	20	84,9	85,77	86,58	87,95	88,9
	25	86,25	86,85	86,34	88,75	89,65
Содержание сухих веществ в жидкой фазе (%)	0	66,67	66,7	66,74	66,68	66,67
	5	67,85	67,92	68,0	68,8	69,05
	10	68,70	69,07	69,38	69,45	69,64
	20	71,5	71,04	72,04	72,5	72,8
	25	71,0	71,05	71,2	71,5	71,95
	0	42,6	40,2	38,0	33,7	29,0
Содержание жидкой фазы (%)	5	45,6	43,08	40,3	37,2	33,5
	10	47,3	45,7	43,1	39,4	35,8
	20	53,0	50,7	48,0	44,2	41,2
	25	52,7	51,1	49,4	45,0	42,1



1.2. Помадные конфеты

Чтобы инверт не уменьшал кристаллизационную способность сиропа, важно, чтобы он появился в сиропе после окончания процесса сбивания. Кроме того, для свежей конфеты поглощение влаги практически или вообще не нужно, или нужно в небольших количествах.

Из этого следует, что как с технологической точки зрения, так и с точки зрения получения более высококачественной продукции важно, чтобы инверт образовывался во время хранения конфет. Этого можно достигнуть, введя в помадную массу *инвертазу*.

Этот фермент обладает способностью инвертировать сахарозу при невысоких температурах, постепенно и медленно. Чем больше его вводят, тем интенсивнее образуется инверт.

Оптимальное значение pH для инвертазы равно 4,4–4,6. Количество добавляемого препарата инвертазы зависит от его эффективности. Образование инверта при действии инвертазы с увеличением концентрации сахаров замедляется. Гидролиз сахарозы с образованием инверта идет за счет влажности жидкой фазы помады. Если помада не имеет возможности поглощать влагу из атмосферы, например, в случае герметической упаковки или в случае покрытия глазурью, то образование инверта, дойдя до определенного предела, сопровождается выделением глюкозы в кристаллическом виде из-за перенасыщения ей раствора.

Выпускаемый в США препарат «конвертит» добавляется в количестве около 400 г на тонну помадной массы.

Качество помадной массы в основном определяется эффективностью взбивающего устройства, которое наряду с достижениями ускоренной кристаллизации должно обеспечить отвод скрытой теплоты с помощью достаточного потока воды через рубашку.

Температура массы, выходящей из взбивающего устройства, должна быть менее 43,3 °С, и максимальное формирование кристаллов должно происходить во взбивающем устройстве с помощью механического действия и охлаждения. Если после взбивания будут формироваться более крупные кристаллы, помадная масса станет грубой.



Изучение помады под микроскопом должно демонстрировать равномерное распределение кристаллов сахара по размерам, наибольшее количество которых должно иметь размеры 10–15 мкм. Присутствие значительного количества более крупных кристаллов или неравномерное распределение размеров указывает на плохую работу взбивающего устройства.

1.2.3. Схема производства помадных конфет

Производство помадных конфет состоит из двух процессов:

1. Приготовление помадной массы.
2. Изготовление из помадной массы конфет.

Приготовление помадной массы состоит из следующих процессов:

- * подготовка основного и вспомогательного сырья;
- * получение помадного сиропа растворением и увариванием сахара и патоки;
- * уваривание помадного сиропа;
- * охлаждение и кристаллизация помадного сиропа;
- * получение конфетной массы путем темперирования (об этом процессе будет еще много сказано в книге) и смешивания помадной массы с ароматическими добавками и красителями;
- * формование конфет отливкой, глазирование и завертка.

1.2.4. Подготовка сырья к производству

Основное сырье и вспомогательные материалы, применяемые для производства кондитерских изделий, должны удовлетворять требованиям действующих стандартов (ГОСТ или ОСТ) или технических условий. В соответствии с этими стандартами и «Положением о фабричной лаборатории пищевых предприятий» до поступления на производство сырье и материалы должны пройти лабораторный анализ.

Подготовка сырья к производству состоит из следующих основных операций:

- * освобождение от тары;
- * удаление посторонних примесей (просеивание и фильтрация).

В зависимости от особенностей технологического процесса применяются дополнительные операции подготовки сырья:

- * темперирование;
- * растворение в воде или других растворителях;
- * специальная санитарная обработка некоторых видов сырья.

Освобождение сырья от тары

Молоко, фруктово-ягодное пюре, патоку из автомобильных цистерн насосом перекачивают в специальные баки.

В холодное время года для разгрузки патоки необходим паровой обогрев для автомашины.

Большинство видов сырья поступает в мешках, бочках, стеклянных бутылках и банках, ящиках.

Мешки с сырьем предварительно очищают с поверхности щеткой и затем подают на производство. Концы и обрывки ниток от вскрытых мешков удаляют и собирают в специальный сборник.

Ножи и другие приспособления, применяемые для вскрытия мешков, следует прикреплять к металлической цепочки во избежание случайного попадания их в сырье.

Это правило и порядок распределяется и на щетки-счетки. Их необходимо прикреплять также к металлическим цепочкам.

Перед отправкой в производственные цехи бочки с сырьем и полуфабрикатами обмывают водой. Вскрывая бочки, необходимо особо внимательно следить, чтобы в сырье не попали посторонние предметы.

Ящики с сырьем распаковывают в специально отведенном месте, изолированном от производственного участка. Надо строго следить, чтобы в сырье не попали гвозди, щепки, куски проволоки.

Металлические банки с сырьем перед вскрытием тщательно обмывают теплой водой и насухо вытирают.

Стеклянные бутылки и банки вынимают из ящиков, клеток и корзин в специально отведенном месте, тщательно осматривают, отбирают разбитые, треснутые. Неповрежденные бутылки и банки с сырьем обмывают водой или протирают чистой влажной тряпкой.

Просеивание и фильтрация сырья

Сыпучие виды сырья просеивают; жидкое или сырье в виде растворов протирают или фильтруют для удаления посторонних примесей. Для сит используют металлическую проволочную или штампованную сетку, специальную шелковую ткань.

Таблица 4

Характеристика сит для просеивания и фильтрации сырья

Сырье	Размер в свету стороны отверстия в ситах для просеивания (мм)	Размер стороны отверстия в ситах (мм)
Мука пшеничная, соевая	1,0–2,0	—
Крахмал	1,0–2,0	—
Сахарный песок	2,0–3,0	—
Сахарный песок для приготовления сиропов	не более 5,0	—
Порошок какао	не более 1,5	—
Яичный порошок	2,0–3,0	—
Кристаллические кислоты	не более 3,0	—
Сухое молоко	1,5–2,0	—
Сгущенное молоко с сахаром после разогрева до 40 °С	—	1,5
Патока, мед после разогревания до 40–45 °С	—	2,0
Сахарные сиропы	—	1,5
Растопленное сливочное масло и другие жиры	—	1,0–1,5
Фруктовое пюре	—	1,5
Разные подварки	—	2,5–3,0



Отделение металлических примесей

Для освобождения от металлических примесей все сыпучее сырье обязательно пропускают через магнитные уловители. Магнитные заграждения устанавливают в следующих местах:

- * в потоке сахарного песка перед дезинтеграторами и микромельницами;
- * перед загрузкой сахара в аппараты для растворения;
- * на линиях подачи какао-бобов, орехов, масличных семян после их предварительной очистки и сортировки;
- * непосредственно в просеивающих устройствах и транспортном оборудовании — шнеках, цепных транспортерах, пневмотрубопроводах.

Магнитными улавливателями могут служить отдельные постоянные магниты, магнитные системы из постоянных магнитов и электромагнитные сепараторы. Электромагнитные сепараторы обладают значительно большей подъемной силой, чем постоянные магниты. При использовании электромагнитных сепараторов металлические примеси удаляются механически.

Установка и эксплуатация магнитных заграждений

Магнитные заграждения устанавливаются в местах с достаточным освещением, к которым есть свободный доступ. Для осмотра и очистки магнитов в самотеке над ними делают окна (лазы) с легко снимаемыми крышками. Стенки и днище самотека в местах расположения окон изготавливают из немагнитного материала. Магнитные заграждения должны быть установлены так, чтобы предотвратить попадание металла в продукт при очистке магнитов от металлических примесей. При этом слой продукта не должен быть толще 8–11 мм. Самотек продукта осуществляется под минимальным углом и с минимальной скоростью, которые обеспечат бесперебойную транспортировку. В одном самотеке нельзя устанавливать магнитные подковы одна против другой. Подковы должны быть обращены друг к другу одноименными полюсами.



Магниты устанавливают в гнезда, из которых их удобно вынимать для того, чтобы перемангнитить.

Контроль и уход за магнитными заграждениями

Подъемную силу установленных постоянных магнитов проверяют регулярно, не реже одного раза в декаду. Если магниты подверглись ударам или резким толчкам, то их подъемную силу определяют немедленно. Перед пуском цеха после длительного простоя (более 10 суток) обязательно проверяют грузоподъемность магнитных подков и аппаратов. Подъемную силу постоянных магнитов определяют при помощи специальных приборов — магнитометров, или при помощи якоря (пластинки с крючком) с грузом определенной массы (веса).

Для измерения подъемной силы магнитов применяют якоря толщиной 22—25 мм. Длина и ширина якоря должны несколько превышать габариты полюсов подковы. Если во время проверки обнаружится, что подъемная сила магнитов снизилась до 8 кг, подковы немедленно перемангивают и доводят их грузоподъемность до нормы, т. е. до 12 кг.

Если на предприятии есть источник постоянного тока, его используют для намагничивания подков.

В цехе должен быть журнал магнитного хозяйства, в котором каждое магнитное заграждение учитывают отдельно, указывая число магнитных подков. В журнале регистрируют результаты проверки грузоподъемности магнитов по датам, а также фиксируют дату их перемангивания.

Сахар

Сахарный песок, который используется для приготовления сахарной пудры или применяется в производстве непосредственно, без растворения, просеивают через сита с ячейками размером не более 3 мм. Затем сырье пропускают через магниты для очистки от металлических примесей.

Сахарный песок, применяемый для приготовления сиропа, просеивают через сито с размером стороны отверстия не более 5 мм. Готовый сироп процеживают через металлические сита с размером стороны ячейки не более 1,5 мм.



Приготовление сахарной пудры

Сахарный песок размалывают в пудру на молотковых быстросходных микромельницах и дезинтеграторах. Влажность сырья не должна превышать 0,14%. Для производства мучных кондитерских изделий, шоколада и шоколадных полуфабрикатов производят сахарную пудру мелкого помола. Она должна проходить через сито № 43 (500 ячеек на 1 см²). Сахарную пудру для накатки драже и дражированной карамели изготавливают двух сортов: крупную, проходящую через шелковое сито № 25, и мелкую, проходящую через шелковое сито № 29.

1.2.5. Технология получения помады

Приготовление, уваривание и охлаждение сиропа

Приготовление помадных, молочных, ликерных и других конфетных масс начинается с растворения сахара в воде — приготовления сахарного сиропа. Растворимость **сахарозы** увеличивается с повышением температуры.

Длительность приготовления сиропа в значительной степени зависит от размера кристаллов сахара. Растворимость сахарозы с крупными размерами кристаллов в два раза меньше, чем при растворении мелкокристаллического сахара — песка, соответственно в два раза увеличивается длительность процесса. При приготовлении сахаро-паточных сиропов растворимость сахарозы будет уменьшаться.

В присутствии декстринов, глюкозы, крахмальной патоки, мальтозы растворимость сахарозы уменьшается.

Растворимость сахарозы в присутствии белка выше, чем в присутствии других компонентов.

В результате теплого воздействия на сырье и полуфабрикаты они претерпевают изменения, которые должны быть направлены на улучшение качества готовых изделий.

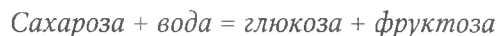
Для производства конфет характерны процессы, происходящие при нагревании высококонцентрированных растворов чистой сахарозы. Такие растворы химически мало изменяются при нагревании, но в присутствии других сахаров



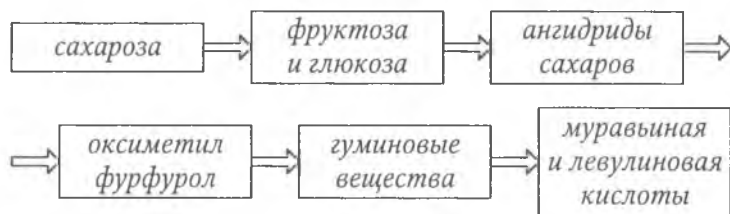
процесс разложения протекает значительно интенсивнее, разлагаются другие сахара, один из продуктов их разложения — кислоты — каталитически ускоряют гидролиз сахарозы.

На основании ряда исследований в настоящее время можно считать, что при нагревании сахаров в слабокислой или нейтральной среде образуется сложная по составу смесь продуктов изменения сахаров. Состав и свойства этой смеси меняются в зависимости от степени теплового воздействия, вида и концентрации сахара, условий нагревания, реакции среды.

В результате гидролиза сахарозы образуется инвертный сахар, представляющий собой смесь глюкозы и фруктозы в равных количествах:



Инвертный сахар нестойк и легко разрушается при нагревании по схеме:



Количество продуктов разложения возрастает с увеличением продолжительности нагревания.

Для сокращения продолжительности воздействия тепла на сахар сироп готовится в условиях повышенного давления и при высокой температуре.

На этом принципе работают сиропные станции.

Схема работы сиропной станции заключается в следующем.

В емкость поочередно подают компоненты сиропа (вода, патока, сахар). Подача, дозирование и смешивание компонентов осуществляется в автоматическом режиме и занимает около 2 мин. Затем раствор из накопительной емкости подается для очистки от посторонних включений на сетчатый

фильтр. После очистки сироп насосом перекачивают в змеевик варочной колонки для уваривания. В варочной колонке с помощью автоматического клапана поддерживается заданная температура. В процессе уваривания повышается концентрация сиропа. Потом уваренный сахаро-патошный сироп поступает в пароотделитель, где из него удаляется пар, затем в накопительные емкости.

Чаще всего используют **змеевиковые варочные колонки**.

Но у них есть определенные недостатки:

1. Уваривание происходит при высокой температуре, а это ведет к разложению сахаров.
2. Из-за высокой температуры образуется накипь на греющей поверхности. Это значительно ухудшает условия теплообмена и снижает коэффициент теплопередачи. Поэтому требуются регулярная очистка змеевиковых варочных колонок.

В последние годы больше внимания уделяется **пленочным аппаратам** разных конструкций. Их применяют для уваривания различных продуктов.

Преимущества пленочных аппаратов:

1. Незначительное время процесса уваривания;
2. Высокая интенсивность теплообмена;
3. Постоянное давление распределяется по всей высоте аппарата;
4. Не повышается температура кипения.

Уваренный помадный сироп имеет высокую температуру. Для снижения температуры сироп непрерывно подают на поверхность охлаждающего барабана (охлаждаемого изнутри водой) тонким слоем. Охлажденная масса снимается с барабана ножами.

Понижение температуры сиропов приводит к перенасыщению раствора сахарозы, что во всех случаях ускоряет процесс кристаллизации.

Получение помады из уваренного сиропа

Помаду получают на универсальном комплексе в **помадовзбивальной машине** (рис. 1).

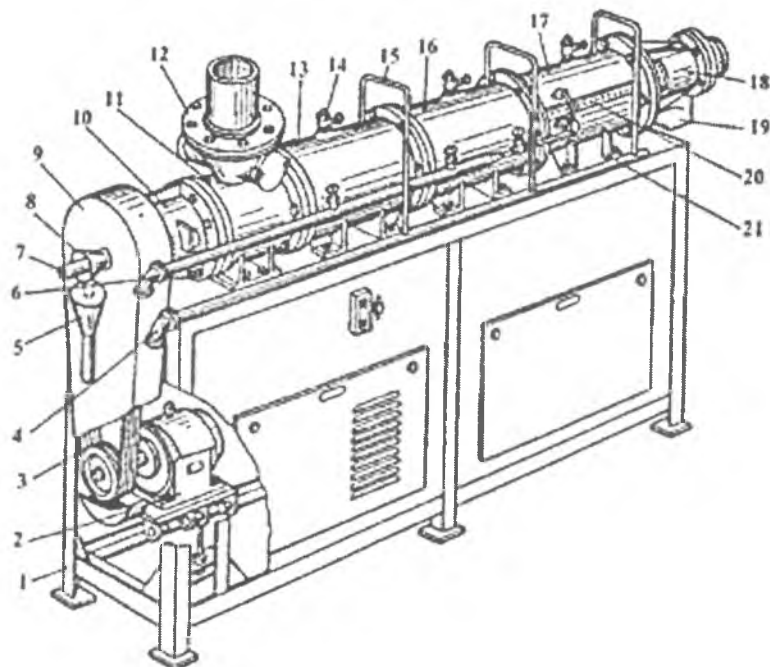


Рис. 1. Помадовзбивальная машина ШАЕ с охлаждаемым шнеком

Машина состоит из станины, на которой установлены электропривод и секционный корпус. К нему подведены магистраль водяного охлаждения.

Корпус машины состоит из трех рабочих секций 13, 16 и 17, приемной секции 11 и двух опорных секций 10 и 18. Секции соединены друг с другом при помощи фланцев, имеющих центрирующие выступы. Все секции, кроме опорных, крепятся кронштейнами 21 к станине 1 машины. Наибольшая длина секций — 730 мм.

Внутри секций проходит полый шнек, в который по трубе 7 подается охлаждающая вода. Оработанная вода через расширитель 8 сливается в воронку 5. Шнек приводится в дви-

жение от электродвигателя 2 клиноременной передачей 3. Передача закрыта ограждением 9.

Приемная секция 11 предназначена для приема уваренного сиропа из пароотделителя. Она изготовлена из стальной трубы, к которой приварена конусообразная воронка 12. Через нее сироп из пароотделителя поступает в машину. В верхней части воронки расположен фланец, к которому крепятся стойки, поддерживающие пароотделитель. Рубашки для охлаждения в приемной секции нет.

Рабочие секции 13 и 16 предназначены для интенсивного охлаждения сиропа и взбивания его в помаду. Корпус секций состоит из двух труб: наружной стальной диаметром 351×8 мм и внутренней медной диаметром 310×5 мм. Пространство между трубами служит охлаждающей рубашкой. Она изготовлена в виде спиральных каналов. Последние образуются стальными спиральными полосами, приваренными к внутренней стенке наружной трубы. Они плотно прилегают к поверхности внутренней трубы. Штуцера для ввода и вывода воды находятся соответственно в начале и конце спирального канала. Холодная вода подается в рубашки по трубопроводу 6, а нагретая отводится через патрубки 15 по трубопроводу 4. Воздух из рубашек удаляется через вентили 14.

Вода, движущаяся по спиральному каналу рубашки, равномерно омывает внутреннюю стенку. При этом вследствие малого сечения канала возрастает скорость воды, тем самым повышая теплоотдачу от стенки к воде, что способствует интенсивному охлаждению сиропа.

Рабочая секция 17 по конструкции несколько отличается от описанных выше секций 13 и 16. Она предназначена для интенсивного взбивания помады при некотором снижении интенсивности охлаждения. Поэтому у водяной рубашки рабочей секции нет спиральных каналов, а внутренняя труба, как и наружная, изготовлена из стали. В секции установлено тридцать стальных пальцев 20, которые ввинчиваются в кольца, проходящие сквозь водяную рубашку секции, и своими концами входят в углубления-впадины зубчатого шнека. При вращении шнека помада многократно ударяется о

неподвижные пальцы 20. При этом происходит интенсивное взбивание помады. Пальцы охлаждаются водой, циркулирующей в рубашке. Готовая помада выводится из секции через отверстие 19.

Опорные секции 10 и 18 служат для крепления в них вращающегося шнека. Они изготовлены из стальных труб с ребрами жесткости и фланцами, которыми они крепятся к основным секциям корпуса. В секциях предусмотрены сальниковое уплотнение и съемные корпуса для подшипников. В корпусе секции 10 установлен радиальный сферический двухрядный роликоподшипник, а в корпусе секции 18 — два подшипника: радиальный сферический двухрядный роликовый и упорный двойной.

Уваренный сироп из пароотделителя через охлаждающий барабан поступает в приемную секцию машины, где он захватывается лопастями четырехзаходного шнека, продвигается вперед в рабочей секции и, соприкасаясь с холодными стенками поверхности секции и корпусом шнека, интенсивно охлаждается. Одновременно с охлаждением быстровращающийся зубчатый шнек взбивает сироп в помаду. Окончательное взбивание происходит в третьей рабочей секции с неподвижными пальцами, входящими в углубление зубцов шнека. Пальцы замедляют движение помады вдоль оси корпуса и ее вращение вместе со шнеком. Вследствие многократных ударов сиропа о неподвижные пальцы происходит окончательное взбивание его в помаду. Продукт проходит через машину за 34 сек. Готовая помада через сливное отверстие непрерывно стекает в сборник.

Помадовзбивальная машина агрегата ПСА с неохлаждаемым шнеком

Машина (рис. 2) представляет собой четырехсекционный цилиндрический корпус, внутри которого вращается вал с лопастями. Две секции — 3 и 7 — имеют водяные рубашки 8 для охлаждения сиропа, из которых отработанная вода удаляется по трубам 4 в воронку 5. Рубашки снабжены кранами для спуска воды.

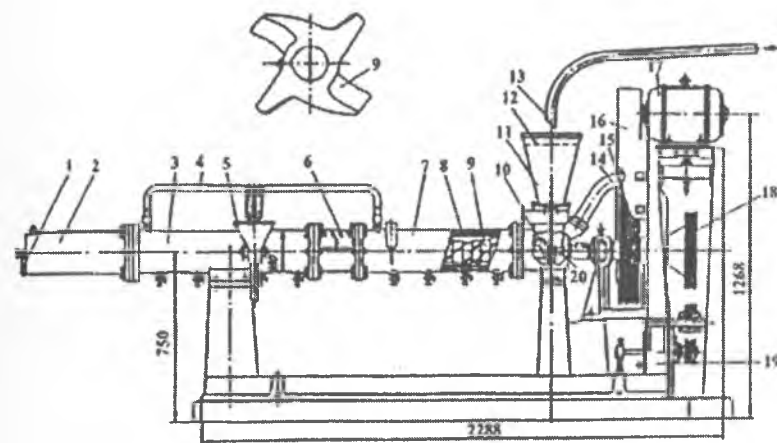


Рис. 2. Помадовзбивальная машина агрегата ПСА с неохлаждаемым шнеком

Промежуточная секция 6 снабжена крышкой с семью отверстиями для отвода пара, выделяющегося из сиропа при его охлаждении и смешивании. Последняя секция 2, как и секция 6, не имеет водяного охлаждения. Выходное отверстие снабжено поворотной заслонкой 1, при помощи которой можно регулировать степень заполнения цилиндра помадой.

Шнек состоит из вала 20, на котором под загрузочной воронкой закреплено несколько витков шнека 10, а в зоне секций 3, 6 и 7 — четырехлопастные крыльчатки 9. Ширина лопасти крыльчаток — 25 мм. Они установлены на валу с шагом 40 мм и с последующим поворотом на угол 25—30° через одну. В последней секции 2 на валу установлены двухлопастные крыльчатки. Правый конец вала соединен муфтой с валом шкива 15 клиноременной передачи от электродвигателя 17. По условиям техники безопасности передача закрыта ограждением 16. На этот же вал посажен шкив 18 клиноременной передачи к вентилятору 19, который нагнетает воздух по трубе 14 в нижнюю часть загрузочной воронки 11.



Сироп подается из варочной колонки по трубе 13 и стекает в воронку 12 с сетки двенадцатью тонкими струйками, которые обдуваются воздухом. Охлаждение струек воздухом вызывает перенасыщение раствора сахара и образование мелких кристаллов — центров кристаллизации. Сироп попадает на вращающиеся лопасти крыльчаток, интенсивно перемешивается ими и охлаждается стенками водяных рубашек. При этом образуется большое число центров кристаллизации. Для того, чтобы кристаллы не были слишком крупными, ограничивают поступление охлаждающей воды в рубашку секции 3, в результате чего рост кристаллов замедляется.

В помадовзбивальную машину поступает сироп, температура которого составляет 117—121 °С (в зависимости от сорта и назначения помады). Вода, которая поступает в охлаждающие рубашки, должна снизить температуру сиропа до 55—60 °С (температура готовой помады). Кроме того, она должна компенсировать выделяющуюся при кристаллизации теплоту.

Технологический комплекс ШПА с пленочным аппаратом-кристаллизатором

Комплекс предназначен для получения высококачественной помады (рис. 3). Он состоит из: варочного котла 1 с мешалкой; сборника 2 для сиропа с фильтрующей сеткой; плунжерного насоса-дозатора 3; змеевикового подогревателя 4; пленочного аппарата-кристаллизатора 5 для получения помады; темперирующего сборника 8 с комбинированной мешалкой и шестеренного насоса 9 для перекачки готовой помады на отливку.

Все оборудование связано между собой материалопроводами с теплоизоляцией, которые обогреваются паром. Снабжение паром централизованное — от главной магистрали 7. Через вентили пар подается в рубашки варочного котла, теплообменника и темперирующего сборника.

Сироп охлаждается в кристаллизаторе 5 холодной водой, поступающей в водяные рубашки двух зон. Для контроля и

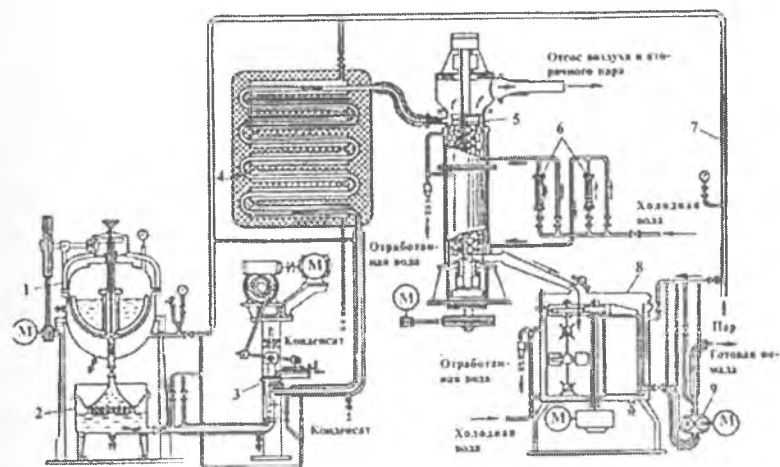


Рис. 3. Технологический комплекс ШПА с пленочным аппаратом-кристаллизатором для приготовления помады

регулирования подачи холодной воды в зоны на водяных магистралях установлены поплавковые расходомеры 6. Отработанная вода из кристаллизатора и темперирующего сборника направляется на повторное использование.

В системе пароснабжения предусмотрена продувка материалопроводов паром. Сироп в змеевиковом подогревателе 5 также подогревается паром способом теплообмена «труба в трубе». Отработанный пар в виде конденсата через конденсатоотводчик направляется на повторное использование.

Комплекс работает следующим образом. В открытом варочном котле 1 готовят конфетный сироп и уваривают его до содержания влаги 12—14%, после чего его фильтруют и сливают в приемный сборник 2. Из сборника сироп плунжерным насосом — дозатором 3 перекачивают через змеевиковый подогреватель 4. Последний предназначен для дополнительного уваривания сиропа и, при необходимости, для растворения кристаллов сахара, которые могут образоваться в клапанной коробке плунжерного насоса.

Из подогревателя сироп поступает в пленочный кристаллизатор 5. При вращении диска-распределителя жидкости кипящий сироп, стекая вниз, равномерно распределяется по внутренней охлаждаемой поверхности теплообмена и попадает под действие быстро вращающихся скребков роторного устройства. Охлаждение сиропа в тонком слое и интенсивное перемешивание способствует кристаллизации сиропа и получению помады мелкокристаллической структуры.

Охлаждению сиропа способствует также эффект вентилятора, который создают вращающиеся скребки. В результате этого воздух засасывается через выходное отверстие для помады. Соприкасаясь со стекающей пленкой продукта, воздух дополнительно охлаждает ее. Вместе с вторичным паром он выводится через пароотделитель, расположенный в верхней части кристаллизатора.

Вытекающая из кристаллизатора помада поступает в темперирующий сборник 8, где она смешивается с вкусовыми и ароматическими веществами. Подготовленная и подогретая до 70–85 °С помада насосом перекачивается в конфетоотливочную машину.

Производительность комплекса — 60–150 кг/час.

Таблица 5

Зависимость величины кристаллов и количества жидкой фазы от температуры сиропа и количества патоки в помаде

Температура сбивания (°С)	Количество патоки в % от содержания сахара в помаде	Содержание сухих веществ в %		Содержание фракций в помаде в %	
		в помаде	в жидкой фазе	в жидкой фазе	в твердой фазе
1	2	3	4	5	6
40	10	86,4–92,0	74,6–78,6	51,4–37,4	48,6–62,6
40	25	87,3–90,1	77,6–79,8	48,8–56,6	43,3–51,1
55	10	87,3–91,0	75,8–78,5	41,6–51,9	48,0–59,3
55	25	86,5–90,2	79,2–80,1	49,2–64,7	35,3–50,8
70	10	86,4–90,8	75,3–79,3	44,3–54,6	45,3–55,6
70	25	87,7–90,7	80,5–82,7	54,1–63,0	36,9–46,9



Продолжение табл. 5

Количество редуцирующих веществ в %		Характеристика твердой фазы по количеству кристаллов (в %) разных размеров (в мкм)			
в жидкой фазе	в помаде	0–10 мкм	10–20 мкм	20–30 мкм	30–40 мкм
7	8	9	10	11	12
6,8–13,1	2,9–5,4	68,4–100	5,3–2,1	0,2–3,5	—
13,5–18,9	5,9–8,8	93,6–100	1,0–4,8	0–1,6	—
7,8–11,6	3,5–4,3	72,1–91,2	8,2–19,5	0,6–5,9	1,1–2,4
15,9–20,6	9,0–10,2	85,5–97,4	2,6–10,4	1,0–2,5	0–1,6
7,7–9,6	2,92–4,13	67,7–87,9	9,8–20,7	2,3–6,2	3,1–5,2
15,4–21,5	8,9–11,3	80,4–91,5	6,3–14,5	1,3–2,8	1,1–2,2

Готовая помада подается в обогреваемый буферный сборник, куда добавляются дозированные в соответствии с рецептурой компоненты.

У конфетной массы должны быть следующие показатели:

Влажность	10–12%
Содержание редуцирующих веществ	7–10%
Температура:	
помадные сахарные массы	70–75 °С
помадные молочные, сливочные, крем-брюле	65–80 °С
помадные фруктовые	80–85 °С
помадные с добавлением орехов или какао-продуктов	70–75 °С

Готовые конфетные массы направляются на отливку. Самым распространенным в настоящее время способом формирования помадных конфет является отливка конфетных масс в отштампованные в крахмал формы.

1.2.6. Крахмал

Из крахмала вырабатывают декстрины, патоку, глюкозу и другие продукты, которые используют в кондитерской промышленности. Крахмал — это полисахарид, его химическая формула $(C_6H_{10}O_5)_n$. Крахмал получают только из растительного сырья: некоторых зерновых и овощных культур. Крах-



мал сравнительно легко выделить из растений и отделить от клетчатки.

Таблица 6

Характеристика сырья, используемого для производства крахмала

Сырье	Содержание крахмала (в %)	
	от массы сырья	в пересчете на сухое вещество
Картофель	от 14 до 29	74
Кукуруза	до 68,7	50–70
Пшеница	до 67,8	58–76
Рис	до 76,75	75–80

Крахмал — неоднородное вещество. Он состоит из двух органических веществ — амилозы и амилопектина в соотношении 1 : (3,5–4,5).

Содержание амилопектина и амилозы в крахмале, полученном из разных видов сырья, характеризуется данными, приведенными в табл. 7.

Таблица 7

Содержание амилопектина и амилозы в различном крахмале

Крахмал	Содержание (в %)	
	Амилоза	Амилопектин
Картофельный	19–22	81–78
Кукурузный	21–23	79–77
Пшеничный	17	83
Рисовый	24	76

Крахмал нерастворим в воде, но хорошо растворяется в 30%-ном растворе салицилового натрия. Амилоза в горячей воде образует прозрачный раствор. Амилопектин растворим в воде при нагревании и под давлением. При этом получается вязкий раствор. В горячей воде при атмосферном давлении амилопектин только набухает. При заваривании крах-



мала водой образуется крахмальный клейстер, состоящий из коллоидного раствора амилозы, в котором распределены набухшие частицы амилопектина. Амилоза окрашивается йодом в синий цвет, амилопектин — в красно-фиолетовый, а крахмал — в интенсивно синий. Клейстеризация крахмала — необратимый процесс.

Таблица 8

Температура клейстеризации крахмала различных видов

Крахмал	Температура клейстеризации (°C)
Картофельный	65
Кукурузный	68
Пшеничный	67,5
Рисовый	72

Крахмал при набухании поглощает воду. Сколько воды связывает некоторые виды крахмала, показано в табл. 9.

Таблица 9

Набухание крахмала

Крахмал	Количество воды (%)
Картофельный	37,1
Кукурузный	до 35
Пшеничный	31,63
Рисовый	26,79

Таблица 10

Относительная плотность различного крахмала

Крахмал	Величина зерен (мм)
Картофельный	1,648
Кукурузный	1,623
Пшеничный	1,629
Рисовый	1,620



Таблица 11

Средний химический состав абсолютно сухого крахмала
(в %)

Крахмал	Крахмальные зерна	Белок	Клетчатка	Зола
Картофельный	98,98	0,28	0,34	0,40
Кукурузный	98,85	0,65	0,20	0,30
Пшеничный	97,95	0,38	1,29	0,38
Рисовый	97,30	1,58	0,50	0,62

В крахмальных зернах, кроме амилозы и амилопектина, есть другие полисахариды (5—7%), а также некоторые другие вещества — фосфорная кислота, окись кальция и магния и другие **высокомолекулярные жирные кислоты** — пальмитиновая, стеариновая. Считают, что жирные кислоты оседают на поверхности крахмала. Крахмал — гигроскопичен. Влажность картофельного крахмала при относительной влажности воздуха 99 % через 27 дней достигает 40,6%, а кукурузного — при той же относительной влажности 99% через 25 дней увеличивается до 31,7%.

Применение крахмала

Крахмал используют в производстве мучных кондитерских изделий (печенья, бисквитов, кексов) и при изготовлении отливных конфет. Расход крахмала к массе муки предусмотрен рецептурами в следующих количествах: печенья затыжных сортов — до 7,5%, сахарных — до 10%, в бисквитном полуфабрикате — 12—25%, а в миндальном кексе — даже до 100%. При производстве мучных кондитерских изделий обычно используют кукурузный и картофельный крахмал. Кроме того, в технологическом процессе выработки этих изделий применяют пшеничный крахмал, содержащийся в муке. В производстве конфет мягких отливных сортов широкое применение нашел кукурузный крахмал как формовочный материал. Формование отливкой состоит в том, что конфетные массы наливают в специальные отштампованные в крахмале ячейки, имеющие форму конфеты.



Крахмал как формовочный материал

В качестве формовочного материала для конфетных масс используют крахмал разного сорта. Формовочный материал должен удовлетворять следующим требованиям:

- * давать хорошую гладкую поверхность ячейки;
- * при штамповке не осыпаться;
- * не прилипать к штампам;
- * поглощать излишек влаги из корпусов конфет;
- * легко удаляться с поверхности корпусов конфет при обдувке;
- * не придавать изделиям неприятный вкус и запах;
- * не иметь механических примесей;
- * не быть зараженным микроорганизмами как патологическими, так и теми, которые могут вызвать порчу конфет, например дрожжами.

Гладкость поверхности отштампованной ячейки зависит от величины зерен крахмала. Чем они меньше, тем более гладкой будет поверхность ячейки и, соответственно, конфет.

Таблица 12

Размер зерен крахмала различных видов

Крахмал	Размер зерен (мм)
Картофельный	1,648
Пшеничный	1,623
Маисовый	1,629
Рисовый	1,620

Как видно из табл. 12, наиболее гладкая поверхность получается при отливке в рисовый и маисовый крахмал. Поверхность ячейки зависит также от влажности крахмала. Чем он суше, тем меньше пристает к штампу и дает более гладкую поверхность. При содержании в крахмале 10% влаги гладкой поверхности не получится. Если в крахмале есть сахар, формовочный материал будет меньше приставать к штампу. Вопрос получения не осыпавшихся ячеек до сих



пор остается неразрешенным. Практикующееся добавление к крахмалу от 0,25 до 0,5% и даже до 1% растительного масла дает только некоторое улучшение в этом отношении. Добавление растительного масла к крахмалу имеет еще и то преимущество, что значительно уменьшается распыление последнего. Но растительное масло затрудняет просеивание крахмала. Гигроскопичность крахмала при добавлении масла сильно уменьшается. Поэтому не следует добавлять больше 0,25% масла к весу крахмала.

Налипание крахмала на поверхности отлитых в него корпусов зависит от его природы. Из испытанных сортов крахмала и продуктов, содержащих крахмал, степень налипания увеличивается в следующем порядке:

1. Маисовый крахмал.
2. Картофельный.
3. Пшеничная мука 30%-ного помола.

При влажности 6,5% маисовый крахмал налипает на поверхность помадных корпусов в количестве 0,2%, а картофельный в количестве 0,26%,

При влажности в 6,8% маисовый крахмал налипает в количестве 0,2%, а пшеничная мука 30%-ного помола — в количестве 0,4%.

При влажности в 7,5% маисовый крахмал налипает на отлитую ликерную массу в количестве 0,5%, а картофельный — 0,59% и пшеничная мука 30%-ного помола — 1,13%. Чем больше влаги содержит крахмал, тем больше он прилипает к корпусам, что видно из табл. 13.

Таблица 13

Влияние влажности крахмала на налипание его к корпусу конфеты

Природа крахмала	Вид конфетной массы	Влажность крахмала в %	% налипшего крахмала
Маисовый	Помадная	3,01	0,14
		6,5	0,2
		8,9	0,32



Продолжение табл. 13

Природа крахмала	Вид конфетной массы	Влажность крахмала в %	% налипшего крахмала
Маисовый	Ликерная	3,8	0,43
		6,7	0,57
		9,7	1,41
		10,8	1,64
Картофельный	Помадная	3,8	0,2
		6,12	0,26
		8,8	0,39
	Ликерная	4,2	0,47
		6,7	0,72
		10,8	1,80

Налипание крахмала зависит также от технологического процесса, что видно из табл. 14 и 15.

Таблица 14

Влияние температуры отливки помадной массы на налипание крахмала к корпусам

Природа крахмала	% содержание влаги в крахмале	% налипшего крахмала	
		при t массы 70 °C	при t массы 100 °C
Маисовый	6,0	0,18	0,21
	7,5	0,22	0,26
	9,3	0,33	0,41
Картофельный	6,0	0,21	0,26
	7,5	0,25	0,30
	9,3	0,37	0,47

Это явление, возможно, связано с клейстеризацией крахмала. При более высокой температуре клейстеризация продолжается. В этих условиях уваривания в ликерном сиропе



Таблица 15

**Влияние температуры уваривания ликерного сиропа
на налипание крахмала**

Вид крахмала	% влаги в крахмале	% налипания крахмала при уваривании	
		при t° до 104 °С	при t° до 112 °С
Маисовый	7,3	0,73	0,50
	8,5	0,93	0,54
	9,9	1,41	0,71
Картофельный	5,8	0,54	0,48
	7,5	0,79	0,59
	9,2	1,30	0,75

содержится больше сухих веществ, и он труднее отдает влагу. Поэтому крахмал впитывает меньше влаги и меньше налипает на корпус конфет.

При температурах отливаемых масс свыше 65 °С на количество налипающего крахмала влияет температура клейстеризации. Чем больше разница между ней и температурой отливаемой массы, тем интенсивнее процессы клейстеризации и налипания.

Одна из наиболее важных функций крахмала с точки зрения кондитеров — поглощение излишка воды из конфетных масс. Этот процесс сильно зависит от влажности крахмала, что видно из табл. 16.

Таблица 16

**Поглощение крахмалом воды из конфетных масс
(при t воздуха 19–22 °С и относительной влажности
60–65%)**

Вид крахмала	% влаги в крахмале	Вид конфетной массы	Содержание влаги в конфетной массе (кг)	
			до отливки	после отливки
Кукурузный	8,3	Помадная	12,45	11,6
	10,1		12,45	11,85



Продолжение табл. 16

Вид крахмала	% влаги в крахмале	Вид конфетной массы	Содержание влаги в конфетной массе (кг)	
			до отливки	после отливки
Кукурузный	6,7	Ликерная	28,92	24,8
	11,8		28,92	26,2
Картофельный	8,1	Помадная	12,45	11,75
	10,0		12,45	12,75
	4,5	Ликерная	25,2	21,7
	8,28		25,2	22,6

Из табл. 16 можно сделать вывод: чем больше подсушен крахмал, тем больше он поглощает влаги. На основании многих исследовательских работ можно утверждать, что влажность крахмала, применяемого для формовки, не должна превышать 5%. При этой влажности хорошо проявляются гигроскопические свойства крахмала. Это выражается в относительно быстром выстаивании корпусов, минимальном налипании формовочной массы к корпусам конфет и легком их освобождении от крахмала. При большей влажности гигроскопические свойства крахмала снижаются. При содержании влаги 10% получается много брака. Налипший на корпусах крахмал образует трудно удаляемую шероховатую корочку. В производстве фактически приходится иметь дело с крахмалом, содержащим то или иное количество сахара. Дело в том, что при отливке в форму попадает сахар из отливаемых конфет. При повторных отливках крахмал все больше обогащается им.

Опыты показали, что при отливке помадных корпусов в кукурузный или картофельный крахмал, содержащий до 25% сахара и имеющий влажность до 7%, налипание кристаллов сахара на поверхность помадных корпусов незначительно. При содержании влаги свыше 7% происходит налипание даже при содержании сахара равном 5%. При отливке ликерных корпусов не следует оставлять больше 10% сахара



в крахмале. Уже при 15% сахара корочка ликерных конфет становится тонкой и хрупкой, что объясняется уменьшением способности крахмала впитывать влагу.

Крахмал ярко проявляет гигроскопические свойства не только в отношении конфетных масс, но и при хранении, что видно из табл. 17.

Таблица 17

Изменение содержания влаги в крахмале, насыпанном в лотки слоем около 5 см, за 5 дней при температуре 18–20 °С и относительной влажности 57–67%

Показатели в %	Картофельный крахмал			Кукурузный крахмал		
Начальная влажность	6,3	10,32	14,6	2,1	7,3	11,3
Конечная влажность	9,5	11,9	14,1	5,8	10,1	11,1
Изменение содержания влаги	+3,2	+1,58	–0,5	+3,7	+2,8	–0,2

Эти данные показывают, что пролежавший некоторое время крахмал надо просушить. Влажный крахмал — хорошая среда для размножения микроорганизмов. А они из формы могут попасть в отливаемые корпуса. В крахмале с содержанием до 5% влаги развитие микроорганизмов значительно задерживается. В настоящее время на предприятиях устанавливают специальные сушилки для крахмала.

При всех работах с крахмалом нужно иметь в виду, что крахмальная пыль с воздухом образует взрывчатую смесь!

Недостатки способа отливки в крахмал

1. Удорожание продукции из-за применения крахмала в качестве формовочного материала.
2. Ухудшение качества конфет вследствие прилипания крахмала к корпусам.
3. Увеличение брака продукции из-за осыпания крахмальных ячеек.
4. Распыление крахмала.



Эти недостатки послужили основанием для разработки технологии и оборудования для отливки конфетных масс без применения крахмала — в силиконовые и пластмассовые формы, не имеющие запаха.

Машина для отливания помады в крахмальные формы состоит из следующих основных узлов и механизмов:

- * конвейера для подачи лотков;
- * каретки для их переворачивания;
- * устройства для заполнения лотков крахмалом;
- * штампа;
- * отливочного механизма; системы сит для отделения и очистки крахмала;
- * щеточного устройства для очистки корпусов конфет.

Принципиальная схема машины с одним отливочным механизмом приведена на рис. 4. В начале процесса производства пустые деревянные лотки или лотки с затвердевшими корпусами конфет, отлитыми ранее, устанавливают вручную в штабель 1. При наличии установки ускоренной выстойки штабель не нужен. Конвейер для подачи лотков 2 своими гонками вставляет лоток в каретку 3. После этого она поворачивается на угол 360° и останавливается. Во время поворота содержимое лотка (крахмал и корпуса конфет) высыпается на поверхность сита 21, совершающего возвратно-поступательное движение вдоль оси машины. Освободившийся ло-

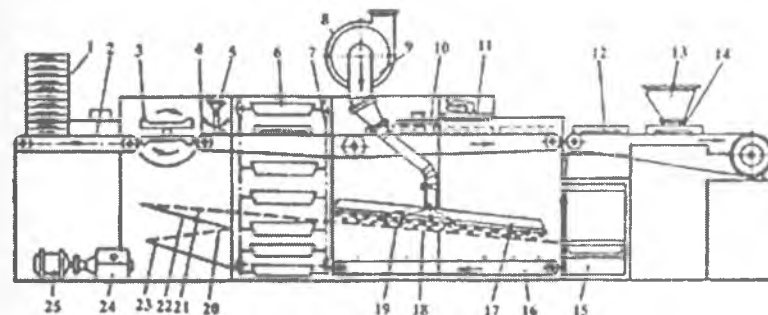


Рис. 4. Машина для отливки помады в крахмальные формы



ток выдвигается из каретки следующим лотком на конвейер 4, периодическидвигающийся. Для правильного и полного перехода лотка на конвейер в машине имеется досылатель, рычаг 5 которого упирается с внутренней стороны в передний борт лотка и несколько продвигает его вперед. Затем лоток входит в механизм для заполнения крахмалом, который состоит из двухцепного элеватора 7. Ковш 6 элеватора забирает крахмал снизу, поднимает его и на верхней горизонтальной ветви высыпает в лоток.

При дальнейшем движении лотка поверхность крахмала выравнивается приспособлением 10. После этого лоток проходит мимо неподвижных щеток, которые очищают его продольные борта. Поперечные борта лотка очищаются вращающейся щеткой. Затем лоток останавливается под штампом 11. Когда штамп опускается, в крахмале отштамповываются ячейки по форме корпусов конфет. Штамп снабжен приспособлением для остукивания, во время которого поверхность ячеек слегка подпрессовывается, и крахмал отделяется от **пуансонов**. Конвейер, периодически перемещается на расстояние, равное шагу между соседними лотками.

Лоток с отштампованными ячейками переходит на цепной конвейер 12, подающий его под дозирующее устройство 14 отливочного механизма, снабженного загрузочной воронкой 13. Конвейер периодически перемещается на расстояние, равное шагу между рядами ячеек в лотке. После заливки всех рядов лотка конвейер получает ускорение от механизма обгона и продвигается на расстояние, равное шагу между крайними рядами соседних лотков. Лотки снимают с конвейера и устанавливают на стеллажи для выстойки, или же подают в установку ускоренной выстойки.

На сите 21 происходит отделение корпусов конфет от крахмала. С его поверхности корпуса конфет сходят на корытообразную щетку 19, закрепленную на общей с ситом раме и совершающую вместе с ним возвратно-поступательное движение вдоль оси полуавтомата. Над этой щеткой совершает поперечное качательное движение щетка, очищающая поверхность корпусов от крахмала. Со щетки корпуса



сходят на поперечный ленточный конвейер 15, с которого они сыпаются во внутрицевую тару и передаются к глазировочной машине.

Для лучшей очистки корпусов установлен вентилятор 9, нагнетающий воздух в продольной короб 17 качающейся щетки. Крахмал, отделенный щетками от корпусов конфет, скребковым конвейером 16 отводится к ковшам наполнительного элеватора. Затем крахмал с крошками конфетной массы, пройдя через отверстие сита, движется по его поддону 22 и поступает на поверхность сита 20. Крошки сходят с сита в сборник, расположенный в хвостовой части машины, а чистый крахмал собирается на поддоне 23 и сходит с него под ковши наполнительного элеватора.

При заполнении лотков крахмалом, штамповании ячеек и очистке корпусов образуется много крахмальной пыли. Для отсоса пыли установлен вентилятор 8, который направляет запыленный воздух в рукавный матерчатый фильтр.

Привод машины осуществляется от электродвигателя 25 с коробкой передач 24. Для изменения хода конвейера в зависимости от количества рядов ячеек в лотке отливочный механизм снабжен коробкой передач.

Щеточные очистительные устройства конфетоотливочных машин очищают поверхность корпусов конфет не полностью: остаются значительные следы крахмала. Для корпусов, которые в дальнейшем будут покрыты шоколадной глазурью, это не имеет большого значения. Но корпуса конфет, поступающие в продажу без глазирования, например молочные, необходимо дополнительно очищать от крахмала. Для этого используют, крахмалоочистительные машины или устройства для очистки корпусов конфет сжатым воздухом на отводном конвейере.

В конфетоотливочных машинах применяются поршневые или плунжерные дозирующие устройства с горизонтальным или вертикальным расположением поршней.

На рис. 5а показана схема дозирующего устройства с горизонтальными поршнями. Устройство устанавливают на машине с одним отливочным механизмом. Поршни 8, за-



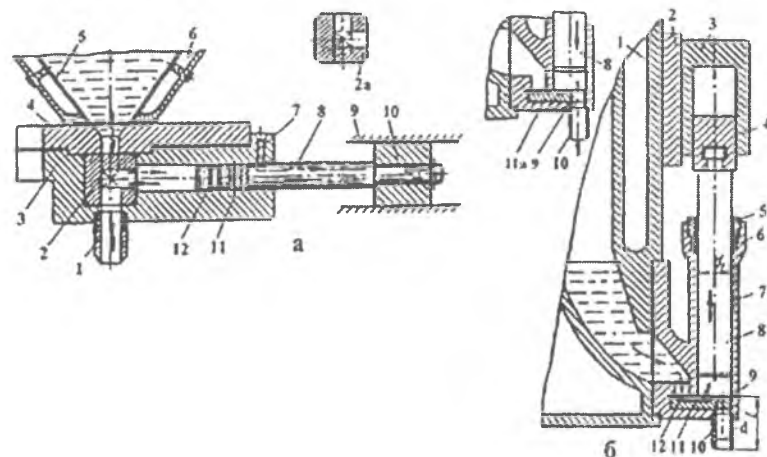


Рис. 5. Дозирующие устройства отливочных механизмов:

а — с горизонтальным расположением поршней; б — с вертикальным расположением

крепленные в общей **траверсе** 10, совершающей возвратно-поступательное движение в горизонтальных направляющих 9, движутся в цилиндрических полостях плиты 3, которая привертывается болтами к плите 4 загрузочной воронки 5. Воронка снабжена обогревающей рубашкой 6.

В плите 3 установлена **золотниковая планка** 2 прямоугольного сечения, совершающая возвратно-поступательное движение в перпендикулярной плоскости. В планке имеется 24 угловых отверстия (на рисунке они обозначены пунктиром), соединяющих полости всех цилиндров с каналами выходных насадок 1. Отверстия расположены в золотниковой планке с шагом, равным шагу установки поршней в траверсе и шагу между осями цилиндров. При передвижении планка золотника займет положение 2а, полость цилиндра соединится с воронкой и разъединится с каналом насадки 1.

Когда золотниковая планка занимает положение 2а, поршень движется вправо и засасывает массу из воронки в цилиндр. При крайнем правом положении поршня планка пе-

редвинется и соединяет цилиндр с выходной насадкой 1. Поршень движется влево и через насадку выдавливает массу в ячейку крахмальной формы. Объем дозы конфетной массы можно регулировать, меняя ход поршней при помощи **кулисного механизма**.

Поршни имеют уплотнительные кольца 12. Для предотвращения засахаривания массы на поверхности поршня в отверстия 7 подают воду. На нижнюю поверхность поршня она поступает через отверстие 11, когда при движении поршня оно совместится с отверстием 7.

На рис. 5б показана схема дозирующего механизма с вертикально движущимися поршнями. Хвостовики поршней 8 вставлены в паз траверсы 4, которая движется в направляющих 3, закрепленных на пластине 2 корпуса загрузочной воронки 1. Поршни движутся в цилиндрах, выполненных в общей колодке 7. Уплотнение поршня осуществляется сальниковой набивкой 6 и гайкой 5. Колодка цилиндров вставлена в паз корпуса воронки.

В нижней части цилиндра находится золотниковая планка 11, совершающая возвратно-поступательное движение в направлении, перпендикулярном плоскости чертежа. В планке имеются каналы 12, соединяющие полость цилиндра с воронкой; расстояние между каналами равно шагу установки поршней и шагу осей цилиндров. Между каналами в планке просверлены отверстия 8. Когда золотниковая планка занимает положение 11а, отверстия 9 соединяют полости цилиндра с выходными насадками 10. Канал 12 планки уходит из-под цилиндра и разделяет его и воронку. При движении поршней вверх масса всасывается из воронки в цилиндр, при движении поршней вниз — масса выдавливается через насадки 10.

1.2.7. Установки для ускоренной выстойки отливных корпусов конфет

До создания полностью механизированных поточных линий производства отливных конфет некоторые операции были связаны с большой затратой ручного труда. Вручную загружали лотки в конфетоотливочные машины и выгру-

жались из них, перевозились стеллажи с лотками к специальным камерам выстойки или к отведенным в цехе местам. Механизация этих операций затруднялась из-за больших затрат времени на выстойку корпусов конфет.

Исследования показали, что при температуре воздуха около 10 °С продолжительность выстойки помадных корпусов конфет можно сократить с нескольких часов до 30—38 мин, а фруктово-желейных — до 40—60 мин. Столь значительное сокращение времени выстойки дало возможность создать специальные установки с непрерывным механизированным перемещением лотков с корпусами конфет.

Установка ускоренной выстойки корпусов конфет шахтного типа К-52Д

Она монтируется в единый агрегат с конфетоотливочной машиной и состоит из двух вертикальных закрытых шахт 8 и 18, соединенных в верхней части закрытым конвейером 16 с дверцами 17 (рис. 6).

Шахта 18 установлена у выходной части конфетоотливочной машины 23 и соединена с ней подающим конвейером 22. Шахта 8 установлена у входной части конфетоотливочной машины и также соединена с ней конвейером 11. Внутри шахт движутся вертикальные цепные конвейеры с горизонтальными направляющими полками 19. Восходящая и нисходящая ветви конвейеров имеют по 42 полки. В камере 16,

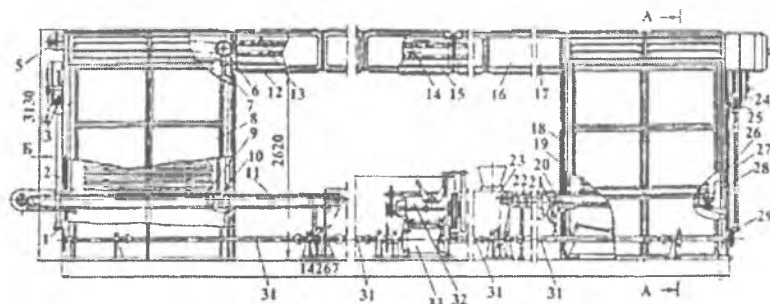


Рис. 6. Установка К-52Д ускоренной выстойки корпусов конфет шахтного типа

расположенной над конфетоотливочной машиной, движется горизонтальный конвейер 14 с гонками 12, соединяющий верхние части вертикальных конвейеров шахт 8 и 18.

Лотки с ячейками, заполненными конфетной массой, выходят из конфетоотливочной машины конвейером 22 с ведущим валом 28 транспортируются в нижнюю часть шахты 18 до упора 26. Каждые пять лотков, вошедшие в шахту, подхватываются полками 19 и периодически поднимаются вверх на высоту, равную расстоянию между полками. Перед подъемом конвейера поднимается штырь 20 отсекающего лотков и задерживает первый лоток следующей партии, также состоящей из пяти лотков. Таким образом, при подъеме вертикального конвейера отсекающий прекращает подачу лотков в шахту. По окончании подъема штырь опускается и открывает лоткам доступ в шахту. Движение штыря осуществляется от кривошипа через систему рычагов и тяг 30.

Периодическое движение вертикальным конвейерам сообщают механизмы мальтийских крестов, смонтированные в редукторах 4 и 24.

Когда перемещаемые в вертикальном направлении группы по пять лотков приходят в верхнее положение, гонок 13 верхнего цепного конвейера 14 сдвигает лотки с полок вертикального конвейера шахты 18 на направляющие 15 и передвигает по ним лотки 12 к шахте 8.

Вертикальный конвейер шахты 8 принимает с направляющих 15 на свои полки по пять лотков, периодически опускает их вниз и оставляет на разгрузочном конвейере 9, имеющем упоры.

Затем конвейер 9 выносит по пять лотков с выстоявшими корпусами конфет из шахты 8 и передает их на промежуточный конвейер 11, который направляет эти лотки в загрузочную часть конфетоотливочной машины 23.

Если установка ускоренной выстойки не предусмотрена, то конвейеры 11 и 22 конфетоотливочной машины делают поворотными: конвейер 11 можно повернуть вокруг вала 10 и поднять к шахте 8, а конвейер 22 — вокруг оси 21 и поднять к шахте 18.

Привод установки ускоренной выстойки и конфетоотливочной машины осуществляется от одного электродвигателя. Через *трансмиссионный карданный вал* 31 и конические передачи 1 и 29 движение передается вертикальным валам 2 и 27, а от них — горизонтальными валами 3 и 25 редукторов 4 и 24 с мальтийскими крестами приводятся в движение конвейеры установки.

Мальтийский крест вращается в закрытом кожухе редуктора 4, *водило мальтийского креста* посажено на вал червячного колеса, получающего вращение от червяков горизонтального вала 3.

С вала 3 цепной передачей движение передается промежуточному валу 5, а от него второй цепной передачей — ведущему валу 6 транспортера 13. При помощи конических передач и вертикального вала 7 вращение передается также ведущему валу 10, движущему цепной конвейер 9.

Установка шахтного типа имеет единый привод с конвейером отливочной машины и работает с ней синхронно. У нее конвейеров есть цепи небольшой длины с относительно малой вытяжкой, а конструкция несущего устройства надежна. Габаритные размеры установки позволяют поместить ее над конфетоотливочной машиной.

Благодаря сокращению времени выстойки кристаллы в помадных корпусах более мелкие, чем при выстойке в помещении цеха.

Использование установок ускоренной выстойки позволило фабрикам резко сократить площади, необходимые для выстойки корпусов конфет, улучшить санитарно-гигиенические условия производства, значительно сократить число лотков и уменьшить количество крахмала, находящегося в обороте, повысить производительность труда.

Расход воздуха составляет около 25 000 м³/ч.

На рис. 7 представлена поточная линия производства конфет отливкой в силиконовые формы, которые можно изгибать и легко извлекать корпуса из ячеек.

Формование конфет происходит следующим образом. В пустые формы 5, повернутые механизмом 7 ячейками

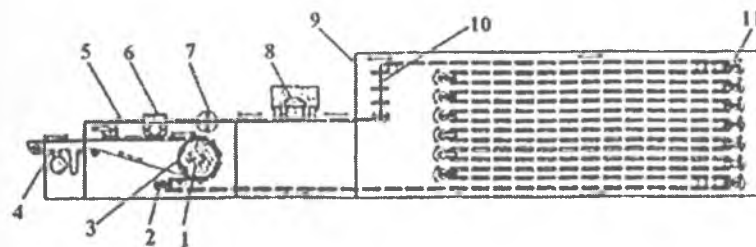


Рис. 7. Поточная линия производства конфет отливкой в силиконовые формы

вверх, из отливочной головки 8 поступает дозированная горячая жидкая помадная конфетная масса. Затем формы *люлежным конвейером* 10 транспортируются в охлаждающий шкаф 9. Поворотные устройства 11 обеспечивают постоянное положение форм при процессе охлаждения.

Понижение температуры приводит к выпадению кристаллов сахара из насыщенного раствора (жидкой фазы). Они образуют прочный каркас и приводят к затвердеванию конфет. Поворотное устройство 2 конвейера 10 ориентирует формы таким образом, что они ячейками прижимаются к шестиграннику 1 ротора 3, и попадают на конвейер 4 перевернутыми. Поэтому, когда формы изгибают в механизме 6, затвердевшие конфеты извлекаются из ячеек, падают на ленту конвейера 4 и выводятся для дальнейшей обработки. В поворотном устройстве 7 формы снова занимают нормальное положение, т. е. располагаются ячейками вверх. Производительность линии в зависимости от конструкции составляет 500—3500 кг/ч.

Для выстойки молочных конфет типа «Старт» создана аналогичная установка с двухступенчатым тепловым режимом. В первой шахте циркулирует воздух температурой около 22 °С, а во вторую подается воздух температурой 8—10 °С.

1.2.8. Дефекты, встречающиеся в помаде

Кроме уже известных вам дефектов помады, — подсыхания и липкости, необходимо сказать о пятнах. Они обычно

образуются, когда отливают слишком горячую помаду или температура крахмала слишком низка. В этих случаях вследствие быстрого охлаждения на поверхности образуются кристаллы, не соответствующие по величине кристаллам всей массы. Скопления этих кристаллов выглядят в виде пятен.

Принято, что при разнице между температурами отливаемой массы и крахмала в 40–45 °С пятна не образуются.

В помаде, несмотря на высокое содержание сахаров, может начаться процесс брожения. При этом в глазированных конфетах из-за выделения углекислоты разрывается глазурь. Брожение вызывают дрожжи. Их развитие задерживается при содержании сухих веществ в жидкой фазе свыше 75%.

1.2.9. Механизированная поточная линия производства отливных глазированных конфет с автоматическим завертыванием

Эта линия предназначена для изготовления и автоматического завертывания отливных глазированных конфет с помадными, помадно-молочными, фруктово-желейными и другими корпусами.

Механизированы следующие процессы:

- * приготовление различных конфетных масс;
- * формование корпусов конфет отливкой в крахмал;
- * ускоренная выстойка отлитых корпусов конфет в потоке;
- * очистка конфет от крахмала;
- * покрытие шоколадной или жировой глазурью;
- * завертывание глазированных конфет в потоке;
- * транспортировка завернутых конфет;
- * взвешивание и упаковка их в торговую тару.

Взвешивание, завертывание и упаковка изделий автоматизированы.

Линия (рис. 8) включает в себя технологический комплекс для приготовления конфетных масс; отливочный полуавтомат с установкой ускоренной выстойки корпусов; агре-

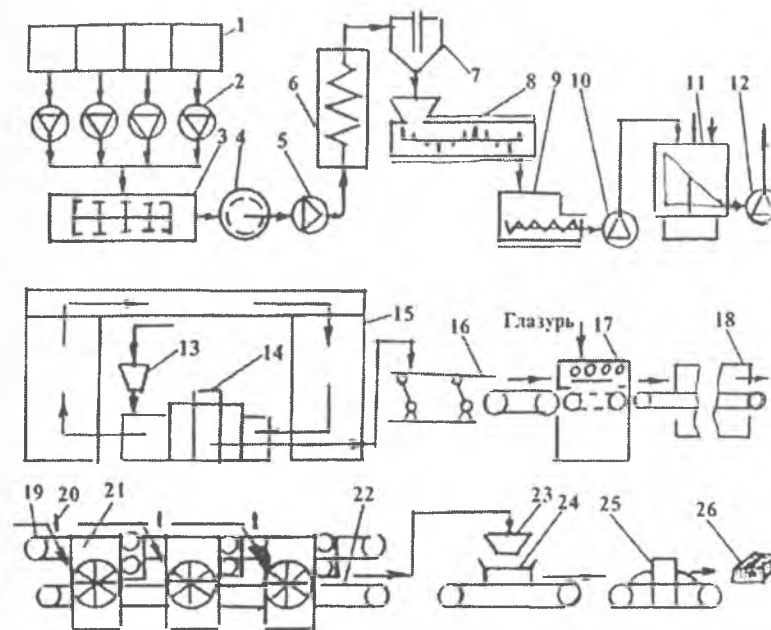


Рис. 8. Механизированная поточная линия производства отливных глазированных конфет с автоматическим завертыванием

гаты глазировки, автоматического завертывания и упаковки конфет.

Компоненты, необходимые для приготовления различных конфетных масс (сироп, патока, сгущенное молоко, фруктово-ягодное пюре) подаются по трубопроводам в расходные баки 1. Плунжерные насосы-дозаторы 2 перекачивают их в секционный смеситель 3. Из смесителя смесь компонентов в виде сиропа, пройдя сквозь фильтр 4, плунжерным насосом 5 подается для уваривания в змеевиковый варочный аппарат (колонку) 6. Здесь сироп уваривается до содержания в нем влаги 8–12%.

При приготовлении помадных и других масс, которые по технологии надо взбивать, после уваривания сироп поступа-

ет через пароотделитель 7 в помадовзбивальную машину 8. Из нее взбитая масса направляется в промежуточный сборник 9, а затем насосом 10 перекачивается в рецептурные температуры машины 11 с мешалкой. Здесь маску нагревают до 68—75°C и вводят в нее предусмотренные рецептурой вкусовые, красящие и ароматические добавки. Затем масса насосом 12 перекачивается в приемную воронку 13 конфетоотливочной машины 14.

Конфетоотливочная машина объединена в единый агрегат с установкой 15 для непрерывной ускоренной выстойки отлитых корпусов. Они связаны промежуточными цепными транспортерами.

В машине выполняются следующие операции:

- * заполнение лотков кукурузным крахмалом;
- * штамповка в нем ячеек, соответствующих по форме корпусам конфет;
- * отливка конфетной массы в ячейки при помощи расположенной под воронкой системы дозирующих поршневых насосов;
- * очистка корпусов конфет от крахмала после выстойки.

Лотки с отлитыми корпусами конфет с помощью промежуточного цепного конвейера направляются в установку ускоренной выстойки 15. В ней в течение 38 мин корпуса находятся в потоке охлажденного до 6—10°C воздуха. Сначала они поднимаются по вертикальной шахте вверх, а затем по другой опускаются вниз и по окончании цикла выстойки возвращаются с затвердевшими корпусами в загрузочную часть отливочной машины. Здесь корпуса конфет очищаются от крахмала системой сит и щеток.

Очищенные от крахмала корпуса конфет по отводному конвейеру поступают на саморасклад 16 глазировочной машины. На глазирование поступают корпуса конфет температурой 22—25 °C.

Неглазированные сорта конфет поступают на завертывание, минуя глазировочный агрегат.

Проходя через глазировочную машину 17, корпуса конфет покрываются слоем шоколадной глазури. Она застывает,



когда конфеты проходят через охлаждающую камеру 18 агрегата, где поддерживается режим охлаждения воздухом в пределах 8—10°C. С конвейера охлаждающей камеры глазированные конфеты переходят на ленту промежуточного конвейера 19. С помощью поворотных устройств 20 конфеты поступают в ленточные питатели конфетозаверточных машин 21.

Завернутые конфеты отводятся поперечными конвейерами на горизонтальный конвейер готовой продукции 22. Затем они направляются на автоматические весы 23, а затем на упаковку в гофрированные короба 24. В конце линии клапаны коробов 26 заклеиваются и оклеиваются упаковочной лентой в оклеивающей машине 25.

Эти линии обеспечивают комплексную механизацию производства конфет. Есть еще ряд преимуществ. В 7—10 раз уменьшается длительность технологического цикла благодаря ускоренной выстойке корпусов конфет и автоматическому завертыванию в потоке. В 1,5—2 раза уменьшается потребность в производственных площадях. В 1,5 раза увеличивается производительность труда. Резко сокращаются потери основного сырья, возвратных отходов, уменьшается расход прокладочной бумаги и формовочного крахмала. Значительно (более чем в 10 раз) уменьшается количество лотков. Кроме того, для линии совершенно не нужна промежуточная тара. Намного улучшаются санитарно-гигиенические условия: на линии не применяется ручной труд.

1.3. Молочные конфеты и ирис

1.3.1. Состав и физико-химические свойства

Молочные конфеты изготавливают из сахара, патоки, молока с добавлением пищевых жиров.

Основная составная часть молочных конфет — сухой остаток молока. Он состоит из тех же веществ, что молоко (кроме, естественно, воды), и в том же соотношении. Как известно, наиболее изменчивая часть молока — жир. Между удельным



весом молока и содержанием в нем жира и сухого остатка существует определенная зависимость. На основе этой зависимости выведена формула:

$$\% \text{ сухого остатка} = 1,2f + 2,665 \times (100(D - 1)/D,$$

где f — процент жира в молоке;

D — удельный вес молока.

Зная значения f и D , по этой формуле всегда можно вычислить сухой остаток молока.

Молоко — полноценный и полезный продукт питания. Оно содержит практически все необходимые для организма питательные вещества.

Таблица 18

Химический состав молока

Составные части		
Постоянные		Непостоянные
Главные	Второстепенные	Посторонние
Вода	Соли (в форме катионов или анионов)	Антибиотики
Белок	Лимонная кислота	Инсектициды
Лактоза	Фосфатиды	Радионуклиды
	Стерины	
	Ферменты	
	Витамины	
	Газы	

Молочный жир, лактоза, казеины, лактоглобулин и лактоальбумин — специфические компоненты молока. Они синтезируются в молочной железе и встречаются только в молоке. Остальные компоненты можно найти и в других продуктах.

С технической и экономической точек зрения молоко можно разделить на воду, сухое вещество и сухой обезжиренный остаток.



Таблица 19

Структура молока

Молоко	Сухое вещество	Сухой обезжиренный остаток
Вода + жир	Лактоза + казеин	Сыворотка + соли

Наибольший удельный вес — у воды (более 85%), на остальные компоненты, входящие в состав сухих веществ или сухих остатков, приходится 11—14%. Содержание так называемого сухого обезжиренного остатка (СОСО) составляет 8—9%. В сухой остаток входят все питательные вещества молока. Содержание сухого вещества и отдельных его компонентов непостоянно в период лактации. Количество жира подвержено самым большим колебаниям, на втором месте по этому показателю — белки. А вот содержание лактозы и солей почти не изменяется в течение всего периода лактации.

Таблица 20

Содержание компонентов в молоке

Вода — 87 г		Сухой остаток — 13 г	
Белки		Липиды	Углеводы
казеин — 2,6 г		жир — 3,6 г	лактоза —
белковая сыворотка — 0,65 г		стеарин —	4,8 г
лактоальбумин — 0,12 г		0,01 г	глюкоза —
альбумин сыворотки крови — 0,03 г			0,05 мг
иммуноглобулин — 0,05 г			галактоза —
протеозо-пейтоны — 0,15 г			0,08 мг
Ферменты	Витамины	Гормоны	Посторонние химические вещества
дегидрогеназы	A — 0,025 мг	пролактин	антибиотики
ксантиноксидаза	D — 0,05 мкг	окситоцин	пестициды
пероксидаза	E — 0,09 мг	кортикостероиды	детергенты
	C — 1,5 мг	андрогены	дезинфектанты
	B6 — 0,005 мг		афлатоксины и др.



Продолжение табл. 20

Ферменты	Витамины	Гормоны	Посторонние химические вещества
катализа	B12 — 0,40 мкг	эстрогены	
литаза	B3 — 0,38 мг	прогестерон	
амизаза		тироксин	
лизоцим		и др.	

Сгущенное и сухое молоко получают путем удаления из молока значительного количества воды. Сухое молоко используют для приготовления шоколада, некоторых сортов конфет и других изделий, особенно в тех случаях, когда кондитерские массы получают без уваривания, выпечки и сушки. Сгущенное молоко применяют для изготовления ириса, тянучки, а также мучных и других кондитерских изделий. Сгущенное молоко получают путем уваривания молока предпочтительно в вакуум-аппаратах с добавлением сахара или без добавления сахара. Сгущенное молоко можно готовить как из цельного, так и из сухого молока и заменителей молочного жира, основными компонентами которого являются сухое обезжиренное молоко, жиры животного или растительного происхождения, сахарный песок, вода, лактоза.

Сухое молоко относится к разряду консервированных продуктов. Содержание сухих веществ в сухом молоке 96%. При такой малой влажности развитие патогенной микрофлоры практически невозможно, поэтому сухое молоко имеет самый длительный срок хранения, из всех видов молочных продуктов (в герметичных условиях — более года). Производство сухого молока имеет один недостаток — это значительные затраты на энергию. Несмотря на это, производство этого продукта весьма перспективно.

Молоко — скоропортящийся продукт. Изменение кислотности молока в процессе хранения контролирует фабричная лаборатория. Повышенную кислотность (но не более 40 градусов по вискозиметру Реутова) можно снизить до 18 градусов методами, допущенными органами санитарного надзора. Для снижения кислотности молока в процессе его хранения



Таблица 21

Состав сухого молока

	Содержание (в %)
Влага	2,5—3,7
Жир	2,1—3,0
Лактоза	35—38
Белок	26—28
Зола	5,8—6,2

разрешается использовать водный раствор питьевой соды (бикарбонат натрия). Питьевая сода (бикарбонат натрия) должна соответствовать ГОСТу 2156—52, сорт медицинский (см. табл. 22).

Таблица 23

Технологическая схема приготовления молочных конфетных масс

Молоко	Сахар, патока	Сливочное масло
	Составление молочной смеси	
	Уваривание	

Таблица 24

Технологические параметры приготовления молочных конфетных масс

Стадии и показатели	Массы для конфет типа «Старт», «Коровка»
Приготовление рецептурной смеси	Сиропная станция; фильтрация смеси через сито с отверстиями диаметром 1 мм; смеситель емкостью до 500 л
Влажность рецептурной смеси	20—22%
Давление греющего пара	3—4 атмосферы
Варка конфетной массы	Змеевиковая варочная колонка
Конечная температура уваривания	115—118 °С
Влажность массы	10—12%
Плотность молочной массы	3—3,5 кг/м ³



Количество пищевой соды (бикарбоната натрия) в кг для снижения кислотности молока

Количество молока в л	Кислотность в градусах											
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
50	0,012	0,016	0,021	0,025	0,029	0,033	0,037	0,042	0,046	0,050	0,054	0,058
100	0,025	0,033	0,042	0,050	0,058	0,067	0,075	0,084	0,092	0,100	0,109	0,117
500	0,125	0,168	0,210	0,252	0,294	0,336	0,378	0,420	0,462	0,504	0,546	0,588
1000	0,252	0,336	0,420	0,504	0,588	0,672	0,756	0,840	0,924	1,008	1,092	1,176
1500	0,378	0,504	0,630	0,756	0,882	1,008	1,134	1,260	1,386	1,512	1,638	1,764
2000	0,504	0,672	0,840	1,008	1,176	1,344	1,512	1,680	1,848	2,016	2,184	2,352
2500	0,630	0,840	1,050	1,260	1,470	1,680	1,890	2,100	2,310	2,520	2,730	2,940
3000	0,756	1,008	1,260	1,512	1,764	2,016	2,268	2,520	2,772	3,024	3,276	3,528



Высокая температура оказывает заметное влияние на составные части молока. Чем выше температура и чем продолжительнее ее действие, тем глубже изменения в молоке, причем они касаются физического состояния коллоидов молока и химических свойств его составных частей. При нагревании молока разложение лактозы в присутствии составных частей молока начинается при температуре выше 70 °С. Например, 100 мл молока после нагревания в течение получаса при 120 °С содержали 202,3 мг молочной кислоты и 42,1 мг муравьиной. При нагревании кроме кислот из лактозы образуются и другие вещества.

При продолжительном нагревании *молоко буреет*. Опытами было доказано, что это происходит в результате *карамелизации* лактозы. *Казеиноген* в коллоидном состоянии каталитически ускоряет карамелизацию лактозы, и его частицы адсорбируют образующееся красящее вещество.

Добавка щелочей к молоку для нейтрализации кислот ускоряет карамелизацию, кислая реакция задерживает ее.

Структура и консистенция конфет определяется технологией производства и главным образом процессом формования. По этим признакам **молочные конфеты можно разделить на три группы.**

К первой группе относятся конфеты, представляющие собой частично или полностью закристаллизованные корпуса, приготовленные методом отливки в крахмал. К этой группе относятся конфеты «*Старт*», «*Рекорд*» и др.

Ко второй группе относятся конфеты, поверхность которых представляет собой засахарившуюся корочку, а внутренние слои — жидкий и тянущийся засахарившийся молочный сироп с аморфной структурой. К ним относится «*Сливочная тянучка*» и «*Коровка*», приготовленные методом прокатки с последующей резкой. Эти конфеты можно приготовить и методом отливки в крахмал. Приготовленные методом прокатки для различия называют конфетами со структурой тянучки. «Сливочная тянучка» содержит больше молока и сливочного масла, чем «Коровка».



Третью группу конфет составляют молочные конфеты, вырабатываемые на формующе-заверточных машинах: «Дюймовозка», «Малютка» и др.

Структуры зарубежных и отечественных молочных конфет различаются. У импортных преобладают «жевательные» свойства, а консистенция бывает твердой или мягкой. Их изготавливают по следующей рецептуре:

- * патока — 60 кг;
- * сахар — 40;
- * сгущенное молоко — 50;
- * кокосовое масло — 15;
- * сливочное масло — 10;
- * соль — 1,5;
- * ароматические вещества — 0,4;
- * эмульгаторы — 0,3.

Как видно из рецептуры, в конфетах больше патоки, чем сахара. Это требуется для приобретения ими «жевательных» свойств. Эмульгаторы способствуют равномерному распределению жира, уменьшают салитость, повышают стойкость белков к свертыванию и обеспечивают нежный вкус изделий. Моностеарат глицерина уменьшает липкость и способствует большей пластичности, необходимой для механической обработки.

На крупных кондитерских фабриках молочные конфеты производят следующим способом. Рецептурные компоненты (сахар, молоко и патоку) нагревают до полного растворения сахара. Затем смесь добавляют сливочное масло и ванилин, уваривают ее до влажности 10—12%. Полученную конфетную массу формуют отливкой в крахмал с последующей выстойкой в течение 18—20 часов.

При отливке крахмал принимает на себя часть влаги из конфетной массы, в результате в пограничные слои корпуса и крахмала перенасыщаются сахаром, и на поверхности образуется мелкокристаллическая корочка. Структура этих конфет представляет собой маловязкую молочную массу с засахарившейся корочкой, которая способствует кристалли-

зации сахаров во всем корпусе, который полностью засахаривается за короткий срок.

Кроме довольно ограниченного срока хранения, способ производства конфет «Коровка» отливкой имеет другие недостатки:

- * для образования формы конфеты необходим дорогостоящий крахмал;
- * крахмал распыляется и, следовательно, загрязняются производственные помещения,
- * для удаления крахмала с поверхности корпуса требуются специальные устройства;
- * цикл выстойки после формования длителен, поэтому необходимы большие производственные помещения;
- * низкая производительность труда.

По второй технологической схеме конфеты формуют прокаткой с последующей резкой. Чтобы получить более вязкую массу, ее, как правило, уваривают дольше. Производственный цикл сокращается до 7—8 часов (это также долго), и не поддается механизации.

При втором способе увеличивается срок хранения конфет, но он также имеет значительные недостатки:

- * низкая производительность труда,
- * все операции по приготовлению конфет осуществляются с затратой ручного труда.

1.3.2. Механизированная поточная линия производства литого ириса

Линия предназначена для производства завернутого ириса типа «Золотой ключик», «Молочный» и т. п.

На линии механизированы процессы приготовления и уваривания рецептурной смеси, охлаждения ирисной массы, деления ее на порции, формование, завертывание и охлаждение ириса.

Линию (рис. 9) образуют:

- * технологические комплексы приготовления молочно-сахарных сиропов для ириса и уваривания сиропа;

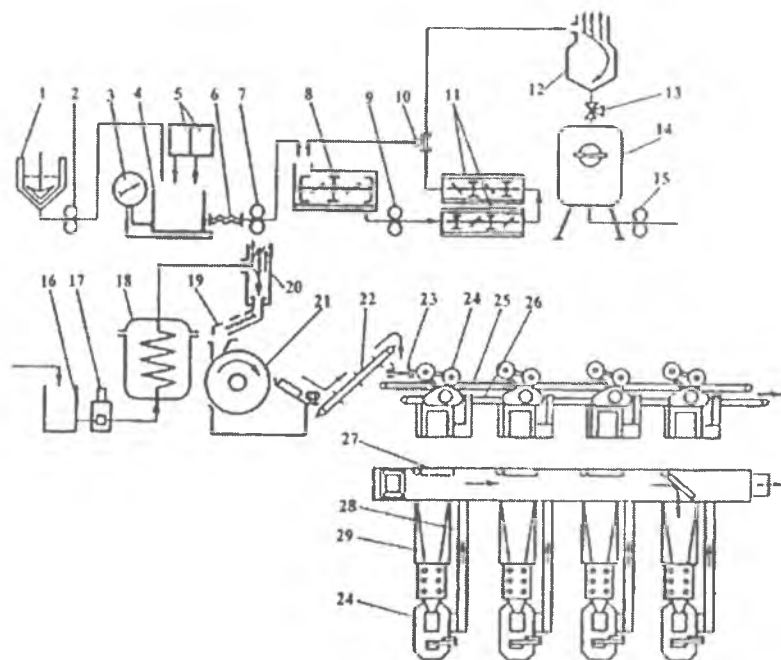


Рис. 9. Механизированная поточная линия производства литого ириса

- * охлаждающая машина;
- * передающие конвейеры;
- * 4 обкаточно-калибрующие машины КРМ-2;
- * 4 ирисозаверточные машины.

В состав рецептуры литого ириса входят жир, сахаро-паточный сироп и сгущенное молоко. Жир растапливают в аппарате 1, снабженном рубашкой для обогрева паром или горячей водой, решеткой и мешалкой, которая предотвращает расслаивание жира. Расплавленный жир насосом 2 перекачивается в сборник 4, установленный на циферблатных платформенных весах 3. В этот же сборник из бачков 5 поступают сгущенное молоко и сироп.

Компоненты дозируются автоматически по заданной программе в следующей последовательности: жир, сгущенное молоко, сироп. Команды дозаторам и насосу поступают от весов, которые в определенной последовательности включают их в работу.

При достижении необходимой массы сахаро-паточного сиропа одновременно отключается его подача в сборник 4 и включается насос 7, соединенный со сборником гибким шлангом 6. Он обеспечивает в момент взвешивания свободу вертикального перемещения сборника 4 при заполнении его компонентами.

Насос 7 подает рецептурную смесь из сборника 4 в смеситель 8 с паровой рубашкой, где смесь приобретает необходимую однородность.

Затем насосом 9 смесь подается в двухкамерный теплообменник 11 с паровым обогревом и доводится до кипения. Перед подачей смеси необходимо прогреть теплообменник. Для этого на трубопроводе установлен трехходовой кран 10, который позволяет многократно перепускать из верхней камеры теплообменника 11 в смеситель 8 рецептурную смесь. Это происходит до тех пор, пока ее температура не достигнет 105–108 °С. После прогревания теплообменника процесс получения сиропа протекает непрерывно и он не возвращается в смеситель. При прогревании теплообменника происходит томление входящего в смесь молока.

Пройдя теплообменник, кипящая рецептурная смесь по трубопроводу поступает в пароподогреватель 12. Подваренный сироп с содержанием влаги 15–16% стекает в нижнюю часть пароподогревателя и через трехходовой кран 13 поступает в накопительный сборник 14.

На этом трубопроводе установлен датчик температуры, благодаря которому в любой момент можно определить содержание сухих веществ в смеси, с которым температура кипения связана определенной зависимостью. На сборнике 14 установлены датчики верхнего и нижнего уровня, которые предназначены для управления процессом подваривания сиропа. Когда сироп достигает верхнего уровня, подача пара и

сиропа в теплообменник уменьшается, достижение нижего — увеличивается.

Сироп из накопительного сборника 14 насосом 15 перекачивается в расходный сборник 16. Затем плунжерным насосом-дозатором 17 он подается на уваривание в змеевиковую варочную колонку 18 (греющую часть унифицированного вакуум-аппарата 33-А-10). Двигаясь внутри змеевика, который снаружи обогревается паром, сироп достигает температуры 115—118 °С. При этом значительная часть влаги переходит в парообразное состояние, а в ирисной массе остается 4—6% влаги. Пар отделяется в пароотделителе 20, а затем отсасывается вентилятором. Уваренная масса поступает в качающуюся трубу 19, внутри которой расположен лопастной вал. В трубе есть отверстия, через которые в массу вводятся вкусовые добавки (эссенция) и, при необходимости, кислота.

Горячая масса стекает из трубы 19 в воронку однобарабанной охлаждающей машины 21. Благодаря колебаниям трубы масса равномерно распределяется по длине воронки. В виде ленты одинаковой толщины она перемещается на вращающемся барабане и охлаждается до температуры 80 °С. Затем с помощью подвартывателей масса складывается в пласт шириной 200 мм. В машине на выходе установлены проминальные вальцы, которые продвигают пласт с наклонной охлаждающей плиты на передаточный конвейер 22. Температура массы, вышедшей из охлаждающей машины, равна 45—48 °С. В конце конвейера 22 установлен нож 23. Он разрезает массу на куски длиной 1400 мм, которые подаются на раздаточный сетчатый конвейер 25. С помощью четырех заслонок 27 куски массы направляются в обкаточные машины 29. Последнюю заслонку устанавливают стационарно, перекрывая сетку конвейера. Порядок открытия и закрытия заслонок зависит от количества установленных обкаточных машин. Сигнал на открытие и закрытие заслонок подается с помощью конечного выключателя, установленно-го на конвейере 22.

В машине 29 из бесформенного куска ирисной массы формируется конический батон, из вершины которого вытягивает-



ся и калибруется жгут, который поступает в ирисозаверточную машину 24. Завернутый в бумагу ирис из каждой машины транспортируется отводящим конвейером 28 и собирается на сетчатом трехъярусном конвейере 26. Два нижних яруса конвейера обдуваются воздухом. Затем охлажденный и затвердевший ирис подается на взвешивание и упаковку в картонные ящики.

1.4. Пралине, марципан и конфетные массы с дроблеными орехами

Применение орехов дает возможность получать конфетные изделия с высокими вкусовыми качествами и значительной пищевой ценностью, с большим содержанием жира, белков и углеводов. Орехи можно подвергать различной переработке. Сырые (не обжаренные) измельченные и смешанные с сахаром орехи — основа для марципановых изделий. Обжаренные измельченные орехи в смеси с сахаром и жиром образуют основную массу для изделий пралине. Орехи могут быть использованы также в целом или дробленном виде без измельчения, таким путем получают изделия, например, типа грильяжа, восточных сладостей и прочие. Для переработки используются все возможные виды орехов, а также маслосодержащие семена. Из миндаля готовят изделия различного типа, лучшего качества. Из фундука получается хорошее пралине, для приготовления же марципана это ядро менее пригодно. Грецкий орех не пригоден для приготовления пралине (после обжарки приобретает неприятный вкус), но дает хорошие ореховые массы типа марципана и с успехом может быть использован в дробленном виде. Арахис лучше всего применять в дробленном обжаренном виде, в сыром виде арахис менее применим вследствие присущего сырому арахису неприятного бобового привкуса, хотя последний может быть почти полностью удален после бланширования арахиса в воде или обработки паром.

В изделия с орехами могут быть введены различные добавки — молоко, жиры, шоколад, кофе, фруктовые заготовки, вино, эссенция.



1.4.1. Пралине

По составу и физико-химическим свойствам масса пралине близка к шоколадной массе. В обоих случаях основа состоит из тонко измельченной смеси обжаренных тертых маслосодержащих семян (орехов или какао-бобов) с сахаром. Пралине, как и шоколад, содержит около 30% жира, иногда несколько меньше, но не менее 20%. Содержание сахара в пралине — около 60% (не более 65%). Влажность пралине обычно не превышает 2—3% (не более 5%). Орехи и сахар в пралине должны быть хорошо измельчены, в лучших сортах степень измельчения приближается к измельчению неконшированного шоколада. Пралине представляет собой однородную массу с равномерным распределением составных частей. В жире находятся мелкие частицы сахара и гелевой фазы ореха. Система обладает устойчивостью благодаря тому, что при обычной температуре все ее составные части находятся в твердом или полутвердом состоянии. При нагревании вязкость жидкой фазы сильно уменьшается, масса пралине становится мягкой и пластичной, благодаря чему возможно ее формование. Однако пралине обычного типа, как и обыкновенный шоколад, при нагревании все же остается достаточно вязким и его нельзя формовать отливкой.

Для получения пралине умеренно сладкого и хорошо выраженного орехового вкуса на 1 часть орехов можно взять до 2 частей сахара. Снижение доли сахара повышает качество пралине. Чтобы конфетная масса не рассыпалась и была пластичной при нагревании, необходимо добавить 10—20% жира (чем больше орехов, тем меньше можно добавлять жира). Для придания готовому пралине твердой консистенции берут твердый жир или его заменитель. В отличие от шоколада в состав пралине входят жидкие жиры орехов. Схема производства пралине аналогична схеме производства шоколада. Большинство операций обычно осуществляется в шоколадном цехе.

Предварительная обработка (подготовка) орехов состоит в очистке орехов от посторонних примесей, освобождении от скорлупы и отделении ядра от скорлупы и приме-

сей. Очищенные ядра орехов следует еще раз освободить от сора. На кондитерских фабриках это можно делать на сортировочных машинах для какао-бобов, если размеры орехов близки к размерам какао-бобов, например, миндаль. Для других орехов на фабриках пока нет подходящих очистительных машин, иногда приспособливают те же сортировочные машины. Обжарку ореха производят в обжарочных аппаратах соответствующего типа. Конечная температура обжариваемых ядер зависит от конструкции аппарата, количества и вида орехов. В среднем температура ядер при обжарке доходит до 110—120 °С, для арахиса она должна быть выше: до 140 °С, для букового ореха не менее 130 °С. Влажность обжаренных ядер должна находиться в пределах от 1 до 3% (в зависимости от вида орехов). Орехи охлаждают и дробят в специальных машинах. При этом дробленый орех разделяют на фракции: крупную используют как добавку в шоколад, среднюю — для производства грильяжа, и мелкую — для получения тертого ореха.

Конфеты на основе массы пралине относятся к элитным сортам и занимают одно из ведущих мест в ассортименте сахарных кондитерских изделий. В этих сортах жиры являются основным структурообразователем. Натуральные жиры при комнатной температуре имеют твердую или жидкую консистенцию. У твердого жира — кристаллическая структура. Кристаллизация определяет процесс затвердевания при охлаждении. Медленное охлаждение дает возможность последовательной кристаллизации составляющих жир глицеридов в соответствии с их температурой застывания. При этом твердые глицериды образуют крупные кристаллы, обуславливающие зернистую структуру. Быстрое охлаждение способствует образованию очень мелких кристаллов и мелкокристаллической структуры. Жиры повышают пищевую ценность конфет, улучшают вкус и способствуют сохранению аромата.

Наиболее ценным жиром при приготовлении конфет на основе пралине является **натуральное какао-масло**, которое при относительно низкой температуре плавления прида-

ет конфетам твердость, хрупкость, не мажущуюся поверхность. Какао-масло в зависимости от условий охлаждения образует кристаллы различной модификации и физических свойств. В этом сырье и всех изделиях, содержащих его, различают шесть основных полиморфных форм, характеризующихся своими точками плавления, затвердевания и другими показателями. Детальное изучение показало, что добавление даже небольшого количества другого жира резко меняет свойства какао-масла. Температура полного плавления смесей тем больше отличается от этого показателя для каждого из компонентов смеси в отдельности, чем в большем количестве к какао-маслу добавлен другой жир. Температура застывания смеси жиров уменьшается тем больше, чем больше к какао-маслу добавлен другой жир. Московским государственным университетом пищевой промышленности разработана методика, которая позволяет сравнить физические свойства смесей жиров, входящих в рецептуры конфет из массы пралине. Она основана на компьютерном построении и сравнении диаграмм исследуемого свойства любых трех-компонентных смесей жиров.

Из табл. 25 видно, что у массы пралине конфет «Мишка на севере», «Белочка», «Балтика» очень низкая температура застывания смеси жиров, что значительно осложняет технологические процессы их производства. Эти массы требуют очень низких температур охлаждения и более продолжительного времени образования структуры. Добавление в какао-масло жидкого, полутвердого и твердого масел влечет за собой уменьшение пластической прочности полученных смесей. Так, при добавления жидких жиров пластическая прочность снижается в 20–40 раз. Кокосовое и сливочное масла уменьшают ее в 7–12 раз, кондитерский жир — в 3 раза.

Помните, что кокосовое масло относится к лауриновым жирам, а это значит, что при глазировании конфет Вы должны использовать глазурь на лауриновых жирах, иначе у вас будет образовываться поседение корпуса конфет при хранении.



Таблица 25

Жировой состав конфет из массы пралине

Конфеты	Содержание жира (%)	Соотношение жиров в %						t смеси жиров (°C)	
		Какао-масло	Кокосовое	Сливочное	Жир фундука	Жир миндаля	Жир ореха кешью	Плавление	Застывание
«Балтика»	32,9	20	—	10	70	—	—	20,0	10,5
«Белочка»	36,1	20	—	—	80	—	—	25,7	12,0
«Кара-кум»	28,4	60	—	10	—	30	—	30,0	18,5
«Мишка на Севере»	31,4	15	—	—	—	85	—	24,0	7,0
«Чародейка»	27,7	50	35	5	—	—	10	24,7	19,8



Внимание!!! При производстве конфет смешивание сухого пралине после измельчения с оставшейся частью жира производится при температуре 40 °С в микс-машине. В этих условиях обеспечивается равномерное распределение в массе смеси жиров, т. е. происходит выделение ореховых жиров из массы пралине. Затем массы пралине охлаждают в тонком слое перед формованием. Температура охлажденной массы должна быть на 4–5 °С выше температуры застывания смеси жиров, входящих в ее состав. Данная технология позволяет получить мягкие корпуса конфет, и при хранении жиров из корпуса не переходят на глазированную поверхность.

Механизированная поточная линия производства пралиновых конфет с формованием жгутов выпрессовыванием

Эта линия предназначена для производства конфет и батончиков из жирных масс пралине, преимущественно на ореховой основе.

На линии осуществляются следующие процессы:

- * приготовление конфетных масс;
- * формование выпрессовыванием заготовок корпусов конфет или батончиков (в виде жгутов или полос, соответственно, круглого или прямоугольного сечения);
- * охлаждение в потоке отформованных жгутов;
- * резка их на отдельные корпуса конфет или батончики;
- * глазирование шоколадной глазурью;
- * транспортирование изделий к заверточным машинам;
- * полуавтоматическое или автоматическое завертывание;
- * упаковка в торговую тару.

Основное оборудование линии — машины для формования корпусов конфет и батончиков выпрессовыванием: шнековый пресс, формирующий механизм с валковым или шестеренным нагнетателем. При незначительных масштабах

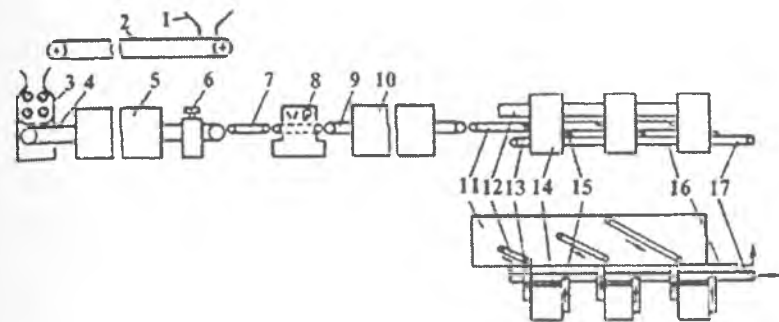


Рис. 10. Механизированная поточная линия производства пралиновых глазированных конфет

полумеханизированного производства — только шнековый пресс. Кроме того, в состав линии может входить оборудование для приготовления пралиновых масс, включая первичную переработку жиросодержащих ядер: сортировочная машина, обжарочный барабан, меланжер, вальцовки, смесители и другое оборудование, которое описано в гл. 2. В состав линии может также входить глазировочная машина.

На поточной линии для выработки глазированных конфет с корпусом из пралиновой массы (рис. 10) выпускаются конфеты типа «Белочка», «Маска», «Кара-Кум» и другие массовые сорта.

Готовую ореховую массу (пралине) загружают в воронку 1, снабженную червячным лопастным валом, с помощью которого масса отминается и подогревается до состояния, пригодного для формования. Конвейер 2 подает массу в формирующую машину 3. В качестве формирующей машины могут быть использованы прессы ШВФ-22, ШГФ-22 или ШПФ с соответствующим количеством выходных отверстий в матрице (от 5 до 22). Количество отверстий регламентируется шириной раскладочного полотна глазировочного агрегата (при ширине полотна 800 мм — 22 жгута; при ширине 620 мм — 18 и т. д.).

Из формующей машины масса выдавливается на ленту приемного конвейера 4 в виде непрерывных жгутов, которые поступают в охлаждающий шкаф 5. В шкафу расположены охлаждающие батареи и вентиляторы, поддерживающие циркуляцию воздуха температурой 6—8 °С.

Жгуты остывают в охлаждающем шкафу и на выходе делятся на корпуса гильотинным ножом на резательной машине 6. Нож совершает возвратно-поступательное движение в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Меняя ход ножа, можно изменить длину корпусов конфет. Обычно у корпуса такие размеры: сечение 18 × 10 мм, длина 38—40 мм.

Корпуса конфет поступают на промежуточный (раскладочный) конвейер 7, а затем в глазировочную машину 8, где покрываются шоколадной массой. Для затвердевания шоколадной оболочки конфеты конвейером 9 направляются в охлаждающий шкаф 10, устройство которого аналогично охлаждающему шкафу 5.

Охлажденные готовые изделия из шкафа 5 поступают на конвейер 11, над которым находятся ленточные преобразователи рядов 12. Последний представляет собой бесконечный ремень, приводимый в движение шкивом с вертикальной осью вращения. Несколько рядов конфет, перемещающихся на ленте конвейера 11 и надвигающихся на ремень преобразователя 12, выстраиваются вдоль него в один ряд и поступают на индивидуальный ленточный питатель 13, подающий их в заверточную машину 14. В зависимости от производительности линии устанавливают 9—12 заверточных машин. Этому количеству соответствует число преобразователей рядов. По узким конвейерам 15 завернутые изделия поступают на сборочный конвейер 17, который направляет их для взвешивания и упаковки в картонные ящики.

Если какая-либо машина перегружена или не работает, конфеты с конвейера 11 сбрасываются на конвейер 16, в конце которого они собираются в лотки и далее направляются к отдельно стоящим заверточным машинам, снабженным индивидуальными питателями.

Механизированная поточная линия производства кремовых сбивных конфет куполообразной формы

Куполообразную форму имеют конфеты «Трюфели», «Красная Москва», «Вечерний звон» и др.

Линия (рис. 11) предназначена для получения кремовых сбивных конфет куполообразной формы, покрытых шоколадной глазурью или обсыпанных какао-порошком.

В состав линии входят:

- * шоколадоотделочная машина или меланжер;
- * темперирующая, взбивальная и отсадочная машины;
- * охлаждающий шкаф;
- * передающий конвейер;
- * обкаточный барабан с дозаторной станцией для какао-порошка и сахарной пудры.

Процесс производства конфет «Трюфели» состоит из следующих стадий: приготовление шоколадной массы, включающее операции разводки и темперирования, взбивание массы и формование корпусов с последующим охлаждением и обсыпкой какао-порошком.

Обычную порошкообразную шоколадную массу с содержанием жира 26,5—27% загружают в меланжер 1 с паровым обогревом или шоколадоотделочную машину. Предварительно туда заливают разогретые до температуры 40—45 °С какао- и кокосовое масло. Масса перемешивается до однородной консистенции в течение 2—3 ч. За 10—15 мин до окончания разводки добавляют эссенцию.

Затем массу перекачивают насосом 2 в автоматическую темперирующую машину 3 и охлаждают до температуры

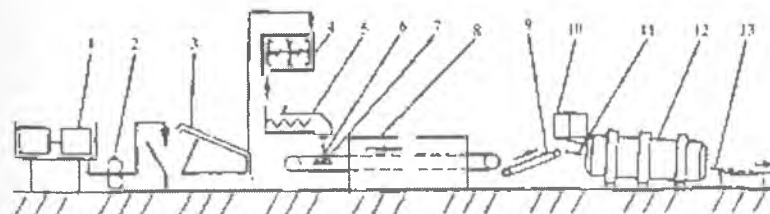


Рис. 11. Механизированная поточная линия производства кремовых сбивных конфет куполообразной формы

26–27 °С. После темперирования масса поступает в непрерывно действующую двухвальную лопастную горизонтальную взбивальную машину 4, снабженную охлаждающей водяной рубашкой. Массу взбивают в течение 4 мин. В процессе взбивания она насыщается воздухом, который распределяется равномерно, что значительно улучшает вкус изделий.

Взбитая масса с температурой 25–26 °С сливается в воронку отсадочной машины 5. С помощью нагнетающего устройства (в данном случае — шнеков) масса продавливается через двенадцать отверстий с формующими насадками, которые периодически отрываются отсекающей планкой, на конвейерную ленту 6. Участок ленты, находящийся под формующими насадками, в момент выдавливания массы перемещается вертикально вверх, навстречу массе. В начале процесса отсадки лента вместе со столиком находится в верхнем положении, затем резко опускается, отрывая отсаженный ряд корпусов конфет от формующих насадок матрицы. Затем конвейер направляет ряд конфет на охлаждение в шкаф 8.

Охлаждение длится 6–7 мин при температуре воздуха 10 °С. Из шкафа 8 конфеты по конвейеру 9 и лотку 11 подаются на обсыпку во вращающийся барабан 12, куда из дозирующей станции 10 поступает смесь какао-порошка и сахарной пудры. Внутри барабана смонтированы заслонки, служащие для регулирования продолжительности обсыпки конфет. Из барабана 12 конфеты поступают на виброрешетку 13 с отверстиями диаметром около 10 мм, где отделяется избыток вводимой в барабан смеси. Выходящие из барабана конфеты собираются в лотки и направляются на завертывание.

Производительность линии при выпуске конфет «Трюфели» — около 65 кг/ч.

1.4.2. Марципан

Термин марципан в собственном смысле распространяется только на изделия из миндаля. За границей от марципана отличают «персипан», который производят из абрикосового

или персикового ядра, а также «ореховые массы», которые готовят из *шпанского ядра*. У марципана, в отличие от пралине, большая влажность (до 15%). Он содержит сахара не более 55%, жира — не менее 20%. Часть сахара в марципане растворено в геле измельченных орехов. При комнатной температуре марципан представляет однородную массу, весьма вязкую, мягкую или даже слегка рассыпчатую. Жир в марципане находится в более связанном состоянии, так как орехи для марципана не подвергаются обжарке.

Вязкая и пластичная масса марципана может формироваться особыми формами — «марципановые фрукты и овощи» — или путем раскатывания в виде пласта с последующей резкой его на корпуса, или же вырезанием, «выемкой» корпусов формочками. Чтобы получить более жидкую массу, пригодную для механизированной отливки, марципан комбинируют с помадой (помадно-марципановая) масса. Такая масса при нагревании становится жидкой, как всякая помадка. Жировая и гелевая фазы орехов распределены в ней вместе с кристалликами сахара: непрерывной фазой является сироп — жидкая фаза помадки. Влажность помадно-марципановых изделий должна быть от 7 до 10%.

Есть два способа приготовления собственно марципановой массы. Механическим перемешиванием тертого сырого миндаля или других орехов изготавливается **сырой марципан**. Если тертые орехи смешивают с горячим сахарным сиропом, получается заварной марципан. Он лучше хранится, так как ореховая масса стерилизуется под действием высокой температуры при заваривании. Чисто марципановая масса из-за значительной влажности и малого содержания сахара (менее 55%) — благоприятная среда для развития микроорганизмов. В сыром марципане остается микрофлора сырых орехов, вследствие чего его нередко портят микробы (дрожжи, плесень). Чтобы предотвратить это, орехи, из которых готовится марципан, сушат, не обжаривая, при высокой температуре. Соотношение ореховой массы и сахара в марципане может меняться в некоторых пределах. Наиболее качественный марципан получается, если на

1 часть орехов брать не более 1 части сахара. В такой массе будет содержаться около 50% сахара. Содержание ореховой массы можно несколько уменьшить, например, до 2 частей на 3 части сахара. В помадно-марципановой массе орехов значительно меньше, около 15–25%. Марципан высшего качества готовится из миндаля.

В схеме производства марципана первой операцией, как и при изготовлении пралине, является очистка миндаля или других орехов от примесей и от тонкой кожицы-пленки. Для этого миндаль бланшируют в котле с кипящей водой. Нагревают его, пока размягченная кожа не начнет отставать от ядра. Затем миндаль пропускают через миндалечистильную машину, в которой он проходит через вращающиеся валики, покрытые сверху рифленой резиной. Они выдавливают миндаль из пленки, не повреждая ядра. На этой же машине с помощью вентилятора кожа отвеивается и удаляется от ядра. Очищенный миндаль необходимо подсушить, так как он содержит много воды и может забродить. Подсушенный миндаль измельчают. Такой же переработке подвергают абрикосовые ядра. Грецкое ядро и другие орехи не очищают от кожицы, так как пока не разработан способ механизированного выполнения этой операции. Кожица, однако, ухудшает качество изделий.

Чтобы получить *заварной марципан*, тертый миндаль помещают в варочный котел с мешалкой и, непрерывно помешивая, понемногу добавляют отдельно сваренный сахарный сироп, в марципановой массе не кристаллизуется сахар. Масса при этом, как и при изготовлении помады, делается более вязкой. Сироп уваривают до 115 °С, а иногда — до 120–125 °С, в зависимости от влажности миндальной массы, количества сиропа и требуемой влажности готовых изделий. Для получения марципана с содержанием 50–55% сахара на 1 часть миндальной массы берут 1 часть или более сиропа. В сироп обычно добавляют немного патоки (около 20–30% к весу сахара). Заварной марципан, как и помада, может высохнуть, а патока несколько задерживает этот процесс.



Помадно-марципановую массу также получают, заваривая массу из тертых орехов с добавлением молока, жира и цукатов.

Ароматизирующие вещества — ванилин, эссенцию и вино — вводят в готовую марципановую массу перед формованием.

Увеличение сроков годности марципана при хранении

О процессе брожения в марципане есть много исследований и выдвинуто много предложений по его предотвращению. Для этого можно в массу добавлять глицерин, уксусную кислоту и горький миндаль. Но при соблюдении основных правил кондитерской технологии ни одна из этих добавок не нужна.

Первое правило: необходимо уничтожать микроорганизмы в сырье и обеспечить надлежащее санитарно-гигиеническое состояние оборудования. Второе: необходимо добиться правильного соотношения сахара и патоки (инвертного сиропа), которые в сочетании с влагой определяют концентрацию сиропа не ниже допустимого минимума 75%.

В орехах есть микроорганизмы (в том числе, осмофильные дрожжи) и активные ферменты. Если их не уничтожить, они вызовут медленное брожение и в изделии возникнут посторонние привкусы. Эти микроорганизмы устойчивы к нагреванию в среде с высоким содержанием сахара вплоть до температур 93–100 °С в течение 10–20 мин. Их лучше уничтожать во время бланширования, погружая орехи в кипящую воду на время, достаточное для обеспечения стерильности (обычно достаточно 3 мин). Некоторые производители утверждают, что из-за бланширования, в отличие от мгновенного погружения, ухудшается вкус, но это спорно.

В основе марципана из миндаля и сахара не должно содержаться больше 67% растворимых сухих веществ, но это максимальная растворимость сахарозы, а доля растворимой части ореха невелика. Поэтому хранить основу после изготовления необходимо минимальное время.



1.4.3. Персипан

«Персипан» — это название пасты, изготовленной из ядер абрикосовых и персиковых косточек с устраненной горечью. Правильно приготовленная, она очень похожа на миндальную пасту.

Два способа устранения горечи. Первый; ядра промывают холодной водой до удаления горького вещества (амигдалина), но это очень нерационально, так как теряются и полезные растворимые вещества.

Второй способ заключается в использовании природного фермента (эмульсин), содержащегося во внешних слоях ядра, который разлагает амигдалин на цианистый водород, бензальдегид и виноградный сахар. Ядра мелко рубят и добавляют воду до тех пор, пока не получится слегка влажная смесь, которую выдерживают при 30 °С в течение суток. При этом необходимо обеспечить вентиляцию, чтобы удалить воздух с цианистым водородом.

Персипан производят аналогично марципану.

1.4.4. Грильяжные конфеты

Есть фруктовый грильяж, который получают, уваривая фруктовую массу и смешивая ее с дробленными орехами. И, конечно же, производят обыкновенный грильяж, для чего плавят сахарный песок и смешивают его с дробленными орехами или масленичными семенами.

Механизированная поточная линия производства корпусов конфет «Грильяж в шоколаде»

Линия предназначена для изготовления корпусов конфет из грильяжной массы, их глазирования и автоматического завертывания.

На рис. 12 показана схема участка, на котором из грильяжной массы изготавливают корпуса конфет. На нем механизированы процессы непрерывного получения расплава сахара, грильяжной массы и корпусов конфет.

Этот участок линии состоит из вертикального аппарата для плавления сахара-песка; горизонтального смесителя с

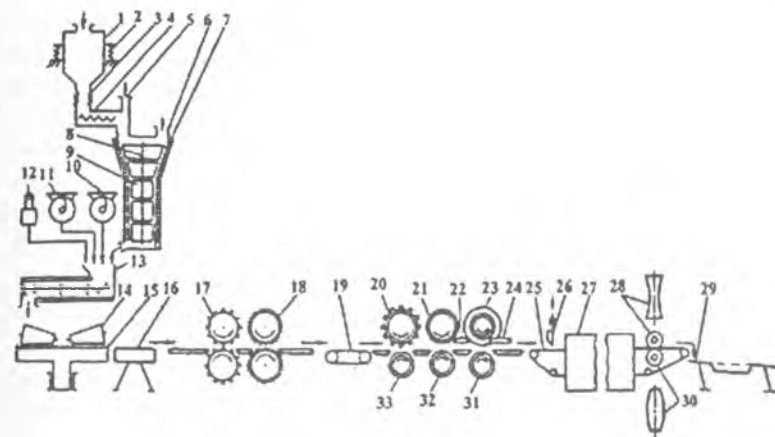


Рис. 12. Участок приготовления корпусов конфет из грильяжной массы

дозаторами для приготовления грильяжной массы; оборудования для ее охлаждения, прокатки, резки и отделения корпусов конфет друг от друга.

В состав рецептуры грильяжной массы входят сахар-песок, крупка орехов, возвратные отходы и сливочное масло. Просеянный и очищенный от магнитных примесей сахар-песок поступает в накопительный бункер 1, который опирается на упругие опоры 2 и подвергается вибрационному воздействию от дебалансного вибратора. Вибрация не дает сахару-песку зависнуть, и он более равномерно стекает в шнековый дозатор 4. Бункер 1 связан с дозатором эластичным рукавом 3.

Сахар-песок непрерывным потоком поступает в верхнюю часть вертикального пленочного аппарата роторного типа 7, обогреваемого электричеством. Сахар-песок нагревается и начинает плавиться в пленочном слое. Одновременно с нагреванием сахар-песок дробится и истирается, а расплав перемешивается до однородного состояния. Продукт перемещается сверху вниз под действием собственной массы.

Внутри конической и цилиндрической частей аппарата проходит вертикальный вал 8, снабженный лопатками сложной конструкции 9. Частота вращения вала — 350 мин^{-1} . Под действием центробежной силы сахар-песок отбрасывается лопатками к стенкам аппарата, где дробится и истирается. Одновременно его частицы постепенно прогреваются до температуры плавления, а затем плавятся. Время плавления сахара-песка в аппарате — 15–30 с.

В аппарате есть три температурные зоны. В верхней поддерживается температура стенок 140°C , в средней зоне — $200\text{--}210^\circ\text{C}$, в нижней — 160°C . Из аппарата непрерывным потоком вытекает прозрачный карамелизованный расплав сахара красновато-коричневого цвета. Его температура равна $190\text{--}205^\circ\text{C}$.

В верхней части аппарата размещены патрубки 5 и 6. Патрубок 5 служит для локальной вытяжки, предотвращающей поступление горячего влажного воздуха внутрь корпуса шнекового дозатора 4, а оттуда — в бункер 1. Патрубок обеспечивает полную вытяжку продуктов сгорания и горячего влажного воздуха.

Грильяжную массу получают, непрерывно смешивая в лопастном смесителе 13 сахарный расплав (он поступает из аппарата 7), ореховую крупку с ванилином и крошкой грильяжной массы (поступают из шнековых дозаторов 10 и 11 соответственно), а также расплавленное сливочное масло (его перекачивает насос-дозатор 12). Полученная текучая смесь температурой $120\text{--}140^\circ\text{C}$ из смесителя поступает в охлаждающую машину, где ее прокатывают в пласт и охлаждают до температуры $100 \pm 5^\circ\text{C}$.

Охлаждающая машина представляет собой круглый вращающийся стол 15 в виде желоба. Желоб шириной 288 мм представляет собой металлическое днище с двумя бортами высотой 20 мм. Борты и днище облицованы фторопластом и охлаждаются водой температурой $55\text{--}60^\circ\text{C}$. Над желобом смонтированы 3 круглых конических вала 14, которые, вращаясь, формируют пласт. Валки, охлаждаемые водой, приводятся в движение через конические шестерни от вертикаль-

ного приводного вала круглого стола. Зазор между наружной поверхностью каждого валка и дном желоба можно регулировать в пределах 2–10 мм.

Для дополнительного охлаждения грильяжный пласт перед третьим валком обдувают воздухом. Пласт охлаждают 4–8 мин, продолжительность охлаждения регулируется. На охлаждающей машине получают пласт толщиной 8–10 мм. Его разрезают на части длиной 30–40 см. Затем полученные пласти поступают для дополнительной выстойки и охлаждения на охлаждающий стол 16.

Охлажденные до $75\text{--}80^\circ\text{C}$ пласти подают на валковую прокатную машину, где с помощью двух пар рифленых валков 17 и 18 их отминают и калибруют. После двойной прокатки пласт направляют на подающий конвейер формирующей машины. Формирующая машина имеет две пары калибрующих валков 20 и 33, 21 и 32, механизм продольной резки с дисковыми ножами 23 и валком 31.

Пласт грильяжной массы с конвейера 19 поступает для предварительного калибрования в зазор между валками 20 и 33. Валок 20 выполнен в виде полой шестерни, что улучшает проминку массы, а также помогает подавать пласт в зазор между рифлеными валками 21 и 31, которые окончательно калибруют пласт по толщине и ширине. Калиброванный пласт проходит камеру и разрезается дисковыми ножами 23 на жгуты, которые отделяются от ножей съемниками 22 и 24. Затем жгуты поступают на отводящий конвейер 25, где разрезаются поперек гильотинным ножом 26. Полученные корпуса охлаждаются в шкафу 27.

При разделении грильяжной массы на жгуты и корпуса дисковые и гильотинный ножи прорежают пласт не полностью. На его нижней плоскости между корпусами остаются перемычки толщиной 0,5 мм и шириной 0,2–0,3 мм. Таким образом, для охлаждения поступает разделенный на корпуса пласт температурой $65\text{--}70^\circ\text{C}$. После охлаждения в течение 6–7 мин при температуре воздуха $4\text{--}6^\circ\text{C}$ температура пласта снижается до $23\text{--}25^\circ\text{C}$. Корпуса приобретают прочность, а перемычки — хрупкость.

Охлажденный пласт окончательно разделяют на корпуса с помощью специального устройства, установленного на выходе из охлаждающего шкафа. Оно выполнено в виде двух барабанов, вращающихся по ходу движения пласта. У верхнего барабана 28 — вогнутая поверхность, а у нижнего 30 — выпуклая. Их устанавливают с зазором, равным высоте корпуса конфет. Между барабанами проходит конвейерная лента 25. Когда пласт проходит между барабанами, перемычки ломаются, и образуются корпуса конфет. На конвейере 25 отбирают бракованные корпуса, а стандартные отделяются от крошки на вибрлотке 29 и подаются на глазирование.

1.4.5. Хранение изделий с орехами

Кондитерские изделия, содержащие орехи, при хранении могут испортиться из-за того, что жир в них горкнет. Особенно подвержены этой опасной порчи изделия с грецким орехом и арахисом, с миндалем — более стойки. Лучше всего хранятся шоколад и порошок какао, продукты переработки какао-бобов.

Различают два основных вида прогоркания: олеиновокислое и кетонное.

Олеиновокислое прогоркание происходит в жирах, содержащих олеиновую кислоту, и возможно в жирах, в составе которых есть высоконасыщенные кислоты. Процесс происходит по следующей схеме. К олеиновой кислоте присоединяется кислород, и в присутствии воды это соединение разлагается с образованием оксида. В результате этой реакции выделяется активный кислород, который также взаимодействует с кислотой и получается ряд новых соединений, в том числе эпигидринальдегид, который особенно характерен для прогорклого жира.

Кетонное прогоркание ведет к образованию кетонов из низкомолекулярных кислот — капроновой, каприновой, лауриновой и других, присутствующих, например, в сливочном и кокосовом масле. Процесс вызывают плесени при наличии воды, воздуха и азотистых веществ (белков).

Таким образом, характерным признаком прогорклого жира является наличие оксидов, альдегидов и кетонов.

Исследования показали, что лучше всего хранятся изделия, для которых использовали дробленые ядра, погруженные в сахарный сироп или жележную массу. Хорошо сохраняются тертые грецкие орехи, смешанные с карамельной массой. В этих изделиях жир защищен от действия кислорода, поэтому и не портится.

1.4.6. Глазирование корпусов конфет

Глазирование корпусов — одна из заключительных технологических операций. Ее цель — защитить конфеты от высыхания или увлажнения, придать им вкус и привлекательный внешний вид.

Поверхность покрывают глазурью, приготовленной на основе шоколада или жира.

Шоколад для глазирования конфет называется **кувертюром**. В нем больше (до 36—38%) какао-масла, чем в обычном шоколаде. Чтобы кувертюром экономно покрывал конфеты ровным слоем, он должен обладать определенными физико-химическими свойствами, из которых вязкость, — важнейшее. Именно вязкость обеспечивает равномерность глазировки и постоянство соотношения корпуса и кувертюра в конфетах. Шоколад для глазировки предварительно темперруют. Темперирование преследует ту же цель, что и формирование шоколада, и проводится в специальных темперирующих машинах.

На некоторых кондитерских фабриках в кувертюре какао-масло заменяют жирами. В нашей стране есть ГОСТы на шоколады, а на шоколадную глазурь — нет. Мало того, нет общепринятого определения, что это такое.

Вы можете получить много вредных для организма **трансизомеров** жирных кислот, съев конфету, покрытую так называемой шоколадной глазурью, на самом деле изготовленной из жиров — заменителей масла какао (пальмового, соевого и хлопкового).

Жидкие жиры можно превратить в твердые. Около 130 лет тому назад был создан дешевый заменитель сливочного масла. Французский химик *Ипполит Меж-Мурье* открыл реакцию гидрогенизации. В смеси животных и растительных жиров в присутствии катализатора молекулы жирных кислот насыщались атомами водорода. Полученный продукт из-за жемчужного блеска был назван маргарином («жемчужина» по-гречески — «маргаритарион»). Интересно, что по химическому составу он не отличается от сливочного масла: в нем до 82% жира и не более 18% воды с растворенными в ней в небольших количествах белками, сахаром и солью. Но в качественно приготовленном маргарине, в отличие от масла, полностью отсутствует холестерин, что снижает риск сердечных заболеваний. Он считается физиологически полноценным продуктом питания. Правда, наряду с «плохим», в сливочном масле содержится «хороший» холестерин, жизненно необходимый человеческому организму для нормального обмена веществ. А вот гидрогенизация жиров при производстве маргарина, согласно последним исследованиям, имеет крайне неприятный побочный эффект. Она ведет к образованию так называемых **трансизомеров** жирных кислот, практически отсутствующих в сливочном и в растительном масле и поэтому непривычных для нашего организма. Трансизомеры, доля которых в маргарине достигает 40%, повышают уровень холестерина в крови, нарушают нормальную работу клеточных мембран, способствуют развитию сосудистых заболеваний и отрицательно сказываются на половой потенции.

Когда это было доказано исследованиями, западные производители начали искать новые заменители сливочного масла. И вот в конце прошлого, XX века появились так называемые «спрэды» и «миксты», которые — нечто среднее между сливочным маслом и маргарином. В них меньше жиров, чем в масле, и они легче усваиваются. Более того, при производстве высококачественных спрэдов используется технологический процесс, полностью исключающий воз-

можность образования трансизомеров жирных кислот. Сейчас эти продукты широко используются в пищевой промышленности. Хотя не исключено, что впоследствии и у этих заменителей сливочного масла будут обнаружены свойства, отрицательно влияющие на здоровье потребителей. ГОСТ на «спрэды» и «миксты» будет принят в самое ближайшее время.

Свойства жиров определяется качественным составом и количественным соотношением жирных кислот. Для характеристики жиров приняты константы, или **жировые числа** — кислотное, йодное, эфирное, число омыления.

Кислотное число — количество миллиграммов едкого кали (KOH), необходимое для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира. Это очень важный показатель качества природного жира, — увеличение кислотного числа при хранении свидетельствует о происходящем в жире или содержащих его пищевых продуктах гидролизе.

Йодное число — количество граммов йода, которое связывает 100 г жира. Йод присоединяется к ненасыщенным жирным кислотам и дает представление об их содержании в жире. Йодное число — показатель ненасыщенности жиров, помогает определить чистоту продукта.

Гидролиз нейтральных жиров щелочами называется **омылением**. В результате этой реакции образуется глицерин и соли жирных кислот — мыла. При использовании едкого кали (KOH) образуются жидкие мыла, а при омылении едким натром (NaOH) — твердые.

Легче всего окисляются непредельные жирные кислоты. К ним присоединяется кислород, и образуются перекиси. Чтобы предотвратить прогоркание, в жиры или содержащие их продукты добавляют вещества, которые задерживают окисление. Самый активный антиокислитель — витамин Е. Хранение жира в темноте, на холоде и в вакууме также препятствует окислению. Присутствие металлов, наоборот, способствует ему.

Оборудование для глазирования корпусов конфет и других кондитерских изделий

В кондитерской промышленности для покрытия глазурью конфет, вафель, печенья, зефира и других изделий применяют глазироваочные агрегаты.

Агрегат (рис. 13) состоит из саморасклада 1, приемного конвейера 2, глазироваочной машины 3 и охлаждающей камеры 4 с ленточным конвейером 5 внутри.

Корпуса конфет укладывают на приемный ленточный конвейер самораскладом 1 (или вручную) ориентированными продольными рядами. Приемный ленточный конвейер передает их на сетчатый конвейер глазироваочной машины, где они покрываются слоем глазури. Затем конфеты переходят на ленточный конвейер охлаждающей камеры, где глазурь охлаждается, кристаллизуется и затвердевает.

Готовые конфеты с конвейера 5 поступают для завертывания или упаковки.

Глазироваочные агрегаты различаются по ширине рабочего полотна (ленты). На предприятиях средней мощности используют машины с шириной ленты 420 и 620 мм, на крупных — шириной 800 и 1000 мм.

Саморасклад глазироваочного агрегата

Саморасклад (рис. 14) состоит из бункера 1, наклонного конвейера 2, плоского 4 и желобчатого 8 вибростолов, ворошителя 5 и приводов конвейера.

Одной из стенок бункера 1 является наклонный конвейер 2, на ленте которого через равные промежутки размещены угольники 3.

Плоский и желобчатый вибростолы стойками установлены на сварной раме 14. Колебательное движение они получают от электродвигателя 11 через ременную передачу 12, эксцентриковый горизонтальный вал 13 и шатун 7. Над плоским вибростолом перед гребенкой 6 установлен ворошитель 5, представляющий собой вал с набором резиновых звездочек.

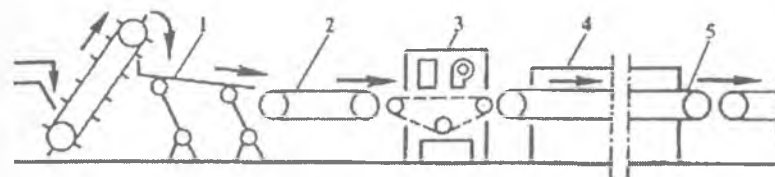


Рис. 13. Агрегат для глазирования кондитерских изделий

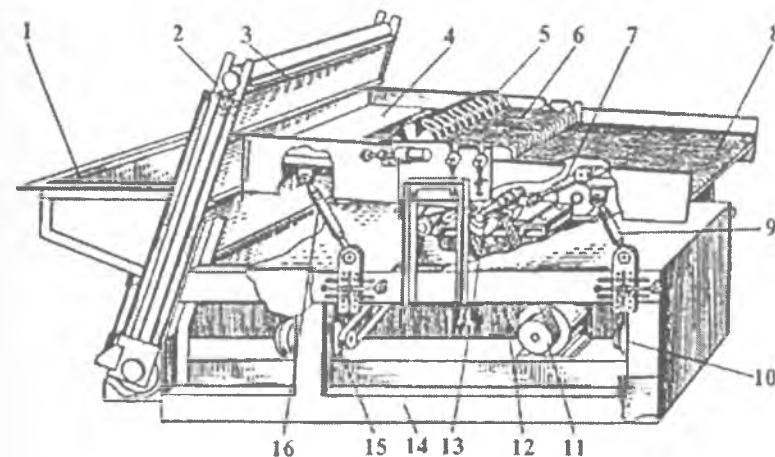


Рис. 14. Саморасклад для ориентирования корпусов конфет в ряды

Наклонный конвейер и ворошитель приводятся в движение от отдельных электродвигателей 15 и 10 через редукторы и систему ременных передач соответственно.

Изделия из бункера захватываются угольниками наклонного конвейера и высыпаются на плоский вибростол. Ворошитель отбрасывает изделия, движущиеся в верхнем слое, и пропускает только нижний слой. Гребенкой и желобками вибростола изделия ориентируются в ряды и движутся в направлении наибольшей оси. Поверхности вибростолов и гребенки выполнены из винипласта, что обеспечивает необходимое скольжение изделий, чистоту поверхностей, а также удобство очистки и мойки.

Положение ворошителя регулируют, изменяя его высоту над плоским вибростолом, наклон вибростолов — изменением длины стоек 9 и 16.

Производительность саморасклада — до 1000—1200 кг/ч.

Приемный конвейер

Служит для передачи ориентированных в продольные ряды изделий от саморасклада к глазировочной машине, а также для раскладки изделий (корпусов конфет сбивных сортов, с вафельной прослойкой и др.) вручную при отсутствии саморасклада или невозможности их распределения.

Глазировочная машина

Машина (рис. 15) состоит из сетчатого конвейера 2, воронки 1 для глазури, вентилятора 3 высокого давления, сборника 5 для неиспользованной глазури, temperирующей установки, резервуара 4 для вновь подаваемой глазури, перекачивающих устройств и электропривода.

Сквозь машину проходит сетчатый металлический конвейер 2, на который изделия поступают с приемного конвейера. Сетчатый конвейер движется с большей скоростью, чем лента приемного конвейера, что приводит к увеличению расстояния между изделиями. Они правильными рядами попадают под воронку 1, из продольной щели которой непрерывным потоком стекает шоколадная масса, образуя сплошную завесу. Ширина щели и поток массы регулируются заслонкой. Изделия, проходя через завесу, покрываются глазурью сверху и с боков, кроме нижней части, соприкасающейся с сеткой. Для покрытия глазурью доньшка под сетчатым конвейером устанавливают другой сетчатый конвейер, движущийся с меньшей скоростью, или несколько валиков, или поддон.

Покрытые глазурью изделия обдуваются струей воздуха от вентилятора 3. Воздух сдувает излишнюю часть глазури, отчего поверхность изделия становится волнистой. Благодаря быстрому охлаждению этот рельеф закрепляется. Изменением скорости подачи воздуха регулируют толщину слоя

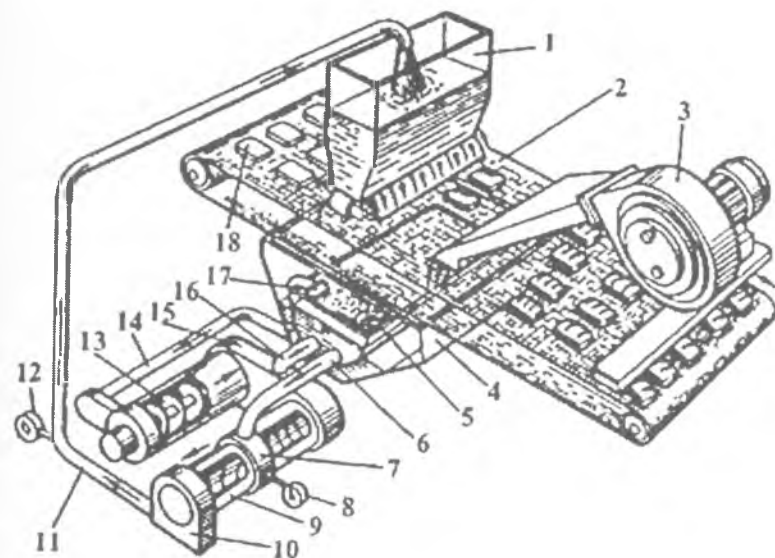


Рис. 15. Глазировочная машина

глазури. Образующиеся на изделии наплывы в нижней части снимает быстро вращающийся валик, установленный в конце сетчатого конвейера. Он же заглаживает глазурь на доньшке изделий. Далее глазированные изделия поступают на клеенчатый конвейер охлаждающей камеры агрегата.

Глазировочная машина снабжена системой приема, двойного temperирования и подачи шоколадной массы для покрытия изделий.

Система циркуляционного temperирования шоколадной глазури с двойным потоком работает следующим образом. Шоколадная масса температурой 38—49 °С автоматически подается в приемный сборник 4. Затем она переливается по трубе 14 в подогревающий шнек 13. Глазури поступает в 3—8 раз больше, чем необходимо для глазирования изделий. Из шнека глазурь поступает в смесительную камеру 15, куда по трубе 16 из промежуточного сборника 5 поступает некоторое количество temperированной глазури, не ис-

пользованной при глазировании. Смесь темперირуется в камере 7, в конце которой по трубопроводу 6 из сборника 5 добавляется еще одна порция темперированной глазури. В результате нагревания массы до 40 °С кристаллы какао-масла в глазури расплавляются. После этого шоколадная масса охлаждается до температуры 29—32 °С в цилиндре 9, а затем насос 10 перекачивает массу по трубе 11 в воронку 1.

Избыток шоколадной глазури, проходя сетчатый конвейер, возвращается в промежуточный сборник 5. Количество массы в нем контролируется с помощью регулятора уровня 17. Излишки глазури из сборника 5 поступают в приемный сборник 4. В воронке поддерживается постоянная температура. Температура массы определяется и регулируется термометрами 8 и 12 и соединенными с ними датчиками.

Охлаждающая камера туннельного типа с горизонтальным конвейером внутри

Камера предназначена для охлаждения глазури, нанесенной на корпуса конфет в глазировочной машине. В современных охлаждающих камерах применяются следующие **способы отвода теплоты от конфет: конвективный, радиационный, контактный и комбинированный**. Расчеты показали, что 50% теплоты, отдаваемой глазированными конфетами, поглощается системой контактного охлаждения, 30% уходит из-за конвекции в окружающий агрегат воздух, а оставшиеся 20% излучаются, главным образом, верхними поверхностями около потолка охлаждающего канала.

Контактное охлаждение заключается в том, что лента конвейера с изделиями проходит сквозь камеру, соприкасаясь с плитами, которые снизу охлаждает вода температурой 10—14 °С. При конвективном охлаждении температура глазури понижается из-за передачи теплоты циркулирующему в камере воздуху, охлажденному до температуры 12—14 °С. Воздух охлаждают в общих для предприятия или отдельных холодильных установках.

Охлаждающая камера в зависимости от длины снабжается одним или несколькими автоматическими осушителями



воздуха, которые уменьшают влажность воздуха внутри шкафа. Это предотвращает конденсацию влаги внутри охлаждающей камеры; кроме того, подсушивание воздуха способствует большей стойкости глазури при хранении.

Охлаждающая камера обычно разделяется на регулируемые зоны. Чтобы не допустить конденсации влаги на холодной поверхности изделий, температура воздуха на входе должна составлять 17—18 °С, в середине — до 12—14 °С и на выходе — до 16 °С. Конденсация влаги может привести к поседению глазури. Продолжительность охлаждения в камере составляет 3—4 мин для шоколадной и 5—7 мин — для молочно-шоколадной массы.

Охлаждающие камеры выпускают длиной от 12 до 60 м и более. Они состоят из отдельных секций. Скорость ленты конвейера охлаждающей камеры регулируется бесступенчато. Это позволяет синхронизировать ее скорость со скоростью сетчатого конвейера глазировочной машины, а также менять время охлаждения.

Управление ведется с пульта глазировочной машины. Промежуточные валы приводной станции конвейера снабжают обогреваемыми электричеством зачищающими скребками. Для обеспечения прямого, без отклонений движения ленты у конвейера есть специальные пневматические и фотоэлектрические устройства.

При правильной эксплуатации глазировочных агрегатов в соответствии с оптимальными параметрами глазированные конфеты должны иметь блестящую поверхность и хорошую стойкость при хранении.

1.5. Фруктовые и желеино-фруктовые конфеты

Для получения конфет с фруктовыми корпусами высокого качества необходимо, чтобы пюре обладало способностью образовывать желе и определенной кислотностью. Фруктово-ягодное пюре представляет собой протертую плодовую мякоть. Наибольшее распространение в кондитерской промышленности получило яблочное пюре, которое в боль-



шинстве фруктово-ягодных изделий является основным сырьем, а плодовое пюре других видов вводят, как правило, в качестве вкусовых добавлений. Из других пюре значительное распространение наряду с яблочным имеет абрикосовое пюре, которое при изготовлении некоторых сортов фруктовых конфет является основным сырьем.

Фруктово-ягодное пюре обычно изготавливают из **пульпы**, консервированной сернистым ангидридом, или из свежих плодов с добавлением химических веществ, разрешенных для консервирования пищевых продуктов, таких как сернистый ангидрид или бензойнокислый натрий. В настоящее время для консервирования начинают применять соли сорбиновой кислоты. В плодовом пюре, применяемом для изготовления детского ассортимента кондитерских изделий, не должно содержаться консервантов. В этом случае применяют стерилизованное или свежемороженное плодовое пюре.

Пюре делят на следующие виды:

- * консервированное:
 - а) сернистым ангидридом;
 - б) бензойнокислым натрием;
- * стерилизованное.

1.5.1. Основные показатели качества плодового пюре

Яблочное, айвовое, алычовое, абрикосовое, крыжовниковое, черносмородиновое **пюре** должны давать удовлетворительные железные пробы. Не допускается, чтобы в пюре содержалась примесь плодоножек, косточек, семян, кожицы и других механических примесей. Не допускается также присутствие свинца.

Желирующая способность яблочного, абрикосового, сливового пюре колеблется в значительных пределах. Поэтому ее необходимо контролировать перед использованием пюре в производстве фруктово-желейных конфет и выбирать оптимальные соотношения компонентов.

Используемые **студнеобразователи** также контролируют. Если используют пектин, для получения наиболее проч-

ного студня кислотное число (рН) фруктовой массы должно колебаться в пределах 3—3,5. Рекомендуется выбирать такие соотношения пюре, чтобы фруктовая масса обладала **прогнозностью по прибору Валента** 400—800 г. Для производства конфет наиболее целесообразное сочетание яблочного с абрикосовым, сливовым или алычовым пюре. При этом фруктовую массу можно без затруднений уваривать до необходимой влажности 14—22% и формировать любым способом. При этих сочетаниях несколько снижается температура студнеобразования по сравнению с чистым яблочным пюре (с 85—90 до 65—70 °С) и улучшаются вкусовые свойства изделий. При уваривании смеси пюре, обладающего значительной кислотностью (от 5 до 2% кислоты), и сахара постепенно накапливаются редуцирующие вещества (20—50%), поэтому фруктовые массы практически не засахариваются.

При производстве фруктовых конфет необходимо учитывать, что при механическом воздействии на фруктово-ягодное сырье и конфетные массы их структура разрушается, а это ведет к ухудшению качества готовых конфет, их консистенции. Поэтому технологический процесс необходимо с самого начала контролировать и целенаправленно им управлять.

Прочность конфетных масс в значительной степени обусловлена качеством плодово-ягодного сырья. Полуфабрикаты — **пюре и подварки** — представляют собой разнообразные **коллоидные системы**. Их наиболее важные характеристики — **прогнозность железной пробы** и **вязкость**, по которым можно судить о качестве сырья (его студнеобразующей способности). При подготовке к производству важно свести к минимуму механические воздействия на сырье при транспортировке, перекачивании и термической обработке, чтобы структура разрушалась как можно меньше.

Прочность железных проб и вязкость фруктово-ягодного сырья определяют вязкость фруктовых конфетных масс, что, в свою очередь, влияет на продолжительность выстаивания корпусов конфет, их прочность свойства и консистенцию. Уваривание фруктовых масс до влажности 13—14%

приводит к резинообразной консистенции конфет, что снижает качество этих изделий. Поэтому, чем короче трубопроводы и меньше насосов, тем меньше механических воздействий на исходное фруктовое сырье, тем более прочные корпуса будут получены (табл. 26).

Подварки

Подварки представляют собой полуфабрикаты, изготавливаемые увариванием фруктового или ягодного пюре с сахаром до влажности не более 31%. Применяют фруктовые или ягодные подварки для придания кондитерским изделиям характерного для фруктов и ягод вкуса. Подварки, как правило, изготавливают только из одного вида плодов.

Таблица 27

Рецептуры фруктовых, ягодных и цитрусовых подварок

Сырье	Содержание сухих веществ в %	Фруктово-ягодные подварки		Цитрусовые подварки	
		Расход сырья на 1 т		Расход сырья в кг	
		в натуре	в пересчете на сухое вещество	в натуре	в пересчете на сухое вещество
Сахарный песок	99,85	620,0	619,1	634,5	633,55
Фруктовое или ягодное пюре	10	800,0	80,0		
Цитрусовое				634,5	63,45
Итого:		1420,0	699,1	1269,0	697,0
Выход		1000,0	690,0	1000,0	690,0

Основные показатели качества подварок

Консистенция густая, однородная. Цвет — характерный для натуральных плодов. Допускается легкий коричневый



Таблица 26

Примерный химический состав фруктового и ягодного пюре

Пюре	Содержание в %									
	Сухие вещества		Редуцирующий сахар		Сахароза		Кислотность в пересчете на яблочную кислоту		Пектиновые вещества	
	от—до	среднее	от—до	среднее	от—до	среднее	от—до	среднее	от—до	среднее
Яблоко	9—13	10,5	6—11	8,0	0,5—2,0	1,3	0,6—1,5	0,8	0,4—1,2	0,9
Абрикос	10—13	12,2	3—8	6,5	1,4—5,0	3,5	1—2,3	1,6	0,15—1,1	0,8
Слива	12—18	14,0	3,5—9	7,0	2,0—5,0	3,0	0,9—1,4	1,2	0,4—1,5	0,8
Вишня	13—19	14,1	6—11	8,0	0,3—0,8	0,5	1,1—1,7	1,4	—	—
Кизил	9—13,5	11,3	8—9,5	8,5	—	—	0,9—1,9	1,5	—	0,65
Клубника	6—11,5	8,0	2,5—6	3,0	0,2—1,3	1,0	0,6—1,9	1,3	0,65—1,2	0,7
Малина	8—11	10,3	4—6,2	4,5	0,1—0,7	0,3	1,1—1,9	1,4	0,4—1,0	0,8



оттенок. Не допускается примесь плодоножек, листьев, чашелистиков, семян семечковых и косточковых плодов, посторонних примесей, пригара сахара, а также признаков брожения или плесени.

У подварок кисло-сладкий вкус, а запах характерен для плодов, из которых они изготовлены. Не допускаются горький, затхлый, подгорелый и посторонний вкус и запах. В подварках нельзя применять красящие и ароматические вещества.

В подварках должно содержаться:

- * влаги — не более 31,0%;
- * сернистого ангидрида — 0,01%;
- * бензойнокислого натрия — не более 0,07%;
- * меди — не более 10 мг/кг;
- * наличие солей не допускается

Подварки упаковывают в деревянные бочки емкостью до 150 кг.

1.5.2. Производство глазированных конфет с фруктовыми и желевыми корпусами при формировании отливкой в крахмал

В смесителе готовят рецептурную смесь. Сахар загружают через дозатор. Фруктовое пюре смешивают с пектином (1 кг пектина на 30 кг пюре и 1 кг сахара), размешивают до равномерной консистенции и затем загружают в смеситель. При необходимости добавляют молочнокислую соль натрия (лактат). После смесителя фруктово-сахарную смесь влажностью 50—55% плунжерным насосом перекачивают в змеевиковую варочную колонку. Уваренная масса с влажностью 13—22% из пароотделителя по трубопроводу направляется в отливочную головку машины. Отлитые в крахмальные формы корпуса охлаждаются в шахтах ускоренной выстойки. Затем корпуса освобождаются от крахмала и по транспортеру подаются на обдувку (очистку от остатков крахмала). Подготовленные корпуса поступают на саморасклад перед глазировочной машиной, глазируются и охлаждаются в охлаждающем шкафу, после чего транспортером подаются на заверточную машину. Завернутые конфеты элеватором подаются к весам.



При производстве фруктовых конфет следует подавать массу из пароотделителя в отливочную головку самотеком.

На некоторых кондитерских фабриках во фруктовые массы добавляют лактат натрия. Известно, что эта соль до 0,5% снижает вязкость массы и поэтому облегчает отливку. Однако продолжительность упрочнения корпусов в этом случае увеличивается, что приводит к простаиванию поточных линий.

Введение лактата натрия при производстве фруктовых масс с использованием средне- и слабжелирующего пюре нецелесообразно, так как вязкость массы в этом случае мала, а введение в рецептуру лактата еще более снизит ее. Поэтому через 50 мин невозможно будет получить корпуса с необходимой пластической прочностью.

1.5.3. Образование желе

Рассмотрим роль каждой составной части фруктовой массы и отдельных факторов в процессе образования пектино-сахарно-кислотного желе.

Пектин образует каркас студня. Чем выше его концентрация, тем прочнее каркас, тем тверже и плотнее будет студень. Необходимо еще раз подчеркнуть, что качество студня зависит не только от количества, но и от качества пектина и его желирующих свойств. Лучшие марки пектина — 501 и 401.

Так что же такое пектины? Это природные полисахариды, которые содержатся почти во всех растениях. Как вещество, пектин был открыт более 200 лет назад и впервые получен из корнеплода топинамбура (земляной груши). Промышленным путем пектин получают из яблок и цитрусовых.

В медицине пектин используется уже давно, в частности в фармакологии, при лечении желудочно-кишечного тракта, для профилактики сахарного диабета, онко — заболеваний. Пектин снижает содержание холестерина в организме, способствует нормализации обменных процессов, улучшает периферическое кровообращение, а также перистальтику кишечника.



Но, пожалуй, самое ценное его свойство в том, что он обладает способностью очищать живые организмы от вредных веществ. Причем этот природный «чистильщик» работает очень старательно и эффективно, не оставляя после себя никакого «мусора» и при этом не нарушая бактериологического баланса организма. Пектин выводит из организма ионы токсичных металлов, пестицидов, радионуклидов. Комплексообразующая способность пектинов — это способность образовывать комплексы с тяжелыми соединениями, т. е. притягивать, «склеивать» и выводить ионы металлов. Поэтому пектин используют как профилактическое средство в условиях вредной окружающей среды, насыщенной соединениями тяжелых металлов, радиоактивными веществами и нитратами.

Какова же обратная сторона городской жизни:

- * труба любого предприятия — это мощный источник выброса в наши организмы солей тяжелых металлов и радиации (даже при сжигании угля в воздух выбрасывается большое количество радиоактивных элементов);
- * выхлопные газы автомобилей — об этом уже все говорили и продолжают говорить — содержат в себе, кроме прочих «радостей цивилизации», свинец. Попадая в легкие, свинец (как, впрочем, и любой другой тяжелый металл) разрушает их, и первым признаком является аллергическая реакция. Из легких металлы всасываются в кровь, отчего сосуды становятся ломкими. По кровеносным сосудам металлы вместе с кровью переносятся, по всему организму отравляя жизненно важные органы.

Мозг прекращает активную деятельность и начинает постепенно отключаться. Сердце не может нормально качать кровь, и отсюда, возникают аритмия, тахикардия и прочие сердечные недуги. В печени эти вредные металлы накапливаются и, разрушая ее, находятся там всю жизнь.

Нервы — своеобразные провода, осуществляющие связь посредством передачи тока от нервных окончаний к коре го-

ловного мозга. И представьте себе, что в эти «провода» попадает посторонний металл, связь нарушается, управление организмом не соответствует требованиям, и постепенно масса болезней овладевает нами, укорачивая нашу жизнь.

Но кроме мусора, который попадает в организм помимо нашей воли, мы травим себя и по собственному желанию. Чего стоит злоупотребление алкогольными напитками. Ведь продукты распада алкоголя отравляют организм независимо от цены и качества спиртного.

Возникает вопрос: так что же, не жить, не пить и не дышать! Ответ дала природа, создав такие фрукты, как яблоко и ананас, банан и цитрусовые, морские водоросли, которые содержат в себе пектин.

Основной эффект терапевтического действия пектина связан с уникальными особенностями его химической структуры, которая надежно связывает отравляющие нас соединения и выводит их из организма.

Очищающее действие пектина начинается в ободочной кишке и оканчивается в аппендиксе. Клетчатка действует на протяжении всего желудочно-кишечного тракта. Например: освобожденный в процессе пищеварения метанол (о его «полезности» можно судить из того, что им заправляют гоночные мотоциклы) неизбежно всасывается через стенки ободочной кишки. Вот тут-то и начинает действовать клетчатка: она впитывает в себя эту гадость и надежно удерживает ее до выведения из организма. В процессе усвоения пищи пектин превращается в кислоту, которая и соединяется с тяжелыми металлами и радионуклидами, в результате чего образуются нерастворимые соли, не всасывающиеся через слизистую желудочно-кишечного тракта и под воздействием клетчатки, быстро выводятся из организма. Ни пектин, ни клетчатка не перевариваются в желудке, не превращаются в жировые отложения, а чистят, впитывают и выводят все лишнее и вредное.

Сахар в студне играет роль обезвоживающего вещества, отнимающего воду от пектиновых частиц. Будет более пра-

вильно, как нам кажется, сказать, что он вбирает воду из окружающего **золя** и способствует **агломерации** (склеиванию) пектиновых частиц. Сахар нейтрализует отрицательный заряд этих частиц. Доказательством этого свойства сахара является то, что при желеобразовании пектина его можно заменить любым иным веществом, обладающим способностью связывать воду. Чем больше раствор насыщен сахаром, тем быстрее образуется желе.

Роль **кислоты** при желеобразовании недостаточно выяснена. Наблюдается, что при недостатке кислоты образование желе очень замедляется или не происходит вообще, а добавление кислоты обычно ускоряет процесс. Количество кислоты зависит от ее активности, начального содержания пектина и сахара. Из органических кислот, содержащихся в плодах, наиболее активна для образования желе винная, наименее — уксусная кислота. При слабости пектина полезно добиться более высокой концентрации кислоты, но только в известных пределах. Необходимые концентрации кислоты и сахара связаны обратной зависимостью. Другими словами: чем больше раствор насыщен сахаром, тем меньше требуется кислоты, и наоборот.

Кроме пектина, сахара и кислоты в студне, естественно, содержится вода из фруктового сырья. Ее количество также важно для процесса образования желе. Если вычесть общее количество сахара (около 60%), кислоты (около 1%) и пектина (около 1%), на воду во фруктовом желе приходится от 35 до 40%. Рассчитано, что около половины воды связана с пектином, а вторую половину может связать сахар. Если воды слишком много, получается слишком слабое желе или же излишек ее выделяется. При недостатке воды наблюдается ряд нежелательных для производства явлений, а именно: слишком быстрое образование слишком густого студня, который трудно обрабатывать (разливать, формовать).

Часть (от 2 до 10%) сахара, входящего в рецептуру фруктовых конфет и мармелада, часто заменяют патокой. Введение этого сырья в указанных пределах имеет положительное

значение. Благодаря содержащимся в ней декстринам патока является загустителем, способствующим увеличению вязкости. Менее сладкая, чем сахар, она делает готовую продукцию менее приторной, поэтому помогает подчеркнуть вкус и аромат фруктов. Но необходимо отметить, что увеличение количества патоки в рецептуре свыше указанных норм может привести к неприятным последствиям. Ее избыток приводит к «затяжистой», резиноподобной консистенции фруктовой массы, и изделия получаются слишком плотными и крепкими, часто до потери характерной структуры. Добавляя патоку, необходимо учитывать также количество содержащегося в пюре пектина. Если его много, такая добавка нецелесообразна, так как пектин сам по себе является сильным загустителем.

Из протертого фруктово-ягодного пюре получается более чистое мармеладное желе с более нежной структурой. При тонкой протирке пюре слегка пропитывается воздухом, становится более рыхлым и легко смешивается с сахаром.

На некоторых предприятиях протертое пюре разжижают водой, до 30% к общему весу. Считают, что при варке в открытом котле разбавленная масса не будет прилипать и пригорать к стенкам котла. Кроме того, фруктовая масса сохраняется от преждевременного выпадения пектинового геля. Еще одно преимущество: разбавленное пюре легче перекачивать насосом для транспортировки. Однако опыт работы показал, что в подавляющем большинстве случаев нецелесообразно добавлять более 10% воды. Чаще всего можно вообще не разбавлять пюре.

Фруктовые конфеты и мармелад, приготовленные с соблюдением правил технологии, можно хранить без заметных изменений в течение достаточно долгого времени (более 4 месяцев). Основываясь на практическом опыте, можно считать, что для хранения стандартного продукта при комнатной температуре необходимо поддерживать относительную влажность воздуха в пределах 70—75%. При температуре ниже нуля с фруктовыми продуктами не происходит никаких изменений, ухудшающих качество. Однако (и это каса-

ется и всех кондитерских изделий) колебания температуры (особенно резкий переход от холода к теплу) вредно влияют на продукт.

С другой стороны, если при производстве фруктовых конфет и, особенно, мармелада были допущены какие-нибудь ошибки, их результаты скажутся при хранении. Основные «болезни» мармелада при хранении: намокание и засахаривание.

Основная причина намокания состоит в том, что пектин, содержащийся в мармеладе, не полностью связал воду в студне. Из пор пектинового геля жидкость выталкивается наружу. Этот процесс в коллоидной химии определяется термином «**синерезис**». Недостаточное связывание пектином жидкой фазы фруктовой массы может быть связана с неоправданным выбором яблочного пюре, ослаблением его свойств во время варки или сушки из-за излишней кислотности массы или длительным нагреванием при высокой температуре.

Другая причина намокания мармелада — повышенное содержание впитывающих воду (гигроскопичных) редуцирующих сахаров, образовавшихся вследствие неправильной рецептуры, варки и сушки. В этом случае мармелад становится чувствительным к влажности окружающего воздуха.

Наконец, мармелад может намокать по внешним причинам, не связанным с химическим составом: из-за повышенной влажности воздуха, сырой тары, упаковки теплого товара, резкой смены температуры.

Причины засахаривания фруктовых конфет и мармелада, в большинстве случаев противоположны причинам, вызывающим намокание. Так, например, засахаривание обуславливается повышенной концентрацией сахарозы и низким содержанием редуцирующих сахаров, недостаточной влажностью или чрезмерной сухостью воздуха в помещении для хранения.

1.5.4. Производство желейного мармелада

Словом «**желе**» в кондитерском деле называют пищевой студень, консистенция которого обусловлена преимущественно применением агар-агара или пектина. В желейных изделиях вкус, аромат и цвет натуральных фруктов и ягод имитируется с помощью пищевых добавок; кислоты, эфирных масел, эссенций и красителей.

Мармелад ценится любителями не только за вкус, но и за прозрачность и стойкость. При его производстве особую роль играет **агар-агар**, который профессионалы называют просто агаром.

Кратко остановимся на основных физико-химических свойствах. Агар представляет собой растительный клей, который производят из морских водорослей вида **анфельтия пликата**. Желе, полученное с помощью пектина и с помощью агара, похоже, но условия его образования различаются.

Точный состав и строение агара пока не установлены. Данные исследований свидетельствуют, что это сырье, подобно пектину, представляет собой сложный органический комплекс.

Гидролиз агара показал, что в его состав входит примерно 33% галактозы. С ней связано около 3—5% серной кислоты. Как и в пектине, в агаре содержится кальций и магний в виде солей. Кроме этих главнейших составных выявлено от 1 до 3% азотистых веществ.

Чистый агар почти не растворим в холодной (до 10—15 °С) воде, но быстро набухает в ней. При кипячении до 99% агара переходит в раствор. Остывая, раствор образует студень. Он получается при концентрациях агара от 0,2%. При его содержании от 0,3 до 1,0% образуется прочное желе со стекловидным изломом, отвечающее всем требованиям кондитерского производства к качеству.

Процессы желеобразования пектина и агара схожи. Но для того, чтобы агар образовал студень, не обязательно присутствие в растворе сахара и кислоты. То же касается и желатины. Как объясняют некоторые исследователи, частицы

агара и желатины, в отличие от пектина, и без сахара связывают полностью всю свободную воду из золя. При продолжительном нагревании при температуре выше 100 °С в кислой или щелочной среде происходит гидролиз, в результате которого агар теряет желирующие свойства. В нейтральной среде он переносит более высокие температуры. Кислота разрушает агар уже при 60–70 °С. В этом отношении агар менее устойчив, чем пектин. Но к щелочам агар устойчивей. Точка застудневания 1%-ного раствора агара, содержащего 60–70% сахара, находится около 40 °С. Следовательно агар образует желе при более низкой температуре, чем пектин. Этот момент важен для производства.

Для получения мармелада с прочной желеобразной консистенцией обычно берут агара около 1% от веса готового товара, а сахарного песка — от 50 до 60%. Кислотность доводят до 1–2% (в зависимости от сорта) с помощью виннокаменной или лимонной кислоты. Вводят от 15 до 20% патоки. Получается прочный агаровый студень, содержащий около 20% воды. Кислоту добавляют исключительно для вкуса: как уже говорилось, при более значительных концентрациях и даже не очень высокой температуре она разрушает агар. Сахар не только делает мармелад сладким, но и служит твердым наполнителем. Он замещает воду в студне и придает ему устойчивость, предохраняя от быстрого высыхания. Патока, как и при производстве фруктово-ягодных конфет, используется как загуститель и средство против засахаривания. В рецептуре жележного мармелада она обязательна, так как в остальных ее ингредиентах других видов редуцирующих сахаров, кроме глюкозы и мальтозы, патоки нет.

Технология изготовления и аппаратура для производства жележного мармелада и фруктовых конфет в основном сходны, но есть и определенная специфика.

Агар предварительно замачивают в проточной холодной воде в течение 6–12 часов. Набухший агар легче растворяется при варке, кроме того, во время замачивания из агара извлекаются некоторые нежелательные пахучие и красящие вещества. После этого в соответствии с рецептурой агар, са-

хар и патоку до полного их растворения подогревают в котле вместе с необходимым для этого количеством воды. Затем горячий раствор уваривают до содержания в нем воды около 25%. Из-за того, что при температуре выше 60–70 °С, как вы это уже знаете, кислота разлагает агар, ее добавляют после варки. После предварительной фильтрации массу охлаждают в температурной машине ТМ-250. Остудив ее до 45–50 °С, добавляют кислоту, одновременно подкрашивают пищевыми красителями и добавляют эфирные масла или ароматические эссенции. Затем готовую массу следует разлить в формы. Агаро-сахарный студень образуется при более низкой температуре, чем пектиновый, поэтому процесс усадки продолжается дольше, до 2 часов.

После выстойки выбранный из форм мармелад обсыпают сахарным песком и сушат при температуре около 40 °С.

Механизированная поточная линия производства формового яблочного мармелада

В состав линии (рис. 16) входят рецептурный и варочный комплексы, мармеладоотливочная машина и сушилка.

Пюре, протертое через сито с диаметром ячеек 1,5 мм, из протирачной машины насосом подается в смесители 1. В них составляется купаж пюре — однородная масса необходимой кислотности и желирующей способности.

Из смесителей пюре перекачивается насосом 2 в протирачную машину 3 для контрольной протирки через сито с отверстиями диаметром 0,8 мм. Затем оно по металлическому спуску поступает в приемный сборник 4 и шестеренным насосом 5 перекачивается в смеситель 10 для образования сахаро-яблочной смеси. Необходимое количество пюре определяется по уровню.

Смеситель снабжен горизонтальной механической мешалкой с П-образными лопастями, укрепленными на валу по винтовой линии. В него согласно рецептуре загружается сахар, пюре, лактат натрия, патока и отходы. Сахар-песок перед загрузкой в смеситель просеивают, пропускают через магнитные ловители и ковшовым элеватором подают в

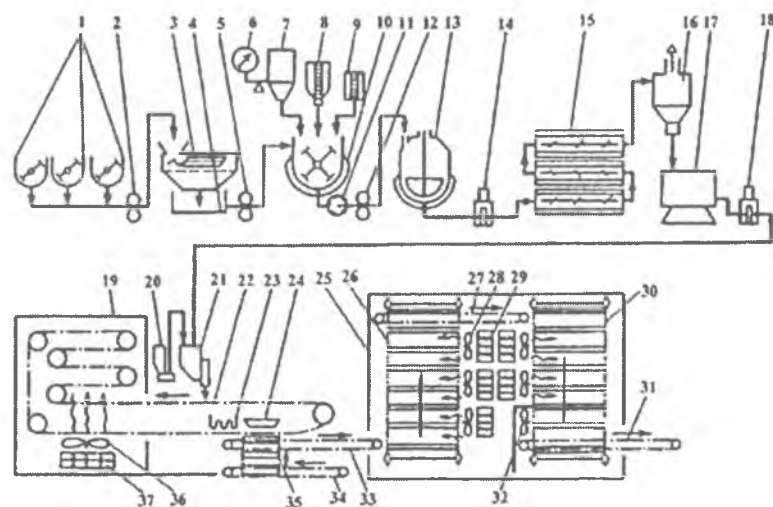


Рис. 16. Машинно-аппаратная схема механизированной поточной линии производства формового яблочного мармелада

бункер 7 автовесов 6. Патоку подают из мерного бачка 8, а лактат натрия — из бачка 9.

Пройдя фильтр 11, смесь шестеренным насосом 12 перекачивается в варочный котел 13 с мешалкой, где доводится до кипения. Далее плунжерный насос 14 подает смесь в непрерывно действующий трехкамерный варочный аппарат 15 для безвакуумного уваривания. Уваренная масса поступает в пароотделитель 16. Конечная влажность мармеладной массы составляет 30—32%, температура на выходе — 106—107 °С.

Из пароотделителя 16 масса поступает в **темперирующую машину** 17, а оттуда плунжерным насосом-дозатором 18 подается в отливочную головку 21 отливочной машины. В смеситель добавляют эссенцию, пищевой краситель и кислоту. Смесителей всего четыре. Отливочная головка также разделена на 4 секции, что позволяет отливать мармелад четырех цветов.

В нижней части отливочной головки установлен дозирующе-отливочный механизм с двадцатью плунжерами.

Отливочная машина имеет цепной пластинчатый конвейер 22, в ячейки металлических пластин которого вмонтировано по четыре ряда форм, отштампованных из нержавеющей стали. Дозирующий механизм заливает массу в ячейки. Верхняя ветвь транспортера проходит после заливки форм через охлаждающую камеру 19 с вентилятором 36 и холодильной батареей 37, где происходит желеирование и структурообразование мармеладной массы. Формы с конвейера переходят в нижнюю часть машины, нагреваются от змеевика 23 и подходят к механизму 4 выборки мармелада.

При нагревании форм несколько оплавляється соприкасающаяся с металлом поверхность изделий. В результате изделия уже неплотно прилегают к формам. Изделия извлекаются пневматически. Для этого у форм есть общая полость, и дно каждой ячейки соединяется с ней несколькими отверстиями. На участке выборки к форме прижимается камера, в которую от компрессора в пульсирующем режиме подается сжатый воздух. Через общую полость и отверстия воздух давит в доньшки изделий и выталкивает их на лоток, установленный на конвейере 33.

Лотки поступают в мармеладо-отливочную машину на конвейере 34, затем два полочных вертикальных конвейера 35 снимают их, поднимают и устанавливают на конвейер 33 под механизмом выборки 24.

Конвейер 33 подает лотки с мармеладом в сушилку 25. Она предназначена для непрерывной сушки и охлаждения мармелада. Сушилка выполнена в виде сварного каркаса, изолированного от тепла щитами. Внутри него смонтированы два замкнутых вертикальных полочных конвейера 26, служащих для подъема лотков и два подобных транспортера 30 для их опускания. Вертикальные конвейеры связаны между собой верхним транспортером 27. Во время подъема вверх лотки обдуваются горячим воздухом, который подается вентиляторами 28. Воздух нагревается от паровых калориферов 29. Транспортер 27 снимает лотки с полок транс-

портеров 26 и устанавливает на полки конвейеров 30, которые опускают их вниз. Двигаясь по вертикальным шахтам, мармелад обогревается горячим воздухом и высушивается.

Перед выходом лотков из сушилки, проходя последние ярусы второй шахты, мармелад обдувается воздухом цеха из вентилятора 32 и охлаждается.

Нижний конвейер 31 выводит лотки с мармеладом из сушилки. Пустые лотки возвращаются на транспортер 34 к отливочному агрегату для загрузки, а мармелад поступает на укладку.

Производительность линии — 290 кг/ч.

Полумеханизированная поточная линия производства трехслойного желеино мармелада

Из сборника 1 (рис. 17) сироп плунжерным насосом-дозатором 2 подается в змеевиковый варочный аппарат 3.

Уваренный сироп поступает в темперирующие машины 5 для приготовления цветных слоев и во взбивальную машину 6 для приготовления взбивного слоя. Вторичный пар от уваренного сиропа отводится в пароотделитель 4.

При изготовлении желеино массы для верхнего и нижнего слоев пласта в темперирующую машину добавляют патоку, яблочное пюре, кислоту, краситель и эссенцию. После перемешивания желеино масса поступает в разливочную машину 7. При изготовлении массы для среднего слоя пласта в взбивальную машину добавляют яичный белок. Взбитая масса также подается в разливочную машину 7. Слои наносятся последовательно через определенные промежутки времени, необходимые для желирования каждого слоя.

Слои можно разливать из шланга в установленные на передвижные стеллажи 8 лотки. После разливки верхнего слоя лотки на передвижных стеллажах 8 поступают в выстоечную камеру 9 или остаются в цехе.

Готовые мармеладные пласты укладывают на грузочный транспортер резательной машины 10, которая разрезает их на отдельные дольки. Там же их посыпают сахаром. Нарезанный мармелад раскладывают на решета, которые уста-

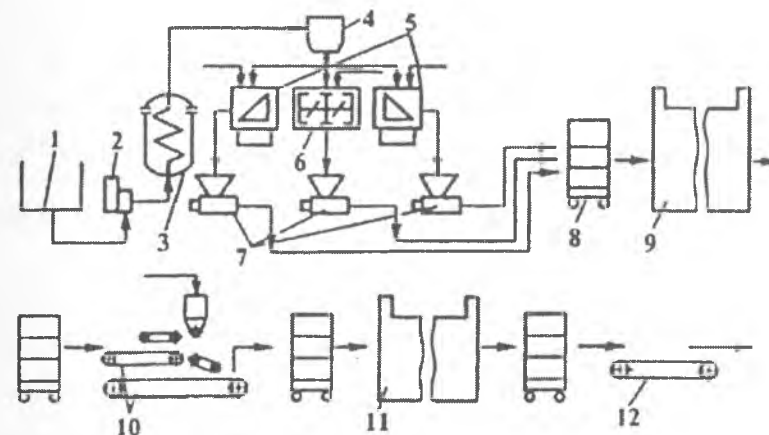


Рис. 17. Машинно-аппаратная схема полумеханизированной поточной линии производства трехслойного желеино мармелада

навливают на стеллажные тележки, и подают в сушилку 11. Высушенный мармелад после охлаждения укладывают в тару на конвейере 12.

Производительность линии — до 4 т в смену.

Механизированная поточная линия производства резной пастилы

В производстве резной клеевой пастилы, кроме основного сырья: фруктовых заготовок, сахара, патоки применяют агар (в сухом виде с содержанием влаги 15—28%, или в виде 1%-го водного студня), эссенцию и красители. Обычно выпускают пастилу белого и розового цвета.

Схема линии показана на рис. 18.

Обмытые бочки с консервированными дольками яблок (пульпой) с помощью бочкоопрокидывателя 1 разгружают в дробилку 2. Затем измельченная пульпа из сборника 3 насосом 4 подается в варочный котел 5 с вертикальной мешалкой и вытяжной вентиляцией для удаления вторичного пара с выделяющимся во время **десульфитизации** сернистым га-

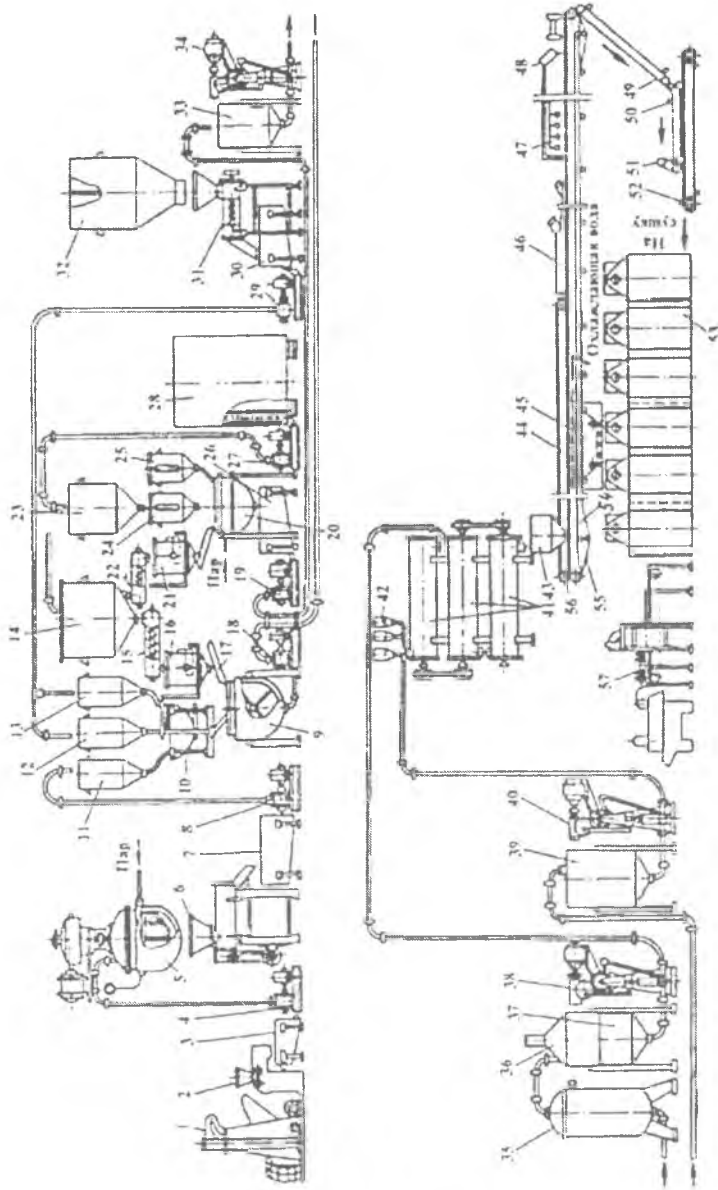


Рис. 18. Машинно-аппаратная схема механизированной поточной линии производства резной пастилы с безлотковой разливкой и выстойкой

зом. Разгрузочный штуцер котла расположен над воронкой протирачной машины 6. Яблочное пюре из котла 5 самотеком поступает в протирачную машину 6. Из нее уже протертое пюре поступает в сборник 7. Он представляет собой прямоугольную емкость с наклонным дном, откуда масса шестеренным насосом 8 перекачивается в цилиндрический мерный сборник 11.

Из него пюре самотеком поступает в автоматические весы 10, которые взвешивают и подают определенную дозу в смеситель 9 с лопастной мешалкой. Одновременно просеянный на вибросите сахар пневматически транспортируется в бункер 14, откуда шнеком 15 направляется в автовесы 16, взвешивается и поступает по лотку 17 в смеситель 9. В этот же смеситель подаются возвратные отходы. Предварительно отходы поступают в сборник 32, разделенный перегородкой на две части соответственно для розовой и белой пастилы.

После протирки в машине 31 из сборника 30 насосом 29 отходы по трубопроводу перекачиваются в сборники: розовые — в сборник 12, а белые — в сборник 13. Затем они поступают в автовесы 10, откуда определенная доза подается в смеситель 9. Из него смесь перекачивается шестеренным насосом 18 в емкость 39. Из этой емкости она плунжерным насосом-дозатором 40 с регулируемым ходом плунжера транспортируется в первый корпус агрегата 41 для непрерывного взбивания пастильной массы.

Параллельно с приготовлением сахаро-яблочной смеси готовится сахаро-паточно-агаровый сироп. В двутельный варочный аппарат 20 подаются определенные порции заранее замоченного агара; патоки, сахара и воды.

Патока из автоцистерн сливается в сборник 28, снабженный паровым змеевиком, который подогревает необходимое количество ее. Подогретая патока шестеренным насосом 27 перекачивается в сборник 23 с поплавковым устройством, откуда через мерник 24 дозируется в варочный аппарат 20.

Сахар подается из емкости 14 шнеком 22 в автовесы 21. Взвешенная порция сахара засыпается в варочный аппа-

рат 20. Одновременно из мерника 25 в варочный аппарат 20 поступает вода.

Смесь, состоящая из агара, патоки и воды, перемешивается и уваривается до однородной массы. Затем через фильтрующий сборник 26 насос 19 подает массу в сборник 33, а оттуда — насосом-дозатором 34 в варочный аппарат 35. В качестве варочного аппарата используется греющая часть змеевикового вакуум-аппарата. Затем уваренный сироп поступает в пароотделитель 36, который представляет собой цилиндрическую емкость с решеткой внутри. Сироп, ударяясь об эту решетку, выделяет вторичный пар, который отсасывает вентилятор. Частично охлажденный сироп сливается в сборник 37, откуда плунжерным насосом-дозатором 38 перекачивается во второй корпус агрегата 41 для непрерывного взбивания пастилы.

Кроме сахаро-яблочной смеси и сахаро-паточно-агарового сиропа в агрегат дозаторами 42 вводятся яичный белок, эссенция, кислота и пищевой краситель.

Готовая пастельная масса заполняет бункер 43 разливочной головки агрегата безлотковой разливки, которая наносит массу равномерным слоем на клеенчатую ленту 55, находящуюся на несущей стальной ленте 54. Чтобы масса не растекалась, у краев ленты установлено два ограничительных конвейера 56. Стальная лента непрерывно охлаждается водой с помощью разбрызгивающего устройства 44.

Проходя через камеры 46 и 47 с принудительным током воздуха от вентилятора 48, непрерывный пласт полностью выстаивается и переходит на наклонный ленточный конвейер 49. Обратная ветвь клеенчатого конвейера непрерывно промывается в ванне 45.

Пастильный пласт подается в резательную машину, где дисковые ножи 50 разрезают его на шесть продольных полос.

Укрепленные на бесконечной цепи, ножи 51 разрезают полосы поперек на отдельные пастилки, которые укладываются на решета, движущиеся на цепном конвейере 52.

Наполненные заготовками пастилы решета укладываются на вагонетки, которые при помощи тяговой цепи, вмонти-



рованной в пол, проходят через туннельную сушилку 53. После сушки пастилу укладывают на конвейер опудривающей машины 57, который передает ее для упаковки.

Производительность линии — до 4,5 т в смену.

Зефир производят по аналогичной машинно-аппаратной схеме. Технология отличается лишь заключительными операциями: взбитая масса подается в зефиrootсадочную машину, отсаженные на лотки половинки изделий выстаиваются, а затем склеиваются и посыпаются сахарной пудрой.

1.5.5. Сбивные конфеты

Корпус сбивных конфет, глазированных шоколадной глазурью, состоит из пенообразной массы, обладающей также студнеобразной структурой. Конфетную массу для сбивных изделий получают сбиванием сахаро-паточных сиропов, содержащих студнеобразователь, с поверхностно-активным веществом, например яичным белком, с последующим смешиванием пенообразной массы с вкусовыми и ароматизирующими компонентами. Получаемую конфетную массу формируют различными способами. После формования в корпусах или пластах упрочняется структура благодаря студнеобразованию, система приобретает твердообразность, сочетая таким образом свойства пены и студня.

Сбивные конфеты малокалорийны, легко усваиваются, приятны на вкус. Однако выпускают эти изделия в незначительном количестве, так как их производство связано с применением трудоемких ручных операций.

Общие сведения о производстве сбивных конфет

Производство сбивных конфет осуществляется по следующей технологической схеме:

Рецептурные компоненты (предварительно замоченный в проточной воде агар, сахарный сироп, патоку) подают в открытый варочный котел и уваривают до остаточной влажности 22—24%. При этом патоку вводят в конце уваривания. Агаро-сахаропаточный сироп перекачивают в лопастной го-



горизонтальный смеситель периодического действия, имеющий водяную рубашку. После охлаждения сиропа до температуры 65–70 °С вводят белок и сбивают смесь. В полученную пенообразную массу с температурой 60–65 °С, вводят фруктовые подварки, кислоту, эссенции и т.п. и перемешивают при периодическом. Полученная сбивная конфетная масса плотностью 600–800 кг/м³ самотеком поступает в емкость, в которой ее транспортируют к формирующему устройству.

При производстве сбивных конфет целесообразно использовать самую простую схему: одновременно вводить яичный белок и сироп, а затем сбивать их. Горячий сироп добавлять необходимо очень медленно, иначе белок может свернуться. Сворачивается он при температуре 63–72 °С. Процесс ускоряется, когда белок разводят водой или сиропом. При медленном добавлении сиропа белки вначале не нагреваются до температуры свертывания, а затем белки растворяются и температура свертывания повышается.

Фруктовые подварки и мед обычно добавляют перед окончанием сбивания. Другие вкусовые добавки по разным причинам вводят уже в сбивную массу: эссенции и вина (чтобы меньше испарялись); пищевые кислоты (чтобы уменьшить образование инверта). Цукаты также добавляют в готовую массу, — тогда они равномерно в ней распределяются.

Чтобы конфеты были более эластичными, очень часто используют желирующие вещества, например, раствор агар-агара. Его добавляют в сироп.

Стабильность пены в сбивных конфетах зависит от степени перемешивания. Избыточное перемешивание ведет к формированию «гупки», в которой часть пузырьков слиты воедино, но не объединяются в пузырьки большого размера.

Разрушение пены в сбивных конфетах происходит из-за присутствия какого-то жирного масла.

В последнее время, особенно в США, популярны сбивные изделия под названием «маршмелоу». В них используют 3%-ный раствор пищевой желатины в качестве основного пенообразователя и желирующего вещества. Его пенообразующая способность приблизительно равна половине пено-

образующей способности яичных белков. У желатины есть крупный недостаток, — изделия при хранении приобретают резиноподобную структуру. Но если в сбивную массу ввести около 15% сахарной пудры, этот недостаток будет преодолен: консистенция конфет получится незатяжистой и их вкус не грубеет.

Сбивные конфеты формируют отсадкой и отливкой в крахмал.

Основные дефекты сбивных конфет

1. Недостаточная **пышность**. Сбитая масса, в рецептуру которой входит только сахар, патока и белок, должна иметь удельный вес около 0,5. Разные добавки его меняют. Масса излишнего удельного веса получается по двум причинам. Первая: недостаточно пенообразователя. Вторая: в массу попали вещества, повышающие поверхностное натяжение массы, например жиры. Естественно, они препятствуют образованию пены.
2. Масса получится **грубопористой**, если процесс сбивания прекратить слишком рано. Но очень часто приходится это делать, когда масса начинает застудневать. Так происходит при избытке желирующих веществ, или при сбивании при слишком низкой температуре.
3. Слишком большая **затяжистость**. Если количество патоки, инверта и меда в сумме меньше 30% к весу сахара, масса получается малозатяжистой; при 30–50% — средnezатяжистой и при 50% и выше — сильнозатяжистой.

Сроки годности сбивных кондитерских изделий

Хотя при описании определенных видов кондитерских изделий приводятся сведения о сроках их хранения, ниже изложим некоторые общие сведения, так как они представляют собой очень важную характеристику изделий.

Окислительная прогорклость. Из-за непосредственного контакта воздуха с ингредиентами аэрированного про-



Технологическая схема приготовления сбивных конфетных масс

дукта кислородом может вызывать порчу ароматизирующих веществ и жиров. В таких продуктах, как маршмеллоу, некоторые эфирные масла очень сильно портятся, а некоторые натуральные фруктовые ароматизаторы теряют свою интенсивность.

Микробиологическая порча. Следует отметить влияние «микроклимата». Это касается газовой среды в пузырьке, которая в определенном месте может иметь очень высокую относительную влажность. В таких условиях может происходить локальная порча. Такие условия часто возникают из-за недостаточного перемешивания или эмульгирования.

1.6. Ликерные конфеты

Ликерные корпуса представляют собой тонкую оболочку из кристаллов сахара, окружающую насыщенный раствор сахара с добавлением ароматических и вкусовых веществ. Их получают отливкой в крахмал. Оболочку образуют выделенные из насыщенного сиропа сахара кристаллы. Поэтому надо добиваться, чтобы ликерные сиропы (кроме крепко уваренных для некоторых сортов молочно-ликерных корпусов) не содержали ни патоки, ни инверта, ни других веществ с антикристаллизационными свойствами. В случае содержания их в значительных количествах корочка или вовсе не образуется или образуется очень слабая. По этой же причине рекомендуется применять сахар хорошего качества. Есть три основных вида ликерных конфет: винные, жележно-фруктовые и молочные.

1.6.1. Производство винных корпусов

В открытый котел загружают сахар и заливают его водой — около 40—50% к весу сахара. Раствор уваривают до 110—114 °С. Степень уваривания зависит от того, какой толщины необходима корочка. Чем больше уваривают раствор сахара, тем толще получается корочка и прочнее корпус. Такой корпус защищен от механических повреждений и колебаний температуры. Когда ликерные конфеты хранят при повышенной температуре, раствор сахара внутри оболочки становится ненасыщенным и растворяет кристаллы сахара из корочки. Но слишком толстая корочка делает вкус конфеты более грубым. Во время варки сиропа следует тщательно замывать края котла, чтобы не образовывались кристаллы.

Они могут попасть в раствор, значительно увеличиться в размере и испортить структуру корпусов.

В сваренный сироп согласно рецептуре добавляют спирт и вино. Их необходимо вводить очень медленно, иначе будут выделяться кристаллы сахара. Это происходит из-за того, что сахар хуже, чем в воде, растворится в водном растворе спирта. Добавляя спирт и вино, необходимо периодически осторожно перемешивать сироп. Если перемешивать сильно, ликер может засахариться. Не перемешивать сироп нельзя — кристаллы будут активно выделяться на его поверхности. Спирт или содержащие спирт продукты, как добавка, имеют и технологическое значение. Когда их вводят в сироп, образуются многочисленные центры кристаллизации. Затем при перенасыщении раствора образуется корочка из мелких кристаллов. Без спирта получится толстая корочка, состоящая из крупных кристаллов.

Полученный сироп температурой 95 °С отливают в крахмал. Образуется корочка, потому что из-за более низкой температуры крахмала на поверхности ячеек сироп охлаждается, перенасыщается и выделяет кристаллы. Крахмал впитывает определенное количество воды. На границе с крахмалом сироп охлаждается быстрее. Здесь образуются самые мелкие кристаллы. Поэтому поверхность ликерной конфеты кажется гладкой. Кристаллы, естественно, растут внутрь, и они крупнее, из-за чего корочка с внутренней стороны шероховата. Разлитая в ячейки масса больше соприкасается с крахмалом внизу, потому что в нижней части корпуса образуется более толстая корочка. Обычно сверху массу засыпают тонким слоем крахмала. Чтобы толщина оболочки вверху и внизу еще больше выровнялась, корпуса после освобождения из ячеек переворачивают и в этом положении раскладывают на решетке. Если влажность крахмала больше 10%, корочка образуется плохо. При влажности крахмала ячейки свыше 12%, когда сироп уваривают до 112—113 °С, корочка не образуется или не держит сироп. Жидкая часть корпусов, как уже говорилось, при комнатной температуре должна представлять собой насыщенный сахарный раствор.

В зависимости от доли спирта, которая влияет на растворимость сахара, содержание последнего в конфетах колеблется от 62 до 67%.

Ликерные конфеты очень хрупки из-за тонкой корочки и глазури.

1.6.2. Производство желеино-фруктовых ликерных корпусов

Желеино-фруктовые ликерные корпуса готовят так же, как винные, но в массу добавляют фруктовое пюре, а также раствор пектина или агара. Нежелательно долго варить сироп с пюре, которое содержит кислоты, потому что может образоваться много инверта.

Как правило, сахарный сироп уваривают до 114—117 °С, разбавляют его пюре и доваривают до нужной концентрации. В присутствии только следов инверта корочка образуется очень медленно. У фруктово-ликерных конфет она получается более тонкой и дряблой, чем у конфет в винных корпусах. Это объясняется тем, что пектин и агар замедляет кристаллизацию. Для производства желеино-фруктовых конфет подбирают как можно менее кислое пюре. Его обычно добавляют чуть больше 35%, а агара — 0,20% к весу сахара.

1.6.3. Производство молочно-ликерных корпусов

Чтобы приготовить молочные ликерные корпуса, сахар растворяют в молоке и уваривают до 110—112 °С. Иногда молочные сиропы уваривают значительно крепче, чем обычные ликеры, и тогда добавляют до 3—4% патоки, чтобы сдержать кристаллизацию.

Примеры рецептур ликерных конфет (расход сырья дан в килограммах на тонну)

Рецептура неглазированных конфет

«Бутылочки с ликером»

Сахарный песок	625,5
Коньяк	173,7
Винный спирт	56,3
Итого	865,5

Часть 1. производство конфет

Рецептура неглазированных конфет «Пингвины»

Сахарный песок	798,7
Абрикосовое пюре	266,2
Портвейн	26,6
Херес	26,6
Винный спирт	13,3
Итого	1131,4

Рецептура неглазированных конфет «Джаз»

Сахарный песок	742,2
Свежее молоко	618,5
Какао-порошок	61,9
Винный спирт	15,5
Мадера	31,0
Ванилин	0,4
Агар	1,2
Итого	1470,7

Часть II производство шоколада

2.1. Классификация шоколадных изделий и химический состав шоколада

Шоколадные изделия представляют собой затвердевшую смесь тертого какао и сахара. Кроме того, в шоколадные изделия, чтобы разнообразить питательные и вкусовые достоинства, нередко вводят более или менее значительное количество питательных, вкусовых и ароматических веществ. Шоколад с добавлениями бывает разных видов: молочный, ореховый, кофейный, с вафлями, с фруктами и т. д.

Поэтому шоколад разделяется на две группы: с добавлениями и без них. Обе группы подразделяются на десертный и обыкновенный шоколад. Десертный шоколад отличается от обыкновенного большим содержанием какао-продуктов и меньшим содержанием сахара, а также более тонким измельчением. Количественные соотношения тертого какао, сахара и какао-масла, главных составных частей шоколадных изделий, ограничиваются известными пределами. Чем меньше масла какао, тем тяжелее формовать изделия, потому что шоколадная масса густая и хуже распределяется по формам. По этой причине не бывает отечественного шоколада с содержанием какао-масла меньше 16%. Этот уровень соответствует содержанию тертого какао 29—33%. Минимальное содержание этих двух компонентов определяет максимально допустимое содержание сахара, которое в этом случае равно 68—70%.

Соотношение между тремя главными компонентами диктуют не только требования технологии, но и соображения вкуса изделий. Есть круг потребителей, которые любят не очень сладкий шоколад с ярко выраженным вкусом какао, с

Таблица 28

Средний химический состав шоколада в %

Состав	Шоколад без добавок	Молочный	Молочный с орехами	Пористый молочный
Вода	0,8	0,9	0,9	0,9
Белки	5,4	6,9	7,3	6,9
Жиры	35,3	35,7	34,5	35,55
Углеводы	47,2	49,5	49,8	49,4
Клетчатка	3,9	2,0	2,1	2,1
Органические кислоты	0,9	0,5	0,55	0,7
Зола	1,1	1,6	1,6	1,6
Витамины (мк):				
А	—	следы	следы	следы
В ₁	0,04	0,05	0,05	0,05
В ₂	0,12	0,26	0,22	0,26
РР	0,74	0,50	0,49	0,50
Энергетическая ценность (ккал)	540	547	541	545

его своеобразным горьким и несколько вяжущим оттенком. Производятся сорта, в которых содержится от 45 до 75% какао. Такого высокого содержания добиваются, заменяя тертое какао порошком.

Но большинство любит тающий во рту шоколад с мягким вкусом. Эти качества связаны с повышенным содержанием масла какао. Для этого его дополнительно вводят в массу, чтобы общее количество какао-масла достигло 35% к весу шоколада.

Выпускают также витаминизированный шоколад и шоколад на основе сорбита для больных диабетом.

По форме изделия из шоколада можно разделить на такие **основные виды**:

- * плиточный шоколад;
- * фигурный шоколад;
- * эстампе с начинкой;
- * кувертюром или глазурь.



Эти изделия, кроме, естественно, глазури, нередко называют литыми, потому что получают их отливкой в металлические формы теплой полужидкой или густой пластичной шоколадной массы и последующего охлаждения

Плотный шоколад, как это следует из названия, — прямоугольные плитки весом от 10 до 100 г.

Фигурный шоколад производят в виде различных фигур.

Эстампе (от фр.: чеканить, штамповать) — отлитые из шоколада плоские плитки разнообразных очертаний.

Кувертюром (от фр.: покрывало, оболочка), или **глазурью** называют полуфабрикат, который используют для покрытия разных кондитерских изделий более или менее тонкой шоколадной оболочкой.

2.2. Общая схема производства шоколада

До того, как перейти к подробному поэтапному изложению технологии производства, ознакомьтесь с ее общей схемой (табл. 29).

Таблица 29

Схема производства шоколада

Сортировка и очистка какао-бобов	Удаление посторонних примесей — песка, камней, волокон мешковины и т. п.	Отходы — 3%: ломаные и склеенные бобы — 1,7—2,5% (используются в производстве); не используемые в производстве (камни, металлические примеси) — 0,5—1,3%
Термическая обработка какао-бобов (обжарка или сушка)	Удаление излишней влаги из какао-бобов	Температура обжаренных бобов не должна превышать 125 °С. Содержание влаги уменьшается с 6—8% до 2,5—3%. Обжаренные бобы охлаждают до 35—40 °С
Дробление какао-бобов на дробильно-сортировочных машинах	Получение какао-крупки и отделение шелухи (какаовеллы)	Выход какао-крупки — 88—88,8% от массы обжаренных бобов. Выход какаовеллы — 11,2—12%



Продолжение табл. 29

Растирание какао-крупки, приготовление тертого какао	Разрушение клеточных стенок и освобождение какао-масла	Влажность крупки, поступающей на размол, — 2–2,5%, но не больше 3%
Вымешивание в темперирующих сборниках	Удаление излишка влаги, летучих кислот и других веществ, обладающих резким запахом, препятствует оседанию твердых частиц	Продолжительность вымешивания 7–8 часов при температуре 85–90 °С
Обработка щелочами	Нейтрализация кислот и интенсивное окисление дубильных веществ	Какао тертое обрабатывают двууглекислой содой в количестве 1,2% от массы какао тертого или крупки (12 кг на 1 т какао тертого) и водой 10% от массы какао тертого (100 кг на 1 т какао тертого)
Охлаждение, формование, завертка и упаковка		

2.3. Очистка и сортировка какао-бобов

На производство очень редко поступает сырье, состоящее из одинаковых по размеру целых какао-бобов. Чаще всего это смесь зерен разной величины и формы, незрелых, сдвоенных, слипшихся, раздробленных и ломаных бобов, изъеденных вредителями пустышек и кусочков шелухи. К тому же сырье обычно засорено кусочками земли, песком, пылью, волокнами мешковины, палочками, щепой, гвоздями, камнями и др. Разумеется, перерабатывать бобы в шоколад без предварительной очистки совершенно недопустимо, прежде всего, с точки зрения санитарии и гигиены. Загрязняющие сырье примеси крайне неблагоприятно отразилось бы на качестве и вкусовых достоинствах шоколада, и, несомненно, повредили бы здоровью потребителей. Кроме того, необходимо тщательно пересмотреть и отсортировать какао-бобы; отделить дефектные, некачественные зерна, а целые разде-

лить на несколько сортов по размеру. На шоколадных фабриках эти операции производятся на очистительно-сортировочных машинах, которые устанавливают в специальных помещениях. Их конструкция целиком заимствована из практики мельничного производства.

2.4. Термическая обработка какао-бобов

Отсортированные какао-бобы обжаривают.

Во время обжарки, одной из важнейших частей технологического процесса производства шоколада, с сырьем происходят следующие физико-химические изменения:

- * уменьшается содержание влаги;
- * удаляются летучие вещества, обладающие неприятным вкусом и запахом (например, уксусная кислота);
- * преобразуются ароматические вещества;
- * значительно смягчается горький и исчезает вяжущий вкус бобов, потому что становится меньше дубильных и вяжущих веществ;
- * улучшается их окраска;
- * оболочка бобов легко отделяется от ядра;
- * ядро становится хрупким, его можно легко раздробить в размольных аппаратах;
- * под влиянием высокой температуры бобы стерилизуются, погибают личинки насекомых-вредителей и микроорганизмы, которые могут испортить продукт.

Далее рассмотрим некоторые, самые существенные из этих изменений подробнее.

2.4.1. Уменьшение содержания влаги

Многочисленными исследованиями и анализами установлено: в необжаренных целых бобах содержится от 6 до 8% влаги, а в обжаренных ее остается от 2,5 до 3,5%. Следовательно при обжарке из сырья удаляется около 3,5% воды. В какао-бобах влага распределена неравномерно: в оболочке ее меньше, чем в ядре. Это очевидно из табл. 30, составленной по результатам исследований конкретного материала до и после обжарки.

Таблица 30

Уменьшение содержания влаги

	Ядра какао-бобов (в кг)	Оболочки какао-бобов (в кг)	Целые бобы (в кг)
Сырые бобы	87,5	12,5	100
Содержание влаги	6,6	1,6	8,2
Потеря влаги во время обжарки	4,6	1,4	6,0
Содержание сухих веществ	80,9	10,9	91,8
Остаток влаги после обжарки	2,0	0,2	2,2

Составив простейшую пропорцию, определим содержание влаги в обжаренных бобах:

$$(2,2 \times 100) / (91,8 + 2,2) = 2,34\%.$$

Чтобы **высчитать содержание влаги в ядрах**, нам необходимо использовать **значение равновесной влажности**. Этим термином обозначают состояние, при котором содержание влаги в веществе стабильно; оно не увеличивается за счет поглощения влаги из воздуха и не уменьшается из-за испарения. При обычной температуре и влажности воздуха равновесная влажность сухого обезжиренного вещества ядер и оболочки какао равна 12%. Из данных многочисленных анализов известно, что среднее содержание масла в ядре равно 53%. Обозначив через X количество влаги, содержащейся в 100 кг ядер какао, определим его из следующей зависимости. Количество обезжиренной сухой какао-массы, содержащейся в 100 кг какао-ядра, равно $100 - 53 - X$. Следовательно

$$X = (100 - 53 - X) \times 12 / 100,$$

отсюда X равен примерно 5. Эта величина соотносится с 100 кг ядер какао, поэтому она будет соответствовать процентному содержанию влаги в ядре. Наш результат подтверждают данные табл. 30, также полученные в результате анализов сырья.



2.4.2. Изменения в ядрах и оболочках какао-бобов после обжарки

Оболочка сырых бобов обычно довольно плотно прилегает к ядру. Во время обжарки выделяющиеся из ядра газы и водяные пары отделяют оболочку от ядра, как бы вздувают ее. Нередко шелуха даже растрескивается. Значительное уменьшение влаги делает оболочку непрочной, поэтому ее легко снять с ядра, применив незначительное усилие. По этой же причине ядро становится хрупким и его очень легко размолоть. Отметим, что из-за этого низкого содержания и оболочки, и крупка, результат дробления ядер, способны поглощать из окружающего воздуха влагу.

Однако тертое какао (какао-масса), полученное после размолы крупки на мельницах, теряет эту способность. Оно представляет собой не сыпучее вещество, а сплошную массу. Поверхность крупинок какао, соприкасающаяся с воздухом, очень мала и покрыта маслом какао, которое изолирует их от водяных паров воздуха.

Из-за того, что крупка поглощает влагу, ее необходимо немедленно перерабатывать в тертое какао, избегая длительного хранения.

2.4.3. Удаление летучих веществ

В сырых бобах какао содержатся летучие вещества, придающих шоколаду неприятный вкус и запах. Этот сильный запах можно почувствовать, когда открывается крышка температурного сборника. В разных сортах какао содержится разное количество летучих кислот (см. табл. 31).

Таблица 31

Содержание летучих кислот в какао бобах

Сорт какао-бобов	Содержание летучих кислот
Аккра	от 0,05 до 0,16%
Арриба	до 0,1%
Байя	от 0,25 до 0,33%
Венесуэла	от 0,13 до 0,42%



Естественно, чем больше какао освобождается от летучих кислот, тем более оно очищается, а его вкусовые и ароматические достоинства усиливаются. Эти вещества выходят из бобов благодаря высокой температуре обжарки, а полное освобождение от них помогает перегонка с водяным паром, в виде которого из какао выходит влага.

2.4.4. Изменение содержания дубильных и красящих веществ

Даже в обжаренных какао-бобах есть дубильные вещества, которые придают им вяжущий и горький вкус. Эти органические соединения широко распространены в растительном мире. Они растворимы в воде; выпадают в осадок в растворе клея, белковых веществ, алкалоидов и солей свинца; соли окиси железа окрашивают их раствор в сине-черный или зелено-черный цвет.

Различают две группы дубильных веществ:

1. Поддающиеся гидролизу. Это органические соединения, в молекулах которых кольца бензола соединены в сложный комплекс атомами кислорода. Они обладают свойствами эфиров; под действием кислот расщепляются путем гидролиза на соединения с более мелкими молекулами и с солями окиси железа дают темно-синюю окраску раствора.
2. Конденсированные дубильные вещества. В их молекулах кольца бензола соединены углеродными связями. Не обладают свойствами эфиров. Их нельзя расщепить гидролизом. Соли окиси железа придают растворам темно-зеленую окраску.

Из первой группы дубильных веществ наиболее изучен танин. Это бесцветный, желтеющий на свету аморфный порошок. Танин легко растворяется в воде, хуже — в спирте, и почти не растворяется в эфире. У водного раствора — сильно вяжущий вкус, а лакмус окрашивает его в красный цвет. В щелочных растворах танин поглощает кислород из воздуха, окрашивая их в темно-бурый цвет.

Самый изученный представитель второй группы — катехин. Сам по себе он не является дубильным веществом. Но

если раствор катехина подогреть или добавить в него кислоту или щелочь, он приобретает свойства этой группы веществ.

Дубильные вещества при окислении переходят в темно-окрашенные соединения, называемые флобафенами. Они нерастворимы в воде, но растворяются в спирте, щелочах и серной кислоте.

Очевидно, что преобразование дубильных веществ в окрашенные в красновато-коричневый цвет флобафены — причина изменения окраски какао-бобов. После обжарки содержание дубильных веществ снижается до 2,33% и поэтому смягчается вяжущий и горький вкус бобов. Уместно отметить, что на цвет бобов влияют не только флобафены, но и красящие вещества, содержащиеся в какао.

Исследования в последние годы несколько изменили представление о природе красящих веществ в какао-бобах. В свежих бобах сортов Цейлон и Ява они совершенно отсутствуют. Но в свежих бобах какао сортов Аккра и Байя содержится растворимое в спирте красящее вещество ярко-красного, пурпурного цвета. Оно относится к группе антоцианов, широко распространенных в растительном мире, особенно в цветах и плодах. При нагревании с кислотами они расщепляются на сахар и красящее вещество **антоцианидин**.

Во время обжарки происходят и другие изменения. Содержащийся в бобах крахмал преобразуется в растворимую форму. Рядом исследований установлено, что около 1,8% какао-масла переходит из ядра в шелуху. Во время обжарки происходят также еще не до конца изученные химические реакции. В результате появляются характерные для шоколада ароматические вещества и разрушаются некоторые ферменты. Вполне вероятно, что разрушается липаза, которая является причиной нестойкости жира.

2.4.5. Обжарочные и сушильные аппараты

Для сушки и обжарки какао-бобов пользуются обжарочными аппаратами и сушилками. На наших шоколадных фабриках обычно используют машины с цилиндрическими или многогранными призматическими ситами.

Процесс обжарки еще недостаточно изучен, не изучены в должной мере нормы потерь и факторы, влияющие на их размер. Недостаточно точно установлена оптимальная продолжительность и температура обжарки. Проведенные нами исследования при разных температурах и продолжительности обжарки дали следующие результаты потерь веса (в %):

Таблица 32

Процесс обжарки

Температура обжарки (°C)	Продолжительность обжарки (час)			
	0,25	0,5	1,0	1,5
90	—	1,76	2,66	5,21
100	1,02	2,39	3,65	6,65
110	1,29	3,01	4,05	6,74
120	1,46	3,09	4,75	7,23
130	1,69	4,40	5,48	8,02
140	2,37	—	—	—

На наших фабриках какао-бобы обжаривают в течение 10–11 мин при средней температуре внутри обжарочного барабана около 135–145 °C.

Внимание! Температура внутри обжарочного аппарата не поддерживается на постоянном уровне. Обычно температура в аппарате до загрузки бобов равна 200–250 °C, в момент же загрузки холодной партии бобов температура в аппарате она снижается до 120–130 °C, а затем на протяжении 8–10 мин повышается до 150–170 °C.

Недостатки обжарочных аппаратов

1. Периодичность обжарки, сопровождающейся прерывностью процесса. Это снижает производительность аппарата и обслуживающего персонала.
2. Трудно регулировать температурный режим.
3. Низкий коэффициент использования тепла.
4. Газовая смесь, направляемая в обжарочный аппарат, неизбежно засоряется частицами увлекаемой из печи копоти, что, в свою очередь, загрязняет какао-бобы.



5. Нецелесообразность высокой температуры обжарки, вследствие того, что при ней происходит распад ценных составных частей бобов.

2.4.6. Сушка какао-бобов

Сушат бобы с той же целью, что и обжаривают. Однако в режиме работы сушилок есть следующие отличительные особенности:

1. Непрерывность процесса;
2. Сушат бобы прогретым воздухом, не загрязненным копотью;
3. Температуру в сушилке можно регулировать;
4. Сушить бобы можно при сравнительно низких температурах, удлинив продолжительность процесса.

2.5. Получение какао-крупки и какао-массы

Обжаренные или высушенные бобы необходимо освободить от оболочки. Это необходимо потому, что в шелухе содержится много веществ, которые не усваиваются человеческим организмом.

Таблица 33

Процентный состав ядра и шелухи какао-бобов до обжарки

Состав	Ядра (в %)	Шелуха (в %)
Вода	5,0	11,0
Жир	53,2	3,0
Зола	2,6	6,5
Белки	10,4	13,5
Теобромин	1,45	0,75
Сахара	1,0	—
Крахмал	6,0	—
Клетчатка	2,6	16,5
Органические кислоты	2,0	—
Дубильные вещества	5,8	9,0



Из табл. 33 видно, что в шелухе содержится больше 16% клетчатки, балласта для организма человека. Следует добавить, что у содержащегося в шелухе жира повышенная кислотность, а также довольно неприятный вкус и запах. Наконец, шелуха значительно хуже измельчается, чем ядро. Поэтому примесь шелухи в шоколаде придает ему неприятный вкус. Поэтому при переработке какао-бобов стараются как можно более тщательно очистить продукцию от примеси шелухи. Соотношение между весовым количеством шелухи и ядра колеблется в относительно широких пределах. Оно зависит, главным образом, от сорта какао. Вес шелухи составляет в среднем 11–13% от веса необжаренных бобов (см. табл. 34).

Таблица 34

**Весовое соотношение ядра и шелухи
в разных сортах какао-бобов**

Сорт какао-бобов	Весовое содержание ядра (в %)	Весовое содержание шелухи (в %)
Арриба	88,4	11,6
Цейлон	90,9	9,1
Каракас	86,6	13,4
Тринидад	88,7	11,3
Гренада	87,0	13,0
Аккра	87,9	12,1
Средние значения весового содержания ядра и шелухи	88,5	11,5

Проведя исследования, мы получили следующее результаты (шелуху снимали с сырых бобов вручную):

Таблица 35

Соотношение ядра и шелухи

Сорт	Ядро (в %)	Шелуха (в %)
Цейлон	92,63	7,37
Аккра	89,54	10,46



Но обычно шелуху снимают после обжарки, потому что необжаренные бобы освободить от оболочки можно с большим трудом. Особенно ее трудно снять с зерен сорта Арриба. А с бобов сортов Ява и Цейлон шелуху снять довольно легко. Поэтому бобы Арриба рекомендуется обжаривать энергично, более сильно, чем требуется для сорта Цейлон. Какао-бобы освобождают от шелухи только после обжарки, потому что обычно в газах, соприкасающихся с бобами во время обжарки, есть примесь копоти, которая может загрязнить ядро. Шелуха в этом случае служит изолирующей оболочкой. Наконец, если бы не было этой оболочки, ядра во время перемещения и перемешивания в обжарочном аппарате дробились бы. Это увеличило бы потери: частички бобов унесла бы сильная струя отсасываемых газов.

2.6. Дробление какао-бобов

Чтобы отделить шелуху от обжаренных бобов, их дробят. В результате и ядро, и шелуха, чрезвычайно хрупкие после обжарки, распадаются на мелкие части. Затем смесь сортируют, более или менее тщательно отделяя от какао-крупки частички шелухи. На шоколадных фабриках пользуются комбинированным способом сортировки. Сначала дробленые бобы сортируют по величине на ситах. Получается несколько фракций, отличающихся по величине. Затем каждую сортируют в воздушном потоке, чтобы отделить шелуху. Чем больше получится фракций, тем равномернее частицы внутри каждой из них, и тем лучше, тщательнее можно отделить шелуху. Освободить от шелухи более крупные фракции значительно легче, чем мелкие. Это объясняется тем, что разница в весе частиц шелухи и ядра сглаживается по мере перехода от крупных к мелким фракциям. Поэтому при воздушной сортировке наиболее мелких фракций значительное количество крупинки ядра уносится вместе с шелухой, увеличивая потери.

Из сказанного напрашивается вывод: чтобы потерь было меньше, необходимо тщательно контролировать процесс дробления. Нельзя допускать тесное сближение дробящих



частей (валков, дисков) механизма, чтобы не образовывалась мелочь. Чем крупнее раздробить бобы, тем меньше будет потерь при сортировке.

В промышленности используют дробильно-сортировочные машины различных марок с горизонтальной и вертикальной вибрацией сит. Для удаления зародыша зерна применяют *триеры* или *дробильно-сортировочные машины*, оборудованные ими.

Таблица 36

Характеристика дробильно-сортировочных машин

№ канала	Размер отверстий (мм)	Количество фракций ядра (%)	Содержание жира (%)	Количество шелухи (%)	Содержание жира в шелухе (%)
1	8	3,67	55	0,622	3—4
2	7	30,68	55	2,420	5—6
3	6	27,08	55	1,162	10
4	4,5	18,44	49	0,912	16
5	3	6,27	48	0,838	21
6	1,5	1,01	40	0,262	23
7	0,75	0,042	38	0,032	29
—	—	87,193	—	6,248	—
В ловушке фильтра		—	—	6,560	—
		87,192	—	12,808	—

Из табл. 36 видно, что в трех самых крупных фракциях, судя по содержанию жира, практически нет примеси шелухи. Но, начиная с 4 фракции, примесь шелухи появляется, и ее становится все больше по мере перехода к более мелким фракциям. В шелухе также содержится примесь дробленых ядер, и ее объем возрастает с уменьшением размера фракции. Чтобы использовать какао, которого довольно много в последних, самых мелких фракциях, на некоторых зарубежных фабриках самую мелкую шелуху повторно сортируют после выхода из дробильно-сортировочной машины.

В дополнение будет уместно привести данные о выходе крупки, полученные во время испытаний.



Таблица 37

Выход крупки

Размер крупки	Выход крупки (%)
№ 1 (крупная)	17,00
№ 2	17,59
№ 3	31,34
№ 4	22,74
№ 5	4,39
№ 6	5,19
№ 7	1,75
	100%

Изучив эти данные, можно сделать вывод о том, что первые три, наиболее чистые фракции, можно получить на дробильно-сортировочных машинах в количестве 66—70% от веса всей крупки. Объем последней, самой мелкой и низкокачественной фракции, можно при правильной регулировке машины довести до 0,5%. Количеств шелухи, в соответствии с приведенными выше данными, не должно в среднем превышать 11,5% от веса загруженных в дробильно-сортировочную машину бобов.

2.7. Размол какао-крупки. Химический состав какао-массы

Крупка для дальнейшей переработки поступает в размольное отделение. Здесь ее измельчают, превращая в полужидкую массу, которую называют также тертым какао или какао-массой. При изучении микроструктуры какао-ядра установлено, что ядро, и, следовательно, полученная из него крупка, состоят из отдельных клеток, в плотных стенках которых заключено масло какао, а также крахмальные и белковые зерна. При размолке крупки эти стенки разрываются, и содержимое клеток освобождается. Какао-масло из-за трения о стенки размалывающих поверхностей нагревается до 33—38 °С и выше, т. е. до своей температуры плавления. Тер-



тое какао представляет собой расплавленное масло (около 55%), в котором как бы плавают обрывки клеточных стенок, зерна крахмала и белка. С полужидкой какао-массой легко производить необходимые по технологии операции: смешивать с сахаром, измельчать, удалять из нее летучие кислоты и влагу. Необходимо отметить: чем меньше влаги в крупке, тем легче она дробится, тем тоньше размол.

Химический состав тертого какао и ядра различается только содержанием влаги. После обжарки или в какао-массе ее несколько меньше.

Таблица 38

Химический состав тертого какао в %

Вода	2,0
Жир	55,0
Белковые вещества	10,8
Теобромин	1,5
Сахар	1,0
Крахмал	6,2
Клетчатка	2,7
Дубильные вещества	6,0
Органические кислоты	2,5
Зола	2,68

Таблица 39

Влияние содержания воды на вязкость тертого какао

Содержание влаги в %	2,5	2,9	3,1	3,7	4,1	4,5	4,7
Вязкость при $t = 32^\circ\text{C}$	9	10,5	11	14	16,5	19,5	22

Таблица 40

Влияние содержания воды на вязкость шоколада типа «Золотой Ярлык» при температуре 32°C

Содержание влаги в %	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Вязкость при $t = 32^\circ\text{C}$	92	106	120	136	160	192	230



Если бобы не обжаривают, а сушат, в какао-массе остается больше влаги — 3—3,5%.

Отметим, что повышение содержания влаги влечет за собой повышение вязкости тертого какао. При влажности 3,5% она в 1,5 раза выше, чем при содержании влаги 2,5% ($t = 32^\circ\text{C}$). Между тем этот показатель значительно влияет на процессы обработки и формирования шоколада. Чем ниже вязкость обрабатываемых шоколадных масс, тем выше качество шоколада.

Из табл. 39 и 40 видно, что снижение содержания влаги влечет за собой снижение вязкости.

2.8. Способы снижения вязкости шоколадных масс. Лецитин и его значение в шоколадном производстве. Разжижители

Известно несколько способов уменьшения вязкости шоколадных масс.

1. Первый способ вытекает из вышесказанного — надо уменьшить содержание влаги в тертом какао и шоколадных массах. Уместно еще раз напомнить, что после сушки бобов в какао-массе остается на 1—1,5% больше влаги, чем после их обжарки. Поэтому необходимо не допускать отклонений от правил технологии и особенно тщательно контролировать остаточное содержание влаги в бобах после их обжарки или сушки.

2. Второй способ снижения вязкости шоколадных продуктов также вытекает из приведенных выше данных, — повышение содержания какао-масла. Вводимое в шоколад какао-масло добавляется обычно не за один прием. Чаще всего подлежащее введению в шоколад дополнительное количество какао-масла разделяется на три-четыре более или менее одинаковые порции: первая порция добавляется в момент замешивания шоколадных масс, вторая порция после первого или второго вальцования для разводки загустевшего продукта, третья порция какао-масла вводится в *коншимашину*.



Кроме того, вязкость шоколадных продуктов снижается с увеличением количества какао-масла. Для подтверждения этого приведем еще две таблицы:

Таблица 41

Влияние содержание какао-масла на вязкость тертого какао

Содержание какао-масла в тертом какао (%)	50	52	55	57	59	61	62
Вязкость тертого какао при $t = 32^\circ\text{C}$	17	15	12	10	8	6	5

Таблица 42

Влияние содержания какао-масла на вязкость шоколада типа «Золотой Ярлык» при температуре 32°C

Содержание какао-масла в %	34	35	37	39	40	41	42
Вязкость	69	54	42	22	17	15	13

Третий способ снижения вязкости шоколадной массы, который можно рекомендовать, — это добавление к шоколаду лецитина. Лецитин наиболее распространен в двух видах: извлеченный из яичного желтка и извлеченный из бобов сои. Первых вид лецитина, более чистый, добавляется к пищевым продуктам с лечебными целями, в подобных случаях его добавляют к шоколаду в количестве, нередко достигающих 3% по весу шоколада. Второй вид лецитина добавляется к пищевым продуктам для улучшения технологического процесса. Этот лецитин имеет вид густой массы, размягчающейся при подогреве. Практикой установлено, что оптимальное количество технического лецитина (*технический* или *рыночный лецитин* представляет собой смесь, состоящую обычно из 60% чистого лецитина и 40% жира), добавляемого к шоколаду для снижения его вязкости колеблется в пределах 0,1–0,3% по весу шоколада.

Экспериментально определяя изменение вязкости после добавления лецитина, мы получили следующие результаты (см. табл. 43).



Таблица 43

Изменение вязкости шоколада при температуре 32°C и добавлении лецитина

Количество лецитина (%)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Вязкость десертного шоколада «Спорт» в единицах вискозиметра Реугова	100	69	54	45	37,5	30	28	27	27	27	27

Приведенные данные подтверждают, что основное снижение вязкости шоколада достигается при добавлении 0,3–0,4% лецитина. Так как при увеличении дозировки лецитина в шоколаде возникает заметный привкус, то на практике ограничиваются приведенной выше нормой в 0,3%. Лецитин нашел за последние годы значительное распространение в производстве шоколада, так как, снижая вязкость шоколада, он дает возможность снизить соответственно дозировку добавляемого какао-масла. Снижение количества добавляемого какао-масла при введении лецитина достигает 5–6%. Введение лецитина в состав шоколада заслуживает серьезного внимания, так как дает экономию в расходовании импортного сырья и позволяет выпускать менее жирный шоколад, пользующийся спросом покупателей.

2.9. Обработка полуфабрикатов какао щелочами (алкализация)

Чтобы улучшить вкус и аромат продуктов из какао, рекомендуется крупку или тертое какао обрабатывать щелочами. Однако эту технологию немногие предприятия могут себе позволить. Как правило, дорогостоящую щелочь заменяют сходными по действию препаратами (см. табл. 44).

При умелом использовании каждый из этих реактивов заметно улучшает вкус и аромат какао, а калийные соли, кроме того, придают напитку какао устойчивость — порошок не



Таблица 44

Реактивы, которыми обрабатывают какао-массу
или крупку вместо щелочей

Заменитель щелочи	Химическая формула	Эквивалентные щелочам по массе (весу) части
Двууглекислый натрий	NaHCO_3	1,00
Углекислый натрий	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \times 10\text{H}_2\text{O}$	1,70
Углекислый калий	K_2CO_3	0,82
Двууглекислый калий	KHCO_3	1,20
Углекислый аммоний	$\text{NH}_4\text{HCO}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	0,67

выпадает в осадок. Препараты, внесенные в табл. 44, легко растворяются в воде, без которой нельзя проводить обработку. Эффект в значительной степени зависит от способа выполнения этой операции. Лучшими считаются следующие методы:

- 1. Обработка крупки какао с томлением.** Крупную фракцию крупки замачивают в смесителе раствором поташа (2% K_2CO_3 + 15% воды) или двууглекислой содой, NaHCO_3 (в тех же соотношениях) и выдерживают 2–3 суток в теплой камере (45–50 °С), периодически перемешивая. Пропитанную щелочным раствором крупку слегка обжаривают в сушилке, чтобы удалить лишнюю воду. Это лучший по результатам способ.
- 2. Обработка крупки без томления.** Крупку замачивают щелочным раствором (0,8% поташа + 15% воды или 1% NaHCO_3 + 15% воды), затем слегка обжаривают, как в первом способе.
- 3. Обработка тертого какао.** Какао-тертое, нагретое в temperирующей машине до 85–90 °С, постепенно смешивают с щелочным раствором (0,8% поташа + 1,5% воды или 1% двууглекислой соды + 2% воды). При неизменной температуре смесь перемешивают (примерно 5–6 часов) до получения первоначальной вязкости массы без щелочи.

У какао-продуктов после обработки щелочами или их эквивалентами цвет более темный, сильнее выражен и более приятен запах. Количество дубильных веществ уменьшается на 1–2%, поэтому характерный горько-вяжущий привкус не слишком ярок. Также резко снижается кислотность (рН 6,8–7,1), что благоприятно сказывается на качестве конечных продуктов.

2.10. Получение шоколадных масс

2.10.1. Машинно-аппаратные схемы производства шоколада и какао-порошка

Глазурь и шоколад для формования можно производить двумя способами:

1. Классическим.
2. Швейцарским, на оборудовании фирмы «Бюллер».

Классический способ производства шоколада

Часть тертого какао прессуют и полученное масло подают на линию производства шоколада. Из жмыха получают порошок какао, который используют в производстве, а также фасуют для продажи.

При изготовлении шоколадных изделий и какао-порошка используют одно сырье — какао-бобы, поэтому их вырабатывают на одном и том же оборудовании. На рис. 19 представлена машинно-аппаратная схема поточной линии производства шоколадных изделий и какао-порошка.

Какао-бобы взвешивают на весах 9, а затем подают в очистительно-сортировочную машину 8 для очистки от механических примесей.

После очистки конвейеры подают какао-бобы в шахтную сушилку 7, где они проходят термическую обработку в течение 45–60 мин при температуре 140–180 °С.

В сушилке, кроме зоны обжаривания, есть зона охлаждения, где температура какао-бобов снижается до 35–40 °С. Обжаренные и охлажденные какао-бобы поступают в дробильно-сортировочную машину 6, в которой они раздавли-

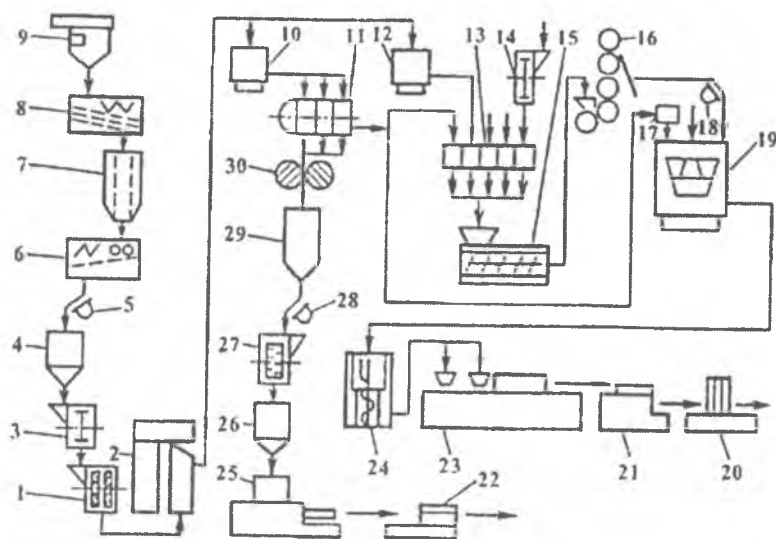


Рис. 19. Машинно-аппаратная схема механизированной поточной линии производства шоколада и какао-порошка

ваются и разделяются на какао-крупку и оболочку, которая называется какао-веллой. Выход какао-крупки должен составлять не менее 87% от массы обжаренных какао-бобов. В какао-велле не должно быть больше 0,5% какао-крупки. Чтобы отделить металлические примеси, крупку пропускают через магнитный сепаратор 5.

Из дробильно-сортировочной машины какао-масса пневматически подается в бункер 4, расположенный над размольным агрегатом, который состоит из молотковой дробилки 3, дисковой 1 и шариковой 2 мельниц.

При измельчении клетки какао-бобов разрываются, и из них вытекает какао-масло. Полученная суспензия поступает в сборники 10 и 12 линий производства какао-масла и шоколада.

Масло какао получают на гидропрессовой установке 11. В ней прессуют тертое какао при температуре 90–96 °С. Гидравлический пресс установки имеет 6–14 рабочих камер,

расположенных последовательно. Каждая камера снабжена двумя фильтрующими элементами, что позволяет ускорить процесс отжима. Какао-масло из пресса поступает в дозаторы 13, 17, диски жмыха направляются для грубого измельчения в жмыходробилку 30. Полученные гранулы поступают в бункер 29, где они охлаждаются до температуры помещения. Охлажденные гранулы жмыха проходят через магнитный улавливатель 28, а затем направляются в размольный агрегат 27. Полученный какао-порошок охлаждают и отделяют от него воздух. Затем порошок поступает в расходный сборник 26 и фасовочный автомат. Готовый продукт упаковывают в картонные коробки, которые оклеиваются полиэтиленом в машине 22. Процесс производства порошка какао завершен.

Тертое какао, предназначенное для производства шоколада, из сборника 12 поступает в рецептурно-смесительный комплекс, снабженный дозаторами 13 и смесителем 15. Туда же подают какао-масло, сухое молоко или сливки, сахарную пудру и другие добавки. Сахарную пудру сложно транспортировать, поэтому сахарный песок измельчают в молотковой дробилке 14 непосредственно перед подачей в дозатор.

Полученная смесь конвейером направляется к пятивалковым мельницам 16. После вальцовки масса преобразуется в тонко растертую смесь с частицами не более 30–50 мкм. Эта смесь затем проходит **магнитоулавливатель** 18 и подается в шоколадотделочные машины 19, в которых ее разводят какао-маслом, поступающим из дозатора 17. На этой стадии в шоколадную массу также добавляют разжижитель.

Массу перемешивают при температуре 40–45 °С, а затем обрабатывают в течение 3–5 часов для обыкновенного шоколада и до 72 часов для десертных сортов шоколада (в этом случае температура обрабатываемой массы должна поддерживаться на уровне 60–70 °С).

Перед формированием изделий шоколадную массу темперруют в непрерывно действующей автоматической машине 24. После темперирования температура массы должна составлять 30–31 °С.

Затем ее в автоматическом формующем агрегате 23 отливают в нагретые до 33—35 °С формы.

Температура освобожденного из форм шоколада должна равняться 12—15 °С. Готовые изделия подают в заверточную машину 21 для упаковки. Упакованные изделия укладывают в гофрированные короба, клапаны которых заклеивают в машине 20.

В готовом шоколаде должно содержаться 55—66% сахара, 20—45% какао тертого и какао-масла, 1,2—5% влаги и не более 3—4% клетчатки.

Производство шоколада на оборудовании фирмы «Бюллер»

Технология состоит из следующих операций:

1. Смешивание компонентов.
2. Вальцевание.
3. Разводка и конширование.
4. Формование, упаковка.

Компоненты смешивают в смесителе марки SMKN-1000. Сырье дозируется автоматически согласно рабочей рецептуре, заложенной в память компьютера. Смешивание производится при температуре 45—50 °С в течение 3—5 мин (общий цикл с загрузкой компонентов и выгрузкой перемешанной массы составляет 15 мин). У смесителя есть рубашка, заполненная маслом, и два нагревательных стержня, которые подогревают смесь до заданной температуры.

Параметры готовой массы:

- * массовая доля жира — 24—26%;
- * температура — 45—50 °С;
- * консистенция — однородная, пластичная.

Из смесителя масса выгружается в резервуар для автоматической загрузки двухвалковой мельницы, снабженной приборами контроля уровня и управления заслонкой выхода продукта.

Предварительное измельчение рецептурной смеси производится на двухвалковой мельнице типа SZAE-1300, работа-



ющей в автоматическом режиме. Параметрами настройки работы мельницы являются следующие показатели:

- * номер рецептуры;
- * температура валька № 1 — 32 °С;
- * температура валька № 2 — 32 °С;
- * угол раскрытия дозирующей заслонки — 2—12°;
- * величина зазора в проходе между вальками — 40—60 условных единиц;
- * давление воды на входе — 3—5,5 бар.

Проходя между двумя вальками, масса становится пластичной. Кристаллы сахара измельчаются до 120—160 мк, а кристаллов размером больше 200 мк не должно быть более 10%.

Шнековым устройством масса выгружается на передаточные транспортеры и направляется для дальнейшего измельчения на пятивалковые мельницы.

Пятивалковые мельницы марки SFLA-1800 предназначены для окончательного измельчения шоколадной массы. Распределение массы по пятивалковым мельницам с транспортера обеспечивается ножами с дистанционным управлением. Работой пятивалковой мельницы управляет персональный компьютер. Меню компьютера позволяет вводить следующие технологические параметры и получать их фактические значения:

- * № рецепта;
- * наименование рецепта;
- * угол открытия дозирующей заслонки;
- * толщина слоя;
- * температура валов.

Для шоколадной глазури и шоколада устанавливается толщина слоя массы 24—27 мк.

Для охлаждения валов подается холодная вода температурой не выше 20 °С и с давлением на входе не ниже 2,5 бар. Температура охлаждения валов зависит от рецептуры массы и заданной степени измельчения. Чем выше содержание жира в массе, тем ниже температура охлаждения валов, а чем тоньше помол, тем больше требуется охлаждения. На ва-



лах 3, 4, 5 поддерживается температура соответственно 45—50 °С, 55—60 °С, 30—32 °С, на валах 1 и 2 — в пределах 28—32 °С.

Провальцованная масса поочередно загружается в коншмашины DUC фирмы «Фриссе». **Коншированием** называется обработка шоколадной массы. Конш (по латыни *concha* — раковина) состоит из четырех корытообразных сосудов, имеющих вогнутое наподобие раковины дно, по которому движется назад и вперед цилиндрический вал, приводимый в движение кривошипным механизмом. Процессом конширования управляет компьютер. На первом этапе при работе конша с правыми оборотами в ускоренном режиме загружается часть какао-масла и провальцованная сухая масса (в соответствии с рабочей рецептурой). Температура массы регулируется температурой воды водяного контура и составляет на данном этапе 50 °С. К концу загрузки масса должна иметь пастообразную сухую консистенцию.

Второй этап конширования делится на две стадии и протекает при температуре 55—60 °С для шоколадно-молочной глазури и 85—90 °С для шоколадной глазури и шоколада без добавок. В течение 60 мин масса коншируется при правых оборотах в ускоренном режиме. При достижении силы тока 120 А происходит переключение на левые обороты в ускоренном режиме. Конширование продолжается еще 60 мин, и масса приобретает пластично-вязкую консистенцию. На следующем этапе конширования температура шоколадной массы снижается до 50 °С в течение примерно 60 мин. При постепенном снижении температуры массы до 60 °С в массу вводят лецитин, закрываются створки каскада и происходит переключение машины на левые обороты в медленном режиме. Через 15 мин после добавления лецитина согласно рабочей рецептуре вводится какао-масло, масса коншируется еще 15 мин и отбираются пробы на вязкость. При несоответствии вязкости по расчету технолога дополнительно вводится какао-масло.

2.11. Физико-химические изменения шоколадной массы в процессе вальцования и конширования

Изменения, которые происходят в шоколадной массе во время обработки на вальцовках и коншмашинах, еще недостаточно полно изучены.

Мы изучали в лаборатории изменение вязкости шоколадных масс во время вальцования на новых пятивалках. Результаты наблюдений занесены в табл. 45.

Таблица 45

Изменение вязкости шоколадной массы типа «Золотой Ярлык» при температуре 32 °С

Стадии обработки	После меланжера	После обработки на трехвалке	После обработки на новой пятивалке	После обработки на новой пятивалке 2 раза	После обработки на пятивалке 3-й раз
Вязкость	15	15	117	129	129

Приведенные данные подтверждают, что вязкость увеличивается пропорционально степени измельчения. Если это так, то данные табл. 45 подтверждают, что во время третьего вальцования на новых пятивалках не меняется степень измельчения, так как вязкость после третьего и второго вальцования одинакова.

Кроме изменения вязкости обработка шоколада на вальцовках и особенно на коншмашинах сопровождается рядом других физико-химических изменений. Несмотря на то, что бобы и тертое какао многократно подвергаются термической обработке, в шоколадной массе еще сохраняются некоторое количество летучих кислот. При коншировании благодаря длительному воздействию высокой температуры в условиях постоянного размешивания они выходят из шоколадной массы. В коншмашине окисляются дубильные вещества и переходят в нерастворимую форму, благодаря чему смягчается горький вкус шоколадной массы. Экспериментами установ-

лено, что во время конширования под влиянием кислорода воздуха в шоколадной массе образуется некоторое количество окисленного масла, которое содействует лучшей сохранности шоколада.

Во время конширования происходит дальнейшее изменение вязкости шоколадных масс. Табл. 46 составлена по данным наших опытов.

Таблица 46

Изменение вязкости и влажности шоколада
типа «Золотой Ярлык»

Показатели	Продолжительность конширования в продольных коншмашинах в сутках							
	начальная	через 1/2 суток	через 1 1/2 суток	через 2 1/2 суток	через 3 1/2 суток	через 4 1/2 суток	через 5 1/2 суток	через 6 1/2 суток
Вязкость при $t = 32^\circ\text{C}$	400	189	180	204	204	210	222	222
Влажность после высушивания при 130°C в те- чение 50 мин	1,02	0,83	0,80	0,75	0,70	0,60	0,60	—
Температура массы в конш- машине	—	57	55	51	52	53	53	53

П р и м е ч а н и е: вязкость указана в единицах вискозиметра Реутова.

Приведенные данные показывают, что вязкость при коншировании падает на протяжении первых $1\frac{1}{2}$ суток, а затем медленно нарастает. Нами были произведены микроскопические измерения степени измельчения шоколадной массы в процессе конширования. Для испытания была взята шоколадная масса после второго вальцования и конширования.

Приведенные данные свидетельствуют, что существенно изменение степени измельчения при коншировании не происходит. Так как в нашей работе мы не уточняли соотношение количества частиц меньше 25 мк, можно предполо-



Таблица 47

Изменение степени измельчения

Размеры частиц (в мк)	Весовое содержание (в %)	
	после второго вальцования	после конширования в течение 2 суток
От 0 до 25	96,04	95,76
От 25 до 40	3,55	3,93
Больше 40	0,386	0,30

жить, что отмеченное увеличение вязкости при коншировании происходит за счет еще большего измельчения частиц размером 25 мк и меньше. Действительно, данные некоторых исследователей говорят о том, что во время конширования частицы измельчаются до размера в 0,8 мк. Однако эти исследователи отмечают, что дальнейшее измельчение таких мелких частиц, которых не ощущают вкусовые органы, вряд ли целесообразно. Это тем более верно, что после конширования в шоколадной массе остаются частицы во много раз крупнее.

На основании изложенного выше можно сделать следующий вывод. При работе на новейшем оборудовании и соблюдении всех требований технологии, обработки массы в продольных коншмашинах в течение $1\frac{1}{2}$ –2 суток совершенно достаточно, чтобы обеспечить высокое качество шоколада.

2.12. Темперирование шоколада

Подготовленную для формирования теплую шоколадную массу до разлики в формы охлаждают до возможно более низкой температуры, чтобы вызвать образование кристаллов масла какао. Но если при этом масса будет неподвижна, то и быстрое охлаждение не обеспечит безотказного и обильного роста кристаллов. Чтобы усилить процесс кристаллизации, шоколадную массу энергично размешивают. Известно, что размешивание кристаллизующихся масс содействует обильному выделению и равномерному распреде-



лению кристаллов. Если масса находится в непрерывном движении, крупные кристаллы не образуются. Однако охлаждать массу при одновременном ее размешивании можно лишь до определенного предела, — до температуры, при которой она застывает и ее невозможно размешать. Обычно шоколадная масса застывает при 24–25 °С. Уместно еще раз отметить значение, которое для процесса формирования имеет вязкость шоколадной массы. Низкая вязкость уменьшает опасность переохлаждения какао-масла и содействует быстрой и равномерной кристаллизации. Чем меньше вязкость, тем ниже температурный предел, до которого можно довести охлаждение размешиваемой шоколадной массы.

Поэтому низкое содержание влаги в шоколадной массе, тщательное **конширование**, введение лецитина и других добавок, снижающих вязкость шоколада, являются весьма серьезными факторами, которые предприятие может использовать для недопущения «**поседения**» шоколада. Но охлажденная до 25–26 °С шоколадная масса очень густа, и ее нельзя разлить по формам. Поэтому после охлаждения шоколадную массу снова подогревают до состояния, при котором она достаточно размягчится и приобретет способность разливаться, распределяться по формам. Этот температурный предел находится на уровне 20–31 °С. Он колеблется в очень небольших границах и зависит от состава шоколадной массы, температуры помещения, в котором производится формовка. Чтобы обеспечить качество шоколада, рекомендуется в этом помещении поддерживать постоянную температуру. Описанный процесс подготовки шоколадной массы к формированию называется **темперированием**, и осуществляется на темперирующих машинах.

2.13. Формование шоколада

Обработанная шоколадная масса готова к потреблению, ее следует лишь отлить в формы и дать ей затвердеть. Однако операция отливки и формовки не так проста, как может показаться с первого взгляда. Основной фактор, осложняю-

щий формирование, — наличие в шоколаде какао-масла. Оно довольно капризно из-за сложности химического состава и чувствительности к малейшим изменениям окружающей среды, особенно температуры.

Установлено, что у жиров, входящих в состав масла какао, — разная температура плавления. Застывая, они принимают кристаллическую структуру, причем размеры отдельных кристалликов очень невелики и измеряются несколькими микронами. Какао-масло и составляющие его жиры переходят из аморфного в кристаллическое состояние постепенно и относительно медленно. Способность масла какао переохладиться, переходить в твердое состояние, не кристаллизуясь полностью, представляет одну из главных трудностей, которую необходимо преодолеть при формировании шоколада. Наши наблюдения за кристаллизацией выявили еще одну особенность какао-масла. Процесс кристаллизации происходит постепенно и медленно. При некоторых условиях, особенно если массу не размешивать, он может длиться десятки часов. В застывшей массе может содержаться определенное количество некристаллизовавшегося масла какао, примерно 10–20%. Следовательно, нужны особенно благоприятные условия, чтобы вся масса полностью кристаллизовалась. Все отмеченные особенности относятся к застыванию шоколада, в состав которого входит около 30–35% какао-масла. Если выгруженную из коншмашины шоколадную массу температурой около 50 °С разлить в формы и оставить в помещении при обычной температуре около 20–25 °С, то полученный в результате такого формирования шоколад окажется продуктом, непригодным для рынка. На изломе шоколада будет видна характерная, грубозернистая структура. Из-за нее вместо нежного, тающего шоколада приобретет грубый вкус.

Есть и другой недостаток, делающий отформованный таким способом шоколад непригодным для потребления. По истечении некоторого времени поверхность плитки покрывается серым своеобразным налетом. Он похож на плесень и вызывает отвращение у потребителей. Это явление объясняют свойством какао-масла переохладиться. Появление на

шоколадных плитках серого налета хорошо известно кондитерам. У нас это называется «*поседением*», а в Америке «*цветением*» шоколада. Различают два вида этого дефекта: «жировое поседение» и «сахарное поседение». Причины и механизм этих процессов разные. «Жировое поседение» появляется вследствие изменений в структуре содержащегося в шоколаде жира. «Сахарное поседение» получается, когда сахарная пудра в шоколаде переходит в кристаллы крупного размера. Остановившись на «жировом поседении», отметим, что это неприятное явление довольно часто наблюдается в практике работы наших предприятий. Брак из-за этой причины нередко достигает 10%, а иногда процент значительно больше. Причина жирового поседения шоколада и кувертюра — неправильная технологическая схема производства, невнимательное выполнение требований современного производственного процесса.

Процесс формования шоколадных изделий происходит в такой последовательности. Тщательно темперированный шоколад поступает в дозирующую машину, которая распределяет по формам порции с точно установленным одинаковым объемом. Удельный вес каждого сорта шоколада постоянен. Поэтому, дозируя порции шоколада по объему, мы обеспечиваем заполнение каждой формы вполне определенным и точным весом шоколада. Колебания веса отдельных порций одного размера допустимы в пределах от ± 2 до $\pm 3\%$.

Перед заливкой шоколада рекомендуется подогреть формы до температуры отливаемого шоколада. Более холодные или теплые формы вызывают неравномерную кристаллизацию, в результате чего шоколад получится с пятнами.

Каждая порция должна быстро распределиться по всей форме. Однако шоколад не очень текуч, поэтому распределяется по форме он очень медленно. Чтобы ускорить этот процесс, залитые шоколадом формы немедленно поступают на вибростолы. Под влиянием энергичного и частого встряхивания шоколадная масса довольно быстро заполняет весь объем формы.



Распределившуюся по форме шоколадную массу некоторое время оставляют в покое. В шоколаде начинается процесс затвердевания и кристаллизации какао-масла. Но в условиях цеха при температуре 20–25 °С шоколад остывает очень медленно, масло какао переохлаждается и шоколад покрывается серым налетом.

2.14. Охлаждение и завертка шоколада

Чтобы устранить эту трудность, отформованный шоколад охлаждают. Охлаждение обеспечивает равномерную мелкую кристаллизацию масла какао, придает шоколаду характерный излом и красивую блестящую поверхность. Температуру охлаждения меняют в зависимости от состава шоколада, размера изделий и продолжительности процесса.

Шоколад хорошего качества получают, когда придерживаются такого режима: температура воздуха — от 8 до 10 °С, продолжительность охлаждения — от 20 до 30 мин, температура шоколадной плитки при выходе из холодильной камеры — 12 °С. Если соблюдать правила технологии, шоколад легко извлекается из форм, потому что при охлаждении и кристаллизации какао-масло сокращается в объеме.

В лабораторных условиях мы измеряли сокращение объема масла какао. Получены следующие результаты: масло охлаждали с 36 до 16 °С, и при этой температуре выдерживали его 40 мин. Объем сократился до 7,5 см³ на 100 г масла. В шоколаде содержится 30–35% какао-масла, поэтому, застывая, его объем сокращается от 30 до 35% от величины сокращения объема какао-масла, что равно от 2,5 до 3,5 см³ на каждые 100 г шоколада. Величина сокращения объема шоколада соответствует степени кристаллизации. Иначе говоря, чем полнее кристаллизовался шоколад, тем меньше его объем, и тем легче он извлекается из форм.

Рассчитывая режим охлаждения, принимают, что скрытая теплота затвердевания шоколада равна 30 кал на 1 кг шоколада. Для охлаждения тратят от 30 000 до 45 000 кал на 1 т готовых изделий.



Шоколадные изделия из охлаждающего шкафа поступают в аппарат для заворачивки. Заворачивают шоколад, чтобы защитить его от солнечного света, влаги окружающего воздуха, грязи и пыли, заражения вредителями, механических повреждений и т. п. В среднем вес заверточного материала составляет 4–5% от веса завернутого шоколада.

2.15. Производство какао-порошка и шоколада в порошке

Кроме литого шоколада кондитерские предприятия вырабатывают значительный объем какао-порошка и шоколада в порошке.

Основные исходное сырье для производства порошка — какао-бобы. При этом все операции по обработке бобов до получения тертого какао, а именно: сортировка, обжарка, отделение от шелухи и размол крупки — те же, что и при производстве шоколада.

Полученное на мельницах тертое какао направляется на гидравлические прессы для обжима масла, которого в сырье очень много — около 55%. Эта операция необходима не только по соображениям вкуса, но и по технологическим причинам. Излишнее содержание жира препятствует дроблению какао. Кроме того, порошок невозможно просеять через тонкие сита: масло замазывает отверстия сит. Из-за него и мельчайшие крупинки порошка какао слипаются и собираются в комочки.

После обработки тертого какао на прессах получают два продукта: масло и жмых. Масло какао используют в производстве шоколада. Жмых размалывают в порошок.

Порошок какао нормального качества содержит от 20 до 25% масла. Нередко выпускают порошок с пониженным содержанием масла какао — 18 и даже 16%.

Вы уже знакомы с целью и процессом обработки тертого какао щелочами. Технология производства какао-порошка также предусматривает эту операцию. Напомним, что после нее изменяется физико-химический состав сырья. Однако основная цель этой обработки — изменение вкусовых

свойств. В результате обработки щелочами кислоты нейтрализуются, что улучшает вкус какао-порошка. Рекомендуется следить, чтобы конечный продукт после этой обработки сохранил кислую реакцию. Избыток щелочей придает какао нежелательный, неприятный привкус. Чтобы ликвидировать его, добавляют немного виннокаменной кислоты. Как вы знаете, щелочи влияют на дубильные вещества какао, смягчая их горький вкус. Щелочи также размягчают клетчатку и, вступая в реакцию с красящими веществами, меняют цвет продукта. Кроме того, щелочи образуют соединения с некоторыми группами белковых веществ — коллоиды. Они замедляют осаждение твердой фазы из напитка какао.

Иногда выпускают натуральный, не обработанный щелочами порошок.

Основное отличие шоколада в порошке от какао-порошка заключается в том, что он содержит сахар. Кроме того, они несколько различаются по химическому составу какао-массы. Массу, из которой производят шоколад в порошке, не обрабатывают щелочами, и она менее обезжирена.

Таблица 48

Химический состав и питательная ценность какао-порошка

Продукт	100 г продукта содержат:								
	белки (г)	теобромин (г)	жир (г)	клетчатка (г)	крахмал сахар (г)	прочие вещества	зола (г)	вода (г)	калорийность
Тертое какао	11	1,5	55	2,7	7	18	2,7	2	660
Какао-порошок (22% жира)	18	2,5	22	4,6	12	30	4,5–7,0	5	450
Какао-порошок (16% жира)	19	2,6	16	4,8	13	32	4,7–7,5	6	410
Какао-порошок (12% жира)	20	2,7	12	5,0	14	33	5,0–8,0	7	385

Требования государственного стандарта к химическому составу шоколада в порошке:

- * общее содержание (какао-массы и какао-масла) — не менее 35%;
- * общее содержание какао-масла — не менее 12%;
- * содержание сахара — не более 65%;
- * влаги — не более 2%.

2.16. Потери, брак и отходы при производстве шоколада и какао-порошка

Вес готовых изделий не совпадает с весом сырья, затраченного на их производство. Обычно вес готовой продукции меньше веса сырья. В процессе производства меняется содержания влаги в обрабатываемых продуктах. В обжарочных или сушильных аппаратах удаляется вода из бобов, а в коншмашинах снижается содержание влаги в шоколадной массе. При переработке сырья также теряется часть сухого вещества, например, во время обжарки и конширования из сырья удаляются летучие кислоты. На предприятиях кондитерской промышленности уделяют пристальное внимание снижению потерь, стремятся довести их до минимальных пределов. Одно из наиболее действенных орудий в борьбе за снижение потерь — их учет. Существуют нормы потерь по сухому веществу, установленные Научно-исследовательским институтом пищевой промышленности.

Таблица 49

Нормы потерь по сухому веществу (%)

Название производственной фазы	Потери по сухому веществу	Санитарный брак и неиспользуемые отходы	Частично используемые отходы	Используемые отходы
1	2	3	4	5
Приготовление сахарной пудры на дезинтеграторе	0,61	0,30	—	—



Продолжение табл. 49

1	2	3	4	5
Сортировка какао-бобов	0,02	0,32	—	1,57 (склеенные и ломаные бобы)
Обжарка какао-бобов	1,29	—	2,09	—
Очистка на дробильно-сортировочных машинах	0,67	—	11,09	5,0
Обработка:				
на пятивалках	0,15	0,1	—	0,27*
на коншмашинах	0,06	—	—	—
на темперующих машинах	0,12	—	—	—
на отливке	0,68	0,05	—	2,74*
Завертка и укладка плиточного шоколада	0,02	—	—	0,53*
Прессование масла на 12-чашечном прессе	0,24	—	—	—
Дробление жмыха	0,14	0,12	—	—
Расфасовка какао-порошка вручную	0,49	0,18	—	0,085*
Расфасовка какао-порошка на автоматах	0,52	0,30	—	1,52*

* Технический брак.

2.17. Хранение шоколадных изделий. Жировое и сахарное поседение

Шоколад чувствителен ко всяким колебаниям температуры и влаги. При температуре 24 °С какао-масло в шоколадных изделиях начинает слегка плавиться. Это приводит к так называемому *жировому поседению шоколада*.



Значительное снижение температуры помещения, где хранится шоколад, вызывает охлаждение воздуха и осаждение из него на поверхности шоколада капелек росы. Они растворяют содержащиеся в шоколаде частички сахара. На поверхности шоколадных изделий образуются тончайшие пленки сахарного раствора. При дальнейшем хранении влага из этого раствора будет испаряться, а сахар осядет на поверхности шоколада в виде кристаллов, в результате чего поверхность покроется серым налетом, — это специалисты называют *сахарным поседением*.

Шоколад должен храниться при $t = 18^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха 65—70%.

приложения

Расчет рецептур кондитерских изделий

Основное назначение рецептур в кондитерском производстве следующее:

- * изготовление кондитерских изделий определенных сортов с соблюдением установленных для них соотношений различных видов сырья, ароматических и вкусовых веществ, характерные особенности сорта изделия обусловлены в основном соотношением сырьевых компонентов;
- * определение стоимости сырья, расходуемого на 1 тонну изделия данного сорта, при калькулировании себестоимости;
- * расчет потребности сырья различных видов на определенное количество вырабатываемой продукции и на определенный период в соответствии с производственной программой;
- * составление продуктового баланса, необходимого при проектировании и расчете оборудования.

Кроме того, рецептуры необходимы для определения потребности в полуфабрикатах, вырабатываемых смежными цехами, а также для определения экономии сырья, получаемой от внедрения рационализаторских предложений и других мероприятий, осуществляемых в связи с внедрением новой техники и технологии. Специфика нормирования расхода сырья в кондитерской промышленности состоит в применении единых (унифицированных) рецептур на полуфабрикаты и готовые изделия. По рецептурам выход кондитерских изделий всех видов рассчитывается без учета санитарно-доброкачественных возвратных отходов (*расход сырья на*

возвратные отходы учитывают при составлении рецептур кондитерских изделий тех сортов, при изготовлении которых эти отходы используют). Рецептуры на кондитерские изделия могут быть по расчету простыми и сложными в зависимости от технологии производства продукта.

Способ составления рецептур на кондитерские изделия

Для расчета любых рецептур необходимо получить следующие исходные данные:

- * из каких технологических фаз состоит процесс изготовления продукта (кондитерские изделия определенного сорта, вида) и их последовательность;
- * фактический расход сырья и полуфабрикатов (в кг) на загрузку, по фазам технологического процесса;
- * содержание сухих веществ в сырье и полуфабрикатах;
- * содержание сухих веществ в готовой продукции;
- * нормы потерь (в пересчете на сухое вещество) сырья и полуфабрикатов по фазам производства кондитерских изделий данного сорта;
- * нормы потерь (в пересчете на сухое вещество) сырья и полуфабрикатов на 1 тонну готовых изделий;
- * соотношение кондитерских изделий отдельных сортов, входящих в смесь (для смесей).

Рецептуры кондитерских изделий рассчитывают, руководствуясь действующими ГОСТами, техническими условиями и технологическими инструкциями.

По разработке новых и уточнении действующих рецептур исходят из основных приведенных ниже положений:

- * рассчитывают не все фазы технологического процесса, а только те, на которых происходит изменение состава сырья или влажности;
- * расход сырья на 1 тонну полуфабриката по аналогичным технологическим фазам определяют из сборников рецептур (например, обжарка ядер, приготовление помады, приготовление карамельной массы и т. д.);
- * рецептуры на кондитерские изделия всех видов, изготавливаемые с обжаренными или подсушенными яд-

рами, рассчитывают на обжаренные и подсушенные ядра;

- * количество красителей, добавляемых в кондитерские изделия, определяют в соответствии с нормативами рецептур на аналогичные сорта;
- * содержание ароматических веществ, кислот, глазури и начинок определяют по нормативам, принятым в рецептурах на кондитерские изделия аналогичных групп;
- * при расчете рецептур влажность сырья и полуфабрикатов устанавливают по данным табл. П1.1. Если наблюдается отклонения в содержании сухих веществ в сырье по сравнению с этими данными, необходимо произвести пересчет количества сырья.

Таблица П1.1

Влажность сырья, принимаемая при расчетах рецептур на кондитерские изделия

Сырье	Влажность в %
Агар, агароид	15,0
Ванилин	0,0
Ванильная палочка	35,0
Варенье, джем, фрукты из варенья	28,0
Вафли	4,5
Вина	100,0
Гидрожир	0,3
Глюкоза кристаллическая	9,0
Дрожжи прессованные	75,0
Желатин	14,0
Жир кондитерский	0,3
Изюм	20,0
Бобы какао сырые	7,0
Порошок какао	5,0

Продолжение табл. П.1.1

Сырье	Влажность в %
Масло какао	0,0
Бобы какао жареные и крупка какао	2,8
Какао тертое	2,6
Кислота аскорбиновая	2,0
Кислота лимонная, виннокаменная, яблочная	2,0
Кислота молочная	60,0
Корка цитрусовых плодов сухая	5,0
Корка цитрусовых плодов в сиропе	30,0
Кофе натуральный жареный	2,0
Кофейный экстракт	97,0
Крахмал кукурузный, пшеничный	13,0
Крахмал картофельный	20,0
Кукурузные хлопья	5,0
Кунжутное семя	5,0
Лецитин, фосфатиды	1,5
Ликеры, наливки	60,0
Масло коровье сливочное	16,0
Масло коровье топленое	1,0
Масло кокосовое	0,0
Масло растительное подсолнечное, кукурузное, рафинированное и нерафинированное	0,0
Мед	22,0
Молоко цельное	88,0
Молоко цельное, сгущенное с сахаром	26,0
Молоко цельное, сухое	5,0
Молоко обезжиренное сухое	5,0
Мука соевая, дезорирированная	8,0
Маргарин	16,0

Продолжение табл. П.1.1

Сырье	Влажность в %
Мыльный корень	13,0
Патока	22,0
Пектин	10,0
Пюре яблочное, фруктово-яблочное	90,0
Подварка фруктово-ягодная	31,0
Сахарный песок	0,15
Сахарин	0,0
Сорбит	5,0
Сливки сухие и сухие с сахаром	6,0
Спирт, коньяк, эссенция, ментол	100,0
Соль пищевая	3,5
Сода двууглекислая для какао	75,0
Фисташки	10,0
Фрукты свежие	90,0
Цукаты сухие	18,0
Цукаты, фрукты в сиропе	30,0
Ядра сырые: миндаля, абрикосовой косточки, арахиса, фундука, кешью	6,0
Ядра сырые грецкого ореха	6,0
Ядра жареные	2,5
Яичный белок	88,0

Нормативы потерь (в пересчете на сухое вещество) на 1 т готовых кондитерских изделий определяют из табл. П.1.2 по группе изделий, соответствующей кондитерским изделиям рассчитываемого сорта. Для кондитерских изделий, сорта которых не указаны в табл. П.1.2, нормативы потерь определяют из сборника унифицированных рецептур.

Для новой или измененной фазы технологического процесса потери сухих веществ (в процентах) определяют из опытных проверок (среднее из трех определений).

Таблица П.1.2

Нормы потерь сухих веществ в производстве кондитерских изделий

Кондитерские изделия и полуфабрикаты	Нормы потерь в %
Конфеты, покрытые шоколадной глазурью:	
из сахарной помады	1,9
из молочной помады	2,5
корпуса из помады крем-брюле	2,9
сбивные корпуса	2,9
орехово-пралиновые корпуса	2,9
пралиново-вафельные корпуса	3,1
Неглазированные конфеты:	
молочные	1,8
размазные слоеные	2,4
Ирис:	
ирис на молочной основе (сгущенном молоке)	2,0
Драже:	
карамель с фруктовой начинкой и сахарной накаткой	1,6
морские камешки с изюмом	1,8
изюм в шоколаде	2,5
сахарные накатные сорта типа «Цветной горошек»	1,5
Полуфабрикаты при производстве драже:	
при размоле сахарной пудры	0,3
при просеве сахарной пудры на фракции	0,6
Халва:	
тахинная и подсолнечная	3,0
тахинно-подсолнечная с орехами и порошком какао	2,7
арахисовая	2,3
Полуфабрикаты при производстве халвы (технологические потери):	
тахинная масса (без оболочки и примесей)	10
подсолнечная масса (без лузги и примесей с мелкой крупкой)	18
арахисовая масса	6
Шоколад:	
в плитках	1,9
с начинкой	4,0
шоколадная глазурь	1,7

Продолжение табл. П.1.2

Кондитерские изделия и полуфабрикаты	Нормы потерь в %
Пастило-мармеладные изделия:	
мармелад яблочный формовой	1,9
желейный формовой мармелад	2,0
пастила бело-розовая	4,3
зефир бело-розовый	4,3

Таблица П.1.3

Нормы потерь сухих веществ по фазам производства, применяемые при расчете рецептур конфет

Технологические фазы	Нормы потерь в %
Приготовление помады:	
сахарной	0,8
молочной и фруктовой	1,0
крем-брюле со сливочным маслом	1,5
Приготовление помадных корпусов:	
массовых сортов	0,7
розничных сортов	1,0 и 1,5
массовых помадно-фруктовых сортов	0,9
Приготовление пралине:	
приготовление сбивной массы	1,5
приготовление грильяжных корпусов	1,5
приготовление ликерных корпусов	1,5
обжарка ореха	1,5
приготовление сахаро-паточного сиропа	0,5
Приготовление глазури:	
на не темперированных жирах	2,0
подготовка шоколадной глазури	0,2
глазирование в машине шоколадной глазурью	0,5
глазирование вручную шоколадной глазурью	1,0

При расчете расхода сырья цифры после запятой округляют до второго знака.

Расход сырья на 1 тонну смеси кондитерских изделий и наборов рассчитывают следующим образом:

- * определяют расход сырья на 1 тонну кондитерских изделий по рецептуре для изделия каждого сорта;
- * определяют расход сырья изделия каждого сорта пропорционально процентному содержанию его в смеси, для этого расход сырья (в натуре и в пересчете на сухое вещество) на 1 тонну изделия умножают содержание изделий этого сорта в смеси и делят на 100;
- * результаты, полученные по каждому виду сырья, суммируют.

Расчет рецептуры на кондитерские изделия начинают с последней фазы технологического процесса, например на глазированные конфеты — с фазы глазирования, на пастилу — со стадии обсыпки пудрой.

Расчет выхода полуфабрикатов и составление однофазных рецептур

Для расчета выхода полуфабрикатов и составления однофазных рецептур кондитерских изделий необходимо знать:

1. Рецептуру на данное изделие, т. е. вес загрузки каждого вида сырья в килограммах.
2. Содержание сухих веществ в каждом виде сырья в %.
3. Потери сухих веществ по фазам.
4. Содержание сухих веществ в готовых изделиях или полуфабрикатах.

В унифицированных рецептурах на кондитерские изделия (карамель, конфеты, печенье и т. п.), выпущенных в 1952 году, дана плановая влажность сырья. При определении содержания сухих веществ в сырье (в %) из 100% вычитается влажность сырья (в %). Например, в унифицированных рецептурах содержание влаги в сахарном песке указано 0,15%, содержание сухих веществ в нем

$$100 - 0,15 = 99,85\%.$$

Общие потери сухих веществ по каждой основной группе изделий даны в приложениях к рецептурам на карамель, конфеты и т. д.

При подсчете рецептур были приняты следующие потери сухих веществ по фазам (в %):



Производство конфет

1. Приготовление помады:
 - * сахарной 1,0
 - * молочной 1,2
 - * крем-брюле 1,5
 - * сливочной 1,5
2. Приготовление помадных корпусов и слоев 0,8
3. Приготовление фруктовых корпусов и слоев 1,5
4. Приготовление размазных и слоеных корпусов 0,8
5. Приготовление пралине:
 - * корпусов пралине 1,5
 - * начинки 0,8
 - * сбивной массы 0,5
 - * грильяжных корпусов 1,5
 - * марципана и марципановых корпусов и слоев 1,2
 - * ликерных корпусов 2,5
 - * агарового сиропа 2,5
6. Обжарка орехов с сахаром 1,5
7. Приготовление сахаро-паточного сиропа 0,5
8. Приготовление глазури:
 - * жировой 2,0
 - * помадной 1,0
9. Подготовка шоколадной глазури 0,2
10. Глазирование шоколадной глазурию:
 - * на машине 0,5
 - * вручную 1,0

Производство мучных кондитерских изделий

Большинство мучных кондитерских изделий — печенье, пряники, галеты, сухое печенье — имеют однофазные рецептуры, тогда как пирожные, торты, вафли и некоторые другие имеют многофазные рецептуры.

Приводим потери для мучных изделий, имеющих однофазную рецептуру (в %):

Печенье:

- * сахарное и полусахарное 1,7



* сдобное	5,0
* сухое	5,0
Галеты	2,5
Пряники	2,7

Для определения потерь, принятых при расчете рецептуры, следует из расхода сырья, выраженного в сухих веществах на тонну полуфабриката, вычесть выход, также выраженный в сухих веществах, полученную разность умножить на 100 и разделить на расход сырья в сухих веществах.

Пример: Рецепт № 20, конфеты «Скачки». Потери на приготовление корпуса:

$$85279 - 840,00 = 12,79,$$

$$(12,79 \times 100) : 852,79 = 1,5\%.$$

Выход полуфабрикатов определяется следующим образом.

Пример: Определить выход карамельной массы при следующей загрузке сырья:

- * сахарный песок с содержанием сухих веществ 99,85% — 200 кг;
- * патока с содержанием сухих веществ 78% — 100 кг;
- * потери сухих веществ 0,9% и содержание сухих веществ в карамельной массе 98%.

1. Определяем содержание сухих веществ в сахарном песке:

$$(200 \times 99,85) : 100 = 199,7 \text{ кг.}$$

2. Определяем содержание сухих веществ в патоке:

$$(100 \times 78) : 100 = 78 \text{ кг.}$$

3. Определяем общий расход сухих веществ:

$$199,7 + 78 = 277,7 \text{ кг.}$$

4. Находим потери сухих веществ от 277,7 кг:

$$(277,7 \times 0,9\%) : 100 = 2,5 \text{ кг.}$$



5. Находим выход сухих веществ:

$$277,7 - 2,5 = 275,2 \text{ кг.}$$

6. Определяем выход карамельной массы в натуре.

Для этого составляем пропорцию:

$$275,2 \text{ кг} - 98\%$$

$$X - 100\%$$

$$X = 280 \text{ кг.}$$

Результаты записываем в таблицу:

Таблица П.1.4

Пример рецептуры карамельной массы

Сырье	Содержание сухих веществ (%)	Вес загрузки в кг:	
		в натуре	в сухих веществах
Сахарный песок	99,85	200	199,7
Патока	78,00	100	78,0
Итого:		300	277,7
Потери сухих веществ (0,9%)			2,5
Выход	98	280	275,2

Пример. Определить выход пегеня «Крокет». Загрузка сырья следующая:

- * мука 1 сорта с содержанием сухих веществ 85,5% 80 кг
- * крахмал кукурузный сухих веществ 87% 6 кг
- * сахарный песок сухих веществ 99,85% 20 кг
- * инвертный сироп сухих веществ 70% 4,5 кг
- * маргарин сухих веществ 84% 10 кг
- * соль сухих веществ 0,6 кг
- * аммоний 0,075 кг
- * эссенция 0,1 кг
- * потери сухих веществ 1,7%
- * содержание сухих веществ в печенье 93%.

Пользуясь приведенным выше методом, определяем содержание сухих веществ в сырье:



В муке:

$$(80 \times 85,5) : 100 = 68,4 \text{ кг и т. д.}$$

Складываем общий расход сухих веществ, результат получается равным 106,119 кг.

Находим потери сухих веществ:

$$(106,119 \times 1,7) : 100 + 1,8 \text{ кг.}$$

Определяем выход сухих веществ:

$$106,119 \text{ кг} - 1,8 \text{ кг} = 104,319 \text{ кг.}$$

Определяем выход в натуре:

$$104,319 - 93\%$$

$$X - 100\%$$

$$X = 112,8 \text{ кг.}$$

Полученные результаты заносим в таблицу.

Таблица П.1.5

Пример рецептуры «Крокет»

Сырье	Содержание сухих веществ (%)	Вес загрузки в кг:	
		в натуре	в сухих веществах
Мука, 1 сорт	85,5	80	68,4
Кукурузный крахмал	87,0	6	5,22
Сахарный песок	99,85	20	19,7
Инвертный сироп	70	4,5	3,15
Маргарин	84	10,0	8,4
Соль	96,5	0,6	0,579
Сода	50	0,8	0,4
Аммоний		0,075	
Эссенция		0,1	1
Итого:		122,075	106,119
Потери сухих веществ (1,7%)			1,8
Выход	93	112,8	104,319



Составление многофазных рецептур

Расчет рецептур ведется по сухому веществу. Для расчета рецептур необходимы следующие данные:

- * рецептура загрузки по фазам;
- * влажность сырья и полуфабрикатов;
- * влажность полуфабрикатов, получаемых по фазам приготовления;
- * установленные потери по фазам в % (по сухому веществу);
- * общий процент, установленный на данный сорт (по сухому веществу) с учетом внутрицеховых транспортировок, укладки, заправки и т. д.;
- * для глазированных конфет — процент глазури;
- * для многослойных конфет — соотношение слоев и их влажность;
- * для конфет, которые вырабатываются в виде смесей, содержание каждого сорта в смеси в %;
- * для конфет, обсыпанных порошком какао, — процент обсыпки;
- * процент подпыла;
- * влажность готовых изделий.

Как пример приведем расчет рецептуры конфет «Малиновые».

На основании перечисленных данных расчет рецептуры ведется от загрузки по сухому веществу, для чего все компоненты умножаются на процент сухих веществ и делятся на 100.

Расчет рецептуры обычно производится, начиная с последней фазы производства.

Расчет фазы глазированных конфет

Известны следующие данные:

Соотношение корпуса и глазури — 75 : 25.

Влажность в %:

* корпуса — 11,5;

* шоколадной глазури — 1,0.

Потери при глазировании в % — 0,5.



Таблица П.1.6

Рецептура конфет «Малиновые»

Составные части	Содержание сухих веществ в %	На загрузку		На 1 т фазы		На 1 т готовых изделий	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Корпус	88,5	75,0	66,38	753,58	666,92	753,58	666,92
Глазурь	99,0	25,0	24,75	251,17	248,66	251,17	248,66
Итого:		100,0	91,13	1004,75	915,58	1004,75	915,58
Потери сухих веществ (0,5%)					4,58		4,58
Выход	91,1			1000,0	911,0	1000,0	911,0

Процент сухих веществ в глазированных конфетах определяется расчетным путем:

Итог в натуре — 100 кг — за 100%,

Итог в сухих веществах — 91,13 кг — принимаем за X%.

Отсюда находим содержание сухих веществ в глазированных конфетах:

$$X = (91,13 \times 100) : 100 = 91,13\% \text{ (округляем до 91,1\%).}$$

(содержание сухих веществ в готовых изделиях рассчитывается до одного знака после запятой).

На 1 тонну готовых изделий потребное количество корпусов в глазури рассчитывается так.

Нам известно содержание сухих веществ в готовых изделиях — 91,15. Следовательно, в 1 тонне готовых изделий сухих веществ будет 911 кг, установленные потери на данной фазе — 0,5%.

Расход сухих веществ на 1 тонну фазы с учетом потерь принимаем за 100%.

$$100\% - 0,5\% = 99,5\%$$

составляет выход сухих веществ, что соответствует 911,0 кг.



Отсюда находим расход сухих веществ на 1 тонну фазы (в данном случае он будет тот же, что и на 1 тонну готовой продукции):

$$911,0 \text{ кг} - 99,5\%$$

$$X - 100\%$$

$$X = (911 \times 100) : 99,5 = 915,58 \text{ кг}$$

Потери сухих веществ на данной фазе на 1 тонну равны 915,58 — 911 = 4,58 кг.

Проверяем точность расчета, т. е. находим 0,5% от 915,58 кг:

$$915,58 : 100 \times 0,5 = 4,5779 \text{ (округляем до 4,58).}$$

Расход сухих веществ в количестве 915,58 кг надо распределить пропорционально загрузке на корпус и шоколадную глазурь.

Содержание сухих веществ в загрузке на 1 тонну фазы (итог) — 915,58 кг, в том числе сухих веществ в шоколадной глазури — X кг.

$$X = (915,58 \times 24,75) : 91,13 = 248,66 \text{ кг.}$$

Для простоты расчета во всех случаях находим коэффициент с точностью до шестого знака после запятой.

Коэффициент K находим путем деления содержания сухих веществ 1 тонны фазы (итога) 915,58 кг на содержание сухих веществ в загрузке (итог) 91,13 кг.

$$K = 915,58 : 91,13 = 10,046966.$$

Содержание сухих веществ каждого компонента загрузки умножается на полученный коэффициент:

$$66,38 \text{ кг сухих веществ} \text{ корпуса} \times 10,046966 = 666,976 \text{ кг (округленно 666,92 кг).}$$

$$24,75 \text{ кг сухих веществ шоколадной глазури} \times 10,046966 = 248,6662 \text{ кг (округленно 248,66 кг).}$$

Полученный результат проставляется в графу сухих веществ 1 тонну фазы и перечисляется на натуре.



Корпус содержит 88,5% сухих веществ или 666,92 кг сухих веществ.

Натура X принимается за 100%.

$$X = (666,92 \times 100) : 88,5 = 753,58 \text{ кг.}$$

Шоколадная глазурь содержит 99,0% сухих веществ или 248,66 кг сухих веществ.

Натура X принимается за 100%.

$$X = (248,66 \times 100) : 99,9 = 251,17 \text{ кг.}$$

Таблица П.1.7

Расчет фазы приготовления корпусов конфет «Малиновые»

Составные части	Содержание сухих веществ в %	На загрузку		На 1 т фазы		На 753,58 кг	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Верхний и нижний слои	90,0	70,0	63,00	698,54	628,69	526,51	473,77
Средний слой	83,0	30,0	24,90	299,37	248,48	225,60	187,25
Сахарная пудра для подпыла	99,85	1,5	1,5	14,99	14,97	11,30	11,28
Итого:		101,5	89,4	1012,90	892,14	763,31	672,30
Потери (0,8%)					7,14		5,38
Выход	88,5			1000,0	885,00	753,558	666,92

Для того чтобы рассчитать расход сырья на 753,58 кг, необходимо сначала рассчитать расход сырья на 1 тонну загрузки.

На 1 тонну корпуса расход сырья рассчитывается так же, как и на стадии приготовления конфет.

Рассчитаем расход сухих веществ на 1 тонну фазы:

Выход сухих веществ — 885,0 кг — 99,2%



Расход сухих веществ на 1 тонну — X кг — 100%

$$X = 892,14 \text{ кг.}$$

При помощи коэффициента рассчитывается расход сухих веществ всех компонентов, входящих в корпус.

Находим коэффициент K :

$$K = 892,14 : 89,4 = 9,979194.$$

Умножаем содержание сухих веществ каждого компонента загрузки на коэффициент K :

$$63,0 \text{ кг сухих веществ верхнего и нижнего слоев} \times 9,979194 = 628,69 \text{ кг}$$

$$24,9 \text{ кг сухих веществ среднего слоя} \times 9,979194 = 248,48 \text{ кг.}$$

$$1,5 \text{ кг сухих веществ сахарной пудры} \times 9,979194 = 14,97 \text{ кг.}$$

Полученный результат проставляется в графу сухих веществ на 1 тонну и рассчитывается расход сырья в натуре:

Верхний и нижний слои:

$$628,69 \text{ кг сухих веществ} — 90\%$$

Расход сырья в натуре X кг — 100%

$$X = (628,69 \times 100) : 90 = 698,54 \text{ кг}$$

Средний слой:

$$248,48 \text{ кг сухих веществ} — 83\%$$

Расход сырья в натуре X кг — 100%

$$X = (248,48 \times 100) : 83 = 299,37 \text{ кг.}$$

Сахарная пудра:

$$14,98 \text{ кг сухих веществ} — 99,85\%$$

Расход сырья в натуре X — 100%

$$X (14,97 \times 100) : 99,85 = 14,99 \text{ кг.}$$

Когда рассчитан расход сырья и полуфабрикатов на 1 тонну корпуса, приступаем к расчету сырья и полуфабрикатов на 753,58 кг корпусов, пошедших на 1 тонну готовых



изделий. На 1000 кг корпуса идет 698,54 кг верхнего и нижнего слоев, а на 753,58 кг корпуса пойдет X кг верхнего и нижнего слоев:

$$X = (753,58 \times 698,54) : 1000 = 526,41 \text{ кг.}$$

Для простоты расчета делается так:

- * 753,58 кг делится на 1000, и полученный результат (0,75358) умножается на расход сырья в натуре для всех компонентов;
- * 698,54 кг массы верхнего и нижнего слоев умножаем на 0,75358 = 526,41 кг;
- * 299,37 кг массы среднего слоя умножаем на 0,75358 = 225,60 кг;
- * 14,99 кг сахарной пудры умножаем на 0,75358 = 11,30 кг.

Определяем количество сухих веществ в верхнем и нижнем слоях:

$$(526,41 \times 90) : 100 = 473,77 \text{ кг сухих веществ;}$$

в среднем слое:

$$(225,60 \times 83) : 100 = 187,25 \text{ кг сухих веществ,}$$

в сахарной пудре:

$$(11,90 \times 99,85) : 100 = 11,28 \text{ кг сухих веществ.}$$

Расчет фазы приготовления верхнего и нижнего слоев корпуса

Для приготовления корпуса по данным расчета требуется 526,41 кг верхнего и нижнего слоев.

Влажность помады крем-брюле — 10%.

Влажность верхнего и нижнего слоев — 10%.

Потери на данной стадии — 0,8%.

Рассчитываем расход сухих веществ на 1 тонну фазы верхнего и нижнего слоев:

Выход сухих веществ — 900 кг — 99,2%.

Расход сухих веществ — X кг — 100%.

$$X = (900 \times 100) : 99,2 = 907,26 \text{ кг.}$$



1. Расчет рецептур кондитерских изделий

Находим коэффициент для пересчета с загрузки на 1 тонну фазы:

$$K = 907,26 : 83,34 = 10,886249.$$

Производим расчет:

* 83,34 кг сухих веществ крем-брюле умножаем на 10,886249 = 907,26 кг;

* 0,02 кг ванилина умножаем на 10,88249 = 0,218 кг (округленно 0,22 кг).

Полученный результат проставляем в соответствующие графы таблицы.

Таблица П.1.8

Расчет фазы приготовления верхнего и нижнего слоя корпусов конфет «Малиновые»

Составные части	Содержание сухих веществ в %	На загрузку		На 1 т фазы в кг		На 526,41 кг в кг	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Помада крем-брюле	90,0	92,60	83,34	1008,07	907,26	530,66	477,59
Ванилин	—	0,02	—	0,22	—	0,12	—
Итого:	—	92,62	83,34	1008,29	907,26	530,78	477,59
Потери (0,8%)	—	—	—	—	7,26	—	3,82
Выход	90,0	—	—	100,0	900,0	526,41	473,77

Сухое вещество пересчитывается на натуру.

Сухое вещество — 907,26 кг

Количество помады крем-брюле в натуре — 90%

Натура: X кг — 100%.

$$X = (907,26 \times 100) : 90 = 1008,07 \text{ кг.}$$

В 1 тонне готовых изделий в виде полуфабрикатов содержится верхнего и нижнего слоя в количестве 526,41 кг. На-



ходим количество помады крем-брюле с учетом потерь фазы (0,8%):

$$\begin{aligned} 1000 \text{ кг} & - 1008,07 \text{ кг} \\ 526,41 \text{ кг} & - X \end{aligned}$$

$$X = 530,66 \text{ кг.}$$

Определяем количество ванилина на 1 тонну конфет:

$$\begin{aligned} 1000 \text{ кг} & - 0,22 \text{ кг} \\ 526,41 & - X \end{aligned}$$

$$X = 0,116 \text{ кг (округленно 0,12 кг).}$$

Помаду крем-брюле пересчитываем на сухое вещество:

$$(530,66 \times 90) : 100 = 477,59 \text{ кг.}$$

Полученный результат заносится в соответствующие графы таблицы. Расчет всех пофазных рецептур ведется аналогичным образом.

Таблица П.1.9

Рецептура помады крем-брюле

Составные части	Содержание сухих веществ в %	На загрузку		На 1 т в кг		На 530,66 кг в кг	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахарный песок	99,85	93,14	93,00	620,95	620,01	329,50	329,01
Молоко сгущенное	74,0	45,23	33,47	301,53	223,13	160,01	118,41
Патока	78,0	13,57	10,58	99,46	70,56	43,00	37,44
Итого:	—	161,05	137,05	1012,94	913,70	537,51	484,86
Потери (1,5%)	—	—	—	—	13,70	—	7,27
Выход	90,0	—	—	1000,0	900,0	530,66	477,59



Таблица П.1.10

Рецептура среднего слоя

Составные части	Содержание сухих веществ в %	На загрузку		На 1 т в кг		На 225,60 кг в кг	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Яблочное пюре	10,0	50,0	5,0	589,20	58,92	132,90	13,26
Сахарный песок	99,85	25,0	24,96	294,55	294,11	66,45	66,35
Малиновая подварка	69,0	60,0	41,40	707,01	487,84	159,51	110,06
Лимонная кислота	98,0	0,15	0,15	1,81	1,77	0,41	0,40
Малиновая эссенция	—	0,2	—	2,36	—	0,53	—
Краска	—	0,1	—	1,18	—	0,27	—
Итого:	—	135,45	71,51	1596,11	842,64	360,07	190,10
Потери (1,5%)	—	—	—	—	12,64	—	2,85
Выход	—	83,0	—	1000,0	830,0	225,60	187,25

Расчет потребности в сырье на 1 тонну готовых изделий без завертки

Когда рецептура рассчитана по всем стадиям, приступаем к суммированию сырья в одну сводную рецептуру (расхода сырья по сумме фаз).

Если сырье расходуется на одной какой-либо стадии, то полученный результат из последних граф (как натура, так и сухое вещество) переносится в графу «расход сырья по сумме фаз», а то сырье, которое повторяется на нескольких стадиях, суммируется и затем переносится в графу «Расход сырья по сумме фаз».

Например, сахар идет на приготовление помады крем-брюле для верхних и нижних слоев в количестве 329,50 кг



и на приготовление среднего слоя в количестве 66,45 кг, в таком случае сахар суммируется и одной строкой заносится в расход сырья по сумме фаз:

$$329,50 \text{ кг} + 66,45 \text{ кг} + 395,95 \text{ кг}.$$

Таблица П.1.11

Сводная рецептура конфет «Малиновые»

Сырье	Содержание сухих веществ в %	Расход сырья по сумме фаз в кг		Общий расход сырья на 1 т незавернутых конфет в кг	
Шоколадная глазурь	99,0	251,77	248,66	251,8	249,3
Сахарный песок	99,85	395,95	395,36	397,0	396,4
Сахарная пудра	99,85	11,30	11,28	11,3	11,3
Патока	78,0	48,00	37,44	48,1	37,5
Сгущенное молоко	74,0	160,01	118,41	160,4	118,7
Яблочное пюре	10,0	132,90	13,29	133,0	13,3
Малиновая подварка	69,0	159,51	110,06	159,9	110,3
Лимонная кислота	98,0	0,14	0,40	0,4	0,4
Малиновая эссенция	—	0,53	—	0,5	—
Ванилин	—	0,12	—	0,12	—
Краска (разведенная)	—	0,27	—	0,3	—
Итого:	—	1160,17	934,9	1182,32	937,2
Общие потери с учетом внутрицеховых транспортировок, заправки (2,8%)	—	—	24,9	—	26,2
Выход	91,1	1000,0	911,0	1000,0	911,0

Рассчитываем общий расход сырья на 1 тонну незавернутых конфет по установленным для данного сорта общим потерям с учетом внутрицеховых транспортировок, заправки и т. п., равным 2,8%.

Общий расход сухих веществ берем за 100% (X), а выход сухих веществ за вычетом потерь — 2,8% — будет равен 97,2%, выход сухих веществ в кг — 911 кг.

Расход сухих веществ:

$$X = (911 \times 100) : 97,2 = 937,2 \text{ кг}.$$

Потери составляют:

$$937,2 \text{ кг} - 911 \text{ кг} = 26,2 \text{ кг}.$$

При помощи коэффициента K рассчитываем общий расход сырья на 1 тонну незавернутых конфет. Коэффициент находим путем деления общего расхода сырья сухих веществ на расход сухих веществ по сумме фаз:

$$K = 937,2 : 934,9 = 1,002460.$$

Проверяем коэффициент K:

$$1,002460 \times 934,9 = 937,1998 \text{ (округленно 937,2)}.$$

Количество сухих веществ каждого вида сырья по сумме фаз умножаем на полученный коэффициент:

248,66 кг сухих веществ шоколадной глазури умножить на 1,002460 = 249,3 кг сухих веществ, и полученное количество сухих веществ каждого вида сырья пересчитывается по процентному содержанию сухих веществ на натуре.

249,3 кг сухих веществ глазури — 99%.

Находим количество шоколадной глазури в натуре на 1 тонну незавернутых конфет.

249,3 кг сухих веществ шоколадной глазури умножаем на 100 и делим на 99 = 251,8 кг шоколадной глазури.

После расчета каждой стадии необходимо провести итоги каждой графы.

Примечание: Для определения потерь на фазах и рецептуры в целом следует из расхода сырья в сухих веществах на 1 тонну

выгесть выход сухих веществ, полученную разность умножить на 100 и разделить на итог расхода сырья в сухих веществах.

Например, по рецептуре конфет «Весна» потери на приготовление корпуса составляют:

$$907,26 - 900,00 = 7,26$$

$$\begin{array}{rcl} 907,26 & - & 100\% \\ 7,26 & - & X \end{array}$$

$$X = (7,26 \times 100) : 907,26 = 0,8\%.$$

Расчет потребности в сырье на 1 тонну готовых изделий в завертке

Расход сырья в рецептурах дан по всем сортам на 1 тонну незавернутой продукции. Но так как в карамели, конфетах и ирисе оберточные материалы входят в вес готовой продукции, расход сырья следует уменьшить на количество (вес) оберточных материалов пропорционально всем видам сырья. Так, если расход оберточных материалов для конфет «Малиновые» составил 4% или на 1 тонну 40 кг, то выход незавернутых конфет составит 960 кг. Поэтому полученные результаты расхода каждого вида сырья на 1 тонну незавернутых конфет необходимо умножить на коэффициент 0,96, а полученные результаты сложить.

Из сводной таблицы видим, что на 1000 кг незавернутых конфет пошло 251,8 кг шоколадной глазури. Тогда на 960 кг конфет будет израсходовано глазури:

$$\begin{array}{rcl} 1000 \text{ кг} & - & 251,8 \text{ кг} \\ 960 \text{ кг} & - & X \end{array}$$

$$X = (251,8 \times 960) : 1000 = 241,7 \text{ кг}.$$

Как говорилось выше, проше 251,8 кг умножить на коэффициент 0,96, получим тот же результат. Таким же путем определяем расход сахарной пудры, сахарного песка и т. д. Полученные результаты складываем.

Указания к рецептурам на конфеты и ирис

Настоящие указания являются неотъемлемой частью рецептур и применение их не может рассматриваться как отклонение от рецептур.

1. В зависимости от принятых технологических схем и используемого оборудования допускается изменение соотношения сахара и патоки, предусмотренного рецептурой.

2. В рецептурах на конфеты патока может быть частично или полностью заменена инвертным сиропом, в рецептурах на ирис — не более 30% от количества, предусмотренного рецептурой с пересчетом по сухому веществу. Для инвертного сиропа применяется соляная (химически чистая) или молочная кислоты. При нейтрализации инвертного сиропа применяется пищевая двууглекислая сода.

3. В зависимости от желирующих свойств пюре допускается отклонение от нормы его расхода при приготовлении фруктовых корпусов на $\pm 10,0\%$. При использовании пюре с пониженной желирующей способностью допускается добавление пектина или агара или алычового, сливого пюре по сухому веществу.

4. Молоко цельное сгущенное с сахаром может быть заменено свежим цельным молоком, сгущенным молоком, сгущенными и сухими сливками и другими молочными продуктами пересчетом по сухому обезжиренному молочному остатку с учетом других компонентов (жир, сахар).

5. Кокосовое масло в конфетных массах может быть заменено полностью или частично сливочным маслом с пересчетом по содержанию жира.

6. Масло какао в конфетах может быть заменено кокосовым частично или полностью.

7. В рецептурах, где указан орех без наименования его вида, могут применяться ядра лещинного ореха, кешью, миндаля.

8. При производстве на поточных линиях пралиновых и кремowych на ореховой основе сортов конфет разрешается замена 50,0% ядра ореха лещинного орехом кешью.

9. Тертое какао при изготовлении конфетных масс может быть заменено порошком какао и маслом какао с пересчетом по содержанию жира.

10. Порошок какао в жировых глазурах можно заменить какао мелью с пересчетом по содержанию жира.

11. Кислота лимонная может быть заменена виннокаменной или яблочной кислотой в соотношении 1 : 1,1 : 1,2.

12. Расход эссенций указан в рецептурах, исходя однократной концентрации. При применении эссенции другой концентрации должен быть сделан пересчет. Взаимозаменяются внутри групп следующие эссенции:

- * апельсиновая, мандариновая, лимонная и цитрусовая;
- * абрикосовая, персиковая;
- * кизиловая, барбарисовая;
- * ванильная, ирисовая, сливочная;
- * пуншевая, ромовая, коньячная;
- * яблочная, сливовая и ананасная.

12. Замена эссенции не допускается в сортах конфет, в названиях которых отражаются вкусовые особенности сорта.

13. Ванильная эссенция может быть заменена ванилином из расчета: 1 кг ванилина соответствует 12,7 кг ванильной эссенции. Ванилин может быть заменен арованилином, этилванилином, ванилоном в соотношении 4 : 1.

Цитрусовые эссенции могут заменяться цитрусовыми эфирными маслами из расчета:

- * 1 кг лимонного масла соответствует 12,0 кг эссенции;
- * 1 кг апельсинового масла соответствует 10,0 кг эссенции;
- * 1 кг мятного масла соответствует 14,0 кг эссенции.

Замена одного вида сырья другим (взаимозаменяемость)

При соблюдении соотношения сырьевых компонентов и сохранения характерных особенностей сорта в производстве кондитерских изделий иногда допускается замена сырья одного вида другим. Ниже приведены некоторые принятые в кондитерской промышленности указания по замене сырья и полуфабрикатов.

Сахара и сахаристые вещества

При изготовлении карамели или помадных сортов конфет можно заменить частично или полностью инвертным сиропом.

Фруктово-ягодные заготовки

1. Подварку в рецептуре приготавливаемого полуфабриката заменяют пюре или сухофруктами с добавлением сахара. 1000 кг подварки соответствуют 790 кг пюре или 98,8 кг сухофруктов с добавлением 612 кг сахара. Замена рассчитана по рецептуре на подварку, приготовленную из пюре или сухофруктов. Рецептуры составлены без учета потерь (см. табл. П.2.1 и П.2.2).

Таблица П.2.1

Рецептура подварки, приготовленной из пюре
(без учета потерь)

Сырье	Содержание сухих веществ в %	Количество в кг:	
		в натуре	в пересчете на сухое вещество
Пюре	10,0	790,0	79,0
Сахар	98,85	612,0	611,0
Выход	699,0	1000,0	690,0

2. Пюре заменяют подварками с уменьшением сахара в рецептуре изготавливаемого полуфабриката. 1000 кг пюре соответствует 1265,8 кг подварки с уменьшением сахара на

Таблица П.2.2

Рецептура подварки, приготовленной из сухофруктов
(без учета потерь)

Сырье	Содержание сухих веществ в %	Количество в кг:	
		в натуре	в пересчете на сухое вещество
Сухофрукты	80,0	98,8	79,0
Сахар	99,85	1000,0	690,0
Выход	69,0	1000,0	690,0

774,6 кг. По рецептуре расход пюре на 1000 кг подварки составляет 790 кг. 1000 кг пюре содержится в следующем количестве подварки:

$$\begin{array}{r} 1000 - 790 \\ X - 1000 \end{array}$$

$$X = (1000 \times 1000) : 790 = 1265,8.$$

В 1265,8 кг подварки содержится сахара:

$$\begin{array}{r} 1000 \text{ кг} - 612 \\ 1265,8 - X \end{array}$$

$$X = (612,0 \times 1265,8) : 1000 = 774,6.$$

3. Замена 1000 кг фруктово-ягодных припасов вареньем, фруктами в сиропе, цитрусовой цедрой с изменением количества сахара при изготовлении полуфабрикатов приведены в табл. П.2.3.

4. Допускается взаимозаменяемость всех видов цукатов, а также цитрусовых заготовок.

Молоко. Взаимозаменяемость молочных продуктов рассчитана по содержанию в них сухого обезжиренного молочного остатка. 1000 кг молока цельного сгущенного с сахаром соответствует:

1. 2500 кг молока цельного с добавлением 440,7 кг сахара.

2. 2654,3 кг молока нормализованного с добавлением 440,7 кг сахара.



Таблица П.2.3

Замена фруктово-ягодных припасов вареньем,
фруктами в сиропе

Сырье	Количество, соответствующее 1 т припаса при изменении содержания сахара	Количество сахара (в кг), на которое следует уменьшить (знак «-») или увеличить (знак «+») его содержание в сырье при изготовлении полуфабриката
Варенье	1000	-100,0
Фрукты в сиропе	1000	-100,0
Цитрусовая цедра	713	+244,0

3. 827,0 кг обезжиренного молока, сгущенного с сахаром, с добавлением 101,2 кг сливочного масла и 76,2 кг сахара.

4. 315,7 кг молока сгущенного цельного с добавлением 440,7 кг сахара.

5. 226,2 кг молока сухого обезжиренного с добавлением 101,2 кг сливочного масла и 440,7 кг сахара.

6. 447,4 кг сгущенных сливок с сахаром с добавлением 517,3 кг обезжиренного молока, сгущенного с сахаром и 46,9 кг сахара.

7. 200,5 кг сухих сливок с добавлением 117,4 кг молока сухого обезжиренного и 440,7 кг сахара.

8. 200,5 кг сухих сливок с добавлением 428,8 кг обезжиренного молока сгущенного с сахаром и 2511,7 кг сахара.

9. 447,4 кг сгущенных сливок с сахаром с добавлением 141,0 кг молока сухого обезжиренного и 2774,9 кг сахара.

Таблица П.2.4

Количество сырья в кг для получения или замены
1 тонны сгущенного молока

Молочные продукты	Количество в кг	Количество (в кг), добавляемое при изготовлении 1000 кг сгущенного молока:	
		сахарный песок	сливочное масло
Молоко сгущенное с сахаром	1000,0	-	-



Продолжение табл. П.2.4

Молочные продукты	Количество в кг	Количество (в кг), добавляемое при изготовлении 1000 кг сгущенного молока:	
		сахарный песок	сливочное масло
Молоко цельное	2512,5	442,9	—
Молоко нормализованное	2668,0	442,9	—
Молоко обезжиренное сгущенное с сахаром	831,0	76,7	101,7
Молоко сухое цельное	317,4	442,9	—
Молоко сухое обезжиренное	227,5	442,9	101,7
Сливки сухие	201,5	442,9	—
Сливки сухие обезжиренные	118,0	442,9	—

Таблица П.2.5

Количество молочных продуктов (в кг), требующееся для замены 1 тонны цельного молока

Продукты	Состав в %			
	влага	сухой молочный остаток	жир	сахар
1	2	3	4	5
Молоко цельное	88,0	8,6	3,4	—
Молоко сгущенное с сахаром	26,0	21,5	8,5	44,0
Молоко обезжиренное сгущенное с сахаром	30,0	26,0	—	44,0
Молоко цельное сухое	5,0	68,1	26,9	—
Молоко обезжиренное сухое	5,0	995,0	—	—
Сливки сухие	6,0	51,6	442,4	—

Продолжение табл. П.2.5

Продукты	Количество (в кг) молочных продуктов, заменяющее 1 т цельного молока, с соответствующим изменением количества жира и сахара	В рецептуре			
		увеличить		уменьшить	
		жир	сахар	жир	сахар
1	6	7	8	9	10
Молоко цельное	1000,0	—	—	—	—
Молоко сгущенное с сахаром	400,0	—	—	—	176,0
Молоко обезжиренное сгущенное с сахаром	330,8	34,0	—	—	145,3
Молоко цельное сухое	126,3	—	—	—	—
Молоко обезжиренное сухое	90,6	34,0	—	—	—
Сливки сухие	166,6	—	—	36,8	—

Примечание: Таблица составлена без учета потерь при подготовке сырья.

Приложение 3

Пример расчета общего содержания сахара и жира в кондитерских изделиях

Для примера принимаем рецептуру на неглазированные помадные конфеты.

1. Определяется содержание общего сахара и жира для чего количество каждого вида сырья на 1 т в натуре умножается на содержание сахара и жира (в %) в этом сырье, а затем суммируется.

Таблица П.3.1

Рецептура неглазированных помадных конфет

Сырье	Содержание сухих веществ в %	Расход сырья на 1 т незавернутой продукции		Содержание сахара		Содержание жира	
		в натуре	в сухом веществе	%	кг	%	кг
Сахар	99,85	593,1	592,2	99,7	591,32	—	—
Патока	78,0	170,8	133,2	30,0	51,24	—	—
Сгущенное молоко	74,0	125,8	93,1	51,17	64,37	—	—
Сливочное масло	84,0	35,0	29,4	—	—	82,5	28,88
Мед натуральный	78,0	87,9	68,6	67,5	59,33	—	—
Итого:		1012,6	916,5		766,26		39,57
Выход	90,0	1000,0	900,0				



3. Пример расчета общего содержания сахара и жира...

Для расчета процентного содержания сахара и жира в сухом веществе готовой продукции нужно полученные суммы сахара и жира отнести к итогу общего расхода сырья в сухих веществах.

Содержание сахара:

$$(766,26 \times 100) : 916,5 = 83,61\%.$$

Содержание жира:

$$(39,57 \times 100) : 916,5 = 4,32\%.$$

Если необходимо получить содержание сахара и жира в натуре, то полученные данные по содержанию сахара и жира в сухом веществе умножают на содержание сухих веществ в готовом изделии:

$$(83,61 \times 90,0) : 100 = 75,25\% \text{ об. сахара.}$$

$$(4,32 \times 90,0) : 100 = 3,89\% \text{ жира.}$$

Расчет потребности сырья на 1 тонну готовых изделий в завертке

Расход сырья в рецептурах рассчитан для кондитерских изделий всех сортов на 1 тонну незавернутой продукции.

Для выявления потребности сырья на 1 тонну готовых весовых завернутых изделий расход следует уменьшить на количество оберточных материалов (входящих в вес нетто) пропорционально по всем видам сырья.

Искомое количество сырья определенного вида может быть выражено в общем виде так:

$$A = a \times K,$$

где: a — расход данного вида сырья в кг на 1 тонну незавернутых изделий из рецептуры;

K — коэффициент пересчета:

$$K = (1000 - B) : 1000,$$

где: B — количество оберточных материалов.

Пример: требуется определить расход сырья в натуре на 1 тонну завернутых молочных конфет «Коровка». Известно, что расход этикеток и подвертки на 1 тонну готовых изделий



составляет 56,67 кг (44,28 + 12,39). Находят коэффициент пересчета К вычитанием из 100 кг массы (веса) оберточных материалов и делением полученной цифры на 1000:

$$K = (1000 - 56,67) : 1000 = 0,943.$$

На этот коэффициент умножают все виды сырья, указанные в рецептуре «Общий расход сырья на 1 тонну незавернутых конфет» и получают (в кг):

Сахарный песок	$475,89 \times 0,943 = 448,9$
Патока	$194,08 \times 0,943 = 183,1$
Сгущенное молоко	$388,16 \times 0,943 = 366,2$
Масло сливочное	$12,17 \times 0,943 = 11,5$
Ванилин	$0,32 \times 0,9443 = 0,3$
Итого:	1070,62 1010
Выход:	1000 943,3

Найденные количества сырья отдельных видов складывают и находят сумму расхода (в кг) на 1 тонну завернутой продукции конфет «Коровка».

Практические указания к пользованию рецептурами на производстве

Перерасчет расхода сырья в случае отклонения содержания в нем сухих веществ по сравнению с принятым в рецептуре.

В табл. П.3.2 приведены данные для приготовления фруктовых корпусов конфет на завертку.

Таблица П. 3.2

Расход сырья

Сырье	Содержание сухих веществ в % по данным лаборатории	Израсходовано в натуре (в кг)
Сахарный песок	99,85	224,14
Мандариновая подварка	71,5	216,38
Яблочное пюре	10,0	224,14
Патока	77,0	30,27



3. Пример расчета общего содержания сахара и жира...

Содержание сухих веществ в подварке и в патоке отклоняется от принятых в рецептуре, а именно: в подварке мандариновой вместо 69% сухих веществ содержится 71,5%, а в патоке вместо 78% — 77%. Производят пересчет сырья. Определяют содержание сухих веществ в подварке:

$$(216,38 \times 71,5) : 100 = 154,71 \text{ кг}$$

затем, исходя из найденного количества сухих веществ, определяют количество подварки с принятым содержанием сухих веществ (в %) по рецептуре:

$$(154,71 \times 100) : 69 = 224,22 \text{ кг.}$$

Также определяем количество сухих веществ в патоке:

$$(30,27 \times 77) : 100 = 23,31 \text{ кг.}$$

По содержанию в ней сухих веществ определяют количество патоки в натуре:

$$(23,31 \times 100) : 78 = 29,88 \text{ кг.}$$

Найденное количество подварки и патоки следует брать при расчете заданной рецептуры. Для сокращения расчета можно применять следующую формулу:

$$P = (A \times B) : B,$$

где: P — определяемое количество сырья с принятым для расчета содержанием сухих веществ по рецептуре в кг;

A — количество израсходованного сырья в кг;

B — фактическое содержание сухих веществ в %;

B — содержание сухих веществ в данном сырье (полуфабрикате), принятое в рецептурах в %.

Вычисление пофазного норматива потерь сухих веществ по аналогичной фазе унифицированных рецептов.

Определение нормативов потерь по фазам технологического процесса приведено ниже для карамели «Мичуринская» и «Скачки».

Пример 1 («Мичуринские»): По рецептуре расход сырья (в пересчете на сухое вещество) на 1 тонну начинки составляет 847,63 кг. Вычитают количество сухих веществ, со-



державшихся в 1 тонне выхода готовой начинки (830 кг), и разницу (7,63), являющуюся потерей сухих веществ на данной фазе, выражают в процентах к затратам сырья по сухому веществу,

$$((847,63 - 840) \times 100) : 847,63 = 0,9\%.$$

Найденные потери (0,9%) применяют в расчете рецептуры нового сорта.

Пример 2 («Скачки»): Требуется определить потери при изготовлении фруктового корпуса. Затраты на 1 тонну корпуса (в пересчете на сухое вещество) равны 852,79 кг, выход в сухом веществе — 840 кг. Следовательно потери составляют:

$$((852,79 - 840) \times 100) : 852,79 = 1,5\%.$$

Определения количества сырья на загрузку и на выход полуфабриката по рецептуре, рассчитанной на 1 тонну полуфабриката фазы

Требуется рассчитать расход сырья (в кг), загружаемого в емкость определенного оборудования. В этом случае сырье пересчитывают исходя из итога его затрат. Если же требуется рассчитывать расход сырья на определенный выход полуфабриката (в кг), то пересчет сырья на загрузку производится с итога выхода полуфабриката (1 тонна). Ниже приведены примеры расчета.

Пример 1: Требуется рассчитать количество сырья, которое необходимо для изготовления конфетной массы пастилы «Рябиновой» на фазе до обсыпки пудрой, на загрузку сырья 28,5 кг по рецептуре, приведенной в табл. П.3.3.

Приступают к пересчету рецептуры на загрузку 28,5 кг. Если в общем итоге (1395,8 кг) расхода сырья для 1 тонны фазы сахар составляет 483,2 кг, то в 28,5 кг загрузки сахара должно содержаться X кг.

Находят потребное количество сахара на загрузку в кг:

$$X = (28,5 \times 483,2) : 1395,8 = 9,86 \text{ кг.}$$



Таблица П.3.3

Рецептура конфетной массы пастилы «Рябиновая»

Сырье	Расход сырья на 1 т фазы в кг	Рецептура на загрузку в кг	С округлением, в кг
Сахарный песок	483,2	9,86	9,9
Пюре яблочное	444,1	9,07	9,1
Пюре рябиновое	47,0	0,96	1
Сироп с агаром	391,9	8	8
Яичные белки	20	0,41	0,4
Молочная кислота	6,2	0,13	0,13
Рябиновая эссенция	1,1	0,02	0,02
Краситель красный	1,5	0,03	0,03
Краска желтая	0,8	0,02	0,02
Итого:	1395,8	28,5	28,6

Для простоты расчета находят коэффициент K:

$$28,5 : 1395,8 = 0,020418.$$

На полученный коэффициент K (0,020418) умножают количество расхода сырья всех компонентов, израсходованных на 1 тонну пастилы на фазе до обсыпки ее сахарной пудрой. В рабочих рецептурах, применяемых на отдельных участках производства, ароматические вещества следует указывать в граммах или в объемных единицах (кубический см) с пересчетом по относительной плотности (удельному весу).

Пример 2: Требуется рассчитать расход сырья на загрузку для приготовления 185 кг конфет «Рекорд». Рецепт на конфеты «Рекорд» приведена в табл. П.3.4 (графа 2). Следует рассчитать загрузку сырья на выход 185 кг. На 1 тонну конфет сахара требуется 605,34 кг, а на 185 кг — выход X кг:

$$X = (185 \times 605,34) : 1000 = 111,99 \text{ кг (округленно 112 кг).}$$

Для упрощения расчета коэффициент K находят делением 185 кг на 1000 кг (выход); K = 0,185.

На полученный коэффициент умножают расход сырья (по каждому компоненту), потребный для изготовления 1 тон-



Таблица П.3.4

Рецептура конфет «Рекорд»

Сырье	Расход сырья на 1 т	Рецептура на загрузку в кг:	
		по расчету	то же, с округлением
Сахарный песок	605,34	111,99	11
Патока	178,61	33,04	33
Сгущенное молоко	132,69	24,55	24,6
Сливочное масло	37,68	6,97	7
Вишневая подварка	66,33	12,27	12,3
Вишневая эссенция	0,66	0,122	0,122
Краситель красный	0,93	0,172	0,172
Итого:	1022,24	189,114	189,194
Выход	1000,0	185	185

ны готовых изделий. Таким образом получают рецептуру на загрузку для 185 кг (табл. П.3.4, графы 3 и 4).

Приложение 4

Учет расхода сырья в кондитерском производстве
(форма 5-к)

Учет расхода сырья на кондитерских предприятиях осуществляют по форме 5-к. Она позволяет строго контролировать качество поступающего сырья по его кондициям и содержанию сухих веществ в соответствии с ГОСТом и ТУ, следить за соблюдением утвержденных рецептов, за своевременным технологическим анализом расхода сырья и отклонениям от установленных норм и их причинами, за размером безвозвратных потерь в процессе производства и транспортировки готовой продукции.

Порядок учета расхода сырья по форме 5-к

Форму 5-к составляют согласно инструкции, утвержденной Госкомитетом по пищевой промышленности при Госплане СССР от 21 июля 1964 года. Расход сырья учитывают на всю продукцию и товарные полуфабрикаты, фактически сданные за отчетный период в экспедицию. Для составления формы 5-к используют следующие данные:

- * количество готовой продукции и полуфабрикатов, сданных в экспедицию. Ведомость на все сорта кондитерских изделий, отправляемых за отчетный период в экспедицию, составляются бухгалтерией предприятия. В этой ведомости отмечают, в какой расфасовке отправлены в экспедицию изделия того или иного сорта;
- * объем незавершенной продукции на всех стадиях производства на начало и конец отчетного периода. Ведомость остатков незавершенной продукции составляют

на основе данных актов инвентаризации, проведенной всеми цехами на первое число отчетного периода. Для расчетов определяют разницу в объеме незавершенного производства по каждому виду полуфабрикатов на начало и конец месяца и указывают ее со знаками «+» (увеличение) и знаком «-» (уменьшение). К незавершенному производству наряду с полуфабрикатами относят готовую продукцию, не сданную в экспедицию, и отходы отдельных видов полуфабрикатов, подлежащие использованию;

- * расход сырья за отчетный период согласно ведомости, составляемой бухгалтерией по цехам с учетом разницы в остатках всех видов сырья на первое число и конец месяца (по актам инвентаризации);
- * нормы расхода сырья на готовые изделия и полуфабрикаты и незавершенное производство, принятые при составлении плановых калькуляций и согласованные с вышестоящими организациями. Плановые калькуляции составляют на основании утвержденных рецептур. При составлении плановых калькуляций массу (вес) сырья, указанную в рецептуре, уменьшают соответственно количеству вспомогательных материалов (этикетка, подвертка, фольга), включаемых в массу (вес) готовой продукции;
- * плановые нормы содержания сухих веществ в каждом виде сырья, входящего в рецептуру. По всем видам сырья, не предусмотренным в плановых нормах, следует пользоваться фактическим содержанием сухих веществ на основании данных сертификатов поставщиков или анализа нейтральных лабораторий;
- * плановые и фактические цены одной тонны сырья всех видов;
- * фактическую влажность сырья тех видов, по которым имеются отклонения от плановых норм влажности, подтвержденную сертификатами поставщиков или анализами нейтральных лабораторий.

Порядок заполнения формы 5-к (приложение)

В графе 1 приведен перечень всех видов сырья и полуфабрикатов, израсходованных на продукцию, сданную в экспедицию.

В графе 2 указывают плановый процент содержания сухих веществ на все виды сырья и полуфабрикатов, перечисленные в графе 1.

В графе 3 приводят данные о фактическом проценте сухих веществ, подтвержденные анализами нейтральной лаборатории или сертификатами поставщиков.

В графе 4 показывают плановый расход сырья и полуфабрикатов в натуральном выражении на фактически сданную в экспедицию продукцию. Этот расход исчисляют путем умножения количества кондитерских изделий и полуфабрикатов, фактически сделанных за отчетный период, на плановые нормы расхода сырья и полуфабрикатов.

В графе 5 приводят плановый расход сырья на фактически сданную продукцию, выраженный в сухих веществах. В эту графу проставляют результаты, полученные при умножении данных графы 4 на показатели графы 2 и делением на 100.

В графе 6 указывают фактический расход сырья и полуфабрикатов на всю сданную в экспедицию продукцию в натуральном выражении. При заполнении этой графы обязательно учитывают разницу между массой (весом) сырья, израсходованного на незавершенное производство, на начало и конец отчетного периода.

В графе 7 указывают фактический расход сырья (в пересчете на сухое вещество) по плановой влажности. Эту графу заполняют путем умножения данных графы 6 на показатели графы 2 и результат делят на 100.

В графе 8 указывают фактический расход сырья в переводе на сухие вещества по фактической влажности. Эту графу заполняют путем умножения данных графы 6 на показатели графы 3, деленных на 100.

Экономию или перерасход сырья (в пересчете на сухое вещество) определяют из сопоставления граф 8 и 5.

В графе 9 показана разница между плановым и фактическим содержанием сухих веществ в израсходованном сырье. Эту графу заполняют данными, полученными при вычитании данных графы 7 из данных графы 8.

В графе 10 приводят результаты об экономии или перерасходе отдельных видов сырья в натуре. Эти данные являются разницей между показателями граф 6 и 4.

В графе 11 показывают экономию или перерасход сырья (в пересчете на сухое вещество). Эту графу заполняют путем вычитания показателей граф 8 и 5.

В графе 12 проставляют плановую стоимость сырья, израсходованного на продукцию, фактически сданную в экспедицию, исчисленную по плановым нормам и плановым ценам.

В графе 13 показывают стоимость сырья по фактическим ценам и фактическому расходу по элементу себестоимости «сырье», а в графе 14 – стоимость сырья по плановым ценам, по фактическому расходу. Эту графу заполняют данными, полученными умножением показателя графы 6 на плановую цену.

В графе 11 определяют экономию или перерасход сухих веществ сырья, выраженную в килограммах. Для определения экономии в процентах данные графы 11 делят на данные графы 5 и умножают на 100.

В форму 5-к за итогом вносят корректив на влажность готовых изделий однородного состава: ириса, мармелада.

Внесение корректива на влажность готовых изделий в форму 5-к

Согласно действующей инструкции в форме 5-к за итогом вносят корректив на влажность готовых изделий однородного состава: ириса, мармелада. Корректив итога по форме 5-к с учетом фактической влажности готовой продукции, сданной в экспедицию, следует вводить только в том случае, если продукция выработана с повышенной влажностью. При выработке изделий с пониженной влажностью корректив рассчитывают и показывают, но в форме 5-к итог не меняют.

Порядок определения корректива следующий:

4. Учет расхода сырья в кондитерском производстве

1. Фактическую выработку готовой продукции пересчитывают на сухое вещество:

- * по плановой влажности готовой продукции;
- * по фактической влажности.

2. Определяют отклонение фактического содержания сухих веществ в готовой продукции от планового, полученный результат и есть величина корректива.

3. Корректив вносят в форму 5-к. При этом, если он получается со знаком «-» (при повышенной влажности сырья), то итог экономии исправляют, если со знаком «+», то его указывают в форме 5-к, не меняя итога, и используют при технологическом анализе расхода сырья.

Пример расчета корректива на влажность печенья приведен в табл. П.4.1.

Таблица П.4.1

Влажность печенья

Наименование продукции	Фактически выпущено в тоннах	Плановое содержание сухих веществ		Фактическое содержание сухих веществ		Отклонение: перерасход (+), экономия (-)
		в %	в т	в %	в т	
1	2	3	4	5	6	7
«Алые цветы»	25,2	95,5	24,06	94,8	23,89	-0,17
«Сливочное»	31,0	95,5	29,60	95,1	29,48	-0,12
«К чаю»	10,1	95,5	94,64	95,7	9,66	+0,02

Примечание: Графа 4 + (графа 2 × графу 3) : 100
Графа 6 + (графа 2 × графу 5) : 100
Графа 7 = графа 6 – графа 4.

Итог в графе 7 дает величину корректива, которую вносят в форму 5-к.

В табл. П.4.2 приведены графы формы 5-к, в которых отражается вводимая поправка.

Приложение 1

Форма 5-к

Таблица П.4.2

Наименование	Величина коррективы		
	Расход сырья на сданную продукцию (в пересчете на сухое вещество)	Экономия в сухих веществах по фактической влажности	
Итого по цеху	121,77	120,60	-1,17
Корректив на повышенную влажность			0,61
Всего с учетом корректива	121,77	120,60	-0,56
Экономия сырья в %	$(0,56 \times 100) : 121,77 = 0,46\%$		

Таблица П.4.3

Отчет о расходе сырья на сданную в экспедицию продукцию конфектного цеха в количестве 25 002 тонн (расход сырья в кг) за март 2005 г.

Виды сырья и полуфабрикатов	% содержания сухих веществ в сырье		Расход сырья на сданную продукцию и полуфабрикаты (в кг)				
			по нормам плана		фактически в сухих веществах		
	план	фактически	в натуре	в сухих веществах	в натуре	по плановой влажности	по фактической влажности
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Сахарные вещества							
Сахарный песок	99,85	99,84	16801120	16775920	19022390	18993860	18993860
Сахарная пудра	99,85	99,84	120010	119830	15370	15350	15350
Патока	78,00	78,36	8110530	6326530	55277710	4116610	4135610
Глюкоза	78,00	89,50	—	28720	630	490	560
Мед	78,00	77,20	36820	23250680	36580	28530	28240
Итого:	—	—	25068480	—	24352680	23154840	231736208
2. Фруктовые заготовки							
Пюре	10,00	10,27	1587,390	158740	411600	41160	42270
Пульпа	12,50	11,44	—	—	844060	105510	96560
Подварки	69,00	70,39	126320	87160	165110	113930	116220
Припас	60,00	59,882	41280	24770	40	20	20
Сухая рябина	100,00	100,00	—	—	260	260	260
Итого:	—	100,00	—	—	260	260	260



1	2	3	4	5	6	7	8
3. Продукты какао							
Какао тертое	97,00	97,00	1754990	270670	1421070	260880	255330
Масло какао	100,00	100,00	2770	2770	2800	2800	2800
Порошок какао	95,00	95,00	11130	10570	10180	9670	9670
Какаовелла	94,00	94,00	4070	3820	4440	4170	4170
Итого:	—	—	29670	28510	28050	26950	26950
4. Молокопродукты							
Молоко цельное	12,00	12,00	—	—	3400	408	408
Молоко сгущенное	74,00	74,00	194670	144060	171082	126604	126604
Молоко сухое	93,00	93,00	—	—	600	558	558
Молоко обезжиренное	70,00	70,00	—	—	8570	6000	6000
Итого:	—	—	194670	144060	183,65	133570	133570
5. Жиры							
Масло сливочное	84,00	84,47	16200	13610	16970	14250	14330
Масло кокосовое	100,00	100,00	40260	40260	36130	36130	36130
Итого:	—	—	56460	53870	55310	50380	50460
6. Кислоты							
Кислота кристаллическая	98,00	98,00	120390	117980	115350	113040	113040
Кислота молочная	40,00	47,00	57530	23010	49180	10670	23110
Итого:	—	—	177920	140990	164530	132710	136150

1	2	3	4	5	6	7	8
7. Вина, спиртные напитки							
Спирт-ректификат			6430		6360		
Коньяк			630		610		
Вина разные			3080		3010		
Итого:			10140		9980		
8. Ядра орехов							
Миндаль сырой	94,00	94,40	5230	4920	1010	950	950
Кешью	94,00	94,59	3020	2840	6590	6190	6230
Арахис	94,00	93,40	8740	8220	5370	5050	5020
Итого:	—	—	16990	15980	12970	12190	12200
9. Ароматические вещества							
Ванилин			92650		86380		
Эссенция			40				
Итого:			92690		86380		
10. Краски пищевые							
Краска-паста			2730		1580		
11. Прогие							
Кофе молотый	98,00	98,00	2280	2230	2220	2180	2180
Белки яичные	15,00	22,00	190	30	180	30	40
Агар			120		100		

Продолжение табл. П.4.3

1	2	3	4	5	6	7	8
11. Прогие							
Тальк	98100,00	98100,00	3290	3290	2920	2920	2920
Концентрат	81,00	79,10			1850	1500	1460
Всего по цеху:	—	—	27417320	23917010	26358622	23784910	23801640

Продолжение табл. П.4.3

Виды сырья и полуфабрикатов	Разница за счет откло- нения по содержанию влаги	Экономия (-), перерасход (+)		Стоимость сырья в руб.		
		в натуре	в сухих веще- ствах	по плано- вым нормам и цене	по фактиче- скому рас- ходу и цене	по фактиче- скому расходу и плановой цене
1	2	3	4	5	6	8
1. Сахарные вещества						
Сахарный песок		+2221270	+2217940			
Сахарная пудра		-104640	-104480			
Патока	+19000	-2832820	-2190600			
Глюкоза	+70	+630	+560			
Мед	-290	-240	-480			
Итого:	+18780	-715800	-77060			

Продолжение табл. П.4.3

1	2	3	4	5	6	8
2. Фруктовые заготовки						
Пюре	+1110	-11755780	-116470			
Пульпа	-8950	+844060	+96560			
Подварки	+2290	+38790	+29060			
Припас		-41240	-24750			
Сухая рябина		+260	+260			
Итого:	-5550	-333920	-15340			
3. Продукты какао						
Какао тертое		-1070	-1040			
Масло какао		0	+30			
Порошок какао		-950	-900			
Какао-вселла		+370	+350			
Итого:		-1620	-1560			
4. Молокопродукты						
Молоко цельное		+34000	+408			
Молоко сгущенное		-23588	-17456			
Молоко сухое		+600	+588			
Молоко обезжиренное						
Итого:		+19582	-10490			

1	2	3	4	5	6	8
5. Жиры						
Масло сливочное	+80		-720			
Масло кокосовое		-4130	-4130			
Итого:	+80	-3360	-3410			
6. Кислоты						
Кислота кристаллическая		-5040	-4940			
Кислота молочная	+3440	-8350	+100			
Итого:	+3440	-13390	-44840			
7. Вина, спиртные напитки						
Спирт-ректификат		-70				
Коньяк		-20				
Вина разные		-70				
Итого:		-160				
8. Ядра орехов						
Миндаль сырой		-4220	-3970			
Кешью	+40	+3570	+3390			
Арахис	-30	-3370	-3200			
Итого:	+10	-4020	-3780			

1	2	3	4	5	6	8
9. Ароматизеские вещества						
Ванилин		-6270				
Эссенция		-40				
Итого:		-6310				
10. Краски пищевые						
Краска-паста		-1150				
11. Прогие						
Кофе молотый		-60	-50			
Белки яичные	+10	-10	+10			
Агар		-20				
Тальк		-370	-370			
Концентрат	-40	+1850	+1460			
Итого:	-30	+1450	+1110			
Всего по цеху:	+16730	-1058698	-115370			

Экономия сырья $(115,37 \times 100) : 23917 = 0,48\%$.

Приложение 5

Технологический анализ расхода сырья

Технологический анализ расхода сырья по форме 5 к осуществляют в следующей последовательности:

- * в группе сырья (сахарные вещества, фруктовые заготовки и т. д.) каждый вид приводят к сопоставимым величинам. Например: молочные продукты пересчитывают на сухой обезжиренный молочный остаток и на сахар, фруктовые заготовки на сухое вещество пюре и на сахар;
- * плановые и фактические затраты сухих веществ сырья, пересчитанные на отдельные компоненты (выраженные в сухих веществах), перераспределяют по группам сырья. Например: сахар, находившийся в подварках, переносят в группу сахаристых веществ; орехи, содержащиеся в пралине, — в группу «орехи» и т. д.;
- * подводят итоги расхода и экономии сырья по каждой группе;
- * обосновывают причины, вызвавшие экономию или перерасход сырья по каждой группе.

Ниже приведен пример технологического анализа расхода сырья. Пользуясь отчетными данными формы 5-к, пересчитывают расход сухих веществ некоторых видов сырья на сопоставимые величины. Пересчет для некоторых видов сырья показан в табл. П.5.1 и П.5.2. Для этой цели данные их формы 5-к (графы 2 и 3) умножают на коэффициент К. После пересчета определяют экономию или перерасход по группе сырья в сопоставимых единицах. Экономия выражается в тоннах или килограммах и в процентах к затратам сухих веществ сырья по плану.



Таблица П.5.1
Пересчет расхода сухих веществ фруктовых заготовок на сопоставимые величины (т)

Сырье	По отчету формы 5-к			В пересчете							
			отклоне- ния	на пюре (сухие вещества)				на сахарозу			
	план	факт		К	план	факт	откло- нения	К	план	факт	откло- нения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Пюре	158,7	42,3	-116,4	1,0	158,7	42,3	-116,4	—	—	—	—
Пудла	—	96,5	+96,5	1,0	—	96,5	+96,5	—	—	—	—
Подварки	87,2	116,2	+29,0	0,1145	9,98	13,3	+3,32	0,8855	77,22	102,9	+25,68
Припас	24,8	—	-24,8	0,091	2,25	—	-2,25	0,909	22,55	—	-22,55
Итого:	270,7	225,0	-15,7	—	170,93	152,1	-18,83	—	99,77	102,9	+3,13



Экономия фруктово-ягодных заготовок $(18,83 \times 100) : 170,93 = 6,9\%$.

Пересчет расхода сухих веществ молочных продуктов на сопоставимые величины (т)

Сырье	По отчету формы 5-к			В пересчете							
	план	факт	откло- нения	на молочный остаток				на сахар			
				К	план	факт	откло- нения	К	план	факт	откло- нения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Молоко	—	0,41	0,42	0,717	—	0,29	+0,29	—	—	—	—
Цельное	144,06	126,6	-17,46	0,290	41,78	36,71	-5,07	0,595	85,71	75,33	10,38
Сгущенное	—	0,560	+0,56	0,717	—	0,40	+0,40	—	—	—	—
Сухое обез- жиренное	—	6,00	+6,00	0,370	—	2,22	+2,22	0,628	—	3,77	—
Итого:	144,06	133,57	10,49	—	41,78	39,62	-2,16	—	85,71	79,1	-6,61

Экономия молочных продуктов $(2.16 \times 100) : 41.48$ 5,1%.

Из табл. П.5.1 видно, что экономия сухих веществ по сравнению с нормами по фруктовым заготовкам по форме 5-к равна 15,7 тонн.

Она состоит из экономии пюре 18,83 тонны (6,9%) и перерасходе сахара 3,13 тонны. По молочным продуктам табл. П.5.2 после пересчета данных по замене сгущенного молока цельным, сухим и обезжиренным экономия сухих веществ получена по сахару 6,62 тонны и молочному остатку 2,15 тонны. По молочному остатку можно сделать вывод об экономии молочных продуктов (5,1%, табл. П.5.1).

Экономия по группе сахаристых веществ в форме 5-к должна быть скорректирована за счет экономии сахара в молоке и перерасхода его в фруктовых заготовках. Фактическая экономия составит $77,1 + 6,6 - 3,1 = 80,6$ тонны сахара (0,34%).

Сахаристые вещества

По плану расхода сухих веществ	23250 тонн
Фактический расход	23173,6 тонны
Экономия	77,1 тонны
Экономия в молоке	6,6 тонны
Перерасход в фруктовых заготовках	+3,1 тонны
Итого экономия сухих веществ	80,6 тонны или:

$$(80,6 \times 100) : 23250 = 0,34\%$$

Жиры

По плану расход сухих веществ жира	53,87 тонн
Фактический расход	50,46 тонн
Экономия	3,41 тонна
Добавлено к молоку обезжиренному	0,88 тонны
Всего экономия сухих веществ	4,29 тонн или:

$$(4,29 \times 100) : 53,87 = 7,9\%.$$

Корректив по жирам за счет добавления его в обезжиренное молоко, заменившее сгущенное молоко, увеличит общую экономию жира на 0,88 тонны, и она составит 4,29 тонны (7,9%). Количество добавляемого жира к обезжиренному молоку рассчитывают следующим образом. На 330,8 кг обез-

жирного молока добавляют 34,0 кг жира (см. табл. П.5.2), а на 8,57 потребуется X, где 8,57 тонны — расход обезжиренного молока в натуре:

$$X = \frac{(34,0 \times 8,57)}{330,8} = 0,88 \text{ т.}$$

Подобный технологический анализ можно провести и по другим видам сырья.

Далее необходимо обосновать причину экономии. Для этого по журналу, который ведут в лаборатории цеха, проверяют влажность готовых изделий и полуфабрикатов (начинок масс и другие) и другие химические показатели, характеризующие качество продукции. Это позволяет сделать правильный вывод о причинах допущенных отклонений от рецептур и источниках полученной экономии сухих веществ. По группе сахаристого сырья достигнута экономия 0,34% за счет общей экономии сухих веществ, которая составляет по цеху 0,47%. По группе фруктового сырья экономия составляет 18,83 тонны, или 6,9%.

Экономия может быть получена в результате:

- 1) повышения содержания влажности начинки;
- 2) понижения содержания начинки;
- 3) нарушения предусмотренного рецептурами соотношения в начинках пюре и сахаристых веществ.

Вычисление коэффициента K и его значение для некоторых видов сырья и полуфабрикатов

Значение коэффициента K определяется по формуле:

$$K = \frac{A}{B},$$

где: A — содержание в сырье веществ, на которое ведут пересчет,

B — содержание сухих веществ в сырье.

A и B должны быть выражены в одних и тех же единицах измерения (в кг или %).



Фруктовые заготовки

Пересчет ведут на сухие вещества пюре (K_n) и на сахар (K_c).

Таблица П.5.3

Энергетическая ценность сырья

Фруктовые заготовки	K_n	K_c
Подварки	0,1145	0,8855
Припасы	0,0910	0,9090
Варенье	0,0780	0,9220
Фрукты в спирте	0,0780	0,9220

Коэффициент K для фруктовых заготовок

Пример расчета: определяем коэффициент K для пересчета подварки на сухое вещество пюре и сахара. В 690,0 кг сухих веществ подварки содержится 79,0 кг сухих веществ пюре и 611,0 кг сахара, отсюда:

$$K_n = \frac{79,0}{690,0} = 0,1145,$$

$$K_c = \frac{611,0}{690,0} = 0,8855.$$

Продукты какао

Пересчет ведут на сухое вещество продуктов какао K_k и на сахар K_c .

Пример расчета. Определяем значение коэффициента K для шоколадной глазури.

Таблица П.5.4

Коэффициент K для шоколадной глазури

Сырье	В натуре	В пересчете на сухое вещество
Сахарная пудра	524,9	524,1
Какао тертое	277,4	269,1



Сырье	В натуре	В пересчете на сухое вещество
Масло какао	214,1	214,1
Разжижитель	3,0	3,0
Эссенция ванильная	1,10	—
Итого:	1020,5	1010,3
Выход	1000,0	990,0

Определяем коэффициент пересчета сухого вещества продуктов какао. В 1 тонне шоколадной глазури сухих веществ продуктов какао содержится $269,1 + 214,1 = 483,2$ кг, всего сухих веществ — 990,0.

$$K_k = \frac{483,2}{990,0} = 0,488.$$

Определяем коэффициент пересчета на сахар:

$$K_c = \frac{524,0}{990,0} = 0,529.$$

Определение потерь сухих веществ при переработке

Отчет по форме 5-к позволяет определить размер фактических потерь сухих веществ сырья за отчетный период (месяц работы цеха). В нем отражены потери или экономия сухих веществ сырья по сравнению с планом. Чтобы установить фактическое количество потерь за отчетный период, следует перемножить весь выпуск продукции (по сдаче в экспедицию) по отдельным сортам на установленные для них нормы потерь сырья (в пересчете на сухое вещество) по утвержденным рецептурам.

Порядок расчета энергетической ценности кондитерских изделий

Расчет энергетической ценности кондитерских изделий производится на 100 г съедобной части в зависимости от состава и расхода сырья в соответствии с установленной рецептурой.

При определении указанного показателя учитывается энергетическая ценность каждого компонента рецептуры, общий расход сырья в сухих веществах, массовую долю сухих веществ сырья и готовой продукции.

Энергетическая ценность сырья представлена в табл. П.6.1. Данные взяты из справочных таблиц Института питания АМН СССР «Химический состав пищевых продуктов».

Таблица П.6.1

Энергетическая ценность сырья

Сырье	Массовая доля сухих веществ	Общий расход сырья на 100 г незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок	99,85	58,47	58,33
Сахарная пудра	99,85	9,62	9,61
Патока	78,0	24,01	18,73
Какао-масло	100	2,71	2,71
Какао тертое	97,4	6,41	6,24
Сушеные ядра миндаля	96,0	5,27	5,06
Итого:			100,73
Выход	98,31	100,0	98,81



Таблица П.6.2

Сырье	Количество					
	Белки		Жиры		Углеводы	
	%	в рецептурном количестве	%	в рецептурном количестве	%	в рецептурном количестве
Сахарный песок	—	—	—	—	99,8	58,4
Сахарная пудра	—	—	—	—	99,8	9,6
Патока	—	—	0,3	0,1	42,7/34,0	10,3/8,3
Какао-масло	—	—	100,0	2,7	—	—
Какао тертое	13,4	0,9	53,8	3,4	2/13,5	0,1/0,9
Ядра миндаля	18,6	1,0	57,7	3,0	0/13	0/9,7
Итого:		1,9		9,2		78,4/9,9

Расчет энергетической ценности производится по формуле:

$$\text{ЭЦ}(100) = \frac{Z(\text{Эц}_i \times K_{n_i})}{Zk_{c_i}} \times \text{СВ}(100),$$

где: ЭЦ (100) — энергетическая ценность 100 г готового изделия;

K_{n_i} — количество (расход в натуре) отдельного i -го углевода «по разности» между сухим остатком и суммой белка, жира и золы.

Пример расчета

Расчет энергетической ценности и химического состава кондитерских изделий происходит по сводной рецептуре, выразив две последние графы (общий расчет) в граммах на 100 г готового изделия с точностью до 0,01 г. Значения показателей химического состава и энергетической ценности следует брать с точностью до 0,1 г.

Составление баланса сырья

При подсчете потребного для производства количества сырья и составления сырьевого баланса следует построить для каждого сорта изготавливаемого изделия пофазную технологическую карту. В целях ознакомления со способами построения подобных карт в качестве примера помещается пофазная технологическая карта на десертный сорт плиточного шоколада. Для изготовления этого шоколада мы составляем технологическую схему, состоящую из следующих фаз:

- * сортировка бобов;
- * обжарка бобов;
- * обработка на дробильно-сортировочной машине;
- * размол на размольных мельницах;
- * смешивание компонентов;
- * вальцовка на пятивалке;
- * разводка;
- * конширование;
- * темперирование;
- * отливка;
- * завертка и укладка шоколада.

Влажность поступающих на производство сырых бобов принимаем равной 6,3%, влажность обжаренных бобов 3,3% и влажность шелухи после обжарки 5,64%.

Состав шоколадной массы принимаем следующий:

Тертое какао	45,7%
Сахарная пудра	50,0%
Какао-масло	4,3%
	100%

Из всего количества какао-масла 10 кг добавляется во время отминки, 10 кг во время разводки, а остальное количество — при смешивании. Влажность готового шоколада принята равной 1,3%, а влажность сахарной пудры 0,15%.

Таблица П.7.1

**Пофазная технологическая карта
на десертный шоколад**

	Влажность в %	На 1 т готовой продукции	
		в натуре (в кг)	в сухих веществах (в кг)
1. Сортировка			
Какао-бобы	6,3	556,22	521,18
Неиспользованные отходы (пыль, камни и пр.) — 0,32%	—	1,77	1,66
Потери — 0,02%	—	0,13	0,12
Выход:	6,3	554,32	519,4
2. Обжарка			
Отсортированные какао- бобы	6,3	554,32	519,40
Потеря влаги	3,08	16,97	—
Потери — 1,29%	—	7,13	6,70
Выход:	3,3	530,20	512,70
3. Дробление и сортировка			
Обжаренные бобы	3,3	530,20	512,70
Неиспользованные отходы шелухи — 11,9%	5,64	60,26	56,86
Потери — 0,67%	—	3,55	3,43
Выход:	—	466,39	452,41
4. Получение тертого какао			
Крупка какао	3	466,39	452,41
Потери — 0,12%	—	0,54	0,54
Выход:	—	468,85	451,87

Продолжение табл. П.7.1

	Влажность в %	На 1 т готовой продукции	
		в натуре (в кг)	в сухих веществах (в кг)
5. Смешивание			
Тертое какао	3,0	465,85	451,87
Сахарная пудра	0,15	509,65	508,92
Масло какао	—	23,83	23,83
Всего шоколадной массы	1,48	999,37	984,64
Санитарный брак — 0,1%	—	0,40	0,40
Потери — 0,11%	—	1,10	1,08
Выход:	—	997,87	983,14
6. Вальцование на пятавалке			
Шоколадная масса	1,48	997,87	983,14
Санитарный брак — 0,1%	—	0,99	0,98
Потери — 0,15%	—	1,49	1,47
Выход:	1,48	995,39	980,69
7. Отминка			
Шоколадная масса	1,48	995,39	980,69
Добавление какао-масла	0,01	10,00	10,00
Потери — 0,1%	—	1,00	0,99
Выход:	1,47	1004,39	989,70
8. Разводка			
Шоколадная масса	1,47	1004,39	989,70
Санитарный брак — 0,1%	—	1,00	0,99
Потери — 0,15%	—	1,50	1,48
Добавление какао-масла	0,01	10,00	10,00
Потери — 0,1%	—	1,00	0,99
Выход:	—	1010,89	996,24

Продолжение табл. П.7.1

	Влажность в %	На 1 т готовой продукции	
		в натуре (в кг)	в сухих веществах (в кг)
9. Конширование			
Шоколадная масса после разводки	1,46	1010,89	996,24
Потери влаги — 0,15%	1,46	1,52	—
Потери — 0,06%	1,46	0,60	0,5
Выход:	1,30	1008,77	995,65
10. Темперирование			
Шоколадная масса после конширования	1,30	1008,77	995,65
Потери — 0,12%	1,30	1,21	1,19
Выход:	1,30	1007,56	994,46
11. Формование шоколада			
Шоколадная масса после темперирования	1,30	1007,56	994,46
Санитарный брак — 0,05%	—	0,51	0,50
Потери — 0,68%	—	6,85	6,76
Выход:	—	1000,20	987,20
12. Завертывание и упаковка			
Поступило шоколадной массы для формования	1,3	1000,2	987,20
Потери — 0,02%	—	0,2	0,2
Выход:	—	1000,0	987,00

Приведенный выше образец пофазной технологической карты содержит лишь основные виды сырья и полуфабрикатов, однако введение добавок в шоколад не изменяет метода и общего хода составления технологической карты. Каков же размер потерь по сухому веществу и всему процессу производства шоколада в целом? Этот размер, естественно, изменяется в зависимости от сорта изготавливаемого шоколада и



от применяемой технологической схемы. Для технологической схемы, рассмотренной в приведенной выше технологической карте, размер потерь по всему производству в целом может быть исчислен следующим образом.

Количество сырья, необходимое для изготовления 1000 кг шоколада или 987 кг сухих веществ шоколада, определяется из технологической карты следующими величинами:

Таблица П.7.2

Количество сырья, необходимое для производства шоколада

Сырье	В натуре (в кг)	В сухих веществах (в кг)
Сырые какао-бобы	556,22	521,18
Сахарная пудра	509,69	508,92
Какао-масло	43,83	43,83
Выход:	1109,74	1073,93

Если принять потери по сухому веществу при изготовлении сахарной пудры из кристаллического сахара равными 0,61% и санитарный брак — 0,3%, то для изготовления 1 тонны шоколада требуется

$$508,92 \left(1 - \frac{0,91}{100}\right) = 513,59 \text{ кг}$$

кристаллического сахара в пересчете на сухое вещество.

Что касается какао-масла, то выше было указано, что размер всех потерь по сухому веществу при выработке этого продукта равен 2,2%. Количество сухих веществ сырья, отвечающее 43,83 кг какао масла, составляет:

$$43,83 \left(1 - \frac{2,2}{100}\right) = 44,82 \text{ кг.}$$

Таким образом, вес всего (в пересчете на сухое вещество), необходимого для изготовления 1000 кг шоколада или 987 кг сухого вещества, равен:

$$521,18 + 513,59 + 44,83 = 1079,59 \text{ кг.}$$



Из этого количества следует вычесть отходы шелухи в количестве 56,86 кг:

$$1079,59 - 56,86 = 1022,73 \text{ кг.}$$

Размер потерь будет

$$1022,73 - 987,0 = 35,73 \text{ кг,}$$

что в процентах ко всему сырью, включая отходы, составит

$$\frac{35,73}{1079} = 3,31\%,$$

а в процентах ко всему сырью без отходов :

$$\frac{35,73}{1022,73} = 3,49\%.$$

Было бы неправильно рассматривать исчисленную в нашем примере величину потерь 3,49% как минимальный предел, который может быть достигнут на наших фабриках.

Управление безопасностью пищевых продуктов на основе принципов НАССР

В настоящее время, с развитием науки и технологий, в том числе в сферах производства продовольственного сырья и переработки сельхозпродукции, наблюдается появление дополнительных факторов опасности пищевой продукции. Эти факторы сопряжены:

- * с постоянным усложнением экологической обстановки;
- * с производством новых видов сельскохозяйственного сырья (как например, генетически модифицированные виды);
- * с использованием широкого спектра пестицидов и агрохимикатов для обработки почв;
- * с применением гормональных препаратов для ускоренного роста птиц и животных;
- * с широким использованием при производстве продуктов питания: консервантов, стабилизаторов, ароматизаторов, красителей, модифицированных продуктов и т. п.

Складывающаяся ситуация в этой связи пугает человечество неопределенностью, так как оно не получило от науки ответы на поставленные перед ней вопросы: **Как отразится пища, потребляемая человеком (измененная и отличная от первоначальной) на его здоровье сейчас и в последующих поколениях?**

Появляются и новые проблемы, связанные с пересмотром действующего нормирования и обеспечением эффективного контроля.

Современный потребитель стал предъявлять более высокие требования к безопасности продуктов питания. Он хочет

не только хорошо и качественно питаться но и быть уверенным в полной безопасности потребляемой пищи.

Эти обстоятельства побудили все развитые страны мира искать новые формы управления безопасностью пищевой продукции.

Самой эффективной оказалась **система НАССР** (в английской транскрипции НАССР «Hazard Analysis and Critical Control Points», что в переводе означает «Анализ рисков и критические точки контроля») — используется в основном предприятиями производителями пищевой продукции.

Эта система обеспечивает контроль на всех этапах пищевой цепи, любой точке процесса производства, хранения и реализации продукции, где могут возникнуть опасные ситуации.

При этом особое внимание обращено на критические точки контроля, в которых все виды риска опасны для здоровья человека, связанные с употреблением пищевых продуктов, могут быть предотвращены, устранены и снижены до приемлемого уровня в результате целенаправленных мер контроля.

Для внедрения системы НАССР производители обязаны не только исследовать свой собственный продукт и методы производства, а и применять эту систему и ее требования к поставщикам сырья, вспомогательным материалам, а также системе оптовой и розничной торговли.

Система управления безопасностью пищевых продуктов базируется на семи принципах:

1. Проведение анализа опасных факторов (рисков) путем процесса оценки значимости рисков и их уровня опасности на всех этапах жизненного цикла продукции.
2. Определение критических точек контроля (КТК).
3. Установление критических пределов для каждой КТК — определение критерия, который показывает, что процесс находится под контролем.
4. Установление процедур мониторинга ККК (КТО? КАК? КОГДА?).
5. Разработка корректирующих действий — что делать, если процесс уходит из-под контроля.

6. Установление процедур учета и ведения документации — документация того, что процесс контролируется и все отклонения исправляются.
7. Установление процедур проверки — проверка того, что система является жизнеспособной.

Международные организации, такие как Комиссия Codex Alimentarius, одобрили применение НАССР как наиболее эффективный способ предупреждения заболеваний, вызываемых пищевыми продуктами. Применение НАССР может быть полезным для подтверждения выполнения законодательных и нормативных требований.

Сегодня системы НАССР применяются практически во всем цивилизованном мире как надежная защита потребителей от опасностей. Внедрение систем НАССР требует законодательство США, Канады, Японии, Новой Зеландии и многих других стран мира.

Преимущества внедрения системы НАССР

Внедряя у себя на производстве Систему управления безопасностью пищевых продуктов на основе НАССР, предприятие получает ряд преимуществ:

- * предоставляет потребителям уверенность, что продукты производятся в соответствии с требованиями гигиены и безопасности;
- * демонстрирует намерение производителя предпринимать необходимые предупреждающие меры и строго следить за соблюдением гигиены при производстве продуктов;
- * снижается экономическая защита от потерь, связанных с отзывом опасной продукции, судебными исками;
- * возрастает доверие со стороны партнеров-потребителей и, следовательно, является гарантией долгосрочной работы с ними;
- * повышается эффективность производства за счет перераспределения ресурсов в наиболее критичные для безопасности продуктов области;
- * дает преимущества при выходе на международный рынок.

Список использованной литературы

1. *Истомина М. М.* Конфеты // Пищевая промышленность. 1979.
2. *Аникина В. В.* Справочник кондитера // Пищевая промышленность. 1966.
3. *Гамазкова Л.* Российский рынок сгущенного молока.
4. *Мещерякова В. А.* Соя в лечебно-профилактическом питании // Пищевая промышленность. 2002. № 8.
5. *Степанова Л. И.* Российский рынок растительных масел и жировых систем // Пищевая промышленность. 2002. № 8.
6. *Инихов Г. С., Брио Н. П.* Методы анализа молока и молочных продуктов. М.: Пищевая промышленность, 1971. 422 с.
7. *Рязанова О. А., Подняковский В. М., Шевелева А. А.* Продукты специального назначения на основе сои // Пищевая промышленность. 2002. № 8.
8. *Вояцкий С. С.* Курс коллоидной химии. М.: Химия, 1964. 574 с.
9. *Гогуева М. П.* Исследования структурно-механических свойств фруктово-желейных корпусов конфет и способы выборки // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. 1959. № 6. С. 16–19.
10. *Гогуева М. П.* Некоторые данные исследования структурно-механических свойств сбивных конфетных масс // Хлебопекарная и кондитерская промышленность. 1965. № 10. С. 20–24.
11. Справочник кондитера. Ч. 1. М.: Пищевая промышленность, 1966.
12. *Кокашинский Г. Р.* Производство шоколадных изделий. М.: Пищевая промышленность, 1973.
13. *Лукин О. Г.* Технологическое оборудование предприятий кондитерской промышленности. М.: Пищевая промышленность, 1984. 384 с.
14. *Истомина М. М.* Новое в технике и технологии кондитерского производства. М.: Пищевая промышленность, 1972. 189 с.
15. *Маршалкин Г. А.* Технологическое оборудование кондитерских фабрик. М.: Пищевая промышленность, 1984. 448 с.

Список использованной литературы

16. *Козлов А. И.* «Лодерз Кроклаан» — всемирно известный производитель и поставщик заменителей какао-масла // Пищевая промышленность. 1997. № 9.
17. *Кауц Е. В.* Путь к успеху // Питание и общество. 1998. № 4.
18. *Кондакова И. А.* О фирме WISSOL и не только о ней // Спрос. 1997. № 8.
19. *Мартынюк Е. А.* Конфетка по праздникам, или несладкие заботы сладкой отрасли // Пищевая промышленность. 1997. № 19.
20. *Степанова Ю. С.* Золото от Монтесумы // Пищевая промышленность. 1997. № 8.
21. *Кузнецова А. Н.* Известно ли вам, что? // Лиза. 1998. № 14.
22. *Минифай Б.* Шоколад, конфеты, карамель и другие кондитерские изделия. М.: Профессия, 2005.
23. ГОСТ 5897-90. Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей.
24. ГОСТ 5901-87. Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси.
25. ГОСТ 5902-80. Изделия кондитерские. Методы определения степени измельчения и плотности пористых изделий.
26. ГОСТ 5904-92. Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб.
27. ГОСТ 6534-89. Шоколад. Общие технические условия.
28. ГОСТ 26929-94. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб.
29. *Кайдышев В. Г.* Пищевая и перерабатывающая промышленность в новом тысячелетии // Пищевая промышленность. 2001. № 1. С. 9.
30. *Игнатов К. Л., Измайлова Г. И.* Растительные масла и жировые системы в пищевой промышленности // Молочная промышленность. 2000. № 8.
31. *Лещанская О.* Роль трансизомеров жирных кислот в жизнедеятельности человека глазами химика, специалиста по питанию и кардиолога // Пищевая промышленность. 2003. № 1.

Предметный указатель

- Агар 107–109, 113, 115–118, 120, 123, 124, 169, 175, 191, 203, 213, 217
 Амигдалин 82
 Амизаза 60
 Амилоза 36–38
 Амилопектин 36–38
 Аммоний 146, 177, 178
 Арахис 10, 69, 71, 86, 171, 172, 213, 216
 Ароматизирующие вещества (ароматизаторы) 64, 81, 100, 109, 117, 120, 121, 127, 131, 135, 167, 169, 203, 213, 217, 233
 Вальцевание 143, 150, 153–155, 229
 Ванилин 64, 81, 84, 124, 169, 185, 186, 188, 192, 200, 213, 217
 Вискозимер Реутова 60, 145
 Водило 52
 Выстаивание (выстойка) корпусов 15, 43, 46, 49–54, 56, 57, 64, 65, 85, 97, 100, 109, 114
 Вязкость 13, 15, 70, 87, 97, 101, 105, 142–146, 152–156
 Глазирование (глазировка) 15, 20, 47, 55, 56, 72, 74, 82, 86, 87, 90, 91, 93, 94, 174, 175, 179
 Глазурь 9, 16, 17, 19, 47, 54, 56, 72, 74, 77, 87, 90, 92–95, 117, 123, 128, 129, 147, 151, 152, 169, 172, 173, 175, 179–182, 188–190, 192, 223, 224
 Гонки 45, 51
 Грильяжные конфеты (грильяж) 9, 11, 69, 71, 82
 Декстрин 11, 25, 35, 105
 Желе 10, 95, 101, 104, 105, 107, 108
 Желирующие вещества 10, 118, 119
 Жирные кислоты 38, 88, 89
 Жировое поседение 158, 163
 Жиры 11, 22, 57–61, 64, 66, 67, 69–74, 77, 79, 81, 86–89, 119, 120, 128, 135, 137, 138, 140, 142, 144, 150, 151, 157, 158, 160, 161, 169, 173, 191, 192, 196–199, 212, 216, 221, 222, 226
 Затяжистость 12, 13, 17, 119
 Золотниковая планка 48
 Инверт 10, 11, 13, 15, 17, 19, 118, 119, 121, 123
 Инвертаза 19
 Йодное число 89
 Казеиноген 63
 Какао-велла 129, 148, 212, 215
 Какао-крупка 129, 137, 139, 141, 148, 228
 Какао-масса 132, 133, 137, 141–143, 146, 148, 161, 162
 Карамелизация 63
 Карамель 9, 172, 174, 190, 193, 201
 Катехин 134, 135
 Кислотное число 89, 97
 Клейстеризация 37, 41, 42
 Коническая передача 52
 Конфетная масса 9, 11, 20, 35, 38, 40–45, 47, 49, 51, 53–56, 61, 64,

Предметный указатель

- 69, 70, 74, 97, 117, 118, 120, 191, 192, 202, 203
 Конфеты 9–11, 16, 17, 19, 20, 25, 35, 38–40, 42–45, 49, 52–57, 60, 61, 63–65, 71–76, 78, 82, 83, 86, 87, 90, 94–97, 100, 101, 104–106, 108, 117–119, 121–124, 172–176, 179, 180, 182, 186, 188–193, 198–200, 203, 204
 Конширование 150, 152–156, 162
 Корпус конфеты 45–47, 49–52, 54, 56, 57, 76, 78, 83, 87, 90–92, 94
 Кофе 11, 69, 170, 213, 217
 Крахмал 15, 16, 22, 35–47, 52, 54, 56, 57, 63–65, 100, 119, 121, 122, 135, 137, 142, 161, 170, 177, 178
 Крахмальные формы 35, 45, 49, 100
 Кристаллизация 15, 16, 19, 20, 27, 32, 34, 64, 71, 122, 123, 156–159
 Кувертюр 87, 128, 158
 Кулисный механизм 49
 Лецитин 143–145, 152, 156, 170
 Ликерные конфеты 9, 10, 25, 44, 121–123
 Люлечный конвеер 53
 Мальтийский крест 52
 Мармелад 104–113, 173, 208
 Марципан 10, 69, 78–82, 175
 Маршмеллоу 118, 120
 Масло 72, 88
 Микст 88, 89
 Молоко 10, 11, 21, 22, 55, 57–64, 66, 67, 69, 81, 120, 123, 124, 149, 170, 172, 186, 191, 194–198, 200, 204, 212, 215, 220–222
 Молочные конфеты 47, 53, 57, 63, 64, 121, 199
 Налипание крахмала 40–43
 Омыление 89
 Орехи 10, 11, 23, 35, 69–71, 73, 79–83, 86, 87, 120, 128, 171–173, 175, 192, 213, 216, 218
 Отливка 15–17, 20, 32, 35, 38, 39, 41–45, 52–54, 56, 63–65, 70, 79, 100, 101, 119, 121, 129, 156, 163, 227
 Патока 10–15, 17, 18, 20–22, 25, 26, 34, 35, 55, 57, 61, 64, 80, 81, 104, 105, 108–110, 113, 115–117, 119–121, 123, 171, 176, 177, 186, 188, 191, 198, 200, 201, 204, 211, 214, 225, 226
 Пастила 113–117, 173, 174, 202, 203
 Пектин 96, 100–108, 123, 171, 191
 Персипан 78, 82
 Плунжерный насос 32, 33, 55, 68, 100, 110, 112, 115, 116
 Подварки 22, 97, 98, 100, 118, 120, 187, 188, 193, 194, 200, 201, 204, 211, 215, 218, 219, 223
 Помада 9–20, 25, 27, 29, 30, 32–35, 45, 53, 54, 79, 80, 172, 173, 175, 184–187
 Порошок какао 22, 77, 78, 86, 124, 128, 145, 147–149, 160–163, 169, 172, 179, 192, 212, 215
 Поседение 72, 156, 158, 163, 164
 Пралине 10, 69–75, 79, 80, 173, 175, 218
 Прибор Валента 97
 Прочность 72, 85, 97, 101
 Пуансон 46
 Сахар 10–14, 17, 20, 22–27, 32–34, 39, 43, 44, 53, 54, 57, 60, 61, 64, 65, 69, 70, 79–84, 88, 97–100, 103–109, 112, 113, 115, 119–123, 127, 135, 137, 142, 150, 161, 162, 164, 170, 171, 175, 187, 191, 193–199, 202, 218, 220, 221, 223, 224, 231
 Сахарная пудра 25, 119, 120, 149, 162, 172, 182–184, 190, 203, 214, 223, 225, 227–229, 231
 Сахарное поседение 158, 163

Предметный указатель

- Сахароза 10, 12, 13, 15, 19, 25–27, 81, 99, 106
Сбивание 11, 13, 15, 16, 19, 34, 118–120
Сбивные конфеты 9, 77, 117–119
Силиконовые формы 15, 45, 52, 53
Спрэды 88, 89
Танин 134
Темперирование 20, 21, 77, 78, 87, 93, 149, 155, 156, 227, 230
Тертое какао 127, 130, 133, 141–144, 146–150, 153, 160, 161, 170, 192, 212, 215, 223, 225–229
Траверса 48, 49
Трансизомер 87–89
Трансмиссионный карданный вал 52
- Триер 140
Уваривание 11, 16, 18, 20, 25, 27, 33, 41, 42, 55, 60, 61, 65, 68, 97, 98, 117, 121
Флобафен 134, 135
Формование 143, 147, 149, 150, 155–158, 230
Цветение 158
Шоколад 25, 60, 69–71, 82, 86, 87, 127–131, 133, 135, 138, 142–145, 147–164, 172, 227, 228, 230, 231
Шпанское ядро 79
Экстракт 170
Эстампе 128, 129
Ячейки 24, 25, 38, 39, 44, 46, 47, 49, 51–53, 56, 109, 111, 122
-

Практическое пособие

Медведева Анна Алексеевна

ПРОИЗВОДСТВО КОНФЕТ И ШОКОЛАДА: технологии, оборудование, рецептуры

Ген. директор издательства - Ю. А. Дунаевская
Главный редактор - Т. Е. Третьякова
Редакторы - С. А. Ехиванов, Е. В. Демидова
Дизайн обложки - К. В. Нестеров
Верстка - С. В. Степанов
Корректор - Т. В. Смирнова

ООО «Издательство ДНК». Изд. лиц. № 02716 от 30 августа 2000 г.
194044, Санкт-Петербург, ул. Смолячкова, 4/2
тел.: (812) 542-4864, 542-1938, 542-2039, E-mail: IRINA@Qualitet.ru

Подписано в печать 08.10.2006
Формат 60х88 1/16. Объем 15 печ. л.
Бумага офсет №1. Печать офсетная. Тираж 1000 экз.

УДК 664.1
ББК 36.86
М 42

Медведева А. А.
М 42 Производство конфет и шоколада: технологии,
оборудование, рецептуры. – СПб.: Изд-во ДНК,
2007. – 256 с.

ISBN 5-901562-61-5

© А. А. Медведева, 2007
© ООО "Издательство ДНК", 2007

Собрать большое количество информации и составить это практическое пособие позволили автору более чем 30-летняя работа на крупных кондитерских предприятиях нашей страны, стажировки за рубежом, посещение промышленных выставок, изучение публикаций и др.

В книге рассмотрены все этапы производства большинства кондитерских изделий, начиная с отбора сырья, заканчивая упаковкой готовой продукции. Описание оборудования и аппаратов даны в пределах, необходимых для понимания особенностей технологического процесса. Приведены примеры и принципы составления рецептур, а также примеры заполнения отчетных форм.

Несомненная ценность этой работы в том, что она опирается на реальный опыт предприятий отечественной кондитерской промышленности, имеющей давние традиции и заслуженное признание превосходного вкуса и качества выпускаемой продукции.

Книга предназначена для технологов и других специалистов кондитерского производства, студентов профильных вузов и техникумов, а также будет полезна для поставщиков отрасли.

ISBN 590156261-5



9 785901 562611