

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Высшая-медико биологическая школа
Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА
Рецензент _____

«__» _____ 2017г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Зав. кафедрой ПиБ
д.т.н., профессор
_____ И.Ю. Потороко
«__» _____ 2017г.

Проектирование цеха по производству зефира

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–15.03.02.2017.893 ПЗ ВКР

Консультанты
Безопасность жизнедеятельности,
к.с.-х.н., доцент
_____ Ю.И. Кретьова
«__» _____ 2017г.

Руководитель проекта,
к.т.н., доцент
_____ А.А. Лукин
«__» _____ 2017г.

Проектная часть,
к.т.н., доцент
_____ В.Н. Николаев
«__» _____ 2017г.

Автор проекта
студент группы МБ–432
_____ А.О. Загребельный
«__» _____ 2017г.

Нормоконтроль,
к.т.н., доцент
_____ Н.В. Попова
«__» _____ 2017г.

Челябинск 2017

АННОТАЦИЯ

Загребельный А.О. Проект цеха по производству зефира – Челябинск: ЮУрГУ, МБ, 2017, 75с. 6 ил. 25 табл. Библиогр. список – 53 наим., 3 лист чертежей ф. А1

В данной выпускной квалификационной работе рассчитан проект цеха по производству зефира в городе Челябинск. Приведена характеристика предприятия, произведен подбор оборудования и его описание.

В первой главе приведен аналитический обзор литературы, дана характеристика основных видов сахаристых кондитерских изделий, описано сырье, используемое в кондитерском производстве, а также рассмотрены перспективы развития отрасли.

Во второй главе, приведено технико-экономическое обоснование проектирование цеха по производству зефира, составлена производственная программа предприятия.

В третьей главе описывается технология производства изделий, выполнен подбор и расчет технологического оборудования, произведен расчет площади основного цеха и складских помещений.

Четвертая глава посвящена безопасности жизнедеятельности, мерам по устранения вредных факторов на производстве и пожарной безопасности.

Также в данной выпускной квалификационной работе были выполнены чертежи аппаратурно-технологических схем, разработана планировка цеха, а также выполнен чертеж общего вида машины для отсадки зефира.

					ЮУрГУ – 15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	Загребельный А.О.				Проектирование цеха по производству зефира	<i>Лист</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	Лукин А.А					2		75
<i>Н. Конд.</i>	Попова Н.В.				ЮУрГУ Кафедра ПиБ			
<i>Утверд.</i>	Потороко И.Ю.							

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	8
1.1 Характеристика основных видов сахаристых кондитерских изделий	8
1.2 Основное и дополнительное сырье кондитерского производства.....	12
1.3 Перспективы развития отрасли	18
2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	22
2.1 Техничко-экономическое обоснование строительства предприятия по выпуску сахаристых кондитерских изделий	22
2.2 Обоснование ассортимента производимой продукции.....	25
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	27
3.1 Технологическая часть	27
3.1.1 Технология производства зефира.....	27
3.1.2 Характеристика исходного сырья	30
3.2 Инженерная часть	40
3.2.1 Расчет расхода сырья.....	40
3.2.2 Расчет запаса сырья	43
3.2.3 Расчёт склада сырья	45
3.2.4 Расчёт площади склада готовой продукции.....	47
3.2.5 Расчёт склада тароупаковочных материалов	49
4. Безопасность жизнедеятельности	65
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	71

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

ВВЕДЕНИЕ

Кондитерская промышленность является важной отраслью пищевой индустрии. Она вырабатывает пищевые продукты высокой калорийности и усвояемости. Указанные свойства присущи кондитерским изделиям благодаря применению для их производства многих видов высококачественного сырья, такого как сахар, карамельная патока, жиры, молочные и яичные продукты, какао-бобы, ягоды, фрукты, мука.

Основное пищевое значение кондитерских изделий заключается в их высоких вкусовых свойствах, высокой калорийности, значительном содержании легкоусвояемых, низкомолекулярных углеводов, а в некоторых изделиях – и в высоком содержании жира. В питании населения большинство кондитерских изделий используется как десертные продукты и продукты «к чаю». Кондитерские изделия занимают видное место в детском питании, где они являются необходимым элементом детских пищевых рационов.

Благодаря использованию яиц, жиров (сливочное масло, маргарин) или богатых жирами продуктов (молоко, сливки, сметана) повышается содержание витаминов в кондитерских изделиях. При их изготовлении применяются пряности и другие вещества, не только улучшающие вкус и аромат, но и ускоряющие усвоение этих изделий.

Актуальность данной темы обусловлена тем, что кондитерская отрасль является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей пищевой промышленности, начиная с 2000 г., ежегодно обеспечивает поступление в бюджет страны более 17 млрд. руб., За последние четыре года потребление кондитерских изделий возросло. По объему выпуска пищевой продукции отрасль занимает четвертое место (следуя за хлебопекарной, молочной и рыбной). На нее приходится 10 % занятости всей пищевой промышленности.

Кондитерские изделия в России выпускают свыше 1 тыс. фабрик, суммарный объем продукции, которых превышает 3 млн. тонн в год. Более 30 % производственных мощностей принадлежат 24 крупнейшим кондитерским предприятиям, 30 % всех мощностей сосредоточено в Москве и Московской

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

области, 10 % – в Липецкой области, 8% – в Белгородской области, на другие регионы приходится от 1 до 7 % мощностей. На Челябинскую область приходится 3 % всех мощностей.

Согласно Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности, в период до 2020 года будет производиться переоснащение отдельных видов производств и технологических потоков качественным и эффективным оборудованием в кондитерской промышленности.

Реализация Стратегии развития пищевой промышленности на среднесрочную перспективу 2014 – 2018 годы предусматривает модернизацию технологической базы кондитерской промышленности с обновлением 350 основных технологических линий в 125 кондитерских организациях.

Объем производства кондитерских изделий в целом по России к 2020 году составит 3 175 тыс. тонн.

Целью выпускной квалификационной работы является проектирование цеха по производству зефира мощностью 2 тонны в сутки.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- изучение технологии производства зефира, обоснование производственной мощности;
- рассмотрение основных нормативных требований к качеству сырья, готовой продукции, материалов и тары;
- расчет рецептур и подбор технологических параметров;
- подбор и расчет технологического оборудования и компоновка его в машинно-аппаратурную схему;
- выполнение проекта цеха с компоновкой основных производственных и вспомогательных помещений;
- анализ организации безопасных условий труда на предприятии.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Характеристика основных видов сахаристых кондитерских изделий

Кондитерские изделия – это пищевые продукты высокой калорийности и усвояемости, отличающиеся приятным вкусом, ароматом и привлекательным внешним видом [18].

Сахаристым кондитерским изделием, согласно ГОСТ Р 53041-2008, называется кондитерское изделие с содержанием сахара не менее 20 %.

Виды сахаристых кондитерских изделий:

- конфеты;
- карамель;
- ирис;
- мармелад;
- драже;
- халва;
- сахаристое восточное изделие;
- паста;
- крем;
- жевательная резинка;
- паста;
- сбивное изделие;
- безе;
- кондитерская плитка;
- нуга;
- пастильное изделие.

Сахаристые кондитерские изделия бывают с полным или частичным покрытием шоколадом, глазурью или неглазированные.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Конфета. Формованное сахаристое кондитерское изделие, размер которого позволяет положить его в рот, из одной или нескольких конфетных масс, определяющих основной идентификационный признак конфеты.

Шоколадная конфета. Конфета, содержащая не менее 25 % отделяемой составной части шоколада от общей массы изделия или не менее 9 % общего сухого остатка какао-продуктов, в том числе не менее 4,5 % масла какао.

Шоколадные конфеты "Ассорти". Шоколадные конфеты с начинками не менее трех видов.

Набор конфет. Конфеты различных видов двух и более наименований, упакованные в одну потребительскую тару.

Карамель. Формованное сахаристое кондитерское изделие из карамельной массы на основе уваренной смеси сахара и патоки с добавлением или без добавления других видов сырья и пищевых добавок, ароматизаторов, с массовой долей влаги не более 4% [17].

Ирис. Сахаристое кондитерское изделие из ирисной массы, имеющее форму, на основе уваренной смеси сахара, патоки, с добавлением молока и продуктов его переработки, и фруктово-ягодного сырья, жира, пищевых добавок, ароматизаторов, с массовой долей влаги не более 10 %, массовой долей жира не менее 3%.

Драже. Сахаристое кондитерское изделие округлой формы с накатанной оболочкой из кондитерской массы.

Халва. Сахаристое кондитерское изделие волокнисто-слоистой структуры, на основе сбитой с пенообразователем карамельной массы и растертых обжаренных ядер орехов, арахиса или жиросодержащих семян, с добавлением или без добавления пищевых добавок, ароматизаторов, с массовой долей жира не менее 25 %.

Наименование халвы – по виду используемого жиросодержащего сырья: кунжутная (тахинная), арахисовая, ореховая, подсолнечная, комбинированная (при одновременном использовании двух и более видов масличных семян или орехов) [49].

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Мармелад. Сахаристое кондитерское изделие студнеобразной консистенции, получаемое увариванием желирующего фруктово-ягодного сырья и раствора студнеобразователя с сахаром, с добавлением или без добавления патоки, пищевых добавок, ароматизаторов, с массовой долей фруктового сырья для фруктово-ягодного мармелада не менее 30 %, для желеино-фруктового – не менее 10%, массовая доля структурообразователя для желеинового мармелада – не менее 1%, массовая доля сахара в пересчете на сахарозу – не менее 45 %.

Пастильное изделие. Сахаристое кондитерское изделие пенообразной структуры с подсушенной поверхностью, полученное из сбивной массы с добавлением фруктово-ягодного сырья, пищевых добавок, ароматизаторов, с массовой долей фруктового сырья не менее 11 %, массовой долей влаги не более 25 %, плотностью не более 900 кг/м³. Пастильные изделия делятся на зефир и пастилу.

Сахаристое восточное изделие типа мягких конфет. Сахаристое кондитерское изделие, представляющее собой мягкие конфеты, на основе сахара, патоки, сбитых белков или крахмала, молока или продуктов его переработки, жиров, фруктовых полуфабрикатов, ядер орехов, жиросодержащих бобовых культур и семян, с добавлением пищевых добавок, ароматизаторов, с массовой долей молочного жира не менее 3 %, массовой долей крупных добавлений ореха, изюма, сушеных фруктов не менее 10 %.

Сахаристое восточное изделие типа карамели, ядер орехов и арахиса: Сахаристое кондитерское изделие из карамельной массы, ядер орехов, арахиса, масличных семян, ядер косточковых плодов, с добавлением или без добавления сахара, патоки, меда, пищевых добавок, ароматизаторов, с массовой долей орехов, арахиса, масличных семян не менее 25 %.

Жевательная резинка. Сахаристое кондитерское изделие, предназначенное для жевания, изготовленное с применением нерастворимой полимерной основы, которая составляет не менее 16 % и не подлежит проглатыванию, с добавлением или без добавления пищевых добавок, ароматизаторов.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Паста. Пластичное сахаристое кондитерское изделие на основе сахара, растительных жиров и молока, или продуктов его переработки, какао-продуктов, и орехов, с добавлением или без добавления пищевых добавок, ароматизаторов, с массовой долей жира от 28 % до 35 %.

Крем. Пластичное сахаристое кондитерское изделие на основе сахара, растительных жиров и молока, или продуктов его переработки, какао-продуктов, и орехов, с добавлением или без добавления пищевых добавок, ароматизаторов, с массовой долей жира более 35 %.

Кондитерская плитка. Сахаристое кондитерское изделие из однородной тонкоизмельченной кондитерской массы на основе сахара, жиров – заменителей масла какао, с добавлением или без добавления молока и продуктов его переработки, какао-порошка, тертого ореха, пищевых добавок, ароматизаторов, формуемое в виде плитки.

Кондитерская фигура. Сахаристое кондитерское изделие из однородной тонкоизмельченной кондитерской массы на основе сахара, жиров – заменителей масла какао, с добавлением или без добавления молока и продуктов его переработки, какао-порошка, тертого ореха, пищевых добавок, ароматизаторов, формуемое в виде различных фигур.

Сбивное изделие. Сахаристое кондитерское изделие пенообразной структуры из сбивной массы на основе сахаро-паточного сиропа, пенообразователя, студнеобразователя, с добавлением или без добавления другого сырья, пищевых добавок, ароматизаторов.

Безе. Выпеченное сахаристое кондитерское изделие из сбивной массы на основе сахара и пенообразователя, с добавлением или без добавления другого сырья, пищевых добавок, ароматизаторов, плотностью не более 370 кг/м³.

Нуга. Кондитерское изделие из сбивной массы тяжелого типа с добавлением или без добавления другого сырья, пищевых добавок и ароматизаторов, с массовой долей влаги не более 13 % [44].

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

1.2 Основное и дополнительное сырье кондитерского производства

Сырьем для кондитерских изделий являются сахар, глюкоза и патока, мед, жиры, молоко и молочные продукты, яйца и яйцепродукты, какао бобы, орехи, фруктово-ягодные полуфабрикаты, мука, крахмал, вкусовые и ароматические вещества, химические разрыхлители [35].

К дополнительному сырью относятся пищевые кислоты, ароматические вещества, студнеобразователи и пенообразователи, эмульгаторы, стабилизаторы, красители, разрыхлители, консерванты и антиокислители. Эти вещества играют большую роль в формировании потребительских свойств и сохранности изделий. В настоящее время в кондитерской отрасли используется около 250 пищевых добавок [2].

Для производства сахаристых кондитерских изделий основным сырьем является сахар и сахаристые вещества.

Выпускают два основных вида сахара:

1. сахар-песок – представляет собой сахарозу в виде однородных кристаллов, размерами от 0,2 до 2,5 мм.

2. сахар-рафинад – представляет собой дополнительно очищенный (рафинированный) сахар. Выпускают его трех видов: рафинированный сахар-песок, кусковой литой и прессованный.

В соответствии с ГОСТ 21-78 по органолептическим показателям сахарный песок должен удовлетворять ряду требований. По внешнему виду кристаллы сахарного песка должны быть однородны, с ясно выраженными гранями. Сахарный песок должен быть сыпучим, без комков и посторонних примесей; цвет – белый с блеском; вкус сладкий, без постороннего привкуса; растворим в воде, раствор прозрачным [45].

Сахар-песок имеет следующие физико-химическими показателями (в пересчете на сухое вещество): общее содержание сахарозы – не менее 99,75 %, редуцирующих сахаров (сахаров, с восстановительными свойствами; такие как лактоза, мальтоза, глюкоза) – не более 0,05 %, золы – не более 0,03 %, влаги – не более 0,14 %, металлопримесей – не более 3 мг/кг.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Глюкоза. Используется вместо сахара для диетического и детского ассортимента кондитерских изделий (с полной или частичной его заменой). Глюкоза содержится в инвертном сиропе и патоке. На предприятия она поступает в виде кристаллического порошка белого цвета, содержит до 9% влаги и не менее 99,5 % редуцирующих веществ (на сухое вещество), хранится при относительной влажности воздуха не выше 65 %.

Патока. Используется, как антикристаллизатор при производстве сахаристых кондитерских изделий. В производстве мучных изделий патока составляет до 2 % к массе сырья. Она придает тесту пластичность, а готовым изделиям мягкость, рассыпчатость, добавляет изделиям золотисто-желтый оттенок, замедляет процесс высыхания.

Патока используется трех видов: карамельная низкоосахаренная марки КН, содержащая редуцирующих веществ в пересчете на сухое вещество 30 – 34 %, карамельная (двух сортов: высшего – марки КВ и I сорта – марки К1), содержащая редуцирующих веществ 34 – 44 %, и глюкозная высоко-осахаренная марки ГВ, содержащая редуцирующих веществ 44 – 70 % [46].

Мед. Используется в кондитерском производстве два вида меда натуральный и искусственный мед. В натуральном меде содержится влаги 18 %, глюкозы 36 %, фруктозы 37 %, сахарозы 2 %, декстринов и несахаров 4,7 %. В составе меда имеются красящие вещества, ферменты, витамины. Искусственный мед – это инвертный сироп, с ароматическими веществами. Мед в основном используется при производстве начинок, восточных сладостей, пряников, халвы.

Жиры. Жиры используются для приготовления большинства кондитерских изделий: мучных, конфет, карамели с начинкой, шоколада, халвы. Жиры повышают пищевую ценность и в большей части кондитерских изделий являются структурообразователями.

В производстве мучных кондитерских изделий используется коровье масло (сливочное и топленое), в производстве конфет и ириса – сливочное масло.

В некоторые сорта кондитерских изделий, начинок для вафель и конфет добавляют гидрогенизированный жир.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Кондитерский жир используется двух видов:

1. Для конфет и шоколадных изделий;
2. Для вафельных и прохладительных начинок.

Первый вид представляет собой гидрогенизированное арахисовое или хлопковое масло. Такой жир обладает повышенной твердостью, имеет температуру плавления 32 – 36,5 °С. Второй вид жира – смесь гидрожира и кокосового масла, которого вводится не менее 40 %. Температура плавления этого вида жира 26 – 30 °С. Кондитерский жир обоих видов содержит не более 0,3 % влаги и не менее 99,7 % жира.

Кокосовое масло используется для производства карамели, конфет, вафельных начинок. Температура плавления его 20 – 28 °С. В застывшем виде масло имеет белый цвет.

Молоко и молочные продукты. Используются в производстве большого количества кондитерских изделий. Молоко коровье употребляют натуральное, сгущенное, сухое. Применяется в производстве и обезжиренное молоко, сливки, сметана, сыр.

Яйца и яйцепродукты. В кондитерском производстве допускается использование только куриных яиц: свежие (без скорлупы), замороженные (меланж) и сухие (смеси белка или желтка) [47].

Какао бобы. Для производства шоколада и какао порошка основным сырьем являются какао бобы. Получают их путем ферментации и сушки семян, извлеченных из плодов. Какао бобы состоят из оболочки, ядра и зародыша зерна, масса составляет 1 – 2 г. Состоит оболочка какао бобов из клетчатки и пищевой ценности не представляет. На ее долю приходится 12 – 13 % от массы бобов.

Сырые какао бобы имеют высокую влажность до 40 %, светлую окраску, горький вяжущий вкус. После процесса ферментации, какао бобы приобретают темную окраску, развивается аромат, частично утрачивается горький вкус, теряется способность к проращиванию. В среднем после ферментации теряется половина массы исходного сырья. химический состав какао бобов: влаги 6 %, жира 48 %, белковых веществ 12 %, теобромина и кофеина 1,8 %, крахмала 5 %,

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

глюкозы 1 %, дубильных веществ 6 %, пектина 2 %. клетчатки 11 % (в основном в оболочке), органической краске 2 %, кислот свободных 1,5 %, кислот связанных 0,5 %, минеральных веществ 3,2 %.

Фруктово-ягодные полуфабрикаты. Получают их из свежих плодов на предприятиях консервной промышленности. Виды фруктово-ягодных полуфабрикатов консервированное пюре, подварки, пульпа, припасы, плоды в сиропе, сахаре, спирте.

Основным сырьем для производства пастило-мармеладных изделий являются пульпа и пюре.

Пульпа – свежие фрукты и ягоды в целом или нарезанном виде, законсервированные химическим способом.

Пюре – протертые свежие фрукты и ягоды, законсервированные химическим способом. Фруктово-ягодное пюре должно обладать хорошей желирующей способностью, иметь соответствующую окраску, аромат, вкус и содержать сухих веществ от 8 до 10 %.

Подварки – фруктово-ягодное пюре уваренное с сахаром до остаточной влажности 31 %. Используются для придания вкуса в конфетном и карамельном производстве.

Припасы – протертые фрукты и ягоды, имеют три способа приготовления стерилизация в герметической таре, уваривание с сахаром до остаточной влажности 27 – 31 %, смешивание с сахаром в соотношении 1:1,5 с добавлением кислоты. Припасы придают кондитерским изделиям натуральный фруктово-ягодный вкус и аромат. Изготавливаются в основном из клубники, малины, черной смородины, цитрусовых.

Пшеничная мука. Для производства мучных кондитерских изделий используется мука высшего, I и частично II сорта с содержанием сырой клейковины (слабой и средней) от 28 до 36 %. Мука, используется в производства сырцовых, заварного и слоеного полуфабриката, должна иметь сильную клейковину.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Крахмал. В производстве применяется кукурузный и картофельный крахмал для изготовления печенья, тортов, пирожных и кексов. Для сахарных сортов печенья крахмала расходуется до 10 % к массе муки, для затяжных сортов – до 7,5 %, для тортов и пирожных – до 12 – 25 %. Крахмал используется для придания тесту пластичности, а готовым изделиям рассыпчатости.

Соевая мука. Эта мука используется в ограниченных количествах в виде добавки до 5 %, в основном при изготовлении печенья и пряников из пшеничной муки I и II сорта, а также и в производстве некоторых сортов конфет и ириса.

Пищевые кислоты. Используемые пищевые кислоты: винная, лимонная, яблочная, молочная кислоты. Добавляют их для подкисления изделий с целью придания нужного вкуса. Молочная кислота представляет собой 40 – 80 %-ный раствор, остальные кислоты кристаллические.

Орехи и масличные семена. Орехи применяют для изготовления конфет, начинок, халвы, шоколадных и мучных изделий. Используют очищенными от скорлупы и оболочек. Ядра орехов содержат большое количество жира, находящегося в жидком состоянии при комнатной температуре. Каждому виду орехов свойствен свой вкус и аромат.

Миндаль бывает сладким и горьким. Горький миндаль не пригоден для производства, так как является ядовитым. Сладкий миндаль поступает на фабрики очищенным от скорлупы. Ядро миндаля имеет белый или светло-желтый цвет, содержит до 7 % влаги и 50 – 55 % жира.

Другим видом орехов, используемых в кондитерском производстве, являются фундук и лещинные орехи. Фундук – плоды культивируемого кустарника. Лещинные, или лесные, орехи – плоды дикорастущих кустарников. Вкус и состав лесного ореха очень близки к вкусу и составу фундука. Зрелые ядра этих орехов заключены в твердую скорлупу. На кондитерские фабрики орехи поступают очищенными от скорлупы. Ядро ореха, покрытое тонкой темной кожицей, имеет круглую форму, белый или кремовый цвет. Поступает оно с влажностью до 9 % и содержит жира в среднем 58 – 67 %. Фундук и лещинное ядро используются в основном для приготовления пралине.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Абрикосовые сладкие ядра используются взамен миндаля. Получаются они путем очистки абрикосовой косточки от скорлупы в период переработки абрикосов.

Абрикосовое ядро, как и у миндаля, может быть горьким и не пригодным для использования в кондитерском производстве. На данный момент использование абрикосового ядра затруднено, так как при переработке абрикосов смешиваются косточки, а следовательно, и ядра, различных партий абрикосов, это не гарантирует основную массу сладкого абрикосового ядра от присутствия горького. На предприятия ядро поступает с содержанием влаги 5 – 7 % и жира 32 – 36 %.

Грецкий орех используют для добавок в виде крупки в отдельные конфетные массы. Ядро грецкого ореха используется в ограниченном количестве в связи с быстрым прогоранием его жира. При обжаривании ядро грецкого ореха приобретает неприятный вкус, поэтому для приготовления пралине не используется. Поступает ядро грецкого ореха в очищенном от скорлупы виде. В среднем оно содержит 3 – 4 % влаги и 60 – 65 % жира.

Арахис, или земляной орех, употребляется обжаренный. При использовании в сыром виде ядра подвергают специальной обработке для снижения бобового вкуса. Арахис поступает на предприятия в очищенном от скорлупы виде. В среднем он содержит 5 – 7 % влаги и 45 – 48 % жира.

Орехи кешью поступают очищенными от оболочки, в виде ядер белого цвета, изогнутой формы. Ядро имеет сладкий вкус и специфический аромат, содержит 3 – 3,5 % влаги и 50 – 52 % жира.

Кунжутное семя используется для получения марципановых конфетных масс, изготовления восточных сладостей и халвы.

Ароматические и вкусовые вещества. Ароматические вещества добавляют для придания изделиям определенных ароматов и вкусов. Эссенции представляют собой спиртовые, водно-спиртовые или ацетиновые растворы натуральных или синтетических душистых веществ. Эссенции поставляются однократной,

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

двукратной и четырехкратной концентрации. Поступают они в стеклянных бутылках, упакованных в корзины или ящики.

К ароматическим и вкусовым веществам относятся также вина, коньяки, спирт. Для придания кондитерским изделиям аромата шоколада и кофе применяются полуфабрикаты шоколадного производства и обжаренный молотый кофе (или приготовленный из него экстракт) [48].

Пряности. Пряности представляют собой высушенные части различных растений, содержащих большое количество эфирных масел, определяющих вкус и аромат данного вида растений. К пряностям относятся: корица, гвоздика, перец душистый, перец черный, мускатный орех, кардамон, имбирь, бадьян, анис, тмин, ваниль, кориандр, шафран. Пряности используются в чистом виде или в различных смесях.

Химические разрыхлители. Эти вещества используются для разрыхления кондитерского теста. При нагревании разрыхлители разлагаются с выделением газообразных веществ. Разрыхлители бывают щелочные (двууглекислый натрий и углекислый аммоний) и щелочно-кислотные (смесь двууглекислого натрия с кислотами или их солями).

Двууглекислый натрий – NaHCO_3 . Используется один или в смеси с другими разрыхлителями [2].

1.3 Перспективы развития отрасли

Доля сахаристых кондитерских изделий в России составляет более половины рынка кондитерской продукции.

Сегмент сахаристых кондитерских продолжает свое развитие на российском рынке, несмотря на снижение объемов продаж леденцов являющейся крупнейшей категорией на рынке. В основном россияне отдают свое предпочтение новым продуктам с разными вариантами их приготовления.

Сахарные кондитерские изделия – это изделия, большая часть которых состоит из сахара или другого сладкого вещества (меда, ксилита, сорбита), а также патоки, различных фруктов и ягод, молока, сливочного масла, какао-бобов, ядер орехов и

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

других компонентов. Это продукты, отличающиеся приятным вкусом и ароматом, красивым внешним видом, высокой пищевой ценностью, калорийностью и хорошей усвояемостью. Эти изделия наряду с такими продуктами как растительные и животные жиры, относятся к высококалорийным продуктам. Причем калорийность кондитерских изделий значительно превышает калорийность многих других пищевых продуктов [28].

По данным Центра Исследований Кондитерского Рынка на конец 2016-го года, – «сладкая отрасль» нашей промышленности испытала на себе серьезное влияние общей кризисной ситуации в экономике страны. Это отразилось на всех процессах отрасли:

- сократилась доля небольших региональных производств;
- выросли цены;
- снизился спрос на кондитерскую продукцию;
- что в свою очередь не могло не сказаться на объемах экспортно-импортных поставок.

Крупным кондитерским производствам удавалось быстрее подстраиваться под условия кризисного роста цен на базовое кондитерское сырье. Однако и небольшие предприятия по выпуску кондитерской продукции смогли сохранить свои позиции на рынке благодаря смене условий работы, изменению рецептур и самой структуры ассортимента в целом, основной упор, сделав на мучные изделия и мюсли с длительным сроком хранения, а также сахаристые пастиломармеладные изделия. Так, выпуск печенья и других мучных изделий в конце 2016-года увеличился на 4,7 %, до 200 тыс. тонн, а шоколадных и сахаристых изделий, в том числе пастилы и зефира – на 6,1 %, до 236,5 тыс. тонн.

Таким образом, ситуация на кондитерском рынке страны к концу 2017-го года улучшилась. Показателем данного улучшения является объем продаж в пиковый предновогодний сезон. Его уровень вполне соответствовал ожиданиям и прогнозам кондитеров, что в свою очередь дает все предпосылки к улучшению общей ситуации на кондитерском рынке 2017-года.

Потребление:

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

Сравнивая показатели среднего потребления сладких кондитерских изделий на человека в год, можно сказать, что к концу 2016-года удалось выровнять уровень потребления до 22-х кг в год на человека. В сентябре 2016-го этот уровень упал до 21-го кг на человека, что является минимумом с 2012-го года, когда данный показатель составил 20,5 кг в среднем на человека в год.

Изменилась и сама структура потребления сладостей. По данным исследований рынка кондитерских изделий главным фактором влияющим на выбор потребителей является стоимость 31 %, далее следует качество изделий 29 %, следующим не мало важным фактором по мнению покупателей идет производитель 25 %, и меньше всего предпочтений люди отдают полезности продукта 15 %. Основное предпочтение потребитель отдает готовым, упакованным кондитерским изделиям с длительными сроками хранения стоимостью 45 – 155 руб. за упаковку, а именно: зефиру, пастиле, вафлям, печеню, рулетам и кексам, различным тортам и пирогам в небольших экономных форматах, а также такому продукту, как мюсли, богатому клетчаткой и идеально подходящему для здорового завтрака.

Наибольшее беспокойство у исследователей кондитерского рынка вызвало снижение показателей потребления изделий из шоколада, а также различных тортов и пирожных, однако специалисты прогнозируют восстановление потребительского спроса на шоколадные сладости в 2017-м году за счет шоколадных конфет и других изделий из шоколада с разного рода начинками.

При этом по данным Центра Исследований Кондитерского Рынка, основной прирост в кондитерском производстве будет обеспечен за счет сахаристых кондитерских изделий, к которым относятся зефир, пастила и пастиломармеладные изделия.

Таким образом, в первом квартале наступившего года предполагается выйти на следующие показатели:

- 25 – 25,5 кг потребления сладких кондитерских изделий на человека в год;
- в сфере потребления изделий и шоколада ожидается рост показателей до 4,4 – 4,6 кг в год на человека;

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

– увеличение преимущества по спросу и потреблению мучных изделий, батончиков мюсли, сахаристых и пастиломармеладных изделий.

Цены:

Факторы, приведшие к росту цен в 2015 – 2016 году себя исчерпали. При нынешней динамике курсов валют, с учетом сохранения устойчивости рубля, в 2017 году основное кондитерское сырье может незначительно подорожать, что повысит общие потребительские цены на сладкое. Но это подорожание будет незначительным, а с учетом уровня продовольственной инфляции, возможно и полное отсутствие роста цен.

Производство:

Тенденция развития кондитерского производства в первом квартале 2017 обещает общее увеличение объемов выпуска кондитерских изделий на 1,3 – 1,8 %. В общем объеме доля производства мюсли, зефира и пастилы, за которыми всегда остается привилегия на кондитерском рынке, благодаря высокому потребительскому спросу, увеличится, поскольку именно эта отрасль оказалась наиболее устойчивой к проявлениям кризиса. Благодаря тому, что потребители все больше отказываются от резко подорожавших импортных кондитерских изделий, ожидается увеличение спроса на изделия отечественного производства, что в свою очередь будет способствовать восстановлению и росту общих объемов отечественного кондитерского производства в конце года.

Выпуск изделий из шоколада по прогнозам увеличится примерно на 1 %, в целом за счет сегмента шоколадных изделий с различными начинками. Также ожидается увеличение объемов выпуска мучных кондитерских изделий, а именно – тортов и пирожных недлительных сроков хранения, при условии изменения форматов данных изделий на более экономные, с учетом потребительского спроса.

Выпуск мюсли, зефира и пастиломармеладной продукции, в том числе экспортной, отечественные производители в среднем планируют увеличить на 20%.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Технико-экономическое обоснование строительства предприятия по выпуску сахаристых кондитерских изделий

Проектируемое предприятие расположено в черте города. Площадка для строительства находится на достаточно удаленном от предприятий с вредными выделениями месте. Для строительства предприятия учитывалась «роза ветров». Для застройки выбрана ровная, прямоугольная площадка с небольшим уклоном для стока воды. Площадка строительства выбрана с целью обеспечения удобного экономического обслуживания проектируемого предприятия.

Склад хранения сырья и готовой продукции располагается на территории предприятия. Поступление сырья и отгрузка готовой продукции осуществляется автотранспортом. Сырьё на предприятие поставляют предприятия города Челябинска и Челябинской области. К фабрике подходят автомобильные дороги.

Выбор района строительства определялся расходами на доставку сырья, топлива, тары и вывоза готовой продукции. Сырьё доставляется на фабрику грузовыми автомобилями. Сахар на завод доставляется с сахарного завода в мешках.

После запуска работы фабрики планируется успешная конкуренция с немногочисленными кондитерскими фирмами города. Предприятие будет занимать лидирующее место по потреблению продукции фабрики.

Главным преимуществом перед конкурентами будет являться качество производимого товара, наличие новейшего оборудования, высококвалифицированных работников, и удобное расположение предприятия. Все это позволит производить продукцию высокого качества с минимальными затратами.

Необходимость самостоятельной транспортировки влияет на ценообразование товара, которое складывается из затрат на сырьё и материалы, заработную плату рабочих, электроэнергию, ЕСН, затрат на содержание и эксплуатацию оборудования, цеховых, общезаводских и прочих расходов. Самостоятельное распространение является затратным, но эффективным, так как при заключении

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР

лист

22

договоров мы можем немедленно осуществить поставку товара. Наша фирма будет производить рекламные акции, что бы покупатель мог ознакомиться с новой продукцией, для большего спроса реклама будет на баннерах, автомобилях которые будут развозить нашу продукцию и буклетах.

Главными конкурентами следует считать – предприятия, специализирующиеся на изготовлении и продвижении сахаристых кондитерских изделий в разных категориях. К таким предприятиям относятся, например, «Южуралкондитер», «СладКо», «Колос», «Слада».

Предприятие «Южуралкондитер» – один из крупнейших производителей и продавцов кондитерских изделий в Челябинске и Челябинской области. Ассортимент продукции предприятия насчитывает более 100 наименований. Компания стала известна на всю Россию благодаря мерендинкам, которые являются брендом предприятия.

ОАО «СладКо» широко известен по всей России. На сегодняшний момент ОАО «СладКо» – один из крупнейших производителей и кондитерских изделий в Уральском регионе. Предприятие занимает 9 % всей доли рынка кондитерских изделий. Ассортимент кондитерских изделий компании включает зефир, ирис, карамель, печенье, шоколад.

«Колос» – современное, динамично развивающееся предприятие, которое следит за тенденциями рынка. Компания выпускает более 200 наименований продукции под собственной торговой маркой. Практически вся продукция производится по рецептурам, специально разработанным для компании. Ассортимент кондитерских изделий данной фирмы представлен различными наименованиями мучных и сахаристых изделий.

Предприятие будет располагаться в близости от центра потребления продукции, и поэтому производственная мощность цеха будет зависеть от количества потребителей в данном населенном пункте и от нормы потребления изделий на душу населения [13].

По данным Центра исследований кондитерского рынка (ЦИКР) потребление кондитерских изделий в России составляет около 22 кг на человека в год. При

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

этом потребление зефира составляет меньше 5 кг в год (около 15 грамм в день), мучных кондитерских изделий с длительными сроками хранения – 8,8 кг в год на человека (24 грамма в день), карамели – 1,36 кг в год (3,7 грамма в день).

Численность населения города Челябинска по данным Росстата составляет 1192036 человек на 2016 год.

Необходимая суммарная суточная мощность цехов города находится по следующей формуле:

$$M = \frac{T \cdot n}{K \cdot 1000} \quad (1)$$

где, T – численность населения;

n – норма потребления на душу населения, кг/сут;

K – коэффициент производственной мощности (0,9).

$$M = \frac{1192036 \cdot 0,015}{0,9 \cdot 1000} = 19,9 \text{ т/сут}$$

Фактическая суммарная суточная мощность кондитерских цехов города примерно равна 70 т/сут, что значительно выше необходимой суточной мощности цехов города Челябинска. Но продукция, произведенная крупными предприятиями, реализуется в большей части в соседние регионы и населенные, поэтому выбираем суточную производственную мощность проектируемого кондитерского цеха 2 тонн в сутки.

Исходя из суточной производительности фабрики и годового фонда рабочего времени, рассчитывается годовая производительность цеха:

$$P_{\text{год}} = P_{\text{сут}} \cdot T \quad (2)$$

где $P_{\text{сут}}$ – производительность в т/сут;

$P_{\text{год}}$ – производительность в т/год;

T – годовой фонд рабочего времени в днях.

Расчет годового фонда времени при работе оборудования 8 часов в сутки представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Годовой фонд рабочего времени основных линий

Наименование дней	Количество дней
-------------------	-----------------

Календарные дни	365
Нерабочие дни:	
- Остановка на санитарную очистку;	22
- Праздничные дни;	8
- Остановка на капитальный ремонт;	22
- Остановка на профилактику.	3
Рабочие дни	310
Нерабочие дни	53

$$P_{\text{год}} = 2 \cdot 310 = 620 \text{ т/год}$$

2.2 Обоснование ассортимента производимой продукции

Рынок сахаристых кондитерских изделий Челябинска и Челябинской области представлен в основном конфетами, шоколадом, карамелью и мармеладом, поэтому производство зефира является выгодным и востребованным. По подсчетам чистая рентабельность кондитерского цеха по производству зефира составит 12 – 15 %, а сроки окупаемости – 15 – 18 месяцев, так как спрос на эту продукцию стабильно высокий как у детей, так и взрослых и она подлежит длительному хранению. Стоит учитывать, что производство зефира схоже с производством пастилы, соответственно добавив нужное оборудование можно увеличить рентабельность и скорость окупаемости производства. Так как выпуском данных наименований продукции занимается малое количество предприятий, можно сделать вывод, что выработка данного ассортимента будет рентабельной.

Проектируемое предприятие работает в одну смену с 9 до 20 часов. Рабочий день десятичасовой, также предусмотрен обеденный перерыв. На основании суточной мощности фабрики по отдельным группам изделий рассчитывается суточная мощность. Расчет суточной производственной мощности фабрики в ассортименте представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Суточная мощность предприятия

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

№ п/п	Группа изделий	Наименование изделий	Производственная мощность	
			т/сут	%
1	Зефир	В шоколадной глазури	1	50
		«Ванильный»	1	50
	ВСЕГО		2	100

Таким образом, общий ассортиментный перечень составляет 2 наименования.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР					26

3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Технологическая часть

3.1.1 Технология производства зефира

Зефир – это пастильное изделие на основе структурообразователя, массовая доля фруктового (овощного) сырья в котором составляет не менее 11 %, массовая доля влаги – не более 25 %, плотность – не более 0,6 г/см³ [33].

Производство зефира складывается из следующих стадий:

1. Приготовление сырья;
2. Подготовка яблочно-пектиновой смеси;
3. Варка сахаро-паточного сиропа;
4. Взбивание зефирной массы;
5. Формование заготовок;
6. Структурообразование зефира (сушка);
7. Склеивание половинок зефира и обсыпка сахарной пудрой;
8. Глазирование зефира;

Подготовка сырья.

Мешки с сыпучими компонентами перед вскрытием очищают сверху щеткой в случае необходимости, затем вспарывают по шву. Для очистки сыпучих компонентов от металлических примесей их просеивают через магниты. Бочки с фруктовым пюре перед вскрытием очищают и моют водой, если они загрязнены. Для зефира применяется пюре с повышенной желирующей способностью, которая составляет не менее 250 г по прибору Валента. Сахарную пудру необходимо просеять через сито диаметром отверстий не более 1,2 мм.

Пюре протирают через сито или пропускают через протирочную машину с диаметром отверстий не более 2 мм и подвергают десульфитации (рекомендуется после этого охладить до 25 – 30 °С). Если в пюре сухих веществ свыше 18 %, то его разводят питьевой водой. Для удобства дальнейшего использования патоку подогревают до 40 – 45 °С (при этой температуре патока становится достаточно

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

текучей). Сухой белок замачивают в холодной воде в соотношении 1:6,5 и процеживают через сито с диаметром отверстий не более 1,5 мм.

Из кристаллических пищевых кислот подготавливают водные растворы с концентрацией 50 %. Для этого смешивают кислоту с питьевой водой в пропорции 1 к 1 по весу. Для лучшего растворения воду можно использовать горячую. Ароматизаторы процеживают через сита с размером ячеек не более 0,5 мм или через марлю. Красители разводят в горячей воде (70 – 80 °С) получая растворы с концентрацией 5 – 10 %. Затем процеживают через сито с диаметром отверстий не более 0,25 мм или через четыре слоя марли. Ванилин готовят в виде 10%-ного спиртового раствора. Кондитерскую глазурь, идущую на глазирование корпусов, темперируют до 31 – 32 °С. Перед тем как залить растопленную глазурь в глазировочную машину ее процеживают через сито с диаметром отверстий 2 мм [19].

Подготовка яблочно-пектиновой смеси.

Пюре, которое будет использоваться для взбивания зефирной массы должно содержать около 15 % сухих веществ. Концентрация пектина в нем также должно быть большой – до 1,2 %. Пюре загружают в миксер или другую емкость с мешалкой, скорость вращения мешалки должна быть не более 30 об/мин. В пюре при непрерывном помешивании тонкой струей вводят сухую смесь пектина с сахаром. Эту смесь готовят предварительно, для чего на каждую весовую часть пектина берут 3 или 5 весовых частей сахара-песка. Израсходованное количество сахара вычитается от общей массы сахара, добавляемого при взбивании. Набухание пектина в яблочном пюре (при перемешивании) должно длиться не менее 2-х часов. Для ускорения процесса можно подогреть смесь до температуры 45 градусов ±5 %. В этом случае время набухания можно сократить до одного часа. Далее смесь протирают через сито с диаметром отверстий 0,8 мм. После взвешивания пюре загружают в миксер (один или несколько). В случае необходимости кислотность регулируют лактатом натрия [18].

Варка сахаро-паточного сиропа.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Для приготовления сахаро-паточного сиропа достаточно открытого варочного котла. Сначала доводят до кипения воду, затем добавляют сахар. После растворения сахара загружают патоку и уваривают до концентрации сухих веществ $84,5 \pm 0,5$ %.

Взбивание зефирной массы.

В миксер загружают яблочно-пектиновую смесь, лактат натрия и перемешивают. После этого вносят сахар и яичный белок (яичный белок добавляется до 8 % по отношению к массе яблочно-сахарной смеси) в соответствии с рецептурой. В этот же момент вносят ароматизаторы, если они нужны. Массу взбивают 6-8 минут до поднятия венчиком плотной пенообразующей массы. Окончание сбивания массы определяется по увеличению объема (примерно в два раза), а также по увеличению вязкости массы. Далее необходимо долить горячий сахаро-паточный сироп ($92,5 \pm 2,5$ °С) после чего взбивка продолжается еще около 5 минут (в конце при открытой крышке сбивальной машины). В конце вводят кислоту и красители, взбивают еще минуту и отправляют на отсадку.

Формование зефира.

Отсаживают зефир с помощью зефиrootсaдочной машины. Зефиrootсaдочные машины могут быть двух типов: поршневые (классический зефир без начинки) или шестеренчатые (классический зефир, двухцветный зефир и зефир с начинкой). Массу формируют на деревянные или фанерные лотки определенного размера. Лотки должны быть чистыми, для чего их требуется регулярно мыть и просушивать. Во избежание преждевременного застывания массы, температура ее в процессе формирования не должна снижаться, т.е. должна поддерживаться на определенном уровне. Поэтому бункер зефиrootсaдочной машины должен быть снабжен подогревом. Температуpaподогрева $32,5 \pm 2,5$ °С. Для того чтобы масса не застыла в отсадочной машине продолжительность отсадки одной взбивки не должна быть более 10 минут, а желательно меньше. Зефиrootсaдочная машина отсаживает на очищенные лотки заготовки зефира заданной формы. Затем лотки с отсаженными заготовками составляют для дальнейшей сушки. Для этого могут

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

использоваться стационарные стелажы или тележки с полозьями, на которые можно размещать лотки и перевозить их в сушильную камеру [4].

Структурообразование зефира (сушка).

Структурообразование зефирной массы, происходит в помещении цеха около суточ, в случае отсутствия камер с определенным температурным режимом, при температуре $22,5 \pm 2,5$ °С, при этом желателен принудительный обдув. При наличии камер с определенным температурным режимом сушки, зефир сушат 3 – 4 часа. В это время происходит образование пектинового желе, поэтому температура должна поддерживаться в пределах $22,5 \pm 2,5$ °С. В последующие 5 – 6 часов происходит подсушивание зефира и образование мелкокристаллической корочки из сахарозы на поверхности зефира, для этого его помещают в камеру с температурой воздуха 37,5 градусов и относительной влажностью на уровне 50 – 60 %. Влажность заготовок к окончанию расстойки – 21 – 23 % [24].

3.1.2 Характеристика исходного сырья

При производстве зефира «Ванильный» используется следующее сырьё и полуфабрикаты:

1. сахар-песок – ГОСТ 21-94;
2. патока – ГОСТ 5194-91;
3. пюре яблочное – ТУ 10.963.11-90;
4. белок яичный сухой – ГОСТ Р 53155 - 2008;
5. пектин цитрусовый – ГОСТ 29186-91;
6. кислота молочная – ГОСТ 490-2006;
7. цитрат натрия – ГОСТ 22280-76;
8. ароматизатор «Ванильный» – ГОСТ Р 52177-2003.

При производстве зефира в шоколаде используется следующее сырьё и полуфабрикаты:

1. сахар-песок – ГОСТ 21-94;
2. шоколадная глазурь – ГОСТ 10-260-2000;
3. патока – ГОСТ 5194-91;

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

4. пюре яблочное – ТУ 10.963.11-90;
5. белок яичный сухой – ГОСТ Р 53155 - 2008;
6. пектин цитрусовый – ГОСТ 29186-91;
7. кислота молочная – ГОСТ 490-2006;
8. цитрат натрия – ГОСТ 22280-76;
9. ароматизатор «Ванильный» – ГОСТ Р 52177-2003.

Сахар-песок (ГОСТ 21-78).

Сахар-песок представляет собой сыпучий, кристаллический пищевой продукт.

По органолептическим показателям сахар-песок должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 3 [45].

Таблица 3 – Органолептические показатели сахара-песка

№ п/п	Наименование показателя	Характеристика
1	Вкус и запах	Сладкий, без посторонних привкуса и запаха, как в сухом сахаре, так и в его водном растворе
2	Сыпучесть	Сыпучий
3	Цвет	Белый
4	Чистота раствора	Раствор сахара должен быть прозрачным или слабо опалесцирующим, без нерастворимого осадка, механических или других посторонних примесей.

По физико-химическим показателям сахар-песок должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.

Таблица 4 –Физико-химические показатели сахара-песка

№ п/п	Наименование показателя	Норма для сахара-песка
1	Массовая доля сахарозы (в пересчёте на сухое вещество), %, не менее	99,75
2	Массовая доля редуцирующих веществ (в пересчёте на сухое вещество), %, не более	0,050
3	Массовая доля золы (в пересчёте на сухое вещество), %, не более	0,04
4	Цветность, не более:	0,8
	- условных единиц	104
	- единиц оптической плотности (единиц ICUMSA)	
5	Массовая доля влаги, %, не более	0,14
6	Массовая доля ферропримесей, %, не более	0,0003

Патока (ГОСТ 5194-91).

Патока – продукт неполного гидролиза крахмала кислотами или ферментами. При изготовлении кондитерских изделий патока, являясь ценным питательным продуктом, выполняет роль антикристаллизатора и регулятора гигроскопичности карамели, конфет, халвы, помады и других изделий.

Патоку вырабатывают главным образом из картофельного и кукурузного крахмалов. Выпускается несколько сортов патоки: карамельная низкосахаренная (КН), карамельная высшего сорта (КВ), карамельная первого сорта (К1), глюкозная высокосахаренная (ГВ). Для производства кондитерских изделий, которые в процессе хранения подвергаются быстрому высыханию (помады, сбивных изделий), используют высокосахаренную патоку [46].

По органолептическим и физико-химическим показателям крахмальная патока должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Органолептические и физико-химические показатели патоки

№ п/п	Наименование показателя	Глюкозная высокосахаренная (ГВ)
1	Вкус и запах	Свойственный патоке, без посторонних оттенков
2	Прозрачность	Прозрачная, допускается небольшая опалесценция. Леденец, получаемый при варке карамельной пробы, должен быть прозрачным пробы, должен быть прозрачным
3	Содержание сухих веществ, %, не менее	78
4	Содержание редуцирующих веществ (в пересчёте на сухое вещество), %	44-60
5	Присутствие тяжёлых металлов и мышьяка, свободных минеральных кислот, механических примесей	Не допускаются

Шоколадная глазурь (ГОСТ 10-260-2000).

Шоколадная глазурь представляет собой продукт переработки какао-бобов и сахара с введением и без введения вкусовых и ароматизирующих добавок [9].

По органолептическим показателям шоколадная глазурь должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.

Таблица 6 – Органолептические показатели шоколадной глазури

№ п/п	Наименование показателя	Характеристика
1	Вкус и запах	Характерные для данного вида глазури
2	Цвет	От светло-коричневого до тёмно-коричневого
3	Поседение	В застывшем состоянии допускается наружное и внутреннее поседение.
4	Консистенция:	Твёрдая
	- при температуре 16-18 С°	Текучая
	- при температуре 40 С°	

По физико-химическим показателям шоколадная глазурь должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 7.

Таблица 7 – Физико-химические показатели шоколадной глазури

№ п/п	Наименование показателя	Норма для глазури без добавлений
1	Массовая доля влаги, %, не более	1,3
2	Массовая доля золы, нерастворимой в 10 %-ной соляной кислоте, %, не более	0,1
3	Степень измельчения, %, не менее	92

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР

Лист

34

Яблочное пюре (ТУ 10.963.11-90).

Фруктово-ягодное пюре представляет собой протёртую плодовую мякоть влажностью 87 – 92 %. Пюре консервируют диоксидом серы, бензойной или сорбиновой кислотой [14].

По органолептическим показателям яблочное пюре должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 8.

Таблица 8 – Органолептические показатели пюре

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1	Внешний вид	Однородная, равномерно протёртая масса без плодоножек, семян, косточек, кожицы
2	Вкус и запах	Близкие к натуральным, свойственные плодам и ягодам, из которых изготовлено пюре
3	Цвет	Свойственный плодам и ягодам, из которых изготовлено пюре

По физико-химическим показателям яблочное пюре должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 9.

Таблица 9 – Физико-химические показатели яблочного пюре

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1	Массовая доля сухих веществ в пюре, %, не менее	10,00
2	Массовая доля солей тяжёлых металлов, %, не более:	0,0005
3	- меди (в пересчёте на медь)	Не допускаются
4	- свинца	Не допускаются

Продолжение таблицы 9

№ п/п	Наименование показателя	Норма
5	Массовая доля сернистой кислоты (в пересчёте на SO ₂), %, не более	0,2
6	Массовая доля минеральных примесей (песка),	0,03
	Посторонние примеси	Не допускаются

Белок яичный сухой (ГОСТ 30363-2008).

Белок яичный сухой получают путем высушивания яичного белка на вальцовых или распылительных сушилках [47].

По органолептическим показателям белок яичный сухой должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 10.

Таблица 10 – Органолептические показатели белка яичного сухого

№ п/п	Наименование показателя	Характеристика
1	Внешний вид	Однородный продукт без посторонних примесей, порошкообразный или в виде гранул, комочки легко разрушаются при надавливании пальцем
2	Цвет	От белого до желтоватого
3	Вкус и запах	Естественный яичный, без постороннего запаха и привкуса

По физико-химическим показателям белок яичный сухой должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 11.

Таблица 11 – Физико-химические показатели качества белка яичного сухого

№ п/п	Наименование показателя	Норма
1	Массовая доля сухого вещества, %, не менее	92,0
2	Массовая доля белковых веществ, %, не менее	85,0
3	Растворимость, %, не менее	90,0
4	Концентрация водородных ионов, рН, не менее	-

Пектин (ГОСТ 29186-91).

Пектин представляет собой высокомолекулярный полисахарид, содержится в растениях, особенно его много в плодах и корнеплодах. В некоторых частях растений пектиновых веществ содержится до 35 %. Особенностью пектина является то, что он образует студни в водных растворах только в присутствии сахара и кислоты. При производстве кондитерских изделий применяют яблочный, свекловичный и цитрусовый пектины. Пектин получают из яблочных выжимок, свекловичного жома, цитрусовых корок [9].

По органолептическим показателям пектин должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 12.

Таблица 12 – Органолептические показатели пектина

№ п/п	Наименование показателя	Характеристика
1	Внешний вид	Порошок тонкого помола без посторонних примесей. Допускается наличие фракций пектина в виде хлопьев.
2	Вкус	Слабокислый
3	Запах	Отсутствует
4	Цвет	От светло-серого до кремового

По физико-химическим показателям пектин должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 13.

Таблица 13 – Физико-химические показатели пектина

№ п/п	Наименование показателя	Норма для первого сорта
1	Массовая доля влаги, %, не более	10
2	Степень этерификации, %	
	- пектина быстрой осадки	70
	- пектина средней осадки	67-69
	- пектина медленной осадки	60-66
3	Студнеобразующая способность, градусы Тарр-Бейкера, не менее	200
4	Массовая доля нитратов в расчете на ион NO ₃ , %, не более	0,18
5	Посторонние примеси, видимые невооруженным глазом	Не допускаются
6	Массовая доля частиц волокнистой фракции размером более 0,5 мм, не более	20

Молочная кислота (ГОСТ 490-2006).

Молочная кислота – продукт молочного брожения сахаров. Пищевая молочная кислота представляет собой водный раствор смеси молочной кислоты и ее ангидридов. Выпускается двух видов (40 и 70 %-ной концентрации) и трех сортов [9].

По органолептическим показателям молочная кислота должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 14.

Таблица 14 - Органолептические показатели молочной кислоты

№ п/п	Наименование показателя	Характеристика
1	Внешний вид	Прозрачная сиропобразная жидкость без мути и осадка
2	Вкус	Кислый, без постороннего привкуса
3	Цвет	Не интенсивнее светло - желтого
4	Запах	Слабый, специфический для молочной кислоты. Не должно быть неприятного запаха, обусловленного присутствием примесей

По физико-химическим показателям молочная кислота должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 15.

Таблица 15 – Физико-химические показатели молочной кислоты

№ п/п	Наименование показателя	Характеристика
1	Тест на молочную кислоту	Выдерживает испытание
2	Массовая доля молочной кислоты, %, не менее	47,5
3	Массовая доля золы, %, не более	0,3
4	Массовая доля железа (Fe), % или мг/кг, не более	0,001 или 10,0
5	Массовая доля сульфатов, %, не более	0,25
6	Массовая доля хлоридов, %, не более	0,2
7	Проба на редуцирующие вещества	Выдерживает испытание

3.2 Инженерная часть

3.2.1 Расчет расхода сырья

Для определения количества сырья необходимо иметь ассортимент и унифицированные рецептуры, в которых приводятся нормы расхода сырья на 1 т не завернутых изделий (таблицы 16,17).

Таблица 16 - Рецепт зифира «Ванильный»

№ п/п	Наименование сырья и полуфабрикатов	Расход сырья на 1 т не завернутой продукции, кг
1	Сахар-песок	672
2	Сахарная пудра	29
3	Патока	142
4	Пюре яблочное	297
5	Белок яичный сухой	8
6	Пектин цитрусовый	12
7	Кислота молочная	9
8	Цитрат натрия	2
9	Ароматизатор «Ванильный»	1

Таблица 17 – Рецептúra зефира в шоколадной глазури

№ п/п	Наименование сырья и полуфабрикатов	Расход сырья на 1 т не завернутой продукции, кг
1	Сахар-песок	448
2	Шоколадная глазурь	351
3	Патока	95
4	Пюре яблочное	198
5	Белок яичный сухой	5,5
6	Пектин цитрусовый	8
7	Кислота молочная	6
8	Цитрат натрия	1
9	Ароматизатор «Ванильный»	0,92

Расход сырья на 1 т изделий для каждого цеха берут из сводной рецептуры, а затем рассчитывают необходимое количество каждого вида сырья на сменную выработку не завернутой продукции для каждого наименования и всего по цеху [20].

$$M_{\text{см}} = M_{\text{т}} \cdot P_{\text{сут}} \quad (3)$$

где, $M_{\text{см}}$ – масса сырья, расходуемая в смену;

$M_{\text{т}}$ – масса сырья, необходимая для выработки 1 т готовой продукции;

$P_{\text{сут}}$ – суточная производительность по каждому наименованию продукции.

Для зефира «Ванильный»

– Сахар-песок:

$$M_{\text{см}} = 672 \cdot 1 = 672 \text{ кг}$$

– Сахарная пудра:

$$M_{\text{см}} = 29 \cdot 1 = 29 \text{ кг}$$

– Патока:

$$M_{\text{см}} = 142 \cdot 1 = 142 \text{ кг}$$

– Пюре яблочное:

$$M_{\text{см}} = 297 \cdot 1 = 297 \text{ кг}$$

- Белок яичный сухой:

$$M_{\text{см}} = 8 \cdot 1 = 8 \text{ кг}$$

- Пектин цитрусовый:

$$M_{\text{см}} = 12 \cdot 1 = 12 \text{ кг}$$

- Кислота молочная:

$$M_{\text{см}} = 9 \cdot 1 = 9 \text{ кг}$$

- Цитрат натрия:

$$M_{\text{см}} = 2 \cdot 1 = 2 \text{ кг}$$

- Ароматизатор «Ванильный»:

$$M_{\text{см}} = 1 \cdot 1 = 1 \text{ кг}$$

Для зефира в шоколадной глазури

- Сахар-песок:

$$M_{\text{см}} = 448 \cdot 1 = 448 \text{ кг}$$

- Шоколадная глазурь:

$$M_{\text{см}} = 351 \cdot 1 = 351 \text{ кг}$$

- Патока:

$$M_{\text{см}} = 95 \cdot 1 = 95 \text{ кг}$$

- Пюре яблочное:

$$M_{\text{см}} = 198 \cdot 1 = 198 \text{ кг}$$

- Белок яичный сухой:

$$M_{\text{см}} = 5,5 \cdot 1 = 5,5 \text{ кг}$$

- Пектин цитрусовый:

$$M_{\text{см}} = 8 \cdot 1 = 8 \text{ кг}$$

- Кислота молочная:

$$M_{\text{см}} = 6 \cdot 1 = 6 \text{ кг}$$

- Цитрат натрия:

$$M_{\text{см}} = 1 \cdot 1 = 1 \text{ кг}$$

- Ароматизатор «Ванильный»:

$$M_{\text{см}} = 0,92 \cdot 1 = 0,92 \text{ кг}$$

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

3.2.2 Расчет запаса сырья

Запас каждого вида сырья рассчитывается с учётом срока хранения по формуле, кг:

$$M_{\text{зап}} = M_{\text{сут}} \cdot t_{\text{хр}}, \quad (4)$$

где, $M_{\text{сут}}$ – суточный расход сырья, кг;

$t_{\text{хр}}$ – срок хранения, сутки.

Например, пятнадцати суточный запас сахара-песка составляет:

$$M_{\text{псзап}} = 1120 \cdot 15 = 16800 \text{ кг}$$

Аналогично рассчитываются запасы других видов сырья, а полученные результаты заносятся в таблицу 17 [20].

Таблица 17 – Запас сырья

№ п/п	Наименование сырья и полуфабрикатов	Суточный запас, кг	Срок хранения, сутки	Запас сырья, кг	Способ хранения
1	Сахар-песок	560,0	15	8400,0	Мешок тканевый для сахара, ГОСТ 8516-78 Е
2	Патока	118,5	10	1185	Стальная цистерна
	Шоколадная глазурь	351	10	3510	Ящик картонный №2, ГОСТ 13515-80
3	Пюре яблочное	247,5	15	3712,5	Бочка полиэтиленовая
4	Пектин цитрусовый	10	30	300	Ящик картонный (по 25 кг)

15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР

Лист

43

Продолжение таблицы 17

№ п/п	Наименование сырья и полуфабрикатов	Суточный запас, кг	Срок хранения, сутки	Запас сырья, кг	Способ хранения
5	Белок яичный сухой	6,75	15	101,2	Мешок бумажный, ГОСТ 2226-88
6	Цитрат натрия	1,5	30	45	Ящик картонный (по 20 кг)
7	Кислота молочная	6	30	180	Стеклянные бутылки, 10 л
8	Ароматизатор «Ванильный»	1.92	30	28,8	Пластиковая канистра

Патока хранится в стальных цистернах. Объем емкости для хранения патоки рассчитывается по формуле, м³:

$$V_{\text{п}} = G_{\text{зп}} \cdot K_{\text{з}} / P, \quad (5)$$

где, G_{зп} – запас патоки, кг;

K_з – коэффициент заполнения цистерны (K_з = 0,85);

P – плотность патоки, кг/м, (P = 1400 кг/м).

$$V_{\text{п}} = 1185 \cdot 0,85 / 1400 = 0,71 \text{ м}^3.$$

Необходимый объем резервуара для хранения яблочного пюре рассчитывается по формуле, л:

$$V_{\text{п}} = g_{\text{п}} \cdot K_{\text{п}} \cdot n_{\text{х.п}} / d_{\text{п}}, \quad (6)$$

где, g_п – суточная потребность в яблочном пюре, кг, (g_п = 247,5 кг);

K_п – коэффициент запаса объема резервуара (K_п = 1,2);

n_{х.п} – срок хранения, сутки, (n_{х.п} = 15 суток);

d_п – плотность яблочного пюре, т/м³, (d_п = 0,98 т/м³).

$$V_{\text{п}} = 247,5 \cdot 1,2 \cdot 15 / 0,98 = 4545,91 \text{ л}$$

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

Для хранения яблочного пюре применяются полиэтиленовые бочки вместимостью 50 л. Необходимое количество бочек $N_{б.п}$ для хранения яблочного пюре рассчитывается по формуле, шт.:

$$N_{б.п} = V_{п} / V_{б}, \quad (7)$$

где, $V_{б}$ – вместимость полиэтиленовой бочки, л, ($V_{б} = 50$ л).

$$N_{б} = 4545,91 / 50 = 90,91.$$

Из расчета следует, что для хранения яблочного пюре понадобится 91 бочка.

Запасы сырья на складах кондитерских предприятий нужны для обеспечения бесперебойного выпуска кондитерских изделий в заданном количестве и ассортименте. Недостаточные запасы сырья приводят к простоям в работе, срыву выпуска изделий в ассортименте. Сверхнормативные запасы сырья уменьшают оборачиваемость средств предприятия, вызывают лишние потери при длительном хранении и требуют дополнительных складских площадей [20].

3.2.3 Расчёт склада сырья

Площадь кладовых рассчитывается по формуле, м²:

$$F = M_{зап} / q_{ср}, \quad (8)$$

где, $M_{зап}$ – запас сырья, предусмотренный нормативным сроком хранения, кг;

$q_{ср}$ – средняя нагрузка на 1 м² (с учётом проездов), кг/м².

Расчёт складов сырья представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Расчёт складов сырья

№ п/п	Наименование сырья и полуфабриката в	Вид тары	Нагрузка на 1 м ² , кг/м ²	Расчётная площадь складирования, м ²
1	Склад сахар-песка			
	Сахар-песок	Мешок тканевый для сахара, ГОСТ 8516-78 Е	1270	6,08

Продолжение таблицы 18

№ п/п	Наименование сырья и полуфабрикатов	Вид тары	Нагрузка на 1 м2, кг/м2	Расчётная площадь складирования, м2
2	Склад патоки			
	Патока	Стальная цистерна	820	0,96
3	Склад шоколадной глазури			
	Шоколадная глазурь	Ящик картонный №2, ГОСТ 13515-80	790	2,60
4	Склад пюре яблочного			
	Пюре яблочное	Бочка полиэтиленовая	820	3,32
5	Склад вкусовых и красящих веществ			
	Пектин цитрусовый	Ящик картонный (25 кг)	435	0,60
	Белок яичный сухой	Мешок бумажный, ГОСТ 2226-88	670	0,14
	Кислота молочная	Пластиковые канистры (10 л)	600	0,29
	Цитрат натрия	Ящик картонный (20 кг)	600	0,07

Окончание таблицы 18

№ п/п	Наименование сырья и полуфабрикатов	Вид тары	Нагрузка на 1 м ² , кг/м ²	Расчётная площадь складирования, м ²
	Ароматизатор «Ванильный	Пластиковая канистра	600	0,04
6	Всего вкусовых и красящих веществ			1,14

Находим общую площадь склада сырья

$$F = \sum F_{\text{нп}} \quad (9)$$

$$F=6,08+0,96+2,60+3,32+0,60+0,14+0,29+0,07+0,04=14,1\text{м}^2$$

3.2.4 Расчёт площади склада готовой продукции

Площадь склада для хранения готовой продукции определяется из расчёта необходимого запаса и норм укладки её на 1 м² площади пола и представляется в виде таблицы 18 [20].

Таблица 18 –Расчёт площади склада готовой продукции

№ п/п	Изделия	Выработка в сутки, т	Нормативный срок хранения, в сутках	Подлежит хранению, т	Количество продукции на 1 м ² , т	Необходимая площадь склада, м ²
1	Зефир «Ванильный»	1	5	5	0,50	9,30
2	Зефир в шоколаде	1	5	5	0,50	9,30

Находим общую площадь склада готовой продукции по формуле:

$$F = 9,30 + 9,30 = 18,6 \text{ м}^2$$

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
						48
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

3.2.5 Расчёт склада тароупаковочных материалов

Площадь склада тароупаковочных материалов определяют из расчёта 30-суточного запаса с учётом норм укладки количества грузов (т) на 1 м² площади (таблица 19) [20].

Таблица 19 – Расчёт складов вспомогательных материалов и тары

№ п/п	Вспомогательные материалы и тара	Зефир «Ванильный»	Зефир в шоколаде	Расход, кг/сутки	Норма хранения, сутки	Подлежит хранению, т	Необходимая площадь склада, м ²
1	Бумага парафинированная	10	10	10	30	0,23	0,158
2	Скотч	2,64	2,64	2,64	30	0,070	0,098
3	Подпергамент	4,36	4,36	4,36	30	0,125	0,084
4	Коробки складные (шт)	2000	2000	2000	30	57,36	32,6
5	Ящики:						
	№12	73	73	73	30	1,470	3,92
	№13	110	110	110	30	3,180	8,48

Находим общую площадь склада тароупаковочных материалов по формуле:

$$F = 0,158 + 0,098 + 0,084 + 32,6 + 3,92 + 8,48 = 45,34 \text{ м}^2$$

3.2.5. Расчет и подбор оборудования

Исходя из производственной программы и рецептуры (таблицы 16-17) подбираем оборудование и производим его поверочный расчет.

Для приготовления рецептурной смеси из яблочно-сахаро-пектиновой смеси, сахара-песка, яичного белка, подбираем варочный котел КПМ-160.



Рисунок 1 – Котел варочный КПМ 160

Котел состоит из следующих основных узлов: варочного котла с рубашкой и крышкой, корпуса, стойки контрольно-заливочной арматуры, блока управления, механизма поворота, опоры.

Принцип работы котла основан на косвенном обогреве содержимого в варочном котле паром, который образуется при нагреве теплоносителя в рубашке трубчатыми электронагревателями. Такой процесс обогрева полностью исключает пригорание продуктов.

Варочный котел с рубашкой состоит из варочного сосуда, приваренных к нему кожуха рубашки и дна. В дно вмонтирован блок трубчатых электронагревателей и электрод «сухого хода». Замкнутое пространство между варочным сосудом, кожухом рубашки и дном предназначено для теплоносителя и образует паровую рубашку. В рабочем положении электронагреватели должны находиться в среде

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

теплоносителя. Переход электронагревателей в среду пара ухудшает теплоотдачу и влечет за собой их перегрев и быстрое перегорание.

На задней стенке котла установлен кран уровня, который соединен с паровой рубашкой и служит для контроля верхнего уровня теплоносителя, заливаемого в рубашку.

Нижний предельный уровень теплоносителя в рубашке контролируется электродом со специальной автоматической защитой электронагревателей от «Сухого хода». Под термином «сухой ход» принято понимать положение, при котором электронагреватели вследствие понижения уровня теплоносителя в рубашке оказываются полностью или частично обнажены.

Паровая рубашка с наружной стороны, обернута базальтовым теплоизоляционным материалом и алюминиевой фольгой.

Вода в котел заливается из крана, который имеет вентиль. Подключение крана к подающей трассе осуществляется со стороны правой боковой стенки.

На панели управления расположены:

сигнальные лампы:

- HL3.....сеть (белый светофильтр);
- HL2.....режим работы (оранжевый светофильтр);
- HL1сухой ход (красный светофильтр),
- переключатель - SB1.....переключатель мощности;
- электроконтактный манометр – А2.

Расположенная на задней стенке котла стойка контрольно-заливной арматуры состоит из заливной воронки с краном, предохранительного клапана и клапана вакуумного.

Заливная воронка с краном служат для залива воды в паровую рубашку.

Для предотвращения чрезмерного повышения давления установлен предохранительный клапан, который срабатывает при превышении давления в рубашке (50÷65) кПа (0,50÷0,65 кгс/см²). Для предотвращения создания чрезмерного разрежения установлен вакуумный клапан, который срабатывает при создании разрежения в пароводяной рубашке более 0,01 кгс/см².

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

Защита ТЭН-ов от «Сухого хода» осуществляется следующим образом: при понижении уровня теплоносителя ниже датчика D возрастает сопротивление между контактами 11 – 12 блока БУПК. Срабатывает реле, загорается красная сигнальная лампа «Сухой ход». Обесточиваются цепи питания обмоток пускателей КМ1...КМ3 и разрывается цепь питания ТЭН-ов. После заполнения рубашки водой сигнальная лампа «Сухой ход» гаснет, и происходит включение котла в автоматическом режиме.

Механизм поворота установлен на правой стойке опоры.

Регулирование величины мощности нагрева котла производится установкой ручки переключателя в положение «1», «2», «3», что соответствует слабому, среднему и сильному нагреву. Отключение нагрева производится установкой ручки переключателя в положение «0».

Для предотвращения аварийной ситуации предусмотрен электроконтактный манометр.

Электроконтактный манометр расположен на передней стенке и настроен на верхнее рабочее давление 0,60 кгс/см² и 0,45 кгс/см² – нижнее рабочее давление. При достижении давлением внутри рубашки котла верхнего значения давления электроконтактный манометр выдает сигнал на блок БУПК. В свою очередь блок БУПК формирует сигнал на отключение всех электронагревателей. Электронагреватель находится в отключенном состоянии, пока давление внутри рубашки не достигнет нижнего значения задания давления на электроконтактном манометре [4].

Основные технические характеристики варочного котла КПМ160 приведены в таблице 19.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 19 – Котла варочного КПМ 160

Число оборотов в мин.	28
Род тока	380В
Установочная частота, Гц	50
Мощность парогенератора 24 Квт (6 тэнов)	380В
Объем рубашки, л	50
Габаритные размеры, мм,	
ширина	1200
высота	1350
Масса, кг, не более	160
Объем продукта, л	160

Находим рабочую производительность варочного котла с учетом коэффициента использования оборудования 0,8:

$$РП = НП \cdot 0,8 \quad (10)$$

где, РП – рабочая производительность оборудования;

НП – номинальная производительность.

$$РП = 160 \cdot 0,8 = 128 \text{ кг/час}$$

Для получения плотной упругой однородной массы подбираем машину кремовзбивальную МПВ-60.



Рисунок 2. Машина кремовзбивальная МПВ-60

Взбивальная машина МПВ-60 предназначена для взбивания и замеса различных кондитерских масс (кремов, сливок, бисквитного и песочного теста, суфле, безе, муссов), замеса дрожжевого теста. Трехскоростные машины редукторного типа. Переключение скоростей от одной к другой осуществляется после нажатия кнопки "Стоп". Машина оснащена реле времени и автоматическим подъемом дежи.

Особенности:

- дежа и все соприкасающиеся с тестом детали выполнены из нержавеющей стали;
- 3 скорости вращения месильного органа: первая скорость предназначена для замеса дрожжевого и крутого теста, вторая – для взбивания сырья;
- в процессе работы возможно внесение дополнительных компонентов в смесь через окно в защитном кожухе;
- автоматический подъем дежи; дежиоснащены колесами;
- тип передачи – клиноременная;
- в комплекте: – 2 дежи; – 1 решетчатый взбиватель (лопатка); – 1 прутковый взбиватель (венчик); – 1 крюк [4].

Основные технические характеристики машины кремозбивальной МПВ-60 приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Технические характеристики машины кремозбивальной МПВ-60

Вместимость бака, л	60
Частота вращения рабочего органа, об/мин	84/244/318
Напряжение, В	380
Мощность, кВт	2.2
Габаритные размеры, мм	1000x710x1350
Масса, кг	314

Находим рабочую производительность кремозбивальной машины с учетом коэффициента использования оборудования 0,8:

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$РП = 60 \cdot 0,8 = 48 \text{ кг/час}$$

Для дозированного формования массы и придания изделиям необходимой формы, массы, размеров подбираем машину для отсадки зефира СУРА-600 СД.



Рисунок 3. Машина для отсадки зефира СУРА-600 СД

Машина изготовлена на базе импортного оборудования с последующей адаптацией к российским условиям. Оптимизированные агрегаты позволяют выпускать широкий ассортимент кондитерских изделий, и позволяет использовать машины отсадочные для сдобного печенья при работе с тугими и жидкими тестами, а также воздушными зефирными массами. В основу агрегата положены немецкие материалы, поэтому тестоотсадочные машины имеют стабильное качество и эргономичность. Легкий насос удобен в эксплуатации и очистке, так как тестовая масса не налипает на детали и легко отсаживается на противень. Внутри бункеров устанавливаются адаптеры для жидкого теста, которые работают на дозировочной группе валкового типа.

Немаловажной является возможность быстрого демонтажа бункеров, сменного штампа и механизма отсадки без применения специального инструмента для санитарной обработки, кроме того можно отметить удобное размещение механизма отсадки, позволяющее легко обслуживать и контролировать уровень кондитерских масс в тестоотсадочной машине.

Детали отсадочной машины СУРА-600 СД, контактирующие с кондитерскими массами, изготовлены из материалов, разрешенных для применения в пищевой промышленности;

– наличие поворотных колесных опор позволяет перемещать машину по производственному помещению.

Сегодня тестоотсадочные машины для зефира снабжаются прогрессивным программным обеспечением. Электронная «начинка» машины позволяет использовать готовые программы, а также запоминать рецепты для последующего автоматического производства. Информация о процессе производства отражается на панели машины.

Система управления позволяет программировать работу всех механизмов, записывать до 100 программ в память и присваивать им имена. Отображение текущих параметров управления ходом технологического процесса выполняется при помощи сенсорного экрана панели оператора.

Работа с отсадочными машинами нашего производства позволяет получать печенье, зефир, пирожные различной рецептуры и формы. Корпус машины выполняется из стали, дозировочные группы легко снимаются и разбираются для чистки и обслуживания. Управление отсадочной машиной задумано на интуитивно-понятном уровне, поэтому операторы быстро осваивают процесс производства сдобного и песочного печенья, эклеров, зефира, «курабье».

Форма получаемых заготовок изделий определяется типом примененной фильеры и заданной программой. Работа машины возможна с жидким тестом, сдобным тестом (при использовании теста 2х цветов или для производства печенья с начинкой). Машина оснащена механизмом подкручивания изделий и

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

узлом струнной резки, с его помощью возможно производство отрезного печенья [1].

Основные технические характеристики парового варочного котла представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Технические характеристики машины для отсадки зефира СУРА-600 СД

Производительность, кг/час	250
Время отсадки, сек.	3
Количество штук в ряду, шт.	9
Количество рядов на лотке, шт	10
Установленная мощность, кВт	2.7
Габариты лотка, мм	390x790
Габариты, мм:	
длина	1400
высота	1200
ширина	1500
Масса, кг	350

Находим рабочую производительность машины для отсадки зефира с учетом коэффициента использования оборудования 0,8:

$$РП = 250 \cdot 0,8 = 200 \text{ кг/час}$$

Для растопки глазури, равномерного покрытия зефира глазурью и дополнительного декорирования подбираем машину для глазирования кондитерских изделий Сура ГМ-400.



Рисунок 4. Машина для глазирования кондитерских изделий Сура ГМ-400

Оборудование для глазировки шоколадом сегодня востребовано на каждом втором производстве сладостей. Не секрет, что наличие аппетитного слоя глазури на печенье, конфетах и вафлях существенно повышают их привлекательность. Процесс глазирования кондитерских изделий предполагает три основных этапа: подготовку и доведение до необходимой температуры глазури, покрытия кондитерских изделий и их охлаждение. Машины и тоннели для глазирования выпускает завод «Пензенское кондитерское оборудование», который использует современные европейские технологии.

Сегодня массовое производство сладостей сложно представить без автоматике. Завод кондитерского оборудования в Пензе выпускает прогрессивные линии для покрытия печенья, конфет, вафель шоколадом.

Принцип работы машины достаточно прост – из термоёмкости в нее закачивается растопленная шоколадная или иная глазурь. После наполнения глазировочной ванны включается конвейер с основной продукцией, который проходит через непрерывный слой глазури. Толщину глазурного слоя регулируют с помощью электронной системы управления.

Машина глазировочная состоит из сетчатого конвейера, воронок для глазури, вентилятора высокого давления, сборника неиспользованной глазури, устройств перекачки и электропривода. Пензенские машины для глазирования выпускаются с различной шириной конвейера от 400 до 800 мм, с воздушным или водяным типом подогрева ванн. Системы управления и микроконтроллеры работают на русском языке, поэтому обучение и подготовка персонала производятся в сжатые сроки.

Проходя по конвейеру, зефир достигает зоны обдува, где лишняя глазурь снимается. Контроль над снятием слоя глазури также осуществляется за счет автоматики. Благодаря системе управления можно изменять толщину слоя глазури на поверхности сладостей. После обдува продукция минует два вала, которые сглаживают нижнюю часть изделий и снимают лишнюю глазурь снизу. Также машины для глазирования кондитерских изделий имеют встряхиватели сеток для удаления хвостиков. После этих операций сладости поступают на конвейерное тоннельное охлаждение [1].

Основные технические характеристики глазировочной машины Сура ГМ-400 приведены в таблице 22.

Таблица 22 – Машина для глазирования кондитерских изделий Сура ГМ-400

Производительность: площадь, покрываемая шоколадной глазурью толщиной 1,5-2 мм, м ² /мин	до 2,2 м ²
Установленная мощность, кВт, не более	5,0
Ширина конвейерной сетки, мм	400
Скорость движения сетки, м/мин	0-5,5
Габаритные размеры	1300/1200/1550 мм
Объем загрузочной ёмкости, л	60
Масса, кг, не более	150

Находим рабочую производительность глазировочной машины с учетом коэффициента использования оборудования 0,8:

$$РП = 60 \cdot 0,8 = 48 \text{ кг/час}$$

Для механизации процесса охлаждения глазированных кондитерских изделий подбираем охлаждающий тоннель.

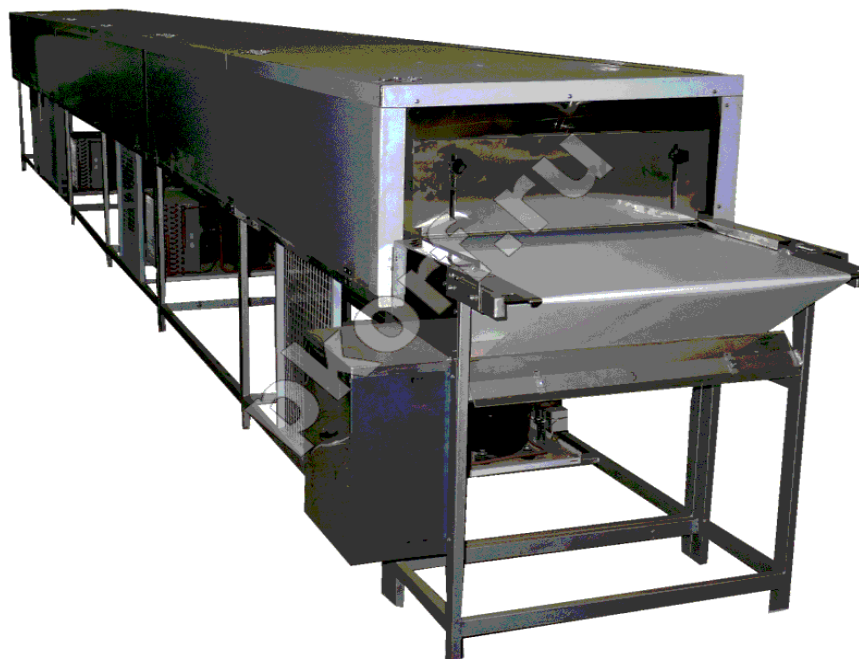


Рисунок 5. Охлаждающий тоннель

Тоннель охлаждения для глазировочной линии производится с боковыми панелями на металлическом каркасе, что обеспечивает прочность и долговечность конструкции. Боковые стенки охлаждающего тоннеля устраиваются на петлях, поэтому легко открываются и снимаются. Это обуславливает легкость очистки и обслуживания линии для глазирования кондитерских изделий.

Охлаждение изделий происходит за счет работы мощных компрессоров импортного производства. Надежность системы многократно протестирована, кондитерское оборудование легко в эксплуатации и полностью предсказуемо.

В конструкции тоннелей предусмотрена специальная разморозка, которая автоматически реагирует и включается для растапливания образовавшегося льда, который сливается из полостей конвейера охлаждения в форме конденсата.

Конвейер охлаждения приходит в движение благодаря электродвигателю и редуктору, скорость его контролируется итальянским приводом «Delta». С левой стороны на конвейерную ленту укладывается продукция, которая направляется в зону воздухоохладителя.

Объемы подачи холодного воздуха конвейера охлаждения контролируются удаленно помощью системы автоматизированного управления. Микропроцессор позволяет настраивать вывод температуры в камере, оценивать рабочее состояние машины и другие параметры компрессорно-конденсаторного блока.

Необходимый температурный режим внутри камер охлаждения получается за счет рециркуляции холодного воздуха [1].

Основные технические характеристики охлаждающего тоннеля приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Охлаждающий тоннель

Конвейер охлаждающий (Двух секционный с одним холодильным агрегатом)	
Установленная мощность, кВт, не более	4,2
Хладагент, R 22 (хладон 404), кг	1,6
Хладопроизводительность, ккал	5200
Производительность, кг/час	115
Ширина конвейерной ленты, мм	400
Скорость движения ленты, м/мин	0-5,5
Габаритные размеры, мм, не более	6600/600/1550
Масса, кг, более	150

Находим рабочую производительность охлаждающего тоннеля с учетом коэффициента использования оборудования 0,8:

$$РП = 115 \cdot 0,8 = 92 \text{ кг/час}$$

Для растапливания глазури подбираем варочный котел ТКВ100.



Рисунок 6. Варочный котел ТКВ100

Котел варочный электрический серии ТКВ100 предназначен для приготовления сахарного сиропа, инверта, глазури, зефирной массы, джема, начинок, мармелада, овощных и фруктовых масс и т.д. Применяется в кондитерской, молочной и других отраслях промышленности.

Устройство: Трехслойная емкость, выполненная из нержавеющей стали, с рубашкой, теплоноситель вода. Перемешивающее устройство рамного типа, выполнено из нержавеющей стали, мотор-редуктор, производства Италии; количество оборотов мешалки 25 – 28 в минуту. Имеется ТЭНная коробка. Имеются 2 регулятора температуры: первый устанавливается в ТЭНной коробке, второй в емкости с продуктом [4].

Основные технические характеристики варочного котла ТКВ-100 приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Варочный котел ТКВ-100

Вместимость, л	100
Вес сухой, кг	160
Потребляемая мощность, кВт.	до 6,9
Габаритные размеры	1000x850x1150

Находим рабочую производительность варочного котла с учетом коэффициента использования оборудования 0,8:

$$РП = 100 \cdot 0,8 = 80 \text{ кг/час}$$

										Лист
										62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР

3.2.6. Расчет площади цеха

Рассчитываем площадь кондитерского цеха по полезной площади технологического оборудования ($F_{пол}$) с учетом коэффициента запаса площади (K) на обслуживание оборудования по формуле:

$$F_p = \frac{\Sigma F_{пол}}{K} \quad (11)$$

где, F_p – расчетная площадь цеха, m^2 ;

K – коэффициент запаса площади;

$F_{пол}$ – полезная площадь оборудования, m^2 .

Исходя из технических характеристик оборудования, организационной схемы и суточной программы производства строим сводную ведомость технологического оборудования (таблица 25).

Таблица 25 – Сводная ведомость технологического оборудования

Наименование оборудования	Тип, Марка	Производительность в час	Габариты			Площадь	Кол-во
			Длина, м	Ширина, м	Высота, м	1 ед., m^2	
Котел варочный	КПМ-160	160	1200	1200	1350	1,44	2
Машина кремозбивальная	МПВ-60	60	1000	710	1350	0,71	3
Машина для отсадки зефира	СУРА-600 СД	250	1400	1200	1500	1,68	1
Глазировочная машины	Сура ГМ-400	60	1300	1200	1550	1,56	1

Окончание таблицы 25

Наименование оборудования	Тип, Марка	Производительность в час	Габариты			Площадь	Кол-во
			Длина, м	Ширина, м	Высота, м	1 ед., м ²	
Охлаждающий тоннель		115	6600	600	1550	3,96	1
Варочный котел	ТКВ-100	100	1000	850	1150	0,85	1
ИТОГО						13,77	

Находим расчетную площадь цеха:

$$F_p = \frac{\Sigma F_{\text{пол}}}{K} = \frac{13,06}{0,3} = 43,5 \text{ м}^2 \quad (12)$$

Принимаем проектную площадь цеха $F_{\text{проект}}$ равной $43,5 \text{ м}^2$, тогда длина и ширина цеха будут соответственно равны 6 и 9м. Принимаем сетку колонн 6х9. Для передвижения стеллажей с сырьем и готовой продукцией, а также для установки гигиенического оборудования и создания проходов увеличиваем площадь цеха путем увеличения длины цеха на 1м. Таким образом проектная площадь цеха $F_{\text{проект}}$ составит 54 м^2 .

4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Безопасность жизнедеятельности (БЖД) представляет собой область научных знаний по защите человека от опасных и вредных факторов в среде обитания, во всех сферах человеческой деятельности [11].

В зависимости от вида производства на работников воздействуют разные комплексы опасных и вредных факторов производственной среды.

Опасный производственный фактор – это фактор, действие которого приводит к различным травмам и заболеваниям [39].

Травма – это несчастный случай на производстве с повреждением организма работника при выполнении им своих рабочих обязанностей на производстве.

Вредные производственные факторы – факторы, приводящие к заболеванию работника или снижению его трудоспособности.

Опасные и вредные факторы делятся на химические, физические, психологические и биологические.

Под химическими факторами понимают воздействие вредных веществ на организм человека [19].

К физическим факторам относят недостаточную освещенность рабочей зоны, высокий уровень шума и вибраций, воздействие электрического тока и так далее.

Психологические факторы – физические перегрузки, монотонность работы, умственное напряжение.

Биологическими факторами называют воздействие микроорганизмов, животных и растений, приносящее вред организму человека [15].

Производство сахаристых кондитерских изделий – небезопасная сфера деятельности. На предприятиях данной отрасли существуют следующие вредные и опасные факторы:

- опасность травматизма;
- загрязнение воздуха;
- повышенная температура в рабочей зоне;
- повышенная относительная влажность в зоне мойки оборудования;

- опасность поражения электрическим током;
- поражение вредными химикатами при работе в лаборатории;
- физический труд.

В связи с данными вредными и опасными факторами у работников предприятия могут развиваться профессиональные заболевания.

К профессиональным заболеваниям относятся заболевания, возникающие в результате воздействия на работающих специфический для данной профессии вредных производственных факторов, а также заболевания, встречающиеся среди контактирующих с этими факторами людей на работе во много раз чаще, чем при иных условиях. К ним относятся также заболевания, явившиеся следствием осложнений, прямых последствий или резкого ухудшения каких-либо других заболеваний, самостоятельно не носящих профессионального характера, но вызванных профессиональным заболеванием.

Острое профессиональное заболевание – заболевание, возникшее после однократного (в течение не более одной рабочей смены) воздействия вредных профессиональных факторов. Под профессиональной заболеваемостью понимается число лиц с впервые установленным заболеванием в текущем календарном году, отнесенное к числу работающих (на конкретном предприятии, отрасли, министерства).

Хроническое профессиональное заболевание – заболевание, возникшее после многократного и длительного воздействия вредных производственных факторов.

Профессиональное отравление – острая или хроническая интоксикация, вызванная вредным химическим фактором в условиях производства [51].

Острым профессиональным отравлением называется заболевание, возникшее после однократного воздействия вредного вещества на работающего. Острые отравления могут иметь место в случае аварий, значительных нарушений технологического режима, правил техники безопасности и промышленной санитарии, когда содержание вредного вещества значительно, в десятки и сотни раз, превышает предельно допустимую концентрацию. Возникающее в результате

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

этого отравление может окончиться быстрым выздоровлением, оказаться смертельным, либо вызвать последующие стойкие нарушения здоровья.

Хроническим отравлением называется заболевание, развивающееся после систематического длительного воздействия малых концентраций или доз вредного вещества. Имеется в виду дозы, которые при однократном поступлении в организм не вызывают симптомов отравления.

Групповое профессиональное заболевание – заболевание, при котором одновременно заболело (пострадало) два и более человек [15].

Термин профзаболевания имеет законодательно-страховое значение. Список профессиональных заболеваний утверждается в законодательном порядке.

Профессиональные заболевания развиваются в результате более или менее длительного периода работы, в течение которого в организме под воздействием вредного производственного фактора накапливается критическая масса токсичного или вредного вещества (газов, паров, пыли), а также если в нем происходят постепенные изменения физиологических функций отдельных органов или систем под воздействием вредных производственных факторов (шум, вибрация, микроорганизмы, физические или эмоциональные перегрузки) [53].

На производстве сахаристых кондитерских изделий велика вероятность получить, следующие заболевания:

– Плоскостопие. Из-за постоянной стоячей работы нагрузки на стопу увеличиваются, приводя к плоскостопию. Под действием продолжительной нагрузки плоская стопа становится болезненной. В запущенных случаях боль охватывает всю ногу. На последней стадии болезни появляются боли в пояснице, ходьба становится труднее, происходит деформация пальцев ног, образуются натоптыши.

– Варикозное расширение вен. Появлению этого заболевания способствуют различные факторы, при которых затрудняется отток крови по венозной системе, например, систематическое длительное пребывание на ногах. Заболеванию подвержены в большей степени вены нижних конечностей.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

– Заболеваниями дыхательных путей, включая аллергические бронхиты и астмы. В условиях производства астма может быть выявлена у рабочих, часто контактирующих с мучной пылью. Астма делает респираторный тракт чувствительным к аллергенам, химическим раздражителям, табачному дыму, холодному воздуху и физической нагрузке. При ее возникновении начинается отек и спазм дыхательных путей, в них вырабатывается большое количество слизи [50].

Для предотвращения несчастных случаев, связанных с воздействием опасных и вредных факторов принимаются следующие меры:

- Автоматизированы практически все операции технологического процесса.
- Производственное оборудование применяется в соответствии со своим назначением и находится в исправном состоянии.
- Электрическое оборудование заземлено. Электропровода изолированы.
- Оборудование надежно герметизировано.
- Для уменьшения действия теплового излучения на рабочих применяются завесы и воздушные души, а также поверхность печей покрыта теплоизоляционным слоем.
- Для снижения влажности используют механическую вентиляцию, производят осушение воздуха.
- Отсутствуют неосвещенные участки здания.
- Рабочие снабжаются специальными средствами защиты.
- Все работники проходят инструктаж по технике безопасности.

Для предотвращения пожара на предприятии проводят инструктаж.

Территория предприятия должна содержаться в чистоте, к зданиям и сооружениям имеется свободный подход

После рабочего дня, осматривают все помещения, выключают все оборудование, (электрическое, газовое, освещение).

Во всех коридорах, проходах соблюдать чистоту и порядок, не заставлять их различными предметами.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Склады и помещения должны быть оборудованы противопожарными средствами. Дымоходы отчищаются от сажи.

Неисправности в электрооборудовании должны быть исправлены.

При установлении нового электрического оборудования и приборов для освещения, делают с учетом допустимых нагрузок на всю сеть. Ремонтные работы с электричеством выполняют работники с допуском к этому виду работ.

Основные причины пожара на предприятии:

- Не соблюдение работниками правил пожарной безопасности
- Не аккуратное обращение с открытым огнем;
- Плохое состояние проводки и электрического оборудования;
- Утечка газа
- Не содержание рабочих мест в порядке

За пожарную безопасность отвечает администрация предприятия [52].

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
						69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с заданием выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Проектирование цеха по производству зефира». Работа состоит из пояснительной записки (ПЗ) и графической части.

Пояснительная записка изложена на 75 листах компьютерного набора, содержит 25 таблиц и 6 рисунков; библиографический список состоит из 53 наименований.

В выпускной квалификационной работе были решены следующие задачи:

- изучение технологии производства зефира, обоснование производственной мощности;
- обоснование выбранной мощности;
- рассмотрение основных нормативных требований к качеству сырья, готовой продукции, материалов и тары
- расчет рецептур и подбор технологических параметров;
- подбор и расчет технологического оборудования и компоновка его в машинно-аппаратурную схему;
- выполнение проекта цеха с компоновкой основных производственных и вспомогательных помещений;
- анализ организации безопасных условий труда на предприятии.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
						70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антипов, С.Т. Машины и аппараты пищевых производств / С.Т. Антипов – М.: Высшая школа, 2001. – 703 с.
2. Бывалец, О.А. Сырье и новые сырьевые компоненты в технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производства: методические указания по выполнению практических занятий / О.А. Бывалец, А.Г. Беляев, И.А. Авилова. Юго-Зап. Гос. ун-т; – Курск, 2016. – 89 с.
3. Грюнер, В. С. Товароведение крахмала, сахара и кондитерских изделий / В.С. Грюнер – М: Экономика, 1971 – 247 с.
4. Драгилев, А.И. Оборудование для производства сахарных кондитерских изделий / А.И. Драгилев, Я.М. Сезанаев. – М.: ИРПО; Изд. Центр «Академия», 2000. – 272 с.
5. Драгилев, А.И. Основы кондитерского производства / А.И. Драгилев, Г.А. Маршалкин. – М.: ДеЛиПринт, 2005. – 532 с.
6. Закревский, В. В. Сладости и кондитерские изделия / В.В. Закревский – Амфора, 2010. – 365 с.
7. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства / А.М. Зубченко – Воронеж, 1999г
8. Кириченко, Л. С. Крахмал, сахар, мед и кондитерские изделия: учебник / Л.С. Кириченко – М: Киивнацторг-еконун-т, 2006 – 360 с.
9. Конотоп, Н.С. Технохимический контроль кондитерского производства: Учебно-методический комплекс дисциплины / Н.С. Конотоп – М.: МГУТУ имени К.Г. Разумовского, 2012. – 105 с.
10. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерской промышленности / А.В. Козлова – М.: ДеЛиПринт, 2005. – 108 с.
11. Кривошеин, Д.А. Экология и безопасность жизнедеятельности: Учеб. Пособие для вузов / Д.А. Кривошеин, Л.А. Муравей, Н.Н. Роева. Под ред. Л.А. Муравей. – М.:ЮНИТИ – ДАНА, 2000 – 447с.
12. Кузнецова, Л.С. Технология и организация производства

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

кондитерских изделий: учебник / Л.С. Кузнецова, М.Ю. Сиданова. – М.: Академия, 2013. – 480 с.

13. Лунин, О.Г. Технологическое оборудование предприятий кондитерской промышленности / О.Г. Лунин, А.И. Драгилев, А.Я. Черноиванник. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. – 384 с.

14. Лурье, И.С. Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве / И.С. Лурье, А.И. Шаров. – М.: Колос, 2001. – 352 с.

15. Люцис К.В. Энциклопедический справочник медицины и здоровья. / К.В. Люцис – Под ред. В.И. Белов. – М.: Русское энциклопедическое товарищество, 2004. – 960 с.

16. Мамонтов, К.Я., «Основы проектирования кондитерских фабрик» / М.М. Мамонтова. – Москва: Изд-во «Высшая школа», 1967.

17. Манифай, Б.У. Шоколад, Конфеты, карамель и другие кондитерские изделия / Б.У. Манифай. – СПб.: Профессия, 2008. – 816 с.

18. Маршалкин, Г.А. Технология кондитерских изделий / Г.А. Маршалкин. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 448 с.

19. Нечаев, В. Н. Пищевые добавки / В.Н. Начаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев – М: Колос Колос Пресс, 2002 – 256 с.

20. Олейникова, А.Я. Проектирование кондитерских предприятий / А.Я. Олейникова, Г.О Магомедов. – Санкт-Петербург ГИОРД, 2005. – 410 с.

21. Олейникова А. Я. Практикум по технологии кондитерских изделий / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов, Т. Н. Мирошникова. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 480 с.: ил.

22. Павлова, Н.С. Сборник основных рецептов сахаристых кондитерских изделий / Н.С Павлова – СПб.: ГИОРД, 2000. – 232 с.

23. Плотникова, И. В. Технологические расчеты при производстве кондитерских изделий / И.В. Плотникова, А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. – СПб. 2008. – 240 с.

24. Румянцева, В.В. Технология кондитерского производства: конспект лекций для вузов / В.В. Румянцева. – Орел: ОрелГТУ, 2009. – 141 с.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

25. Сапронов, А. Р. Общая технология сахара и сахаристых веществ / А.Р. Сапронов, А.И. Жушман, В.А. Лосева. – М: Агропромиздат, 1990 – 397 с
26. Селезнева, Г.Д. Экспертиза качества кондитерских изделий / Г.Д. Селезнева. – М.: Автономная некоммерческая организация «Московская высшая школа экспертизы», 2003. – 106 с.
27. Сирохман, И. В. Ассортимент кондитерских изделий: Справочник / И.В. Сирохман, И.М. Задорожный – М.: Техника, 1991 – 207 с
28. Скобельская, З.Г. Технология производства сахарных кондитерских изделий / З.Г. Скобельская, Г.Н. Горячева. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 416 с.
29. Скокан, Л.Е. Микробиология основных видов сырья и полуфабрикатов в производстве кондитерских изделий / Л.Е. Скокан Г.Г. Жарикова – Москва: ДеЛипринт, 2006. – 148 с.
30. Скуратовская, О.Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами. Сахар и сахарные кондитерские изделия / Д.О. Скуратовская. – М.: Дели Принт, 2005. – 124 с.
31. Скурихин, И.М. Химический состав российских продуктов питания / И.М. Скурихин, В.А. Путьянян. – М.: Дели Принт, 2002. – 235 с.
32. Соболева, М. И. Хранение кондитерских товаров / М.И. Соболева – М: Экономика, 1966 – 96 с.
33. Цыганова Т. Б. Зефир с пенообразователем нового вида / Т. Б. Цыганова, А. И. Куличенко, Б. Р. Баширов // Кондитерское производство. – 2006. – №1. – С.9-10.
34. Чепурной, И. П. Товароведение и экспертиза кондитерских товаров: Учебник / И.П. Чепурной – М: Издательско-торговая корпорация"Дашков и К °\", 2002 – 416 с.
35. Шумилкина, М.Н, Кондитер: учебное пособие. / М.Н. Шумилкина, Н.В. Дроздова — Изд. 3-е, перераб. и доп. — Ростов н/Д: Феникс, 2012. — 315 с.
36. СТО ЮУрГУ 04 – 2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению/составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск:

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

изд-во ЮУрГУ, 2008. – 56 с.

37. СТО ЮУрГУ 21 – 2008 Стандарт организации. Система управления качеством образовательных процессов. Курсовая и выпускная квалификационная работа. Требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, А.Е. Шевелев, Е.В. Шевелева. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 55 с.

38. ВНТП 04-86. Ведомственные нормы технологического проектирования заготовочных предприятий общественного питания по производству полуфабрикатов, кулинарных и кондитерских изделий.

39. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197-ФЗ.

40. ГОСТ 5900-1973. Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ. – Взамен ГОСТ 5900-63; введ. 1973.-13-11. – М.: Издательство стандартов, 2004. – 12 с.

41. ГОСТ 5897-1990. Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей. – Взамен ГОСТ 5897-70; введ. 1990.-29-12. – М.: Издательство стандартов, 2004. – 11 с.

42. ГОСТ Р 53041-2008 Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения.

43. ГОСТ 6441-2014 Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия.

44. ГОСТ Р 53041-2008 Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения

45. [18]ГОСТ 21-78 - Сахар-песок. Технические условия.

46. ГОСТ 5194-91 Патока крахмальная. Технические условия.

47. ГОСТ Р 53155-2008 Продукты яичные жидкие и сухие пищевые. Технические условия.

48. ГОСТ Р 52177-2003 Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия (с Изменениями N 1, 2).

49. ГОСТ 6502-94 Халва. Общие технические условия.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

50. ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

51. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация (с Изменением N 1).

52. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1).

53. ГОСТ Р 12.0.010-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков.

					15.03.02.2017.153.ПЗ.ВКР	Лист
						75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		