

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»

Высшая медико-биологическая школа

Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ / И.Ю. Потороко.

\_\_\_\_\_ 2020 г.

Разработка технологических линий по производству пряничных изделий  
обновленного ассортимента

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ–19.03.02.2020.163.076. ВКР

РУКОВОДИТЕЛЬ РАБОТЫ

к. с.-х. н. , доцент

\_\_\_\_\_ / Ю.И. Кретьова

\_\_\_\_\_ 2020 г.

НОРМОКОНТРОЛЬ

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ / Н.В. Попова

\_\_\_\_\_ 2020 г.

АВТОР РАБОТЫ

студент группы МБ-401

\_\_\_\_\_ / Н.А. Устинов

\_\_\_\_\_ 2020 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет»  
(национально-исследовательский университет)

Школа «ВЫСШАЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ»

Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

Направление 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на выпускную квалификационную работу

Устинов Никита Александрович

Группа МБ-401

Тема работы «Технологическое проектирование кондитерского цеха средней мощности по производству пряничных изделий»

Срок сдачи студентом законченной работы 22.06.2020 г.

Исходные данные к работе: СТО ЮУрГУ 04-2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению.

Перечень вопросов, подлежащих разработке:

**ВВЕДЕНИЕ**

**1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

1.1 Анализ потребительского рынка производства конфет

1.2 Обзор современных технологий и оборудования для производства конфет

1.3 Технико-экономическое обоснование проектирования фабрики

**2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

2.1 Характеристика предприятия

2.2 Ассортимент и показатели качества выпускаемой продукции

					19.03.02.2020.163.076.ВКР			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Разработка технологических линий по производству пряничных изделий обновленного ассортимента</i>	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Устинов Н.А.</i>						
<i>Пров.</i>		<i>Кротова Ю.И.</i>						
<i>Н. контр</i>								
<i>Утв.</i>								
						ЮУРГУ кафедра ПиБ		

### 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

- 3.1 Описание производственного процесса изготовления конфет
- 3.2 Расчет производственной мощности технологических линий
- 3.3 Составление производственной рецептуры и технологического режима
- 3.4 Расчет расхода сырья и полуфабрикатов
- 3.5 Расчет и подбор основного технологического оборудования
- 3.6 Устройство и принцип действия линии
- 3.7 Расход заверточных и упаковочных материалов
- 3.8 Расчет производственных помещений
- 3.9 Расчет оборудования для приема, хранения и подготовки сырья к пуску в производство

### 4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- 4.1 Обеспечение условий безопасности труда на производстве
- 4.2 Мероприятия по охране окружающей среды
- 4.3 Экологическая безопасность
- 4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

ПРИЛОЖЕНИЯ (Аппаратурно-технологическая схема производства, компоновка помещений)

- 1. Таблицы \_\_\_\_\_ 20
- 2. Иллюстрации \_\_\_\_\_ 3

Руководитель \_\_\_\_\_ Кретьова Ю.И.  
(подпись) (И.О.Ф.)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ Устинов Н.А.  
(подпись студента) (И.О.Ф.)

					19.03.02.2020.163.076.ВКР			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		Устинов Н.А.			Разработка технологических линий по производству пряничных изделий обновленного ассортимента	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Пров.</i>		Кретьова Ю.И.						
<i>Н. контр</i>								
<i>Утв.</i>								
						ЮУРГУ кафедра ПиБ		

## КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Отметки руководителя
ВВЕДЕНИЕ	10.03-23.03	
1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	23.03-10.04	
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	10.04-23.04	
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	23.04-10.05	
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	15.05-23.05	
ПРИЛОЖЕНИЯ	10.03-10.05	

Руководитель \_\_\_\_\_ Кретьова Ю.И.

(подпись)

(И.О.Ф.)

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_ Устинов Н.А.

(подпись студента)

(И.О.Ф.)

19.03.02.2020.163.076.ВКР				
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>
<i>Разраб.</i>		Устинов Н.А.		
<i>Пров.</i>		Кретьова Ю.И.		
<i>Н. контр</i>				
<i>Утв.</i>				
Разработка технологических линий по производству пряничных изделий обновленного ассортимента				
		<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
ЮУРГУ кафедра ПиБ				

## АННОТАЦИЯ

Устинов Н.А. Разработка технологических линий по производству пряничных изделий обновленного ассортимента. – Челябинск: ЮУрГУ, МБ-401, 2020, 103 с., 3 ил., 20 табл., библиографический список 51 наименований, 3 прил.

Объектом исследования является технологическое проектирование мучного кондитерского цеха средней мощности, выпускаемое пряничные изделия обновленного ассортимента.

В работе изучено и проанализировано современное состояние рынка по производству мучных кондитерских изделий; рассмотрены современные технологии и оборудование в исследуемой пищевой отрасли, представлено технико-экономическое обоснование нового строительства, а также описан проектируемый цех.

Составлены производственные рецептуры, подобраны технологические режимы, выбраны и описаны аппаратурно-технологические схемы производства заварных и сырцовых пряников.

Произведены расчеты производственной мощности проектируемого цеха, расхода сырья, полуфабрикатов, упаковочных материалов и площади складов для производства.

Смоделированы аппаратурно-технологические схемы производства изделий, выполнена компоновка производственных и складских помещений.

					19.03.02.2020.163.076.ВКР			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Разработка технологических линий по производству пряничных изделий обновленного ассортимента</i>	<i>Лист</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Устинов Н.А.</i>						
<i>Пров.</i>		<i>Кретова Ю.И.</i>						
<i>Н. контр</i>								
<i>Утв.</i>								
						ЮУРГУ кафедра ПИБ		

## Оглавление

Введение .....	8
1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	10
1.1 Анализ потребительского рынка производства пряников .....	10
1.2 Обзор современных технологий и оборудования для производства пряников.....	12
1.3 Технико-экономическое обоснование нового строительства .....	15
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	18
2.1 Характеристика предприятия.....	18
2.2 Показатели качества сырья и выпускаемой продукции .....	19
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ .....	26
3.1 Расчет производственной мощности проектируемого цеха .....	26
3.2 Выбор технологических схем производства, описание аппаратурно-технологических схем производства изделий.....	33
3.2.1 Аппаратурно-технологическая схема хранения и подготовки сырья к производству.....	34
3.2.2 Аппаратурно-технологическая схема производства сырцовых пряников .....	34
3.2.3 Аппаратурно-технологическая схема хранения и подготовки сырья к производству.....	37
3.2.4 Аппаратурно-технологическая схема производства сырцовых пряников .....	37
3.3 Составление производственной рецептуры, подбор технологических режимов производства.....	40
3.3.1 Унифицированные рецептуры на изделия.....	41
3.3.2 Производственные рецептуры на изделия.....	49

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	<i>Лист</i>
<i>Из м.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документ</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6

3.4 Расчет сырья и полуфабрикатов, упаковочных материалов и тары .....	61
3.5 Расчет и подбор основного технологического оборудования .....	67
3.5.1 Расчет оборудования для приема, хранения и подготовки к производству основного и дополнительного сырья .....	75
3.6 Расчет основных производственных и складских помещений.....	78
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	87
4.1 Обеспечение условий безопасности труда на производстве .....	87
4.2 Мероприятия по охране окружающей среды .....	90
4.3 Экологическая безопасность.....	92
4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	94
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	97
ПРИЛОЖЕНИЯ (Аппаратурно-технологическая схема производства, компоновка помещений).....	101

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		7

## Введение

Производство пряничных изделий в настоящее время хорошо развито в России. Пряники, как готовый продукт, очень давно появились в нашей стране. Их готовили на медовой основе разнообразных форм. В 17 веке уже существовало целое ответвление пекарей, которые занимались исключительно выпеканием пряников. Вероятно, поэтому на сегодняшний день изделия отечественных производителей занимают наибольшую долю в ассортименте кондитерских мучных изделий, в отличие от остальных кондитерских направлений, где на потребительском рынке существует большая конкуренция между отечественными и зарубежными производителями.

Однако внутренняя конкуренция заставляет отечественных производителей создавать новые виды продукции, закупать новейшее оборудование, чаще всего, у иностранных поставщиков. И для привлечения большего количества потенциальных потребителей предприятия занимаются обновлением ассортимента своей продукции, используя при этом новые кондитерские приемы или старинные рецепты. В связи с этим тема выпускной квалификационной работы является актуальной.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка технологических линий по производству пряничных изделий обновленного ассортимента. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить и проанализировать потребительский рынок мучных кондитерских изделий;
- проанализировать современные технологии производства пряничных изделий;
- провести технико-экономическое обоснование, сделать необходимые расчеты производственной мощности технологической линии и по используемому оборудованию, производственных и складских помещений;
- описать аппаратно-технологические схемы подготовки сырья и производства готовых изделий;

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		8



- сделать компоновку производственных и складских помещений;
- определить мероприятия по охране безопасности жизнедеятельности на предприятии.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		9

# 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Анализ потребительского рынка производства пряников

На сегодняшний день мучные кондитерские изделия наиболее популярные продукты на российском рынке, на их долю приходится более половины от общего объема продаж всей кондитерских изделий. Причем тройку лидеров в данной группе по спросу продукции занимает печенье, пряники и вафли (рис. 1.).

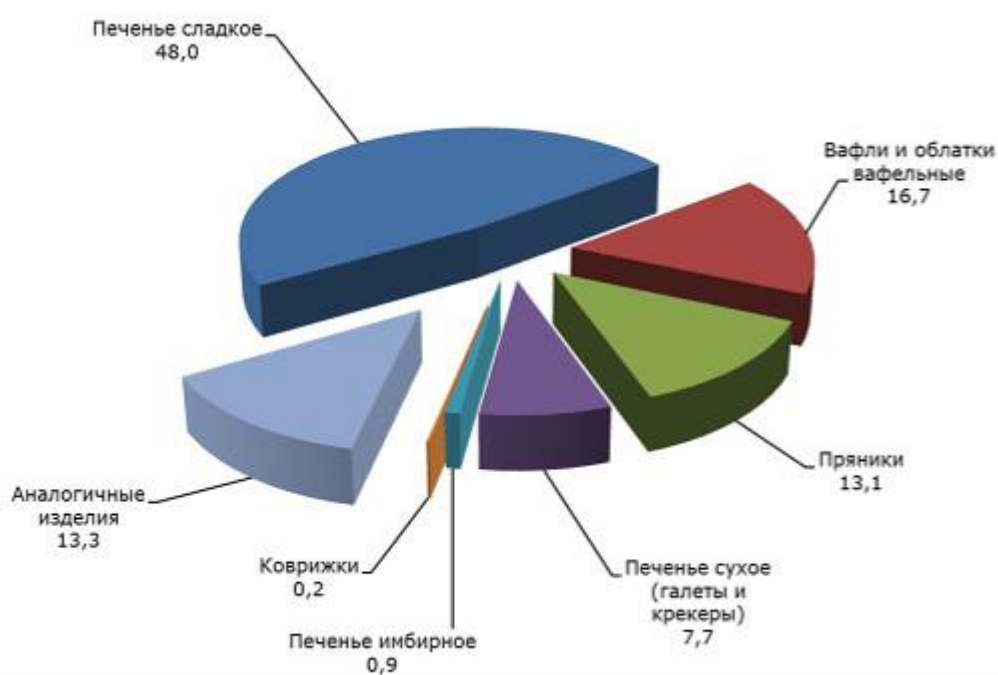


Рисунок 1 – Потребительские предпочтения в отношении кондитерских мучных изделий в России

В период с 2013 по 2019 год объемы продаж пряников в России увеличились на 14,3 %, что составило 1,1 – 5,6 % ежегодный прирост продукции. Максимальный рост наблюдался в 2017 году на мучные изделия с длительным сроком хранения (печенье, вафли, пряники, и другие) низкой ценовой категории.

Сейчас на российском рынке работают более 200 производителей пряников, однако ключевую роль играют следующие лидеры производства: ОАО «Хлебный Дом», КДВ «Яшкино», Тульская кондитерская фабрика «Ясная Поляна», «Сладо-

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		10

неж», Сормовская кондитерская фабрика, Кондитерская фирма «Такф» и несколько других предприятий.

Современный ассортимент выпускаемой готовой продукции на потребительском рынке насчитывается около 90 наименований пряничных изделий. Преимущественно используется круглая и овальная форма с выпуклой поверхностью. Также изготавливают фигурные и батанообразные пряничные изделия. Также выпускают коврижки, в том числе относящиеся к пряничным изделиям, различных форм, примерной, толщиной от 14 до 31 мм.

Различают заварные и сырцовые пряники, с начинкой и без неё, с разными видами отделки: глазированные только сахарным сиропом и с добавками; покрытие изделия шоколадной глазурью; обсыпанные маком, сахаром, дробленными ядрами орехов и др.

Ассортимент заварных пряников состоит из различных сортов пшеничной муки. Вырабатываются глазированными и не глазированными сахарным сиропом. Так из муки высшего сорта, в пример можно привести: Мятные, Лимонные, Липечки; из муки 1-го сорта – Воронежские, Городецкие, Сахарные, Вяземские; из муки 2-го сорта – Карамельные, Карельские и другие наименования.

Сырцовые пряники, также, как и заварные могут быть глазированные или не глазированные сиропом, и производится из различных сортов муки. На пример, из муки высшего сорта – Ванильные, Лимонные, Детские, Тульские; из муки 1-го сорта – Алма-Атинские, Московские, Мятные; из смеси пшеничной и ржаной муки – Ленинградские, Детские.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		11

## 1.2 Обзор современных технологий и оборудования для производства пряников

Традиционные пряничные изделия и пряники можно характеризовать как продукт с несбалансированным составом, высокой калорийностью и небольшой пищевой ценностью. С точки зрения химического состава пряники не отвечают общим требованиям сбалансированного питания, так как избыток сахаристых веществ в них может достигать 40 – 70 % к общей массе муки. В связи с этим одной из основных задач кондитерской промышленности считается разработка рецептуры новых изделий для совершенствования структуры ассортимента за счет снижения сахароёмкости, экономии сырья, создания продукта лечебно-профилактического назначения, изделий длительным сроком хранения.

Для разработки рецептур мучных кондитерских изделий функционального и профилактического назначения в основной степени используется сырьё растительного происхождения, являющиеся богатыми источниками белков, минеральных веществ, витаминов, жиров, и в том числе усвояемых и неусвояемых углеводов. В одних рецептурах применяют функциональное нетрадиционное природное сырьё, в других – специальные обогащённые однокомпонентные и многокомпонентные добавки.

В множестве функциональных пищевых ингредиентах важное физиологическое значение принадлежит пищевым волокнам, которые имеются в большинстве видах сырья. Пшеничные отруби, являясь источником пищевых волокон, положительно влияют на качество пряничных изделий, при их добавлении в продукте увеличивается содержание белка, калия, фосфора и железа в 2 раза.

Также стоит учитывать добавки, которые не только приносят нужные человеку микро- и макроэлементы, и витамины, но они должны, в том числе положительно влиять на органолептические показатели продукта. Так добавление плодов овощей улучшает вкус продукта, как пищевая добавка, и обогащает его необходимыми компонентами, как функциональное сырьё.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документа	Подпись	Дата		12
м.						

Тыква является источником биологически активных веществ и богата каротином, из-за чего представляет собой качественный диетический продукт. Содержание каротина в плодах составляет 16–17 мг на 100 г сырого продукта. Наименование содержащихся витаминов в тыквы достаточно разнообразен: группа витаминов В; а также витамины С; Е; РР, D и другие .

Большое количество сахара, содержащееся в рецептуре пряничного изделия, при чрезмерном употреблении может оказать отрицательное воздействие на организм даже здорового человека, а при употреблении людьми болеющим сахарным диабетом, продукт может вызывать ещё больший отрицательный эффект. Поэтому замена сахара на аналоги, не содержащие сахарозу, является очень важной как для обеспечения безопасности человека, так и для расширения количества потенциальных потребителей.

Сироп топинамбура продукт природного происхождения в составе которого только вода и топинамбур. Сладость данного сиропа обуславливается содержанием фруктанов, полимеров фруктозы. Они имеют относительно низкий показатель гликемического индекса равный 13–15 единиц, среди остальных подсластителей. Из-за ряда этих особенностей его можно добавлять в продукты питания предназначенных для больных сахарным диабетом.

Вместе с использованием нетрадиционного сырья, существуют и применяются в кондитерском производстве новейшее оборудование, одним из таких можно назвать ультразвуковую установку VIP-250. Она может воздействовать на жидкостные компоненты сырья акустической кавитацией. Такое воздействие позволяет ускорить ход технологических процессов, которые протекают между неоднородными средами и увеличить выход продукта. Обработка данным оборудованием является эффективной при условии, что ее длительность составляет 30 секунд. Данный вид обработки компонентов способствует увеличению способности удерживать влагу, что приводит к улучшению пористости и удельного объема готового пряничного изделия. При этом сохраняются потребительские свойства при длительном хранении.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		13

Большое значение имеет основное оборудование, используемое на производстве. Новые модели оборудования создаются специально под запросы производства и направлены на улучшение качества полуфабрикатов и готовых изделий. Так в роторной печи «Ревент-724» есть система воздушного потока, с помощью которого создается идеальная температура, благодаря этому тесто пропекается полностью и равномерно, и из-за чего готовый продукт получается высокого качества.

Таким образом, совершенствование существующих и создание новых рецептов при помощи новейшего оборудования и натурального нетрадиционного сырья, необходимо не только для расширения ассортимента продукта, а также и для снижения калорийности и увеличения срока хранения.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		14

## 1.2 Технико-экономическое обоснование нового строительства

Кондитерские предприятия стремятся производить или ввозить свои изделия к центрам потребления продукции. Из чего можно сделать вывод, что обоснование производственной мощности предприятия в первую очередь играет правильное прогнозирование увеличения численности населения в конкретном населенном пункте, в том числе и потребление готовой продукции на душу населения.

Так же стоит учитывать, что население увеличивается за счет естественного прироста, который зависит от экономических, культурных факторов и общей обстановки в городе. Расчеты будут проводиться для города Екатеринбург с населением, на 2020 год, 1483119 человек.

Численность населения в перспективу ( $T_1$ ) основывается на коэффициенте прироста, который определяется по формуле (1):

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

где  $T$  – численность населения на момент проектирования, чел;

$E$  – коэффициент естественного прироста населения;

$n$  – перспектива, 7 лет.

Изменение численности населения на перспективу ( $\Delta N$ ) определяется по формуле (2):

$$\Delta N = T_1 - T, \quad (2)$$

Производственная мощность проектируемого предприятия ( $\Delta M$ ) определяется по формуле (3):

$$\Delta M = \frac{n_x \times \Delta N}{K_m}, \quad (3)$$

где  $n_x$  – норма потребления изделий на душу населения, кг;

$\Delta N$  – увеличение численности населения на перспективу, чел;

$K_m$  – коэффициент использования мощности.

Коэффициент использования мощности в разных отраслях пищевой промышленности разный от 10 % до 30 %:

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		15

- для хлебопекарных предприятий – 0,7;
- для макаронных предприятий – 0,9;
- для кондитерских предприятий – 0,95.

Проектируемое предприятие будет располагаться в городе Екатеринбург. Таким образом, рассчитаем производственную мощность проектируемого предприятия.

Рассчитаем численность населения в перспективу основывается на коэффициенте прироста по формуле (1):

$$T_1 = 1483119 \times \left(1 + \frac{3}{100}\right)^7 = 1824049 \text{ чел}$$

Изменение численности населения на перспективу рассчитываем по формуле (2):

$$\Delta N = 1824049 - 1483119 = 340930 \text{ чел}$$

Согласно исследованию Центр исследований кондитерского рынка (ЦИКР) потребление пряничных изделий на человека увеличилось и в 2019 году составило 9,8 кг пряников в год, то есть 0,0268 кг в сутки.

Производственная мощность проектируемого предприятия рассчитываем по формуле (3):

$$\Delta M = \frac{0,0268 \times 1228081}{0,95} = 9617,82 \frac{\text{кг}}{\text{сут}} \approx 9,617 \text{ т/сут.}$$

В качестве выпускаемого ассортимента были выбраны развесные пряники

- 1) заварные пряники «Подмосковные» (молочные) из муки 1 сорта,
- 2) заварные пряники «Сахарные» из муки 1 сорта,
- 3) сырцовые пряники «Подсолнечные» из муки 1 сорта,
- 4) сырцовый пряники «Глазированные» из муки 1 сорта.

Основными поставщиками сырья в Екатеринбург являются: ОАО «Екатеринбургский мукомольный завод», ООО «Алитет-Екатеринбург» (пищевые добавки), ООО «Агролюкс» Екатеринбург (молоко, сливочное масло), ООО «РусПак» Екатеринбург (соли и сахар), ОАО «Птицефабрика «Свердловская» (Яйца, меланж), ООО «Компания Русский мёд» (мед):

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документа	Подпись	Дата		16
м.						



Источниками воды, электроэнергии, топлива, тепла, как правило, являются городские сети. Водоснабжение предоставляет – МУП «Водоканал» г. Екатеринбург, теплоснабжение – АО «Екатеринбургская теплосетевая компания», энерго-снабжение – АО «Екатеринбургэнергосбыт» сброс загрязненных стоков предусматривается в городскую канализацию. Проектом предусмотрена резервная подстанция для предотвращения прерывания производственного процесса при аварийном отключении электроэнергии. На случай отключения подачи воды предусмотрены баки для горячей и холодной воды с суточным запасом.

При изучении рынка мучных кондитерских изделий и пряников частности, были выявлены конкуренты – «КДВ Яшкино» производители кондитерских и мучных кондитерских изделий, в ассортимент которых входят пряники со следующими наименованиями – «Пряники шоколадные», «Пряники мятные», «Пряники с вареной сгущенкой», «Пряники классические», ОАО «Первый Хлебокомбинат» крупное хлебопекарное, кондитерское предприятие, так же выпускает пряничные изделия под наименованиями – Пряники заварные «МИНИ», Пряники заварные «RAVELA», Пряники заварные «Невские», Пряники заварные «Уральская ярмарка», Пряники заварные «Постные» и другие. При этом выпускаемая ассортиментная линейка на проектируемом цехе с ассортиментом, выпускаемым на предприятиях не совпадает. Так же стоит отметить, отсутствие предприятий производящий данный вид продукт находящихся в или вблизи города. Из чего можно сделать вывод, что весовые фасованные пряники в большинстве привезенные, что сказывается на ценообразовании на продукт, а также на их качество.

Таким образом, проектирование кондитерской цеха малой мощности по выработке пряников является экономически и технически целесообразным.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		17

## 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Характеристика предприятия

Основным видом деятельности проектируемого предприятия, является выпуск пряников. Планируемая мощность предприятия составляет 9,6 тонн в сутки. Проектируемое предприятие расположено в городе Екатеринбург. Предприятие состоит из одного этажа. Работает в две смены: первая с 6:00 до 14:00, вторая с 14:00 до 22:00.

Здание состоит из трех основных групп помещений: складских, производственных и административно-бытовых.

Предусмотрены участки для подготовки сырья к пуску в производство.

Проект предусматривает 2 комплексно-механизированные линии, еще проектом предусмотрена дополнительная площадь, на которой будет возможность установить третью линию.

В состав предприятия входит производственный корпус, который представляет собой одноэтажное здание. Высота корпуса 4,8 метра, сетка колонн – 6×8 м. В производственном корпусе предусмотрена лаборатория, в которой будет осуществляться теххимический контроль на всех этапах производства, начиная от приемки сырья и заканчивая готовой продукцией. Также в корпусе разместится склад сырья, экспедиция, хранилище, тестоприготовительное отделение, пекарный зал, отделение подготовки сырья, санитарный узел, душевая, мойка лотков и тары, ремонтный участок, столовая.

При компоновке помещений учитывается ход производственного потока, максимальное сокращение пробега движимого оборудования, а также удобность взаимосвязей между отдельными помещениями. Все переходы и коридоры будут спроектированы так, чтобы не произошло пресечение людских и производственных потоков.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		18

## 2.2 Показатели качества сырья и выпускаемой продукции

Таблица 1 – Технохимический контроль сырья, полуфабрикатов, готовой продукции

Объект контроля	Контролируемый параметр	Периодичность контроля	Допустимое значение параметра	Метод контроля
1	2	3	4	5
Сырье				
Мука пшеничная (ГОСТ 26574–2017 «Мука пшеничная хлебопекарная. Технические условия»)	Зольность (%)	Каждая партия	не более 0,55 (в/с) не более 0,75 (1/с)	По ГОСТ 27494 (сжиганием навески муки с последующим расчетом массы остатка)
	Белизна (усл.ед. РЗ-БПЛ)	Каждая партия	не менее 54,0 (в/с) не менее 36,0 (1/с)	По ГОСТ 26361 (измерением отражательной способности уплотненно-сглаженной поверхности муки)
	Количество клейковины (%)	Каждая партия	не менее 28,0 (в/с) не менее 30,0 (1/с)	По ГОСТ 27839 (выделением сырой клейковины из теста)
	Количество клейковины (ед. ИДК)	Каждая партия	45–90 (в/с и 1/с)	По ГОСТ 27839 (выделением сырой клейковины из теста)
	Влажность (%)	Каждая партия	не более 15,0 (в/с и 1/с)	По ГОСТ 9404 (высушиванием навески муки в шкафу)
	Число падения (с)	Каждая партия	не менее 200 (в/с и 1/с)	По ГОСТ 27676 (в приборе для определения числа падения)

19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП

Лист

19

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Сахар-песок (ГОСТ 21–94 «Сахар-песок. Технические условия»)	Массовая доля сахарозы (%)	Каждая партия	не менее 99,70	По ГОСТ 12571 (определением массовой доли сахарозы в анализируемом растворе)
	Массовая доля влаги (%)	Каждая партия	не более 0,10	По ГОСТ 12570 (методом высушивания)
	Массовая доля редуцирующих веществ (%)	Каждая партия	не более 0,035	По ГОСТ 12575 (восстановлением ионов меди из щелочного раствора)
	Массовая доля золы (%)	Каждая партия	не более 0,036	По ГОСТ 12574 (измерением удельной электрической проводимости водного раствора сахара)
	Цветность в растворе (ед. оптической плотности)	Каждая партия	не более 60,0	По ГОСТ 12572 (фотометрическим определением светопоглощения)
Мед натуральный (ГОСТ 19792 Мед натуральный. Технические условия)	Массовая доля воды (%)	Каждая партия	20	По ГОСТ 31774 (Рефрактометрический метод определения воды)
	Массовая доля редуцирующих сахаров (%)	Каждая партия	Не менее 65	По ГОСТ 32167 (определение оптической плотности раствора железосинеродистого калия после того, как он прореагирует с редуцирующими сахарами меда)

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		20

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Мед натуральный (ГОСТ 19792 Мед натуральный. Технические условия)	Массовая доля фруктозы и глюкозы суммарно (%)	Каждая партия	не более 45	По ГОСТ 32167 (определение оптической плотности раствора железосинеродистого калия после того, как он прореагирует с редуцирующими сахарами меда)
	Диастазное число, (ед.Готе)	Каждая партия	не менее 8	По ГОСТ 34232 (фотометрическое определение количества продукта расщепления субстрата)
Патока (ГОСТ 33917 Патока крахмальная. Общие технические условия)	Массовая доля сухих веществ (%)	Каждая партия	не более 7,5	По ГОСТ 33917 (определение показания массовой доли сухого вещества на рефрактометре)
	Массовая доля редуцирующих веществ в пересчете на сухое вещество (%)	Каждая партия	36–44	По ГОСТ 33917 (поляризации основного раствора патоки с последующим переводом значений показаний сахариметра)
	Массовая доля общей золы в пересчете на сухое вещество (%)	Каждая партия	не более 0,4	По ГОСТ 33917 (определении несгораемого остатка патоки при сжигании)

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		21

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Патока (ГОСТ 33917 Патока крах- мальная. Об- щие техниче- ские условия)	Водородный пока- затель (ед. рН)	Каждая партия	3,5–6,0	По ГОСТ 33917 (измере- нии активности ионов во- дорода)
	Содержание диок- сида серы, (мг/кг)	Каждая партия	не более 40	По ГОСТ 33917 (окисле- нии сернистой кислоты раствором йода)
Яйцепро- дукты (ГОСТ 30363–2013 «Продукты яичные жидкие и су- хие пищевые. Технические условия»)	Массовая доля су- хого вещества (%)	Каждая партия	не менее: - 23,5 (ме- ланж);	По ГОСТ 31469 (раство- рением связанного и сво- бодного жира пробы экс- трагирующей смесью)
	Массовая доля жира (%)	Каждая партия	не менее: - 10,0 (ме- ланж);	По ГОСТ 31469 (раство- рением связанного и сво- бодного жира пробы экс- трагирующей смесью)
	Массовая доля бел- ковых веществ (%)	Каждая партия	не менее: - 10,0 (ме- ланж);	По ГОСТ 31469 (раство- рением связанного и сво- бодного жира пробы экс- трагирующей смесью)
	Концентрация во- дородных ионов (рН)	Каждая партия	не менее: - 7,0 (ме- ланж);	По ГОСТ 31469 (раство- рением связанного и сво- бодного жира пробы экс- трагирующей смесью)

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		22

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Масло растительное (ГОСТ 1129-2013 Масло подсолнечное. Технические условия)	Цветное число (мг йода)	Каждая партия	не более 6	По ГОСТ 5477 (сравнении интенсивности цвета с цветом стандартных растворов йода)
	Кислотное число (мгКОН/г)	Каждая партия	не более 0,30	По ГОСТ 31933 (растворении определенной массы с последующим титрованием имеющихся свободных жирных кислот водным гидроокиси калия)
	Массовая доля влаги и летучих веществ(%)	Каждая партия	не более 0,10	По ГОСТ 11812 (Нагревание анализируемой пробы до полного удаления влаги и летучих веществ и определение потерь ее массы)
	Анизидиновое число	Каждая партия	не более 0,30	По ГОСТ 31756 (измерение оптической плотности после реакции с уксуснокислым раствором параанизида)

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		23

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Молоко коровье пастеризованное (ГОСТ 31450-2013 Молоко питьевое. Технические условия)	Массовая доля белка (%)	Каждая партия	не менее 3,0	По ГОСТ 23327-98 (путем автоматического кулонометрического титрования аммиака непосредственно в минерализованной пробе)
	Кислотность (°Т)	Каждая партия	не более 21	По ГОСТ 3624-92 (титриметрические методы определения кислотности)
	Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) (%)	Каждая партия	не менее 8,2	По ГОСТ 3626-73 (высушивание навески исследуемого продукта при постоянной температуре)

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		24



## Окончание таблицы 1

Физико-химические показатели качества				
1	2	3	4	5
Готовое изделие (ГОСТ 15810-2014 Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия)	Влажность изделия (%)	5 раз в смену	- 8,5–16,0 (заварные пряники) - 11,0–16,0 (сырцовые пряники)	По ГОСТ 5900-73 (высушивании навески изделия)
	Намокаемость (%)	5 раз в смену	не менее 180	По ГОСТ 15810 (изменении массы пряничного изделия при погружении в воду температурой 20°C на определенное время)
	Массовая доля золы, нерастворимой в растворе соляной кислоты массовой долей 10% (%)	5 раз в смену	не более 0,1	По ГОСТ 5901 (получение в результате при сжигании органических веществ)
	Массовая доля жира, в пересчете на сухое вещество (%)	5 раз в смену	не более 15,0	По ГОСТ 31902 (экстракции жира, определении массовой доли)

Таким образом, правильная организация и проведение теххимического контроля, может являться гарантией качества и безопасности сырья, а, следовательно, и выпускаемой готовой продукции.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		25

### 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1 Расчет производственной мощности проектируемого цеха

Для расчета общей производительности предприятия, необходимо суммировать производительность всех изделий, производимых в сутки. В свою очередь, мощность печей определяет производительность каждого изделия.

При создании проекта было принято решение о том, что в цехе будут работать две линии для выработки изделий, обеспечивающих выпуск ассортимента в требуемом объеме. Для возможного расширения ассортимента выпускаемой продукции в зависимости от предпочтений потенциальных потребителей, планируется использовать в производстве универсальные агрегаты и оборудование.

В первую очередь, необходимо определить ассортимент выпускаемой продукции, удовлетворяющий спрос населения на текущий момент.

Выбранный ассортимент продукции и данные по объему выработки в сутки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Ассортимент продукции, выпускаемой в сутки

Наименование ассортимента	Количество часов в смену	Марка печей	Масса изделий, кг	Выработка в сутки, т
Пряники «Подмосковные» (молочные)	7,8	J4	0,04	2,51
Пряники «Сахарные»	7,8	J4	0,025	1,57
Пряники «Подсолнечные» (витаминизированный)	7,8	ПКМ	0,038	2,84
Пряники «Глазированные» (функциональный)	7,8	ПКМ	0,028	2,09
Итого	-	-	-	9,01

19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП

Лист

26

Основными этапами изготовления пряников являются: этап подготовки сырья, тестоприготовление, формование и выпечка.

В первую очередь производится расчет производительности печей, так как данное оборудование является основным. На основе данного расчета выполняется уточнение производительности всего предприятия.

Остальное оборудование подбирается и рассчитывается на основе производительности печей.

При расчете цеха, необходимо определить тип печей, который будет использоваться на данном производстве. Выбор печи обусловлен предполагаемой производительностью и видом изделий. После расчета мощности печей, уточняется производительность каждой линии и всего цеха.

Для заварной части ассортимента будет использоваться туннельная печь – J4 PPP, тиражный барабан ТБ-400, спиральный транспортер; для сырцовых пряников – туннельная печь ПКМ-5-600.

Данные, полученные из расчета, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики печей

Технические характеристики	Марка печи	
	J4 PPP	ПКМ – 5 – 600
Длина печи, м	18,6	11
Ширина печи, м	2,25	1,2
Высота печи, м	2,85	1,8
Масса, кг	2000	1400
Страна производитель	Чехия	Россия

Проектируемая предприятие будет работать в 2 смены, продолжительностью по 8 часов.

Таблица 4 – Исходные данные для расчета часовой и суточной производительностей

Ассортимент	Масса изделия, кг	Размеры изделия, мм			Продолжительность выпечки, мин.	Марка печи	Размер пода (противня), мм		Количество изделий на поду (противне), шт.
		длина	ширина	диаметр			длина	ширина	
Пряники «Подмосковные» (молочные)	0,04	-	-	0,4	10	J4	16000	600	1393
Пряники «Сахарные»	0,025	-	-	0,4	10	J4	16000	600	1393
Пряники «Подсолнечные» (витаминизированный)	0,038	-	-	0,4	10	ПКМ	19000	600	1659
Пряники «Глазированные» (функциональный)	0,028	--	-	0,4	10	ПКМ	19000	600	1659

Производительность (мощность) печи (кг/ч) по выпечке пряников рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{ч}} = \frac{n \cdot N \cdot m \cdot 60}{\tau_{\text{вып}}} \quad (4)$$

где n – количество изделий по ширине пода печи (для тоннельных печей) или количество форм на 1 люльке (для тупиковых печей), шт;

$$n = \frac{B - a}{b + a} \quad (5)$$

где B – ширина пода, мм;

b – ширина изделия, мм;

a – зазор между изделиями, мм.

N – количество изделий по длине пода печи (для тоннельных печей) или количество рабочих люлек (для тупиковых печей), шт;

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
						28
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

$$N = \frac{L - a}{l + a} \quad (6)$$

где  $L$  – длина пода, мм;

$l$  – длина изделия, мм;

$m$  – масса готового изделия, кг;

$\tau_{\text{вып}}$  – время выпечки, мин.

Производительность печи в сутки:

$$P_{\text{сут.}} = P_{\text{ч}} \cdot 16 \quad (7)$$

Расчет для пряников «Подсолнечные»

Зазор между заготовками будет составлять,  $a=40$  мм.

Количество изделий по ширине пода, шт:

$$n = \frac{B - a}{b + a} = \frac{600 - 40}{40 + 40} = 7 \text{ шт.}$$

Количество изделий по длине пода, шт:

$$N = \frac{L - a}{l + a} = \frac{19000 - 40}{40 + 40} = 237 \text{ шт.}$$

Часовая производительность для пряников «Подсолнечные»:

$$P_{\text{ч}} = \frac{7 \cdot 237 \cdot 0,038 \cdot 60}{10} = 378,25 \text{ кг/ч}$$

Суточная производительность изделия, рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{сут}} = P_{\text{ч}} \cdot 7,8 \cdot n \quad (8)$$

где 7,8 – продолжительность 1 смены, ч.

$n$  – количество смен.

Суточная производительность для пряников «Подсолнечные»:

$$P_{\text{сут.}} = 378,25 \cdot 7,5 \cdot 1 = 2836,875 \frac{\text{кг}}{\text{смена}} \approx 2,84 \text{ т/смена}$$

Расчет для пряников «Глазированные» (функциональный)

Зазор между заготовками будет составлять,  $a=40$  мм

Количество изделий по ширине пода, шт:

$$n = \frac{B - a}{b + a} = \frac{600 - 40}{40 + 40} = 7 \text{ шт}$$

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		29

Количество изделий по длине пода, шт:

$$N = \frac{L - a}{l + a} = \frac{19000 - 40}{40 + 40} = 237 \text{ шт.}$$

Часовая производительность для пряников «Глазированные» (функциональный)

$$P_{\text{ч}} = \frac{7 \cdot 237 \cdot 0,028 \cdot 60}{10} = 278,712 \text{ кг/ч}$$

Суточная производительность для пряников «Глазированные» (функциональный):

$$P_{\text{сут.}} = 278,712 \cdot 7,8 \cdot 1 = 2090,34 \text{ кг/смену} \approx 2,09 \text{ т/смену}$$

Расчет для пряников «Подмосковные» (молочные):

Зазор между заготовками будет составлять,  $a=40$  мм.

Количество изделий по ширине пода, шт:

$$n = \frac{B - a}{l + a} = \frac{600 - 40}{40 + 40} = 7 \text{ шт.}$$

Количество изделий по длине пода, шт:

$$N = \frac{L - a}{b + a} = \frac{16000 - 40}{40 + 40} = 199,5 \approx 199 \text{ шт.}$$

Часовая производительность для пряников «Подмосковные» (молочные):

$$P_{\text{ч}} = \frac{7 \cdot 199 \cdot 0,04 \cdot 60}{10} = 334,32 \text{ кг/ч}$$

Суточная производительность для пряников «Подмосковные» (молочные):

$$P_{\text{сут.}} = 334,32 \cdot 7,8 \cdot 1 = 2507,4 \text{ кг/смена} \approx 2,51 \text{ т/смена}$$

Расчет для пряников «Сахарные»:

Зазор между заготовками будет составлять,  $a=40$  мм.

Количество изделий по ширине противня, шт:

$$n = \frac{B - a}{b + a} = \frac{600 - 40}{40 + 40} = 7 \text{ шт.}$$

Количество изделий по длине противня, шт:

$$N = \frac{L - a}{b + a} = \frac{16000 - 40}{40 + 40} = 199,5 \approx 199 \text{ шт.}$$

Часовая производительность для пряников «Сахарные»:

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документ	Подпись	Дата		30
м.						

$$P_{\text{ч}} = \frac{7 \cdot 199 \cdot 0,025 \cdot 60}{10} = 208,95 \text{ кг/ч}$$

Суточная производительность для пряников «Сахарные»:

$$P_{\text{сут.}} = 208,95 \cdot 7,8 \cdot 1 = 1567,125 \text{ кг/смена} \approx 1,57 \text{ т/смена}$$

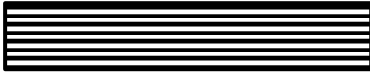
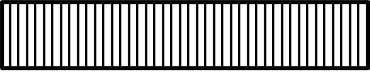

Таблица 5 – Расчет производительности печей

Ассортимент	Часовая производительность, кг/ч	Количество смен, шт	Суточная производительность, т/смена	Годовая производительность, т/год
Пряники «Подмосковные» (молочные)	334,32	1	2,51	627
пряники «Сахарные»	208,95	1	1,57	392,5
пряники «Подсолнечные» (витаминизированный)	378,25	1	2,84	710
пряники «Глазированные» (функциональный)	278,712	1	2,09	522,5
Итого	–	–	9,01	2252

Разница между рассчитанной мощностью производства за счет оборудования и предполагаемая мощность предприятия не должна превышать 5 – 10%:

$$X = \frac{9,617 - 9,01}{9,617} * 100\% = 6,3\%$$

Таблица 6 – График работы печей

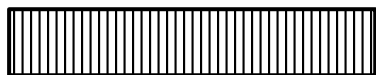
Время работы печи Марка печи	Смена (6:00-14:00)	Смена (14:00 – 22:00)
	J4 PPP	
ПКМ – 7 – 600		



- Пряники «Подмосковные» (молочные)



- Пряники «Сахарные»



- Пряники «Глазированные» (функциональный)



- Пряники «Подсолнечные» (витаминизированный)

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		32



### 3.2 Выбор технологических схем производства, описание аппаратурно-технологических схем производства изделий

Технологическая схема производства сырцовых пряников представлена на рисунке 2.

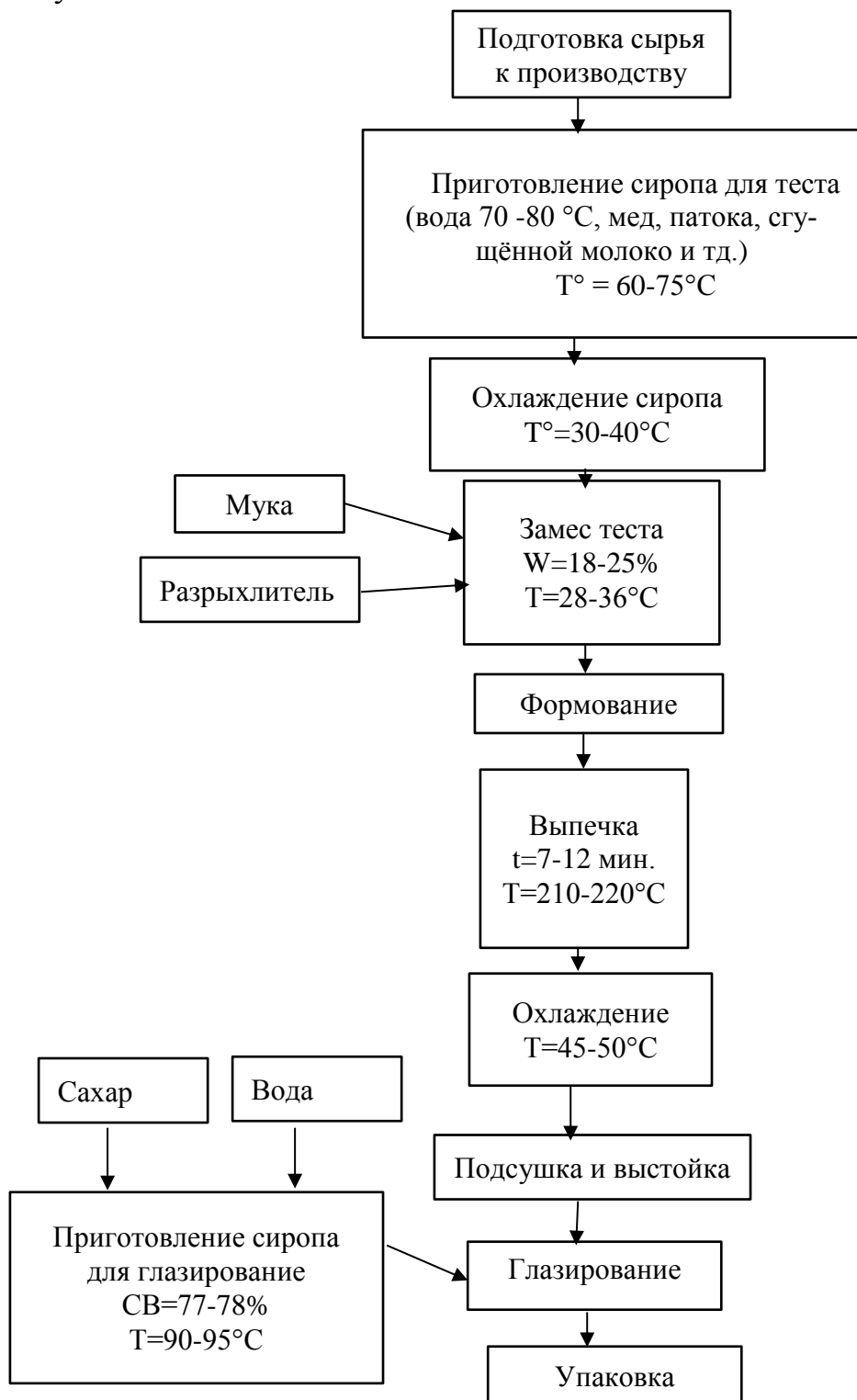


Рисунок 2 – Технологическая схема производства сырцовых пряников

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документа	Подпись	Дата		33
м.						

### 3.2.1 Аппаратурно-технологическая схема хранения и подготовки сырья к производству

Мука и сахар доставляется на склад в транспортировочных мешках для последующего тарного хранения. Для длительного хранения в мешках используют склад с обязательной вентиляцией, также в ней должна поддерживаться оптимальная температура и низкая влажность воздуха. Высота штабеля должна быть не более 8 рядов мешков в теплое время года, и 12 рядов в холодные периоды. Запас муки для бесперебойной работы предприятия должны быть на 7 суток работы.

Для загрузки в бункер предусмотрен один просеивать МПБ 1,5 с мешкоподъемником МП-1,1. Мука, проходя по системе трубопроводов, засыпается в накопительный бункер в верхней части, оснащённая фильтром.

Одновременно с этим в варочный котёл объемом 250 л подают сахарный песок, уже просеянный через просеиватель П2-П (Пионер), и патоку.

В рецептурную смесь входят вода, маргарин, мед, растительное масло и другие жидкие компоненты. Они переправляются в варочный котел с лопастями из сборника-дозатора ДЖК-85, где при постоянном помешивании, они нагреваются до 60 – 75 °С. В ходе данного процесса сахаристые полностью растворяются.

Заранее приготовленный с температурой 30 – 40 °С добавляют в тестомесильную машину со всем сырьем без муки и химических разрыхлителей и перемешивается в течение 1 – 2 мин. После перемешивания добавляют разрыхлители и муку и замешивают тесто в течение 5 – 12 мин. [24]

### 3.2.2 Аппаратурно-технологическая схема производства сырцовых пряников

Тесто после замеса переправляют в воронку формующей машины МФП-2, с двумя рифлёными валами, которые вращаются навстречу друг к другу. Эти валы цепляют тесто и продавливают через фигурные шаблоны, благодаря которому тесто приобретает определённую форму. Отформованное тесто отрезается тонкой стальной проволокой и укладывается ровными рядами на печной конвейер, по которому напрямую поступает в печь на выпечку.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документ	Подпись	Дата		34
м.						

Пряники выпекают в туннельных печах непрерывного действия ПКМ-5-600. Где выпекаются при режиме: 7 – 12 мин при температуре 200 – 240 °С.

После окончания выпечки готовые пряники, охлаждаются в течение 5 – 10 мин до температуры 45 – 50 °С, в конвейере охлаждения КОХ-2-5-600. Этот конвейер переправляет к тиражному барабану, где пряники будут проходить процесс глазирования.

Глазирование изделий состоит из трех стадий:

- 1) приготовление сиропа для глазирования;
- 2) глазирование;
- 3) подсушка и выстойка глазированных изделий.

Глазирование происходит горячим сахарным сиропом, который варится непосредственно на предприятии. В варочный котле подают воду и сахар. Смесь уваривают при постоянном помешивании до содержания сухих веществ 77 – 78%. Готовый сироп процеживают и перекачивают в промежуточный бак, где постоянно поддерживается температура в пределах 90 – 95 °С.

Большинство видов пряничных изделий глазируются для украшения поверхности и сохранения свежести в течение длительного времени. При глазировании в ТБ-400 непрерывного действия. Пряники поступают во вращающийся барабан. При вращении пряники, облитые горячим сахарным сиропом, передвигают по внутренней спирали к выходному отверстию. После высыпания на транспортер или кассеты. Длительность процесса глазирования составляет около 50 с.

После пряники отправляются на выстойку. По окончании выстойки, пряники отправляются на этап уюковки. Упаковка производится вертикальным упаковочной машиной АФ-50-В10 при помощи загрузочного транспортера ЗТ-3.

Пряники после глазирования распределяются на спиральном транспортере(кулере) и остывают не менее 2 часов. Сушка происходит при условиях цеха. [24]

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документа	Подпись	Дата		35
м.						

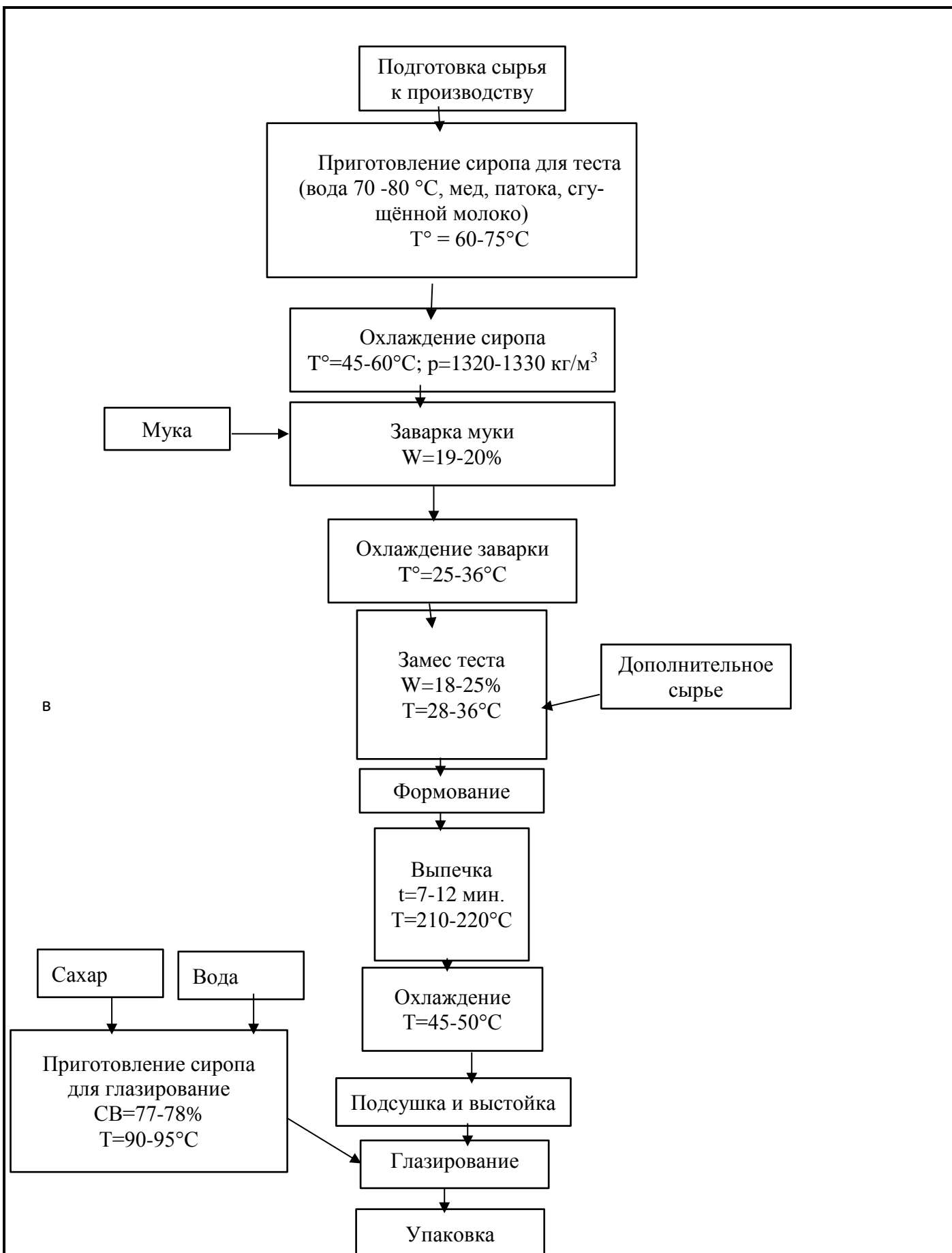


Рисунок 3 – Технологическая схема производства заварных пряников.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документ	Подпись	Дата		36
м.						

### 3.2.3 Аппаратурно-технологическая схема хранения и подготовки сырья к производству

Мука и сахар доставляется на склад в транспортировочных мешках для последующего тарного хранения. Для длительного хранения в мешках используют склад с обязательной вентиляцией, также в ней должна поддерживаться оптимальная температура и низкая влажность воздуха. Высота штабеля должна быть не более 8 рядов мешков в теплое время года, и 12 рядов в холодные периоды. Запас муки для бесперебойной работы предприятия должны быть на 7 суток работы.

Для загрузки в бункер предусмотрен один просеивать МПБ 1,5 с мешкоподъемником МП-1,1. Мука, проходя по системе трубопроводов, засыпается в накопительный бункер в верхней части, оснащённая фильтром.

Одновременно с этим в варочный котёл объемом 250 л подают сахарный песок, уже просеянный через просеиватель П2-П (Пионер), и патоку

В рецептурную смесь входят вода, маргарин, мед, растительное масло и другие жидкие компоненты. Они переправляются в варочный котел с лопастями из сборника-дозатора ДЖК-85, где при постоянном помешивании, они нагреваются до 60 – 75 °С. В ходе данного процесса сахаристые полностью растворяются. [24]

### 3.2.4 Аппаратурно-технологическая схема производства заварных пряников

Приготовление заварного теста состоит из трех фаз: заварка муки; охлаждение заварки; замес теста.

Процеженный сахарный сироп с температурой 45 – 65 °С помещают в тестомесильную машину ТМ-63. Во время работы машины постепенно добавляет муку, и замешиваю тесто, в течение 12 – 14 мин.

По завершению замешивания, заваренное тесто выгружают на противни, кладут его пластами, посыпают крошкой или смазывают растительным маслом и охлаждают. Заварка муки, охлаждение и замес теста может происходить в одной тестомесильной машине с рубашкой, в которую могу пускать горячую или

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документа	Подпись	Дата		37
м.						

холодную воду . ТМ-63 оснащена такой рубашкой что позволяет значительно сократить время между этапами производства.

В заранее приготовленный и процеженный сироп с температурой не 50°С добавляют в жидком состоянии эссенцию, ванилин, сухие духи и перемешивают. В хоед замешивания засыпают постепенно муку. Перемешивание массы продолжается 2 – 3 мин. После чего в массу вносят меланж, раствор углеаммонийной соли и продолжают замешивание ещё 3 – 4 мин до получения хорошо перемешанного теста.

Тесто после замеса переправляют в воронку формующей машины МФП-2, с двумя рифлёными валами, которые вращаются навстречу друг к другу. Эти валы цепляют тесто и продавливают через фигурные шаблоны, благодаря которому тесто приобретает определённую форму. Отформованное тесто отрезается тонкой стальной проволокой и укладывается ровными рядами на печной конвейер, по которому напрямую поступает в печь на выпечку

Пряники выпекают в туннельных печах непрерывного действия J4 PPP. Где выпекаются при режиме: 7 – 12 мин при температуре 200 – 240°С.

После окончания выпечки готовые пряники, охлаждаются в течение 5 – 10 мин до температуры 45 – 50 °С, в конвейере охлаждения КОХ-2-5-600. Этот конвейер переправляет к тиражному барабану, где пряники будут проходит процесс глазирования.

Глазирование происходит горячим сахарным сиропом, который варится непосредственно на претприятии. В варочный котле подают воду и сахар. Смесь уваривают при постоянном помешивании до содержания сухих веществ 77– 78 %. Готовый сироп процеживают и перекачивают в промежуточный бак, где постоянно поддерживается температура в предлах 90 – 95 °С.

Большество видо пряничных изделий глазируются для украшения поверхности и сохранение свежести в течение длительного времени. При глазировании в ТБ-400 непрерывного действия. Пряники поступают во вращающийся барабан. При вращении пряники, облитые горячим сахарным сиропом, передвигают по

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документ	Подпись	Дата		38
м.						

внутренней спирали к выходному отверстию. После высыпаются на транспортер или кассеты. Длительность процесса глазирования составляет около 50 с.

Пряники после глазирования распределяются на Спиральном транспортере и отправляются на подсушку. Сушка происходит при условиях цеха.

После пряники отправляются на выстойку. По окончании выстойки, пряники отправляются на этап уюковки. Упаковка производится вертикальным упаковочной машиной АФ-50-В10 при помощи загрузочного транспортера ЗТ-3.

Пряники после глазирования распределяются на Спиральном транспортере(кулере) и остывают не менее 2 часов. Сушка происходит при условиях цеха. [24]

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документ	Подпись	Дата		39
м.						

### 3.3 Составление производственной рецептуры, подбор технологических режимов производства

Для того, чтобы составить и рассчитать производственную рецептуру для выборного ассортимента, необходимо использовать унифицированную рецептуру на 1 тонну продукта. Для получения рецептуры рассчитанного объема выпуска, используются следующие формулы:

Выход изделия в сухих веществах (СВ) считается по формуле:

$$\text{Выход(СВ)} = \frac{\text{Выход(натура)} \cdot \text{СВ}(\%)}{100\%}, [\text{кг}] \quad (9)$$

Для расчета потерь в сухих веществах используют формулу:

$$\text{П} = \frac{\text{Итого(натура на 1 т)} - \text{Выход(натура на 1 т)}}{\text{Итого(натура на 1 т)}} \cdot 100\%, [\%] \quad (10)$$

Итого сухих веществ рассчитывается по формуле:

$$\text{Итого(СВ)} = \frac{\text{Выход(СВ)} \cdot 100\%}{100\% - \text{П}}, [\text{кг}] \quad (11)$$

Коэффициент пересчета массы сырья на необходимый выход продукта рассчитывается по формуле:

$$\text{К} = \frac{\text{Итого(СВ в смену/в сутки)}}{\text{Итого(СВ на 1 т)}} \quad (12)$$

Количество сухих веществ в каждом виде сырья считается по формуле:

$$\text{СВ} = \text{СВ(на 1 т)} \cdot \text{К}, [\text{кг}] \quad (13)$$

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документ	Подпись	Дата		40
м.						



### 3.3.1 Унифицированные рецептуры на изделия

Пряник «Глазированный» (функциональный). Сырцовые пряники из муки 1 сорта имеют круглую форму, поверхность глазированная. Выпускаются весовыми (в 1 кг содержится не менее 35 штук). В данном изделии 20 % пшеничной муки 1 сорта были заменены на муку овсяную. Унифицированная рецептура данного сырцового пряника представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Унифицированная рецептура сырцового пряника «Глазированный» (функциональный)

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		в натуре	в сухих веществах
1	2	3	4
Рецептура готовых пряников из полуфабрикатов на 1 т			
Пряник	87,00	886,23	771,02
Сироп	78,00	132,5	103,35
Итого	-	1018,730	874,37
Выход	87,00	1000	870,00
Рецептура полуфабриката - пряники на 886,23 кг			
Мука пшеничная 1 сорта	85,50	411,68	351,986
Мука овсяная	90,66	102,92	93,31
Мука пшеничная 1 сорта (на подпыл)	85,50	40,13	34,31
Сахар-песок	99,85	257,30	256,91
Патока	78,00	56,60	44,15
Меланж	27,00	25,74	6,95
Углеаммонийная соль	-	5,36	-
Сода питьевая	50,00	1,54	0,77
Сухие духи	100,00	1,28	1,28
Итого	-	902,55	784,36
Выход	87,00	886,23	771,02
Рецептура полуфабриката - сироп 132,50 кг			
Сахарный песок	99,85	105,08	104,92
Итого	-	105,08	104,92
Выход	78,00	132,50	103,35

## Окончание таблицы 7

Сводная рецептура			
1	2	3	4
Мука пшеничная 1 сорта	85,50	454,27	388,401
Мука овсяная	90,66	102,92	93,31
Сахар-песок	99,85	363,99	363,44
Патока	78,00	56,86	44,35
Меланж	27,00	25,85	6,98
Углеаммонийная соль	-	5,38	-
Сода питьевая	50,00	1,54	0,77
Сухие духи	100,00	1,28	1,28
Итого	-	1012,09	893,22
Выход	87,00	1000,00	870,00

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документ	Подпись	Дата		42
м.						

Пряники «Подсолнечные» с добавлением витаминизированных добавок (пищевая добавка «Селексен» и витаминный премикс 991/9). Сырцовые пряники из муки 1 сорта имеют круглую форму, поверхность глазированная. Выпускаются весовыми (в 1 кг содержится не менее 26 штук); влажность изделия ( $13 \pm 1,5$ ) %. Унифицированная рецептура пряника «Подсолнечные» (витаминизированный) представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Унифицированная рецептура пряника «Подсолнечные» (витаминизированный)

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		в натуре	в сухих веществах
1	2	3	4
Рецептура готовых пряников из полуфабрикатов на 1 т			
Пряники	87,00	887,62	772,23
Сироп	78,00	130,95	102,14
Итого	-	1018,570	874,37
Выход	87,00	1000	870,00
Рецептура полуфабриката - пряники на 887,62 кг			
Мука пшеничная 1 сорта	85,50	514,84	440,19
Мука пшеничная 1 сорта (на подпыл)	87,50	40,15	35,13
Сахар-песок	99,85	95,5	95,36
Патока	78,00	128,83	128,64
Мед искусственный	78,00	49,82	38,86
Меланж	27,00	49,63	13,40
Масло растительное	100,00	56,50	56,50
Молоко коровье пастеризованное	11,50	51,74	5,95
Пищевая добавка «Селексен»	-	0,0192	-
Витаминный премикс 991/9	-	2,9	-

## Окончание таблицы 8

Углеаммонийная соль	-	2,60	-
Сода питьевая	50,00	1,00	0,50
Итого	-	993,53	814,52
Выход	95,60	887,62	772,23
Рецептура полуфабриката - сироп 130,95 кг			
1	2	3	4
Сахарный песок	99,85	103,86	103,70
Итого	-	103,86	103,70
Выход	78,00	130,95	102,14
Сводная рецептура			
Мука пшеничная 1 сорта	85,50	557,45	476,62
Сахар-песок	99,90	200,24	199,94
Патока	78,00	129,41	100,94
Мед искусственный	78,00	50,04	39,03
Меланж	27,00	49,85	13,46
Масло растительное	100,00	56,75	56,75
Молоко коровье пастеризованное	11,50	52,00	5,98
Углеаммонийная соль	-	2,61	-
Пищевая добавка «Селексен»	-	0,0192	-
Витаминный премикс 991/9	-	2,9	-
Сода питьевая	50,00	1,00	0,50
Итого	-	1102,269	1202,76
Выход	87,00	1000,00	916,25

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документ	Подпись	Дата		44
м.						

Пряники «Подмосковные (молочные)». Заварные пряники из муки 1 сорта, имеют овальную форму и глазированную поверхность. Выпускаются весовыми (в 1 кг содержится не менее 25 штук), влажность 11% (+1,5 -1%). Унифицированная рецептура пряника «Подмосковный (молочный)» представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Унифицированная рецептура пряника «Подмосковный (молочный)»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		в натуре	в сухих веществах
1	2	3	4
Рецептура готовых пряников из полуфабрикатов на 1 т			
Пряники	89,00	879,63	782,87
Сироп	78,00	143,08	111,60
Итого	-	1022,710	894,47
Выход	89,00	1000	890,00
Рецептура полуфабриката - пряники на 879,63 кг			
Мука пшеничная 1 сорта	85,50	454,56	388,65
Мука пшеничная 1 сорта (на подпыл)	85,50	35,45	30,31
Сахар-песок	99,85	132,26	132,06
Молоко цельное сгущенное с сахаром	74,00	244,99	181,29
Патока	78,00	39,09	30,49
Маргарин	84,00	39,09	32,84
Ванилин	-	0,18	-
Сода питьевая	50,00	1,54	0,77
Углеаммонийная соль	-	4,07	-
Итого	-	951,23	796,41
Выход	89,00	879,63	782,87

## Окончание таблицы 9

Рецептура полуфабриката - сироп 143,08 кг			
1	2	3	4
Сахарный песок	99,85	113,86	113,70
Итого	-	113,86	113,70
Выход	78,00	143,08	111,60
Сводная рецептура			
Мука пшеничная 1 сорта	85,50	492,13	420,77
Сахар-песок	99,90	246,82	246,45
Молоко цельное сгущенное с сахаром	74,00	246,08	182,10
Патока	78,00	39,27	30,63
Марганрин	84,00	39,27	32,99
Ванилин	-	0,18	-
Сода питьевая	50,00	1,54	0,77
Углеаммонийная соль	-	4,08	-
Итого	-	1069,37	913,71
Выход	89,00	1000,00	890,00

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		46

Пряники «Сахарные». Заварные пряники из муки 1 сорта имеют овальную форму и глазированную поверхность. Выпускаются весовыми ( в 1 кг содержит не менее 40 штук), влажность 13,5% ± 1%. Унифицированная рецептура пряника «Сахарные» представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Унифицированная рецептура пряника «Сахарные»

Наименование сырья	Массо- вая доля су- хих ве- ществ,%	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг	
		в натуре	в сухих веществах
1	2	3	4
Рецептура готовых пряников из полуфабрикатов на 1 т			
Пряники	86,50	881,38	762,39
Сироп	78,00	137,13	106,96
Итого	-	1018,510	869,36
Выход	86,50	1000	865,00
Рецептура полуфабриката - пряники на 881,38 кг			
Мука пшеничная 1 сорта	85,50	360,12	307,90
Мука пшеничная 1 сорта (на подпыл)	85,50	28,09	24,02
Сахар-песок	99,85	216,06	215,74
Патока	78,00	108,04	84,27
Крошка от пряников	87,00	162,05	140,98
Жженка	78,00	1,80	84,27
Сода питьевая	50,00	2,52	1,26
Пищевая добавка «Селексен»	-	0,0192	-
Витаминный премикс 991/9	-	2,9	-
Углеаммонийная соль	-	3,28	-
Эссенция	-	1,80	-
Итого	-	883,76	775,57
Выход	86,50	881,38	762,39

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		47

## Окончание таблицы 10

1	2	3	4
Рецептура полуфабриката - сироп 137,13 кг			
Сахарный песок	99,85	108,75	108,59
Итого	-	108,75	108,59
Выход	78,00	137,13	106,96
Сводная рецептура			
Мука пшеничная 1 сорта	85,50	389,93	333,39
Сахар-песок	99,85	326,26	325,77
Патока	78,00	108,51	84,64
Крошка от пряников	87,00	162,77	141,61
Жженка	78,00	1,81	1,41
Сода питьевая	50,00	2,54	1,27
Углеаммонийная соль	-	3,30	-
Эссенция	-	1,81	-
Итого	-	996,93	888,09
Выход	86,50	1000,00	865,00

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		48



### 3.3.2 Производственные рецептуры на изделия

Производственная рецептура пряника «Глазированный» (функциональный) представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Производственная рецептура пряника «Глазированный» (функциональный)

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг		Расход сырья на 2090,34 кг готовой продукции, кг		Расход сырья в смену, кг	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Рецептура готовых пряников из полуфабрикатов на 1 т							
1	2	3	4	5	6	7	8
Пряник	87	886,23	771,02	1843,36	1603,72	1843,36	1603,72
Сироп	78	132,5	103,35	275,60	214,97	275,60	214,97
Итого	-	1018,73	874,37	2118,95	1818,69	2118,95	1818,69
Выход	87	1000	870	2090,34	1818,60	2090,34	1818,60
Рецептура полуфабриката - пряники на 1843,36кг							
Мука пшеничная 1 сорта	85,5	411,68	351,98 6	841,873	719,801	841,873	719,801
Мука пшеничная 1 сорта (на подпыл)	85,5	40,13	34,31	82,06	70,16	82,06	70,16
Мука овсяная	90,66	102,92	93,31	210,468	190,816	210,468	190,816
Сахар-песок	99,85	257,3	256,91	526,16	525,37	526,16	525,37
Патока	78	56,6	44,15	115,75	90,29	115,75	90,29
Меланж	27	25,74	6,95	52,64	14,21	52,64	14,21
Углеаммонийная соль	-	5,36	-	10,96	-	10,96	-

19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП

Лист

49

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
------	------	-------------	---------	------

## Окончание таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7	8
Сода питьевая	50	1,54	0,77	3,15	1,57	3,15	1,57
Сухие духи	100	1,28	1,28	2,62	2,62	2,62	2,62
Итого	-	902,55	784,36	1845,68	1603,99	1845,68	1603,99
Выход	87	886,23	771,02	1843,36	1603,72	1843,36	1603,72
Рецептура полуфабриката - сироп 275,60 кг							
Сахарный песок	99,85	105,08	104,92	215,32	215,00	215,32	215,00
Итого	-	105,08	104,92	215,32	215,00	215,32	215,00
Выход	78	132,5	103,35	275,60	214,97	275,60	214,97
Сводная рецептура							
Мука пшеничная 1 сорта	85,5	454,27	388,401	925,134	790,99	925,134	790,99
Мука овсяная	90,66	102,92	93,31	209,6	190,029	209,6	190,029
Сахар-песок	99,85	363,99	363,44	741,27	740,16	741,27	740,16
Патока	78	56,86	44,35	115,79	90,32	115,79	90,32
Меланж	27	25,85	6,98	52,65	14,21	52,65	14,21
Углеаммонийная соль	-	5,38	-	10,96	-	10,96	-
Сода питьевая	50	1,54	0,77	3,14	1,57	3,14	1,57
Сухие духи	100	1,28	1,28	2,61	2,61	2,61	2,61
Итого	-	1012,09	893,22	2061,15	1819,07	2061,15	1819,07
Выход	87	1000	870	2090,34	1818,60	2090,34	1818,60

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		50

Таблица 11.1 –Параметры, используемые для расчета рецептуры

	Рецептура готовых пряников	Рецептура полуфабриката - пряника	Рецептура полуфабриката - сироп	Сводная рецептура
Потерь в сухих веществах	0,004998	0,017007	0,014964	0,025995835
Коэффициент пересчета массы сырья	2,079997	2,044969	2,049179	2,036529278

Таблица 12 –Производственная рецептура пряника «Подсолнечные» (витами-  
низированный)

Наименование сырья	Массовая доля су- хих ве- ществ,%	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг		Расход сырья на 2836,875 кг готовой продукции, кг		Расход сырья в смену , кг	
		в натуре	в сухих ве- ществах	в натуре	в сухих ве- ществах	в натуре	в сухих ве- ществах
Рецептура готовых пряников из полуфабрикатов на 1 т							
1	2	3	4	5	6	7	8
Пряники	87	887,62	772,23	2505,61	2179,88	2505,61	2179,88
Сироп	78	130,95	102,14	369,65	288,32	369,65	288,32
Итого	-	1018,57	874,37	2875,256	2468,20	2875,256	2468,20
Выход	87	1000	870	2836,875	2468,08	2836,875	2468,08
Рецептура полуфабриката - пряники на 2505,61кг							
Мука пшенич- ная 1 сорта	85,5	514,84	440,19	1378,58	1178,68	1378,58	1178,68
Мука пшенич- ная 1 сорта (на подпыл)	87,5	40,15	35,13	107,50	94,07	107,50	94,07
Сахар-песок	99,85	95,5	95,36	255,73	255,34	255,73	255,34
Патока	78	128,83	128,64	441,61	344,45	441,61	344,45
Мед искус- ственный	78	49,82	38,86	133,40	104,05	133,40	104,05
Меланж	27	49,63	13,4	132,89	35,88	132,89	35,88
Масло расти- тельное	100	56,5	56,5	151,29	151,29	151,29	151,29
Молоко коровье пастеризованное	11,5	51,74	5,95	138,54	15,93	138,54	15,93

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7	8
Пищевая добавка «Селексен»	-	0,0192	-	0,0565	-	0,0565	-
Витаминный премикс 991/9	-	2,9	-	8,533	-	8,533	-
Углеаммонийная соль	-	2,6	-	6,96	-	6,96	-
Сода питьевая	50	1	0,5	2,68	1,34	2,68	1,34
Итого	-	993,53	814,52	2757,77	2181,01	2757,77	2181,01
Выход	87	887,62	772,23	2505,61	2179,88	2505,61	2179,88
Рецептура полуфабриката - сироп 369,65кг							
Сахарный песок	99,85	103,86	103,7	288,80	288,37	288,80	288,37
Итого	-	103,86	103,7	288,80	288,37	288,80	288,37
Выход	78	130,95	102,14	369,65	288,32	369,65	288,32
Сводная рецептура							
Мука пшеничная 1 сорта	85,5	557,45	476,62	1146,63	980,37	1146,63	980,37
Сахар-песок	99,9	200,24	199,94	411,67	411,26	411,67	411,26
Патока	78	129,41	100,94	266,19	207,62	266,19	207,62
Мед искусственный	78	50,04	39,03	102,92	80,28	102,92	80,28
Меланж	27	49,85	13,46	102,54	27,69	102,54	27,69
Масло растительное	100	56,75	56,75	116,73	116,73	116,73	116,73
Молоко коровье пастеризованное	11,5	52	5,98	106,96	12,30	106,96	12,30

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		53

## Окончание таблицы 12

Пищевая добавка «Селексен»	-	0,0192	-	0,0395	-	0,0395	-
Витаминный премикс 991/9	-	2,9	-	5,97	-	5,97	-
Углеаммонийная соль	-	2,61	-	5,37	-	5,37	-
Сода питьевая	50	1	0,5	2,06	1,03	2,06	1,03
Итого	-	1102,27	1202,76	2261,065	2473,97	2261,065	2473,97
Выход	87	1000	916,25	2836,875	2468,08	2836,875	2468,08

Таблица 12.1 Параметры используемые для расчета рецептуры

	Рецептура готовых пряников	Рецептура полуфабриката - пряника	Рецептура полуфабриката - сироп	Сводная рецептура
Потерь в сухих веществах	0,004998	0,05192	0,015043	0,23821
Коэффициент пересчета массы сырья	2,822838	2,942355	2,780791	2,056915

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		54

Таблица 13 –Производственная рецептура пряника «Подмосковный (молочный)»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг		Расход сырья на 2507,4 кг готовой продукции, кг		Расход сырья в смену, кг	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
1	2	3	4	5	6	7	8
Рецептура готовых пряников из полуфабрикатов на 1 т							
Пряники	89	879,63	782,87	2194,67	1953,26	2194,67	1953,26
Сироп	78	143,08	111,6	312,86	278,44	312,86	278,44
Итого	-	1022,71	894,47	2507,53	2231,70	2507,53	2231,70
Выход	89	1000	890	2507,40	2231,59	2507,40	2231,59
Рецептура полуфабриката - пряники на 2194,67кг							
Мука пшеничная 1 сорта	85,5	454,56	388,65	1115,04	953,36	1115,04	953,36
Мука пшеничная 1 сорта (на подпыл)	85,5	35,45	30,31	86,96	74,35	86,96	74,35
Сахар-песок	99,85	132,26	132,06	324,43	323,94	324,43	323,94
Молоко цельное сгущенное с сахаром	74	244,99	181,29	600,95	444,70	600,95	444,70
Патока	78	39,09	30,49	95,89	74,79	95,89	74,79
Маргарин	84	39,09	32,84	95,90	80,56	95,90	80,56

19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП

Лист

55

Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата
-------	------	------------	---------	------

## Окончание таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8
Ванилин	-	0,18	-	0,44	-	0,44	-
Сода питьевая	50	1,54	0,77	3,78	1,89	3,78	1,89
Углеаммонийная соль	-	4,07	-	9,98	-	9,98	-
Итого	-	951,23	796,41	2333,36	1953,59	2333,36	1953,59
Выход	89	879,63	782,87	2194,67	1953,26	2194,67	1953,26
Рецептура полуфабриката - сироп 312,86 кг							
Сахарный песок	99,85	113,86	113,7	248,99	248,62	248,99	248,62
Итого	-	113,86	113,7	248,99	244,07	248,99	244,07
Выход	78	143,08	111,60	312,86	244,03	312,86	244,03
Сводная рецептура							
Мука пшеничная 1 сорта	85,5	492,13	420,77	1202,26	1027,93	1202,26	1027,93
Сахар-песок	99,9	246,82	246,45	602,67	602,07	602,67	602,07
Молоко цельное сгущенное с сахаром	74	246,08	182,1	601,17	444,86	601,17	444,86
Патока	78	39,27	30,63	95,93	74,83	95,93	74,83
Маргарин	84	39,27	32,99	95,94	80,59	95,94	80,59
Ванилин	-	0,18	-	0,44	-	0,44	-
Сода питьевая	50	1,54	0,77	3,76	1,88	3,76	1,88
Углеаммонийная соль	-	4,08	-	9,97	-	9,97	-
Итого	-	1069,37	913,71	2612,14	2232,17	2612,14	2232,17
Выход	89	1000	890	2507,40	2231,59	2507,40	2231,59

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		56



Таблица 13.1 – Параметры, используемые для расчета рецептуры

	Рецептура готовых пряников	Рецептура полуфабриката - пряника	Рецептура полуфабриката - сироп	Сводная рецептура
Потерь в сухих веществах	0,004997	0,017001	0,01847	0,025949
Коэффициент пересчета массы сырья	2,494994	2,452993	2,186624	2,442969

Таблица 14 –Производственная рецептура пряника «Сахарные»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ,%	Расход сырья на 1 т готовой продукции, кг		Расход сырья на 1567,125 кг готовой продукции, кг		Расход сырья в смену, кг	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
1	2	3	4	5	5	7	8
Рецептура готовых пряников из полуфабрикатов на 1 т							
Пряники	86,5	881,38	762,39	1374,37	1188,83	1374,37	1188,83
Сироп	78	137,13	106,96	213,83	166,79	213,83	166,79
Итого	-	1018,51	869,36	1588,20	1355,63	1588,20	1355,63
Выход	86,5	1000	865	1567,13	1355,56	1567,13	1355,56
Рецептура полуфабриката - пряники на 881,38 кг							
Мука пшеничная 1 сорта	85,5	360,12	307,9	552,10	472,04	552,10	472,04
Мука пшеничная 1 сорта (на подпыл)	85,5	28,09	24,02	43,07	36,83	43,07	36,83
Сахар-песок	99,85	216,06	215,74	331,25	330,75	331,25	330,75
Патока	78	108,04	84,27	165,63	129,19	165,63	129,19
Крошка от пряников	87	162,05	140,98	248,43	216,14	248,43	216,14
Жженка	78	1,8	1,4	2,75	2,15	2,75	2,15
Сода питьевая	50	2,52	1,26	3,86	1,93	3,86	1,93

19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП

Лист

58

Из м.	Лист	№ документ	Подпись	Дата
-------	------	------------	---------	------

## Окончание таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8
Углеаммонийная соль	-	3,28	-	5,03	-	5,03	-
Эссенция	-	1,8	-	2,76	-	2,76	-
Итого	-	883,76	775,57	1354,89	1189,03	1354,89	1189,03
Выход	86,5	881,38	762,39	1374,37	1188,83	1374,37	1188,83
Рецептура полуфабриката - сироп 137,13 кг							
Сахарный песок	99,85	108,75	108,59	167,06	166,81	167,06	166,81
Итого	-	108,75	108,59	167,06	166,81	167,06	166,81
Выход	78	137,13	106,96	213,83	166,79	213,83	166,79
Сводная рецептура							
Мука пшеничная 1 сорта	85,5	389,93	333,39	595,34	509,01	595,34	509,01
Сахар-песок	99,85	326,26	325,77	498,13	497,38	498,13	497,38
Патока	78	108,51	84,64	165,67	129,23	165,67	129,23
Крошка от пряников	87	162,77	141,61	248,51	216,21	248,51	216,21
Жженка	78	1,81	1,41	2,76	2,15	2,76	2,15
Сода питьевая	50	2,54	1,27	3,88	1,94	3,88	1,94
Углеаммонийная соль	-	3,3	-	5,04	-	5,04	-
Эссенция	-	1,81	-	2,76	-	2,76	-
Итого	-	996,93	888,09	1522,09	1355,92	1522,09	1355,92
Выход	86,5	1000	865	1567,13	1355,56	1567,13	1355,56

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Из	Лист	№ документ	Подпись	Дата		59
м.						

Таблица 14.1 – Параметры, используемые для расчета рецептуры

	Рецептура готовых пряников	Рецептура полуфабриката - пряника	Рецептура полуфабриката - сироп	Сводная рецептура
Потерь в сухих веществах	0,005015184	0,016993953	0,01501059	0,025999617
Коэффициент пересчета массы сырья	1,559343784	1,533104905	1,536167702	1,526777306

### 3.4 Расчет сырья и полуфабрикатов, упаковочных материалов и тары

Таблица 15 – Итоговая таблица потребности предприятия в сырье

Сырьё	Пряник «Глазирванный» (функциональный)		пряник «Подсолнечные» (витаминизированный)		пряника «Подмосковный (молочный)»		пряника «Сахарные»		Итого	
	в см., кг	в сут., кг	в см., кг	в сут., кг	в см., кг	в сут., кг	в см., кг	в сут., кг	в сут., кг	в год, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мука пшеничная, 1/с	1134,74	1134,74	1146,63	1146,63	1202,26	1202,26	595,34	595,34	8157,94	2039485
Сахар-песок	741,27	741,27	411,67	411,67	602,67	602,67	498,13	498,13	4507,48	1126870
Маргарин	-	-	-	-	95,94	95,94	-	-	191,88	47970
Молоко цельное	-	-	106,96	106,96	-	-	-	-	213,92	53480
Молоко цельное сгущенное с сахаром	-	-	-	-	601,17	601,17	-	-	1202,34	300585
Меланж	52,65	52,65	102,54	102,54	41,06	41,06	-	-	392,5	98125
Мед	-	-	102,92	102,92	-	-	-	-	205,84	51460
Углеаммонийная соль	10,96	10,96	5,37	5,37	9,97	9,97	5,04	5,04	62,68	15670
Масло растительное	-	-	116,73	116,73	-	-	-	-	233,46	58365
Сода	3,14	3,14	2,06	2,06	3,76	3,76	3,88	3,88	25,68	6420

19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП

Лист

Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата
------	------	------------	---------	------

## Окончание таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Эссенция	2,87	2,87	-	-	-	-	2,76	2,76	11,26	2815
Сухие духи	2,61	2,61	-	-	-	-	-	-	5,22	1305
Патока	115,79	115,79	266,19	266,19	95,93	95,93	165,67	165,67	1287,16	321790
Ванилин	-	-	-	-	0,44	0,44	-	-	0,88	220
Крошки от пряников	-	-	-	-	-	-	248,51	248,51	497,02	124255
Жженка	-	-	-	-	-	-	2,76	2,76	5,52	1380
Пищевая добавка «Селексен»	-	-	0,0395	0,0395	-	-	-	-	-	0,0395
Витаминный премикс 991/9	-	-	5,97	5,97	-	-	-	-	-	5,97
Мука овсяная	209,6	209,6	-	-	-	-	-	-	-	209,6

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		62

Полуфабрикатами производства при изготовлении пряничных изделий являются сахарного сиропа для глазирования и пряничное тесто.

Полуфабрикаты, которые готовятся только, смешивая отдельные виды сырья без последующего изменения массы, рассчитывается путем суммирования. Для расчета теста при изготовлении пряников используется метод от конечного полуфабриката к начальному.

Количество теста рассчитывается по формуле (14).

Расчет количества теста

$$T = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 \dots + M_n + B \quad (14)$$

Где T – масса теста, кг;

M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> и тд – массы ингредиентов используемые в замесе теста, кг;

B - кол-во воды нужное для замеса теста, кг. :

$$B = \left( \frac{\text{Итого}_{\text{св}} * 100}{100 - \text{Влажность}_{\text{полуфабриката}}} \right) - \text{Итого}_{\text{В натуре}}$$

Расчет кол-ва воды для теста – полуфабриката пряника «Глазированный» (функциональный):

$$B = \left( \frac{1603,99 * 100}{100 - 20} \right) - 1845,68 = -2,03 \text{ кг}$$

Расчет массы теста– полуфабриката пряника «Глазированный» (функциональный):

$$T = 841,87 + 210,47 + 82,06 + 526,16 + 115,75 + 52,64 + 10,96 + 3,15 + 2,62 - 2,03 = 1843,64$$

Расчет кол-ва воды для теста – полуфабриката пряника «Подсолнечные» (витаминизированный):

$$B = \left( \frac{2181,01 * 100}{100 - 20} \right) - 2749,17 = 242,6 \text{ кг}$$

Расчет массы теста– полуфабриката пряника «Подсолнечные» (витаминизированный):

$$T = 1378,58 + 107,50 + 255,73 + 441,61 + 133,40 + 132,89 + 151,29 + 138,54 + 0,0565 + 8,533 + 6,96 + 2,68 - 242,6 = 2505,61 \text{ кг}$$

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		63

Расчет кол-ва воды для теста – полуфабриката пряника «Подмосковный (молочный)»:

$$B = \left( \frac{1953,59 \cdot 100}{100 - 20} \right) - 2333,36 = 138,3 \text{ кг.}$$

Расчет массы теста – полуфабриката пряника «Подмосковный (молочный)»:

$$T = 1115,04 + 86,96 + 324,43 + 600,95 + 95,89 + 95,90 + 0,44 + 3,78 + 9,98 - 138,3 = 2194,67 \text{ кг.}$$

Расчет кол-ва воды для теста – полуфабриката пряника «Сахарные»:

$$B = \left( \frac{1189,03 \cdot 100}{100 - 20} \right) - 1354,89 = 19,7 \text{ кг.}$$

Расчет массы теста – полуфабриката пряника «Сахарные»:

$$T = 552,10 + 43,07 + 331,25 + 165,63 + 248,43 + 2,75 + 3,86 + 5,03 + 2,76 + 19,7 = 1374,60 \text{ кг.}$$

Сахарный сироп – это полуфабрикат, полученный увариванием сахара и воды. Масса сухих веществ рецептурной смеси и сиропа одинаковы, поэтому её можно найти по массе сухих веществ сырья..

В рецептуре пряника «Глазированный» (функциональный) на 1т готовой продукции требуется 105,08 кг сахара на глазирование. В рецептуре пряника «Подсолнечные» (витаминизированный) на 1т готовой продукции требуется 103,86 кг сахара на глазирование. В рецептуре пряника «Подмосковный (молочный)» на 1т готовой продукции требуется 103,86 кг сахара на глазирование. В рецептуре пряника «Сахарные» на 1т готовой продукции требуется 108,75 кг сахара на глазирование.

Массу сиропа ( $M_{\text{сир}}$ , кг), рассчитывают по формуле:

$$M_{\text{сир}} = \frac{M_{\text{СВ}}}{\text{СВ}_{\text{сир}}}, \quad (15)$$

где  $M_{\text{СВ}}$  – масса сухих веществ сырья, кг;

$\text{СВ}_{\text{сир}}$  – массовая доля сухих веществ сиропа.

Расчет сиропа для пряника «Глазированный» (функциональный):

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		64



$$M_{\text{сир}} = \frac{215,32}{0,78} = 275,60 \text{ кг}$$

Расчет сиропа для пряника «Подсолнечные» (витаминизированный)

$$M_{\text{сир}} = \frac{288,80}{0,78} = 369,65 \text{ кг}$$

Расчет сиропа для пряника «Подмосковный (молочный)»

$$M_{\text{сир}} = \frac{248,99}{0,78} = 312,86 \text{ кг}$$

Расчет сиропа для пряника «Сахарные»

$$M_{\text{сир}} = \frac{167,06}{0,78} = 213,83 \text{ кг}$$

Таблица 16.1 – Расчет расхода (в кг) полуфабрикатов собственного производства

Полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Пряник «Сахарные»		пряник «Глазированный» (функциональный)		Всего	
		на 1 т	на сменную выработку	на 1 т	на сменную выработку	В смену	В сутки
Тесто	87,00	881,38	1374,37	886,23	1847,7	3222,07	3222,07
Сахарный сироп	78,00	137,13	213,83	132,5	275,60	489,43	489,43

Таблица 16.2 – Расчет расхода (в кг) полуфабрикатов собственного производства

Полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	пряник «Подмосковный (молочный)»		Пряник «Подсолнечные» (витаминизированный)		Всего	
		на 1 т	на сменную выработку	на 1 т	на сменную выработку	В смену	В сутки
Тесто	87,00	879,63	2194,67	887,62	1847,7	4044,37	4044,37
Сахарный сироп	78,00	143,08	312,86	130,95	369,65	682,51	682,51

Расход упаковочных материалов представлен в таблице 17.

Таблица 17 –Расход упаковочных материалов

Материал	Норма расхода упаковки на 1 т готовой продукции, кг	Расход упаковки на 9,01 т, кг
Картон коробочный ГОСТ 7933-75	185 (на 1,0 кг)	1665
Пленка поливинилхлоридная ГОСТ 25250-88	8,56	77,04
Этикетка самоклеящийся ОСТ 6-19-416-80	4,0	36

### 3.5 Расчет и подбор основного технологического оборудования

Необходимое количество тестомесильных машин для производства пряников рассчитывается по формуле :

$$N = \frac{P_q}{\Pi_{\text{ТММ}}}, \quad (16)$$

где  $P_q$  – часовая производительность печи, кг/ч;

$\Pi_{\text{ТММ}}$  – производительность тестомесильного оборудования, кг/ч.

Производительность тестомесильного оборудования рассчитаем по формуле (26):

$$\Pi_{\text{ТММ}} = \frac{V \times \rho_T \times \varphi \times 60}{\tau_z + \tau_{\text{зам}} + \tau_p}, \quad (17)$$

где  $V$  – объем дежи тестомесильной машины, м<sup>3</sup>;

$\rho_T$  – плотность теста, кг/м<sup>3</sup>;

$\varphi$  – коэффициент использования вместимости емкости ( $\varphi = 0,85$ );

$\tau_z$  – время загрузки, мин;

$\tau_{\text{зам}}$  – суммарное время замеса, мин;

$\tau_p$  – время разгрузки, мин;

Для пряников «Глазированный» (функциональный) и «Подсолнечные» (витаминизированный) производительность тестомесильного оборудования рассчитаем по формуле:

$$\Pi_{\text{ТММ}} = \frac{0,2 * 650 * 0,85 * 60}{3 + 2 + 10 + 8 + 8 + 3} = 195 \text{ кг/ч}$$

Для пряников «Подмосковные» (молочные) и «Сахарных» производительность тестомесильного оборудования рассчитаем по формуле

$$\Pi_{\text{ТММ}} = \frac{0,2 * 450 * 0,85 * 60}{3 + 30 + 3} = 127,5 \text{ кг/ч}$$

Необходимое количество тестомесильных машин для производства пряников «Глазированный» (функциональный) и «Подсолнечные» (витаминизированный) рассчитывается по формуле:

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		67

$$N = \frac{378,25}{195} = 1,9 \approx 2 \text{ шт}$$

Для приготовления теста выберем 2 тестомесильную машину ТМ-63, с вместимостью дежи 200 л.

Необходимое количество тестомесильных машин для производства пряников «Подмосковные» (молочные)» и «Сахарных» рассчитывается по формуле:

$$N = \frac{334,32}{127,5} = 2,9 \approx 3 \text{ шт}$$

Для приготовления теста выберем 3 тестомесильную машину ТМ-63, с вместимостью дежи 200 л.

Для комфортной и бесперебойной работы предприятия на обе технологические линии будет использоваться 4 тесто месильной машины ТМ-63.

Подбор тестоделительной машины ведется с выявления потребности в тестовых заготовках по формуле (18):

$$n_{\text{ТЗ}} = \frac{P_{\text{ч}}}{m \times 60}, \quad (18)$$

где  $P_{\text{ч}}$  – часовая производительность печи, кг/ч;

$m$  – масса готового изделия, кг.

Количество тестоделительных машин определяется по формуле (19):

$$N = \frac{n_{\text{ТЗ}} \times x}{n_{\text{д}}}, \quad (19)$$

Где,  $x$  – коэффициент, учитывающий остановки;

$n_{\text{д}}$  – производительность тестоделителя, шт/мин.

Для «Глазированный» (функциональный) потребность в тестовых заготовках определяется по формуле:

$$n_{\text{ТЗ}} = \frac{278,712}{0,028 * 60} = 165,9 \approx 166 \text{ шт/мин}$$

Для «Подсолнечные» (витаминизированный) потребность в тестовых заготовках определяется по формуле:

$$n_{\text{ТЗ}} = \frac{378,25}{0,038 * 60} = 165,9 \approx 166 \text{ шт/мин}$$

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		68

Для «Сахарные» потребность в тестовых заготовках определяется по формуле:

$$n_{\text{тз}} = \frac{208,95}{0,025 * 60} = 139,3 \approx 140 \text{ шт/мин}$$

Для «Подмосковные (молочные)» потребность в тестовых заготовках определяется по формуле:

$$n_{\text{тз}} = \frac{334,32}{0,04 * 60} = 139,3 \approx 140 \text{ шт/мин}$$

Количество тестоделительных машин для пряников «Глазированный» (функциональный) определяется по формуле :

$$N = \frac{166 * 1,15}{265} = 0,73 \approx 1 \text{ шт}$$

Количество тестоделительных машин для пряников «Подсолнечные» (витаминизированный) определяется по формуле:

$$N = \frac{166 * 1,15}{197} = 0,96 \approx 1 \text{ шт}$$

Выберем для одной технологической линии по выработке пряничных изделий отсадочных машины МФП-2, с семью входящими в комплект фильерами для отсадки теста.

Количество тестоделительных машин для пряников «Сахарные» определяется по формуле:

$$N = \frac{140 * 1,15}{300} = 0,53 \approx 1 \text{ шт}$$

Количество тестоделительных машин для пряников «Подмосковные (молочные)» определяется по формуле:

$$N = \frac{140 * 1,15}{300} = 0,63 \approx 1 \text{ шт}$$

Выберем для одной линии по выработке пряничных изделий отсадочную машину ФПЛ-5-600, с семью входящими в комплект фильерами для отсадки теста.

Длину конвейера для предварительного охлаждения для выпеченного изделия определим по формуле (20):

$$L = \frac{P_{\text{ч}} \times t_{\text{охл}}}{g_{\text{пр}} \times 60}, \quad (20)$$

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		69

где  $t_{\text{охл}}$  – время охлаждения изделий (5 – 10), мин;

$g_{\text{пр}}$  – количество выпеченного изделия на 1 м длины конвейера, кг.

Количество изделий по длине конвейера:

$$n = \frac{1900 - 5}{40 + 5} = 42 \text{ шт}$$

Количество выпеченного пряника «Глазированные» на 1 м длины конвейера:

$$g_{\text{пр}} = 12 * 42 * 0,028 = 14 \text{ кг}$$

Количество выпеченного пряника «Подсолнечные» на 1 м длины конвейера:

$$g_{\text{пр}} = 12 * 42 * 0,038 = 19 \text{ кг}$$

Количество выпеченного пряника «Подмосковные» (молочные) на 1 м длины конвейера:

$$g_{\text{пр}} = 12 * 42 * 0,04 = 20 \text{ кг}$$

Количество выпеченного пряника «Сахарные» на 1 м длины конвейера:

$$g_{\text{пр}} = 12 * 42 * 0,025 = 12 \text{ кг}$$

Таким образом длина конвейера для предварительного охлаждения для выпеченных пряников «Глазированные» определяется по формуле (20):

$$L = \frac{278,7 * 7}{14 * 60} = 2,32 \text{ м}$$

Таким образом длина конвейера для предварительного охлаждения для выпеченных пряников «Подсолнечные» (витаминизированный) определяется по формуле:

$$L = \frac{378,25 * 7}{19 * 60} = 2,32 \text{ м}$$

Таким образом, длина конвейера для предварительного охлаждения для выпеченных пряников «Подмосковные» (молочные) определяется по формуле:

$$L = \frac{334,32 * 7}{20 * 60} = 2 \text{ м}$$

Таким образом, длина конвейера для предварительного охлаждения для выпеченных пряников «Сахарные» определяется по формуле:

$$L = \frac{208,95 * 7}{12 * 60} = 2,1 \text{ м}$$

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		70

Скорость движения конвейера охлаждения определяется по формуле (21):

$$v = \frac{L}{t_{\text{охл}}}, \quad (21)$$

Скорость движения конвейера охлаждения для выпеченных пряников «Глазированные» определяется по формуле (21):

$$v = \frac{2,32}{7} = 0,32 \text{ м/мин}$$

Скорость движения конвейера охлаждения для выпеченных пряников «Подсолнечные» определяется по формуле:

$$v = \frac{2,32}{7} = 0,32 \text{ м/мин}$$

Скорость движения конвейера охлаждения для выпеченных пряников «Подмосковные» (молочные) определяется по формуле:

$$v = \frac{2}{7} = 0,28 \text{ м/мин}$$

Скорость движения конвейера охлаждения для выпеченных пряников «Сахарные» определяется по формуле:

$$v = \frac{2,1}{7} = 0,3 \text{ м/мин}$$

Выберем для двух линий по выработке пряничных изделий конвейер охлаждения КОХ-2-5-600. Конвейер состоит из нескольких модулей длиной 1900 мм, соединенных между собой и образующих проходной туннель, через который движется конвейер.

Для обработки поверхности изделий сахарной глазурью необходима машина для глазирования. Рассчитаем ее производительность для данного вида изделий по формуле (22):

$$Q = \frac{G}{\mu_y \times T}, \quad (22)$$

где  $G$  – количество изделий, обрабатываемых смену кг;

$\mu_y$  – условный коэффициент использования машины, ( $y = 0,3 - 0,5$ );

$T$  – продолжительность работы смены, ч.

Количество машин для глазирования определим по формуле (23):

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
						71
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		

$$N = \frac{M_c}{P \times 7,8}, \quad (23)$$

где  $M_c$  – сменный расход сахарного сиропа, кг;

$P$  – производительность машины для глазирования, кг/ч.

Рассчитаем производительность машины для глазирования пряников «Глазированный» (функциональный) по формуле:

$$Q = \frac{2090,34}{0,4 * 7,8} = 700 \text{ кг/ч}$$

Количество машин для глазирования пряников «Глазированный» (функциональный) определим по формуле:

$$N = \frac{275,60}{250 * 7,8} = 0,141 \approx 1 \text{ шт}$$

Рассчитаем производительность машины для глазирования пряников «Подсолнечные» (витаминизированный) по формуле:

$$Q = \frac{2836,875}{0,4 * 7,8} = 909,3 \text{ кг/ч}$$

Количество машин для глазирования пряников «Подсолнечные» (витаминизированный) определим по формуле:

$$N = \frac{369,65}{250 * 7,8} = 0,19 \approx 1 \text{ шт}$$

Рассчитаем производительность машины для глазирования пряников «Подмосковный (молочный)» по формуле:

$$Q = \frac{2507,4}{0,4 * 7,8} = 803,7 \text{ кг/ч}$$

Количество машин для глазирования пряников «Подмосковный (молочный)» определим по формуле:

$$N = \frac{312,86}{300 * 7,8} = 0,134 \approx 1 \text{ шт}$$

Рассчитаем производительность машины для глазирования пряников «Сахарные» по формуле:

$$Q = \frac{1567,125}{0,4 * 7,8} = 502,3 \text{ кг/ч}$$

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документ</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		72



Количество машин для глазирования пряников «Сахарные» определим по формуле:

$$N = \frac{213,83}{300 * 7,8} = 0,091 \approx 1 \text{ шт}$$

Выберем для каждой линии по выработке пряничных изделий по машине для тиражирования пряника ТБ-400.

Производительность упаковочных автоматов определяем по формуле (24):

$$П = \frac{60 \times n_1 \times k_1 \times k_2}{n}, \quad (24)$$

где  $n_1$  – число рабочих циклов машины, упак./мин;

$k_1$  – коэффициент учитывающий возвратные отходы при упаковке ( $k_1 = 0,97 - 0,99$ )

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

$n$  – количество изделий в 1 кг, шт.

Количество упаковочных автоматов на линию определяется по формуле (25):

$$N = \frac{П_{\text{лин}}}{П}, \quad (25)$$

где  $П_{\text{лин}}$  – производительность линии, кг/ч;

$П$  – производительность одного упаковочного автомата, кг/ч.

Производительность упаковочного автомата для пряников «Глазированный» (функциональный) рассчитываем по формуле (33):

$$П = \frac{60 * 700 * 0,98 * 0,93}{35} = 1093,68 \text{ кг/ч}$$

Количество упаковочных автоматов на линию пряников «Глазированный» (функциональный) определяется по формуле (34):

$$N = \frac{278,712}{1093,68} = 0,25 \approx 1 \text{ шт}$$

Производительность упаковочного автомата для пряников «Подсолнечные» (витаминизированный) рассчитываем по формуле:

$$П = \frac{60 * 700 * 0,98 * 0,93}{26} = 1472,26 \text{ кг/ч}$$

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		73

Количество упаковочных автоматов на линию пряников «Подсолнечные» (витаминизированный) определяется по формуле:

$$N = \frac{378,25}{1472,26} = 0,26 \approx 1 \text{ шт}$$

Производительность упаковочного автомата для пряников «Подмосковные (молочные)» рассчитываем по формуле :

$$П = \frac{60 * 700 * 0,98 * 0,93}{25} = 1531,152 \text{ кг/ч}$$

Количество упаковочных автоматов на линию пряников «Подмосковные (молочные)» определяется по формуле :

$$N = \frac{334,32}{1531,152} = 0,21 \approx 1 \text{ шт}$$

Производительность упаковочного автомата для пряников «Сахарные» рассчитываем по формуле:

$$П = \frac{60 * 700 * 0,98 * 0,93}{40} = 956,97 \text{ кг/ч}$$

Количество упаковочных автоматов на линию пряников «Сахарные» определяется по формуле:

$$N = \frac{208,95}{956,97} = 0,22 \approx 1 \text{ шт}$$

Выберем для каждой линии по выработке пряничных изделий упаковочной машине АФ-50-В10. Автомат оснащен сенсорным блоком управления. Позволяет записывать в память до 40 видов продукции.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		74

### 3.5.1 Расчет оборудования для приема, хранения и подготовки к производству основного и дополнительного сырья

Количество просеивателей определяется по формуле (26):

$$N = \frac{M_{\text{час}}}{F \times q}, \quad (26)$$

где N – количество просеивателей для муки, шт.;

$M_{\text{час}}$  – расход муки одного сорта в час, т;

F – Площадь сита, м<sup>2</sup>;

q – Пропускная способность одного м<sup>2</sup> сита (2-3 тонны).

Расчет количества просеивателей на:

пряник «Глазированный» (функциональный):

$$N = \frac{0,155}{0,2 \times 3} = 0,26.$$

пряник «Подмосковные» (молочные)

$$N = \frac{0,155}{0,2 \times 3} = 0,26.$$

пряник «Подсолнечные» (витаминизированный):

$$N = \frac{0,155}{0,2 \times 3} = 0,26.$$

пряник «Сахарные»:

$$N = \frac{0,108}{0,2 \times 3} = 0,16.$$

По расчетам, в сумме на все 4 вида пряничных изделий нужно 1 мукопросеиватель. Для просеивания и магнитной очистки от ферропримесей муки применяем просеиватель МПБ 1,5. Для подачи муки из мешков в просеиватель был выбран мешкоподъемник МП-1,1.

Количество производственных бункеров для муки определяем по формуле:

$$K_{\text{б}} = \frac{M_{\text{сут}} \times K \times 1000}{V_{\text{б}} \times \rho}, \quad (27)$$

где  $M_{\text{сут}}$  – суточный запас муки, т;

K – коэффициент использования вместимости бункера, (K = 0,85);

$V_{\text{б}}$  – вместимость бункера, м<sup>3</sup>;

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		75

$\rho$  – насыпная плотность муки, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho = 677$ ).

Количество бункеров производственных для муки пряников определяем по формуле :

$$K_6 = \frac{4,08 * 0,85 * 1000}{2,8 * 677} = 1,9 \approx 2 \text{ шт}$$

Для промежуточного хранения муки выбираем 2 бункера БМ-3Т+ВРУ, вместимостью 2,8 м<sup>3</sup>.

Для подготовки сахара, хранящегося, как и мука, тарным способом, необходимо предусмотреть просеиватель.

Количество просеивателей для сахара определяется по формуле (28):

$$N = \frac{M_c}{P \times 7,8}, \quad (28)$$

где  $M_c$  – сменный расход сахара-песка, т;

$P$  – производительность просеивателя, т/ч.

Количество просеивателей для сахара определим по формуле

пряник «Глазированный» (функциональный):

$$N = \frac{0,76086}{1,25 * 2} = 0,3 \approx 1 \text{ шт.}$$

пряник «Подмосковные» (молочные)

$$N = \frac{0,41857}{1,25 * 2} = 0,17 \approx 1 \text{ шт.}$$

пряник «Подсолнечные» (витаминизированный):

$$N = \frac{0,41857}{1,25 * 2} = 0,17 \approx 1 \text{ шт.}$$

пряник «Сахарные»:

$$N = \frac{0,68199}{1,25 * 2} = 0,27 \approx 1 \text{ шт.}$$

Для просеивания, магнитной очистки сахара от металлопримесей применяем 1 просеиватель П2-П (Пионер). Для подачи сахара из мешков в просеиватель был выбран мешкоподъемник МП-1,1.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		76

Количество производственных бункеров для сахара определим по формуле:

$$K_6 = \frac{C_{\text{сут}} \times K \times 1000}{V_6 \times \rho}, \quad (29)$$

где  $C_{\text{сут}}$  – суточный запас сахара, т;

$K$  – коэффициент использования вместимости бункера, ( $K = 0,85$ );

$V_6$  – вместимость бункера,  $\text{м}^3$ ;

$\rho$  – насыпная плотность сахара,  $\text{кг}/\text{м}^3$  ( $\rho = 720-880$ ).

Количество бункеров производственных для муки пряников определяем по формуле :

$$K_6 = \frac{2,3 * 0,85 * 1000}{2,8 * 800} = 0,87 \approx 1 \text{ шт}$$

Для промежуточного хранения муки выбираем 1 бункера БМ-3Т+ВРУ, вместимостью  $2,8 \text{ м}^3$ .

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		77

### 3.6 Расчет основных производственных и складских помещений

Расчёт тестоприготовительного отделения. В таблице 18.1 представлены данные по занимаемой площади участка для подготовки сыпучего сырья.

Таблица 18.1 – Занимаемая площадь участка для подготовки сыпучего сырья

Наименование	Количество оборудования, шт	Размеры, мм	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup> .
Мешкоподъемник МП-1,1	1	1415x760	1,1
Бункер загрузочный БМ-3Т+ВРУ	3	1594x1663	2,65
Мукопросеиватель МПБ 1,5	2	1250x720	0,9
Дозатор сыпучих компонентов ДБ-100	2	1140x1040	1,19
П2-П (Пионер)	1	1138x740	0,84
Итого на участок подготовки сыпучего сырья			14,07

Расчёт площадь помещения с учётом проходов и т.п., осуществляется по формуле:

$$S_{\text{пом}} = \frac{S_{\text{об-ния}}}{0,3} \quad (30)$$

Площадь помещения для перетаривание с учётом проходов и т.п., определяем по формуле (30)

$$S_{\text{пом}} = \frac{14,07}{0,3} = 46,9\text{м}^2$$

Таблица 18.2 – Занимаемая площадь места для приготовления сиропа

Наименование	Количество оборудования, шт	Размеры, мм	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup> .
Котел варочный, 250 л	2	1370x1070	1,4
Дозатор жидких компонентов ДЖК-85	2	975x1225	1.95
Водонагреватель ВН-10	2	1309x345	0,5
Итого на участок приготовления сиропа			7,7

Площадь участок для приготовления сиропа с учётом проходов и т.п., определяем по формуле (30)

$$S_{\text{пом}} = \frac{7,7}{0,3} = 25,7\text{м}^2$$

Таблица 18.3 – Занимаемая площадь участка тестоприготовления и формирования тестовых заготовок

Наименование	Количество оборудования, шт	Размеры, мм	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup> .
Тестомесильная машина ТМ-63	5	1600x1430	2,3
Транспортер подачи теста	2	7000x600	4,2
Машина отсадочная МФП-2	2	2300x1250	2,9
Итого на участок тестоприготовления и формирования тестовых заготовок			25,7

Площадь участок для тестоприготовления и формирования тестовых заготовок с учётом проходов и т.п., определяем по формуле (30)

$$S_{\text{пом}} = \frac{25,7}{0,3} = 85,7\text{м}^2$$

Таблица 18.4 – Занимаемая площадь участка выпечки, охлаждения, тиражирования и сушки пряника

Наименование	Количество оборудования, шт	Размеры, мм	Занимаемая площадь, м <sup>2</sup> .
Печь тоннельная J4 PPP 0,6 9,6	1	18600x2250	41,85
Печь кондитерская модульная ПКМ-7-600	1	15000x1200	18
Транспортер с модульной лентой	2	16000 x 600	9,6
Тиражный барабан ТБ-650	2	1660x691	1,6
Конвейер охлаждения КОХ-2-5-600	2	11200x1000	11,2
Спиральный транспортер (кулер)	2	Ø 2500	4,91
Итого участка выпечки, охлаждения, тиражирования и сушки пряника			114,47

Площадь участок для приготовления сиропа с учётом проходов и т.п., определяем по формуле (30)

$$S_{\text{пом}} = \frac{114,47}{0,3} = 381,57\text{м}^2$$



Таблица 18.5 – Занимаемая площадь административно-бытовых помещений

Помещения	Цех мучных изделий, м <sup>2</sup>
Помещение для мойки инвентаря	18
Кладовая для хранения этикеток, бумаги и картонных изделий	18
Помещение для хранения и мойки инвентаря	9
Помещение для переработки производственного брака	36
Помещение для мойки оборотной тары	36
Помещение для механика цеха	18
Цеховая лаборатория	18
Кабинет начальника цеха	18
Цеховая контора	18
Помещение для стерилизации инвентаря	18
Пищевая химическая лаборатория	36
Помещение для взвешивания	6
Моечная	6
Кладовая	4
Комната заведующей лабораторией	6
Итого для административно-бытовых помещений	265

Таблица 19 Итоговый расчет площади цеха

Наименование помещения	Площадь, м <sup>2</sup>
Подготовительный участок: участок подготовки сыпучего сырья	61,57
участок приготовления сиропа	25,7
Итого	87,27
Производственный участок: участок тестоприготовления и формирования тестовых заготовок	85,7
участка выпечки, охлаждения, тиражирования и сушки пряника	381,57
Итого	467,27
Складские помещения: – склад основного сырья	122,6
склад пищевых добавок	3,503
– холодный склад	31,33
– склад упаковочных материалов и тары	94,7
– склад готовой продукции	160,9
Итого	413,033
Административно-бытовых помещений:	265

В складе для тарного хранения муки должен быть обеспечен запас муки не менее чем на 7 суток. Проектирование склада тарного хранения муки включает в себя расчет площади склада муки с заданным числом суток запаса. Срок хранения сырья на складе принимается из учета нормативного запаса сырья и нормальной загрузки сырья на 1 м<sup>2</sup> площади склада.

Тарное хранения применяются в кондитерских предприятиях, так что на проектируемом предприятии будет именно такой вид склада. В таком случае необходимо предусмотреть устройства для растаривания мешков и транспортировки муки в просеиватель.

Для хранения скоропортящегося сырья предусматривают холодильные камеры или холодильные шкафы, их подбирают по требуемой температурой хранения и по площади полок. Для хранения яиц и меланжа, необходимо предусматривать отдельный холодильный шкаф. Нормы складирования и хранения сырья при тарном способе описаны в документе «НТП-АПК 1.20.02.001-04 Нормы технологического проектирования предприятий малой мощности по производству кондитерских изделий».

Необходимая площадь определяется по формуле (31):

$$F = \frac{n_c \times f}{n \times k}, \quad (31)$$

где  $n_c$  – число мешков с мукой в складе, шт;

$f$  – площадь основания поддона, м<sup>2</sup> (0,8×1,2 м);

$n$  – количество мешков в одном штабеле, шт;

$k$  – коэффициент использования площади склада ( $k = 1,5$ ).

Количество мешков, которое должно быть размещено в складе, определяется по формуле (32):

$$n_c = \frac{1000 \times M_{\text{сут}} \times N}{m}, \quad (32)$$

где  $M_{\text{сут}}$  – суточный запас муки, т;

$N$  – период, на который существует запас муки, сут;

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		83

$m$  – масса муки в мешке, кг.

Число мешков в одном штабеле определяется по формуле (33):

$$n = k_1 \times k_2, \quad (33)$$

где  $k_1$  – количество мешков, находящихся на основании штабеля, шт ( $k_1 = 3$ );

$k_2$  – количество рядов по высоте штабеля, шт ( $k_2 = 4$ ).

Расчёт количества мешков, размещенных на складе по формуле (32):

$$n_c = \frac{1000 * 4,08 * 7}{50} = 517 \text{ шт}$$

Расчёт число мешков в одном штабеле по формуле (33):

$$n = 3 \times 4 = 12 \text{ шт}$$

Расчет необходимой площади определяется по формуле (31):

$$F = \frac{517 * 0,96}{12 * 1,5} = 27,5 \text{ м}^2$$

Запасы сырья на складе рассчитываются по формуле:

$$M_3 = M_c^{\text{сут}} * n \quad (34)$$

где  $M_3$ - Суточный расход сырья,

$n$  – срок хранения, сут.

Площадь склада рассчитывают по формуле:

$$S = \frac{M_3}{Q_{\text{ср}}} \quad (35)$$

Где  $Q_{\text{ср}}$  – средняя нагрузка на 1 м<sup>2</sup>, кг

Результаты расчета сводят в таблицу. 20

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		84

Таблица 20 – Расчет площади склада

Сырье	Суточный расход сырья, кг	Срок хранения, сут.	Запас на срок хранения, кг	Нагрузка на 1м <sup>2</sup> , кг	Площадь для хранения, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Основное сырье					
Мука пшеничная 1 сорта	4078,97	7	28552,79	920	27,5
Мука овсяная	209,6	7	1467,2	920	1,6
Сахар-песок	2253,74	15	33806,1	670	50,5
Патока	643,6	30	19308	680	28,4
Мед	146	30	4380	300	14,6
Итого	7331,91	-	87514,09	-	122,6
Склад пищевых добавок					
Сода пищевая	13,7	30	411	410	1
Пищевая добавка «Селексен»	0,0395	30	1,185	410	0,003
Витаминный премикс 991/9	5,97	30	179,1	410	0,5
Углеаммонийная соль	31,34	30	940,2	540	2
Итого	51,0495	-	1531,485	-	3,503
Холодный склад					
Маргарин	95	15	1425	690	2,1
Меланж	198,7	15	2980,5	500	6
Молоко сгущенное с сахаром	601	15	9015	440	20,5

Окончание таблицы 20

1	2	3	4	5	6
Масло растительное	116,7	15	1750,5	690	2,5
Эссенция	2,76	30	82,8	420	0,2
Жженка	2,76	7	19,32	690	0,03
Итого	1016,92	-	15273,12	-	31,33
Склад упаковочных материалов					
Картон коробочный ГОСТ 7933-75	1665	30	49950	560	89,2
Пленка поливинилхлоридная ГОСТ 25250-88	77,04	30	2311,2	720	3,2
Этикетка самоклеящаяся ОСТ 6-19-416-80	36	30	1080	460	2,3
Итого	1778,04	-	53341,2	-	94,7
Готовая продукция					
Пряники	9010	5	45050	280	160,9

## 4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 4.1 Обеспечение условий безопасности труда на производстве

Следующие термины взяты из Трудового кодекса Российской Федерации:

«Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. Включающая в себя правовые, социальные- экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия»;

«Безопасность труда – это такое состояние условий труда на рабочем месте, при котором воздействие на работающих вредных и/или опасных производственных факторов исключено, либо уровни их воздействия не превышает установленных нормативов, либо отсутствует недопустимый риск, связанный с возможностью населения ущерба здоровью работников».

Задача обеспечения безопасности труда – сократить до минимума вероятность травмы или заболевания работника и обеспечить удобства при максимальной производительности труда.

Никакая техника, даже самая совершенная и технологически развитая, не может считаться совершенной, если её использование связано с опасностью для здоровья работающих. Требования охраны труда, изложенные правила и нормах и в стандартах ССБТ, должны обязательно учитываться при проектировании, изготовлении, монтаже и непосредственной эксплуатации, при организации производства и труда.

Решение вопросов охраны труда имеет большое профилактическое значение для предупреждения производственного травматизма и должно предшествовать внедрению новых технологических процессов, оборудования, машин и аппаратов.

Производственные процессы достаточно многообразны, но имеется ряд общих требований для обеспечения их безопасность. А именно:

– минимизация прямого контакта, работающего с вредными полуфабрикатами, готовой продукцией и отходами производства, которое оказывает вредное воздействие:

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		87

- применение комплексной механизации, автоматизации и аппаратов дистанционного управления в случаях, если влияния от действий вредных и опасных факторов невозможно устранить;
- обеспечение надлежащей изоляции производственного оборудования;
- применение средств индивидуальной и коллективной защиты работающих;
- оснащение технологических процессов устройствами, которые обеспечивают предприятие своевременной информацией о возникающих опасных и вредных производственных факторах на отдельных технологических операциях;
- своевременное удаление и уничтожение отходов производства, которые являются источниками вредных и опасных факторов;
- применение рациональных режимов труда и отдыха с целью профилактики возникновения психофизиологических, опасных и вредных производственных факторов.

Производственные процессы должны быть пожара- и взрывобезопасными, а также не загрязнять окружающую среду выбросами вредных веществ и не являться источником вредных физических факторов, таких как вибрация, шум и т.п.

Требования безопасности к технологическим процессам включаются в нормативно-техническую и технологическую документацию. [17]

Производственные помещения должны соответствовать требованиям действующих строительных норм и правил. Уровни опасных и вредных производственных факторов помещениях предприятия и на рабочих местах не должны превышать значений предписываемые нормативами. [19]

Безопасность технологических процессов зависит от рационального размещения оборудования и грамотной организации рабочих мест. Оборудование следует размещать с учетом действующих технологических, строительных, санитарных, противопожарных и прочих норм. Следует обеспечить удобство и безопасность его обслуживания, безопасность эвакуации работников при возникновение аварийных ситуаций и исключить опасные и вредные воздействия производственных факторов.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		88



Рабочее место считается главным звеном производственной структуры, по этой причине оно должно быть целесообразно организовано. Рациональная организации места рабочего включает его распланировку, оснащение и обслуживание, позволяющие сформировать требуемые условия для ритмичной и безопасной работы в течение всей смены.

Для создание таких оптимальных условий труда необходимо учитывать определённые требования:

- экономические;
- эргономический;
- психофизиологические;
- санитарно-гигиенические;
- эстетические;
- социальные.

Основными требованиями, предъявляемыми охраной труда к производственному оборудованию, являются безопасность для здоровья и жизни людей, а также надежность и удобство в эксплуатации.

Даже при большом разнообразии производственного оборудования по назначению, устройству и особенностям эксплуатации, ко всем должны предъявляться общие требования безопасности, для обеспечения надежности эксплуатации. [17]

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		89

## 4.2 Мероприятия по охране окружающей среды

Перечень мероприятий по охране окружающей среды:

– результаты оценки воздействия объекта предприятия на окружающую среду;

– перечень мероприятий по предотвращению и/или снижению возможного отрицательного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и обоснованному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации предприятия, а именно:

- результаты расчетов приземленных концентраций загрязняющих веществ, анализ и предложения по предельно допустимым и временно согласованным выбросам;

- обоснование решений по очистке сточных вод и утилизации обезвреженных элементов;

– мероприятия по охране атмосферного воздуха;

– мероприятия для исключения возникновения возможных аварийных ситуаций на предприятии и последствий их воздействия на экосистему;

– мероприятия, технические решения и сооружения, гарантирующий рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов и среды их обитания;

– мероприятия производственного экологического контроля за изменениями всех компонентов экосистемы при строительстве и эксплуатации объекта, а также случае аварии;

– карту-схему района строительства с указаниями на нем границ земельного участка, границ санитарно-защитных зоны, жилой территории, водоохранных зон, зон охраны источников питьевого водоснабжения;

– карту-схему района строительства с указаниями на нем границ участка, предоставленных для размещения объектов предприятия, которые являются источниками выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и устройств по очистке;

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		90

– карты-схемы и сводные таблицы с результатами расчетов загрязнения атмосферы при неблагоприятных погодных условиях и выбросов. [21, 22]

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документ</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		91

### 4.3 Экологическая безопасность

Безопасность – это свойство системы «человек-среда обитания» сохранять условия взаимодействия с минимальной возможностью возникновения ущерба человеческими, природными и материальными ресурсами. Это состояние объекта защиты, при котором воздействие на него не превышает максимально допустимых значений. Системы безопасности по объектам защиты подразделяются на:

- 1) систему личной и коллективной безопасности человека в процессе жизнедеятельности;
- 2) систему техногенной безопасности, систему экологической безопасности;
- 3) систему национальной безопасности;
- 4) систему глобальной безопасности.

Экологическая безопасность – состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества, окружающей природной среды от угроз, возникающих в результате жизнедеятельности человека и природных влияний.[20]

Экологическая безопасность предполагает совокупность потребностей, удовлетворение которых обеспечивают само существование и возможность прогрессивного развития личности, общества, государства в экологической сфере. А также стабильно обеспечивает благоприятное состояние природной среды, при котором достигаются:

- полное удовлетворение всех потребностей человека;
- максимально возможный показатель качества здоровья и среднестатистическая прогнозируемая продолжительность жизни.

Обеспечение экологической безопасности содержит систему профилактических мероприятий по предупреждению, появлению, а также формированию экологических катастроф и ликвидации их последствий (в том числе отдаленных), по защите жизни и здоровья граждан и охраны окружающей природной среды. К числу первостатейных направлений предоставления природоохранной защиты принадлежат:

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		92

- борьба с загрязнениями природной среды за счет повышения степени безопасности технологий, связанных с захоронением и утилизацией промышленных и бытовых отходов;
- борьба с радиоактивным загрязнением окружающей среды;
- создание экологически чистых технологий, транспорта и энергетики;
- Грамотное использование природных ресурсов и т.д.

Одним из основных объектов экологической защиты являются природные объекты, пользование которыми осуществляет предприятие в процессе своей деятельности. [20,21]

Проблема безопасности в экологической сфере может быть решена только при комплексном применении мер правового, организационного, эколого-экономического, инженерно-технического и иного характера обеспечения:

Следует учесть, что в данном случае техногенная безопасность окружающей среды понимается как состояние её защищенности от негативного воздействия вредных факторов производственного процесса предприятия. [18]

В соответствии с Законом «Об охране окружающей природной среды» соблюдение предприятиями технологического режима, установленных нормативов качества окружающей среды, обеспечение надежной и эффективной работы очистных устройств и другое, является основанием для констатации наличия на них экологически безопасных технологий и производств.

Федеральный закон «Об экологической экспертизе» закрепляет экологические требования к намечаемой хозяйственной и иной деятельности в виде одного из принципов экологической экспертизы – презумпции потенциальной экологической опасности деятельности. При этом предполагается, что соответствие намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям свидетельствует о её экологической безопасности.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		93

#### 4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Предприятия и организации обязаны планировать и осуществлять необходимые меры в области защиты работников и подведомственных объектов от чрезвычайных ситуаций.

Организации обязаны:

- планировать и проводить мероприятия по повышению функциональности предприятия и организации спасения работников в чрезвычайных ситуациях;
- обеспечивать создание, подготовку и поддержание в готовности к применению сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также осуществлять подготовку работников в области защиты от чрезвычайных ситуаций;
- создавать и поддерживать в постоянной готовности локальные системы оповещения о чрезвычайных ситуациях в порядке, установленном законодательством российской федерации;
- обеспечивать организацию и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ на объектах и на прилегающим к ним территориях в соответствии с планами действий по предупреждению и ликвидации ЧС;
- финансировать мероприятия по защите работников организаций и подведомственных объектов производственного и социального назначения от ЧС;
- создавать резервы финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;
- предоставлять в установленном порядке информацию в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в центр управления кризисными ситуациями и в органы местного самоуправления, а также оповещать работников организаций об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций.

Предоставлять в установленном порядке федеральному органу исполнительной власти, уполномоченному на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, места для установки специализированных

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		94

технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей, осуществлять в оповещения и информирования работников о ЧС, подготовки работников в области защиты от ЧС путем предоставления и/или распространения продукции средств массовой информации, средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи, и средств коллективной защиты.

Руководитель организации, на территории которой может возникнуть или возникла чрезвычайная ситуация, устанавливает уровень реагирования на ЧС и принимает решение о введении мер по защите от ЧС работников данного предприятия и иным гражданам на её территории.

Руководитель организации, на территории которой может возникнуть или возникла чрезвычайная ситуация, и назначенный им руководитель работ по ликвидации ситуации несут ответственность за проведение работ по ликвидации последствий ЧС на территории объекта в соответствии с законодательством Российской Федерации и локальных нормативных актов субъектов РФ. [17]

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		95

## Заключение

В данной квалификационной работе были рассмотрены особенности производства пряников и выбран город для строительства нового предприятия. Для города было составлен технико-экономическое обоснование, в котором был произведён расчет по мощности предприятия по населению, и также были выбраны поставщики сырья на предприятие. Рассчитанная мощность предприятия составило 9,01 т/сутки.

В выпускаемый ассортимент были выбраны заварные пряники «Подмосковные» (молочные) из муки 1 сорта, заварные пряники «Сахарные» из муки 1 сорта, сырцовые пряники «Подсолнечные» из муки 1 сорта, сырцовый пряники «Глазированные» из муки 1 сорта. Был проведен расчет количества основного и дополнительного сырья необходимого производства, площади для склада для хранения сырья, упаковочного материала и готовой продукции.

Предприятие имеет возможности для дальнейшего расширение ассортимента производимой продукции, и, если спрос будет увеличиваться, приведет к увеличению к объему производимой продукции. При условии дальнейшего расширения производства будет добавлена ещё одна производственная линия. Это приведет к удвоению выпуска продукции, но и приведёт к значительному увеличению работников, обслуживающих оборудование.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		96



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерского промышленности. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 108 с.
2. ГОСТ 10114-80, Изделия кондитерские мучные. Метод определения намокаемости.
3. ГОСТ 15810-2014 Изделия кондитерские. Изделия пряничные. Общие технические условия;
4. ГОСТ 21-94 Сахар-песок. Технические условия;
5. ГОСТ 21-94. Сахар-песок. Технические условия.
6. ГОСТ 240-85 Маргарин. Общие технические условия.
7. ГОСТ 29049-91, Пряности. Корица. Технические условия.
8. ГОСТ 5898-87 Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности.
9. ГОСТ 5900-73 Изделия кондитерские. Методы определения влаги исухих веществ.
10. ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия.
11. ГОСТ Р 54644-2011. Мед натуральный. Технические условия.
12. Драгилев А. И. Оборудование для производства мучных кондитерских изделий. — М.: Агропромиздат, 1999. — 319 с. 4.
13. Драгилев А. И. Технологическое оборудование предприятий кондитерского производства. — М.: Колос, 2000. — 495 с. 3.
14. Драгилев А. И. Основы кондитерского производства. / А. И. Драгилев, Маршалкин Г. А — М.: ДеЛи принт, 2005. — 532 с. 2.
15. Драгилев А. И. Практикум по расчетам оборудования кондитерского производства. / Драгилев А. И., Назаров Г. М. — М.: Агропромиздат, 1999. — 176 с. 5.
16. Драгилев А. И. Технологическое оборудование: хлебопекарное, макаронное и кондитерское. / Драгилев А. И., Хромеенков В. М., Чернов М. Е. — М.: Академия, 2004. — 430 с. 6.
17. Измалков, В. И. Техногенная и экологическая безопасность и управление риском / В. И. Измалков, А. В. Измалков ; под ред. В. А. Владимирова // МЧС

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		97

России, Центр стратег. исслед. гражд. защиты РАН, СПб науч.исслед. центр экол.безопасности. — СПб., 1998.

18. Израэль, Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. — Л. : Гидрометеиздат, 1984.

19. Кочуров, Б. И. Геоэкология. География экологических ситуаций. — М., 1998.

20. Кривошеин, Д. А. Основы экологической безопасности производств : учеб. пособие / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. — СПб. : Лань, 2015.

21. Кривошеин, Д. А. Системы защиты среды обитания : в 2 т. /Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. — М. :Академия, 2014. — Т. 1.

22. Кривошеин, Д. А. Системы защиты среды обитания : в 2 т. /Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Федотова. — М. :Академия, 2014. — Т. 2.

23. Кузнецова Л. С., Сиданова М. Ю. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. — М.: Мастерство, 2001. — 320 с. 7.

24. Лапшина, В.Т. Сборник рецептур на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенья, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия. Часть 3. /В.Т. Лапшина, Г.С. Фонарева, С.Л. Ахиба // под ред. А.П. Антонова. – М.:Хлебпродинформ, 2000. – 720 с..

25. Легкая промышленность, 1984. 328 с.

26. Лунин О. Г., Драгилев А. И., Черноиванник А. Я. Оборудование предприятий кондитерской промышленности. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. — 384 с. 8.

27. Лурье И. С. Технология и технологический контроль кондитерского производства. Легкая и пищевая промышленность. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. — 328 с. 9.

28. Магомедов Г. О. Проектирование кондитерских предприятий. — СПб.: ГИОРД, 2004. — 416 с. 15.

29. Маршалкин Г. А. Производство кондитерских изделий. — М.: Колос, 1994. — 272 с. 11.

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		98

30. Маршалкин Г. А. Технологическое оборудование кондитерских фабрик. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. — 448 с. 10.

31. Мачихин Ю. А., Берман Г. К., Клаповский Ю. В. Формование пищевых масс. — М.: Колос, 1992. — 272 с. 12.

32. Машины и аппараты пищевых производств: Учебник / Под ред. акад. РАСХН В. А. Панфилова. — М.: Высш. шк., 2001. — 1379 с. 13.

33. Мониторинг рынка продукции пряников в России на современном этапе/ Сапатовски С.О., Нур Ф.И., Складенко С.А, М.: Молодой Ученый, 2014. - № 12 (71) - 238 с.

34. Назаров Н. И. Технология и оборудование пищевых производств. — М.: Пищевая промышленность, 1977. — 352 с 14. Олейникова А. Я.,

35. Наумова, Н.Л. Потребительские предпочтения челябинцев в отношении кондитерских изделий / Н.Л.Наумова // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 4 (27). – С. 128-132.

36. НТП-АПК 1.20.02.001-04 Нормы технологического проектирования предприятий малой мощности по производству кондитерских изделий;

37. Оборудование производства мучных, кондитерских изделий / Н. М. Чебаруткина, Н. С. Чебаруткин. - Справочник. - М.: Хлебпродинформ, 1998. - 132с.

38. Панфилов В. А. Техника пищевых производств малых предприятий. — М.: КолосС, 2007. — 695 Занько, Н. Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности : учебник / Н. Г. Занько, В. М. Ретнев. —М. : Академия, 2004.

39. Производство кондитерских изделий на предприятиях и в цехах малой мощности. Л. Н. Лебедева

40. Сан-ПиН 2.3.2.1078-01.- М.: Ин герСЭН, 2002. - 164 с.

41. Технологическое оборудование кондитерских фабрик.-М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984.-448 с.

42. Маршалкин Г.А. Технологическое оборудование предприятий кондитерского производства.-М.: Колос, 1997.-432 с. Драгилев А.И.

43. Технология кондитерских изделий/ А. М. Драгилев, И. С. Лурье. - М.: ДеЛи принт, 2003. - 430с. Учебник

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		99

44. Технология кондитерских изделий-М.:ДеЛи принт, 2003.-430 с. Учебник. Драгилев А.М., Лурье И.С.
45. Технология пищевых производств/Л.П. Ковальская, И.С. Шуб, Г.М. Мелькина и др.; Под ред. Л.П. Ковальской. - М.: Колос, 1999. - 752 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высших учебных заведений).
46. Товароведение зерномучных и кондитерских товаров: Учеб. Для вузов/ Н. А. Смирнова, Л. А. Надежднова, Г. Д. Селезнева, Е. А. Воробьева. - М.: - Экономика, 1989. - 352 с.
47. Товароведение и экспертиза потребительских товаров: Учебник. - М.: ИН-ФРА-М, 2001. - 544с.
48. Товароведение продовольственных товаров: Учебник для торг.-экон. И учетн.-эконом. фак. торг. вузов/Афанасьева Л. Р., Базарова В. И., Боровикова Л. А. и др. М.: Экономика, 1982. - 376 с.
49. Учебное пособие/под ред. Ц.Р. Зайчика. 2-е изд., допол. и исправ.: ДеЛи принт, 2004-152 с.
50. Химический состав пищевых продуктов: справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности блюд и кулинарных изделий / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Шатерникова, - М.:
51. Центр исследования кондитерского рынка. – <http://cikr.ru/>

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		100

ПРИЛОЖЕНИЯ (Аппаратурно-технологическая схема производства, компоновка помещений)

					19.03.02.2019.163.076.ПЗ КП	Лист
Изм.	Лист	№ документ	Подпись	Дата		101