

*Н. В. Присухина
Н. Н. Тупсина
Е. В. Мельникова*

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНДИТЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ



Красноярск 2021

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

Н. В. Присухина, Н. Н. Тупсина, Е. В. Мельникова

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНДИТЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рекомендовано учебно-методическим советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» для внутривузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Красноярск 2021

ББК 36.84-02

П 77

Рецензенты:

*Ю. В. Шашко – начальник кондитерского цеха
ООО «Феникс-2016»*

*А. В. Мясникова – начальник цеха
ООО «Сибирская кондитерская компания»*

П 77 *Присухина, Н. В.*

Курсовое проектирование кондитерских предприятий /
*Н. В. Присухина, Н. Н. Типсина, Е. В. Мельникова; Красноярский го-
сударственный аграрный университет. – Красноярск, 2021. – 188 с.*

Представлены рекомендации по структуре, оформлению и защите курсового проекта, выполнению расчетов основных параметров производства кондитерских изделий. Приведены технические характеристики основного оборудования и компоновочные решения предприятий кондитерской отрасли.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

ББК 36.84-02

© Присухина Н. В., Типсина Н. Н.,
Мельникова Е. В., 2021
© ФГБОУ ВО «Красноярский государственный

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
Методические рекомендации по курсовому проекту.....	7
Глава 1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА КОНДИТЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	17
1.1 Техничко-экономическое обоснование строительства предприятия...	17
1.2 Техничко-экономическое обоснование реконструкции предприятия..	24
1.2.1 Характеристика предприятия до реконструкции.....	25
1.2.2 Пути решения вопросов технического перевооружения и модернизации действующих предприятий.....	26
1.2.3 Обоснование производственной мощности реконструируе- мого предприятия.....	27
Глава 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	28
2.1 Продуктовый расчет (расчет сырья и полуфабрикатов для вы- пускаемой продукции).....	28
2.1.1 Расчет расхода сырья.....	31
2.1.2 Расчет полуфабрикатов собственного производства.....	35
2.2 Расчет потребности во вспомогательных материалах и таре....	46
2.3 Расчет складских помещений проектируемого предприятия.....	48
2.4 Составление технологической схемы производства кондитер- ских изделий и подбор технологического оборудования.....	55
2.5 Расчет потребного количества рабочих.....	80
2.6 Управление качеством и безопасностью выпускаемой продукции...	81
2.7 Переработка отходов на предприятии.....	81
Глава 3 РАСЧЕТ РЕЦЕПТУР КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ.....	83
3.1 Расчет унифицированных рецептур.....	86
3.2 Расчет рабочих рецептур.....	102
3.3 Расчет и анализ производственных потерь.....	103
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	106
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	107
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	109
Приложение 1. Единицы измерения системы СИ.....	109
Приложение 2. Форма спецификации ГОСТ Р 21.1101-2013 и ус- ловные обозначения.....	113
Приложение 3. Шифры и обозначения документов.....	114
Приложение 4. Содержание сухих веществ в сырье, полуфабри- катах и готовых изделиях.....	115
Приложение 5. Выход какао тертого при переработке какао- бобов.....	122

Приложение 6. Расход упаковочных материалов и тары для кондитерских изделий.....	123
Приложение 7. Нормы хранения и складирования сырья, тароупаковочных материалов и готовой продукции.....	136
Приложение 8. Объемный вес кондитерского сырья, полуфабрикатов и готовых изделий.....	145
Приложение 9. Емкость листов и лотков для различных видов кондитерских изделий и время выпечки.....	147
Приложение 10. Параметры расчета и подбора оборудования для кондитерских предприятий.....	149
Приложение 11. Технологические параметры приготовления различных видов печенья.....	151
Приложение 12. Потребность в производственной площади для выработки 1 тыс. т изделий в год.....	159
Приложение 13. Рекомендации по размещению основных и подсобных производственных помещений.....	160
Приложение 14. Перечень и техническая характеристика основного оборудования.....	163
Приложение 15. Тарифный разряд и состав бригады на различных производствах и поточно-механизированных линиях.....	182
Приложение 16. Условные обозначения сырья и полуфабрикатов.....	187

ВВЕДЕНИЕ

Вступление России в ВТО вносит в работу пищевых отраслей необходимость адаптации и своевременных корректировок, в первую очередь – повышение ответственности производителей за качество и безопасность выпускаемой продукции. Социально ответственный подход к ведению бизнеса является на сегодняшний день не просто модным веянием, но и имеет ярко выраженную коммерческую основу, так как подкрепляется реальным откликом покупателей: увеличение интереса к здоровому питанию является сегодня одной из тенденций общемирового рынка.

Научно-технический прогресс в отраслях пищевой промышленности предусматривает создание и внедрение современных высокотехнологичных линий, машин и оборудования, повышение технического уровня производства, выпуск новых наименований продукции.

Повышение эффективности капитальных вложений и создаваемых ими основных производственных фондов является важнейшим источником увеличения объемов производства и реализации продукции, снижения ее себестоимости, повышения суммы прибыли и уровня рентабельности производства, что имеет особое значение в условиях хозяйственной реформы.

Решение поставленных задач научно-техническими работниками, инженерами и техниками возможно на основе глубоких теоретических знаний и практического опыта, освоения всех новейших достижений науки и техники. И это накладывает особую ответственность на студентов технолого-технических специальностей.

Работа над курсовым проектом закрепляет теоретические знания, систематизирует и расширяет применение знаний студентом на практике.

Задачей курсового проекта является привитие навыков практического проектирования на стадиях разработки технического предложения и грамотного оформления графической части и текстовых документов в соответствии со стандартами.

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» курсовой проект выполняется на IV курсе очной формы обучения и V курсе заочной формы обучения и является одной из форм контроля для закрепления практических навыков студента при изучении дисциплины «Техноло-

гия кондитерских изделий», формирования его творческих способностей и проявления уровня профессиональной подготовки.

В учебном пособии рассматриваются вопросы, связанные с проектированием кондитерских предприятий, начиная с технико-экономического обоснования и заканчивая определением теххимического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Особое внимание уделено технологическим расчетам и подбору необходимого оборудования.

Полагаем, что настоящее учебное пособие будет полезно для самостоятельной работы студентов направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» при изучении дисциплины «Технология кондитерских изделий».

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Темы и состав задания на курсовой проект

Темы на курсовой проект разрабатываются кафедрой ТХКиМП с учетом задач, стоящих перед кондитерской отраслью по реконструкции и строительству новых предприятий или исследований по актуальной для производства и науки тематике, а также с учетом заинтересованности студента.

Разработанные и предлагаемые к выполнению студентами темы обсуждаются и утверждаются протоколом на заседании кафедры.

В задании на курсовой проект определяется место строительства предприятия (город), что повышает реальность проекта, а также приводится специальное задание, требующее более глубокой проработки и творческого подхода студента. В задании определяются объем и содержание работы, указываются руководитель от кафедры ТХКиМП.

Задание на курсовой проект выдается студенту по графику согласно учебному плану.

Общие указания по выполнению курсового проекта

Курсовой проект является самостоятельной работой студента, закрепляющей практические навыки в процессе изучения дисциплины «Технология кондитерских изделий».

Курсовой проект выполняется по кондитерскому предприятию, ассортимент согласуется с руководителем проекта, тема утверждается заведующей кафедрой ТХКиМП.

Титульный лист и задание на курсовой проект студент получает у руководителя проекта на кафедре.

За качество оформления и своевременность выполнения работы, правильность выполнения расчетов, соответствие его содержания заданию несет ответственность автор работы.

Следует отметить, что студент не должен пользоваться готовыми решениями, найденными другими. Он принимает их за отправную точку, за уровень, на основе которого можно решать все инженерные вопросы.

Руководитель работы оказывает консультационную помощь студенту в выборе оптимальных решений разрабатываемых вопросов, осуществляет контроль за выполнением графика работы над проектом.

По завершении проектирования автор защищает свою работу перед комиссией, в состав которой входит председатель (руководитель проекта) и два члена комиссии (преподаватели кафедры ТХКиМП). По результатам защиты выставляется оценка по следующим критериям:

- соответствие структуры курсового проекта методическим указаниям;
- оформление пояснительной записки в соответствии с требованиями;
- соответствие содержания требованиям технологии;
- оформление графической части в соответствии с требованиями;
- оформление графической части в соответствии с технологией;
- правильность выполнения расчетов;
- качество доклада;
- ответы на дополнительные вопросы.

Курсовой проект должен удовлетворять следующим требованиям:

- выполнен на высоком техническом и теоретическом уровне;
- отражены современные направления как в области проектирования, так и в области технического совершенствования кондитерских предприятий (применение прогрессивных технологических схем производства; механизация погрузочно-разгрузочных и транспортных работ с основным и дополнительным сырьем, полуфабрикатами, готовой продукцией при перевозке в таре);
- предусмотрено одновременное решение экономических, технологических, технических и организационных вопросов и имеет реальный характер;
- выполнен самостоятельно, технически грамотно, оформлен в соответствии с требованиями методических указаний и стандартов системы ЕСКД (единой системы конструкторской документации).

Проектирование предприятий пищевой промышленности должно производиться с обязательным соблюдением норм и правил, относящихся к проектированию и строительству промышленных предприятий, правил по технике безопасности и производственной санитарии, а также технологических инструкций по производству кондитерских изделий и действующих унифицированных рецептур.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части (чертежи, схемы, диаграммы, таблицы, графики и т. д.).

Порядок расположения материалов и структура в пояснительной записке следующие:

- титульный лист;
- задание на курсовой проект;
- содержание;
- введение;
- основной текст разделов;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения, включающие рецептуры изделий.

Расчетно-пояснительная записка выполняется печатным способом на одной стороне листа белой (писчей) бумаги формата А4 (210×297 мм), межстрочный интервал – 1,5. Цвет шрифта должен быть черным, высота букв, цифр и других знаков – не менее 1,8 мм, 14-й кегль, шрифт Times New Roman. Поля: слева – 25 мм; сверху, снизу – 25, справа – 15 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15 мм.

Нумерация страниц текстового документа должна быть сквозной и включать титульный лист и приложения. Страницы нумеруются арабскими цифрами, на титульном листе, задании, содержании и первой странице введения номер страницы не указывается. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки.

Список использованной литературы формируется в алфавитном порядке и должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении текстового документа, источников должно быть не менее 15.

При ссылке к источнику, который включен в список использованной литературы, в тексте документа после упоминания о нем (или после цитаты из него) проставляют в квадратных скобках номер, под которым он значится в списке использованной литературы, при необходимости указывают том, страницу и т. п. Например: [7, т. 1, с. 20]. Таким образом формируют список использованной литературы.

Источники следует нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа. В тексте документа при ссылке на источник указывать порядковый номер источника из списка литературы.

Содержание (структура) работы и порядок расположения разделов должны соответствовать заданию на выполнение работы.

Содержание основной части текстового документа следует делить на разделы, подразделы и пункты.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего документа, за исключением приложений.

Номер подраздела или пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой.

Пример – Раздел 1, подраздел 1.1 и пункт 1.1.1 и т. д.

После номера раздела, подраздела, пункта и текста точку не ставят.

Пример – 2.1 Продуктовый расчет

Введение, заключение и список использованной литературы не нумеруются. Приложения обозначаются буквами (например: Приложение А, Б и т. д.).

Если раздел или подраздел имеет только один пункт или пункт имеет один подпункт, то нумеровать его не следует.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Заголовки должны быть краткими и четкими, соответствовать содержанию разделов и подразделов. Раздел должен начинаться с новой страницы.

Заголовки следует печатать с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной).

Переносы слов в заголовках не допускаются. Точка в конце заголовка не ставится.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении машинным способом должно быть равно трем интервалам. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – два интервала.

Не разрешается размещать заголовки и подзаголовки в нижней части страницы, если на ней не помещается более 2–3 строк последующего текста.

Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с новой страницы.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перед каждым перечислением следует ставить дефис или, при необходимости, ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву (за исключением е, з, о, ч, ь, й, ы, ь), после которой ставится скобка.

Сокращение слов в тексте документа и подрисуночном тексте, как правило, не допускается. Исключения составляют сокращения, общепринятые в русском языке, установленные ГОСТ Р 7.0.12–2011 (прил. 1).

Единицы измерения должны соответствовать ГОСТ 8.417-2002 ГСИ.

Допускается применять внесистемные единицы: тонна (т); литр (л); минута (мин); час (ч); сутки (сут); месяц (мес.); год (г.); градус Цельсия (°С).

Размерность одного и того же параметра в пределах пояснительной записки должна быть постоянной. Если в документе приводится ряд цифровых величин одной размерности, единицу измерения указывают только после последнего числа. Например: 9,5; 15; 20,3 м.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах (1/2, 1/4). В расчетно-пояснительной записке слово «дюйм» приводят без сокращения.

Знаки №, %, § и другие применяют только с числовыми или буквенными величинами, а в остальных случаях их заменяют в тексте словами.

В разделе «Содержание» указываются справа только первые страницы разделов и подразделов. При написании страниц необходимо соблюдать классы чисел, т. е. единицы располагаются под единицами, десятки – под десятками.

Общий объем расчетно-пояснительной записки составляет 15–25 страниц в компьютерном варианте.

Объем и содержание курсового проекта определяется ассортиментом.

В объем курсового проекта входит выполнение технологических и общепромышленных расчетов, составление расчетно-пояснительной записки и графического материала.

В расчетно-пояснительной записке должны быть представлены следующие разделы, соответствующие по названию и номеру указанной ниже рубрикации:

Введение.

1 Технико-экономическое обоснование строительства предприятия.

2 Технологический расчет.

2.1 Продуктовый расчет (расчет сырья и полуфабрикатов).

2.2 Расчет потребности во вспомогательных материалах и таре.

2.3 Расчет складских помещений.

2.4 Составление технологической схемы производства изделий и подбор технологического оборудования.

2.5 Расчет потребного количества рабочих.

2.6 Управление качеством и безопасностью продукции.

2.7 Переработка отходов, образующихся на производстве.

Заключение.

Список использованной литературы.

Приложения, включающие рецептуры изделий.

Спецификация оборудования выполняется на чертеже согласно требованиям ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Во введении студент должен:

– кратко осветить состояние пищевой промышленности, технологическое оснащение отрасли, внедрение прогрессивной технологии, техники, новых видов оборудования;

– кратко изложить основные задачи, решаемые предприятиями пищевой промышленности с целью большего удовлетворения спроса населения и снижения затрат на производство и реализацию продукции;

– привести данные о развитии пищевой промышленности за рубежом, сопоставить уровень технического развития пищевой промышленности страны и наиболее развитых капиталистических стран;

– обосновать актуальность курсового проекта предприятия для заданного места строительства или проекта реконструкции;

– определить цель и задачи курсового проекта.

Технологическая часть помимо расчетно-пояснительной записки отражается в графическом материале.

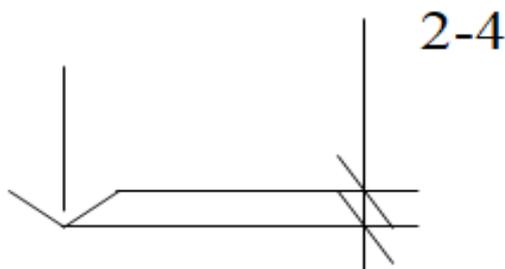
Графическая часть проекта включает в себя аппаратурно-технологические схемы производства продукции, предусмотренной заданием на курсовой проект.

Перечень необходимых листов согласовывается с руководителем курсового проекта, но должен быть в пределах 1–2 листов ватмана или другой бумаги формата А1.

Чертежи могут быть выполнены в карандаше или на компьютере в системах «Компос-график» или Auto-CAD размера А1 или дополнительных стандартных размеров.

Аппаратурно-технологическая схема вычерчивается в масштабе 1:50. Последовательность технологических процессов указывается

слева направо, сверху вниз. Технологическое оборудование изображается на линии, обозначающей отметку уровня чистого пола, этажа, площадки. Отметки уровней на аппаратурно-технологических схемах обозначают знаком:



*Рисунок 1 – Уровень отметки
на аппаратурно-технологической схеме*

За нулевую отметку принимают отметку уровня чистого пола первого этажа. Отметки выше нулевой со знаком «+», ниже – со знаком «-».

Направление технологического процесса показывают стрелкой. Над оборудованием, изображающим один из законченных процессов, дается надпись. На схемах указывают все технологическое и подъемно-транспортное оборудование с указанием мест загрузки и разгрузки, точки теххимического контроля.

Машины и аппараты показывают в упрощенном виде. Все оборудование, показанное на схеме, нумеруется арабскими цифрами (1, 2, 3 и т. д.). Если на схеме марка оборудования используется в нескольких технологических процессах, в этом случае номер позиции, присвоенный ранее, повторяется по всей схеме. Позиции технологического оборудования указываются по ходу технологического процесса.

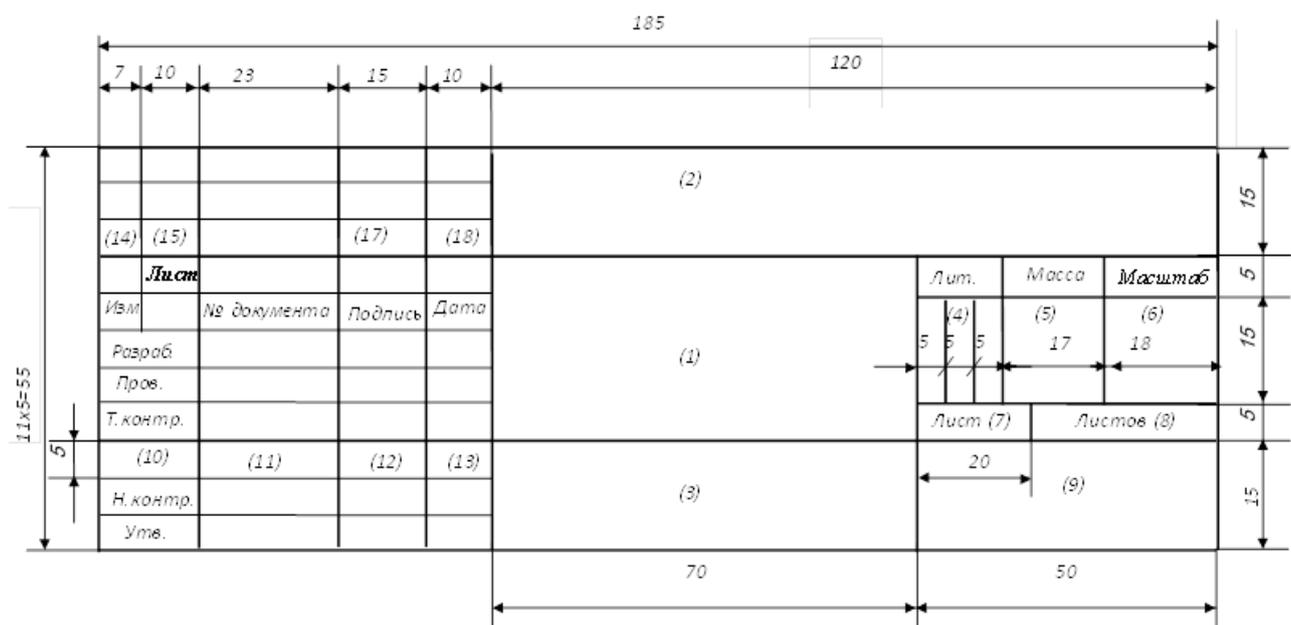
На схемах изображают спецификацию оборудования и условные обозначения (прил. 2). Спецификацию оборудования располагают над штампом, отступив от него 10 мм, условные обозначения на любом свободном поле, отступив 10 мм от спецификации. Также на схеме указывают наименования изделий и нормативно-технические документы, на основании которых вырабатываются изделия.

Таблица 1 – Форматы чертежей по ГОСТ 2.301-68

Кратность	Основной формат				
	A0 841×1189	A1 594×841	A2 420×594	A3 297×420	A4 210×297
1	Дополнительные форматы				
2	1189×1682				
3	1189×2523	841×1783	594×1261	420×891	297×630
4		841×2378	594×1682	420×1189	297×641
5			594×2102	4,20×1486	297×1851
6				420×1783	397×1261
7				420×2080	297×1471
8					297×1682
9					397×1892

Основные надписи для конструкторских документов

Форма 1 (ГОСТ 2.104-2006) – Основная надпись для чертежей и схем



В графах, обозначенных арабскими цифрами, в скобках следует указать:

Графа 1 – наименование изделия и наименование документа, если он имеет код.

Графа 2 – обозначение документа (код дипломного проекта) (прил. 3).

Графа 3 – обозначение материала, которое вносят в основную надпись только на чертеже детали.

Графа 4 – колонки литеры (УКП – *учебный курсовой проект*).

Графа 5 – масса изделия по ГОСТ 2.109-73.

Графа 6 – масштаб изображения по ГОСТ 2.302-68 и ГОСТ 2.109-73. Выбирают из следующего ряда: масштабы уменьшения 1:50; 1:100; 1:200; 1:500.

Графа 7 – порядковый номер листа документа (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют).

Графа 8 – общее количество листов данного документа.

Графа 9 – наименование университета, института, группы, например: Красноярский ГАУ, ИПП, П-32-19о.

Графа 10 – характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ (разраб. – студент; пров. – консультант).

Графа 11 – фамилии лиц, подписывающих документ.

Графа 12 – подписи лиц, фамилии которых указаны в графе 11. Подписи выполняются синей пастой.

Графа 13 – дата подписания документа.

Контроль выполнения, рецензирование и представление курсового проекта к защите

Преподаватели кафедры технологии хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств Красноярского государственного аграрного университета, осуществляя руководство курсовым проектированием, регулярно проверяют ход и сроки выполнения проекта.

Сроки выполнения курсового проекта определены согласно графику учебного процесса (за три месяца до наступления сессии). Этим графиком должны руководствоваться студенты при выполнении учебного курсового проектирования.

Законченный курсовой проект подписывается студентом (титульный лист расчетно-пояснительной записки, штампы, на чертежах) и сдается на кафедру для регистрации в журнале за 4-5 дней до заседания комиссии по защите.

Руководитель проверяет содержание и оформление проекта. При полном соответствии работы требованиям к содержанию, утвержденному заседанием кафедры, он подписывает титульный лист и чертежи.

В случае несоблюдения в проекте норм ЕСКД и обнаружения ошибок студенту предлагается внести исправления, после чего руководитель подписывает работу.

Полностью оформленный проект представляется на защиту.

Защита проходит на кафедре ТХК и МП.

Комиссия состоит из трех членов (руководитель и 2 преподавателя кафедры ТХК и МП).

Защита курсового проекта проводится публично. На защиту студент представляет расчетно-пояснительную записку, развешивает чертежи или представляет их на экране в форме презентации.

В течение 5–7 мин студент излагает свой доклад, далее в течение 5–7 мин отвечает на дополнительные вопросы. Рекомендуется при этом свободное изложение материала без зачитывания текста. Во время доклада следует говорить достаточно громко и внятно, сопровождая изложение показом (с помощью указки) соответствующих мест на чертеже. На дополнительные вопросы студент должен дать сжатые, но полные и исчерпывающие ответы. Вопросы могут задаваться как по деталям курсового проекта, так и по общим теоретическим положениям, связанным с темой выполненной им работы. Студенту отводится определенное время для подготовки к ответам. При этом он может пользоваться пояснительной запиской.

По выступлению докладчика, ответам на вопросы, качеству оформления расчетно-пояснительной записки и графического материала каждый член комиссии оценивает представленную работу студента. После согласования членами комиссии председатель выставляет общую оценку защиты за курсовой проект.

Результаты курсового проекта определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно» и объявляются после окончания защиты, в тот же день.

После защиты составляется протокол. При благополучной защите студенту выставляется оценка в ведомость и зачетную книжку. Члены комиссии подписывают чертежи, пояснительную записку, протокол защиты и ведомость.

В случае получения студентом неудовлетворительной оценки повторная защита курсового проекта проводится не ранее чем через неделю со снижением оценки на 1 балл.

Глава 1 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА КОНДИТЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

1.1 Технико-экономическое обоснование строительства предприятия

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) имеет целью установить техническую возможность и экономическую целесообразность строительства нового или реконструкции действующего предприятия, поэтому выполняется в первой стадии проекта.

От тщательности разработки технико-экономического обоснования во многом зависят сроки строительства, капитальные вложения, производительность труда, себестоимость продукции и рентабельность производства на проектируемом предприятии.

Технико-экономическое обоснование нового строительства должно содержать:

а) характеристику места строительства предприятия (месторасположение города, численность населения, промышленность, транспортные развязки);

б) обоснование ассортимента вырабатываемой продукции;

в) внедрение новых технологических схем, типов оборудования, способствующих повышению механизации и автоматизации производства;

г) указания на источник получения сырья, материалов, топлива, электроэнергии и т. д.;

д) обоснование производственной мощности проектируемого предприятия.

Вначале следует кратко охарактеризовать город, где предполагается строить проектируемое предприятие, а именно: численность населения, промышленную базу, транспортные развязки; обосновать ассортимент продукции, принятый в проекте; указать планируемый рынок сбыта продукции заданного ассортимента изделий, источники получения тепла, электроэнергии, воды, возможности утилизации канализационных стоков. Далее следует указать основное прогрессивное оборудование и технологические схемы, которые закладываются в проект.

При обосновании ассортимента продукции, вырабатываемой на проектируемом предприятии, рекомендуется руководствоваться следующим:

- обеспечить население широким ассортиментом кондитерских изделий, пользующихся наибольшим спросом в данном городе; учесть вкусы и национальные привычки, которые оказывают существенное влияние на формирование ассортимента кондитерской отрасли;

- расширить ассортимент изделий повышенной биологической ценности, изделий для детского и диетического питания;

- учесть возможности специализации предприятий, не дублировать ассортимент продукции, выпускаемый действующими предприятиями города.

В ТЭО указывается, откуда будут осуществляться поставки сырья, необходимого для производства заданного ассортимента продукции: муку с близлежащего мелькомбината, дрожжи с дрожжевого завода, маргарин с маргаринового завода, если таковой имеется в городе, где проектируется предприятие. Если нет заводов, то сырье может поставляться с оптовых баз и от поставщиков. Предпочтение следует отдавать местным видам сырья, особенно это следует учитывать при выборе источников тепла, топлива, воды, строительных материалов.

Предприятия перерабатывающей промышленности по географическому размещению можно разделить на две группы:

- предприятия, которые целесообразно приближать к местам потребления;

- предприятия, которые целесообразно размещать ближе к источникам сырья.

При выборе группы руководствуются сравнительной характеристикой сырья и готовой продукции. Здесь обращают внимание прежде всего на транспортабельность сырья и готовой продукции, изменение качественных показателей продукта во время перевозок и хранения, стоимость перевозок, а также гарантийные сроки хранения продукции.

Учитывая, что кондитерские изделия имеют небольшие сроки хранения, во время транспортировки ломаются, крошатся, предприятие желательно размещать вблизи источников потребления.

Кондитерские предприятия относятся к тем отраслям пищевой промышленности, которые тяготеют к центрам потребления. Поэтому производственная мощность проектируемого предприятия определяется в зависимости от количества потребителей продукции в данном городе и нормы потребления изделий на душу населения. Большое значение при этом имеет правильное прогнозирование на 5–10 лет

вперед изменения численности потребителей. При определении численности потребителей продукции следует учитывать не только естественный прирост населения, но и изменение количества потребителей продукции в результате экономического и культурного развития города или микрорайона.

Численность населения на перспективу на основании коэффициента естественного прироста населения определяется по формуле

$$T_1 = T \cdot \left(1 + \frac{E}{100}\right)^n, \quad (1.1)$$

где T – численность населения в год проектирования;
 E – коэффициент естественного прироста населения (2–3 %);
 n – перспектива (5–10 лет).

Размер производственной мощности проектируемого предприятия рассчитывают исходя из необходимого прироста производственных мощностей предприятий города для удовлетворения потребности населения в продукции (кондитерской) на перспективу 5–10 лет:

$$\Delta M = M_n - M_\delta, \quad (1.2)$$

где ΔM – необходимый прирост производственных мощностей предприятий города через 5–10 лет;

M_n – необходимая суммарная производственная мощность предприятий города для удовлетворения потребности населения в кондитерских изделиях;

M_δ – суммарная производственная мощность действующих предприятий (кондитерских фабрик) города на момент проектирования.

Необходимая производственная мощность кондитерских предприятий определяется как сумма потребности населения и резерва мощности. Резерв мощности необходим для обеспечения неравномерности спроса населения, остановок на капитальный или профилактический ремонт. Суммарная величина резерва должна находиться в пределах 20–30 %, т. е. коэффициент использования производственной мощности K_m составляет 70–80 %.

Необходимая суммарная производственная мощность предприятий города для удовлетворения потребности населения в продукции определяется по формуле

$$M_n = \frac{\dot{O}_1 \cdot \ddot{i}_i}{\hat{E}_i \cdot 1000}, \quad (1.3)$$

где n_n – норма потребления кондитерских изделий на душу населения в сутки, кг;

K_m – коэффициент использования мощности 0,8.

Прирост производственной мощности на перспективу в учебных проектах можно определить по упрощенной формуле

$$\Delta \dot{I} = \frac{\Delta \dot{O} \cdot \ddot{i}_o}{\hat{E}_i \cdot 1000}, \quad (1.4)$$

где ΔT – естественный прирост населения города, микрорайона на планируемую перспективу определяется по формуле

$$\Delta T = T_1 - T. \quad (1.5)$$

Норма потребления кондитерских изделий на душу населения составляет 14–16 кг/год, или $14/365 = 0,038$ кг/сут.

Задание 1. Обосновать строительство кондитерской фабрики производительностью 3000 т/год в городе N.

Исходные данные: численность населения на момент проектирования – 489 тыс. человек; перспектива – 10 лет; норма потребления кондитерских изделий на душу населения – 14 кг/год; коэффициент естественного прироста населения – 3 %; коэффициент использования мощности – 0,8.

Численность населения на перспективу определяем по (1.1):

$$\dot{O}_1 = 489\,000 \cdot \left(1 + \frac{3}{100}\right)^{10} = 489\,000 \cdot 1,34 = 655\,260 \text{ чел.}$$

Необходимая годовая производственная мощность предприятий кондитерской промышленности для удовлетворения потребностей населения составит

$$M_n = \frac{655\,260 \cdot 14}{0,8 \cdot 1000} = 11\,467 \text{ т.}$$

Необходимый прирост годовой мощности предприятий кондитерской промышленности, если принять мощность действующих предприятий города равной 8 467 т/год, составит

$$\Delta M = 11\,467 - 8\,467 = 3\,000 \text{ т/год.}$$

Вывод: проектируемая кондитерская фабрика производительностью 3000 т/год кондитерских изделий покрывает дефицит в кондитерских изделиях на перспективу в 10 лет.

Пример 1. Техничко-экономическое обоснование строительства кондитерской фабрики в г. Красноярске.

В настоящее время все пищевые предприятия работают по принципу самовыживания. Для того чтобы удержаться на плаву при действующих рыночных законах, руководству необходимо постоянно принимать новые решения. Необходим систематический пересмотр договоров о поставках сырья, сбыте продукции, нужно искать новые рынки сбыта и пересматривать ассортимент в соответствии с потребительским спросом.

Немаловажную роль в работе играет и хорошо подобранный коллектив, имеющий высокий уровень образованности и серьезно относящийся к работе.

Строительство в Красноярске еще одного кондитерского предприятия позволит обеспечить город дополнительными рабочими местами, что очень важно при настоящем уровне безработицы.

Проектируемое предприятие рациональней всего построить за жилыми массивами микрорайона Северный, недалеко от ООО «Дымов». Такое местоположение кондитерского цеха не будет создавать дополнительных проблем с загрязнением воздуха жилых массивов.

Находящаяся рядом линия железной дороги и автотранспортная магистраль позволят сократить расходы на грузоперевозки за счет экономии времени доставки. Так как на АО «Краскон» не осуществляется выпуск восточных сладостей и грильяжа, следовательно, не будет проблем со сбытом этой продукции. Реализацию конфет «Коровка», «Заря», «Старт», «Молочные» планируется осуществлять по близлежащим районам Красноярского края.

В крае многие совхозы выращивают подсолнечник. Заключив договор с одним из совхозов, можно обеспечить фабрику сырьем, а расчет по взаимозачетам обеспечит сбыт части продукции.

В Красноярске имеется большое количество частных фирм, специализирующихся на поставке сахара в Красноярск. Закупка сахара будет производиться у них. Поставка сгущенного молока будет осуществляться с Назаровского молочно-консервного комбината.

Тепло предприятие будет получать от городской ТЭЦ. Энергоснабжение – от общей системы энергоснабжения города.

Производительность предприятия составит 1 250 т в год.

Расчет потребности в кондитерских изделиях определяется на основе численности населения на перспективный период, с учетом численности населения города в настоящее время и его прироста.

Численность населения города Красноярска в настоящее время составляет 1 003,9 тыс. человек. На перспективу она определяется по формуле (1.1):

$$\dot{Q}_1 = 1\,003\,900 \cdot \left(1 + \frac{3}{100}\right)^{10} = 1\,003\,900 \cdot 1,34 = 1\,345\,226 \text{ чел.}$$

Необходимая производственная мощность предприятий города для удовлетворения потребности населения города в кондитерских изделиях в год определяется по (1.3):

$$M_n = \frac{1\,345\,226 \cdot 14}{0,8 \cdot 1000} = 23\,537 \text{ т.}$$

Необходимый прирост производственных мощностей города по производству кондитерских изделий в год, определяемый по (1.2), составит

$$\Delta M = 23\,537 - 22\,337 = 1\,200 \text{ т.}$$

Таким образом, проектируемый кондитерский цех производительностью 1 250 т/год полностью покрывает потребность населения в кондитерских изделиях на перспективу в десять лет.

Пример 2. Техничко-экономическое обоснование строительства кондитерского цеха в г. Барнауле Алтайского края производительностью 2 000 т/год.

На данном этапе развития края проектирование кондитерского предприятия весьма актуально. Учитывая, что рост безработицы требует обеспечения людей работой, открытие нового предприятия предоставит новые рабочие места населению.

Проектируемый цех относится к универсальным кондитерским предприятиям, так как вырабатывает широкий ассортимент кондитерских изделий. В цеху предусмотрены линии: по производству пряников, по производству кремовых и пралиновых конфет, по производству ликерных и молочных конфет. Такое предприятие является рацио-

нальным, так как выпускает продукцию из одних и тех же видов основного сырья на поточных технологических линиях, имеет единое складское, энергетическое и транспортное хозяйство, ремонтную службу и единое управление предприятием, также выпускает качественную продукцию, в которой нуждается население.

Барнаул является краевым центром Алтайского края. Население города насчитывает около 750 тыс. человек. Через город проходят железнодорожные и автотранспортные пути, связывающие северные регионы со Средней Азией. В городе находятся такие пищевые предприятия, как жиркомбинат, молкомбинат, хлебозаводы, виноводочный завод, в их числе и кондитерская фабрика. В 1998 г. было запущено в работу кондитерское предприятие «Алтай». За время работы на предприятии была произведена смена отечественного оборудования на импортное, более высокого технологического уровня. Со времени пуска фабрика постепенно расширяет ассортимент выпускаемой продукции. В настоящее время здесь производят конфеты, печенье, вафли, карамель с начинкой, шоколадные изделия.

Строительство еще одного кондитерского цеха позволит обеспечить население города и края кондитерскими изделиями в более широком ассортименте и более качественной продукцией.

Новый цех будет расположен в районе действующей кондитерской фабрики с целью кооперированного использования водопроводных, канализационных сооружений, а также закупа шоколадного полуфабриката с меньшими затратами.

Теплоснабжение фабрики предполагается осуществлять от городской ТЭЦ, энергоснабжение – от общей системы энергоснабжения. Поставка сырья будет осуществляться из г. Назарово, Средней Азии и Алтайского края. В наличии имеются водные, железнодорожные и автотранспортные пути сообщения. По географическому размещению цех приближен к местам потребления.

Производительность кондитерского цеха – 2 000 т/год.

Норма потребления кондитерских изделий – 14–16 кг на одного человека в год.

Расчет потребности в кондитерских изделиях определяется на основе численности населения на перспективный период 10 лет.

Численность населения на перспективу определяется по формуле (1.1):

$$T_1 = 750\,000 \cdot 1,34 = 1\,005\,000 \text{ чел.}$$

Необходимая производственная мощность предприятий города для удовлетворения потребности населения города в кондитерских изделиях в год определяется по формуле (1.3):

$$M_n = \frac{1\,005\,000 \cdot 14}{0,8 \cdot 1000} = 17\,587,5 \text{ т.}$$

Необходимый прирост производственных мощностей города по производству кондитерских изделий в год по формуле (1.2) составит

$$\Delta M = 17\,587,5 - 15\,587,5 = 2\,000 \text{ т.}$$

Таким образом, проектируемый цех производительностью 2 000 т/год удовлетворит потребность населения в кондитерских изделиях на перспективу в 10 лет.

1.2 Техничко-экономическое обоснование реконструкции предприятия

Реконструкция действующих предприятий – одно из важнейших направлений развития промышленности.

Цели реконструкции:

а) техническое перевооружение действующих предприятий с целью замены устаревшего оборудования на более современное, обеспечивающее комплексную механизацию и автоматизацию производства;

б) перепрофилирование предприятий на выпуск новых видов продукции, способной конкурировать в условиях рынка;

в) увеличение производительности предприятия.

Все расчеты производятся по методическим указаниям, принятым для расчета строительства нового предприятия.

При выполнении реконструкции в разделе «Техничко-экономическое обоснование реконструкции» следует привести описание предприятия до реконструкции и изменений, внесенных в результате ее осуществления, расчеты, подтверждающие обоснованность изменений, внесенных при реконструкции.

В расчетно-пояснительной записке следует привести расчеты мощности предприятия до и после реконструкции и все необходимые расчеты, связанные с производством продукции после реконструкции.

При реконструкции необходимо предусмотреть выпуск не менее 5–6 наименований изделий, пользующихся повышенным спросом.

Для выполнения реконструкции предприятия необходимо до приезда на сессию студентам пятого курса заочной формы обучения и заранее студентам четвертого курса очной формы обучения получить на предприятии следующие материалы:

- поэтажные планы с расстановкой оборудования;
- существующие аппаратурно-технологические схемы производства изделий;
- ассортимент вырабатываемых изделий с указанием рецептур и параметров технологического процесса;
- паспортные данные существующего оборудования (тип, марка, количество, мощность, стоимость);
- фактически достигнутые или планируемые нормы выхода кондитерских изделий.

Студент должен доказать техническую возможность и экономическую целесообразность предложенных разработок.

Выводы и предложения – итог проделанной работы, суть которой должна быть понятна без чтения основного текста.

Выводы излагаются в виде пунктов в пределах одного абзаца каждый. В выводах дается краткое содержание разделов пояснительной записки с указанием технико-экономического обоснования проекта и рекомендаций производству.

При этом отмечают, за счет каких конструкторских, технологических и других решений достигнуто увеличение производительности или уменьшение отходов производства, увеличение производительности труда или снижение материалоемкости, энергоемкости, улучшение качества выпускаемой продукции и т. д.

1.2.1 Характеристика предприятия до реконструкции

В этом подразделе следует характеризовать все технологическое и подъемно-транспортное оборудование по ходу технологического процесса, если реконструируется все предприятие. Если реконструируются один, два участка, то характеризовать следует только оборудование реконструируемых участков и оборудование участков, обеспечивающих их полуфабрикатами, площади для хранения сырья и готовой продукции. При этом нужно привести степень морального и физического износа оборудования.

При характеристике существующей схемы технологического процесса и организации труда на производстве следует остановиться на недостатках, требующих устранения, и предложить пути их ликвидации.

1.2.2 Пути решения вопросов технического перевооружения и модернизации действующих предприятий

В кондитерской отрасли принципиально решена проблема механизации основных производственных процессов.

На крупных кондитерских предприятиях используется бестарная доставка муки, сахара, патоки и другого сырья. Широко применяется комплексная механизация основного производства: карамели с начинкой, леденцовой карамели, конфет, сахарного, затяжного печенья, заварных пряников, вафель и других изделий.

Однако на многих предприятиях практикуются ручные операции в сырьевых складах, при приготовлении и разделке теста, приготовлении конфетных масс, перемещении их к формующим машинам и т. д.

Необходимо на проектируемом предприятии проанализировать техническое состояние производства, обратив внимание на наличие ручных операций, разработать конкретные мероприятия по их ликвидации путем внедрения серийно выпускаемого оборудования, комплектации поточных линий, внедрения комплексно-механизированных линий.

Следует создавать предприятия высокой комплексной механизации, обеспечивающей использование минимального количества работающих.

В связи с этим для технического перевооружения предприятий, повышения уровня механизации производства рекомендуется использовать современное высокопроизводительное технологическое оборудование, агрегаты, комплексно механизированные линии.

Так, например, на мучных кондитерских предприятиях следует применять бестарную доставку и хранение муки, чтобы полностью исключить ручные операции, сократить потери сырья, высвободить мешкотару. Для этого машиностроительными заводами освоен и серийно выпускается комплекс оборудования для складов бестарной приемки и хранения муки, для ее автоматизированного учета и подачи на производство.

Склады основного и дополнительного сырья должны обслуживаться минимальным количеством рабочих (обычно не более одного человека на участок).

На многих предприятиях еще используются ручные операции при разделке при приготовлении сиропов, формовании, упаковке. В связи с этим при техническом перевооружении предприятий нужно внедрять комплексно-механизированные линии, которые позволяют осуществлять все операции максимально без применения ручного труда.

1.2.3 Обоснование производственной мощности реконструируемого предприятия

Обоснование производственной мощности реконструируемого предприятия проводится аналогично строящемуся. При техническом перевооружении предприятия следует предусматривать повышение производительности линии и сокращение численности производственных рабочих, только в этом случае можно рассчитывать на экономическую эффективность реконструкции.

Глава 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Технологический расчет

Технологический расчет выполняется на основании следующих исходных материалов:

- задания на проектирование, в котором указывается производственная программа (выработка) предприятия и группа изделий продукции;
- действующих унифицированных рецептур и инструкций по производству кондитерских изделий.

2.1 Продуктовый расчет

(расчет сырья и полуфабрикатов для выпускаемой продукции)

Продуктовый расчет включает расчет выпуска готовой продукции в ассортименте (3 наименования), расчет расхода сырья, полуфабрикатов собственного производства и поступающих со стороны.

Прежде чем приступить к выполнению продуктового расчета, студент должен на основании подбора основного технологического оборудования уточнить годовую выработку нового предприятия или изменение выработки реконструируемого предприятия и согласовать полученную таблицу плана производства в натуральном выражении с руководителем курсового проекта.

При подборе технологических линий и оборудования необходимо руководствоваться нормами производительности ведущего оборудования. Коэффициент использования оборудования следует принимать равным 0,8 [1, 11, 13].

При внедрении новых видов основного технологического и упаковочного оборудования расчет производится по техническим нормам, указанным в документации заводов-изготовителей или технических паспортах на это оборудование. При реконструкции дополнительно указывается выработка изделий, которая снимается с производства, и оборудование, которое ликвидируется (реализуется или сдается в металлолом) [1, 11].

Для выполнения технологического расчета при проектировании кондитерского цеха необходимо иметь данные о сменной, суточной и годовой выработке кондитерских изделий по каждой группе.

Годовой фонд рабочего времени оборудования по кондитерской промышленности для определения годовой мощности в условиях пя-

тидневной непрерывной недели и средней продолжительности смены 7,8 ч принимается для отдельных производств на обезличенный год.

Таблица 2.1 – Расчет фонда рабочего времени фабрики

Показатель	Продолжительность
Количество рабочих дней в году	250
Количество смен в сутки	2
Продолжительность смены, ч	7,8

Продуктовый расчет следует начинать исходя из данных, полученных в таблице плана производства в натуральном выражении.

Удельный вес каждой группы изделий в процентах определяется по формуле

$$П = \frac{g \cdot a \cdot b \cdot 100}{N}, \quad (2.1)$$

где $П$ – удельный вес данной группы изделий, %;

g – сменная выработка данной группы, т;

a – количество рабочих дней в году;

b – количество смен в сутки;

N – производственная программа предприятия в год, т.

При проектировании специализированных шоколадных цехов следует придерживаться следующего соотношения между отдельными группами продукции, %:

– шоколад плиточный – 30;

– шоколад с начинкой и конфеты «Ассорти» – 50;

– какао-порошок – 20.

Выработка полуфабрикатов со стороны принимается в соответствии с заданием на проектирование. Результаты подсчета ассортимента предприятия по видам сводятся в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Расчет ассортимента по видам изделий

Вид кондитерских изделий	Выработка, т			Характер отделки	
	годовая		в сутки		в смену
	%	т			
Карамель леденцовая					
... и т. д.					
Итого					

Методы расчета ассортимента кондитерских изделий

Основные требования при расчете ассортимента кондитерских изделий:

- 1) максимально возможная загрузка ведущего оборудования;
- 2) максимально возможная механизация и автоматизация производства;
- 3) наличие различного оборудования для выработки разнообразных изделий.

С учетом этих требований необходимо подобрать ведущее технологическое оборудование в соответствии с намеченным ассортиментом [1, 11, 12].

Для выполнения расчетов необходимо брать не менее трех наименований. Общий ассортимент должен составлять не более пяти наименований.

Исходя из ассортимента по видам изделий и пользуясь нормами производительности ведущего оборудования, следует окончательно остановиться на ассортименте по видам и группам. Данные по ассортименту сводятся в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Расчет внутригруппового ассортимента по карамельному производству

Вид, сорт продукции	Выработка, т			
	годовая		в сутки	в смену
	%	т		
Карамель леденцовая				
«Дюшес»				
«Взлетная»				
«Барбарис»				
Итого				

По аналогии рассчитываются все виды ассортимента, кроме шоколадного.

Выпуск шоколадных изделий рассчитывается по таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Расчет выпуска какао-продуктов и шоколадных изделий

Наименование	Выработка, т			
	годовая		в сутки	в смену
	%	т		
Шоколадная глазурь				
Какао-масло				
Какао тертое				
Какао-порошок товарный				
Итого полуфабрикатов				

Какао-порошок и шоколад являются товарной продукцией.

Выработка этих двух продуктов в задании дается суммарно, поэтому при составлении ассортимента в первую очередь необходимо выявить количество каждого из них. Эта задача может быть решена при помощи формулы

$$X = 100ac / 100b + ac, \quad (2.2)$$

где X – количество какао-порошка в процентах от общей выработки товарной какао-шоколадной продукции;

a – количество жмыха, получаемого при прессовании, %;

b – количество масла, получаемого при прессовании, %;

c – среднее количество масла, расходуемого на производство товарного шоколада, %.

Какао-масла в среднем расходуется 19 %, жмыха получается 55–60 %; масла – 40–45 %

В нашем примере, если принять $a = 55$ %, $b = 45$ %; $c = 19$ %.

$$X = 100 \cdot 55 / 100 \cdot 45 + 55 \cdot 19 = 19 \text{ \%}.$$

2.1.1 Расчет расхода сырья

Расчет расхода сырья и полуфабрикатов, поступающих со стороны (шоколадная глазурь, масло-какао и др.), производится по рецептурным книгам по сводным таблицам [11, 13]. Все расчеты расхода сырья, полуфабрикатов ведутся отдельно для каждого наименования изделий, затем рассчитывается общий расход по предприятию (табл. 2.5).

В качестве примера приводится расчет расхода сырья по карамельному производству (табл. 2.6).

В этой таблице даются примеры расчета расхода сырья и полуфабрикатов, поступающих со стороны (например шоколадная глазурь), по рецептурным книгам. Графы 2, 4, 6 заполняются цифрами из граф «Общий расход сырья на 1 т в натуре», приведенными в последних таблицах (сводных) по каждому сорту кондитерских изделий в рецептурных книгах. Далее заполняются графы 3, 5, 7 (расчет ведется на сменную выработку). По этим графам следует получить итоговые цифры, сумма которых должна быть равна итогу графы 8.

Таблица 2.5 – Развернутый ассортимент
вырабатываемой незавернутой продукции

Вид и сорта продукции	Выработка, т	
	в смену	в сутки
Итого		

Таблица 2.6 – Расход сырья и полуфабрикатов,
поступающих со стороны

Наименование сырья и полуфабрикатов	Карамель леденцовая						Всего, кг	
	«Барбарис»		«Дюшес»		«Взлетная»			
	на 1 т	на выработку в смену, кг	на 1 т	на выработку в смену, кг	на 1 т	на выработку в смену, кг	в смену	в сутки
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сахар-песок								
Патока								
Лимонная кислота								
и т. д.								
Итого								

В связи с тем, что расход сырья на изготовление карамели, конфет, ириса в рецептурных книгах дан на 1 т незавернутой продукции, перед началом расчета расхода сырья необходимо рассчитать количество незавернутой продукции. Масса заправки принимается равной

4–5 % от массы завернутой продукции. Заверточный материал не снимается при выработке мучных кондитерских изделий, шоколада и шоколадных изделий, пастило-мармеладных изделий.

Выработка незавернутой продукции находится по формуле

$$X = A - B, \quad (2.3)$$

где X – количество незавернутой продукции, т/см;

A – количество завернутой продукции, т/см;

B – масса заверточного материала, т/см.

Далее проводится пересчет полуфабрикатов, указанных в сводных таблицах рецептов в сырье.

Пересчет полуфабрикатов в сырье

В сводных таблицах рецептов наиболее часто приводятся следующие полуфабрикаты: сахарная пудра, ванильная пудра, ядро ореха жареное (дробленое, тертое), инвертный сироп, шоколадная глазурь, какао тертое. Чтобы рассчитать потребность предприятия в сырье, в складах для хранения сырья необходимо найти то количество сырья, которое требуется для получения на предприятии вышеперечисленных полуфабрикатов. Далее приведены данные для расчета сырья [3, 9, 12].

На приготовление 1 т расходуется:

– сахарной пудры – 1003,2 кг сахарного песка;

– жареных орехов всех видов и ядер арахиса – 1051 кг сырого ядра ореха;

– подсушенных ядер орехов всех видов и ядер арахиса – 1032 кг сырого ядра ореха;

– дробленых жареных ядер орехов всех видов и ядер арахиса – 1062 кг сырого ядра ореха;

– подсушенных дробленых ядер орехов всех видов и ядер арахиса – 1040 кг сырого ядра ореха;

– тертого жареного ореха всех видов и ядер арахиса – 1064 кг сырого ядра ореха;

– тертого ореха из подсушенных ядер ореха всех видов и ядер арахиса – 1042 кг сырого ядра ореха;

– очищенных, отвеенных от шелухи обжаренных ядер лещинного ореха и ядер арахиса – 1107 кг сырого ядра ореха;

– очищенных, отвеенных от шелухи подсушенных ядер лещинного ореха и ядер арахиса – 1062 кг сырого ядра ореха;

– подсушенных ядер миндаля, сортированных, очищенных от
кожицы – 1177 кг сырого ядра ореха;

– жареного кофе (в зернах) – 1200 кг сырого кофе;

– жареного молотого кофе – 1240 кг сырого кофе;

– ванильной пудры, кг:

ванилин	– 39,96
спирт	– 39,96
<u>сахарная пудра</u>	<u>– 1000,00</u>
Итого	– 1079,92
Выход	– 1000,00

– инвертного сиропа для производства мучных кондитерских
изделий (70,0 % сухих веществ), кг:

сахарный песок	– 684,65
кислота молочная	– 6,85
<u>сода питьевая</u>	<u>– 2,53</u>
Итого	– 694,03
Выход	– 1000,00

– жженки (78,0% сухих веществ), кг:

<u>сахар-песок</u>	<u>– 789,06</u>
Итого	– 789,06
Выход	– 1000,00

– на приготовление 1 т сухих духов, кг:

корица	– 444,44
гвоздика	– 133,33
перец душистый	– 133,33
перец черный	– 44,45
бадьян	– 88,39
мускатный орех	– 133,33
кардамон	– 44,45
<u>имбирь</u>	<u>– 88,39 кг</u>
Итого	– 1111,11
Выход	– 1000,00;

– на приготовление 1 т искусственного меда (78 % сухих ве-
ществ), кг:

сахар-песок	– 779,74
молочная кислота	– 2,33
сода питьевая	– 1,01
<u>эссенция медовая</u>	<u>– 0,78</u>
Итого	– 783,86
Выход	– 1000,00

– на приготовление 1 т начинки фруктовой из яблочного пюре (влажностью $26,0 \pm 2,0$ %), кг:

сахар-песок	– 739,08
<u>пюре яблочное</u>	<u>– 492,72</u>
Итого	– 1231,80
Выход	– 1000,00;

– на приготовление 1 т начинки фруктовой из подварки фруктовой (влажностью $26,0 \pm 2,0$ %), кг:

сахар-песок	– 99,67
<u>подварка фруктовая</u>	<u>– 996,36</u>
Итого	– 1096,36
Выход	– 1000,00;

– на приготовление 1 т начинки фруктовой из повидла (влажностью $26,0 \pm 2,0$ %), кг:

сахар-песок	– 112,48
<u>повидло</u>	<u>– 1022,60</u>
Итого	– 1135,08
Выход	– 1000,00;

– меланж, яичный белок, желток можно пересчитать в яйцо из расчета, что яичный белок составляет – 59 %; желток – 30; меланж – 89; скорлупа – 11 % от всего количества яйца.

2.1.2 Расчет полуфабрикатов собственного производства

Расчет полуфабрикатов собственного производства ведется отдельно для каждого сорта изделий [2–4, 7, 12].

В зависимости от сменного расхода каждого полуфабриката собственного изготовления рассчитывается и подбирается следующее:

– количество оборудования для производства этого полуфабриката;

– количество и объем емкостей для его промежуточного хранения;

– оборудование для его транспортирования.

Полуфабрикаты собственного изготовления можно разделить на две группы:

1. Полуфабрикаты, изготавливаемые простым перемешиванием отдельных видов сырья (рецептурная смесь) без изменения веса в нату-

ре, если не считать механические потери, измеряемые долями процента и при проектировании не учитываемые.

2. Полуфабрикаты, изготовленные путем смешивания сырья с последующим увариванием и изменением массы в натуре. При уваривании вес продукта в сухих веществах не изменяется (без учета механических потерь). Зная содержание сухих веществ в начальном полуфабрикате и конечном полуфабрикате или продукте, можно рассчитать количество начального полуфабриката в натуре по формуле

$$H = \frac{K \cdot B}{A}, \quad (2.4)$$

где H – количество начального полуфабриката в натуре, кг;

K – количество конечного полуфабриката или продукта в натуре, кг;

B – количество сухих веществ в конечном полуфабрикате или продукте, %;

A – количество сухих веществ в начальном полуфабрикате, %.

Среднее содержание сухих веществ начальных и конечных полуфабрикатов для основных видов кондитерского производства дано в приложении 4.

В карамельном производстве к полуфабрикатам собственного производства относятся сахарный, сахаро-паточный, инвертный и карамельный сиропы, карамельная масса, рецептурная смесь и начинка.

Карамель леденцовая. В карамели леденцовой полуфабрикатами являются рецептурная смесь, карамельный сироп, карамельная масса.

Количество карамельной массы берется из рецептурного сборника. Расчет остальных полуфабрикатов проводится в соответствии с формулой (2.4).

Пример. Для производства 1 т карамели леденцовой «Театральная» с содержанием сухих веществ 96,0 % (вырабатываемой на КФЗ) расходуется 997,07 кг карамельной массы. Содержание сухих веществ в карамельном сиропе принимаем 86,0 % (прил. 4). Количество карамельного сиропа H , необходимого для получения 1 т карамельной массы, составит

$$H = (997,08 \cdot 96,0) / 86,0 = 1113 \text{ кг.}$$

Далее расчет ведется на выработку.

Для расчета расхода карамельного сиропа для других видов карамельной массы следует принимать содержание сухих веществ в карамельной массе в соответствии с рецептурой.

Карамель с начинками. Расчет расхода карамельного сиропа проводится по (2.4). Количество начинки для приготовления 1 т готовой карамели берется из рецептурного сборника.

Начинки фруктово-ягодные включают следующие полуфабрикаты: сахаро-паточный сироп, рецептурную смесь и начинку.

Пример. Для производства 1 т карамели «Пуншевая» расходуется 335,0 кг фруктово-ягодной начинки с содержанием сухих веществ 84,0 %. Расчет количества сахаро-паточного сиропа на 335,0 кг начинки производится по формуле (2.4):

$$H = (189,31 \cdot 99,85 + 94,65 \cdot 78)/80 = 328,66 \text{ кг,}$$

где 189,31 – количество сахара, идущего на приготовление сиропа; 99,85 – содержание сухих веществ сахара; 94,64 – количество патоки, идущей на приготовление сиропа; 78 – содержание сухих веществ в патоке.

Принимаем содержание сухих веществ в сахаро-паточном сиропе 80 % (см. прил. 4).

Начинки ликерные. Для производства ликерных начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахаро-паточный сироп, рецептурную смесь и начинку. Расчет сахаро-паточного сиропа и рецептурной смеси (сиропа), состоящей из сахаро-паточного сиропа и фруктовой добавки (пюре, подварки, припаса), выполняется аналогично вышеприведенным примерам.

Начинки медовые. Для производства медовых начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахаро-паточный сироп, рецептурную смесь и начинку. Рецептурная смесь состоит из сахаро-паточного сиропа и фруктового сырья. В состав начинки и самой карамельной массы входит пчелиный мед. Расчет ведется аналогично приведенному выше.

Начинки помадные. Для производства помадных начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахаро-паточный сироп, помадный сироп, помаду и начинку.

Пример. На производство 1 т карамели «Лимонная» расходуется 370,0 кг помадной начинки и 359,37 кг сахарной помады с содер-

жанием сухих веществ 90,0 % (из рецептуры). Расчет расхода помадного сиропа с содержанием сухих веществ 89,0 % на 1 т готовой карамели проводится по формуле (2.4):

$$H = (359,37 \cdot 90,0)/89,0 = 363,4 \text{ кг.}$$

Расчет расхода сахаро-паточного сиропа ведется по формуле (2.4) исходя из расхода помадного сиропа. Содержание сухих веществ в сахаро-паточном сиропе принимаем 80,0 % (см. прил. 4):

$$H = (363,4 \cdot 89,0)/80,0 = 404,29 \text{ кг.}$$

Начинки молочные. Для производства молочных начинок готовят следующие полуфабрикаты: молочный сироп и начинку. Указанные полуфабрикаты для производства 1 т карамели берутся из рецептурного сборника. Далее расчет ведется на выработку.

Начинки прохладительные (масляно-сахарные). Для производства таких начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахарную пудру и начинку. Указанные полуфабрикаты для производства даны в рецептурном сборнике.

Начинки сбивные. Для производства сбивных начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахаро-паточный сироп, фруктовую массу или фруктовый сироп, сахарную пудру и начинку. Расход количества начинки и сахарной пудры берется из рецептурного сборника.

Пример. Для приготовления 335,0 кг начинки расходуется сахаро-паточного сиропа следующее количество:

$$H = (115,50 \cdot 99,85 + 173,26 \cdot 78)/80,0 = 313,086 \text{ кг.}$$

Принимаем содержание сухих веществ в сахаро-паточном сиропе 80,0 %, а во фруктовой массе с 90,0 %. Количество фруктовой массы

$$H = (313,086 \cdot 80,0 + 275,0 \cdot 10,0 + 275,0 \cdot 10,0)/90,0 = 339,4 \text{ кг.}$$

Для расчета расхода сахарного песка следует сахарную пудру пересчитать на сахар-песок.

Начинки марципановые. Для производства марципановых начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахаро-паточно-молочный сироп, ядро лещинного ореха подсушенного, тертого с сахаром, сахарную пудру и начинку. Из рецептурного сборника берется количе-

ство сахарной пудры, ядра подсушенного лещинного ореха, тертого с сахаром, начинки. Далее ведется расчет на выработку.

Начинки желейные. Для производства желейных начинок готовят следующие полуфабрикаты: агаро-сахаро-паточный сироп, рецептурную смесь, в состав которой входит агаро-сахаро-паточный сироп и в отдельных случаях фруктовые добавки.

Пример. Для приготовления 1 т карамели «Белка» расходуется 349,26 кг начинки. Расход агаро-сахаро-паточного сиропа для приготовления 349,26 кг начинки составит

$$H = (106,15 \cdot 99,85 + 92,79 \cdot 78,0 + 4,16 \cdot 85,0) / 65,0 = 279,85 \text{ кг.}$$

Принимаем содержание сухих веществ (с. в.) в агаро-сахаро-паточном сиропе 65,0 % (прил. 4).

Количество рецептурной смеси, состоящей из агаро-сахаро-паточного сиропа и подварки, составит

$$H = (279,85 \cdot 65,0 + 131,82 \cdot 69,0) / 78,0 = 349,82 \text{ кг.}$$

Содержание сухих веществ в рецептурной смеси 78,0 % (см. прил. 4).

Начинки ореховые. Для производства ореховых начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахарную пудру, ядро ореха жареного тертого и начинку. Количество сахарной пудры, ядра ореха жареного тертого берется из рецептурного сборника. Расход сахарной пудры следует пересчитать на сахар-песок. Расход ядра ореха жареного тертого следует пересчитать на сырое ядро ореха.

Начинки шоколадно-ореховые. Для производства шоколадно-ореховых начинок готовят следующие полуфабрикаты: сахарную пудру, ядро ореха жареного или ядро ореха с сахаром, пралине и начинку. Количество сахарной пудры, ядра ореха жареного или подсушенного, ядра ореха жареного с сахаром, пралине и начинки берется из рецептурного сборника. Расход сахарной пудры следует пересчитать на сахар-песок, а ядра ореха жареного – на сырое ядро ореха.

В конфетном производстве полуфабрикатами собственного производства являются корпуса конфет, конфетная масса, рецептурные смеси и сиропы.

Конфеты с помадными корпусами. Для производства помадных конфет готовят следующие полуфабрикаты: корпус конфетный, сахарная, молочная помада или крем-брюле, сахаро-паточный и помад-

ный сиропы. Все вышеперечисленные полуфабрикаты, за исключением сиропов, берутся из рецептурного сборника.

Пример. Для получения 1 т конфет «Радий» расходуется 737,84 кг сахарной помады с содержанием сухих веществ 91,0 %. Расчет количества помадного сиропа с содержанием сухих веществ 90,0 % производится по формуле (2.4):

$$H = (737,84 \cdot 91,0) / 90,0 = 746,03 \text{ кг.}$$

Расчет расхода сахаро-паточного сиропа ведется по этой же формуле исходя из расхода помадного сиропа:

$$H = (746,03 \cdot 90,0) / 80 = 839,28 \text{ кг.}$$

Содержание сухих веществ в сахаро-паточном сиропе принимаем 80,0 % (см. прил. 4). Далее расчет ведется на выработку.

Конфеты с фруктовыми корпусами. Для производства фруктовых конфет готовят следующие полуфабрикаты: конфетные корпуса, рецептурную смесь до уваривания, конфетную массу. Количество конфетных корпусов и конфетной массы берется из рецептурного сборника.

Пример. В конфетах «Лето» для приготовления 1 т конфет расходуется сахарный песок (549,10 кг), пюре яблочное (252,14 кг), пюре абрикосовое (252,14 кг). Количество рецептурной смеси до уваривания на 1 т конфет рассчитывается следующим образом:

$$H = 549,10 + 252,14 + 252,14 = 1053,38 \text{ кг.}$$

Далее расчет ведется на выработку.

Конфеты с ликерными корпусами. В производстве ликерных конфет полуфабрикатами собственного производства являются: корпус, сахарный сироп, рецептурная смесь (состоящая из сахарного сиропа и фруктовой добавки).

Пример. Для производства ликерных конфет «Медный всадник» в количестве 1 т расходуется 573,78 кг сахарного песка. Количество сахарного сиропа рассчитываем следующим образом:

$$H = (573,78 \cdot 99,85) / 80,0 = 716,15 \text{ кг.}$$

Принимаем содержание сухих веществ в сахарном сиропе 80,0 % (см. прил. 4). Далее расчет ведется на выработку.

Конфеты с кремовыми корпусами. Для производства кремовых конфет готовят следующие полуфабрикаты: конфетный корпус, конфетную массу, сахарную пудру. Кроме того, для каждого сорта конфет необходимо рассчитать дополнительные полуфабрикаты [10].

Пример. Для производства конфет «Трюфели» полуфабрикатами являются: конфетный корпус, сахарная пудра, поливочный шоколад, шоколадная масса, расход которых берется из рецептурного сборника.

Какао-порошок, какао тертое, какао-масло, кокосовое масло являются сырьем для кондитерского цеха.

Конфеты со сбивными корпусами. Для производства этих конфет готовят следующие полуфабрикаты: конфетный корпус, сбивную массу, сироп с агаром. Кроме того, для каждого сорта сбивных конфет необходимо рассчитать дополнительно имеющиеся полуфабрикаты.

Пример. Для конфет «Стратосфера» полуфабрикатами являются конфетный корпус, сбивная масса, сахарная пудра, сироп с агаром, фруктовая масса, ядро миндаля или ореха жареного или дробленого. Расход количества полуфабрикатов на 1 т конфет берется из рецептурного сборника. Далее расчет ведется на выработку.

Конфеты с пралиновыми корпусами. В производстве пралиновых конфет к полуфабрикатам собственного производства относятся: конфетный корпус, пралине, сахарная пудра, ядро ореха жареного. Кроме того, для каждого сорта пралиновых конфет необходимо рассчитать дополнительно полуфабрикаты. Количество вышеуказанных полуфабрикатов берется из рецептурного сборника.

Ирис. Для производства ириса готовят следующие полуфабрикаты: ирисную массу и молочную смесь, расход которых берется из рецептурного сборника. Далее расчет ведется на выработку.

Драже. В производстве драже полуфабрикатами собственного производства являются: корпус драже, сахарная пудра, поливочный сироп, кондир, глянец, помада, сиропы (карамельный, помадный, сахаро-паточный), карамельная масса, орех жареный, пралине, начинка. Все эти полуфабрикаты для производства 1 т драже берутся из рецептурного сборника. Далее расчет ведется на выработку.

Халва. Полуфабрикатами являются: халвичная масса, карамельная масса, отвар мыльного корня, карамельный сироп, кунжутная масса (подсолнечная), жареное кунжутное семя или подсолнечное, сырое семя. Расход количества полуфабрикатов на 1 т халвы берется из рецептурного сборника. Количество карамельного сиропа рассчитывается по формуле (2.4). Далее расчет ведется на выработку.

В шоколадном производстве полуфабрикатами собственного производства являются: какао-бобы сортированные сырые, обжаренные какао-бобы, какао-крупка, какао тертое, какао-масло, сахарная пудра, какао-жмых, шоколадные массы, рецептурные смеси, начинки для шоколадных изделий (шоколадных батончиков, ассорти), рецептурные смеси для начинок. При расчете полуфабрикатов следует руководствоваться рецептурным сборником и принятыми нормами потерь (прил. 5).

В производстве *фруктового мармелада* полуфабрикатами собственного производства являются: рецептурная смесь, мармеладная масса, мармелад до сушки.

Пример 1. Для производства 1 т листового мармелада яблочного принимаем расход рецептурной смеси как сумму расхода яблочного пюре и сахарного песка, расход мармеладной массы 1000 кг. Далее расчет ведется на выработку изделий.

Пример 2. Для производства 1 т формового мармелада с лактатом натрия расход рецептурной смеси берется из сборника рецептур, как сумма расхода яблочного пюре и сахарного песка, количество мармелада до сушки с содержанием сухих веществ 73,0 % составит

$$H = (1000 \cdot 79)/73 = 1082,19 \text{ кг.}$$

Содержание сухих веществ в готовом мармеладе принимаем 79,0 %. Далее расчет расхода полуфабриката ведется на выработку.

В производстве желейного мармелада полуфабрикатами собственного производства являются агаро-сахаро-паточный сироп (до уваривания и после уваривания), желейная масса, мармелад до сушки.

Пример 3. Для производства 1 т желейного формового мармелада, обсыпанного сахаром, с содержанием сухих веществ 82,0 % количество мармелада до сушки с содержанием сухих веществ 76,0 % составит

$$H = (1000 \cdot 82,0)/76,0 = 1078,9 \text{ кг.}$$

Количество агаро-сахаро-паточного сиропа с содержанием сухих веществ 61,0% составит

$$H = (992 \cdot 82,0)/61,0 = 1333,5 \text{ кг,}$$

где 992 кг – количество готового мармелада без обсыпки сахаром песком (1078,9 – 86,6 кг).

Далее расчет ведется на выработку изделий.

В производстве пастилы и зефира к полуфабрикатам собственного производства относятся рецептурная смесь (сахаро-яблочная смесь), агаро-сахаро-паточная смесь, агаро-сахаро-паточный сироп, сбитые пастильные и зефирные массы, пастила до сушки и зефир до выстаивания. Расход рецептурной смеси и агаро-сахаро-паточного сиропа берется из сборника рецептур.

Пример. Количество зефира «Малиновый» до выстойки с содержанием сухих веществ 75,0 %, необходимого для изготовления 1 т зефира с содержанием сухих веществ 79,0 %, составит

$$H = (970,25 \cdot 79,0) / 75,0 = 1022 \text{ кг},$$

где 970,25 кг – количество зефира без сахарной пудры (1000 – 29,75 кг).

Количество зефирной массы равно количеству зефира до выстойки. Далее расчет ведется на выработку изделий. Аналогично проводится расчет полуфабрикатов для пастилы.

В производстве мучных кондитерских изделий рассчитываются следующие полуфабрикаты собственного производства:

- для печенья, галет, крекера – тесто, эмульсия, опара;
- для вафель – тесто, вафельные листы, концентрированная эмульсия, рабочая эмульсия, начинка;
- для тортов и пирожных – тесто, выпеченный полуфабрикат, отделочные полуфабрикаты (крем, помада), сироп для промочки, молочный сироп для крема.

Расчет количества вафельных листов, начинки для вафель, выпеченных и отделочных полуфабрикатов, сиропов для промочки и крема производится в соответствии с рецептурами на изделия.

Расчет количества теста производится по формуле (2.4).

Пример. Расход теста для производства 1 т сахарного печенья «Сливочное» [10] с содержанием сухих веществ 95,5 % составит

$$H = (1000 \cdot 95,5) / 85,0 = 1123,5 \text{ кг},$$

где 85,5 – это содержание сухих веществ в сахарном тесте.

Расход эмульсии для сахарного, затяжного печенья производится по формуле

$$\mathcal{E} = T - (M + K + Kn), \quad (2.5)$$

где \mathcal{E} – количество эмульсии, кг;

T – количество теста, кг;

M – количество муки, кг;

K – количество крахмала, кг;

$Kп$ – количество крошки печенья, кг (принимается около 4 % от массы муки).

Пример. Расход эмульсии для производства 1 т сахарного печенья «Сливочное» составит

$$\mathcal{E} = 1123,5 - (627,69 + 47,08 + 627,69 \cdot 4/100) = 423,6 \text{ кг.}$$

Расчет расхода рабочей эмульсии $\mathcal{E}р$ для производства вафельного теста производится по формуле

$$\mathcal{E}р = T - M, \quad (2.6)$$

где T – количество теста, кг;

M – количество муки, кг.

Расход концентрированной эмульсии рассчитывается исходя из того, что для приготовления рабочей эмульсии 1 часть концентрированной эмульсии смешивается с 7 частями воды, т. е.

$$\mathcal{E}к = \mathcal{E}р/8. \quad (2.7)$$

Пример. Расчет расхода теста с содержанием сухих веществ 35,0 %, рабочей и концентрированной эмульсии для производства 1 т вафельных листов с содержанием сухих веществ 97,0 %:

$$T = (1000 \cdot 97,0)/35,0 = 2770 \text{ кг;}$$

$$\mathcal{E}р = 2770 - 125,73 = 1512,57 \text{ кг;}$$

$$\mathcal{E}к = 1512,57/8 = 189 \text{ кг.}$$

Выход опары для производства галет и крекеров рассчитывается по формуле

$$Gо = \frac{Mо \cdot (100 - Wм)}{100 - Wо}, \quad (2.8)$$

где $Gо$ – выход опары, кг;

$Mо$ – мука в опару, кг;

$Wм, Wо$ – влажность муки, опары, %.

Расход воды на замес опары рассчитывается по формуле

$$Gв.о = Gо - Gс.об, \quad (2.9)$$

где G_o – выход опары, кг;

$G_{c.ob}$ – общий расход сырья в опару, кг.

Выход теста для производства крекеров и галет рассчитывается по формуле

$$G_m = \frac{G_{c.v.m} \cdot 100}{100 - W_m}, \quad (2.10)$$

где $G_{c.v.m}$ – общая масса сухих веществ в сырье, подаваемом на замес теста, кг;

W_m – влажность теста, %.

Расход воды на замес теста рассчитывается по формуле

$$G_{v.m} = G_m - G_{c.m}, \quad (2.11)$$

где G_m – масса теста, кг;

$G_{c.m}$ – общий расход сырья на замес теста, кг.

Для расчета полуфабрикатов для пряников необходимо определить массу сиропа для замеса теста и массу сиропа для глазирования пряников. При определении расхода сиропа для теста подсчитывают по рецептуре расход сырья в натуре и сухих веществах, использование на приготовление сиропа, а затем по формуле определяют массу сиропа:

$$X_c = (C \cdot 100) / C_s, \quad (2.12)$$

где X_c – масса сиропа, кг;

C – суммарное содержание сухих веществ в сырье для приготовления сиропа, кг;

C_s – содержание сухих веществ в сиропе, %.

Количество теста для пряников рассчитывается по формуле (2.4).

Масса тестовой заготовки для штучного кекса определяется по формуле

$$X_z = A \cdot (100 - B_k) / (100 - B_m), \quad (2.13)$$

где X_z – масса тестовой заготовки для штучного кекса, кг;

A – масса готового кекса, кг;

B_k – влажность кекса, %;

B_m – влажность теста, %.

Для приготовления тортов и пирожных расчет полуфабрикатов следует вести по унифицированным рецептурам. Данные по расчету полуфабрикатов сводятся в таблицу 2.7.

Таблица 2.7 – Расход сырья в целом по предприятию

Полуфабрикат	Расход полуфабрикатов, кг						Всего в смену
	«Барбарис»		«Дюшес»		«Взлетная»		
	на 1 т	на выrab. в смену	на 1 т	на выrab. в смену	на 1 т	на выrab. в смену	
Сахар-песок							
Орехи							
Ванилин							
и т. д.							
Итого							

Таблица 2.8 – Расход полуфабрикатов, производимых на предприятии

Полуфабрикат	Расход полуфабрикатов, кг						Всего в смену
	«Барбарис»		«Дюшес»		«Взлетная»		
	на 1 т	на выrab. в смену	на 1 т	на выrab. в смену	на 1 т	на выrab. в смену	
Карамельная масса							
Сахаро-паточный сироп							
Сахарная пудра							
Итого							

2.2 Расчет потребности во вспомогательных материалах и таре

К вспомогательным и упаковочным материалам в кондитерском производстве относятся упаковочные материалы, идущие на завертку и упаковку кондитерских изделий (бумага, картон, этикетки, разные виды полиэтиленовых пленок, крахмал, воск, тальк и др.).

Потребность в этих материалах определяется расчетом по действующим нормам расхода упаковочных материалов для каждого вида кондитерских изделий.

Вид завертки и упаковки устанавливается для каждой группы кондитерских изделий. Расход основных упаковочных материалов на 1 т готовой продукции приведен в приложении 6.

Наиболее распространенным видом наружной тары для кондитерских изделий являются ящики (короба) из гофрированного картона. Тара из гофрированного картона изготавливается на специализированных высокопроизводительных линиях и имеет ряд преимуществ перед деревянной тарой:

- во много раз меньше вес;
- большая транспортабельность заготовок;
- возможность обеспечения большей герметичности и изотермичности упаковываемых изделий;
- возврат изношенной тары в виде макулатуры в бумажную промышленность для выработки картона.

При определении потребного количества ящиков из гофрированного картона, а также их типов следует пользоваться данными, приведенными в приложении 7. После определения вида заправки и упаковки для каждой группы изделий и количества заворачиваемой и упаковываемой продукции производится подсчет потребности в упаковочных материалах в смену.

Результаты расчета потребностей во вспомогательных материалах и таре сводятся в таблицу 2.9.

Таблица 2.9 – Расход упаковочных материалов и тары, кг

Вспомогательный материал, тара	«Барбарис»		«Дюшес»		«Взлетная»		Всего	
	на 1 т	выраб. в смену	на 1 т	выраб. в смену	на 1 т	выраб. в смену	в смену	в сутки
Бумага оберточная								
Пергамент								
Подпергамент								
Бумага этикеточная								
Целлофан								
Фольга								
Картон коробочный								
Ящик из гофрированного картона № 3								
и т. д.								

2.3 Расчет складских помещений проектируемого предприятия

Запасы основного сырья на складах кондитерских предприятий должны обеспечивать бесперебойный выпуск кондитерских изделий в заданном количестве и ассортименте. Недостаточные запасы приводят к перебоям в работе предприятия, большие запасы сырья уменьшают оборачиваемость средств предприятия, вызывают лишние потери при длительном хранении и требуют излишних складских площадей. При планомерном снабжении предприятия сырьем запасы могли бы ограничиваться 10–12-дневной потребностью. Однако некоторые виды кондитерского сырья, вырабатываемые на сезонных предприятиях (фруктово-ягодное пюре, подварки), завозятся большими партиями. Такие виды сырья и материалов, как кислоты, вина, красители, эссенции, воск, тальк и др., употребляемые в малых количествах, завозятся 3–4 раза в год. Длительное хранение такого сырья и материалов не вызывает дополнительных потерь и не требует больших площадей. Скоропортящееся сырье (молоко, яйца, жиры) завозится в ограниченном количестве, хранение его требует устройства охлаждаемых складов. Склад следует располагать вблизи грузовых лифтов, он должен быть в тупиковом исполнении и находиться вблизи комнаты для растаривания [11, 12, 14]. Режим хранения: температура воздуха 4–8 °С, относительная влажность – 70 %.

Различные виды сырья, применяемые в кондитерском производстве, по своим физико-химическим свойствам требуют разного температурно-влажностного режима при хранении. Склады делятся следующим образом:

- склад основного сырья;
- склад фруктово-ягодного сырья;
- склад вкусовых и красящих веществ;
- склад скоропортящегося сырья;
- хранилище патоки;
- склад тары и упаковочных материалов;
- склад готовых изделий;
- экспедиция.

Расчет складов сырья производится по нормам запасов сырья, нормам хранения каждого вида сырья или продукта на 1 м² площади путем их деления. Запасы, подлежащие хранению на складе, определяются путем умножения суточного расхода каждого вида сырья (в тоннах) на нормативный срок хранения (в днях).

Нормы площади хранения и срок хранения приведены в приложении 7. Все расчеты сводятся в таблицу 2.10.

Таблица 2.10 – Расчет площади складов сырья*

Сырье	Суточный расход, кг	Продолжительность хранения, сут	Подлежит хранению, т	Норма площади на 1 м ² , т	Потребная площадь, м ²
<i>Склад основного сырья</i>					
Сахар-песок					
Мука					
Орехи					
Какао-порошок					
Шоколадная глазурь					
Итого					
<i>Склад скоропортящегося сырья (холодильная камера)</i>					
Жиры (слив. масло, конд. жир, какао-масло, гидрожир)					
Яйца, яичный порошок					
Молоко цельное					
Молоко сухое					
Молоко сгущенное					
Какао тертое					
Итого					
<i>Морозильная камера</i>					
Меланж					
Итого					
<i>Склад фруктово-ягодного сырья</i>					
Фруктовое пюре					
Подварки, припасы					
Итого					
<i>Склад вкусовых и красящих веществ</i>					
Кислоты					
Ароматизаторы					
Красители					
Спирт					
Вино					
Коньяк					
Итого					

* Хранение яиц осуществляется в отдельной холодильной камере.

Более точное определение площади складов производится путем проектировочных укладок штабелей, размещения емкостей для хранения сырья с необходимыми по принятой схеме механизации складских работ проездами и проходами.

При ориентировочных подсчетах площадь сырьевых складов кондитерских цехов универсального типа в зависимости от их производственной мощности может быть определена по следующим эмпирическим формулам:

1) площадь склада сырья (m^2), хранящегося в мешках:

- при 8-рядной укладке мешков в штабеля – $F_m = 100A$;
- 10-рядной укладке мешков в штабеля – $F_m = 80A$;
- 12-рядной укладке мешков в штабеля – $F_m = 60A$;

2) площадь склада сырья, хранящегося в бочках, m^2 :

- при 3-рядной укладке бочек – $F_b = 75A$;
- 4-рядной укладке бочек – $F_b = 58A$,

где A – производственная мощность фабрики, тыс. т/год.

Общая площадь склада сырья с учетом хранения прочего сырья и материалов (в том числе и скоропортящихся)

$$F_{ск} = (F_m + F_b) \cdot 1,1. \quad (2.14)$$

Пример. Определить ориентировочную площадь склада для сырья и полуфабрикатов универсальной кондитерской фабрики производственной мощностью 5 тыс. т/год. Укладка мешков принята в 10 рядов, а бочек – в 4 ряда. Площадь склада при этих условиях будет

$$F_{ск} = (80A + 58A) \cdot 1,1 = (80 \cdot 5 + 58 \cdot 5) \cdot 1,1 = 759 \text{ м}^2.$$

При бестарном способе хранения сырья применяются металлические силосы, которые могут быть круглыми, квадратными и прямоугольными. Бункеры и силосы для бестарного хранения подбираются по таблице 2.11.

Число силосов для хранения муки подсчитывается для каждого сорта муки отдельно, а затем суммируется.

Расчет количества силосов производится следующим образом. Вначале выбирается силос определенной марки и находится его объем, затем учитывается насыпная масса продукта (сахарный песок, мука и др.).

Таблица 2.11 – Техническая характеристика силосов
для бестарного хранения сыпучего сырья

Марка силоса	Геометрический объем, м ³	Габаритные размеры, мм			Завод- изготовитель
		длина, диаметр	ширина	высота	
М-118	34,6	5 500	2 200	4 800	ГОСНИИХП
	45,8	5 500	2 200	5 900	
	57,0	5 500	2 200	6 900	
	68,2	5 500	2 200	790	
	79,4	5 500	2 200	8 900	
А2-Х2-160А А2-Х3-Е-160А	51	Ø 2 500		14 428	Завод «Звездочка» г. Северо- двинск
	45	Ø 2 500		13 200	
	30	Ø 2 500		10 840	
	21	Ø 2 500		9 600	
С 25	16	Ø 2 500		5 362	Завод «Тагро» г. Тверь, холдинг АГРО-3
	27	Ø 2 500		7 862	
	38	Ø 2 500		10 362	
	50	Ø 2 500		12 862	
С 30	31	Ø 3 000		6 380	Завод «Тагро» г. Тверь, холдинг АГРО-3
	41	Ø 3 000		7 880	
	51	Ø 3 000		9 380	
	77	Ø 3 000		13 010	

Емкость силоса в пересчете на определенный продукт с учетом коэффициента заполнения (принимается 0,8) рассчитывается по формуле

$$V_m = V \cdot q \cdot k, \quad (2.15)$$

где V_m – емкость силоса, т;

q – насыпная масса, т/м³;

k – коэффициент заполнения силоса.

Насыпная масса сырья дана в таблице 2.12.

Таблица 2.12 – Насыпная масса сырья

Сырье	Насыпная масса, т/м ³
Сахарный песок	0,7–0,8
Мука	0,5–0,6
Какао-бобы	0,5–0,6
Патока	1,4
Кунжут	0,7
Какао-тертое	1,1
Какао-масло	0,9

Требуемое количество силосов для хранения нормативного запаса продукта определяется по формуле

$$П = Q/Vm , \quad (2.16)$$

где $П$ – количество силосов, шт.;

Q – количество сырья, подлежащее хранению, т;

Vm – емкость силоса, т.

При проектировании складов бестарного хранения сырья следует применять расстояние:

– между рядами бункеров – не менее 0,7 м;

– бункерами и стеной – не менее 0,7 м;

– высота помещения над бункерами – не менее 1,9 м.

Пример. Сделать расчет количества силосов для бестарного хранения сахара-песка в количестве 65 т.

Принимаем силос марки А2-Х2Е-160А с геометрическим объемом 51 м³ (см. табл. 2.11), насыпная масса сахара-песка 0,8 т/м³ (см. табл. 2.12), коэффициент заполнения силоса – 0,8.

По формуле (2.16) рассчитываем емкость силоса:

$$Vm = 51 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 32,5 \text{ т.}$$

Далее по формуле (2.16) определяется требуемое количество силосов:

$$П = 65/32,6 = 2 \text{ шт.}$$

Для хранения сахара-песка принимаем два силоса марки А2-Х2Е-160А.

Расчет количества баков для хранения патоки ведется по формуле

$$n = A / (\pi D / 4 \cdot h \cdot k \cdot g), \quad (2.17)$$

где n – количество баков, шт.;

A – масса патоки, подлежащей хранению, кг;

D – диаметр бака, м (от 5 до 10);

h – высота бака, м (не более 8);

k – коэффициент заполнения бака (0,8);

g – плотность патоки, кг/м³ (1410).

Рекомендуется предусматривать бестарную доставку и хранение сгущенного молока, гидрожира и маргариновой продукции, если в проектируемом городе есть молочный и маргариновый заводы.

Цельное молоко доставляется в двухсекционных, покрытых теплоизоляцией, цистернах емкостью от 1 до 5 т, подается в бак молокоприемника РО-266 и далее поступает в двухсекционный бак КФЕ-145 или другие емкости.

Расчет баков для бестарного хранения молока (цельного, сгущенного) и жира производится аналогично расчету емкостей для хранения патоки.

Иногда для хранения орехов и какао-бобов принимают нестандартные емкости. Загрузку емкости, выгрузку и подачу какао-бобов на производство следует производить механическим транспортом. Перед поступлением на бестарное хранение какао-бобы рекомендуется пропускать через очистительно-сортировочную машину.

Для силоса с коническим днищем полезный объем продукта можно рассчитать по формуле

$$V = \pi d^2 h / 4 + \pi h l / 12 \cdot (d^2 + d l^2 + d d l) - V_n, \quad (2.18)$$

где d – диаметр цилиндрической части, м;

h – высота цилиндра, м;

$d l$ – диаметр выпускного отверстия, м;

$h l$ – высота конической части, м;

V_n – объем незаполненной части, м³ (при полном заполнении $V_n = 0$).

Емкость силоса для каждого вида сырья рассчитывается по формуле

$$K = V \cdot g, \quad (2.19)$$

где V – полезный объем продукта в силосе, м³;
 g – плотность продукта, кг/м³ (см. прил. 4).

Количество силосов для хранения сырья рассчитывается по формуле

$$n = (A/K) \cdot L, \quad (2.20)$$

где A – количество сырья, подлежащее хранению, т;
 K – емкость силоса для каждого вида сырья, т;
 L – коэффициент заполнения.

Для бункера полезный объем продукта можно рассчитать по формуле

$$V = a \cdot b \cdot h + 1/3 \cdot h \cdot l (a \cdot b + a_1 \cdot b_1 + a \cdot b_1 + a_1 \cdot b). \quad (2.21)$$

Расчет площади склада готовой продукции

Все основные виды сахарных и мучных кондитерских изделий хорошо сохраняются при температуре воздуха 18–20 °С и относительной влажности воздуха 70–78 %.

Для тортов и пирожных предусматриваются холодильные камеры с температурой 2–5 °С.

Готовые изделия, подлежащие хранению, поступают на склад главным образом в гофрокоробах, на поддонах, которые позволяют поместить на каждом из них пакет из 36 коробов массой 0,3–0,4 т.

Поддоны с продукцией перемещаются по складу с помощью вилочных электротележек грузоподъемностью 0,5 т или электропогрузчиком.

Нормальным запасом готовых изделий на кондитерских предприятиях в настоящее время считается 5-суточная выработка долго хранящихся изделий и 1-суточная – скоропортящихся изделий (тортов, пирожных). Нормы площади для хранения 1 т готовой продукции приведены в приложении 7 (табл. П.7.2). Расчеты сводятся в таблицу 2.13.

Готовая продукция, подлежащая отправке со склада, отправляется в экспедицию, площадь которой принимается 20 % от площади склада готовой продукции, но не менее 50 м² [11–13].

Таблица 2.13 – Расчет площади склада готовой продукции

Изделие	Выработка в сутки, т	Срок хранения, сут	Подлежит хранению, т	Площадь для хранения 1 т, м ²	Потребная площадь, м ²
Итого					

Расчет площади склада тары и упаковочных материалов

Определяется из расчета 30-суточного запаса. Масса запаса тары подсчитывается исходя из суточного расхода коробов из гофрированного картона и средней массы одного короба, равной 0,5 кг. Масса упаковочных материалов, подлежащих хранению на складе, определяется путем расчета массы упаковочных материалов, расходуемых в сутки и умножения результата подсчета на 30.

Нормы складирования и хранения тары и упаковочных материалов приведены в приложении 7 (табл. П.7.3). Расчеты сводятся в таблицу 2.14.

Таблица 2.14 – Расчет площади склада тароупаковочных материалов и готовой продукции

Материал, тара	Расход в сутки, кг	Срок хранения, сут.	Подлежит хранению, т	Норма площади на 1 т, м ²	Потребная площадь, м ²
Итого					

2.4 Составление технологической схемы производства кондитерских изделий и подбор технологического оборудования

При выборе технологической схемы производства следует исходить из принципа экономической целесообразности, выпуска изделий высокого качества, обеспечения поточности производства и совершенной технологии с наименьшими затратами сырья, топлива, энергии. Технологическая схема должна включать все операции, начиная с подготовки основного и вспомогательного сырья и заканчивая отправкой готовых изделий на склад и в экспедицию.

Описание технологической схемы включает следующие операции: подачу и подготовку основного и вспомогательного сырья, приготовление рецептурной смеси и других видов полуфабрикатов, получение готовой продукции, упаковку и взвешивание, обандероливание и транспортировку в склад готовой продукции.

Схема изображается в аппаратурном оформлении в соответствии с принятыми условными обозначениями оборудования, сырья и полуфабрикатов [11–13].

Расчет потребности в технологическом оборудовании и его выбор производится по отдельным стадиям производства. Исходными данными для расчета количества единиц и выбора технологического оборудования являются расход полуфабрикатов, полученных в продуктовом расчете, а также каталоги оборудования кондитерского производства.

Расчету подвергаются все виды технологического оборудования, занятого в технологическом процессе, начиная с начальных стадий производства (предварительной обработки сырья – просеивания, протирки, размола и т. д.) и кончая завершающими стадиями – заверточными машинами, укладочными конвейерами, упаковочными автоматами и т. д. [1, 11–13].

Расчет и выбор оборудования ведется по следующим трем группам:

- 1) оборудование заводского изготовления (серийное);
- 2) нестандартное оборудование;
- 3) транспортное оборудование.

К первой группе относится оборудование, изготавливаемое в серийном порядке, его техническая характеристика обычно приводится в каталогах или паспортах, выпускаемых заводами-изготовителями.

Оборудование этой группы, как правило, не рассчитывается, а подбирается по каталогам с учетом паспортных данных завода-изготовителя. В отдельных случаях по технической характеристике машины или аппарата проверяется его техническая мощность (производительность) и затем по количеству на данной стадии сырья или полуфабрикатов определяется необходимое количество машин или аппаратов.

Ко второй группе относится нестандартное оборудование, изготавливаемое, как правило, в процессе монтажа оборудования по чертежам, разработанным проектной организацией. В эту группу входят

баки, бункера, замочные чаны, иногда мойки и сушилки и пр. Потребность в таком оборудовании определяется путем расчета.

При определении объемов бункеров, баков и других сосудов и емкостей, кроме насыпного или объемного веса сырья и полуфабрикатов, подлежащих хранению в этих емкостях, следует учитывать также коэффициент заполнения емкости, принимаемый равным 0,8.

Насыпной или объемный вес основного кондитерского сырья, полуфабрикатов и готовых изделий приведен в таблице 2.12.

К третьей группе оборудования относятся норрии, шнеки, ленточные и цепные транспортеры, укладочные конвейеры и другое транспортное оборудование, механизующее передачу сырья, полуфабрикатов и готовой продукции от одной стадии обработки к другой.

Расчет и подбор такого оборудования производится по количеству передаваемого сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и технической производительности транспортного оборудования, определяемой обычным методом.

Расчет длины укладочных конвейеров и другого оборудования, связанного с ручными операциями, ведется следующим образом.

Сначала, исходя из количества перерабатываемого сырья, полуфабрикатов или продукции и действующих норм выработки, определяется потребное количество рабочих мест. Затем по количеству рабочих мест (в смене) определяется длина конвейера из расчета 1 пог. м на одно рабочее место при одностороннем или 0,5 пог. м при двустороннем обслуживании и устанавливается техническая характеристика конвейера.

Подбор и расчет оборудования ведутся отдельно по каждому виду изделий. Если фабрика является универсальной, то необходимо учитывать возможность устройства общих отделений или установку общих машин для различных цехов – сиропная станция, начиночная станция, машины для просева и размола сахара и т. д.

При подборе оборудования следует исходить из сменной выработки линии и производительности оборудования. Коэффициент использования оборудования – 0,95.

Количество единиц оборудования определяется по формуле

$$n = a / (\Pi \cdot \tau), \quad (2.22)$$

где n – количество единиц оборудования, шт.;

a – количество продукта, перерабатываемого в смену, кг;

P – производительность данной машины, кг/ч;

τ – продолжительность работы машины в смену, ч.

При подборе оборудования составляется таблица 2.15. В таблице дается оборудование подготовительных операций, а затем оборудование по производству каждого вида и сорта изделий (линия и каждая машина, входящая в линию).

Таблица 2.15 – Перечень и техническая характеристика оборудования

Производственный процесс	Сменная выработка, кг	Оборудование				Коэффициент использования мощности
		Наименование, марка	Производительность в смену, кг	Количество, шт.	Габариты, мм	

Ниже приводятся расчет и подбор технологического оборудования для отдельных видов кондитерских изделий (см. прил. 14).

Производство мучных кондитерских изделий

По производству мучных кондитерских изделий необходимо проводить подбор и расчет оборудования по следующим стадиям:

- приготовление теста;
- формование и выпечка полуфабрикатов;
- расфасовка и упаковка готовых изделий.

В зависимости от ассортимента изделий на кондитерских предприятиях используются следующие виды механизированных поточных линий производства мучных кондитерских изделий:

- линии со штампуемыми машинами ударного действия для производства затяжного печенья, крекера и галет;
- линии со штампуемыми машинами ударного действия для производства сахарного печенья;
- линии с ротационными формующими машинами для производства сахарного и сдобного печенья;
- линии для производства пряников;
- линии для производства пирожных типа «Эклер»;

- линии бисквитных тортиков в форме-упаковке из фольги;
- линии для производства бисквитно-кремовых тортов.

Перечень и техническая характеристика основного оборудования производства мучных кондитерских изделий приведены в приложении 14 (табл. П.14.9).

Расчет производительности тестомесильных и сбивальных машин периодического действия производится по формуле

$$P = 60 \cdot G / (\tau_p + \tau_v), \quad (2.23)$$

где P – производительность машины, кг/ч;

G – количество теста, получаемого за 1 замес, кг;

τ_p – рабочее время, затрачиваемое на 1 замес, мин;

τ_v – вспомогательное время, затрачиваемое на 1 замес, на загрузку и разгрузку машины, мин (5–7).

Количество теста, получаемого за 1 замес, определяется по формуле

$$G = C_o \cdot V \cdot \gamma, \quad (2.24)$$

где C_o – коэффициент заполнения емкости (0,65–0,75);

V – геометрический объем емкости, м³;

γ – средняя плотность теста, кг/м³.

Количество тестомесильных машин периодического действия определяется по формуле

$$N = P / P_m, \quad (2.25)$$

где N – количество тестомесильных машин, шт.;

P – производительность печи, кг/ч;

P_m – производительность тестомесильной машины, кг/ч.

Таким же образом рассчитывается производительность и количество машин для сбивания вафельного теста, замеса вафельной начинки, сбивания бисквита и других масс.

Для создания непрерывного технологического потока при производстве затяжного печенья, галет, крекеров и других изделий устанавливаются две тестомесильные машины периодического действия в поточной линии. Режимы производства печенья приведены в приложении 11.

Для определения количества емкостей, занятых под брожением, вначале рассчитывают количество замесов теста для часовой производительности печи по формуле

$$D_{\text{ч}} = M_{\text{ч}}/G_{\text{м}}, \quad (2.26)$$

где $D_{\text{ч}}$ – количество замесов теста в 1 ч;

$M_{\text{ч}}$ – часовой расход муки, кг;

$G_{\text{м}}$ – расход муки на один замес теста, кг (прил. 10).

Количество емкостей (количество деж) определяют по формуле

$$D_{\text{бр}} = D_{\text{ч}} \cdot T / 60, \quad (2.27)$$

где $D_{\text{ч}}$ – количество замесов теста в 1 ч;

T – продолжительность брожения теста, мин.

Расчет производительности тестомесильных машин непрерывного действия производится по формуле

$$P = 60 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot S \cdot n \cdot C_o \cdot \gamma / 4, \quad (2.28)$$

где P – производительность машины, кг/ч;

D – наружный диаметр месильных лопастей, м;

S – шаг винтовой линии расположения лопастей, м;

n – частота вращения лопастей, об/мин;

C_o – коэффициент подачи, учитывающий объем, занимаемый валом и лопастями (0,2–0,22);

γ – плотность теста, кг/м³.

Производительность ленточного дозатора муки определяется по формуле

$$P = 60 \cdot \pi \cdot D \cdot B \cdot h \cdot n \cdot \gamma \cdot C_o, \quad (2.29)$$

где P – производительность дозатора, кг/ч;

D – диаметр ведущего барабана, м;

B – ширина ленты дозатора, м;

h – толщина слоя муки, м;

n – частота вращения барабана, об/мин;

γ – насыпная масса муки, кг/м³ (500);

C_o – коэффициент заполнения ленты (0,98–1,0).

Расчет производительности тестовальцующих машин производится по следующим формулам:

при однократной прокатке куска теста

$$П = 60 \cdot \pi \cdot D \cdot n \cdot B \cdot \delta \cdot \gamma \cdot C_o , \quad (2.30)$$

где $П$ – производительность машины, кг/ч;
 D – диаметр валка, м (0,3);
 n – частота вращения валков, об/мин (25);
 B – длина валка, м (0,185);
 δ – зазор между валками, м;
 γ – плотность теста, кг/м³;
 C_o – коэффициент заполнения валков:
– для сахарного теста $C_o = 0,85–0,90$;
– затяжного теста $C_o = 0,75–0,80$;

при многократной прокатке куска теста

$$П = (60 \cdot \pi \cdot D \cdot n \cdot B \cdot \gamma \cdot C_1 \cdot C_o) / (1/\delta_1 + 1/\delta_2 + \dots + 1/\delta_n), \quad (2.31)$$

где $П$ – производительность машины, кг/ч;
 $\delta_1, \delta_2, \delta_n$ – зазоры, между валками при каждой прокатке, м;
 C_1 – коэффициент, зависящий от затрат времени на загрузку и выгрузку теста и изменение зазора между валками, от количества прокаток:

$$C_1 = I - \tau/T, \quad (2.32)$$

здесь τ – средняя затрата времени на загрузку и разгрузку машины и изменение зазора между валками, ч;

T – рабочее время машины, ч.

Для формования тестовых заготовок в кондитерской промышленности используются штампующие машины ударного действия, ротационные формующие машины и отсадочные машины. Расчет производительности для машины ударного действия, ротационной формующей и отсадочной машины определяется по формуле

$$П = (60 \cdot m \cdot n \cdot c) / k , \quad (2.33)$$

где $П$ – производительность машины, кг/ч;
 k – количество печенья в 1 кг, шт.;
 c – коэффициент, учитывающий отходы (0,8);

для машины ударного действия

m – количество матриц на штампе;

n – число ударов штампа в минуту;

для ротационной формующей машины

m – количество ячеек в роторе;

n – частота вращения ротора, об/мин;

для отсадочной машины

m – количество отверстий в матрице;

n – число двойных ходов струны в минуту.

Производственная мощность цеха, выпускающего мучные кондитерские изделия, определяется мощностью установленных печей. В производстве печенья и пряников наиболее целесообразно устанавливать сквозные одноленточные печи с сетчатым подом. Они обеспечивают сквозной производственный поток и облегчают задачу механизации производства.

В цехах, вырабатывающих пирожные, торты и кексы, устанавливают преимущественно электрошкафы ЭШ-3М. Он имеет три стационарные камеры, каждая из которых может работать по особому режиму. Одновременно можно выпекать три вида изделий. При расчете количества печей в производстве пирожных и тортов следует предусматривать загрузку печей не более как на 60–70 %, так как часть времени тратится на изготовление и отделку изделий, и печи не могут работать непрерывно. Емкость листов дана в приложении 9.

Производительность печей с ленточным конвейером определяется по формуле

$$P = (60 \cdot L \cdot Z \cdot K_1 \cdot K_3 \cdot C_1) / (k \cdot \tau), \quad (2.34)$$

где P – производительность печи, кг/ч;

L – длина пекарного пространства, м;

Z – число лент в печи;

K_1 – количество изделий на 1 м длины (115–140);

K_3 – коэффициент заполнения ленточного пода печи (0,98–0,99);

C_1 – коэффициент, учитывающий отходы (брак, лом) изделий при выпечке (0,99);

k – количество штук печенья в 1 кг;

τ – продолжительность выпечки печенья, мин.

Производительность печи с цепным конвейером определяется по формуле

$$P = (60 \cdot L \cdot Z \cdot K_1 \cdot K_3 \cdot C_1) / (l + l_1) \cdot \tau \cdot K, \quad (2.35)$$

где P – производительность печи, кг/ч;
 L – длина пекарного пространства, м;
 Z – число цепных конвейеров;
 K_1 – количество штук печенья в 1 кг;
 K_3 – коэффициент заполнения трафаретов (0,98);
 C_1 – коэффициент, учитывающий отходы изделий при выпечке (0,97).

l – длина трафарета, м (0,65) (прил. 14);

l_1 – интервал между трафаретами, м (0,05);

τ – продолжительность выпечки печенья, мин (4,5 мин);

K – количество штук печенья на одном трафарете (63);

Производительность печей периодического действия со стационарным или выдвижным подом рассчитывается по формуле

$$P = (60 \cdot m \cdot K_1 \cdot K_3 \cdot C_1) / (\tau + \tau_1) \cdot K, \quad (2.36)$$

где P – производительность печи, кг/ч;

m – количество трафаретов или листов, помещающихся в печи;

τ – продолжительность загрузки и выгрузки печи, мин.

Значения коэффициентов те же, что и в предыдущей формуле.

Расчет производительности печи для производства вафель определяется по формуле

$$P = (60 \cdot m \cdot g \cdot K_o) / \tau, \quad (2.37)$$

где P – производительность печи, кг/ч;

m – количество вафельных форм в печи;

g – масса вафельного листа, кг;

K_o – коэффициент, учитывающий возвратные отходы (0,97);

τ – продолжительность выпечки вафельных листов, мин.

Производительность заверточных машин и автоматов для упаковки мучных кондитерских изделий определяется по формуле

$$P = (60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2) / n, \quad (2.38)$$

где P – производительность машины, кг/ч;
 n_1 – число рабочих циклов машины в 1 мин;
 K_1 – коэффициент, учитывающий возвратные отходы при завертке (0,99–0,97);
 K_2 – коэффициент использования производительности автомата (0,97);
 n – число пачек с изделиями в 1 кг.
 Количество заверточных автоматов определяется по формуле

$$N = PPP/PZ, \quad (2.39)$$

где PPP – производительность печи по готовым изделиям, кг/ч;
 PZ – производительность заверточного автомата, кг/ч.

Карамельное производство

В зависимости от ассортимента карамели рассчитывают следующие поточные линии для производства карамели:

- полумеханизированные поточные линии производства различных сортов карамели;
- механизированные поточные линии производства завернутой карамели с начинкой;
- механизированные поточные линии производства открытой гляncованной (или обсыпной) карамели с начинкой (с последующей фасовкой);
- автоматизированные поточные линии производства леденцовой завернутой карамели.

Перечень и техническая характеристика основного оборудования карамельного производства приведены в приложении 14 (табл. П.14.3).

Расчет производительности поточной линии для производства завернутой карамели осуществляется по формуле

$$P = (60 \cdot v \cdot K_3 \cdot K_o) / (l \cdot a), \quad (2.40)$$

где P – производительность линии, кг/ч;
 v – скорость цепи, м/мин;
 K_3 – коэффициент, учитывающий время на оттягивание батона, заполнение ячеек и др.;
 K_o – коэффициент, учитывающий возвратные отходы;
 l – шаг цепи, мм;
 a – количество карамели в 1 кг, шт.

Для производства штампованной карамели:

– с фруктовыми начинками типа «Пуншевая» и «Фруктово-ягодный букет» со средним содержанием начинки 33,5 %:

$v = 70,0$ м/мин; $l = 38$ мм; $a = 115$ шт/кг; $K_o = 0,97$; $K_3 = 0,98$;

– с молочными, ликерными и другими жидкими начинками для сортов со средним содержанием начинки 37,0 % («Клубника со сливками», «Лимонная»):

$v = 60,0$ м/мин; $l = 38$ мм; $a = 115$ шт/кг; $K_o = 0,97$; $K_3 = 0,98$;

– с жидкими начинками типа «Московская», «Дружба»:

$v = 50,0$ м/мин; $l = 38$ мм; $a = 125$ шт/кг; $K_o = 0,96$;

– с густыми и двойными переслоенными начинками типа «Гусиные лапки», «Снежок»:

$v = 55,0$ м/мин; $l = 38$ мм; $a = 118$ шт/кг; $K_o = 0,95$; $K_3 = 0,92$;

– со сбивными и ликерными начинками:

$v = 55,0$ м/мин; $l = 38$ мм; $a = 118$ шт/кг; $K_o = 0,96$;

– овальной формы типа «Золушка» и «Чайка»:

$v = 55,0$ м/мин; $l = 38$ мм; $a = 125$ шт/кг; $K_o = 0,96$; $K_3 = 0,92$;

– формы «шарик», завернутая:

$v = 75,0$ м/мин; $l = 20$ мм; $a = 210$ шт/кг; $K_o = 0,96$.

Для производства карамели на режущих цепях:

– типа «подушечка» со средним содержанием начинки 25,6 %:

$v = 90,0$ м/мин; $l = 16$ мм; $a = 240$ шт/кг; $K_o = 0,97$;

– типа «подушечка» со средним содержанием начинки 20,0 %:

$v = 110,0$ м/мин; $l = 16$ мм; $a = 340$ шт/кг; $K_o = 0,97$;

– с жидкими начинками в форме «подушечка» типа «Ромовая»:

$v = 25,0$ м/мин; $l = 16$ мм; $a = 165$ шт/кг; $K_o = 0,96$;

– типа «Арктика», «Бенедектин»:

$v = 25,0$ м/мин; $l = 18$ мм; $a = 125$ шт/кг; $K_o = 0,96$;

– с жидкими начинками формы «лопатки» типа «Спотыкач»:

$v = 25,0$ м/мин; $l = 40$ мм; $a = 110$ шт/кг; $K_o = 0,96$;

– с переслоенными начинками типа «Сибирь»:

$v = 25,0$ м/мин; $l = 16$ мм; $a = 165$ шт/кг; $K_o = 0,96$; $K_3 = 0,85$;

– типа «Атласная подушечка»:

$v = 60,0$ м/мин; $l = 16$ мм; $a = 330$ шт/кг; $K_o = 0,96$; $K_3 = 0,92$;

– с переслоенными и двойными начинками типа «Раковая шейка»:

$v = 18,0$ м/мин; $l = 16$ мм; $a = 165$ шт/кг; $K_o = 0,96$; $K_3 = 0,85$.

По карамельному цеху рассчитываются и подбираются сиропная и начиночная станции, оборудование для формования, заливки и упаковки карамели. Карамельный сироп на промышленных предприятиях может быть приготовлен растворением сахара в патоке, растворением сахара в воде с последующим вводом патоки или растворением сахара, патоки и воды одновременно. Количество карамельного сиропа, которое необходимо приготовить, берется из расчета расхода полуфабрикатов собственного производства.

Объем растворителя непрерывного действия определяется по формуле

$$V = \Pi \cdot \tau \cdot K_3, \quad (2.41)$$

где V – объем растворителя, л;
 Π – производительность растворителя, л/ч;
 τ – продолжительность растворения, ч;
 K_3 – коэффициент заполнения.

Производительность дозатора для сахара определяется по формуле

$$G_{сах} = \Pi \cdot W_c / (1 - W_{сах}) [(1 + \gamma(1 - W_n))], \quad (2.42)$$

где $G_{сах}$ – расход сахара, кг/с;
 Π – количество сиропа, кг/с;
 $W_c, W_{сах}, W_n$ – соответственно влажность сиропа, сахара, патоки, %;
 γ – соотношение сухих веществ сахара и патоки в сиропе, %.
 Количество сиропа определяется по формуле

$$\Pi = G_{сах} + G_{пат} + G_{воды}, \quad (2.43)$$

где $G_{сах}, G_{пат}, G_{воды}$ – соответственно расход подаваемых в растворитель сахара, патоки и воды, кг/с.

Соотношение сухих веществ сахара и патоки в сиропе определяется по формуле

$$\gamma = G_{пат} / G_{сах}(1 - W_{сах}), \quad (2.44)$$

где γ – соотношение сухих веществ сахара и патоки в сиропе, %;
 $G_{сах}, G_{пат}$ – количество сахара и патоки, кг;
 $W_{сах}$ – влажность сахара, %.

Начиночная станция включает оборудование для собственного производства начинки, ее разогрева, темперирования начинок, поступающих со стороны.

Максимальная масса единовременной загрузки продукта в начиночный вакуум-аппарат периодического действия определяется по формуле

$$G = V \cdot \gamma \cdot K_3, \quad (2.45)$$

где G – количество продукта, кг;
 V – полезная емкость котла, м³;
 γ – плотность продукта, кг/м³;
 K_3 – коэффициент заполнения емкости.

Производительность вакуум-аппарата периодического действия и варочного котла

$$П = (60 \cdot G \cdot K_3) / (\tau_3 + \tau_o + \tau_p), \quad (2.46)$$

где $П$ – производительность аппарата, кг/ч;
 G – количество загруженного в котел продукта, кг;
 K_3 – коэффициент заполнения емкости;
 τ_3 – продолжительность загрузки продукта в котел, мин;
 τ_o – продолжительность обработки (нагревания, уваривания, растворения) продукта, мин;
 τ_p – продолжительность разгрузки, мин.

По этой формуле можно рассчитать производительность темперирующих сборников.

Производительность змеевиковой варочной колонки и вакуум-аппарата непрерывного действия определяется по формуле

$$П = F \cdot K \cdot a, \quad (2.47)$$

где $П$ – производительность аппарата, кг/ч;
 F – поверхность нагрева, м²;
 K – коэффициент теплопередачи;
 a – коэффициент, учитывающий поверхность нагрева:
– $a = 0,63$ при поверхности нагрева 4,2 м²;
– $a = 0,30$ при поверхности нагрева 7,5 м².
Для расчета принять:
– влажность сиропа – 15 %;

- содержание патоки – 50 %;
- влажность карамельной массы – 3 %;
- давление пара – 0,6 Мпа;
- температура сиропа – 100 °С;
- время пребывания смеси в аппарате – 1–1,5 мин.

Для формования карамели наибольшее распространение имеют ротационные, цепные карамелережущие и карамелештампующие машины, монпансейные формующие валки, формовочно-заверточные агрегаты.

Расчет производительности ротационной карамелеформирующей машины производится по формуле

$$П = 60((Z \cdot n \cdot K_o)/K), \quad (2.48)$$

где $П$ – производительность ротационно-формирующей машины, кг/ч;
 Z – количество откидных ножей на роторе, шт.;
 n – частота вращения ротора, об/мин;
 K_o – коэффициент, учитывающий возвратные отходы;
 K – количество изделий в 1 кг, шт.

Расчет производительности цепной формирующей машины производится по формуле

$$П = (60 \cdot V \cdot C \cdot K_o)/K \cdot l, \quad (2.49)$$

где $П$ – производительность цепной формирующей машины, кг/ч;
 V – линейная скорость формирующих цепей, м/мин;
 C – коэффициент использования машины;
 K_o – коэффициент, учитывающий возвратные отходы;
 K – количество штук карамели в 1 кг;
 l – шаг формирующей цепи, м.

Расчет производительности таблеточно-формирующей машины производится по формуле

$$П = (60 \cdot m \cdot n \cdot K_3 \cdot K_o)/a, \quad (2.50)$$

где $П$ – производительность таблеточно-формирующей машины, кг/ч;
 m – количество пуансонов, шт. (28);
 n – количество оборотов ротора в минуту, об/мин;
 K_3 – коэффициент заполнения (0,98);
 K_o – коэффициент, учитывающий возвратные отходы (0,92);
 a – количество таблеток в 1 кг, шт. (364).

Расчет производительности монпансейных валков производится по формуле

$$P = (60 \cdot m \cdot n \cdot C \cdot K_3 \cdot K_o) / a, \quad (2.51)$$

где P – производительность монпансейных валков, кг/ч;

m – количество ячеек на ведущем валке, шт. (557);

n – количество оборотов валка в минуту, об/мин (50);

C – коэффициент, учитывающий резервы на охлаждение монпансейных валков;

K_3 – коэффициент заполнения ячеек (0,8);

K_o – коэффициент, учитывающий возвратные отходы.

– для монпансье в/с «Горошек», «Дольки» $C = 0,6$; «Лимонные корочки» $C = 0,3$;

– для монпансье в/с «Горошек» $K_o = 0,98$; «Лимонные корочки», «Дольки» $K_o = 0,8$.

A – количество штук монпансье в 1 кг, шт. (1200).

Производительность заверточных машин и автоматов рассчитывается по формуле

$$P = (60 \cdot n \cdot Z \cdot C_1 \cdot C_2) / K, \quad (2.52)$$

где P – производительность заверточной машины, кг/ч;

n – частота вращения ротора, об/мин;

Z – число захватов на роторе, шт.;

C_1 – коэффициент, учитывающий возвратные отходы при завертке (при норме возвратных отходов до 1% $C_1 = 0,99$);

C_2 – коэффициент использования производительности автомата (0,9);

K – количество изделий в 1 кг, шт.

Если принять нормируемые остановки и перерывы в работе автомата в течение восьмичасовой смены равным 0,5 ч, то сменная производительность одного заверточного автомата составит

$$P_{см.авт} = 7,5 \cdot Pч, \quad (2.53)$$

где $P_{см.авт}$ – производительность одного заверточного автомата в смену, кг/см;

$Pч$ – производительность одного заверточного автомата в час, кг/ч.

Количество заверточных автоматов рассчитывается по формуле

$$N = P_{см.линии} / P_{см.авт}, \quad (2.54)$$

где N – количество заверточных автоматов, шт.;

$P_{см. линии}$ – производительность линии в смену, кг/см.

В случае выработки открытой (незавернутой) карамели устанавливаются аппараты для глянцеваания или обсыпки. При небольшом объеме производства применяются дражировочные машины (котлы) марки ДР-5 с индивидуальным приводом. При большом объеме производства в поточную линию включается установка для непрерывного глянцеваания.

Конфетное производство

По конфектному цеху подбирается и рассчитывается оборудование для основных стадий производства:

- приготовление конфектных масс;
- формование конфектных масс;
- глазирование (при производстве ириса и открытых конфект нет стадии глазирования);
- закрутка и упаковка изделий [1, 11–13]

При приготовлении конфектных масс для обеспечения необходимого количества начальных и конечных полуфабрикатов необходимо рассчитывать варочную аппаратуру, помадосбивальные машины, линии приготовления пралиновых масс и т. д.

Для формования конфектных масс предусматривается следующее оборудование:

- конфектоотливочные машины и полуавтоматы для формования корпусов конфект отливкой жидких конфектных масс в формы, отштампованные в кукурузном крахмале, или в постоянные формы;
- размазные конвейеры с каретками для размазки пластов конфектных масс;
- машины и агрегаты для формования жгутов или полос из пралиновых конфектных масс;
- машины для резки пластов, жгутов или полос конфектных или ирисных масс на отдельные корпуса конфект или изделия в виде батончиков и ириса;
- машины для формования конфект отсадкой.

Перечень и техническая характеристика основного оборудования производства конфект и ириса приведены в приложении 14 (табл. П.14.4, П.14.5).

Производительность конфетоотливочной машины рассчитывается по формуле

$$P = (60 \cdot n \cdot Z \cdot C_1 \cdot C_2) / K, \quad (2.55)$$

где P – производительность конфетоотливочной машины, кг/ч;
 n – количество отливов в 1 минуту;
 Z – количество поршней в дозирующем механизме, шт.;
 C_1 – поправочный коэффициент, учитывающий возвратные отходы;

C_2 – поправочный коэффициент на вид корпусов:

– для помадных корпусов $C_2 = 1,0$;

– для жележных и сбивных корпусов $C_2 = 0,85$;

– для молочных корпусов $C_2 = 0,80$.

Производительность размазного конвейера

$$P = 3600 \cdot v \cdot b \cdot c \cdot (\delta_1 \cdot \gamma_1 + \delta_2 \cdot \gamma_2 + \delta_3 \cdot \gamma_3), \quad (2.56)$$

где P – производительность размазного конвейера, кг/ч;
 v – скорость транспортерной ленты, м/с;
 b – ширина пласта на ленте конвейера, м;
 c – коэффициент, учитывающий возвратные отходы (0,86);
 $\delta_1, \delta_2, \delta_3$ – толщина каждого наносимого пласта, м;
 $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ – плотность наносимой массы, кг/м³.

Производительность агрегатов по выпрессовыванию конфетных масс

$$P = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \gamma \cdot c, \quad (2.57)$$

где P – производительность агрегата, кг/ч;
 F – суммарное сечение всех формующих каналов матрицы, м²;
 v – скорость выпрессовывания жгутов, м/с (0,03–0,08);
 γ – плотность формуемой конфетной массы, кг/м³;
 c – коэффициент, учитывающий возвратные отходы (0,86).

Суммарное сечение всех формующих каналов матрицы можно определить по формуле

$$F = \pi \cdot D^2 \cdot n / 4, \quad (2.58)$$

где D – диаметр насадок, м;
 n – число насадок.

Производительность конфеторезательных машин

$$P = (60 \cdot GO \cdot C) / \tau, \quad (2.59)$$

где P – производительность конфеторезательной машины, кг/ч;
 GO – масса одного пласта, кг;
 C – коэффициент учета отходов при резке;
 τ – время, затрачиваемое на разрезание пласта, мин.
 Производительность отсадочной машины

$$P = (60 \cdot m \cdot C \cdot O)/a, \quad (2.60)$$

где P – производительность отсадочной машины, кг/ч;
 m – количество мундштуков, шт.;
 C – коэффициент учета возвратных отходов;
 O – количество отсадок в минуту;
 a – количество конфетных корпусов в 1 кг, шт.
 Для кремовых конфетных корпусов:
 $m = 12,0$; $a = 120$; $C = 0,92$; $O = 15$.
 Для конфет типа «Трюфели»:
 $m = 12,0$; $a = 108$; $C = 0,93$; $O = 12$.
 Производительность установки для намазывания конфетных масс на вафельную основу для конфет «Мишка косолапый», «Красная шапочка»

$$P = 60 \cdot G \cdot a \cdot c, \quad (2.61)$$

где P – производительность намазывающей установки, кг/ч;
 G – масса одной лепешки, кг (1,25);
 a – количество намазываемых лепешек в минуту (5);
 c – коэффициент учета возвратных отходов (0,72).
 Исходя из производительности формующих машин рассчитывается количество линий конфетного производства.
 Для покрытия конфетных корпусов глазурью применяются глазировочные агрегаты. На предприятиях средней мощности используются машины с шириной ленты 420 и 620 мм, на крупных предприятиях – с шириной ленты 800 и 1000 мм. Расчет производительности глазировочной машины производится по формуле

$$P = (60 \cdot a_1 \cdot k \cdot v \cdot C_o)/a, \quad (2.62)$$

где P – производительность глазировочной машины, кг/ч;
 a_1 – количество корпусов на 1 пог. м транспортера, шт.;
 k – коэффициент, учитывающий вид корпусов (0,35);
 v – скорость раскладочного транспортера, м/мин;
 C_o – коэффициент учета возвратных отходов;

a – количество глазированных конфет в 1 кг, шт. (73 и 120).

При ширине сетки 800 мм (22 ряда) $v = 2,7$ м/мин:

– для помадных корпусов

$a_1 = 555$ шт. (длина корпуса 38 мм);

$a_1 = 754$ шт. (длина корпуса 28 мм);

$C_o = 0,96$.

– для жележных корпусов

$a_1 = 542$ шт.

При ширине сетки 620 мм (18 рядов) $v = 2,5$ м/мин:

– для помадных корпусов

$a_1 = 454$ шт. (длина корпуса 38 мм);

$a_1 = 617$ шт. (длина корпуса 28 мм);

– для жележных корпусов

$a_1 = 443$ шт. (длина корпуса 38 мм).

Расчет производительности и количества заверточных машин производится по аналогии с карамельным производством.

Производство драже

Драже является разновидностью конфет и характеризуется мелкими размерами и округлой формой с блестящей гладкой поверхностью. Дражирование, в процессе которого осуществляются первая и вторая накатки корпусов, а затем отделка, осуществляется в дражировочных котлах. Количество дражировочных котлов определяется расчетом для каждого сорта, так как размеры загрузки и продолжительность одного цикла для разных сортов драже колеблются в значительных пределах (прил. 10). Выстойка корпусов драже осуществляется в лотках. Площадь для выстойки определяется расчетом исходя из условий, приведенных в приложении 10, по формуле

$$F = \frac{N \cdot t \cdot f \cdot k}{25p}, \quad (2.63)$$

где F – площадь для выстойки, м²;

N – вес корпусов, вырабатываемых за 1 ч, кг;

t – время выстойки корпусов, ч (см. прил. 10);

f – площадь лотка, м²;

k – коэффициент, учитывающий проходы (1,3–1,5);

p – емкость лотка, кг;

Глянцевание драже производится в дражировочных котлах периодического действия с загрузкой в каждый котел не более 100 кг сахарных и 70 кг шоколадных сортов. Продолжительность процесса

глянцевания составляет 20–30 мин для сахарных и 45–60 мин для шоколадных сортов драже. Глянцевание драже с карамельными корпусами можно осуществлять на аппаратах непрерывного действия, производительность которых рассчитывается по формуле

$$g = (60 \cdot \pi \cdot D^2 \cdot L \cdot \beta \cdot \gamma) / 4t, \quad (2.64)$$

где g – производительность, т/ч;
 D – внутренний диаметр барабана, м (0,9);
 L – длина барабана, м (4);
 β – коэффициент заполнения барабана (0,21);
 γ – насыпной вес драже, т/м³ (0,96);
 t – продолжительность цикла, мин (25).

Мармеладо-пастильное производство

По мармеладо-пастильному производству подбирается и рассчитывается оборудование для основных стадий производства:

- приготовление рецептурных смесей (сахаро-фруктовых смесей, агаро-сахаро-паточных сиропов);
- формование заготовок изделий (отливка мармеладных изделий, пластов мармелада, пастилы, отсадки заготовок зефира и т. п.), их выстойка, сушка, охлаждение;
- отделка (обсыпка сахарным песком, опудривание), фасовка или укладка готовых изделий.

Перечень и техническая характеристика основного оборудования мармеладного производства приведена в приложении 14.

Производительность смесителя для приготовления смеси яблочного пюре (купажа) определяется по формуле

$$П = 60 \cdot V \cdot \gamma \cdot C_0 / (\tau + \tau_0), \quad (2.65)$$

где $П$ – производительность смесителя, кг/ч;
 V – геометрический объем смесителя, м³ (0,85);
 γ – плотность яблочного пюре, кг/м³;
 C_0 – коэффициент заполнения (0,7–0,8);
 τ – продолжительность смешивания, мин (10–15);
 τ_0 – продолжительность загрузки и выгрузки, мин (3–5).

Уваривание мармеладной массы осуществляется в змеевиковой варочной колонке. Расчет ее производится в подразделе «Карамельное производство».

Производительность мармеладоотливочной машины с формующим конвейером с пневматической выборкой мармелада

$$P = (60 \cdot m \cdot n \cdot K_0) / a, \quad (2.66)$$

где P – производительность мармеладоотливочной машины по готовой продукции, кг/ч;

m – количество поршней дозирующего устройства;

n – количество отливов в 1 мин;

K_0 – коэффициент, учитывающий возвратные отходы;

a – количество штук готовых изделий в 1 кг.

Для мармеладоотливочной машины марки ШМО с двухъярусным конвейером, длина конвейера 60 м:

– для яблочного мармелада

$m = 18; n = 32; a = 65; K_0 = 0,95$.

Для мармеладоотливочной машины Большевского завода:

– для яблочного мармелада (длина конвейера 50 м)

$m = 17; n = 30; a = 65; K_0 = 0,95$;

– для желеино-формового мармелада (длина конвейера 25 м):

$m = 18; n = 24; a = 65; K_0 = 0,95$.

Производительность мармеладоотливочной машины для трехслойного мармелада определяется по формуле

$$P = (60 \cdot g \cdot n \cdot КП) / n_1, \quad (2.67)$$

где P – производительность мармеладоотливочной машины по готовой продукции, кг/ч;

g – количество мармеладной массы в лотке, кг (11,4);

n – количество отливов в минуту (20);

$КП$ – переводной коэффициент на готовую продукцию (0,9).

n_1 – количество отливов на 1 лоток (9).

Производительность трубчатого аппарата периодического действия для разлива батониров (для апельсиновых и лимонных долек) рассчитывается по формуле

$$P = 60 \cdot g \cdot m \cdot КП / \tau, \quad (2.68)$$

где P – производительность трубчатого аппарата по готовой продукции, кг/ч;

g – масса полуфабриката в одной трубе, кг (0,7);

m – количество труб (66);

$КП$ – переводной коэффициент на готовые изделия (1,08);

τ – продолжительность желирования массы с загрузкой и выгрузкой батонов, мин (40).

Производительность отливочной машины для пластового мармелада рассчитывается по формуле

$$P = 60 \cdot g \cdot n \cdot КП / n1, \quad (2.69)$$

где P – производительность отливочной машины по готовой продукции, кг/ч;

g – масса пластового мармелада в 1 лотке, кг (5);

n – количество отливов в 1 минуту (15);

$КП$ – переводной коэффициент на готовую продукцию (0,95);

$n1$ – количество отливов в 1 лотке (3).

Производительность машин для резки трехслойного мармелада и апельсиновых и лимонных долек рассчитывается по формуле

$$P = 60 \cdot m \cdot n \cdot K_0 / a, \quad (2.70)$$

где P – производительность машины, кг/ч;

m – количество изделий, одновременно отрезаемых за один ход ножа (для трехслойного мармелада – 6, для апельсиновых и лимонных долек – 7);

n – число ходов ножа в минуту (для трехслойного мармелада – 85, для апельсиновых и лимонных долек – 72);

K_0 – коэффициент, учитывающий возвратные отходы (для трехслойного мармелада – 0,95, для апельсиновых и лимонных долек – 0,9);

a – количество изделий в 1 кг (для трехслойного мармелада – 65, для апельсиновых и лимонных долек – 120).

Для сбивания пастилы и зефира применяются сбивальные машины непрерывного и периодического действия.

Производительность сбивального агрегата рассчитывается по формуле

$$P = (60 \cdot V \cdot \gamma \cdot C_0) / \tau, \quad (2.71)$$

где P – производительность агрегата, кг/ч;

V – вместимость корпуса сбивальной машины, м³ (0,35);

γ – плотность сбитой массы, кг/м³;

C_0 – коэффициент заполнения корпуса массой на выходе (0,2–0,4);

τ – продолжительность сбивания, мин (6–8).

Производительность агрегата безлотковой разлилки пастилы (БРП) с резальной машиной рассчитывается по формуле

$$P = (60 \cdot v \cdot m \cdot K_0)/(l \cdot a), \quad (2.72)$$

где P – производительность агрегата, кг/ч;
 v – скорость ножевого транспортера, м/мин (2,2);
 m – количество ручьев резки пласта (6);
 K_0 – коэффициент, учитывающий возвратные отходы (0,95);
 l – шаг ножей, м (0,021);
 a – количество штук готовых изделий в 1 кг (64).

Производительность машины для разливки пастильной массы в лотки определяется по формуле

$$P = (3600 \cdot v \cdot l \cdot b \cdot h \cdot \rho)/L, \quad (2.73)$$

где P – производительность отливочной машины, кг/ч;
 v – скорость транспортера, м/с (0,13);
 l – длина пласта, м (1,3);
 b – ширина пласта, м (0,315);
 h – толщина пласта, м (0,02);
 ρ – плотность пастильной массы, кг/м³;
 L – шаг между гонками цепи, м (1,42).

Производительность шестиручьевого пастилорезательной машины рассчитывается по формуле

$$P = 3600 \cdot b \cdot h \cdot \gamma \cdot C \cdot v, \quad (2.74)$$

где P – производительность машины, кг/ч;
 b – расстояние между крайними дисковыми ножами, м (0,438);
 h – высота пласта, м (0,02);
 γ – плотность массы в пласте, кг/м³;
 C – коэффициент, учитывающий промежутки между пластами и обрезки торцовых сторон пласта (0,93–0,97);
 v – скорость ножевого транспортера, м/с (0,24–0,39);

Производительность зефиrootсадочной машины рассчитывается по формуле

$$P = 60 \cdot m \cdot n \cdot g \cdot c, \quad (2.75)$$

где P – производительность машины, кг/ч;
 m – количество дозирующих плунжеров (6);
 n – число отсадок в минуту (для зефира «Ракушка» – 64,5; «Пирожок» – 29,5);
 g – расчетная масса половинки зефира, кг (для зефира «Ракушка» – 0,015; «Пирожок» – 0,01);

c – коэффициент, учитывающий перерывы в отсадке (0,9).

Производительность конвейерной сушилки непрерывного действия для мармелада рассчитывается по формуле

$$P = 60 \cdot g \cdot v \cdot K_c / l, \quad (2.76)$$

где P – производительность сушилки, кг/ч;
 g – масса изделий на одной стеллажной площадке, кг (95);
 v – скорость цепного транспортера, м/мин (0,128);
 K_c – коэффициент, учитывающий возвратные отходы (0,95);
 l – шаг подвески площадок, м (1,5).

Производительность туннельной сушилки для пастилы рассчитывается по формуле

$$P = q \cdot L \cdot z \cdot C / (\tau \cdot l), \quad (2.77)$$

где P – производительность сушилки, кг/ч;
 q – масса готовых изделий на одной вагонетке, кг (70);
 L – длина сушильной камеры, мм (22 700);
 z – количество сушильных камер (9);
 C – коэффициент, учитывающий возвратные отходы (0,95);
 τ – продолжительность сушки пастилы, ч (3,5);
 l – шаг установки вагонеток, мм (1625,6).

Наиболее распространенными являются камерные сушилки периодического действия на одну, две и более вагонеток. Количество камер определяется расчетом исходя из объема производства, емкости сушильных камер, продолжительности сушки, а также по данным, приведенным в приложении 10 (табл. П.10.4). Все пастило-мармеладные изделия после сушки в сушилках камерного типа, не имеющих зон охлаждения, подвергаются охлаждению до 20–25 °С. Для этого решета с изделиями выставляются в помещении цеха в течение 4–6 ч. Расчетное количество решет для каждого сорта изделий определяется по формуле

$$n = (Q/q) \cdot t, \quad (2.78)$$

где n – расчетное количество решет для данного сорта изделий;
 Q – часовая выработка данного сорта изделий, кг;
 q – емкость одного решета, кг (см. прил. 14);
 t – время оборота одного решета, ч.

Общее количество решет определяется как сумма расчетного количества решет по всем сортам, увеличенная на 30–40 %. Размеры наиболее распространенных решет: для пастилы 1200×400×35 мм; для мармелада – 710×470×35 мм.

Укладку всех пастило-мармеладных изделий следует проектировать на укладочных конвейерах, длина которых устанавливается по расчету. Размер рабочего места на укладочном конвейере при укладке изделий в лотки – не менее 1,6 м, а при укладке в коробки мармелада – 4 м, пастилы – 3 м.

Шоколадное производство

По шоколадному производству рассчитывается и подбирается оборудование: для подготовки и первичной обработки какао-бобов; для приготовления какао-крупки, какао тертого, какао-масла, шоколадных масс; формования; заправки и упаковки шоколада. Перечень и техническая характеристика основного оборудования шоколадного производства приведены в приложении 14.

Расчет производительности сушильных аппаратов, производится по формуле

$$P = 60 \cdot g, \quad (2.79)$$

где P – производительность аппарата, кг/ч;

g – количество продукта, подаваемого в минуту, кг.

По формуле (2.79) можно рассчитать производительность дробильно-сортировочной машины, ударно-штифтовых мельниц и дезинтеграторных установок для получения какао тертого и какао-порошка.

Производительность пресса по какао тертому определяется по формуле

$$P = (60 \cdot m \cdot G) / \tau, \quad (2.80)$$

где P – производительность пресса, кг/ч;

m – количество рабочих чаш;

G – количество какао-тертого на одной чаше, кг;

τ – продолжительность цикла прессования, мин (при содержании жира в какао тертом 54 % и в какао-жмыхе 17–18 % и при количестве в одной чаше – 14,3 кг какао тертого продолжительность цикла прессования составляет 25 мин).

Для приготовления шоколадных масс применяются смешивающие и измельчающие машины. Для изготовления десертных сортов шоколадную массу подвергают дополнительной обработке – коншированию. Конш-машины изготавливаются двух типов – продольные и ротационные. Расчет количества конш-машин производится по формуле

$$n = A/P, \quad (2.81)$$

где n – количество конш-машин, шт.;

A – количество десертной шоколадной массы, вырабатываемой за 1 ч, кг;

Π – производительность конш-машины, кг/ч.

Основным способом формования шоколадных изделий является отливка шоколадных масс в металлические (иногда в пластмассовые) формы. В зависимости от вида шоколадных изделий поточные линии для их формования можно разделить на три группы:

– поточные линии для формования шоколадных изделий без начинок;

– поточные линии для формования шоколадных изделий с начинкой и изготовления пустотелых шоколадных фигур;

– универсальные линии для изготовления шоколадных изделий как с начинкой, так и без начинки.

Производительность отливочной машины определяется по формуле

$$\Pi = (60 \cdot n \cdot G_0)/1000, \quad (2.82)$$

где Π – производительность отливочной машины, кг/ч;

n – количество отливов в минуту;

G_0 – масса изделий в форме, получаемых за один отлив, г.

Количество отливочных машин

$$n = A/(\Pi \cdot \tau), \quad (2.83)$$

где n – количество отливочных машин, шт.;

A – количество шоколадных изделий, выпускаемых в смену, кг;

τ – продолжительность работы машины, ч.

2.5 Расчет потребного количества рабочих

В проекте подсчитывается количество рабочих, занятых в производстве изделий на обслуживании линий и работающих на ручных операциях. Первые подсчитываются исходя из штатов действующих передовых предприятий. Подсчет работающих на ручных операциях ведется исходя из объемов работ и действующих норм выработки на передовых кондитерских предприятиях.

При проектировании кондитерских цехов, вырабатывающих сахарные кондитерские изделия, подбор рабочих можно проводить в соответствии с приложением 15, при подсчете рабочей силы составляются таблицы 2.16, 2.17.

Таблица 2.16 – Штаты производственных рабочих

Специальность	Тарифный разряд	Потребное количество рабочих, чел.	
		в смену	в сутки
		Итого	Итого

Таблица 2.17 – Подсчет количества рабочих на ручных операциях

Ручные операции	Подлежит переработке в смену, кг	Норма выработки на одного рабочего, кг	Необходимое число рабочих в смену	Принято число рабочих в смену
			Итого	Итого

2.6 Управление качеством и безопасностью выпускаемой продукции

В данном разделе должны быть отражены действующие схемы управления технологическими процессами на пищевых предприятиях; краткая характеристика автоматизированных систем управления предприятием (АСУП) и автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУТП); критические точки технологических процессов и методы управления ими, роль технохимического контроля на производстве и методы контроля [4, 10].

Таблица 2.18 – Схема технохимического контроля на производстве

Объект контроля	Периодичность контроля	Контролируемый параметр	Метод контроля

2.7 Переработка отходов на предприятии

В данном разделе необходимо описать, какие отходы образуются при производстве кондитерских изделий (своего ассортимента) и методы их переработки.

К отходам не относятся остатки материальных ресурсов, которые в соответствии с установленной технологией передаются в другие цехи в качестве полноценного материала для изготовления других видов продукции.

К неиспользуемым в основном производстве возвратным отходам относятся: загрязненные очистки и крошка кондитерских масс, бисквитного теста; выбой из мешков; смет сахара муки, какао-порошка; шелуха семян и т. п.

В то же время необходимо выделять остатки сырья и материалов, сохранившие исходные потребительские свойства материалов и которые могут быть использованы для повторного вовлечения их в производство основной продукции. Например: в мармеладно-пастильном производстве основной полуфабрикат – фруктово-ягодное пюре. Доброкачественные отходы подлежат повторной переработке.

Отходы при производстве конфет главным образом образуются при резке конфетных пластов, а также при формовании корпусов в результате отливки конфетных масс в деформированные ячейки, отштампованные в крахмале. При глазировании корпусов шоколадом могут быть слипшиеся корпуса. Отходы конфет с ореховыми корпусами используются при приготовлении соответствующих конфетных масс или для специальных сортов («Кара-Кум»), отходы конфет на вафельной основе измельчаются и используются как добавки в пралине. При производстве ириса отходы растворяются в воде и добавляются в рецептурную смесь. Отходы при производстве драже используются при изготовлении сиропов и конфетных масс. В процессе производства халвы полученная лузга используется для выработки спирта, остатки карамельной массы – при изготовлении сиропа, халвовая масса – при вымешивании халвы.

При производстве тортов и пирожных отходы в виде обрезков полуфабрикатов перерабатывают в крошку и используют для обсыпки, ломкие и деформированные изделия и частично обрезки полуфабрикатов – для производства пирожных.

Глава 3 РАСЧЕТ РЕЦЕПТУР КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Рецептуры являются составляющей частью кондитерских изделий. Рецепт — это заданное соотношение различных видов сырья и полуфабрикатов.

Назначение рецептур:

- обеспечить получение требуемого вида изделий с характерными качествами и вкусовыми свойствами;
- расчет потребности сырья и полуфабрикатов различных видов на определенное количество вырабатываемой продукции;
- определение стоимости сырья, расходуемого на производство изделий, при калькуляции себестоимости.

В кондитерском производстве используют унифицированные и рабочие рецептуры.

Рецептуры называются унифицированными, поскольку они обязательны к исполнению всеми предприятиями страны и в них обобщен опыт всей промышленности по производству того или иного вида кондитерских изделий. Впервые унифицированные сборники в нашей стране были изданы в 1939 г. При подготовке их были использованы рецептуры, применяемые на отдельных предприятиях.

В результате обработки рецептур были выбраны наилучшие, обоснованы и уточнены количественные соотношения расхода отдельных компонентов различными предприятиями. Для создания рецептур были приняты определенные значения содержания сухих веществ в сырье, полуфабрикатах и готовых изделиях. Рецептуры также устанавливают значения предельно допустимых потерь сухого вещества при производстве всего изделия и отдельно по каждой фазе его производства. Нормативы потерь периодически снижались по мере совершенствования производства, технического оснащения его, новой технологии, увеличения объемов производства. Унифицированные рецептуры рассчитаны без учета санитарно доброкачественных возвратных отходов, таких как обрезки [11–14].

Рабочие рецептуры составляют на каждом предприятии в зависимости от объема заказов, требуемого ассортимента и с учетом рабочих емкостей оборудования и посуды на предприятии. Особенно это относится к таким изделиям, как торты и пирожные, кексы и сдобное печенье. Но даже для массовых сортов изделий рабочие рецептуры составляют в зависимости от рабочих емкостей оборудования. При расчете рабочих рецептур следует предварительно опреде-

лить оптимальные размеры порций приготавливаемых полуфабрикатов, необходимо учитывать, что чем меньше порция, тем больше потеря. За основу расчета рабочей рецептуры принимают унифицированную рецептуру, при этом следует учитывать, что:

1. В унифицированных многофазных рецептурах в таблице расхода полуфабрикатов на 1 т изделий показан расход без учета потерь сырья, образующихся на стадии отделки и приготовления изделий, в сводной же таблице данные потери сырья учтены.

2. В унифицированных рецептурах не учтен расход сырья на санитарно доброкачественные возвратные отходы (обрезки).

Рецептуры на кондитерские изделия подразделяются на две основные группы: простые (однофазные) и сложные (многофазные).

К простым рецептурам относят рецептуры изделий или полуфабрикатов, процесс приготовления которых состоит из одной фазы и обычно заканчивается получением выпеченных готовых изделий (печенье, галеты и др.).

Рецептуры со сложным расчетом составлены для изделий, процесс приготовления которых состоит из нескольких фаз и для получения которых необходимо несколько полуфабрикатов (пирожные, торты, кексы и др.).

Фазы технологического процесса могут не совпадать с фазами, принимаемыми для расчета рецептур. Нет четких правил определения фаз, принимаемых для расчета. Общие рекомендации таковы:

1) обязательно рассчитывайте все фазы производства, на которых происходит изменение состава сырья;

2) фазы, на которых состав сырья не изменяется, включают в расчет, если имеется возможность определить потери сырья на этой фазе. Пример – получение крошки из бисквита, варка сгущенного молока, обжаривание ядер орехов, получение сахарной пудры из сахара. Включение подобных фаз в расчет усложняет его, но позволяет легче переходить к расчету рабочей рецептуры;

3) обработка теста, имеющая несколько фаз технологического процесса как минимум (замес, формовка, выпечка), в расчетах проходит одной фазой;

4) желательно выделять в отдельную фазу расчет сиропов для приготовления кремов, это даст возможность упростить расчет кремов.

С практической точки зрения, если расчет рецептур автоматизирован и ведется на компьютере с использованием специализирован-

ных программ, увеличить количество рассчитываемых фаз для более полного отражения в расчете технологии выработки готового изделия не составит особого труда.

Для расчета сводного набора сырья необходимо определить расход сырья по каждой фазе с учетом потерь при изготовлении полуфабриката на этой фазе [4, 5, 8, 10, 11].

Ранее вода в рецептуру не включалась в связи с тем, что количество ее при замесе не является постоянным, а зависит от влажности сырья, водопоглотительной способности муки, количества сахара, жира и других видов сырья, понижающих поглотительную способность муки. Однако появляется все больше видов современного сырья в форме сухой смеси. Например, приготовление крема из растительных сливок заключается в том, что сухую смесь разводят водой и взбивают, соответственно рецептура этой фазы – соотношение между сухой смесью и водой, исключение из такой рецептуры воды приводит к значительному усложнению как понимания самой рецептуры, так и расчета.

Для расчета простой рецептуры необходимо установленный расход сырья на загрузку пересчитать на 1 т изделий с учетом потерь, образующихся в процессе производства.

Для рецептуры со сложным расчетом вначале устанавливают наименование полуфабрикатов и их соотношение с 1 т готовых изделий, затем определяют расход сырья на 1 т каждого полуфабриката. После этого находят количество каждого вида сырья на часть полуфабриката, расходуемого при изготовлении 1 т изделий. В заключение рассчитывают суммарное количество сырья на 1 т готовых изделий с учетом пофазных и общих предельно допустимых потерь сухого вещества.

Для расчета рецептур необходимо иметь следующие данные:

1) соотношение сырья и полуфабрикатов по каждой фазе изготовления. Эти данные получают опытным путем при разработке технологии изделий с последующей производственной проверкой, в процессе которой уточняют соотношение сырья и полуфабрикатов;

2) содержание сухих веществ в каждом виде сырья принимают по справочной литературе;

3) содержание сухих веществ в полуфабрикатах и готовых изделиях. Это значение необходимо только для тех из них, для которых оно не может быть получено расчетным путем;

4) нормы потерь сырья и полуфабрикатов по фазам производства и на изготовление всего изделия (задаются в процентах с точностью до 0,01 %). Их принимают по справочной литературе или на основании имеющихся данных по сходным фазам технологических процессов подобных изделий в действующих унифицированных рецептурах. Нормы потерь для новых видов изделий и полуфабрикатов можно определить экспериментально с последующим утверждением в установленном порядке.

3.1 Расчет унифицированных рецептур

Унифицированные рецептуры устанавливают нормативный расход сырья на изготовление каждого вида изделий, при этом, как правило, учитываются максимально допустимые потери сырья при изготовлении полуфабрикатов и потери на стадии отделки полуфабрикатов, то есть в процессе приготовления из них готовых изделий.

Существует две формы записи расчета рецептуры. Первая используется в пищевой промышленности и представляет собой набор унифицированных таблиц, по таблице на каждый полуфабрикат, входящий в изделие, плюс таблица сводного расхода сырья. Вторая применяется на предприятиях общественного питания и представляет собой одну сводную таблицу, в которую входят все виды сырья и полуфабрикатов, используемых при производстве изделия. Каждая форма записи имеет свои достоинства и недостатки.

Первая форма в виде набора таблиц:

достоинства

- таблицы имеют четкую структуру, что позволяет легко ориентироваться во множестве цифровых данных;
- каждая таблица имеет компактную форму и почти вся заполнена значимой информацией;
- нет необходимости в черновике для записи промежуточных итогов расчета, поскольку в таблицах имеются соответствующие ячейки;
- алгоритм расчета рецептуры можно наглядно представить в виде набора операций с ячейками таблиц;

недостатки

- для получения рабочей рецептуры необходим дополнительный расчет с заполнением всего набора таблиц новыми данными;
- таблицы содержат много дублированной информации.

Вторая форма в виде основной таблицы:

достоинства

- представляет собой практически готовую рабочую рецептуру;
- в расчете учитывается вес готового изделия.

недостатки

- не учитывает потери на обрезки;
- таблица громоздка, поскольку содержит большие пространства, не заполненные информацией;
- имеет сложную структуру, что затрудняет поиск необходимых данных;
- при проведении расчета необходимо иметь черновик для записи промежуточных итогов.

Расчет рецептур рационально проводить путем заполнения унифицированных таблиц по формам, приведенным в таблицах 3.1–3.4.

Все фазы производства можно разбить на два типа:

1-й тип – это фазы, в которых влажность готового изделия или полуфабриката равна средневзвешанной влажности сырья и полуфабрикатов, входящих в рецептуру, на этих фазах происходит простое соединение компонентов, например, фазы приготовления крема;

2-й тип – это фазы, для которых влажность готового изделия или полуфабриката не равна средневзвешанной влажности сырья и полуфабрикатов, входящих в рецептуру, и поэтому не может быть получена расчетным путем, большинство этих фаз связано с термической обработкой исходных компонентов.

В случае если заданы потери сухих веществ, форму и алгоритм расчета однофазной рецептуры имеет вид форма 1 (табл. 3.1).

В случае если задан выход готового изделия или полуфабриката, формулы и алгоритм расчета несколько изменятся, то есть известен выход, можно рассчитать потери по форме 2 (табл. 3.2).

Цифры в правом верхнем углу ячеек таблицы показывают порядок расчета, индексы I и II определяют формулы расчета для двух типов фаз, описанных выше. Описание алгоритма будет проведено на конкретных примерах расчета рецептур.

Таблица 3.1 – Расчет рецептур по форме 1

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку (или на 1 т полуфабриката)		на заданное количество готовой продукции (полуфабриката)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сырье или полуфабрикат 1	S_1	H_1^c	$C_1^c = \frac{H_1^c \cdot S_1}{100}$	$H_1^T = H_1^c \cdot K$	$C_1^T = C_1^c \cdot K$
Сырье или полуфабрикат 2	S_2	H_2^c	$C_2^c = \frac{H_2^c \cdot S_2}{100}$	$H_2^T = H_2^c \cdot K$	$C_2^T = C_2^c \cdot K$
Сырье или полуфабрикат n	S_n	H_n^c	$C_n^c = \frac{H_n^c \cdot S_n}{100}$	$H_n^T = H_n^c \cdot K$	$C_n^T = C_n^c \cdot K$
Итого сырье и полуфабрикаты	$(S_c = \frac{C_{\Sigma}^c}{\dot{I}_{\Sigma}^c} \cdot 100)$	$H_u^c = \sum_{i=1}^n H_i^c$	$H_u^c = \sum_{i=1}^n H_i^c$	$H_{\Sigma}^T = H_{\Sigma}^c \cdot K$	$C_{\Sigma}^T = C_{\Sigma}^c \cdot K$
Потери сухого вещества	–	–	$\ddot{I}_{\Sigma}^c = \tilde{N}_{\Sigma}^c \cdot \frac{P^c}{100}$	–	$\ddot{I}_{\Sigma}^T = \ddot{I}_{\Sigma}^c \cdot K$
Выход готового изделия или полуфабриката	$(S_r = S_{II})(S_r)^n$	$H_{\dot{a}}^c = \frac{C_{\dot{a}}^c}{S_{\dot{a}}}$	$\tilde{N}_{\dot{a}}^c = \tilde{N}_{\Sigma}^c - \ddot{I}_{\Sigma}^c$	$H_{\dot{a}}^T$	$C_{\dot{a}}^{\dot{o}} = C_n^c \cdot K$
Коэффициент пересчета				$K = \frac{H_{\dot{a}}^T}{H_{\dot{a}}^c}$	

Таблица 3.2 – Расчет рецептур по форме 2

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку (или на 1 т полуфабриката)		на заданное количество готовой продукции (полуфабриката)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Потери сухого вещества $P^c = \frac{\ddot{I}_{\Sigma}^c}{\tilde{N}_{\Sigma}^c} \cdot 100\%$	–	–	$\ddot{I}_{\Sigma}^c = C_{\Sigma}^c - C_{\dot{a}}^c$	–	$\ddot{I}_{\Sigma}^T = \ddot{I}_{\Sigma}^c \cdot K$
Выход готового изделия или полуфабриката	$(S_r = S_{II})(S_r)^n$	$H_{\dot{a}}^c$	$C_{\dot{a}}^c = H_{\dot{a}}^c \cdot \frac{S_{\dot{a}}}{100}$	$H_{\dot{a}}^T$	$\tilde{N}_{\dot{a}}^{\dot{o}} = \tilde{N}_{\dot{a}}^c \cdot K^i$

Для многофазных рецептур, рассчитав все фазы, приступают к суммированию сырья в одну сводную рецептуру (расход сырья по сумме фаз) – форма 3. Зная расход сырья с учетом всех пофазных потерь и значение общих предельно допустимых потерь, находят K_H – коэффициент неучтенных потерь, смысл этого коэффициента станет более понятен, если при помощи формулы $P_H = (1 - 1/K_H) \cdot 100$ перевести его в процент неучтенных в фазах производства изделия потерь сухих веществ. Неучтенные в фазах – это потери на подготовку сырья к производству, транспортировку и хранение готовых изделий.

Поскольку в расчете рецептур тортов и пирожных не задаются потери на последней фазе, фазе сборки и отделки готового изделия, то основную часть P_H для таких рецептур составляют потери на последней фазе.

Если в рецептуре изделия используются доброкачественные в санитарном отношении отходы самого этого изделия (например, в начинке вафель используются крошка самого изделия), сводную рецептуру представляют в виде таблицы 3.3.

Таблица 3.3 – Сводная рецептура по форме 3

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		итого по сумме фаз на 1 т готовой продукции без учета потерь на отделке, при транспортировке, хранении и других неучтенных потерь		на 1 т готовой продукции с учетом всех потерь	
		В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах
1	2	3	4	5	6
Сырье 1	S_1	$I_1^{\hat{o}}$	$C_1^{\hat{o}} = \frac{H_1^{\hat{o}} \cdot S_1}{100}$	$H_1^T = H_1^{\hat{o}} \cdot K_H$	$C_1^T = C_1^{\hat{o}} \cdot K_H$
Сырье 2	S_2	$I_2^{\hat{o}}$	$C_2^{\hat{o}} = \frac{H_2^{\hat{o}} \cdot S_2}{100}$	$H_2^T = H_2^{\hat{o}} \cdot K_H$	$C_2^T = C_2^{\hat{o}} \cdot K_H$
Сырье n	S_n	H_n^{ϕ}	$C_n^{\hat{o}} = \frac{H_n^{\hat{o}} \cdot S_n}{100}$	$H_n^T = H_n^{\hat{o}} \cdot K_H$	$C_n^T = C_n^{\hat{o}} \cdot K_H$
Итого сырье		$H_E^{\hat{o}} = \sum_{i=1}^n H_i^{\hat{o}}$	$\tilde{N}_E^{\hat{o}} = \sum_{i=1}^n \tilde{N}_i^{\hat{o}}$	$H_u^T = H_u^{\hat{o}} \cdot K_H$	$C_u^T = C_u^{\hat{o}} \cdot \dot{i}^3$
Общие потери сухого вещества масса, г					

1	2	3	4	5	6
Выход готового изделия	S_{Γ}	$\dot{I}_{\dot{a}}$	$\tilde{N}_{\dot{a}}^{\dot{o}}$	$H_{\dot{a}}^T$	$\tilde{N}_{\dot{a}}^{\dot{o}} = \frac{H_{\dot{a}}^T \cdot S_{\dot{a}}}{100}$
Коэффициент неучтенных потерь				$K_H = \frac{C_{\dot{e}}^T}{C_{\dot{e}}^{\dot{o}}}$	

Порядок заполнения формы 4 (табл. 3.4) следующий:

1. Вычисляем расход сырья и крошки, подсчитанный по отдельным фазам, в сухом веществе C_n^{ϕ} .

2. Суммируя H_n^{ϕ} , получаем H_u^{ϕ} – итог расхода сырья и крошки по отдельным фазам в натуре, аналогично суммируя C_n^{ϕ} , получаем H_u^{ϕ} – итог расхода сырья и крошки по отдельным фазам в сухом веществе.

3. Вычисляем коэффициент пересчета крошки на сырье $K_{кр}$.

4. Вычисляем расход сырья по сумме фаз с крошкой в пересчете на сырье, в натуре $H_n^{\phi\kappa}$ и сухом веществе $C_n^{\phi\kappa}$.

5. Суммируя $H_n^{\phi\kappa}$, получаем $H_u^{\phi\kappa}$ – итог расхода сырья, по сумме фаз с крошкой в пересчете ее на сырье, в натуре; аналогично суммируя $C_n^{\phi\kappa}$, получаем $C_u^{\phi\kappa}$ – итог сырья по сумме фаз с крошкой в пересчете ее на сырье, в сухом веществе.

6. Рассчитываем выход готовых изделий в сухом веществе C_e^T .

7. Используя P^C (процент допустимых общих потерь), рассчитываем Π^T – величину допустимых потерь сухого вещества при изготовлении 1 т готовых изделий.

8. Вычитая из C_e^T потери, получаем расход всех компонентов в сухом веществе на приготовление 1 т готовых изделий.

9. Рассчитываем коэффициент неучтенных пофазно потерь K_H .

10. Используя K_H , получаем расход всех компонентов в натуре H_n^T и сухих веществах C_n^T на приготовление одной тонны готовых изделий.

Таблица 3.4 – Сводная рецептура на вафли по форме 4

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг					
		итого по сумме фаз с крошкой		итого по сумме фаз с крошкой в пересчете ее на сырье		на 1 т готовой продукции с учетом всех потерь	
		В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах
1	2	3	4	5	6	7	8
Сырье 1	S_1	H^{ϕ_1}	$C^{\phi_1} = H^{\phi_1} \cdot S_1 / 100$	$H^{\phi_{\kappa 1}} = H^{\phi_1} \cdot K_{\kappa p}$	$H^{\phi_{\kappa 1}} = C^{\phi_1} \cdot K_{\kappa p}$	$H^T_1 = H^{\phi_{\kappa 1}} \cdot K_H$	$C^T_1 = C^{\phi_1} \cdot K_H$
Сырье 2	S_2	H^{ϕ_2}	$C^{\phi_2} = H^{\phi_2} \cdot S_2 / 100$	$H^{\phi_{\kappa 2}} = H^{\phi_2} \cdot K_{\kappa p}$	$H^{\phi_{\kappa 2}} = C^{\phi_2} \cdot K_{\kappa p}$	$H^T_2 = H^{\phi_{\kappa 2}} \cdot K_H$	$C^T_2 = C^{\phi_2} \cdot K_H$
Сырье n	S_n	H^{ϕ_n}	$C^{\phi_n} = H^{\phi_n} \cdot S_n / 100$	$H^{\phi_{\kappa n}} = H^{\phi_n} \cdot K_{\kappa p}$	$H^{\phi_{\kappa 3}} = C^{\phi_3} \cdot K_{\kappa p}$	$H^T_3 = H^{\phi_{\kappa 3}} \cdot K_H$	$C^T_3 = C^{\phi_3} \cdot K_H$
Крошка этих же вафель	$S_{\kappa p} = S_{\Gamma}$	$H^{\phi_{\kappa p}}$	$C^{\phi_{\kappa p}} = H^{\phi_{\kappa p}} \cdot S_{\kappa p} / 100$	–	–	–	–
Итого сырье		$H^{\phi_u} = \sum H^{\phi_i} + H^{\phi_{\kappa p}}$	$C^{\phi_u} = \sum C^{\phi_i} + C^{\phi_{\kappa p}}$	$H^{\phi_{\kappa i}} = \sum H^{\phi_{\kappa i}}$	$H^{\phi_{\kappa u}} = \sum H^{\phi_{\kappa i}}$	$H^T_u = H^{\phi_{\kappa u}} \cdot K_H$	$C^T_u = C^T_u + P^3$
Общие потери сухого вещества, г	–	–	–	–	–	–	$P^T = C^T_6 \cdot P^C / (100 - P^C)$
Выход готового изделия	S_{Γ}	–	–	–	–	H^T_6	$C^T_6 = H^T_6 \cdot S_{\Gamma} / 100$
				Коэффициент пересчета крошки на сырье $K_{\kappa p} = H^{\phi_u} / H^{\phi_u} - C^{\phi_{\kappa p}}$		Коэффициент неучтенных потерь $K_H = C^T_u / C^{\phi_{\kappa u}}$	

Пример расчета нормы расхода сырья по простой однофазной рецептуре на печенье «Овсяное»

Исходные данные для расчета:

- Перечень компонентов сырья и готовых полуфабрикатов заносим в графу 1 таблицы 3.5.
- S_n – содержание сухих веществ в сырье и готовых полуфабрикатов заносим в графу 2.

- H_n – расход на загрузку всех видов сырья и готовых полуфабрикатов в натуре – заносим в графу 3.

- P^C – потери сухого вещества (%) – проставляем в соответствующей строке графы 1. Для сдобного печенья, к которому относится «Овсяное», потери сухого вещества составляют 4 % (по данным сборника унифицированных рецептов для соответствующей группы изделий) [1, 8, 11, 17].

- Зная влажность готового изделия (6 %), проставляем в строку «Выход готового изделия» графы 2 значение S_r – содержание сухих веществ в готовом изделии $(100 - 6) = 94$.

Для полного расчета простой рецептуры достаточно заполнить графы 4-6, то есть расчет рецептуры состоит из заполнения таблицы данными, полученными из исходных элементарными арифметическими вычислениями.

Таблица 3.5 – Расчет рецептуры печенья «Овсяного»

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
1	2	3	4	5	6
Мука в/с	85,50	70,00	$70 \cdot 85,5 / 100 = 59,85$	344,88	294,87
Мука овсяная	85,50	30,00	$30 \cdot 85,5 / 100 = 25,65$	147,81	126,37
Сахар-песок	99,85	75,49	$75,49 \cdot 99 / 85 / 100 = 75,38$	371,93	371,39
Масло сливочное	84,00	33,20	$33,2 \cdot 84 / 100 = 27,89$	163,57	137,41
Изюм	80,00	10,67	$10,67 \cdot 80 / 100 = 8,54$	52,57	42,08
Корица	100,00	0,16	$0,16 \cdot 100 / 100 = 0,16$	0,79	0,79
Ванилин	–	0,10	–	0,49	–
Сода питьевая	50,00	1,00	$50 / 100 = 0,5$	4,93	2,46
Соль	96,50	0,80	$0,8 \cdot 96,5 / 100 = 0,77$	3,94	3,79
Итого сырье		221,42	198,74	1090,90	979,16
Потери сухого вещества 4,0 %			7,95		39,17
Выход готового изделия	94,00	202,97	190,79	1000,0	939,99
Коэффициент пересчета				4,92684	

1. Определяем C_n^3 – расход компонентов на загрузку в сухом веществе.

2. Суммируя C_n^3 , получаем C_u^3 – итог расхода сырья на загрузку в сухом веществе.

3. Аналогично суммируя C_n^3 , получаем C_u^3 – итог расхода сырья на загрузку в натуре.

4. Расчет S_c – средневзвешенного содержания сухих веществ исходных компонентов – в данном случае можно не проводить, поскольку эти данные в дальнейших расчетах не участвуют.

5. В расходе сырья на загрузку рассчитываем Π_c^3 – величину потерь сухого вещества.

6. Вычитая из C_u^3 потери, получаем C_6^3 – количество сухих веществ в готовом изделии при заданном расходе сырья на загрузку.

7. Имея количество сухих веществ на загрузку с учетом потерь и содержания сухих веществ в готовом изделии, получаем H_6^3 – выход готовых изделий в натуре на загрузку.

8. Зная H_6^r – заданный выход готовой продукции в натуре (в данном случае он равен 1000 кг, поскольку расчет ведется на 1 т готовой продукции), находим K – коэффициент пересчета «рецептуры на загрузку» в «рецептуру на заданное количество готовой продукции».

9. С помощью коэффициента пересчета получаем все значения столбцов 5 и 6.

Расчет на загрузку всех видов сырья и готовых полуфабрикатов занесен в графу 2, при этом принципиально не важна размерность исходных данных, это могут быть как граммы, килограммы, тонны, так и части. Под расходом на загрузку понимают найденное в опытном производстве оптимальное соотношение всех видов сырья и готовых полуфабрикатов. Обычно в сборниках рецептов эти данные пересчитаны из расчета круглого значения основного вида сырья, чаще всего сахара или муки. Сумма сырья на загрузку часто соответствует вместимости используемого для загрузки оборудования, например месильной машины.

Пример расчета нормы расхода сырья по многофазной рецептуре на торт «Кольцо» представлен в таблицах 3.6–3.10.

Таблица 3.6 – Рецептура на соотношение полуфабрикатов
торта «Кольцо»

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		кг на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Бисквит «Кольцо»	73,00	700,0	511	700	511
Крем «Новый»	78,00	200,0	156	200	156
Шоколадная глазурь	99,10	100,0	99,10	100	99,1
Итого сырье	76,61	1000	766,10	1000	766,10
Потери сухого вещества 0,0 %			$766,10 \cdot 0 / 100 = 0$		$0 \cdot 1,0 = 0$
Выход готового изделия	76,61	1000	766,10	1000	766,10
Коэффициент пересчета				1,0	–

Таблица 3.7 – Рецептура на 700 кг бисквита

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 700 кг полуфабриката	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Бисквит «Кольцо»				700,00	
Мука в/с	85,50	351,83	300,81	246,28	210,57
Крахмал картофельный	80,00	14,66	11,73	10,26	8,21
Сахар-песок	99,85	366,48	365,93	256,54	256,15
Меланж	27,00	366,48	98,95	256,54	69,27
Эссенция	–	3,67	–	2,57	–
Итого сырье		1103,12	777,42	772,18	544,19
Потери сухого вещества 6,10 %			47,42		33,19
Выход готового полуфабриката	73,00	1000,00	730,00	700,00	511,00
Коэффициент пересчета				$700 / 1000 = 0,7$	

Таблица 3.8 – Рецепттура на 200 кг крема «Новый»

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 200 кг полуфабриката	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Крем «Новый»	–	–	–	200,0	–
Масло сливочное	84,00	459,46	385,95	91,89	77,19
Коньяк	–	0,86	–	0,17	–
Вино	–	0,86	–	0,17	–
Пудра ванильная	99,85	4,07	4,06	0,81	0,81
Сироп молочно-сахарный	73,00	557,17	406,73	111,43	81,35
Итого сырье	–	1022,42	796,74	204,48	159,35
Потери сухого вещества	–	–	16,74	–	3,35
Выход готового полуфабриката	78,00	1000,00	780,00	200,00	156,00
Коэффициент пересчета				0,2	

Таблица 3.9 – Рецепттура на 111,43 кг сиропа молочного

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т полуфабриката		на 111,43 кг полуфабриката	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сироп молочный	–	–	–	111,43	–
Сахар-песок	99,85	712,79	711,72	79,43	79,31
Молоко цельное	12,00	340,51	40,86	37,94	4,55
Итого сырье	–	1053,30	752,58	117,37	83,86
Потери сухого вещества	–	–	22,58	–	2,52
Выход готового полуфабриката	73,00	1000,00	730,00	111,43	81,34
Коэффициент пересчета				0,11143	

Таблица 3.10 – Сводная рецептура

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		итого по сумме фаз на 1 т готовой продукции без учета потерь на отделке, при транспортировке, хранении и других неучтенных потерь		на 1 т готовой продукции с учетом всех потерь	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
1	2	3	4	5	6
Вино	–	0,17	–	$0,17 \cdot 1,021 = 0,17$	–
Коньяк	–	0,17	–	$0,17 \cdot 1,021 = 0,17$	–
Крахмал картофельный	80,00	$10,26 \cdot 0,80 = 8,21$	8,21	$10,20 \cdot 1,021 = 10,49$	8,39
Масло сливочное	84,00	$91,89 \cdot 0,84 = 77,19$	77,19	$91,89 \cdot 1,021 = 93,91$	78,89
Меланж	27,00	256,54	69,27	262,18	70,79
Молоко цельное	12,00	37,94	4,55	38,77	4,65
Мука в/с	85,50	246,28	210,57	251,70	215,20
Пудра ванильная	99,85	0,81	0,81	0,83	0,83
Сахар-песок	99,85	$256,54 + 79,43 = 335,97$	335,47	343,36	342,85
Шоколадная глазурь	99,10	100,00	99,1	102,20	101,28
Эссенция	–	2,57	–	$2,57 \cdot 1,021995 = 2,63$	–
Итого сырье		1082,60	805,17	1106,41	822,88
Общие потери сухого вещества 6,9 %					56,78
Выход готового изделия	76,61			1000,00	766,10
Коэффициент неучтенных потерь				1,021995	

*Пример расчета нормы расхода сырья
по рецептуре на вафли «Лето»*

Одной из особенностей расчета рецептуры на вафли является необходимость предварительно рассчитать содержание сухих веществ в крошке готового изделия. Этот расчет проводится в три шага:

1) рассчитывается влажность готового изделия, в рецептуре которого отсутствует крошка;

2) рассчитывается влажность готового изделия, в рецептуру которого входит крошка с влажностью, равной влажности готового изделия, рассчитанной на 1-м шаге;

3) рассчитывается влажность готового изделия, в рецептуру которого входит крошка с влажностью, равной влажности готового изделия, рассчитанной на 2-м шаге.

Исходные данные рецептуры вафель «Лето» (табл. 3.11).

Таблица 3.11 – Рецептура на соотношение полуфабрикатов
вафель «Лето»

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Соотношение сырья и полуфабрикатов
Начинка вафель «Лето»	Рассчитывается	800,00
Вафли листовые	98,5	200,00
Пудра сахарная	99,85	100,00
Молоко сухое обезжиренное	96,00	15,00
Жир кондитерский	99,70	80,00
Ванилин	–	–
Крошка	Рассчитывается	21,00

1-й шаг. Рассчитывается влажность начинки без крошки.

Таблица 3.12 – Расчет содержания сухих веществ в начинке

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Соотношение сырья и полуфабрикатов	Сухие вещества
Пудра сахарная	99,85	100,00	99,85
Молоко сухое обезжиренное	96,00	15,00	14,40
Жир кондитерский	99,70	80,00	79,76
Ванилин	–	0,05	–
Итого	99,47	195,05	194,01

Рассчитывается влажность готовых изделий.

Таблица 3.13 – Расчет содержания сухих веществ вафель «Лето»

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Соотношение сырья и полуфабрикатов	Сухие вещества
Начинка вафель «Лето»	99,47	800,00	795,73
Вафли листовые	98,5	200,00	197,00
Итого	99,47	195,05	194,01

2-й шаг. Рассчитывается влажность начинки с крошкой.

Таблица 3.14 – Расчет содержания сухих веществ в начинке с крошкой

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Соотношение сырья и полуфабрикатов	Сухие вещества
Пудра сахарная	99,85	100,00	99,85
Молоко сухое обезжиренное	96,00	15,00	14,40
Жир кондитерский	99,70	80,00	79,76
Ванилин	–	0,05	–
Крошка этих же вафель	99,27	21,00	20,85
Итого	$\frac{214,86}{216,05} = 99,45$	216,05	214,86

Рассчитывается влажность готовых изделий.

Таблица 3.15 – Расчет влажности вафель «Лето»

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Соотношение сырья и полуфабрикатов	Сухие вещества
Начинка вафель «Лето»	99,45	800,00	795,60
Вафли листовые	98,5	200,00	197,00
Итого	$\frac{992,6}{1000} = 99,26$	1000,00	992,60

3-й шаг. Рассчитывается влажность начинки с крошкой.

Таблица 3.16 – Расчет содержания сухих веществ в начинке с крошкой

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Соотношение сырья и полуфабрикатов	Сухие вещества
Пудра сахарная	99,85	100,00	99,85
Молоко сухое обезжиренное	96,00	15,00	14,40
Жир кондитерский	99,70	80,00	79,76
Ванилин	–	0,05	–
Крошка этих же вафель	99,26	21,00	20,84
Итого	99,44	216,05	214,85

Рассчитывается влажность готовых изделий.

Таблица 3.17 – Расчет влажности вафель «Лето»

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Соотношение сырья и полуфабрикатов	Сухие вещества
Начинка вафель «Лето»	99,44	800,00	795,52
Вафли листовые	98,5	200,00	197,00
Итого	99,25	1000,00	992,52

Таким образом, расчетное содержание сухих веществ в крошке 99,25 %.

Основной расчет рецептуры представлен в таблицах 3.18–3.21.

Таблица 3.18 – Рецептура на соотношение полуфабрикатов без учета потерь

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Начинка вафель «Лето»	99,44	800,00	795,52	800,00	795,52
Вафли листовые	98,50	200,00	197,10	200,00	197,1
Итого сырье			992,52	1000,00	992,52
Потери сухого вещества 0,0 %	–	–	0	–	0
Выход готового изделия	99,25		992,52	1000,00	992,52
Коэффициент пересчета				1,0	

Таблица 3.19 – Расчет рецептуры с учетом потерь по сумме фаз с крошкой

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		на 1 т готовой продукции	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Начинка вафель «Лето»	–	–	–	800,00	–
Пудра сахарная	99,85	100,00	99,85	–	370,81
Молоко сухое обезжиренное	96,00	15,00	14,40	–	53,48
Жир кондитерский	99,70	80,00	79,76	–	296,20
Ванилин	–	0,05	–	–	–
Крошка этих же вафель	99,25	21,00	20,84	–	77,39
Итого сырье		216,05	214,85	–	797,88
Потери сухого вещества 0,3 %	–	–	0,64	–	2,38
Выход готового полуфабриката	99,44	–	214,21	800,00	795,51
Коэффициент пересчета				3,71368	

Таблица 3.20 – Расчет рецептуры с учетом потерь по сумме фаз с крошкой в пересчете на сырье

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на загрузку		на 200 кг полуфабриката	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Вафли листовые	–	–	–	200,00	–
Мука в/с	85,50	1274,15	1089,40	256,78	219,55
Соль	96,50	6,10	5,89	1,23	1,19
Желток яичный сырой	46,00	30,00	13,80	6,05	278,00
Сода питьевая	50,00	3,40	1,70	0,69	0,34
Итого сырье		1313,65	1110,78	–	223,86
Потери сухого вещества 12 %	–	–	133,29	–	26,86
Выход готового полуфабриката	98,50	–	977,50	200,00	197,00
Коэффициент пересчета				0,20153	

Таблица 3.21 – Сводная таблица расхода сырья вафель «Лето»

101

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг					
		итого по сумме фаз с крошкой		итого по сумме фаз с крошкой в пересчете ее на сырье		на 1 т готовой продукции с учетом всех потерь	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Ванилин	–	0,19	–	0021	–	0,21	–
Желток яичный сырой	46,00	6,05	2,78	6,55	3,01	6,63	3,05
Жир кондитерский	99,70	297,09	296,20	321,44	320,47	325,25	324,27
Молоко сухое обезжиренное	96,00	55,71	53,48	60,28	57,86	60,99	58,55
Мука в/с	85,50	256,78	219,55	277,82	237,54	281,11	240,35
Пудра сахарная	99,85	371,37	370,81	401,80	401,20	406,56	405,95
Сода питьевая	50,00	0,69	0,34	0,75	0,37	0,76	0,37
Соль	96,50	1,23	1,19	1,33	1,29	1,35	1,31
Крошка этих же вафель	99,25	77,99	77,39	–	–	–	–
Итого сырье	–	1067,10	1021,74	1070,18	1021,74	1082,86	1033,85
Общие потери сухого вещества 4 %	–	–	–	–	–	–	41,35
Выход готового изделия	99,25	–	–	–	–	1000,00	992,50
Коэффициент				Коэффициент пересчета крошки на сырье = 1,08195		Коэффициент неучтенных пофазных потерь = 1,01185	

3.2 Расчет рабочих рецептов

Количество сырья на порцию полуфабриката рассчитывают, используя рецептуру на загрузку. Конечно, для многих полуфабрикатов найти исходную рецептуру на загрузку затруднительно, в таком случае используют гораздо более доступную рецептуру на 1 т полуфабриката, всегда помня о том, что это всего лишь умноженная на коэффициент пересчета рецептура на загрузку. В основу расчета рабочей рецептуры берется утвержденная рецептура на 1 т изделий. При этом следует учитывать, что в утверждении многофазных рецептов расход полуфабрикатов на 1 т изделий показан без учета потерь сырья, образующихся на стадии отделки и приготовления изделий.

В сводной рецептуре данные потери сырья учтены. Поэтому при расчете рабочих рецептов на каждый полуфабрикат следует включить потери, образующиеся при отделке полуфабрикатов и приготовлении изделий. В утвержденных рецептурах на изделия, при приготовлении которых образуются обрезки, не учтен расход сырья на них.

Поэтому при составлении рабочих рецептов необходимо увеличить расход сырья на количество, израсходованное на приготовление обрезков. В промышленном сборнике рецептов установлено, что количество обрезков от тортов не должно превышать 5 %, от пирожных (нарезных) – 14 % к массе готовой продукции. Фактическое количество обрезков устанавливает предприятие по каждому сорту изделий, где предусмотрено использование обрезков [3, 6, 14, 20].

Таблица 3.22 – Форма 5 расчета рабочих рецептов

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья		
		на загрузку при производстве пробной партии продукта		на заданное количество готовой продукции (полуфабриката)
		в натуре	в сухих веществах	в натуре
1	2	3	4	5
Выход готового изделия полуфабриката (без обрезков)		$H_{\bar{a}}^3$		$H_{\bar{a}}^{\delta}$
Обрезки, % $\delta^{i\bar{a}\delta} = (\dot{I}_{i\bar{a}\delta}^c / \dot{I}_{\bar{a}}^c) \cdot 100$		$H_{i\bar{a}\delta}^3$		$H_{i\bar{a}\delta}^p = H_{i\bar{a}\delta}^{\delta} \cdot K$

1	2	3	4	5
Сырье или полуфабрикат 1	S_1	H_1^c	$\tilde{N}_1^c = H_1^c \cdot \frac{S_1}{100}$	$H_1^p = H_1^c \cdot K$
Сырье или полуфабрикат 2	S_2	H_2^c	$\tilde{N}_2^c = H_2^c \cdot \frac{S_2}{100}$	$H_2^p = H_2^c \cdot K$
Сырье или полуфабрикат n	S_n	H_n^c	$\tilde{N}_n^c = H_n^c \cdot \frac{S_n}{100}$	$H_n^p = H_n^c \cdot K$
Итого сырье и полуфабрикаты	$S_c = (C_u^c / H_u^c) \cdot 100$	$H_u^c = \sum H_i^c$	$C_u^c = \sum C_i^c$	$H_u^p = H_u^c \cdot K$
Потери $P^H = (\dot{I}_H^c / \dot{I}_c^c) \cdot 100$, $P^{\tilde{N}} = (\dot{I}_{\tilde{N}}^c / \tilde{N}_c^c) \cdot 100$		$\dot{I}_H^c = H_u^c - H_{\hat{a}}^c$	$\dot{I}_{\tilde{N}}^c = \tilde{N}_u^c - \tilde{N}_{\hat{a}}^c$	
Выход готового изделия или полу- фабриката (с обрез- ками)	$S_r = S_c$	$H_{\hat{a}}^3 = H_{\hat{a}}^3 + H_{\hat{a}\hat{d}}^3$	$\tilde{N}_{\hat{a}}^c = \dot{I}_{\hat{a}}^c \cdot \frac{S_{\hat{a}}}{100}$	$H_{\hat{a}}^p = H_{\hat{a}}^c \cdot K$
Коэффициент пересчета				$K = H_{\hat{a}}^p / H_{\hat{a}}^c$

Форма 5 – это универсальная форма расчета рабочей рецептуры. Проведя пробное производство партии изделий или полуфабриката, имея данные по расходу компонентов рецептуры, выходу и влажности готового продукта, количеству санитарно доброкачественных перерабатываемых отходов (обрезков и т.п.), последовательно заполнив ячейки, получим рабочую рецептуру.

3.3 Расчет и анализ производственных потерь

После проведения пробного производства партии изделий или полуфабриката, имея данные по расходу компонентов рецептуры, выходу и влажности готового продукта, рассчитывают абсолютное значение потерь P . Для анализа и дальнейшего использования необходимо получить относительное значение потерь, которое может быть выражено четырьмя показателями:

- 1) p_u – процент потерь относительно суммы исходного компонентов, или просто процент потерь;
- 2) p_e – процент потерь относительно выхода готового продукта;
- 3) B – относительный выход готового продукта;
- 4) K – коэффициент потерь [4, 5, 20].

Все четыре показателя могут определять как потери сухих веществ, так и потери в натуральном выражении. Наиболее широко используется p_u^c – процент потерь сухих веществ исходных компонентов. Находя p_a^H – процент потерь массы готового продукта, задают количество обрезков. Иногда используют B^c – относительный выход по сухому веществу. Остальные показатели практически не используются. Таблица 3.23 содержит формулы расчета показателей относительных потерь.

Таблица 3.23 – Расчет относительных потерь

Наименование сырья и полуфабрикатов	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья	
		в натуре	в сухих веществах
Сырье или полуфабрикат 1	S_1	H_1	$C_1 = (H_1 \cdot S_1)/100$
Сырье или полуфабрикат 2	S_2	H_2	$C_2 = (H_2 \cdot S_2)/100$
Сырье или полуфабрикат n	S_n	H_n	$C_n = (H_n \cdot S_n)/100$
Итого сырье и полуфабрикаты	$S_c = (C_u^c / H_u^c) \cdot 100$	$H_u = \sum H_i$	$C_u = \sum C_i$
Выход готового изделия или полуфабриката	S_g	H_g	$C_g = (H_g \cdot S_g)/100$
Потери		$\Pi^H = H_H - H_g$	$\Pi^c = C_H - C_g$
Потери, %		$\delta_u^h = \left(\frac{\dot{I}^H}{\dot{I}^c} - 1\right) \cdot 100$	$\delta_u^c = \left(\frac{\dot{I}^N}{\dot{I}^c} - 1\right) \cdot 100$
Потери относительно выхода готового изделия или п/ф, %		$\delta_a^H = \left(\frac{\dot{I}^i}{\dot{I}^c} - 1\right) \cdot 100$	$\delta_a^c = \left(\frac{\dot{I}^N}{\dot{I}^c} - 1\right) \cdot 100$
Относительный выход готового изделия или полуфабриката		$B^H = H_g / H_u$	$B^c = C_g / C_u$
Коэффициент потерь		$K^H = H_g / H_u$	$K^c = C_g / C_u$

Каждый из показателей может быть выражен через любой другой показатель. В таблице 3.24 сведены формулы перехода между показателями относительных потерь.

Таблица 3.24 – Расчет перехода между показателями относительных потерь

Потеря	P_u	P_g	B	K
$P_u =$	–	$100 \cdot (1 - 100/100 + P_g)$	$100 - 100 \cdot B$	$100 - 100/K$
$P_g =$	$100 \cdot ((100/100 - P_u) - 1)$	–	$100 / B - 100$	$100 \cdot K - 100$
$B =$	$100 - P_u/100$	$100/P_g + 100$	–	$1/K$
$K =$	$100/100 - P_u$	$P_g + 100/100$	$1 / B$	–

Для понимания целесообразности применения того или иного способа задания потерь чрезвычайно важно разбить все фазы производства на два типа:

1-й тип – это фазы, в которых влажность готового изделия или полуфабриката не равна средневзвешенной влажности сырья и полуфабрикатов, входящих в рецептуру, на этих фазах происходит простое соединение компонентов;

2-й тип – это фазы, для которых влажность готового изделия или полуфабриката не равна средневзвешенной влажности сырья и полуфабрикатов, входящих в рецептуру, и поэтому не может быть получена расчетным путем, большинство этих фаз связано с термической обработкой исходных компонентов.

Наиболее универсальный способ задания потерь – это нормирование потерь сухого вещества. Недостатком такого способа является необходимость полного пересчета рецептуры изделия в случае замены одного вида сырья или полуфабриката другим, когда замена производится не по сухому веществу, а в натуре, и взаимозаменяемые компоненты имеют разную влажность, а фаза, на которой происходит замена, принадлежит первому типу, т. е. влажность готового изделия или полуфабриката не равна средневзвешенной влажности сырья и полуфабрикатов, входящих в рецептуру. Под это сложное определение подходят многие из наиболее часто применяемых разрешенных замен в производстве тортов, пирожных и рулетов. Примером могут служить замена фруктовых начинок, подварок, варенья, джема, конфитюра, а также замена кремов.

Решение проблемы заключается в том, чтобы для первого типа нормировать процент потерь в натуре, для фаз второго типа – нормировать процент потери сухих веществ. Переход к такому способу задания потерь достаточно прост и не требует никакого дополнительного расчета потерь, поскольку для фаз первого типа процент потерь в натуре равен проценту потерь сухих веществ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебное пособие составлено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья», с целью использования его при курсовом проектировании в рамках дисциплины «Технология кондитерских изделий».

В пособии даны методические рекомендации по использованию новых технологических схем, приведены технические характеристики современного оборудования, используемого предприятиями кондитерской отрасли, подробно изложены методики расчетов всех разделов курсового проекта, рекомендации по выполнению пояснительной записки и графической части.

Учебное пособие написано и построено таким образом, чтобы студент самостоятельно смог провести расчеты по курсовому проектированию.

Пособие поможет студентам овладеть методиками расчета рецептур, технологического оборудования, сырья, полуфабрикатов, подобрать тароупаковочные материалы и оборудование.

По объему и содержанию изложенного материала пособие может быть использовано в курсовом проектировании и на практических занятиях по курсам «Проектирование предприятий отрасли», «Технология кондитерских изделий», «Технологические расчеты в кондитерском производстве» по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья».

Изучение курса «Технология кондитерских изделий» студентами всех форм обучения призвано способствовать формированию необходимых знаний и умению у будущих специалистов для применения их в своей профессиональной деятельности.

Учебное пособие также может быть полезным преподавателям, руководителям предприятий и специалистам в области производства кондитерских изделий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аксенова, Л. М. Развитие технологических систем в кондитерской промышленности / Л. М. Аксенова. – Москва: Пищепроиздат, 2003. – 302 с.
2. Витол, И. С. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания / И. С. Витол, А. П. Коваленок, А. П. Нечаев. – Москва: ДеЛи принт, 2013. – 352 с.
3. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование кондитерского производства: учебное пособие для вузов / А. И. Драгилев, Ф. М. Хамидулин. – Москва: Троицкий мост, 2014. – 360 с.
4. Драгилев, А. И. Основы кондитерского производства / А. И. Драгилев, Г. А. Маршалкин. – Москва: Лань, 2018 – 532 с.
5. Драгилев, А. И. Производство конфет и ириса / А. И. Драгилев. – Москва: Московские учебники, 2003. – 368 с.
6. Зубченко, А. В. Технология кондитерского производства / А. В. Зубченко. – Воронеж, 2002. – 356 с.
7. Калачев, М. В. Малые предприятия для производства сахарных и мучных кондитерских изделий / М. В. Калачев. – Москва: ДеЛи принт, 2009. – 334 с.
8. Ковэн, С. Практические рекомендации хлебопекам и кондитерам / С. Ковэн. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. – 238 с.
9. Кузнецова, Л. С. Технология производства мучных кондитерских изделий / Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова. – Москва: Академия, 2013. – 400 с.
10. Лурье, И. С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве / И. С. Лурье, Л. Е. Скокан, А. П. Цитович. – Москва: Колос, 2003. – 416 с.
11. Магомедов, Г. О. Проектирование предприятий по переработке растительного сырья (кондитерское производство) / Г. О. Магомедов, А. Я. Олейникова, И. В. Плотникова; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж, 2017. – 180 с.
12. Минифай, Б. У. Шоколад, конфеты, карамель и другие кондитерские изделия / Б. У. Минифай. – Санкт-Петербург: Профессия, 2005. – 806 с.
13. Мэнли, Д. Мучные кондитерские изделия / Д. Мэнли. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. – 558 с.
14. Олейникова, А. Я. Практикум по технологии кондитерских изделий / А. Я. Олейникова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. – 456 с.

15. Олейникова, А. Я. Технология кондитерских изделий / А. Я. Олейникова, Л. М. Аксенова, Г. О. Магомедов. – Санкт-Петербург: РАПП, 2010. – 672 с.
16. Острик, А. С. Использование нетрадиционного сырья в кондитерской промышленности / А. С. Острик, А. Н. Дорохович, Н. В. Мироненко. – Киев: Урожай, 1989. – 107 с.
17. Попова, О. Г. Разработка новых видов кондитерских изделий по критерию качеств / О. Г. Попова. – Москва: ДеЛи принт, 2009. – 101 с.
18. Рензьева, Т. В. Технология кондитерских изделий: учебное пособие / Т. В. Рензьева, Г. И. Назимова, А. С. Марков. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 156 с.
19. Сарафанова, Л. А. Применение пищевых добавок в кондитерской промышленности / Л. А. Сарафанова. – Санкт-Петербург: Профессия, 2005. – 304 с.
20. Скобельская, З. Г. Технология кондитерских изделий. Расчет рецептур: учебное пособие / З. Г. Скобельская. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 84 с.
21. Скобельская, З. Г. Технология производства сахарных кондитерских изделий: учебное пособие / З. Г. Скобельская, Г. Н. Горячева. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 428 с.
22. Скуратовская, О. Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами хлебобулочных изделий / О. Д. Скуратовская. – Москва: ДеЛи принт, 2000.
23. Скурихин, И. М. Химический состав российских продуктов питания / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. – Москва: ДеЛи принт, 2000. – 236 с.
24. Типсина, Н. Н. Технология кондитерского производства: лабораторный практикум / Н. Н. Типсина, Н. В. Присухина; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2016. – 170 с.
25. Типсина, Н. Н. Технология мучных кондитерских изделий: учебное пособие / Н. Н. Типсина, Н. В. Присухина, Д. В. Штефен; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2016. – 114 с.
26. Типсина, Н. Н. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий (специализация хлебопекарное и макаронное производство) / Н. Н. Типсина, Г. К. Селезнева; Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2013. – 161 с.
27. Толмачева, Т. А. Технология отрасли: технология кондитерских изделий: учебное пособие / Т. А. Толмачева, В. Н. Николаев. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 132 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Единицы измерения системы СИ

Единицы измерения физических величин в системе СИ (наименования, обозначения и правила применения установлены ГОСТ 7.0.12-2011).

Для написания буквенных обозначений устанавливаются два вида обозначений: международные (с использованием букв латинского или греческого алфавита) и русские (с использованием букв русского алфавита, например кг, кВт).

Наиболее распространенные единицы системы СИ физических величин приведены в таблице П.1.1.

**Таблица П.1.1 – Наиболее часто употребляемые единицы СИ
(извлечение из Международной системы единиц)**

Величина	Единица	
	Наименование	Обозначение
1	2	3
<i>Основные единицы</i>		
Длина	Метр	м
Масса	Килограмм	кг
Время	Секунда	с
Термодинамическая температура	Кельвин	К
<i>Дополнительные единицы</i>		
Плоский угол	Рад	Рад
Телесный угол	Стерadian	Ср
<i>Производные единицы</i>		
Площадь	Квадратный метр	м ²
Объем, вместимость	Кубический метр	м ³
Скорость (линейная)	Метр в секунду	м/с
Ускорение (линейное)	Метр на секунду в квадрате	м/с ²
Период (время периода, цикл)	Секунда	с
Плотность	Килограмм на кубический метр	кг/м ³
Линейная плотность	Килограмм на метр	кг/м
Поверхностная плотность	Килограмм на квадратный метр	кг/м ²

Продолжение табл. П.1.1

1	2	3
Удельный объем	Кубический метр на килограмм	$\text{м}^3/\text{кг}$
Момент силы	Ньютон-метр	$\text{Н} \cdot \text{м}$
Момент инерции (динамический)	Килограмм-метр в квадрате	$\text{кг} \cdot \text{м}^2$
Момент сопротивления (сечения)	Кубический метр	м^3
Осевой момент инерции (сечения)	Метр в четвертой степени	м^4
Давление	Паскаль	Па
Модуль сдвига	Паскаль-секунда	Па с
Вязкость (динамическая)	Квадратный метр на секунду	$\text{м}^2/\text{с}$
Кинематическая вязкость	Паскаль-секунда	Паскаль-секунда
Удельный вес	Ньютон на метр кубический	$\text{Н}/\text{м}^3$
Работа (механическая)	Джоуль	Дж
Энергия (кинетическая)		
Энергия (потенциальная)		
Мощность (механическая)	Ватт	Вт
Объемный расход (объемная подача)	Кубический метр в секунду	$\text{м}^3/\text{с}$
Массовый расход (массовая подача)	Килограмм в секунду	кг/с
Температура Цельсия	Градус Цельсия	$^{\circ}\text{C}$
Температурный коэффициент: линейного расширения	Кельвин в минус первой степени	K^{-1}
объемного расширения	Градус Цельсия в минус первой степени	$(^{\circ}\text{C})^{-1}$
Температурный градиент	Кельвин на метр	$\text{K}/\text{м}$
Количество теплоты	Джоуль	Дж
Внутренняя энергия	Джоуль	Дж
Удельное количество теплоты	Джоуль на килограмм	Дж/кг
Теплоемкость	Джоуль на Кельвин	Дж/К
Удельная теплоемкость	Джоуль на килограмм-Кельвин	Дж/(кг · К)
Тепловой поток	Ватт	Вт
Поверхностная плотность теплового потока	Ватт на квадратный метр	$\text{Вт}/\text{м}^2$
Теплопроводность	Ватт на метр-Кельвин	$\text{Вт}/\text{м} \cdot \text{K}$

Окончание табл. П.1.1

1	2	3
Теплоотдача	Ватт на квадратный метр-Кельвин	Вт/(м ² к)
Коэффициент теплоотдачи	Кулон	Кл
Количество электричества, электрический заряд	Ампер на метр Ампер на квадратный метр	А/м А/м ²
Плотность электрического тока:		
линейная	Вольт	В
поверхностная	Вольт на метр	В/м
Электрическое напряжение, электрический потенциал; электродвижущая сила	Фарада	Ф
Напряженность электрического поля	Ом	Ом
Электрическая емкость	Ом-метр	Ом · м
Электрическое сопротивление	Сименс	см
Удельное электрическое сопротивление	Сименс на метр	см/м
Электрическая проводимость	Вебер	Вб
Удельная электрическая проводимость	Тесла	Т
Магнитный поток	Ампер на метр	А/м
Магнитная индукция	Генри	Г
Напряженность магнитного поля	Генри на метр	Г/м

Коэффициенты связи между единицами различных систем представлены в таблице П.1.2.

**Таблица П.1.2 – Коэффициенты связи между единицами
различных систем**

Системная единица	Определяющая единица	Системная единица	Определяющая единица
Время, с		Масса, кг	
1 мин	60,0	1 т	10^3
1 ч	3600	1 ц (центнер)	10^2
1 сут	$8,64 \cdot 10^4$	1 кгс с /м	9,81
Плоский угол, рад		Плотность, кг/м	
1 полный угол	6,28	1 г/см ³	10^3
1 прямой угол	1,57	1 кг/дм ³	10^3
1 (градус)	$1,75 \cdot 10^{-2}$	1 т/м ³	10^3
1 (минута)	$2,91 \cdot 10^{-4}$	1 кг с ² /м ⁴	9,81
1 (секунда)	$4,85 \cdot 10^{-6}$	1 кг с ² /м ⁴	$9,81 \cdot 10^5$
Сила, Н		Удельный объем, м ³ кг	
1 кгс (к1)	9,81	1 см/ г (мл/ г)	10^{-3}
1 дин	10^{-5}	1 дм ³ / кг (л /кг)	10^{-3}
1 тс	$9,81 \cdot 10^3$	1 м ³ / т	10^{-3}
1 стен	10^3	1 м ⁴ (кг с с ²)	0,102
Скорость, м/с		Объемный расход, м ³ /с	
1 м/мин	$1,67 \cdot 10^{-2}$	1 м ³ / мин	$1,67 \cdot 10^{-2}$
1 м/ч	$2,78 \cdot 10^{-4}$	1 м ³ / ч	$2,78 \cdot 10^{-4}$
1 см/с	10^{-2}	1 м ³ /сут	$1,16 \cdot 10^{-4}$
1 км/с	10^3	1 см ³ / с	10^{-6}
1 км/ч	0,278	1 л/мин	$1,67 \cdot 10^{-5}$
Массовый расход, кг/с		1 дал/ ч	$2,78 \cdot 10^{-6}$
1 кг/мин	$1,67 \cdot 10^{-2}$		
1 кг/ч	$2,78 \cdot 10^{-4}$		

**Форма спецификации ГОСТ Р 21.1101-2013
и условные обозначения**

Форма спецификации ГОСТ Р 21.1101-2013

15	Поз.	Обозначение	Наименования	Кол во	Примечание
8					
10					
	15	60	80	10	20
	185				

Условные обозначения

Условные обозначения

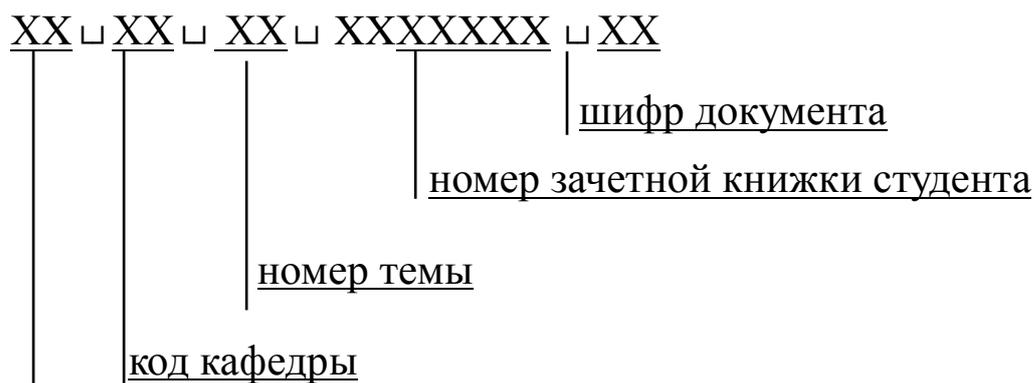
20	Условные обозначения	Наименование
10		
10		
	30	90

Шифры и обозначения документов

Каждому изделию и разработанному документу должен быть присвоен код. На всех листах определенного документа проставляют одно и то же обозначение.

Для дипломных и курсовых проектов обозначение следует строить по схеме:

Структурное обозначение документа в основной надписи:



код документа: 01 – выпускная квалификационная работа (бакалавра, магистра); 02 – курсовая работа (проект)

Примеры заполнения обозначения документа основной надписи (графы 2 или 1) в пояснительной записке курсового проекта:

02. 38. 03. 19РС001. ПЗ.

02 – курсовой проект (работа);

38 – кафедра ТХКиМП;

03 – для курсового проекта – порядковый номер варианта темы проекта (на кафедре);

19РС001 – номер зачетной книжки;

ПЗ – вид документа – пояснительная записка. Перечень общепринятых кодов документов приведен ниже.

Шифры документов

Шифр документа	Наименование документа
МЧ	Монтажный чертеж. План здания с расположением оборудования
Т	Технологическая схема
ПЗ	Пояснительная записка
ТБ	Таблица
Д	Другие документы

**Содержание сухих веществ в сырье,
полуфабрикатах и готовых изделиях**

Наименование сырья, полуфабрикатов, готовых изделий	Содержание сухих веществ, %	Плотность, кг/м ³
1	2	3
Сахар-песок	99,85	1588
Сахарная пудра	99,85	–
Крахмал маисовый	87,00	1623
Крахмал картофельный	80,00	1648
Мед	78,00	1435
Патока крахмальная	78,00	1410
Пюре и пульпа яблочная и фруктово-ягодные	10,00	–
Подварка фруктово-ягодная	69,00	–
Припасы фруктово-ягодные	60,00	–
Мука пшеничная высшего и I сорта	85,50	700
Какао-бобы	94,00	920
Ядро фундука сырое	94,00	915
Ядро миндаля сырое	94,00	916
Ядро кешью сырое	94,00	917
Ядро арахиса сырое	94,00	–
Ядро кунжута сырое	95,00	–
Ядро фундука жареное	97,50	–
Ядро миндаля жареное	97,50	–
Ядро кешью жареное	97,50	–
Ядро арахиса жареное	97,50	–
Ядро кунжута жареное	99,00	–
Продукт экструдированных круп	95,00	–
Цукаты, фрукты в сиропе	70,00	–
Цукаты сухие	82,00	–
Подсолнечник	100,00	–
Какао-масло	100,00	920
Кокосовое масло	100,00	925
Сливочное масло	84,00	930
Маргарин	84,00	–
Виноград сушеный (изюм)	80	–
Варенье стерилизованное	68	–
Варенье нестерилизованное	70	–
Дрожжи прессованные	25	–

Продолжение прил.4

1	2	3
Дрожжи сухие высший сорт	92	–
Дрожжи сухие первый сорт	90	–
Джем стерилизованный	68	–
Джем нестерилизованный	70	–
Кардамон	88	–
Корица	86,5	–
Кислота лимонная кристаллическая	98	–
Кислота молочная	40	–
Крахмал картофельный	80	–
Крахмал кукурузный	87	–
Масло подсолнечное рафинированное	99,9	–
Масло подсолнечное нерафинированное	99,8	–
Масло сливочное	84	–
Масло сливочное несоленое	84,2	–
Масло любительское	80	–
Масло топленое коровье	99	–
Масло крестьянское несоленое	75	–
Масло крестьянское соленое	75	–
Масло горчичное	99,9	–
Молоко цельное сгущенное с сахаром	74	–
Мука овсяная	86,5	–
Отруби пшеничные и ржаные	85	–
Пектин	88	–
Повидло стерилизованное	61	–
Повидло нестерилизованное	66	–
Порошок яблочный	94	–
Порошок моркови	94	–
Пшеничные зародышевые хлопья	85	–
Творог жирный	36,8	–
Творог нежирный	22,6	–
Тмин	84	–
Сахарная пудра	99,80	–
Соль	97	–
Солод	92	–
Сок яблочный	13	–
Сок виноградный	19,7	–
Сметана, 20 % жирности	38	–
Сливки сухие	94	–
Сода двууглекислая	50	–

Продолжение прил.4

1	2	3
Сорбит	95	–
Сыворотка нативная	5	–
Сыворотка сгущенная	40	–
Сыворотка сухая	95	–
Сыворотка молочная сгущенная, 40 %	60	–
Молоко коровье цельное	12,00	1030
Молоко коровье обезжиренное	9,30	–
Молоко коровье цельное сухое	96,00	560
Молоко обезжиренное сухое	96,00	–
Молоко сгущенное с сахаром	74,00	1270
Сливки (20 % жирности)	27,20	–
Молоко обезжиренное сгущенное с сахаром	70	–
Молоко обезжиренное	30	–
Модифицированный крахмал кукурузный	86	–
Мед	79	–
Мука пшеничная и ржаная всех сортов	85,5	–
Мука соевая дезодорированная	92	–
Сухой яичный белок	93	–
Фосфатидный концентрат	98,5	–
Тмин, корица, мак, анис	100	–
Цукаты	70	–
Яйца куриные свежие	27	–
Кондитерский жир	99,70	–
<i>Производство карамели</i>		
Сахарный сироп	80,00–82,00	–
Карамельный сироп	84,00–87,00	–
Карамельная масса	97,00–99,00	1530 (тянутая)
Карамельная масса	97,00–99,00	1350 (нетянутая)
Для карамели леденцовой, формуемой на А2-ШЛТ, уваренная масса без вакуума	96,00	–
<i>Начинки</i>		
Фруктово-ягодные	81,00–86,00	1375
Смесь фруктово-ягодного сырья с сахаром	56,00–58,00	–
Помадные	84,00–90,00	–

Продолжение прил.4

1	2	3
Медовые	82,00–86,00	–
Ликерные	85,00–87,00	–
Молочные	85,00–87,00	–
Масляно-сахарные	99,90–99,50	–
Сбивные	81,00–86,00	–
Марципановые	88,00–90,00	–
Ореховые	96,00–97,00	–
Шоколадные	98,00–99,00	–
<i>Производство конфет</i>		
Помадные конфеты		
Сахаро-паточный сироп	78,00–80,00	–
Сахаро-молочный сироп	78,00–80,00	–
Помадный сироп	88,00–90,00	–
Помада	88,00–90,00	1400
Фруктовые конфеты		
Смесь пюре	8,00–10,00	–
Смесь фруктово-ягодного сырья с сахаром	45,00–50,00	–
Фруктовая масса	81,00	1350
Молочные конфеты		
Рецептурная смесь	88,00–90,00	1350
Рецептурная смесь	78,00–80,00	–
Сбивные конфеты		
Агаровый или сахарный сироп	75,00–78,00	570–640
Агаровый или сахарный сироп	76,00–80,00	–
Конфеты типа Нуга	88,00–90,00	950–1100
Ликерные конфеты	75,00–80,00	1370
Кремовые конфеты	98,00–99,00	1050
Конфеты с корпусами на основе пралине	98,00–97,00	1250
Грильяжные конфеты	98,00–98,50	–
Грильяж медовый	94,50–96,00	–
Грильяж фруктовый	91,50–93,00	–
<i>Ирис</i>		
Рецептурная смесь	78,00–80,00	–
Ирисная масса	92,00–94,00	1500
<i>Производство шоколада</i>		
Какао-бобы обжаренные	97,00–98,00	–
Какао-крупка	97,00–98,00	500–700
Какаовелла	94,00	–
Какао тертое	97,80	–
Какао порошок производственный	96,00	–
Шоколадная масса	99,00	–

Продолжение прил.4

1	2	3
<i>Начинки</i>		
Помадно-фруктовые	96,00	–
Арахисовые	99,20	–
Шоколадные	82,60	–
Фруктово-мармеладные	80,00	–
Шоколадно-кремовые	83,20	–
Крем-брюле	81,20	–
Помадно-сливочные	84,00	–
Пралине	99,20	–
Помадно-шоколадные	86,00	–
Помадно-банановые	84,00	–
Помадно-морковные	84,00	–
<i>Производство пастилы</i>		
Агаро-сахаро-паточная смесь	55,00–60,00	–
Агаро-сахаро-паточный сироп	78,00–80,00	–
Сбитая масса:		
зефирная	68,00–70,00	380–420
пастильная	62,00–66,00	500–600
Пастила	82,00–84,00	–
Зефир	78,00–80,00	–
<i>Производство мармелада</i>		
Мармелад фруктовый	80,00–82,00	–
Сахаро-яблочная смесь	50,00–55,00	–
Мармеладно-желейная масса	71,00–74,00	–
Мармелад желейный	79,00–83,00	–
Агаро-сахаро-паточный сироп:		
до уваривания	60,00	–
после уваривания	76,00	–
Желейная масса перед разливкой	73,00–74,00	–
<i>Производство халвы</i>		
Сырое семя	92,00–94,00	–
Обжаренное семя	98,80–99,20	–
Подсолнечная масса	98,50	–
Отвар мыльного корня	10,00	–
Карамельный сироп	84,00–86,00	–
Карамельная масса	95,00–96,00	–
Халва	96,00	–
<i>Производство мучных кондитерских изделий</i>		
<i>Производство печенья</i>		
Сахарное печенье	95,00–96,00	705
Эмульсия	74,00–80,00	1045

Продолжение прил.4

1	2	3
Тесто:		
при периодическом замесе	81,50–88,50	1280
при непрерывном замесе	84,00–85,00	–
Затяжное печенье	93,00–94,00	–
Тесто	74,00–75,00	1295
Сдобное печенье:		
песочно-выемное	94,00–95,00	–
песочно-отсадное	92,00–96,00	–
бисквитно-сбивное	94,50–93,00	–
миндальное	93,00–95,00	–
белково-сбивное	92,00–93,50	–
Тесто:		
песочно-выемное	80,00–85,00	–
песочно-отсадное	76,00–85,00	–
бисквитно-сбивное	68,00–76,00	–
белково-сбивное	70,00–71,00	–
миндальное	84,00–88,00	–
<i>Производство галет и крекеров</i>		
Галеты:	90,00	550
опара	52,00–56,00	–
тесто	73,00–75,00	1165
Крекер:		
опара	56,00–58,00	–
тесто	70,00–72,00	–
<i>Производство пряников</i>		
Заварные пряники:	87,00	538
заварка	80,00–81,00	–
тесто	78,00–80,00	1380
Сырцовые пряники:	86,00–87,00	538
тесто	77,00	1330
<i>Производство вафель</i>		
Эмульсия концентрированная	27,00–29,00	–
Эмульсия рабочая	3,00–4,00	–
Тесто	35,00–40,00	1100
Вафельные листы	96,50–97,00	147
Начинки: жировые	94,50–95,00	–
орехово-пралиновые	99,20–99,10	–
фруктово-помадные	89,00–90,00	–
<i>Производство тортов и пирожных</i>		
Тесто бисквитное	64,00	–
Тесто белково-сбивное (Буше)	78,00	420

Окончание прил.4

1	2	3
Тесто песочное	81,00	–
Тесто слоеное	59,00	–
Тесто заварное	47,00	–
Тесто для воздушного полуфабриката (меренги)	78,00	–
Тесто миндально-ореховое	80,00	–
Тесто миндальное для пирожных, тортов типа «Идеал»	65,00	–
Бисквитный полуфабрикат	75,00	–
Белково-сбивной полуфабрикат (Буше)	83,00	–
Песочный полуфабрикат	95,00	–
Слоеный полуфабрикат	92,50	–
Заварной полуфабрикат	77,00	–
Воздушный полуфабрикат	96,50	–
Миндально-ореховый полуфабрикат	92,00	–
Миндальный полуфабрикат «Идеал»	96,00	–
<i>Отделочные полуфабрикаты</i>		
Крем сбивной заварной (безе)	69,00	–
Крем сбивной сырой	73,00	–
Крем масляный сливочный	86,00	–
Зефир	64,00	–
Желе	50,00	1180
Сироп для промочки	46,00–54,00	1230
Сироп для крема заварного	60,00	–
Сироп для крема кофейный	69,00	1300
Сироп для крема сбивного заварного (безе)	90,00	1430

Выход какао тертого при переработке какао-бобов

Сырье	Со- дер- жание сухих вещ-в, %	Расход какао бобов, кг				На 833 кг какао тертого	
		На 1 т фазы		На 1 т полуфабрикатов		в натуре	в сухих вещест- вах
		в натуре	в сухих вещест- вах	в натуре	в сухих вещест- вах		
<i>Сортировка сырых какао-бобов</i>							
Какао-бобы сырые	93,5	1010,10	944,44	1200,48	1122,45	1000,0	935,00
Выход	93,5	1000,00	935,00	1188,48	1111,23	990,0	925,65
<i>Обжарка или сушка какао-бобов</i>							
Какао-бобы сырые							
сортирован- ные	93,5	1055,43	986,83	1188,48	1111,23	990,0	925,65
Выход	97,4	1000,00	974,00	1126,06	1096,78	938,0	913,61
<i>Приготовление какао-крупки</i>							
Какао-бобы жареные	97,4	1121,51	1092,35	1126,06	1096,78	938,00	913,61
Выход	97,6	1000,00	976,00	1004,06	979,96	836,38	816,31
Выход какао- веллы от жа- ренных какао- бобов (10,65 %)	95,0	117,87	111,98	118,35	112,43	98,58	93,65
<i>Приготовление какао тертого</i>							
Какао-крупка	97,6	1004,06	979,96	1004,06	979,96	836,38	816,31
Выход	97,8	1000,00	978,00	1000,00	978,00	833,00	814,67

Расход упаковочных материалов и тары для кондитерских изделий

Таблица П.6.1 – Расход упаковочных материалов на 1 т готовой продукции

Материал	Карамель, завернутая в перекрутку	Карамель, завернутая в носок	Карамель леденцовая, завернутая А2-ШЛТ	Карамель, завернутая в целлофан	Карамель открытая в сахаре	Карамель, завернутая в тубик	Драже в пачках	Драже, расфасованное в пакеты	Драже весовое
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Карамель, драже</i>									
Бумага оберточная ГОСТ 8273-75	1,5	1,5	1,5	1,5	–	1,5	3,5	1,5	–
Парафинированный этикет на основе ОДПЭГ-25 ГОСТ 16711-84	32,5	–	33,8	–	–	20,5	–	–	–
Бумага ОДП-25 (основа для парафинирования) для подвертки под этикетки ГОСТ 16711-84	12,3	16,7	–	9,4	–	11,1	3,4	–	–

Продолжение табл. П.6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бумага этикеточная ГОСТ 7625-86	–	51,4	–	–	–	–	–	–	–
Картон типа «Хром-эрзац» ГОСТ 8127-71	–	–	–	–	–	–	108,0	–	–
Целлофан ГОСТ 7730-89	–	–	–	50,0	–	–	–	–	–
Полипропиленовая пленка	–	–	–	–	–	–	–	9,0	–
Бумага подпергаментная ГОСТ 1760-86	–	–	–	–	8,5	–	–	–	6,8
Упаковочные этикетки	0,26	0,26	0,17	0,34	0,51	0,34	0,15	0,21	0,21
Клей	0,5	0,5	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	0,4	0,4
Скотч	0,14	0,14	0,19	0,18	0,25	0,18	0,18	0,11	0,11
Гофрокороб № 14	62,5	62,5	–	–	–	–	–	50	50
Гофрокороб № 17	–	–	42	–	–	–	–	–	–
Гофрокороб № 3	–	–	–	83,5	–	83,5	–	–	–
Гофрокороб № 12	–	–	–	–	125	–	–	–	–
Гофрокороб № 21	–	–	–	–	–	–	37	–	–

Продолжение табл. П.6.1

Материал	Ирис, завернутый в замок	Ирис, завернутый в перекрутку	Ирис тиражный в завертке	Ирис тиражный незавернутый	Халва в пачках- брикетах	Халва весовая
<i>Ирис, халва</i>						
Бумага оберточная ГОСТ 8273-75	1,5	1,5	1,5	1,5	3,7	–
Парафинированный этикет на основе ОДПЭГ-25 ГОСТ 16711-84	–	33,8	–	–	–	–
Бумага ОДП-25 (основа для парафиниро- вания для подвертки под этикетки ГОСТ 16711-84	11,2	–	–	–	–	–
Бумага этикеточная ГОСТ 7625-86	–	32,3	–	–	13,4	–
Пергамент ГОСТ 1341-74	–	–	–	–	11,6/8,8	5,0
Пленка полипропиленовая металлизированная	–	–	19,5	–	–	–
Упаковочные этикетки	0,17	0,17	0,26	0,26	0,14	0,17
Клей	0,7	0,7	0,5	0,5	0,7	0,7
Скотч	0,19	0,19	0,14	0,14	0,15	0,18
Гофрокороб № 14	–	–	–	62,5	–	–
Гофрокороб № 16	–	–	–	–	33,5	41,5
Гофрокороб № 17	42	42	62,5	–	–	–

Продолжение табл. П.6.1

Материал	Конфеты, завернутые в затяжку	Конфеты глазированные, завернутые в перекрутку	Конфеты глазированные, завернутые в носок	Конфеты неглазированные, завернутые в перекрутку	Конфеты в коробках			Шоколадные конфеты на вафельной основе, перекрученные	Шоколадные конфеты на вафельной основе, завернутые в носок
					250 г	350 г	650 г		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Конфеты</i>									
Бумага оберточная ГОСТ 8273-75	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	–
Этикет парафинированный на основе ОДПЭГ25 ГОСТ 16711-84	49,8	21,9	–	23,6	–	–	–	–	–
Бумага этикеточн. ГОСТ 7625-86	–	–	36,7	–	–	–	–	–	49,7
Подвертка Парафин. ОДПЭГ ГОСТ 9569-79	–	10,8	10,8	10,8	–	–	–	–	9,7
Фольга ФО-А5 ГОСТ 745-95	23,5	11,8	11,8	12,0	–	–	–	–	10,25
Бумага парафинированная ГОСТ 9569-79	–	–	–	–	12,8	4,92	3,9	–	9,4

Продолжение табл. П.6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Полипропиленовая пленка металлизированная	–	–	–	–	–	–	–	20,0	–
Термоусадочная пленка ГОСТ 2951-83	–	–	–	–	11,2	12,9	13,8	–	–
Художественная крой-коробка	–	–	–	–	200	429	262	–	–
ПВХ, ОСТ 18-413-83 или полистирольная пленка для изготовления коррексов	–	–	–	–	42,3	76	96,8	–	–
Вкладыши	–	–	–	–	8,0	5,7	3,1	–	–
Скотч	0,14	0,14	0,14	0,14	0,29	0,38	0,24	0,14	0,14
Упаковочные этикетки	0,26	0,26	0,27	0,26	0,54	0,72	0,45	0,26	0,27
Клей	0,7	0,7	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5
Гофрокороб № 14	62,5	62,5	62,5	62,5	133,5	–	–	62,5	62,5
Гофрокороб № 48	–	–	–	–	–	178,5	110	–	–

Продолжение табл. П.6.1

Материал	Шоколад плиточный (бандероль)		Шоколад плиточный (конверт)		Шоколадные батонны 50 г	Какао-порошок в пачках 100 г
	15-20 г	50-100 г	15-20 г	50-100 г		
<i>Шоколад, какао-порошок</i>						
Бумага этикеточная ГОСТ 7625-86 (вес 1 м ² – 70 г)	33,7	–	–	–	19,4	–
Бумага этикеточная (вес 1 м ² – 80 г)	–	34,8	45,8	48,0	–	–
Основа парафинированной бумаги ГОСТ 16711-79, (вес 1 м ² – 25 г)	11,5	10,8	11,5	10,3	–	–
Пергамент ГОСТ 1760-86 (вес 1 м ² – 53 г)	–	–	–	–	–	17,9
Фольга	19,0	19,0	19,0	19,0	–	–
Оберточная бумага ГОСТ 8273-75	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	4,3
Картон типа «хром-эрзац» ГОСТ 8127-71	–	–	–	–	–	129,6
Картон коробочный ГОСТ 7933-75	70,0	70,0	70,0	70,0	–	–
Упаковочные этикетки	0,26	0,26	0,26	0,26	0,17	0,15
Скотч	0,12	0,12	0,12	0,12	0,19	0,18
Клей	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7
Гофрокороб № 13	62,5	62,5	62,5	62,5	–	–
Гофрокороб № 16	–	–	–	–	42,0	–
Гофрокороб № 21	–	–	–	–	–	37

Продолжение табл. П.6.1

Материал	Мармелад в коробках	Мармелад весовой	В коробках		Весовые		Зефир в целлофане	Пастила в целлофане	Мармелад пластовый весовой
			пастила	зефир	пастила	зефир			
<i>Пастило-мармеладные изделия</i>									
Бумага оберточная ГОСТ 8273-75	–	–	–	–	–	–	1,5	1,5	–
Бумага подпергаментная ГОСТ 1760-86	6,8	6,8	5,7	5,7	6,6	4,6	–	–	6,8
Художественная край-коробка	250	–	250	250	–	–	–	–	–
Целлофан ГОСТ 7730-89	12,0	–	12,0	12,0	–	–	27,0	27,0	–
Вкладыши, ценники	10,0	–	10,0	10,0	–	–	–	–	–
Термоусадочная пленка ГОСТ 7730-89	13,3	–	13,3	13,3	–	–	–	–	–
Упаковочные этикетки	0,42	0,41	0,72	0,72	0,29	1,0	1,0	0,29	0,41
Клей	0,6	0,5	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5
Скотч	0,23	0,2	0,82	0,82	0,14	0,5	0,5	0,14	0,2
Гофрокороб № 12	–	100	–	–	–	250	250	–	100
Гофрокороб № 13	–	–	–	–	71,5	–	–	71,5	–
Гофрокороб № 14	104	–	–	–	–	–	–	–	–
Гофрокороб № 17	–	–	178,5	178,5	–	–	–	–	–

Продолжение табл. П.6.1

Материал	Печенье, завернутое в пачки (бандероль)		Печенье, фасованное в коробки (500 г)	Печенье весовое	Вафли, завернутые в пачки (бандероль)		Вафли в целлофане	Вафли весовые	Вафельный лист (п/ф)
	100 г	250 г			50-100 г	200 г			
<i>Печенье, вафли</i>									
Бумага оберточная ГОСТ 8273-75	5	5	5	–	3,3	3,3	1,5	–	–
Бумага этикеточная ГОСТ 7625-86	16,9	9,3	–	–	16,9	11,1	–	–	–
Бумага подпергаментная ГОСТ 1760-86	16,0	16,0	–	–	15,2	15,2	–	4,8	–
Термоусадочная пленка ГОСТ 2951-83	–	–	13,8	–	–	–	–	–	10,0
Художественная край-коробка	–	–	340,0	–	–	–	–	–	–
Пергамент ГОСТ 1341-74	–	–	19,5	9,0	–	–	–	–	–
Вкладыши, ценники	–	–	4,0	–	–	–	–	–	–
Пленка полипропиленовая, металлизированная	–	–	–	–	–	–	34,0	–	–
Упаковочные этикетки	0,3	0,3	0,34	0,14	0,13	0,13	0,26	0,29	0,67
Клей	0,5	0,5	0,5	0,7	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5
Скотч	0,14	0,14	0,34	0,15	0,15	0,15	0,14	0,16	0,77
Гофрокороб № 14								71,5	
Гофрокороб № 17									166,5
Гофрокороб № 21			83,0		31,5	31,5			
Гофрокороб № 13	74,0	74,0							
Гофрокороб № 16				33,5					
Гофрокороб № 18							62,5		

Продолжение табл. П.6.1

Материал	Пряники весовые	Пряники, расфасованные в пакеты на автомате	Пряники, расфасованные в пакеты вручную	Торты в коробках	Пирожные	Торты вафельные (300 г)	Кексы бисквит- ные
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Пряники, торты, пирожные</i>							
Бумага обеточная ГОСТ 8273-75	5,5	—	—	—	—	—	—
Бумага этикеточная ГОСТ 7625-86	—	—	—	12,2 (этикетка) 38 полная оклейка	—	—	—
Пергамент ГОСТ 1341-74	—	—	—	5,2	4,3 застилка лотков	—	—
Подпергамент ГОСТ 1760-86	—	—	—	—	—	5,2	5,0
Картон типа «хром-эрзац» ГОСТ 8127-71	—	—	—	144 (на 0,5 кг)	—	—	—
Картон коробочный ГОСТ 7933-75	—	170 (на 0,5 кг) 185 (на 1,0 кг)	—	231,0	—	—	—
Пленка поливи- нилхлоридная ГОСТ 25250-88	—	8,56	—	—	—	—	—
Этикет само- клеящийся ОСТ 6-19-416-80	—	4,0	4,0	—	—	—	—

Продолжение табл. П.6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
Пакеты ОСТ 6-19-37.033-82	–	–	2,0	–	–	–	–
Упаковочные этикетки	0,18	0,25	0,25	–	–	7,32	–
Клей	0,5	0,5	0,5	–	–	0,3	–
Скотч	0,13	0,18	0,18	–	–	0,82	–
Гофрокороб № 22	45,5	62,5	62,5	–	–	–	–
Гофрокороб № 17	–	–	–	–	–	178,5	–
Термоусадочная пленка ГОСТ 2951-83	–	–	–	–	–	13,3	–

Окончание табл. П.6.1

Материал	Щербет	Сахаристые сладости весовые	Козинаки весовые	Мучные сладости весовые	Мучные сладости, расфасованные в коробки
<i>Восточные сладости</i>					
Бумага подпергаментная ГОСТ 1760-86	6,8	–	8,0	7,0	–
Пергамент ГОСТ 1341-74	–	6,2	–	–	19,5
Термоусадочная пленка ГОСТ 2951-83	4,0	–	–	–	13,8
Художественная крой-коробка	–	–	–	–	340
Упаковочные этикетки	0,21	0,41	0,21	0,41	0,34
Клей	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Скотч	0,11	0,2	0,1	0,19	0,34
Вкладыши, ценники	–	–	–	–	4,0
Гофрокороб № 12	–	100	–	–	–
Гофрокороб № 13	–	–	50,0	100	–
Гофрокороб № 14	50,0	–	–	–	–
Гофрокороб № 21	–	–	–	–	83,5

**Таблица П.6.2 – Типы и вместимость тары
для кондитерских изделий**

Наименование	Номер ящика	Внутренние размеры, мм	Объем, дм ³	Вмести- мость, кг	Число ящи- ков на 1 т готовой продукции
1	2	3	4	5	6
<i>Ящики из гофрированного картона (ГОСТ 13512-91)</i>					
Карамель открытая	12	380×285×95	10,3	4,0	250
Карамель, заверну- тая в перекрутку, носок	14	380×285×142	15,4	8,0	125
Карамель леденцо- вая, завернутая в перекрутку	17	380×285×228	24,7	12,0	84
Карамель, заверну- тая в тубик	3	330×330×132	14,4	6,0	167
Шоколад фигурный	13	380×285×126	13,6	6,0	167
Шоколад весовой	16	380×285×190	20,6	13,0	77
Шоколад завернутый	13	380×285×126	13,6	5,0	200
Шоколадный батончик с начинкой	16	380×285×190	20,6	12,0	84
Мармелад весовой яблочный и жележный	12	380×285×95	10,3	5,0	200
Мармелад пластовый весовой	12	380×285×95	10,3	5,0	200
Мармелад в коробках	14	380×285×142	15,4	4,8	208
Пастила весовая	13	380×285×126	13,6	7,0	143
Пастила в целлофане	13	380×285×126	13,6	7,0	143
Пастила в коробках	17	380×285×228	24,7	2,8	357
Зефир в целлофане	12	380×285×95	10,3	2,0	500
Зефир весовой	12	380×285×95	10,3	2,0	500
Зефир в коробках	17	380×285×228	24,7	2,8	357
Халва весовая	16	380×285×190	20,6	12,0	83
Халва, фасованная в пачки	16	380×285×190	20,6	15,0	67

Окончание табл. П.6.2

1	2	3	4	5	6
Конфеты шоколадные, завернутые в носок	14	380×285×142	15,4	8,0	125
Конфеты, завернутые в перекрутку, затяжку, носок	14	380×285×142	15,4	8,0	125
Конфеты незавернутые	3	330×330×132	14,4	9,0	111
Ирис литой, завернутый насыпью	17	380×285×228	24,7	12,0	84
Ирис тиражный в завертке	17	380×285×228	24,7	8,0	125
Ирис тиражный незавернутый	14	380×285×142	15,4	8,0	125
Драже в пачках	21	380×380×228	32,9	10,0	100
Драже в пакетах	14	380×285×142	15,4	10,0	100
Драже весовое открытое (все виды отделки)	14	–	15,4	10,0	100
Печенье весовое:					
сдобное	13	380×285×126	13,6	5,0	200
сахарное	16	380×285×190	20,6	14,0	67
затяжное	16	380×285×190	20,6	14,0	67
овсяное	13	380×285×126	13,6	9,0	111
галеты	16	380×285×190	20,6	15,0	67
крекер	16	380×285×190	20,6	9,0	111
Печенье в пачках:					
сахарное	13	380×285×126	13,6	6,0	148
затяжное	13	380×285×126	13,6	6,0	148
галеты	13	380×285×126	13,6	6,0	148
Печенье в коробках	21	380×380×228	32,9	6,0	167
Вафли развесные	14	380×285×142	15,4	7,0	143
Вафли в пачках	21	380×380×228	32,9	16,0	63
Вафельный лист (п/ф)	17	380×285×228	24,7	3,0	333
Пряники весовые	22	380×380×237	34,2	11,0	91
Пряники, расфасованные в пакеты	22	380×380×237	34,2	8,0	125
Восточные сладости:					
сахаристые весовые	12	380×285×95	10,3	5,0	200
козинаки весовые	13	380×285×126	13,6	10,0	100
мучные весовые	13	380×285×126	13,6	5,0	200
щербет	14	380×285×142	15,4	10,0	100

Нормы хранения и складирования сырья, тароупаковочных материалов и готовой продукции

Таблица П.7.1 – Нормы хранения и складирования сырья

Наименование складироваемых грузов	Вид грузовой единицы ГОСТ	Масса грузовой единицы, кг		Пакет на поддоне размера 800×1200 мм			Штабель пакетов или контейнеров		Кол-во грузов на 1 м ² площади (с учетом проездов), т нетто	Срок хранения, сут
		нетто	брутто	число грузовых единиц в пакетах, шт.	масса, кг		число рядов, шт.	высота штабеля, м		
					нетто	брутто				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сахар-песок	Мешок для сахара ГОСТ 8516-78Е	50	50,5	12	600	636	3 4	3,7 4,9	1,0 1,32	15
Мука пшеничная	Мешок льняной ГОСТ 19317-73	70	70,5	12	840	876	3 4	2,8 3,8	1,39 1,84	10
Крахмал картофельный	Мешок бумажный многослойный	50	50,2	12	600	636	3 4	2,25 3,0	1,0 1,32	10
Соль пищевая	Мешок льняной ГОСТ 19317-73	60	60,2	12	720	756	3	2,8 3,8	1,2 1,5	30
Ядра орехов и миндаля	Мешок льняной ГОСТ 19317-73	50	50,5	12	600	636	3 4	2,8 3,8	1,0 1,32	60

Продолжение табл. П.7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Семена	Мешок льняной ГОСТ 19317-73	60	60,5	12	720	756	3 4	2,8 3,8	1,29 1,6	60
Какао-бобы	Мешок льняной ГОСТ19317-73	60	60,5	12	720	756	3 4	2,8 3,8	1,2 1,5	60
Корень мыльный	Мешок льняной ГОСТ 19317-73	50	50,5	12	600	636	3	2,25	1,0	90
Какао- порошок	Мешок бумажный ГОСТ 2226-75	20	20,5	15	300	336	3 4	2,4 3,7	0,5 0,7	30
Масло коро- вье и какао- масло	Ящик картонный № 1 ГОСТ 13515-80	20	21	32	640	700	3 4	3,3 4,4	1,06 1,41	15
Маргарин	Ящик картонный № 1 ГОСТ 13515-80	20	21	32	640	700	3 4	3,3 4,4	1,06 1,41	15
Какао тертое	Ящик картонный № 2 ГОСТ 13515-80	20	21	24	400	530	3 4	3,3 4,4	0,8 1,06	30
Глазурь шоколадная	Ящик картонный № 2 ГОСТ 13515-80	20	21	24	480	530	3 4	3,3 4,4	0,8 1,07	30
Патока крахмальная	Бочка деревянная 200 л ГОСТ 8777-80Е	200	240	–	–	–	3	2,5	1,0	45
Варенье, припасы, повидло	Бочка деревянная 200 л ГОСТ 8777-80Е	200	240	–	–	–	3	2,5	1,0	30

Продолжение табл. П.7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Подварки	Бочка деревянная 200 л ГОСТ 8777-80Е	200	240	–	–	–	3	2,5	1,0	60
Пюре фруктово- ягодное	Бочка деревянная 200 л ГОСТ 8777-80Е	200	240	–	–	–	3	2,5	1,0	200
Жиры пищевые	Бочка деревянная 90 л ГОСТ 8777-80Е	80	120	–	–	–	3	2,1	0,6	15
Молоко сгущенное	Бочка фанерно- штампованная № 1 тип 1 ГОСТ 5958-79	60	65	6	360	120	3	1,95	0,6	15
Молоко сухое	Бочка фанерно- штампованная № 3 тип 2 ГОСТ 5958-79	30	35	6	180	240	3	1,95	0,35	10
Сода пищевая	Мешок бумажный многослойный ГОСТ 2226-75	30	30,5	12	360	400	3 4	2,4 3,2	0,55	30
Молоко коровье	Фляга металлическая ГОСТ 5037-78Е	38	49	–	–	–	1	0,6	0,02	1
Мед натуральный	Фляга металлическая ГОСТ 5037-78Е	50	61	–	–	–	1	0,6	0,035	180

Продолжение табл. П.7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Кислоты пищевые сухие	Ящик из гофрированного картона № 2 ГОСТ 13511-84	20	21	36	720	786	3 4	3,3 4,4	1,1 1,45	60
Эссенция, спирт, краски, кислоты пищевые	Ящик дощатый № 34 ГОСТ 13358-72 (2 стеклянные бутылки 10 л)	26	31	12	312	400	3 4	3,0 4,0	0,25 0,6	30
Порошок яичный	Мешок бумажный многослойный ГОСТ 2225-75	30	30,5	12	360	406	3 4	2,1 2,9	0,55 0,7	15
Меланж	Банка металлическая ГОСТ 5981-71	9,0	9,5	45	405	450	3 4	2,7 3,6	0,6 0,8	15
Яйца (в бурчатых прокладках по 600 шт. в коробке)	Ящик из гофрированного картона № 18 ГОСТ 13513-60	30	31	9	270	310	3	3,6	0,4	5
Фосфатиды	Фляга металлическая ГОСТ 5037-78Е	50	61	–	–	–	1	0,6	0,025	–
Углекислый аммоний	Мешок бумажный многослойный ГОСТ 2226-75	30	30,5	12	360	400	3 4	2,4 3,2	0,55 0,7	30

Продолжение табл. П.7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Цукаты	Ящик дощатый № 1 ГОСТ 13357-84	10	15	40	400	625	3 4	–	0,94 1,25	30
Желатин для конди- терской промыш- ленности	Мешок бумажный ГОСТ 2226-88	30	11	24	240	290	3 4	2,1 2,9	0,6 0,8	30
Виноград сушеный	Ящик картонный	12,5	13,5	32	400	460	3 4	–	0,7 0,9	30
Агар пищевой, пектин	Ящик из гофриро- ванного картона ГОСТ 13511-84	10	11	24	240	290	3 4	–	0,435 0,58	30
Дрожжи прессован- ные	Ящик дощатый № 1 ГОСТ 13310-84	10	14	20	200	230	3 4	–	0,345 0,46	3
Пряности	Ящик из гофрированного картона № 2 ГОСТ 13511-84	20	21	36	720	786	3 4	3,3 4,4	1,1 1,45	60
Кофе	Ящик из гофрированного картона № 2 ГОСТ 13511-84	20	21	36	720	786	3 4	3,3 4,4	1,1 1,45	60
Парафин, воск	Ящик из гофрированного картона ГОСТ 1351184	20	21	36	720	786	3 4	3,3 4,4	1,1 1,45	60

Окончание табл. П.7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тальк	Мешок бумажный многослойный ГОСТ 2226-75	30	30,5	12	360	400	3 4	2,4 3,2	0,55	60

Примечание. В укрупненных расчетах площадь для проездов в складе принимается в размере 45 % от общей площади склада.

Таблица П.7.2 – Площадь для хранения 1 т готовых изделий

Изделие	Площадь на 1 т, м ²
Карамель	1,5
Конфеты разные	1,5
Шоколад	1,6
Халва	1,5
Ирис	2,4
Мармелад	1,8
Пастила	2,0
Мучные изделия	3,0
Торты и пирожные	10,0

Таблица П.7.3 – Нормы хранения и складирования тароупаковочных материалов

Складируемый груз	Вид грузовой единицы	Масса грузовой единицы, кг		Пакет на поддоне размером 800×1200 мм			Штабель пакетов или контейнеров		Кол-во грузов на 1 м ² площади (с учетом проездов) т, нетто	Срок хранения, сут
		нетто	брутто	число грузовых единиц в пакете, шт.	масса, кг		число рядов, шт.	высота штабелей, м		
					нетто	брутто				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сшитые заготовки ящиков из гофрированного картона ГОСТ 13612-81	Пачка 20 шт.	20	–	10	200	230	3	3,0	0,3	30
Бумага рулонная ГОСТ 8273-75	Рулон	500	–	–	–	–	3	3,0	0,75	30
Пленка ПЦ-2	Рулон	500	–	–	–	–	3	3,2	0,75	30
Бумага ламинированная	Рулон	400	–	–	–	–	3	3,0	0,5	30
Пергамент подпергамент	Рулон	250	–	–	–	–	3	3,0	0,4	30
Этикетки, трафарет, номера	Пачка	10	–	20	200	230	–	3,0	0,6	30

Окончание табл. П.7.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Фольга, подвертка, оберточная бумага	Рулон (диаметр 800 мм, высота 1000 мм)	450	–	1	450	480	3	3,3	0,72	30
Пленка для корракса	Рулон (диаметр 750 мм)	400	–	1	400	430	3	3,0	0,54	30
Прочие материалы	–	–	–	–	–	–	3	3,0	0,6	30

Примечание. В укрупненных расчетах площадь для проезда в складе принята 45 % от общей площади склада.

1	2
Какао-велла:	
мелкая	182
крупная	143
измельченная	401
Арахис:	
сырой	621
обжаренный	606
Миндаль:	
сырой	564
обжаренный	552
Сахарная пудра	750
Порошок какао	355
Порошок какао «производственный»	439
Сухое молоко	439
Сухое обезжиренное молоко	351
Ядро абрикосовой косточки:	
сырое	598
обжаренное	581
Сухие сливки	449

**Емкость листов и лотков для различных видов
кондитерских изделий и время выпечки**

Кондитерское изделие	Кол-во изделий			Время выпечки, мин
	на кондитерском листе	в лотке	на 1 м ² пода печи	
1	2	3	4	5
Пирожное, шт.:				
песочное с кремом	20	35	60	15
бисквитное	50	50	150	55
песочное, глазированное помадой	20	35	60	10
песочное кольцо	15	40	45	10
корзиночка с кремом	48	40	144	10
ореховое	25	100	75	20
миндальное	15	35	45	35
корзиночка с фруктовым желе	50	50	150	10
слоеное	20	40	60	25
трубочка слоеная	30	50	90	20
трубочка заварная	30	50	90	25
трубочка песочная	50	50	150	10
Печенье, кг:				
песочное	1,0	10,0	3,0	10
бисквитно-сбивное	0,45	10,0	1,35	5
миндальное	0,6	4,0	1,8	15
слойка слоеная	0,9	5,0	2,7	20
слойка с повидлом	30	70	90	20
Языки слоеные	21	50	63	15
Коврижка медовая, кг	7,0	7,0	21,0	35
Булочка, шт:				
марципан (50 г)	30	50	90	15
московская (100 г)	20	25	60	20

Окончание прил. 9

1	2	3	4	5
московская (500 г)	6	12	18	30
московская (50 г)	25	50	75	15
лимонная (100 г)	15	60	45	15
лимонная (50 г)	24	100	72	15
Бисквит, кг	4,0		12,0	55
Изделия в формах, шт.:				
ромовая баба (100 г)	30	35	90	25
ромовая баба (500 г)	6	8	18	30
кекс (100 г)	30	80	90	20
кекс (75 г)	45	100	135	35

**Параметры расчета и подбора оборудования
для кондитерских предприятий**

Таблица П.10.1 – Нормы загрузки месильного чана мукой

Сорт муки	Количество муки на 100 л геометрического объема дежи, кг	
	опара	тесто
Мука пшеничная:		
обойная	34	39
второго сорта	30	38
первого сорта	25	35
высшего сорта	23	30

**Таблица П.10.2 – Объем загрузки дражировочных котлов
и продолжительность накатки**

Тип корпуса	Первая накатка		Вторая накатка		Отделка	
	Загрузка, кг	Продол- жительность, мин	Загрузка, кг	Продол- жительность, мин	Загрузка, кг	Продол- жительность, мин
Ликерные и желейные	18–22	3–5	20–25	5–10	50–55	50–60
Помадные	75–85	10–20	75–85	10–15	60–65	35–40
Карамельные	75–85	15–20	–	–	60–65	35–40
Ореховые и марципановые	75–85	15–20	75–85	10–15	60–65	35–40
Фруктово- ягодные	15–22	3–5	20–25	10–25	50	35–40

Таблица П.10.3 – Продолжительность выстойки драже

Тип корпуса	После отливки		После первой накатки		После второй накатки		После отделки	
	емкость лотка, кг	время выстойки, ч	емкость лотка, кг	время выстойки, ч	емкость лотка, кг	время выстойки, ч	емкость лотка, кг	время выстойки, ч
Ликерные и желейные	375	8–10	5	10–15	10	10–12	15	20–24
Помадные	400	0,65–1,0	10	6–8	15	8–10	15	16–20
Карамельные	500–600		–	6–8	–	–	15	16–20
Ореховые	–		12	8–10	15	8–10	15	16–20
Марципановые	–		–	6–8	–	–	15	16–20
Фруктово-ягодные	–		18	8–10	15	8–10	15	16–20

Таблица П.10.4 – Исходные данные для расчета параметров сушилок пастило-мармеладных изделий

Показатель	Вид пастило-мармеладных изделий				
	Мармелад яблочный	Мармелад желейный	Апельсиновые и лимонные дольки	Пастила	Зефир
Начальная влажность, %	29–30	30–32	24–25	33–34	28–30
Конечная влажность, %	22–24	18–21	15–19	15–17	21–23
Температура воздуха, °С:					
а) первый период;	60–65		40–45	45–50	20–25
б) второй период	70–75	38–40	–	52–57	33–36
Продолжительность сушки, ч:					
а) первый период;	3–3,5	5	8–10	2	3–4
б) второй период	3–3,5	4–6	–	1,5–2,0	5–6
Вес готовых изделий на одном решете, кг	4,0	3,5	2,5	2,7	1,70
Относительная влажность воздуха в сушилке, %:					
а) первый период;	25–30	35–40	35–40	0–50	50–60
б) второй период	10–15	20–30	–	–	–

Технологические параметры приготовления различных видов печенья

Таблица П.11.1 – Технологические параметры приготовления печенья

Показатель	Сахарное печенье		Затяжное печенье			Примечание
	из муки высшего и 1-го сортов	из муки 2-го сорта	из муки высшего сорта	из муки 1-го сорта	из муки 2-го сорта	
1	2	3	4	5	6	7
1. Замес теста в периодически действующих месильных машинах:						
продолжительность замеса, мин	10–25	10–25	40–60	30–35	30–35	
влажность теста, %	16,5–18,5	18–20	22–26	25–26	25,5–27,5	
температура теста, °С	19–25	19–25	40	40	40	
2. Замес теста в месильных машинах непрерывного действия:						
а) приготовление эмульсии: продолжительность перемешивания сырья в смесителе, мин	15–20	15–20	–	–	–	При формовании сахарного теста ротационной машиной тесто не прокатывают
влажность эмульсии, %	20–26	20–26	–	–	–	
температура эмульсии, °С;	36–40	36–40	–	–	–	
б) замес теста: продолжительность замеса, мин	10–20	10–20	–	–	–	
влажность теста, %	16,0–17,5	16–17,5	–	–	–	
температура теста, °С	27–28	27–28	–	–	–	

Продолжение табл. П.11.1

1	2	3	4	5	6	7
3. Прокатка и вылежка теста: первая прокатка на подготовительной вальцовке:						
количество прокаток	1	1	5	3	2	
величина зазоров между вальцами (последовательное изменение зазора), мм	30	30	90, 70, 50 Тесто складыва- ется вдвое и про- катывается через зазоры 80, 60 мм	90, 70, 50	80, 60	
Первая вылежка теста, ч	–	–	2	1	0,5	
Вторая прокатка теста на подготови- тельной вальцовке:						
количество прокаток	–	–	4	–	–	
величина зазора между вальцами, мм	–	–	Пласт теста повертывается на угол 90° и прокатывается через 45 мм, тес- то складывают вдвое и пропус- кают через зазо- ры 75, 60, 45 мм	–	–	

Продолжение табл. П.11.1

1	2	3	4	5	6	7
Вторая вылежка теста, ч	–	–	0,5	–	–	
Прокатка теста на лицевой вальцовке:						
количество прокаток	–	–	5	5	5	
величина зазора между вальцами, мм	–	–	30-закатка обрезков, 35 и 20 – тесто складывают вдвое, и прокатывают через зазоры 30 и 15 мм	Пласт теста поворачивается на угол 90° и прокатывается через зазор 30 мм, закатка обрезков через зазоры 35 и 20 мм, тесто складывается вдвое, а затем прокатывается через зазоры 30 и 15 мм		
4. Выпечка:						
температура печи, °С	240–260	240–260	240–260	240–260	240–260	
продолжительность выпечки, мин	4,5–5	4,5–5	4,5–5	4,5–5	4,5–5	

Окончание табл. П.11.1

1	2	3	4	5	6	7
5. Охлаждение печенья: а) на наружной ленте или цепном транспортере печи						При выпечке печенья с переменным температурным режимом – вначале при температуре 160–200 °С с постепенным увеличением ее до 300–350 °С и последующим снижением до 250 °С – продолжительность выпечки сокращается до 2,5–3,5 мин. Тесто, отформованное на машинах типа ФАК и ФПЛ, выпекают при температуре 220–240 °С в течение 10–12 мин
длина выступающей ленты или цепного транспортера печи, м	2–4	2–4	2–4	2–4	2–4	
температура печенья, °С	65–70	65–70	65–70	65–70	65–70	
б) на охлаждающем транспортере (условия охлаждения печенья): температура воздуха, °С	20–25	20–25	20–25	20–25	20–25	
относительная влажность воздуха, %	70–80	70–80	70–80	70–80	70–80	
скорость движения воздуха, м/с	2–3	2–3	2–3	2–3	2–3	
продолжительность охлаждения, мин	3–5	3–5	3–5	3–5	3–5	
температура печенья после охлаждения, °С	35–40	35–40	35–40	35–40	35–40	

Таблица П.11.2 – Технологические параметры приготовления галет и сухого печенья (крекера)

Технологический показатель	Галеты			Сухое печенье (крекер)	
	простые из муки 1-го и 2-го сорта, а также «Арктика»	«Спортивные»	«Режим»	«К завтраку» «Столовое»	«Гастроном» «С анисом» «С тмином»
1	2	3	4	5	6
1. Замес теста:					
Опара					
Продолжительность перемешивания смеси сырья, мин	7–8	7–8	7–8	7–8	7–8
Продолжительность созревания, мин	55–70	480–600	480–600	480–600	480–600
Влажность опары, %	52–60	42–44	42–44	42–44	42–44
Температура опары, °С	32–33	32–33	32–33	32–33	32–33
Тесто					
Продолжительность замеса, мин	25–60	25–60	25–60	40–60	40–60
Влажность теста, %:					
из муки 1-го сорта и «Арктика»	31–32	25–27	27–29	26–28	30–31
из муки 2-го сорта	33–34	–	–	–	–
из обойной муки	35–36	–	–	–	–
Температура теста, °С	34–37	27–29	28–30	28–30	32–34
2. Вылежка теста и прокатка:					
Вылежка теста, ч	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5	1–1,5
Прокатка	7	7	7	7	7

1	2	3	4	5	6	
Прокатка Количество прокаток Величина зазоров между вальцами, мм	Прокатывают через зазоры 35 и 25, закатывают обрезки и прокатывают через зазор 30, складывают тесто вдвое, поворачивают пласт теста на угол 90°, прокатывают через зазор 35, складывают тесто втрое, поворачивают на угол 90° и прокатывают через зазоры 50, 25, 16			Прокатывают через зазоры 35 и 25, закатывают обрезки и прокатывают через зазор 35, складывают тесто вдвое, поворачивают пласт теста на угол 90°, прокатывают через зазоры 55 и 35, складывают вдвое, поворачивают на угол 90° и прокатывают через зазоры 50 и 20		
3. Выпечка*:						
Температура печи, °С	230–260	230–260	230–260	250–270	240–260	
Продолжительность выпечки, мин	12–15	7–10	7–10	4–5	7–8	
4. Охлаждение:						
Температура изделий после охлаждения, °С	35–40	35–40	35–40	35–40	35–40	
Условия охлаждения изделий:						
температура воздуха, °С	20–25	20–25	20–25	20–25	20–25	
относительная влажность воздуха, °С	70–80	70–80	70–80	70–80	70–80	
скорость движения воздуха, м/с	2–3	2–3	2–3	2–3	2–3	
Продолжительность охлаждения изделий, мин**	6–8	6–8	6–8	6–8	6–8	

* Галеты выпекают при переменном температурном режиме с постепенным повышением температуры от 230 до 260 °С в течение первых 4 мин и последующим снижением температуры до 205 °С.

** При отсутствии принудительной циркуляции воздуха продолжительность охлаждения увеличивается до 12 мин.

Таблица П.11.3 – Технологические параметры приготовления сдобного печенья

Технологический показатель	Песочно-выемное	Песочно-отсадное	Бисквитно-сбивное	Белково-сбивное	Миндальное	Типа сухариков		Примечание
						кексовые	сдобные	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приготовление теста								<p>1. Порядок загрузки и условия перемешивания или сбивания сырья сырья соблюдаются согласно технологическим инструкциям.</p> <p>2. При формовании теста песочно-выемных сортов печенья ротационным штампом продолжительность замеса теста должна быть 23–27 мин, влажность теста 16–17,5 % и температура 25–29 °С.</p> <p>3. Для замеса теста отдельных сортов песочно-отсадного печенья применяют также месильную машину с вращающейся дежей с числом оборотов лопастей 55 в минуту и емкостью 30 кг</p>
Общая продолжительность, мин:								
сбивания сырья	–	10–15	18–25	23–28	–	17–25	–	
замеса теста	16–21	5–14	20–30 с	2–3	1–8	2–3	14–19	
Влажность теста, %	15–20	15–24	23–32	29–30	12–16	20–22	15–16	
Температура теста, °С	19–22	19–22	18–24	18–19	20–24	20–22	20–22	
Характеристика оборудования, название	Месильная машина с двумя месильными лопастями		Одновальная сбивалка с т-образными лопастями	Горизонтальная сбивальная машина	Тестовальная машина, горизонтальная сбивальная машина	Месильная машина с двумя месильными лопастями	Месильная машина с вращающейся дежей	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Формование								
Способ формования теста	Ротационным шприцеванием, металлической выемкой, митральной («Пушка»)	Отсадка машиной ФАК 1 или шприцевальными мешками	Отсадка теста шприцевальными мешками				Тесто раскатывают в батон, нарезают на ломтики	<p>4. Влажность миндального теста сорта «Новое» 28–29 %, а теста сортов «Восточное» и «Славянское», «Палочка глазированная» – 19–20 %. Температура теста сорта «Новое» 38–39 °С</p> <p>5. Тесто миндальное за исключением сортов «миндально-шоколадное». «Палочка глазированная» после отсадки выдерживают 2–5 ч до образования корочки.</p> <p>6. Продолжительность выпечки миндальных сортов составляет 15–20 мин.</p> <p>7. Кексовые сухарики «Московские хлебцы». Сдобные сухарики: «Миндальные хлебцы», «Рубе», «Ватрушка».</p> <p>8. Кексовые сухарики «Московские хлебцы» после охлаждения выдерживают 15–16 ч, нарезают на ломтики. Подсушивают их 2–3 мин, переворачивают, снова подсушивают 2–3 мин</p>
Отделка поверхности	Ванильное, «Крошечное» – наносят рисунок рифленой скалкой							

**Потребность в производственной площади
для выработки 1 тыс. т изделий в год**

Изделие	Необходимая площадь, м ²
Карамель при выработке: до 3 тыс. т в год	420
от 3 до 8 тыс. т в год	330
более 8 тыс. т в год	225
Конфеты при выработке: розничных сортов до 1 тыс. т в год	800
розничных сортов более 1 тыс. т в год	600
массовых сортов до 3 тыс. т в год	400
массовых сортов более 3 тыс. т в год	340
Шоколад при выработке: до 500 т в год	650
от 500 т до 1 тыс. т в год	500
более 1 тыс. т в год	250
Мучные изделия при выработке: до 500 т в год	800
от 500 т до 1 тыс. т в год	600
от 1 до 5 тыс. т в год	275
более 10 тыс. т в год	165
тортов и пирожных до 1,5 тыс. т в год	650
тортов и пирожных более 1,5 тыс. т в год	600
Пастила и мармелад при выработке: до 2 тыс. т в год	500
более 2 тыс. т в год	400
Халва	500

**Рекомендации по размещению основных
и подсобных производственных помещений**

Наименование предприятия и производств	Цеха, отделения, производственных помещений	Примечание
1	2	3
Кондитерский цех (фабрика)	<i>Общие помещения для всех производств</i>	
Производства: карамельное, ирисное, конфетное, дражейное, шоколадное, пастильно-мармеладное, бисквитное, вафельное, тортов и пирожных, халвы	Отделение приема и бестарного хранения жира, патоки	В отдельном помещении
	Отделение приема и бестарного хранения молока	
	Отделение подготовки яиц, меланжа, жира	
	Яйцебитная	
	Помещение для растаривания и бестарного хранения сгущенного молока	
	Мойка бочек	
	Протирочное отделение	
	Склад фруктово-ягодного сырья	
	Склад сырья	
	Склад какао-бобов, орехов и кунжута	
	Склад эссенций, спирта, вин и коньяков	
	Склад красок и кислот	
	Склад муки	
	Склад сахара	
	Просеивательное отделение	
	Отделение мешковыбивальное	
	Склад готовой продукции, экспедиция (сетчатая перегородка)	
Отделение размола сахара-песка		
Холодильная камера		
	<i>Карамельное производство</i>	
	Отделение сиропное, варки карамельных масс, начинок, формования и охлаждения карамели с заверткой и упаковкой	В одном зале
	Отделение приготовления инвертного сиропа и роспуска крошек	В одном помещении

1	2	3
	<i>Ирисное производство</i>	
	Отделение варки, формования, охлаждения	В одном зале
	<i>Конфетное производство</i>	
	Варочное, формовочное, глазировочное и заверточно-упаковочное отделение	В одном зале
	Отделение сушки крахмала	
	<i>Дражейное производство</i>	
	Отделение варки, дражирования, выстойки, расфасовки и упаковки	В одном зале
	<i>Шоколадное производство</i>	
	Отделение обработки орехов	В отдельном помещении
	Дробильно-обжарочное отделение	
	Отделение прессования	
	Отделение выработки шоколадных масс, формовочное	
	Отделение заверточно-упаковочное	
	Отделение приготовления начинок	
	Отделение размола и расфасовки какао-порошка	
	<i>Производство халвы</i>	
	Отделение выработки тахинной массы	В отдельном помещении
	Отделение варки, сбивания карамельной массы, вымешивания, формования, охлаждения и упаковки халвы	В одном зале
	<i>Пастильно-мармеладное производство</i>	
	Отделение варки, формования, сушки и упаковки готовой продукции	В одном зале
	<i>Производство мучных изделий с выработкой печенья и вафель</i>	
	Рецептурное отделение	В отдельном помещении
	Отделение переработки крошки	
	Камера брожения	
	Отделение тестомесильное, формовочное, выпечки, заверточно-упаковочное	В одном зале

1	2	3
	<i>Производство мучных кондитерских изделий с выработкой тортов и пирожных</i>	В отдельном помещении
	Отделение приготовления полуфабрикатов	
	Отделение выстойки полуфабрикатов	
	Отделение приготовления крема	
	Отделение для отделки тортов и пирожных	
	Кладовая для хранения сиропа и крема	
	Помещение для стерилизации инвентаря	
Общие помещения	<i>Производство деревянной тары</i>	
	<i>Производство по изготовлению заготовок для ящичков из гофрокартона</i>	
	<i>Печатное производство с лакировальным отделением</i>	
	<i>Ремонтно-вспомогательные службы</i>	
	<i>Бытовые помещения для рабочих подсобных производств</i>	

Примечание. В зависимости от объемно-планировочных решений возможно объединение следующих производств и размещение их в общих залах:

1. Карамельное, ирисное и дражежное производства (отделения варки карамельных и ирисных масс, формовочное, охлаждение, завертка и расфасовка) в общем зале.
2. Шоколадное производство (отделение выработки шоколадных масс, пралиновых сортов конфет и прессовое) в общем зале.

Перечень и техническая характеристика основного оборудования

Таблица П.14.1 – Оборудование протирачных отделений

Оборудование	Производительность, кг/ч	Габариты, мм	Вес, кг	Мощность, кВт	Условное обозначение в плане
Машины для мойки бочек марки И-55	120 шт.	2355×1635×1540	850	1,7	
Шнек-шпаритель	–	Диаметр 400, длина 4000	745	1,7	
Универсальная протирачная машина марки КПУ	До 7000	1800×760×1160	320	7,5	
Малая протирачная машина марки КПВ	До 3000	1030×740×1080	190	2,2	
Вакуум-сборник	Емкость 280 л	720×790×1450 600×790×1437	150 147	– –	
Подъемный опрокидыватель для бочек	15	1420×2060×2482	1250	2,8	
Шпарочный аппарат для пустых бочек	–	1660×1480×550	75	–	
Коловратный насос	3100	946×885×640	310	2,8	

**Таблица П.14.2 – Перечень и техническая характеристика
основного оборудования сиропных отделений**

Оборудование	Производительность, л/ч	Габариты, мм	Вес, кг	Мощность, кВт	Условное обозначение в плане
Диссутор прямоугольный двухсекционный	3000	2200×1500× ×1200	900	–	
Диссутор цилиндрический	2000	Диаметр 1400, высота 1400	800	–	
Диссутор цилиндрический	1200	Диаметр 900, высота 1000	650	–	
Фильтр для сиропа марки КЕ-23	–	704×640×314	29	–	
Насос коловратный марки ШНК-18,5	3100	946×885×640	310	2,8	
Сироповарочный агрегат марки ШСК	2000	4365×3270× ×3415	4445	8,5	

**Таблица П.14.3 – Перечень и техническая характеристика
основного оборудования варочных отделений карамельных цехов**

Оборудование	Производительность, кг/ч	Габариты, мм	Вес, кг	Мощность, кВт	Условное обозначение в плане
1	2	3	4	5	6
Открытый варочный котел, емкостью 12 л КВО-12	20	1400×730×1360	200	–	
То же, емкостью 60 л КВ-60	100	1100×760×1400	300	–	
Открытый варочный котел с мешалкой, емкостью 60 л	130	1275×830×1485	400	1,0	

Продолжение табл. П.14.3

1	2	3	4	5	6
То же, емкостью 150 л КВО-150	240	1800×1000× ×1350	440	–	
То же, емкостью 150 л	270 300	1120×955×1610	450	1,0	
То же, емкостью 200 л ВК-200	360	2150×1571×980	610	–	
Аппарат начиночный	150	1590×960×2150	450	–	
То же, с мешалкой ВАНМ-150	200	2020×980×2150	670	1,7	
Вакуум-варочный аппарат универсальный ВАВУ-60	150	1473×888×1675	735	1,1 и 2,8	
Змеевиковый варочный аппарат	500	670×945×2598	428	–	
Помадоварочный аппарат ПВА	300 380	735×520×1785	280	–	
Помадосбивальная машина ПСА	150	3090×550×1225	745	5,0	
Смесительная машина ММ-50	Емкость 50 л	921×670×1075	334	2,2	
Смесительная машина	Емкость 120 л	1648×958×1597	575	3,2	
Темпераирующая машина МТ	Емкость 250 л	1325×1150×75	830	4,5	
Вертикальный мокровоздушный вакуум-насос ВВН-30	30 куб. м/ч	1292×850×2005	730	2,5	
Горизонтальный мокровоздушный вакуум-насос	165 куб. м/ч	2300×550×1225	745	7,2	
Насос двухплунжерный АНВ-120	250-720	1150×870×1200	210	0,85	

Продолжение табл. П.14.3

1	2	3	4	5	6
Вакуум-аппарат карамельный	500	1325×930×2360	1190	–	
То же, с отдельной вакуум-камерой:					
греющая часть	500	950×983×1325	377	–	
выпарная часть		990×910×1510	176	–	
Вакуум-аппарат карамельный:					
греющая часть		950×983×1775	550	–	
выпарная часть		990×910×1510	176	–	
выпарная часть с автоматической выгрузкой		1460×1016×2890	550	–	
Охлаждающий стол марки ОС-5, поверхность нагрева 1,5 м ²	100	2618×900×870	700	–	
Паровой (подогревающий) стол марки ПС-2 поверхность нагрева 1,5 м ²	–	1800×830×800	290	–	
Охлаждающая машина марки К-5 (НОМ)	850	2000×900×1760	775	1,0	
Тянульная машина периодического действия УТМ-53	500	988×1050×1650	820	2,8	
Тянульная машина непрерывного действия К-4	1000	1250×1100×1950	960	2,8	
Проминальная машина ШМА	–	1800×1660×1230	1035	1,8	
Карамелеподкаточная машина (горизонтальная) КПМ	До 1000	2450×915×1430	510	1,5	
То же, вертикальная	До 800	2095×725×1600	700	1,2	
Жгутовытягиватель ТМ-1	По формулирующей машине	845×425×935	152	0,5	

Продолжение табл. П.14.3

1	2	3	4	5	6
Кольцевой складыватель	–	1100×1000×730	120	0,4	
Карамелережущая машина марки ЛРМ	До1500	860×520×1092	209	1,0	
То же, марки РКРМ	300	580×440×1125	227	0,6	
Карамелештампующая машина марки Ш-1	900	1200×930×1390	765	2,2	
То же, марки Ш-3	900	1200×900×1200	825	1,7	
Рольная формовочная машина марки РМ-1	50–80	1000×570×960	310	0,85	
Карамелеформирующая закатывающая машина ШКФ	250–312	1020×1045×1330	974	1,0	
Монпансейная машина марки ВМ	150	550×440×1140	150	0,8	
Таблеточная формирующая машина марки Вега-П	130	800×1200×1200	1370	2,5	
Двухярусный охладитель закрытого типа марки ШТ-2В	700–1100	4800×1010×1450	925	1,0	
Дражировочная машина марки ДР-5	120–160	990×1170×1430	350	1,0	
Аппарат для непрерывного глянцева-ния карамели марки УГК-3	1200	12000×1400× ×1600	2700	До 6	
Скребок-портер к глянцево-чному аппарату	1200	5525×1050×3050	445	1,7	

Окончание табл. П.14.3

1	2	3	4	5	6
Автомат для за­вертки карамели марки АЗК-300	200 шт. в мину­ту	1987×1470×1617	1600	1,7	
Автомат для за­вертки таблеток в тубик марки DR	65 туби­ков в мину­ту	3600×1500×1640	680	0,5 0,165	
Автомат для за­вертки карамели марки ИСТ-160	160 шт. в мину­ту	1600×1450×1300	900	0,75	
Автомат для рас­фасовки монпан­сье в целлофан 125-А	25–60 пакетов в мину­ту	1120×645×2350	740	0,55	
Автомат для рас­фасовки и упаков­ки карамели АП-1Б	45 пачек в мину­ту	3750×3020×2680	6000	2,8	
Автомат для за­вертки фигурной карамели	До 90	1600×1410×1200	584	0,55	
Машина для за­вертки карамели в носок	100–110 шт. в мину­ту	1465×1540×1145	735	0,55	
Машина для за­вертки карамели и конфет в пере­крутку марки КЗП-1	110–120 шт. в мину­ту	1200×1600×1020	480	0,55	
Насос сиропный одноплунжерный марки М-193	450–900	710×602×1252	245	1,0	
Темпера­рующая машина МТМ	Емкость 100 л	1150×950×1100	460	1,7	
Начинко­наполни­тель ШНБ	500	870×540×970	98	–	

**Таблица П.14.4 – Перечень и техническая характеристика
основного оборудования кондитерского цеха**

Оборудование	Производительность, кг/ч	Габариты, мм	Вес, кг	Мощность, кВт	Условное обозначение в плане
1	2	3	4	5	6
Отливочная головка	400	3475×1600×1450	1835	2,2	
Крахмалоочистительная машина ШМ	200	3842×820×900	272	0,8	
Конфетоотливочная машина марки «Цухо»	540–780	6500×4000×2000	3787	5,0	
Установка ускоренной выстойки конфет К-52	По отливочной машине	14267×1560×3130	7100	12,0	
Установка ускоренной выстойки конфет фабрики им. Крупской	По отливочной машине	16560×1540×3500	5200	10,0	
Машина для формирования батончиков пралине МФБ-1	325	1250×845×1640	410	1,7	
Размазной конвейер	От 300 до 800	14400×385×1200	2500	1,7	
Резальная машина дисковая для конфет	750	1300×1200×1020	750	2,8	
Резальная машина ШРГ для конфет	500	2000×860×870	675	2,8	
Агрегат для формирования пралиновых корпусов ШКФ	200–250	14610×1280×2100	3836	4,8	
Глазировочная машина с лентой шириной 420 мм	350–450	17750×1500×1820	4200	4,0	

Окончание табл. П.14.4

1	2	3	4	5	6
Глазировочная машина с лентой шириной 620 мм марки «Кадема»	750	8150×1700×1820	5100	21,0	
Глазировочная машина с лентой шириной 800 мм	1100	32100×1600×1700	5200	18,5	
Саморасклад Для укладки корпусов конфет	По гла- зиро- вочной машине	2310×850×1200	210	0,8	
Конфетоотливочная машина «Сави-Жан-Жан»	650–1000	6500×2650×1800	–	13,0	
Отливочная машина двухголовочная	385	11500×3450×1750	7500	5,76	
Заверточная машина флатовая ЛУЗ/66	130 шт. в мину- ту	1200×1600×900	500	0,5	
	110 шт. в мину- ту	1750×1500×1000	550	0,5	
Заверточная маши- на в перекрутку КЗА-160	160 шт. в мину- ту	1500×1300×900	500	0,5	
То же, марки КЗАМ-160	160 шт. в мину- ту	1900×1500×1100	500	0,5	
Заверточная маши- на в перекрутку «Розе»	150 шт. в мину- ту	1250×1600×1300	1000	0,5	

**Таблица П.14.5 – Перечень и техническая характеристика
основного оборудования по производству ириса**

Оборудование	Производительность, кг/ч	Габариты, мм	Вес, кг	Мощность, кВт	Условное обозначение в плане
Катально-растягивающая машина КРМ	210	3110×735×2200	790	1,0	
Ирисоформирующе-заверточная машина ИЗМ	210	1236×880×1900	715	1,7	
Ирисопрокатная машина ИПМ	350	900×550×1370	130	0,8	
Ирисорезальная машина ИРМ	180	950×600×1230	160	1,0	

**Таблица П.14.6 – Перечень и техническая характеристика
основного оборудования шоколадного цеха**

Оборудование	Производительность, кг/ч	Габариты, мм	Вес, кг	Мощность, кВт	Условное обозначение в плане
1	2	3	4	5	6
Сортировочная машина с двумя инспекционными транспортерами	1000	4890×4515×3400	2400	3,0	
Сортировочная машина с автоматическим отбором примесей	1000	5650×2000×2950	2200	6,0	
Обжарочный аппарат цилиндрический	400	2990×2250×2500	1400	3,5	
Шаровой обжарочный аппарат «Сирокко»	550	3600×2900×2900	3200	5,0	

Продолжение табл. П.14.6

1	2	3	4	5	6
Сушильный аппарат ВИС-42ДК	660	6720×1990×3315	4973	18,0+36,0 на обогрев	
Дробильно-сортировочная машина	1000	5000×2550×3500	2700	4,4	
	500	4100×1600×3100	2350	5,5	
Циклон к дробильно-сортировочной машине	–	Диаметр 2100	400	–	
Трехъярусная жерновая мельница «Мулен»	50	3750×1200×3000	5700	15,0	
Пятивальцовая мельница	150–400	1690×2540×2185	6600	30,0	
Восьмивальцовая мельница	150–300	1800×2470×2500	6000	40,0	
Мельница для тонкого помола тертого какао фирмы «Шоненбергер»	1000	3400×1900×3700	6000	118,0	
	500	3000×1900×3700	–	60,0	
Трехвальцовая мельница	75–200	2590×1750×1470	3700	14,0	
Трехвальцовая мельница с дисками	200–400	2500×1900×2700	5900	28,0	
Температурный сборник	Емкость 500 л	1420×1250×1190	1000	3,0	
	Емкость 1000 л	2000×1720×1800	1300	3,5	
	Емкость 2000 л	1800×1600×2500	2000	3,5	
	Емкость 3000 л	1850×1850×2700	2750	5,5	
Пресс полуавтоматический 12-чашечный	108 по маслу какао	1750×2200×3700	14200	–	

Продолжение табл. П.14.6

1	2	3	4	5	6
Насос к гидравлическому прессу	–	1100×980×1380	950	8,8	
Пресс автоматический 6-чашечный	125 по маслу какао	1900×3000×3750	17330	–	
Пресс автоматический горизонтальный 12-чашечный	200–225 по маслу какао	6900×2000×1800	23240	–	
Насос к нему	–	1900×1000×1100	990	7,4	
Бегуны емкостью:					
250 кг	450	2850×2550×1800	7300	9,0	
150 кг	250–300	2550×2150×1650	5000	6,0	
75 кг	150	1900×1725×1650	3000	4,0	
Миксмашинa с обогревом	Емкость 500 л	2850×2000×2500	3120	10,0	
Смеситель непрерывного действия	300	2000×440×1460	–	5,0	
Эмульсатор	300	300×360×450	46	10,0	
Шоколадоотделочная машина 4-корытная	Емкость 4000 кг	4850×2520×2500	16100	36,0	
	Емкость 1000 кг	4000×2540×1650	5400	15,0	
Шоколадоотделочная машина ротационная	Емкость 1600 кг	2750×2140×2000	4850	22,0	
Автоматическая темперирующая машина ШТА	125	2875×1125×1600	935	2,0+0,65 на нагрев	
Автомат для плиточного шоколада фирмы «Хайденау»	1000	32570×1730×2650	19000	20,0+20,0 на нагрев	

Продолжение табл. П.14.6

1	2	3	4	5	6
Автомат для шоколада с начинкой и без начинки фирмы «Карле и Монтанари»	500	22000×5400×3300	16700	23	
	1000	31000×4100×3500	24000	34,6	
Машина для заворачивки плиток шоколада развесом 100 г (ГДР)	360	2000×1700×2250	1000	1,0	
Машина для заворачивки плиток шоколада развесом 100 г фирмы «Макс-Леш»	360	2160×2130×1600	600	0,6	
Машина для заворачивки плиток шоколада развесом 18 г фирмы «Ганзела»	120	2300×1200×1200	450	0,8	
Машина для заворачивки плиток шоколада развесом 18 г «Шокопак»	110	2900×2000×1350	1100	1,0	
Трясостол	25–40	1050×740×910	260	0,75	
Машина для штамповки и заворачивки шоколадных медалей	80 шт. в минуту	990×950×1550	760	0,9	
Дробилка для жмыха какао	1000	1500×900×1150	750	4,5	
Размольно-просеивательный автомат для порошка какао ШРК	300	6300×3600×3750	7000	17,0	

Окончание табл. П.14.6

1	2	3	4	5	6
Размольный агрегат для порошка какао фирмы «Шоненбергер»	900	15000×3800×4150	–	88,5	
Автоматическая установка для порошка какао фирмы «Карле и Монтанари»	300	3000×3700×4200	2860	20,6	
Автомат для расфасовки порошка какао в пачки АП2-Б	250 300	3750×3500×2270	5600	2,8	
Поточная линия обработки шоколадных масс	400	7500×3000×3000	–	53	

Таблица П.14.7 – Перечень и техническая характеристика основного оборудования пастило-мармеладного цеха

Оборудование	Производительность, кг/ч	Габариты, мм	Масса, кг	Мощность, кВт	Условное обозначение в плане
1	2	3	4	5	6
Смеситель для пюре	1800	2120×902×1782	600	1,7	
Волчок для отходов	150	800×420×900	150	0,4	
Установка для дозирования сахара	900	2555×2275×3330	816	1,0	
Смеситель для сахаро-яблочной смеси с дозатором	1460	2120×902×1910	650	1,7	
Варочный аппарат для сиропа	Емкость 60 л	1000×753×1400	313	–	
Сборник для кленового сиропа	Емкость 70 л	690×490×465	24	–	
Ванна для замочки агара	Емкость 60 л	762×455×800	50	–	

Продолжение табл. П.14.7

1	2	3	4	5	6
Универсальный вакуум-варочный аппарат	Емкость 60 л	1378×868×1680	680	3,8	
Насос шестеренчатый	1,8 м ³	610×405×315	90	0,4	
Сбивальная машина	120	1700×650×1200	225	2,2	
Сбивальная машина СМ-2	80	1226×650×1100	145	4,5	
Сбивальный аппарат непрерывного действия К-18	936	3297×860×2150	1260	10,0	
Пастилоразливочная машина	1800	4800×770×1860	1500	0,75	
Пастилорезальная машина	До 732	9250×1175×1408	2300	1,25	
Пастилорезальная машина	До 375	3420×450×1640	350	1,0	
Зефиrootсадоочная машина К-33	375	5760×1100×1930	1038	1,0	
Зефиrootсадоочная машина	250	3500×500×1755	685	1,0	
Конвейер для лепки зефира	400	9050×1250×1150	–	3,2	
Мармеладо-разливочная машина	До 505	24500×1260×1800	7000	2,8	
Машина для розлива трехслойного мармелада; то же, малой модели	870	7400×1250×1700	1300	2,7	
	300	3900×675×1350	750	0,6	
Машина для резки мармелада	450	5600×1050×2770	967	1,0	
Машина для резки мармелада марки К-1Р	230	4650×1040×1465	784	1,0	
Машина для розлива пластового мармелада	1500	4410×1085×1785	950	1,0	

Окончание табл. П.14.7

1	2	3	4	5	6
Машина для обкатки клюквы	120	2000×1250×900	350	1,0	
Комбинированная зефиrootсадоочная машина	300	4955×800×1650	885	1,0	
Машина для сортировки клюквы	75	2200×600×1550	150	0,75	
Машина для резки желеиногo мармелада	260–500	5510×1364×2440	850	1,7	
Протирочная машина для отходов К-45	200	800×420×900	57	0,4	
Патоотливочная машина К-1М	200	2590×1140×1400	700	1,0	

Таблица П.14.8 – Перечень и техническая характеристика основного оборудования халвичного цеха

Оборудование	Производительность, кг/ч	Габариты, мм	Масса, кг	Мощность, кВт	Условное обозначение в плане
1	2	3	4	5	6
Сепаратор зерноочистительный ПОП-2,5	2500	1870×1460×1900	520	1,7	
Рушильная машина непрерывного действия	750 по рушанке	2835×1185×2700	1045	10,0	
Промывочная машина	310	1550×650×850	570	4,5	
Соломурная машина	750	3200×1700×2300	1235	2,7	
Солерастворитель	450	1850×1100×800	850	–	
Моечная машина	750	2000×800×1800	900	1,0	
Центрифуга емкостью 70 кг	200	1000×1200×1200	2415	2,8	

Окончание табл. П.14.8

1	2	3	4	5	6
Мельничный постав	310	2500×1800×2200	3500	30,0	
Фермер	125	1530×655×1305	650	10,0	
Корнерезка	200	1000×920×1500	700	1,0	
Сушилка ВИС-42ДК	160	6720×1990×3315	4973	18,0	
Варочный котел	Емкость 150 л	1800×1000×1350	440	–	
Сушильный барабан для кунжута	355	10321×1980×2500	8600	1,7	
Универсальный варочный аппарат	150	1473×888×1675	735	3,9	
Вакуум-аппарат карамельный	500	1325×930×2360	1190	–	
Котел варочный с мешалкой для сбивания карамельной массы	350	1275×830×1485	400	1,0	
Бетономешалка емкостью 100 л	800	1420×1570×1330	–	1,0	
Месильная машина «Стандарт»	1300	1689×1090×1320	597	4,5	
Машина для дози- рования марки СД	380–400	1600×1150×1400	1200	1,7	
Автомат заверточ- ный марки УЗА-1	400	1835×1130×1350	650	1,0	
Автомат этикети- ровочный марки УЭА	400	1875×1464×1250	880	1,0	
Насос коловратный марки ШНК-18,5	3100	946×885×640	310	2,8	

**Таблица П.14.9 – Перечень и техническая характеристика
основного оборудования цеха мучных изделий**

Оборудование	Производительность, кг/ч	Габариты, мм	Масса, кг	Мощность, кВт	Условное обозначение в плане
1	2	3	4	5	6
Смеситель пропорциональный ХШП-Л	2400	1780×2021×1050	360	1,0	
Просеиватель «Бурат»	3000	2100×1145×1680	430	0,5	
Просеиватель П-2П	1250	1138×740×1958	291	1,0	
Дозатор мучной (автомукомер)	Отвес 100 кг	1530×1117×954	200	–	
Бачок водомерный автоматический АВБ-100М	Емкость 100 л	800×875×1950	140	–	
Микромельница молотковая 8М	125	1460×590×2840	390	4,5	
Мешковыколачивательная машина	100 мешков	1750×1240×1595	240	1,7	
Машина универсальная со сменными рабочими органами (для сбивания масс и переработки отходов)	80–90	1030×640×1400	390	1,7	
Машина кремосбивальная конструкции Карпенко	100	1300×960×1585	700	1,7	
Сбивальная машина марки КМЛ	Емкость 120 л	1220×790×1670	850	1,5	
Машина кремосбивальная ВМ-1	Емкость 40 л	900×640×1400	380	1,8	
Машина сбивальная КВД-696	Емкость 60 л	970×750×1250	105	1,0	

Продолжение табл. П.14.9

1	2	3	4	5	6
Машина кремосбивальная ВМ-2	Емкость 20 л	540×540×755	70	0,27	
Машина тестомесильная ТММ-120	Емкость 120 л	1050×680×1220	440	2,8	
Машина тестомесильная (Микс) ТМ	Емкость 180 л	1470×1570×1300	700	4,5	
Тестомесильная машина непрерывного действия	800–1200	4840×1000×1955	1630	4,5	
Универсальная тестомесильная машина	300	3575×1350×2450	3058	4,5	
Эмульсатор	Емкость 470 л	2600×1040×1170	927	7,0	
Промежуточный бак для эмульсии	Емкость 380 л	Диаметр – 1250 высота – 2245	554	0,6	
Тестовальцовочная машина	780–1000	3500×1740× ×1910	3000	6,0	
Ротационная машина марки РМП-3	90 и 180	1840×530×1300	312	1,0	
Ротационная машина марки РМБ-1	До 1200	3770×1600×1290	1780	3,5	
Машина делительно-формующая ФПЛ	270–370	2020×1125×1170	520	1,0	
Тестоотсадочная машина ФАК-1	600	2250×1650×2115	1970	3,2	
Штампующая машина тяжелого типа без саморасклада	1000	12000×1350×2980	11000	11,0	
Штампующая машина легкого типа с самораскладом	1000	14620×2350×2200	5000	11,0	

Окончание табл. П.14.9

1	2	3	4	5	6
Печь трехленточная газовая	650–1200	25800×2860×1570	31500	1,2	
Печь одноленточная газовая ШПБ	625–1000	32700×1860×2840	20250	1,0+6,5 на венти- ляцию	
Печь одноленточная газовая ВНИИ КП-4	375	15200×1250×1360	4000	1,0	
Печь ВНИИХП-I-57	250	4140×2610×2700	3605	1,0	
Электрошкаф для выпечки полуфабрикатов для тортов и пирожных ЭШ-3	Площадь пода 0,88 м ³	1000×1200×1500	900	16,2 на обогрев	
Печь для выпечки вафельных листов с газовым обогревом	30	6780×1410×1900	6760	1,5	
Печь одноленточная газовая универсальная	300	16000×2300×3120	9155	2,8	
Машина для намазки вафель «Нагема»	600	3130×1000×1170	1500	1,0	
То же, валковая	900	6650×1150×1460	–	1,7	
Машина для резки вафельных пластов	350	1900×1300×1400	–	0,6	
Машина для завертки печенья ЗПБ	45 вы- бросов в мин	5500×2620×1730	2100	1,7	
Машина для завертки вафель	45 вы- бросов в мин	3100×2650×1550	1660		

**Тарифный разряд и состав бригады на различных производствах
и поточно-механизированных линиях**

Профессия	Тарифный разряд	Средний состав бригады в смену
1	2	3
<i>Поточно-механизированная линия производства помадных глазированных конфет</i>		
Конфетчик (бригадир)	5	1
Варщик (помадник)	4	1
Конфетчик (на отливочные головки)	3	1
Конфетчик (поступление лотков в охлажденный короб и подкладка бумажных листов под конфеты после глазировочной машины)	2	2
Глазировщик (глазировочная машина)	4	1
Конфетчик (темперирование глазури)	3	1
Глазировщик (конвейер: подача корпусов)	1	1
Машинист завертывающих машин	3	7
Конфетчик (отбор незавернутых конфет)	1	1
Фасовщик (отвес конфет в короба)	2	1
Укладчик-упаковщик (заклейка и маркировка коробов)	2	1
Итого	–	18
<i>Цех по производству мучных изделий</i>		
<i>Производство печенья «Школьное»</i>		
Оператор линии	6	1
Бисквитчик	4	1
	3	1
	2	1
	1	1
Машинист завертывающих машин	3	2
Укладчик-упаковщик	3	2
Итого	–	9
<i>Производство печенья «Москва»</i>		
Оператор линии	6	1
Бисквитчик (тестовод)	4	1

Продолжение прил. 15

1	2	3
Бисквитчик	2	1
	3	1
	1	1
	4	1
Машинист завертывающих машин	3	4
Укладчик-упаковщик	3	3
Итого	–	13
<i>Производство печенья «Юбилейное»</i>		
Оператор линии	6	1
Бисквитчик (тестовод)	4	1
Бисквитчик	1	1
Машинист завертывающих машин	3	4
Укладчик-упаковщик	3	3
Итого		
<i>Поточно-механизированная линия производства пралиновых завернутых конфет (А2-ШЛГ)</i>		
Смесильщик (вымешивание пралиновой массы)	5	1
Конфетчик (на давальном прессе)	5	1
Конфетчик (на резательной машине)	3	1
Глазировщик (на глазирование глазурью)	4	1
Конфетчик (темперирование глазури)	3	1
Конфетчик (на подкладке бумажных листов под конфеты после глазировочной машины)	1	1
Машинист завертывающих машин	3	7
Конфетчик (отбор незавернутых конфет)	2	1
Фасовщик (отвес завернутых конфет в короба)	2	1
Укладчик-упаковщик (заклейка и маркировка коробов)	2	1
Итого	–	16
<i>Производство драже</i>		
Подготовитель пищевого сырья (подготовка корпуса и сахарной пудры)	2	1
Варщик сиропа	3	1
Дражеровщик	2	1
Дражеровщик (бригадир)	4	1
Глянцовщик	3	1
Машинист расфасовочных машин (в целофановые пакеты 1/100 г)	3	2

Продолжение прил. 15

1	2	3
Упаковщик	2	1
Итого	–	8
<i>Производство зефира на зефиrootсадочной машине А2-ШОЗ</i>		
Мармеладчик-пастильщик (бригадир)	5	1
Машинист сбивальных машин (приготовление зефирной массы)	3	1
Мармеладчик-пастильщик (отсадка зефира на зефиrootсадочной машине)	2	2
Мармеладчик-пастильщик (сушки и выстойки)	2	1
Мармеладчик-обсыпщик (обсыпка сахарной пудрой и склейка зефира)	2	5
Подсобный рабочий	1	1
Укладчик-упаковщик (укладка зефира в короба)	2	2
Укладчик-упаковщик (маркировка, заклейка коробов)	2	1
Итого	–	14
<i>Поточно-механизированная линия производства мармелада желейного А2-ШЛЖ</i>		
Варщик желейной массы	4	1
	3	1
Мармеладчик-пастильщик (разливка мармеладной массы)	4	1
Мармеладчик-пастильщик (выборка мармелада, обсыпка сахаром)	2	1
Фасовщик (отвес мармелада в короба)	2	1
Укладчик-упаковщик (заклейка и маркировка коробов)	2	1
Итого	–	6
<i>Поточно-механизированная линия производства конфет «Ассорти» (герм.) 850/870 (на автомате типа «Хайденау»)</i>		
Оператор комплексно-механизированной линии (бригадир)	6	1
Шоколадчик (темперирование шоколада)	3	4
Шоколадчик	2	3
Подсобный рабочий (транспортировка)	1	1
Шоколадчик (темперировщик начинок)	3	2
Оформитель готовой продукции (укладка изделий)	2	12

Продолжение прил. 15

1	2	3
Укладчик-упаковщик (укладка, маркировка, заклейка коробов)	2	2
Итого	–	25
<i>Линия по производству вафель с жировой начинкой</i>		
Оператор линии (бригадир)		1
Пекарь	3	2
Вафельщик (помазывательная машина)	3	3
Вафельщик (снятие вафельных пластов с конвейера)	1	1
Вафельщик (резка)	2	2
Машинист завертывающих машин	3	3
Укладчик-упаковщик (укладка пачек)	2	2
Укладчик-упаковщик (заклейка и маркировка коробов)	2	1
Итого	–	15
<i>Поточно-механизованная линия производства карамели с переслоенной начинкой</i>		
Карамельщик (бригадир)	5	1
Варщик карамельной массы	4	1
Карамельщик (проминальная машина)	3	1
Карамельщик (карамелеподкладочная машина)	3	2
Карамельщик (темперирование)	3	1
Машинист завертывающих машин	3	4
Карамельщик (на отборе незавернутой карамели)	1	1
Фасовщик (отвес завернутой карамели в короба)	2	1
Укладчик-упаковщик (заклейка и упаковка коробов)	2	1
Итого	–	13
<i>Поточно-механизованная линия по производству хлеба формового</i>		
Тестовод	4	1
Пекарь	5	1
Укладчик готовой продукции	2	1
Пекарь-мастер	6	1
Оператор БХМ	4	1
Итого	–	5

Окончание прил. 15

1	2	3
<i>Производство батонов</i>		
Тестовод	4	1
Пекарь	5	1
	2	1
Машинист ТДМ	2	1
Укладчик готовой продукции	2	1
Пекарь-мастер	6	1
Оператор БХМ	4	1
Итого	–	7

Условные обозначения сырья и полуфабрикатов

Сырье, полуфабрикаты	Условное обозначение	Сырье, полуфабрикаты	Условное обозначение
Раствор соли	-1-	Молоко сгущенное	-34-
Дрожжевая суспензия	-2-	Молоко сухое	-35-
Дрожжевое молоко	-3-	Сливки сухие	-36-
Раствор сахар	-4-	Мед натуральный	-37-
Маргарин жидкий	-5-	Крахмал кукурузный	-38-
Молоко	-6-	Крахмал картофельный	-39-
Масло растительное	-7-	Агар	-40-
Молочная сыворотка	-8-	Агароид	-41-
Патока	-11-	Пектин	-42-
Жидкие дрожжи	-13-	Желатин	-43-
Жидкие закваски	-14-	Пюре	-44-
Яйца	-15-	Припасы	-45-
КМКЗ	-17-	Подварки	-46-
Эмульсии	-20-	Повидло	-47-
Жидкие опары	-21-	Изюм	-48-
ЖДФ	-22-	Цукаты	-49-
Густая опара	-27-	Орехи	-50-
Тесто	-28-	Семена масличные	-51-
Густая закваска	-29-	Шоколадная масса	-52-
Сахар-песок	-31-	Шоколадная глазурь	-53-
Сахарная пудра	-32-	Жировая глазурь	-54-
Мука	-33-	Какао-порошок	-55-
Какао тертое	-56-	Сахарный сироп	-89-
Какао-велла	-57-	Сахаро-паточный сироп	-90-
Какао-масло	-58-	Сахаро-паточно-молочный сироп	-91-
Маргарин	-59-	Карамельный сироп	-92-
Гидрожир	-60-	Карамельная масса	-93-
Масло сливочное	-61-	Помадный сироп	-94-
Масло кокосовое	-62-	Помада	-95-
Кондитерский жир	-63-	Конфетная масса	-96-
Меланж	-64-	Агаро-сахаро-паточная смесь	-97-
Белок яичный	-65-	Агаро-сахаро-паточный сироп	-98-
Желток	-66-	Мармеладная масса	-99-

Сырье, полуфабрикаты	Условное обозначение	Сырье, полуфабрикаты	Условное обозначение
Кислота молочная	-67-	Пастильная масса	-100-
Кислота лимонная	-68-	Зефирная масса	-101-
Ванилин	-69-	Сахаро-яблочная смесь	-102-
Ванильная пудра	-70-	Ирисная масса	-103-
Эссенции	-71-	Корпус	-104-
Красители	-72-	Заварка	-105-
Аммоний углекислый	-73-	Фруктовая масса	-106-
Сода	-74-	Пралиновая масса	-107-
Глюкоза	-75-	Марципановая масса	-108-
Мыльный корень	-76-	Белковая масса	-109-
Дрожжи прессованные	-77-	Кондир	-110-
Сухие духи	-78-	Глянец	-111-
Коньяк	-79-	Поливочный сироп	-112-
Спирт	-80-	Сахаро-яичная смесь	-113-
Фосфатиды	-81-	Инфертный сироп	-114-
Соль поваренная	-82-	Крем	-115-
Парафин	-84-	Начинка	-116-
Тальк	-85-	Вафельный лист	-117-
Отвар мыльного корня	-86-	Жженка	-118-
Смесь пюре	-87-	Лактат натрия	-119-
Рецептурная смесь	-88-	Крошка	-120-

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОНДИТЕРСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Учебное пособие

***Присухина Наталья Викторовна
Типсина Нэлла Николаевна
Мельникова Екатерина Валерьевна***

Редактор О. Ю. Потапова

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 24.49.04.953.П. 000381.09.03 от 25.09.2003 г.

Подписано в печать 14.04.2021. Формат 60×84/16. Бумага тип. № 1.

Печать – ризограф. Усл. печ. л. 11,75. Тираж 55 экз. Заказ № 43

Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117