

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.11.2023 22:01:58

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a8680e2317a04cc

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА М.Д. МИЛЛИОНЩИКОВА

Кафедра «Технологии продуктов питания и бродильных производств»

Б.А. Джамалдинова  
И.У. Ушаева

Кондитерское производство

Методические рекомендации по выполнению курсовой и выпускной  
квалификационной работ

(Направление подготовки 19.03.02 -Производство продуктов питания из  
растительного сырья

Профиль – Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий,  
квалификация-бакалавр)

Грозный – 2021

Составители:

канд. техн. наук, доцент каф. «Технологии продуктов питания и бродильных производств» Б.А. Джамалдинова

ст. преподаватель каф. «Технологии продуктов питания и бродильных производств» И.У.Ушаева

Рецензент:

доктор техн. наук, профессор каф. «Химическая технология нефти и газа» ГГНТУ Х.Х. Ахмадова

Методические рекомендации предназначены для ознакомления студентов, обучающихся по направлению 19.03.02-Производство продуктов питания из растительного сырья, с основными требованиями к выполнению курсовой и выпускной квалификационной работ: их составу, объему, оформлению расчетно-пояснительной записки и графической части; руководству, контролю и порядку защиты курсовой и выпускной квалификационной работ.

Методические рекомендации рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Технология продуктов питания и бродильных производств»

Протокол № 9 от « 28 » \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2021г.

©Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова», 2021

## Содержание

Введение.....	4
1 Структура технологической части выпускной квалификационной работы.....	6
2 Методические рекомендации по выполнению отдельных частей технологической части выпускной квалификационной работы .....	9
2.1 Структурная схема технологического расчета производственных цехов.....	9
2.2 Выбор и обоснование технологических линий производства кондитерских изделий .....	11
2.3 Выбор внутригруппового ассортимента .....	15
2.4 Расчет расхода сырья и полуфабрикатов, поступающих «со стороны» .....	17
2.5 Расчет расхода полуфабрикатов собственного производства.....	20
2.6 Расчет количества вспомогательных материалов и тары .....	26
2.7 Расчет площади складов сырья, упаковочных материалов, готовой продукции .....	29
2.8 Подбор и расчет технологического оборудования.....	33
2.9 Выбор схем технологического процесса .....	33
3 Компоновка кондитерского предприятия.....	37
Список использованных источников .....	47

## **Введение**

В соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего профессионального образования к бакалавриату направления 19.03.02 «Производство продуктов питания из растительного сырья», профиль «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» выпускник должен быть подготовлен к выполнению следующих видов профессиональной деятельности:

- производственно-технологической;
- организационно-управленческой;
- научно-исследовательской;
- проектной.

Задача дипломного проектирования – закрепить и развить полученные студентами знания при изучении специальных курсов по технологии и оборудованию кондитерских предприятий, а также общеинженерных дисциплин, навыки самостоятельного решения вопросов по строительству или реконструкции предприятий.

Проектирование предприятий, вырабатывающих широкий ассортимент кондитерских изделий, представляет собой весьма сложную задачу, связанную с большим количеством технологических схем и разнообразием технологического оборудования.

При проектировании необходимо изучить, разработать и проанализировать различные варианты проектных решений и выбрать из них оптимальные.

Основная задача технологов, принимающих участие в проектировании промышленных зданий, заключается в выборе таких планировочных схем, объемных решений и конструкций, которые не только бы удовлетворяли требованиям современных технологических

процессов, но и способствовали экономному расходованию денежных и материальных ресурсов при промышленном строительстве.

Для решения этих задач следует переходить к проектированию кондитерских предприятий с максимальным применением автоматизации и компьютеризации технологических процессов.

Темой курсового проекта и выпускной квалификационной работы (ВКР) могут быть проект кондитерской фабрики или кондитерского цеха, реконструкция действующих фабрик или цехов. Курсовой проект или выпускную квалификационную работу выполняют на основе задания, которое студент получает на выпускающей кафедре, тема и руководитель выпускной квалификационной работы утверждаются приказом ректора. Материал для выполнения выпускной квалификационной работы собирают на предприятии в период преддипломной практики в объеме, который указан в программе практики.

Руководитель дипломного проектирования от кафедры помогает студенту в его самостоятельной работе по выполнению курсового проекта или выпускной квалификационной работы и систематически контролирует выполнение проекта в установленные графиком сроки.

В задании на проект указывают годовую выработку в тоннах при 2<sup>x</sup> сменном режиме работы проектируемого предприятия в течении 250 рабочих дней.

Производственная мощность предприятия определяется потенциальной способностью к максимально возможному годовому выпуску продукции. Единица производственной мощности предприятия – 1 тыс. т изделий, выпускаемых в год.

ВКР выполняют на основе глубокого изучения производства в период преддипломной практики, а также специальной литературы.

Выпускная квалификационная работа должна состоять из пояснительной записки (30-70 стр.) и графической части (не менее 4 листов формата А1).

## **1 Структура технологической части выпускной квалификационной работы**

В проекте кондитерского предприятия или отдельного цеха ведущая роль принадлежит технологической части, от квалифицированного выполнения которой зависит правильность разработки остальных частей проекта. Поэтому выбору технологических схем производства, максимальному использованию поточно-механизированных линий, рациональному подбору оборудования, максимальной механизации и автоматизации производства при выполнении ВКР должно быть уделено основное внимание.

Важным разделом технологической части является компоновка производственных и складских помещений, удобная увязка между ними; применение бестарных способов хранения сырья, передача его механизированным транспортом на производство, существенно влияет на количество обслуживающего персонала, безопасные условия эксплуатации оборудования, определяет стоимость строительства и себестоимость продукции.

Расчет технологической части начинают с выбора группового ассортимента, который может быть определен в задании на проектирование или выбран студентом самостоятельно. Количество наименований изделий должно быть не более 6.

С учетом ассортимента выбирают прогрессивную схему технологического процесса производства изделий, дают ее обоснование, указывают на особенности и преимущества с повышением эффективности производства и улучшением качества продукции.

Проектирование предприятий кондитерской промышленности должно проводиться с обязательным соблюдением действующих норм технологического проектирования [1], санитарных правил и норм, утвержденных Госкомсанэпиднадзором России [14], по технике безопасности и промышленной санитарии, а также технической документации на производство кондитерских изделий.

В технологической части проекта в соответствии с заданием необходимо:

- сделать обоснованный выбор наиболее прогрессивных технологических схем производства и ассортимента кондитерских изделий;

- определить потребность предприятия в технологическом оборудовании, а также в основном и вспомогательном сырье, полуфабрикатах, заверточных и упаковочных материалах, в производственных и складских помещениях;

- правильно разместить технологическое оборудование и все необходимые помещения в производственном здании.

Технологическая часть состоит из трех разделов:

- технологического (материального) расчета;
- компоновки предприятия в общем виде (генплан);
- компоновки производственных цехов, входящих в состав предприятия.

Технологическим (материальным) расчетом определяются:

- внутригрупповой ассортимент изделий;
- расход сырья, полуфабрикатов, поступающих «со стороны», и собственного производства, заверточных и упаковочных материалов, наружной тары (сменный расход и нормативные запасы);
- площади складов для хранения сырья, заверточно-упаковочных материалов, тары и готовых изделий;
- основное технологическое оборудование и его количество.

Компоновка предприятия (генплан) определяет взаимное расположение всех зданий, сооружений и устройств предприятия на выбранной площадке с учетом требований производственной необходимости и противопожарной безопасности. При этом устанавливаются габаритные размеры производственного корпуса, его взаимосвязь с подсобными цехами, складами, служебно-бытовыми, конторскими и другими подсобно-вспомогательными помещениями, а также направления грузовых и людских потоков.

Компоновка отдельных цехов производственного корпуса предусматривает размещение в них технологического оборудования, подготовку и подачу сырья, заверточно-упаковочных материалов и тары, связь цехов со складами готовой продукции, организацию и управление производственными процессами.

## **2 Методические рекомендации по выполнению отдельных частей технологической части выпускной квалификационной работы**

### **2.1 Структурная схема технологического расчета производственных цехов**

Исходными материалами для выполнения технологического расчета являются:

- задание на проектирование, в котором указываются производственная мощность и групповой ассортимент готовой продукции при реконструкции предприятия (цеха) производственная мощность рассчитывается после окончательного выбора ведущего оборудования;
- нормы технологического проектирования кондитерских предприятий, действующие в данный период;
- технологические инструкции и рецептуры на кондитерские изделия.

Структурная схема расчетов производственных цехов представляет собой систему взаимосвязанных расчетов, причем каждый последующий расчет основывается на результатах предыдущего. Отправным началом в структурной схеме расчетов является производственная мощность и групповой ассортимент изделий. В задании производственная мощность указывается в «товарной» продукции, т.е. завернутой и упакованной.

При выполнении проекта строительства нового кондитерского предприятия (цеха) в задании указывается производственная мощность и групповой ассортимент продукции. Технологический расчет в этом случае начинают с обоснования и выбора технологических линий (или ведущего оборудования), обеспечивающих выработку кондитерских изделий в заданном объеме и ассортименте.

При выполнении задания по реконструкции действующего цеха (фабрики) в начале необходимо сделать обоснованный выбор технологических линий (ведущего оборудования) на заданный групповой ассортимент с учетом существующих (в соответствии с особенностями задания) на имеющихся или расширяющихся производственных площадях, а затем на линии, которые будут установлены в цехе после реконструкции, рассчитывается мощность цеха.

Структурная схема технологического расчета карамельного и конфетного цехов одинакова, так как изделия только этих двух групп считаются товарной продукцией вместе с заверточным материалом, т.е. вес заверточных материалов входит в вес товарной продукции. Исключение составляют лишь незавернутые изделия, расфасованные в пачки, коробки, пакеты.

На полученное количество незавернутой продукции рассчитывают потребность в сырье и полуфабрикатах, затем, с учетом нормативных запасов, – площади складов для их хранения.

При бестарном хранении сырья по каталогам подбирают необходимые для данного вида сырья емкости (силоса). Их количество зависит от нормативных запасов сырья, его сортности. Нестандартное оборудование (емкости) определяется с учетом объемного или насыпного веса продукта.

На товарную продукцию выбранного ассортимента производится расчет заверточных материалов, а затем площади складов для хранения нормативных запасов вспомогательных материалов и тары.

По количеству товарной продукции и нормативным запасам определяется площадь складов готовой продукции.

В задании на проектирование цеха мучных кондитерских и мармеладо-пастильных изделий приводится выработка изделий незавернутых, т.е. в чистом виде. Поэтому расчет сырья и полуфабрикатов производится на выбранный ассортимент.

Особенность технологического расчета шоколадного цеха обусловлена тем, что в задании на проектирование указывается товарная продукция как сумма шоколадных изделий и какао-порошка, следовательно, нужно определить количество каждого из них в общей выработке по заданию.

Полученные результаты технологического расчета сырья и полуфабрикатов применяются для подбора и расчета технологического оборудования, после чего приступают к составлению технологических схем производства. Рассчитанные площади складов сырья, вспомогательных материалов, тары, готовой продукции используются при компоновке производственного корпуса.

При реконструировании действующего шоколадного цеха необходимо выбрать и обосновать перечень технологических линий и агрегатов, которые будут установлены в цехе после реконструкции, на установленное ведущее оборудование для выработки шоколадных изделий рассчитывается производственная мощность по отдельным видам продукции, а затем выбирается ассортимент товарной продукции выполняются дальнейшие расчеты.

## 2.2 Выбор и обоснование технологических линий производства кондитерских изделий

В соответствии с заданной мощностью определяют режим работы предприятия (табл. 1).

Таблица 1

Режим работы предприятия

Группа изделий	Количество рабочих дней в году	Количество рабочих смен	Продолжительность смен	Выработка изделий		
				в смену, т	в сутки, т	в год, тыс. т
1 мучные кондитерские изделия	250	2	7,8	20.0	40.0	10.0
2 конфеты	250	2	7,8	10.0	20.0	5.0
Итого:				30.0	60.0	15.0

Изучив и проанализировав существующее оборудование, поточно-механизированные линии с учетом особенностей задания, делают их обоснованный выбор по каждой группе кондитерских изделий.

Выполняя задания по реконструкции действующего цеха, нужно прежде всего найти «узкие» места в цехе, имеющемся оборудовании и технологических схемах, наметить план мероприятий, согласованный с руководством предприятия, а затем обосновать дополнительную установку новых или замену действующих линий, ведущего оборудования.

Проведя анализ существующих линий и ведущего технологического оборудования в соответствии с заданием, выбирают линии и представляют их в виде табл. 2. При заполнении табл. 1 производительность линии принимают по техническим характеристикам (техническому паспорту) линии или технологического оборудования, а выработку товарной продукции на каждой линии рассчитывают с учетом коэффициента использования оборудования  $K_{и}$ , который принимают в расчетах 0,85-0,90, т.е. на каждую линию (или

отдельное оборудование) можно планировать выработку продукции не более 90% от паспортной производительности, а запас времени (10-15%) предусматривается на непредвиденные остановки оборудования (при переходе с выработки одного сорта на другой, поломке оборудования и т.д.).

Таблица 2

Выбор технологических линий ведущего оборудования по кондитерской фабрике

Подгруппы	Выработка товарной продукции т/см	Линии или ведущее оборудование	Производительность, т/см	Кол-во линий ведущего оборудования
1 Печенье:				
сахарное	14.0	Поточно-механизированная линия производства сахарного печенья А2-ШЛ-1П	7,8	2
затяжное	6.0	Поточно-механизированная линия производства затяжного печенья «Simer»	6,24	1
Итого	20.0			3
2 Конфеты:				
с помадными корпусами, глазированные	7.0	Поточно-механизированная линия производства отливных конфет с агрегатом «Гелиос-261» (ФРГ)	7.8	1
с пралиновыми корпусами, глазированные	3.0	Поточно-механизированная линия А2-ШЛХ для производства пралиновых глазированных конфет	3.9	1
Итого:	10.0			2
Всего:	30.0			5

Аналогичные таблицы составляются по другим производственным цехам – карамельному, пастило-мармеладному и др.

При технологическом расчете шоколадного цеха необходимо учитывать, что в нем может вырабатываться различная товарная

продукция (шоколадные изделия и какао-порошок) и полуфабрикаты (шоколадная глазурь и какао масло). Выбор поточно-механизированной линии, ведущего оборудования производится для разных видов готовой продукции и полуфабрикатов, а также для первичной переработки какао бобов.

Учитывая, что в задании на проектирование шоколадного цеха указывается суммарная выработка шоколадных изделий и какао порошка (всей товарной продукции), необходимо в первую очередь определить количество каждого из них.

Количество какао порошка  $x$  (в % от общей выработки шоколадной продукции по цеху) определяется по следующей формуле:

$$X=100ac/(100в+ac), \quad (1)$$

где  $a$  – количество какао порошка, получаемого при прессовании, %;  
 $c$  – среднее количество какао масла, расходуемого на производство шоколада и глазури, 17%;  
 $в$  – выход какао масла, получаемого при прессовании, % ([1], с.249 табл. 16) определяется по формуле:

$$в=100(M-p)/(100-p), \quad (2)$$

где  $M$  – массовая доля какао масла в какао тертом, %;  
 $p$  – массовая доля какао масла, оставшегося в какао жмыхе, %.

После уточнения задания по шоколадному цеху выбирают поточно-механизированные линии (ведущее оборудование) для производства товарной продукции и полуфабрикатов и составляют соответствующий перечень ведущего технологического оборудования ([1], с 251, табл. 17).

### 2.3 Выбор внутригруппового ассортимента

Для выполнения технологического расчета достаточно выбрать 1-3 сорта изделий от каждой группы, вырабатываемых на однотипном оборудовании. Общий ассортимент цеха может включать 8-10 наименований изделий. При выборе ассортимента необходимо учитывать используемое сырье, форму изделий, способы отделки, заправки и расфасовки (табл. 3,4).

Таблица 3

#### Выбор ассортимента по бисквитному цеху

Ассортимент изделий	Процент к общей выработке	Выработка товарной продукции			Вид заправки, расфасовки
		в смену, т	в сутки, т	в год, тыс. т	
Сахарное печенье:					
Апельсиновое					
Заря					
Затяжное печенье:					
Аврора					
Туристическое					
Итого:					

Таблица 4

#### Выбор ассортимента по кондитерскому цеху

Ассортимент изделий	Процент к общей выработке	Выработка товарной продукции			Вид заправки, расфасовки
		в смену, т	в сутки, т	в год, тыс. т	
Конфеты с помадными корпусами:					
Любимые					
Черемушки					
Конфеты с пралиновыми корпусами:					
Чародейка					
Южные					
Итого:					

В технологическом расчете конфетного и карамельного цехов необходимо произвести пересчет готовой (товарной) продукции выбранного ассортимента на незавернутую (табл. 5).

Таблица 5

Пересчет на незавернутую продукцию конфетного цеха

Ассортимент изделий	Товарная продукция (Т) в смену, кг	Заверточный материал (З)		Незавернутая продукция (Н) в		
		на 1т готовой продукции, кг	в смену, кг	смену, кг	сутки, т	ГОД, тыс. т
Любимые	6800	35	238	6562	13,12	3,25
Черемушки						
Чародейка						
Южные						
Итого:						

Для конфет, расфасованных в красочные коробки, пересчет на незавернутую продукцию не производится, т.к. в коробки укладываются конфеты незавернутые, а на коробочках указывается вес «нетто».

Количество заверточных материалов выбранного ассортимента зависит от вида заправки и размера изделий, т.е. количество штук готовых изделий в кг, определяется по [1, прил.4], при этом количество незавернутой продукции Н, т/смену будет  $H=T \cdot Z$ .

Так, например, для конфет с пралиновыми корпусами, завернутых в перекрутку, расход заверточных материалов (кг на 1т) складывается из этикетки парафинированной-11, фольги-12, подвертки парафинированной-11 [1, прил. 1] и составляет 46 кг/т (можно

использовать только 2 заверточные бумаги – этикетку и фольгу, или одну этикетку).

На выбранный ассортимент кондитерских изделий (для карамельного и конфетного цехов – незавернутых, для остальных – товарных) производится расчет, сырья полуфабрикатов, вспомогательных материалов и т.д.

#### 2.4 Расчет расхода сырья и полуфабрикатов, поступающих «со стороны»

К полуфабрикатам, поступающим «со стороны» относятся шоколадная глазурь, какао-тертое, какао масло и пр., если они не производятся в цехах данного предприятия.

Для определения количества сырья и полуфабрикатов, поступающих «со стороны» необходимо иметь ассортимент и унифицированные рецептуры, в которых приводятся нормы расхода сырья и полуфабрикатов на 1т незавернутых изделий [4-8].

Расход сырья на 1т изделий для каждого цеха берут из сводной рецептуры (расход на 1т незавернутой продукции, в «натуре»), и затем рассчитывают необходимое количество каждого вида сырья на сменную выработку незавернутой продукции для каждого наименования и всего по цеху (табл. 6).

Таблица 6

## Расчет расхода сырья по кондитерскому цеху

Сырье и полуфабрикаты «со стороны»	Любимые		Черемушки		Чародейка		Южные		Всего:		
	на 1т,кг	в смену, кг	на 1, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг	в смену, т	в сутки, т	в год, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Шоколадна глазурь	361,9		242,5		305,8		237,3				
Сахар песок	392,4		64,1		–		–				
Патока	57,2		64,1		–		–				
Молоко сгущенное	190,5		213,5		–		–				
Масло сливочное	19,6		–		–		–				
Коньяк	–		–		–		–				
Спирт	11,6		5,7		–		7,5				
Кислота лимонная	1,2		–		–		–				
Эссенция ванильная	0,2		–		–		–				
Эссенция ромовая	0,5		–		–		–				
Эссенция пуншевая	–		3,07		–		–				
Порошок-какао	–		61,5		152,5		–				
Сахарная пудра	–		–		346,0		421,5				
Масло какао	–		–		83,2		64,0				
Масло коксовое	–		–		69,3		43,3				
Ядро кишью	–		–		34,7		210,8				
Молоко сухое	–		–		33,9		–				
Корица молотая	–		–		0,7		9,1				
Тертое какао	–		–		–		6,1				

## 2.5 Расчет расхода полуфабрикатов собственного производства

Этот расчет необходим для подбора оборудования при получении полуфабрикатов и транспортировании их, для расчета емкостей для их промежуточного хранения.

Полуфабрикаты собственного производства могут получаться простым перемешиванием отдельных видов сырья (рецептурная смесь) без изменения массы в натуре или путем смешивания сырья с последующим увариванием и изменением массы в натуре. Однако при этом массовая доля сухих веществ в рецептурной смеси и полуфабрикатах после уваривания остается неизменной. Поэтому, зная массовую долю сухих веществ в начальном и конечном полуфабрикатах или готовом продукте, можно рассчитать массу начального полуфабриката в натуре по формуле:

$$G_H = (G_K \cdot C_{BK}) / C_{BH}, \quad (3)$$

где  $G_H$  – масса начального полуфабриката, кг;

$G_K$  – масса конечного полуфабриката (продукта), кг;

$C_{BH}$  – массовая доля сухих веществ в начальном полуфабрикате (продукте), %;

$C_{BK}$  – массовая доля сухих веществ в конечном полуфабрикате (продукте), %.

В кондитерском производстве часть полуфабрикатов рассчитывается исходя из норм их расхода за 1т изделий согласно рецептурам, на указанные сорта. К таким полуфабрикатам относятся карамельная, помадная масса, начинки, корпуса конфет, шоколадная глазурь и др.

В карамельном цехе к полуфабрикатам собственного производства относятся сиропы (сахарно-поточный, инвертный), карамельная масса, рецептурные смеси для начинок, отдельные рецептурные начинки – сахарная пудра, фруктовые подварки, орех жаренный, тертый и др.

Количество карамельной массы на 1т карамели берется из сборника унифицированных рецептов, расчет количества карамельного сиропа проводится по формуле (3).

Например, для производства 1т карамели леденцовой «Театральная» с массовой долей сухих веществ 96,0% (на агрегатах КФЗ) расходуется 997,07кг карамельной массы.

Массовую долю сухих веществ в карамельном сиропе принимаем 86,0% количество карамельного сиропа, необходимого для получения 1т карамельной массы, составит (по формуле 3)

$$G_c = G_{км} \cdot CB_{км} / CB_c \quad \text{или}$$

$$G_c = 997,0 \cdot 96,0 / 86,0 = 1113 \text{ кг.}$$

Для определения количества сахаро-паточного сиропа ( $G_{сир.}$ ) на приготовление начинки необходима взять из рецептуры расход сахара ( $G_c$ ), патоки ( $G_{п.}$ ) и рассчитать.

$$G_{сир.} = \frac{G_c \cdot CB_c}{CB_{сир}} + \frac{G_{п.} \cdot CB_{п.}}{CB_{сир}}, \quad (4)$$

Аналогично можно рассчитать количество сахаро-поточно-молочного сиропа.

Полуфабрикатами собственного производства в конфетном цехе являются: сахарный (сахаро-паточный) сироп, рецептурные смеси,

конфетные массы, корпуса конфет, сахарная пудра, обжаренные орехи и т.д. (табл. 7).

Таблица 7

Расчет расхода полуфабрикатов собственного  
производства по кондитерскому цеху

Полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Любимые		Черемушки		...	Всего	
		на 1т, кг	на сменную выработку, кг	на 1т, кг	на сменную выработку , кг		в смену , кг	в сутки, кг
Шоколадная глазурь								
Помадная масса								
Сахаро- паточный сироп								
Пралиновая масса								
Сахарная пудра								
Корпуса конфет								
...								

Для пастило-мармеладных изделий-рецептурные смеси (яблочно-пектиновая смесь, агаро-сахаро-паточный сироп), мармеладные, пастильные, зефирные массы, отформованные изделия до сушки (мармелад и пастила) или до выстойки (зефир), сахарная пудра и т.д.

Для мучных кондитерских изделий – тесто, эмульсии, начинки (для вафель), вафельные листы, выпеченные и отделочные полуфабрикаты в производстве тортов и пирожных, сахарная пудра и др.

Количество теста  $G_T$  на 1т готовых изделий (печенье, вафельные листы и др.) определяют по формуле (3), а количество эмульсии можно найти по разности:

$$\Xi = G_T - G_{MC}, \quad (5)$$

где  $G_{MC}$  – расход муки и крахмала (мучной смеси) по рецептуре, кг на 1 т изделий.

Количество воды, необходимой для замеса теста, производят по формуле

$$B = \frac{100 \cdot M_{св}}{100 - W} - M_c, \quad (\text{или } \Xi - M_c) \quad (6)$$

где  $M_{св}$  – масса сухих веществ сырья, кг;

$W$  – желаемая влажность теста, %;

$M_c$  – масса сырья на замес (в «натуре», без добавляемой воды), кг.

В шоколадном цехе полуфабрикатами собственного производства являются какао бобы обжаренные, какао крупка, какао тертое, какао жмых, шоколадные массы, рецептурные смеси для начинок, начинки для шоколадных изделий, сахарная пудра и др.

В рецептуры на шоколадные изделия, кроме сырья и полуфабрикатов, поступающих «со стороны», входят полуфабрикаты собственного производства (какао тертое, какао масло), определяющие количество исходного основного сырья – какао-бобов. Для этих изделий сырье и полуфабрикаты считаются в одной таблице (табл. 8), а затем производят пересчет полуфабрикатов на сырье.

Таблица 8

## Расчет полуфабрикатов при первичной переработке какао-бобов

Технологические операции	Кол-во переработанной продукции, кг	Отходы и потери		Выход продукции	
		%	кг	масса, кг	Название
Сортировка какао бобов	Б	1,2-1,5	а	Б-а	Сырые сортированные какао бобы
Термическая обработка	Б-а	4,5-5,5	б	Б-а-б	Обжаренные какао бобы
Дробление	Б-а-б	11,0-11,5	в	Б-а-б-в	Какао крупка
Измельчение какао крупки	Б-а-б-в	0-0,3	г	Б-а-б-в-г	Какао тертое (кг)
Итого:		16,7-18,8		КТ	

Пример: необходимо рассчитать цех, вырабатывающий 10 т/см шоколадной продукции (шоколадные изделия и какао порошок).

Например, при массовой доле какао масла в какао тертом 54% и какао жмыхе 14% выход масла при прессовании составит 46,5% [1, табл. 16], соответственно какао жмыха –  $(100-46,5)=53,5\%$ , тогда количество (%) какао порошка от общей выработки товарной продукции находится по формуле ([1], стр.248, формула 4) и составит

$$X=100 \cdot 53,5 \cdot 17 / (100 \cdot 46,5 + 53,5 \cdot 17) = 16,4\%$$

Следовательно, выработка какао порошка от заданной товарной продукции составит:

$$КП=10 \cdot 16,4 / 100 = 1,64 \text{ т/см}$$

Уточненное задание цеху (т/см):

шоколад	8,36
какао порошок	<u>1,64</u>
итого	10,00

После уточнения задания по шоколадному цеху выбирают поточно-механизированные линии (ведущее оборудование) для

производства товарной продукции и полуфабрикатов и составляют соответствующий перечень ведущего технологического оборудования (табл. 9).

Таблица 9

Подбор линии по шоколадному цеху

Продукция или полуфабрикат	Выработка, т/см	Линии или ведущее оборудование	Производительность, т/см	кол-во линий агрегатов, шт
1	2	3	4	5
Шоколад плиточный и с начинками	8.4	Шоколадоформирующий агрегат «Хайденау 316-Е-9»	11.8	1
Какао порошок	1.6	Какаоразмольный агрегат фирмы «Шененбергер №3 (Швейцария)	4,00	1
Итого	10.0			2

Зная, суммарный расход какао тертого, который снижается из расхода на каждый вид шоколадных изделий, шоколадную глазурь и какао порошок.

Количество какао тертого, необходимое для получения какао порошка, определяется по соотношению:

- из 100кг какао тертого при прессовании получается «в» кг какао масла и (100-в) кг какао жмыха («в» - выход какао масла при прессовании, %).

Затем определяют выход какао масла при прессовании, считают расход масла на все нужды и определяют «остаток» или «недостаток» какао масла.

Зная суммарное количество какао тертого, можно рассчитывать количество какао бобов и полуфабрикатов при их первичной переработке (табл. 8)

## 2.6 Расчет количества вспомогательных материалов и тары

К вспомогательным относятся материалы, идущие на завертку и упаковку кондитерских изделий, нормативный расход этих материалов на 1т готовой продукции принимают по [1, прил. 1]

Имея данные о виде завертки и упаковки каждого сорта изделий и расхода заверточных и упаковочных материалов на 1т готовой продукции, можно рассчитать потребность цеха во вспомогательных материалах в смену (табл. 10,11). Аналогично таблицы составляются для других цехов.

Таблица 10

### Расчет потребности вспомогательных материалов по конфетному цеху

Вид завертки, расфасовки	Выработка в смену, т		Этикетки		Подвертки		Фольга		Картонные коробки		Бумага застелочная		лента гуммированная	
	на 1т, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
«В перевертку»	17,1	23	395,0	11	188,1	-	-	-	-	1,0	17,1	1,3	22,23	
то же	6,0	23	138,0	-	-	12,0	72,0	-	-	1,0	6,0	1,3	1,95	

Окончание таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В коробки 1/200	1,5	-	-	-	-	-	-	5000	7500	1,0	1,5	1,3	1,95
Итого:													

Таблица 11

Расчет потребности вспомогательных материалов по бисквитному цеху

Вид завертки, расфасовки	Выработка в смену, т	Этикет писчий		Бумага застило чная		Пергам ент		Подпер гамент		Картон ные коробки		Лента гумиров анья	
		на 1т, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг	на 1т, кг	в смену, кг
Печенье в пачках	6,5	13,0	84,5	0,6	3,9	20,0	130,0	-	-	-	-	0,5	3,3
Печенье весовое													
Печенье сдобное в коробках 1/500													
Итого													

Наиболее распространенный вид наружной тары для кондитерских изделий – ящик (короб) из гофрированного картона, в который укладывается завернутая и незавернутая продукция (весовая),

либо предварительно расфасованная в коробки, пачки или прозрачные контейнеры из полимерного материала (штучная продукция).

При расчете потребности цеха (фабрики) в таре и выборе ее вида следует руководствоваться действующими ГОСТами, РТУ и стремиться к минимальному количеству видов тары по производственным цехам [14].

Расчет необходимого количества наружной тары ведется по форме табл. 12.

Таблица 12

Расчет расхода наружной тары по кондитерской фабрике

Готовые изделия	Выработка, т	номер ящика	Вместимость ящика, кг	Кол-во ящиков на 1 т, шт	Потребное кол-во ящиков в смену	
					шт	кг
Конфеты:						
завернутые	23,1	16	11,0	91	2102	1051
расфасованные						
Печенье:						
в пачках						
весовое						
в коробках 1/500						
Итого						

Определяя потребное количество гофрокоробов (кг), можно принимать среднюю массу одного короба 0,5кг. При перевозке готовой продукции в контейнерах выбор их производится по нормам проектирования [10], а необходимое количество рассчитывается с учетом 4-5 оборотов.

## 2.7 Расчет площади складов сырья, упаковочных материалов, готовой продукции

На основании данных о потребности цеха (фабрики) в сырье, полуфабрикатах, вспомогательных материалах и таре определяются площади складов, необходимые для хранения нормируемых запасов сырья, тароупаковочных материалов и готовой продукции.

Запасы сырья на складах кондитерских предприятий нужны для обеспечения бесперебойного выпуска кондитерских изделий в заданном количестве и ассортименте. Недостаточные запасы сырья приводят к простоям в работе, срыву выпуска изделий в ассортименте. Сверхнормативные запасы уменьшают оборачиваемость средств предприятия, вызывают лишние потери сырья при длительном хранении и требуют дополнительных складских площадей.

Все сырье и полуфабрикаты по режиму хранения (температура  $t$  и относительная влажность воздуха  $\varphi$ ) можно разделить на следующие группы:

1. Основное сырье – сахар – песок, мука, соль, крахмал, пищевая сода, углекислый аммоний. Режим  $t = 15 - 20^{\circ}C$ ;  $\varphi = 80\%$ , хорошо проветриваемые отапливаемые помещения.
2. Какао бобы и все ореховидное сырье. Режим:  $t = 10 \div 15^{\circ}C$ ;  $\varphi = 70\%$ .
3. Фруктово-ягодное сырье – пюре, пульпы, подварки, припасы. Режим:  $t = 5 \div 12^{\circ}C$ ;  $\varphi = 80\%$ .  
Такие же условия необходимы для хранения патоки.
4. Скоропортящее сырье – жиры, яйцепродукты, молоко (цельное). Режим:  $t = 0 \div 4^{\circ}C$ ;  $\varphi = 70\%$ .

5. Вкусовые и красящие вещества – пищевые кислоты, эссенции, красители, спирт, вино, коньяк. Режим:  $t = 15 \div 20^0 C$ ;  $\varphi = 80\%$ , хорошо проветриваемые отапливаемые помещения.

Каждая из этих групп сырья должна находиться в отдельных помещениях, удобно связанных с подготовительным отделением.

Расчет складских площадей для хранения сырья и полуфабрикатов «со стороны» начинают с определения нормируемых запасов, подлежащих хранению на складе. Суточный расход сырья берут из продуктового расчета, нормативный срок хранения и нормы укладки сырья на  $1\text{м}^2$  – [по 1, прил. 2]. Результаты расчета представляют в виде табл. 13.

Таблица 13

Расчет складов сырья

Сырье и полуфабрикаты «со стороны»	Расход, кг/сут	Норма хранения, сут.	Подлежат хранению на складе, т	Количество сырья на $1\text{м}^2$ , т	Необходимая площадь, $\text{м}^2$
1	2	3	4	5	6
Склад основного сырья					
Сахар					
Мука					
Крахмал					
Соль					
Химические разрыхлители					
Склад орехового сырья					
Какао бобы					
Орехи					
Какао порошок					
Склад скоропортящегося сырья					
Сливочное масло					
Маргарин					
Кондитерский жир					

## Окончание таблицы 13

Молоко цельное					
Меланж					
Склад фруктово-ягодного сырья					
Яблочное пюре					
Фруктовое пюре					
Подварки					
Склад вкусовых и красящих веществ					
Пищевые кислоты					
Эссенция					
Пищевые кислоты					
Спирт					
Вино					
Коньяк					

На крупных кондитерских предприятиях необходимо предусмотреть склады бестарного хранения муки, сахара и какао бобов с учетом необходимого запаса соответствующего сырья.

Нормы укладки тароупаковочных материалов применяются в соответствии с [1, прил. 4].

Складирование тароупаковочных материалов (кроме материалов в рулонах) должно производиться пакетами, сформированными на поддонах.

Пакеты в складах могут штабелироваться в 3 или 4 ряда по высоте.

Площадь склада тароупаковочных материалов определяют из расчета 30-суточного запаса с учетом норм укладки количества грузов (т) на 1 м<sup>2</sup> и площади (табл. 14).

Таблица 14

## Расчет площади склада тароупаковочных материалов

Вспомогательные материалы и тары	Расход, кг/сут	Норма хранения	Подлежит хранению, т	Кол-во грузов на 1м <sup>2</sup> ,	Необходимая площадь склада, м <sup>2</sup>
Этикетки		30		0,46	
Подвертка		30		1,5	
Фольга		30		0,59	
Бумага застилочная		30		1,46	
Гуммированная лента		30		0,72	
Гофрокороба		30		0,345	

Площадь для хранения готовой продукции определяется из расчета необходимого запаса и норм укладки ее на 1м<sup>2</sup> площади пола с учетом проездов [1, прил. 5] и представляется в виде табл. 15.

Таблица 15

## Расчет площади склада готовой продукции

Изделия	Выработка в сутки, т	Нормат. срок хранения, сут	Подлежит хранению, т	Кол-во продукции на 1м <sup>2</sup> ,т	Необходимая площадь склада, м <sup>2</sup>
Конфеты, завернутые «в перекрутку»	21,5	5	107.5	0,77	137.6
Конфеты, расфасованные 1/200	1,5	5	7.5	0,38	19.74
Всего	23,0		115		157..3

Нормальным запасом готовых изделий на кондитерских предприятиях является 5<sup>ти</sup> суточная выработка долго сохраняющихся изделий и односуточная – скоропортящихся изделий (торты, пирожные, кексы).

Готовые изделия поступают на склад обычно в коробах из гофрированного картона на поддонах, на каждом из которых помещается пакет средней массой 0,3-0,4т готовой продукции.

## 2.8 Подбор и расчет технологического оборудования

Согласно технологической схеме и продуктовому расчету подбирается и рассчитывается технологическое оборудование последовательно на все стадии производства. Исходными данными для этого являются сменный расход сырья и полуфабрикатов, полученный в продуктовом расчете.

Необходимо учитывать следующие основные требования: максимально возможная загрузка ведущего оборудования (коэффициент использования не менее 0,9) максимально возможная автоматизация и механизация производства применение различного, универсального оборудования для выработки разнообразного ассортимента кондитерских изделий.

## 2.9 Выбор схем технологического процесса

На основании анализа проектируемого производства и производственного технологического расчета вначале составляется функциональная технологическая схема, которая отражает последовательность производственного процесса и используется для выбора и расчета технологического оборудования, транспортных средств, а также вычерчивания машинно-аппаратурной технологической схемы. В ней должны быть четко разграничены стадии основных технологических процессов.

Для универсальной фабрики необходимо учитывать возможность устройства общих отделений для подготовки сырья и приготовления различных полуфабрикатов для разных цехов – сиропная, начиночная станции, машины для просеивания, размола сахара и т.д.

Все технологическое оборудование делится на 3 группы:

1. Заводского изготовления;

2. Нестандартизированное;
3. Транспортирующее.

Оборудование 1<sup>ой</sup> группы не рассчитывается, а подбирается по каталогам с учетом технической характеристики. При определении требуемого количества оборудования необходимо учитывать его техническую мощность и коэффициент использования.

Во вторую группу входят емкости для промежуточного хранения сырья и полуфабрикатов (расходные баки, бункера, диссудоры, замочные чаны и т.д.), которые, как правило, изготавливаются на фабрике.

Потребность в таком оборудовании и его вместимость рассчитываются по обменной или насыпной массе продукта и времени его хранения [1, прил. 2,9]. Коэффициент заполнения емкостей можно принять 0,85.

К 3-ей группе относятся норрии, шнеки, ленточные и цепные транспортеры, укладочные конвейеры, пневмотранспорт и т.д., используемое для передачи сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

По рассчитанным количествам перерабатываемого в смену сырья и полуфабрикатов подбирают и вычисляют необходимое количество технологического оборудования для подготовки сырья к производству (просеивание сахара и муки, десульфитация, протирка пюре и т.д.), а также для получения полуфабрикатов (сиропов, конфетных, карамельных масс, начинок и др.), т.е. по технологическому потоку (схеме).

Для расчета и выбора необходимого количества заверточных автоматов на линию нужно, прежде всего, определить их

производительность  $G$ , кг/г по техническим характеристикам или по формуле:

$$G = 60 \cdot n_1 \cdot k_1 \cdot k_2 / n,$$

где  $n_1$  - число рабочих циклов машины, шт/мин;

$k_1$  - коэффициент, учитывающий возвратные отходы при завертке (0,97-0,99);

$k_2$  - коэффициент использования производительности машины (0,9-0,95);

$n$  - количество изделий в 1кг, шт.

Если принять нормируемые остановки и перерывы в работе автоматов в течении 8-часовой смены равными 0,2 ч, то сменная производительность одного заверточного автомата  $G_{см.а.}$ , кг/см будет:

$$G_{см.а.} = 7,8 \cdot G$$

Количество заверточных автоматов  $N$ , шт. для установки в линии соответственно составит:

$$N = G_{см.л.} / G_{см.а.},$$

где  $G_{см.линии.}$  – производительность линии, кг/смену

Результаты подбора и расчета технологического оборудования представляют в виде табл. 16.

Таблица 16

### Перечень технологического оборудования по цеху

Технологические операции	Количество перерабатываемого продукта кг/см	Наименование, марка оборудования	Производственная мощность, кг/см	Количество единиц оборудования	Габарит. размер		
					длина	ширина	высота
Хранение:							
Сахара		Силос ХЕ-233					

## Окончание таблицы 16

Муки							
Просеивание:							
Сахара-песка		«Тарар»					
Муки		«Бурат»					
Учет расхода и дозирования сахара-песка		Автоматическое весы АВ-50мк					
Приготовление сахарной пудры		Молотковая дробилка БДМ					
Дозирование сахарной пудры		Вертикальный шнековый дозатор					

Основанием для разработки машинно-аппаратурной (технологической) схемы является функциональная схема, а также расчет и подбор технологического оборудования. На этой схеме изображается оборудование в соответствии с принятыми обозначениями в масштабе 1:50 или без него, но с обязательным соблюдением пропорциональности.

Если на листе вычерчены две технологические схемы, то общие стадии производства (хранение сахара, получение карамельного сиропа) изображаются на схеме один раз (в средней части листа слева), а сами производственные линии отдельно (одна под другой). Сверху делается надпись чертежным шрифтом.

Помимо основного производства должна быть показана подготовка основных видов сырья (сахара, пюре, патока и т.д.), также приготовление полуфабрикатов – сиропа, начинки и т.д.

Оформление схем заканчивается нумерацией оборудования, штампов и экспликацией, в которой указывается количество машин, аппаратов, их марки и обозначения по плану.

### 3 Компонировка кондитерского предприятия

Компировка производственного корпуса предусматривает сосредоточение всех производственных, подсобных и складских помещений в одном здании. Для ее выполнения необходимо иметь следующие материалы:

1. Генеральный план, на котором отмечено место для производственного корпуса с ориентацией его относительно магистральной дороги, нанесена роза ветров.
2. Технологические схемы по каждому виду изделий.
3. Расчет количества основного технологического оборудования по каждому производственному цеху.
4. Площади складских, конторских, производственно-подсобных и других помещений, размещаемых в производственном корпусе.
5. Кроме того, необходимо изучить нормы технологического проектирования [7], чтобы обеспечить наиболее рациональное расположение оборудования, помещений для создания поточности производства и удобства обслуживания этого оборудования в соответствии с требованиями. Для этого следует ознакомиться с различными компоновочными решениями кондитерских цехов, используя типовые проекты Гипропищепрома и специальную литературу. Компировку вначале выполняют на миллиметровой бумаге в масштабе 1:100.

Основой чертежа является сетка колонн, образуемая продольными и поперечными осями. Расстояние между осями колонн бм. Здание лучше выбирать прямоугольной, Г- или П-образной формы. Производственный корпус кондитерской фабрики проектируется в многоэтажном здании шириной 18-24м (с учетом нормального

естественного освещения). Количество этажей зависит от количества цехов (производственного профиля) и мощности фабрики, длину этажа принимают исходя из возможности установки наиболее длинной производственной линии и кратности бм.

Возможно проектирование и строительство кондитерской фабрики в одноэтажном здании из легких металлоконструкций.

Вначале проводится укрупненная планировка. Будучи наиболее ответственной частью технологического проектирования, она является творческим процессом и зависит от опыта проектировщика. Общий принцип планировки кондитерского предприятия можно представить следующими положениями:

- складские помещения (склады сырья, готовой продукции, тароупаковочных материалов, материально-хозяйственные и др.) следует размещать в нижнем этаже, так как это упрощает механизацию погрузочно-разгрузочных и складских работ и позволяет не ограничивать нагрузку на единицу складской площади;
- на первом этаже рекомендуется размещать также ремонтно-механические мастерские, трансформаторные подстанции, экспедицию.

При недостатке площади на первом этаже склад готовой продукции можно разместить на втором таким образом, чтобы он имел удобное сообщение с экспедицией (грузовой лифт), которая обязательно должно располагаться на первом этаже.

Цех мучных изделий, имеющий наибольшие тепловыделения, следует располагать на верхнем этаже, что исключает подогрев соседних этажей и упрощает вентиляционные коммуникации. При наличии в проекте шоколадного производства часть его оборудования

(вальцовые мельницы, гидравлические прессы, конш-машины и др.) необходимо размещать на самом нижнем этаже, так как вес каждого такого оборудования значительно превышает нагрузку в 1000 кг/м<sup>2</sup>. На верхних этажах можно расположить отделение формования, заправки и упаковки шоколада.

Расположение остальных цехов может производиться на любых этажах производственного корпуса, но с таким расчетом, чтобы цехи, вырабатывающие кондитерские изделия в большом количестве, были максимально приближены к складам сырья и готовой продукции.

При ширине производственного корпуса 18 или 24 м на одном этаже можно разместить не менее 3-х или 4-х (соответственно) поточных линий. Производственный поток необходимо направлять слева направо, при реконструкции может быть направление производственного потока справа налево в зависимости от генерального плана и других условий.

Поток рабочих из санпропускников по рабочим местам должен совпадать с производственным потоком, что значительно сокращает движение людей мимо готовой продукции и повышает санитарные условия ее содержания.

В торцовых сторонах здания размещаются грузовые лифты. Слева (в начале потока) - для подачи на производство сырья, хранящегося тарным способом и потребляемого в небольших количествах - вкусовые и красящие вещества, разрыхлители, масло сливочное и т.д. В конце потока (здания) необходимо устанавливать два лифта - один для подачи упаковочных материалов и тары, другой - для спуска готовой продукции в склад (экспедицию).

На каждом этаже должны быть предусмотрены свободные проходы:

один генеральный проход по всей длине цеха шириной не менее 2 м;

поперечные проходы у торцовых стен шириной не менее 1,5 м;

проходы между продольными рядами машин, а также между оборудованием и стенами не менее 1 м.

Для упаковки готовой продукции в наружную тару в конце производственного потока необходимо оставлять свободную площадку не менее 35-40% от площади цеха.

Перед лифтами должны быть предусмотрены погрузочно-разгрузочные площадки.

В торцевой части здания (левой) или в пристройке располагаются склады сырья. Они должны иметь удобную связь с местами приемки и предварительной обработки сырья (тепловой, мокрой, механической), которую целесообразно проводить в подготовительном отделении (промежуточном звене между складом сырья и производственным цехом).

Склады бестарного хранения муки и сахара предпочтительнее размещать в одном объеме здания, сроки и условия хранения следует принимать в соответствии с количеством бункеров определяется расчетом.

Склады сырья должны быть изолированы от производственных помещений, просеивательное отделение может располагаться в складе и отделяться перегородкой.

Для учета сырья, поступающего на предприятие бестарным способом, на территории фабрики необходимо предусматривать автомобильные весы или устанавливать бункера для хранения с тензометрическим взвешиванием.

При проектировании складов бестарного хранения муки и сахара необходимо принимать:

- расстояние между рядами силосов (бункеров), а также между бункерами и стеной - не менее 0,7м;
- высоту помещения над силосами (бункерами) - не менее 2 м;
- расстояние между рядами силосов (бункеров) в нижней части, на высоте до 2 м - не менее 1,2 м.

Патока является одним из основных видов сырья, расход которого на универсальных кондитерских фабриках достигает 30% общего веса всего сырья.

Организация приемки и хранения патоки на кондитерских предприятиях имеет важное значение для нормальной работы и требует специальных устройств.

Обычно патока хранится в специальных металлических резервуарах, устанавливаемых на территории фабрики или в помещении (первый этаж).

Поступает патока на предприятия в железнодорожных (емкостью 50т) или автомобильных (емкостью 3,5-5т) цистернах.

На фабриках предусматриваются заглубленные (не менее 2 м) приемные устройства для осуществления слива патоки из цистерн в приемные баки самотеком

Для облегчения разгрузки цистерн и перекачки патоки из резервуаров для хранения к местам потребления, необходимо предусматривать местный подогрев патоки в местах установки разгрузочных патрубков.

Для бестарного хранения фруктово-ягодного пюре следует предусматривать резервуары из никельсодержащей или нержавеющей стали, эмалированные емкости вместимостью 20-50м<sup>3</sup>. При больших

запасах склад пюре можно размещать в пристройке к основному корпусу, а емкости для бестарного хранения устанавливать в 2-3 яруса.

Для бестарного хранения жира следует предусматривать металлические емкости с обогревом горячей водой, вместимостью не более 10 т.

Для хранения сгущенного молока следует предусматривать закрытые резервуары из нержавеющей стали вместимостью 6-10 т.

Склады готовой продукции обычно располагаются на первом этаже производственного корпуса. Они должны иметь удобную связь с производственными цехами.

При складе готовой продукции должна быть предусмотрена экспедиция площадью не более 20% от площади склада для штучной и контейнерной отгрузки. В экспедиции должны быть контора и ожидальная комната площадью не менее 12 м<sup>2</sup> каждая.

Склад необходимо проектировать с отгрузочной рампой и навесом для отгрузки готовой продукции автомобильным транспортом. Ширина рампы не менее 4,5м, высота - 1,2м согласно СНИП 2.11.01-85.

Для сообщения экспедиции с рампой предусматриваются ворота, оборудованные при необходимости по климатическим условиям тепловой воздушной завесой. Минимальные размеры проема ворот: ширина 3 м, высота 3м. Для предприятий малой мощности можно принять размеры проема ворот: ширина 1,95м, высота 2,4м. Количество ворот из экспедиции на рампу следует предусматривать: для кондитерских фабрик мощностью до 12 тыс. т в год - не менее 2 шт., для кондитерских фабрик мощностью свыше 12 тыс. т в год - не менее 3 шт.

Правильная организация складов сырья и готовых изделий обеспечивает сохранность, как сырья, так и готовой продукции и имеет

большое значение в производственной деятельности кондитерского предприятия.

Склад тароупаковочных материалов предусматривается на первом этаже в конце (правом) производственного корпуса, а в каждом производственном цехе должна быть кладовая для небольшого (1-2-х сменного) запаса, который пополняется из склада с помощью грузового лифта.

Для приемки тароупаковочных материалов должна быть предусмотрена экспедиция площадью не менее 36м<sup>2</sup> с выходом на автомобильную или железнодорожную рампу с навесом.

Ширина автомобильной рампы должна быть не менее 4,5м, высота- 1,2 м.

Для сообщения экспедиции с рампой предусматриваются ворота шириной 1,95 м и высотой 2,4 м.

При детальной компоновке, которая является завершающей частью технологического проектирования, размещается технологическое оборудование в складских, подготовительных и производственных цехах, транспортирующее оборудование - нории, шнеки, ленточные транспортеры, определяются размеры продуктопроводов и других технологических коммуникаций.

При производстве карамели, конфет, мучных изделий важным полуфабрикатом являются сиропы - сахаро-паточный, сахаро-инвертный, инвертный.

Приготовление сиропов - одна из самых ответственных операций кондитерского производства, т.к. от их качества во многом зависит качество кондитерских изделий. Сиропное отделение целесообразно размещать вблизи места максимального потребления сиропа или вблизи склада сахара и просеивательного отделения. Следует

предусматривать сироповарочные станции непрерывного действия или приготовление в диссаторах (периодический способ) в зависимости от необходимого количества сиропа.

Приготовление инвертного сиропа следует проектировать в диссаторе, расположенном в одном отделении с приготовлением сахаро-паточного сиропа.

Транспортировку сиропов к варочным аппаратам следует проектировать по трубопроводам, с помощью насосов.

В варочном отделении карамельного цеха производится уваривание сахаро-паточного сиропа до карамельной массы и приготовление различных начинок.

Его рекомендуется помещать рядом с разделочным цехом в специальном помещении или отделять его от основного цеха завесой, подвешенной к перекрытию на высоте 2,2м от пола. Обычно варочное отделение располагается в торцевой части цеха и примыкает к разделочному отделению этого цеха. Сырье из подготовительного отделения подается механическим или пневматическим транспортом, а также по трубопроводам или грузовыми лифтами.

Площадь варочного отделения зависит от количества и типа устанавливаемого оборудования, которое определяется технологическим расчетом.

Оборудование этого отделения нужно располагать в одну или две параллельные линии, соблюдая расстояние между стеной и выступающими частями аппаратов, а также между отдельными аппаратами не менее 0,8м.

При варочном отделении необходимы подсобные помещения: кладовая для инвентаря и ценного сырья (12-16 м<sup>2</sup>), помещения для мойки инвентаря (12 м<sup>2</sup>) и переработки отходов (12 м<sup>2</sup>). При

производственных цехах предусматриваются подсобные помещения в соответствии с [1.прил. 22].

В варочном отделении кондитерского цеха готовят рецептурные смеси и различные кондитерские массы. Это отделение должно быть расположено вблизи формовочного (разделочного) отделения и отделяться от него перегородкой (или завесой).

В формовочном отделении производственного цеха устанавливаются поточно-механизированные линии, включающие стадии формования, структурообразования, заворачивания и упаковки кондитерских изделий. Как правило, одна поточно-механизированная линия размещается в одном пролете шириной 6 м (между двумя рядами колонн). Расстояние между выступающими частями заверточных машин и от стены должно быть не менее 0,8 м.

Шоколадные цехи могут размещаться на одном или нескольких этажах. При решении вопроса о размещении этих цехов следует учитывать, что некоторое оборудование шоколадного производства (вальцовые мельницы, tempering сборники, конш-машины) сообщает перекрытиям нагрузку до 1,5 т/м<sup>2</sup>, а гидравлические прессы увеличивают ее до 3 т/м<sup>2</sup>.

Наиболее целесообразно размещать шоколадный цех на одном этаже с обязательным разделением помещений для первичной переработки какао бобов, получения шоколадных масс, для формования и упаковки готовых изделий, а также для выработки какао порошка.

При размещении шоколадного цеха на двух этажах рекомендуется на нижнем этаже располагать оборудование для первичной переработки какао бобов и получения шоколадных масс с tempering сборниками, а на верхнем этаже - оборудование для формования и

упаковки готовых изделий. Передача полуфабрикатов с одного этажа на другой может осуществляться по трубопроводам или с помощью грузовых лифтов.

При всех производственных цехах следует предусматривать подсобные помещения в соответствии с приложением [1, прил. 22].

### Список использованных источников

1. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О. Проектирование кондитерских предприятий / Воронеж. гос. технол. акад.– Воронеж, 2003.–474 с. (ЭБС «IPRbooks»), библиотека ГГНТУ
2. Олейникова А.Я., Аксенова Л.М., Магомедов Г.О. Технология кондитерских изделий. СПб.: РАПП, 2010. – 672 с. (ЭБС «Консультант студента»)
3. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О., Плотникова И.В. Технологические расчеты при производстве кондитерских изделий. СПб.: РАПП, 2008. – 240 с. (ЭБС «Консультант студента»)
4. Драгилев А.И., Маршалкин Г.А. Основы кондитерского производства. М.: ДеЛи принт, 2005.-532 с. (ЭБС «IPRbooks»)
5. Рецепттуры на карамель / ВНИИКП. М.: Пищ. пром-сть, 1986. – 248 с.
6. Рецепттуры на печенье / ВНИИКП. М.: Пищ. пром-сть, 1986.
7. Рецепттуры на конфеты и ирис. Т. 1-3/ ВНИИКП. М.: Пищ. пром-сть, 1986. – 143 с. (библиотека ГГНТУ)
8. Рецепттуры на мармелад, пастилу и зефир / ВНИИКП. М.: Пищ. пром-сть, 1986. – 143 с. (библиотека ГГНТУ)
9. Рецепттуры на шоколад и какао порошок / ВНИИКП. М.: Пищ. пром-сть, 1986. – 179 с.
10. Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности. Гипропищепром. – 21 – 92 М.: 1992. – 158 с. ( библиотека ГГНТУ)
11. Косован А.П., Турчанинова Т.П., Либкин А.А. Реконструкция складов бестарного хранения муки на базе новых разработок Гос НИИХП. – М.: Хлебопечение России, №2, 2002. – с. 30-33.

12. ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – М.: Изд-во стандартов, 1995. – 20 с.
13. ГОСТ 17481-02. Технологические процессы в кондитерской промышленности. Термины и определения / НИИКП. – М.: 2002. – 48 с.
14. СНиП 11-01-95 Инструкция о порядке разработки, согласования и утверждения в составе проектной организации на строительство предприятий, зданий и сооружения / Минстрой России.-М., 1995.—13 с.