

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 \_\_\_\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ И.Ю. Потороко

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Проектирование линии по выпуску затяжного печенья**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ-19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

Проектная часть

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ В.Н. Николаев

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Руководитель ВКР

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Р.И. Фаткуллин

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

Автор ВКР

студент группы МБ-471

\_\_\_\_\_ Л.В. Серегина

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

Нормоконтроль

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Н.В. Попова

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

## АННОТАЦИЯ

Серегина Л.В. Проектирование линии по выпуску затяжного печенья. – Челябинск: ЮУрГУ, МБ-471, 68с., 3 ил., 13 табл., библиогр. список – 50 наим., 1 прил., 3 л. плакатов ф. А1., спецификация – 1л.

В работе произведен расчет линии по выпуску затяжного печенья. Целью дипломной работы является разработка новой технологической линии по выпуску затяжного печенья.

В работе дано понятие поточно-механизированной линии, предложена характеристика предприятия и структура его работы, была выбрана унифицированная рецептура на предлагаемые изделия и пересчитана на производственную. Произведен расчет для приема, хранения и подготовки сырья к пуску в производство; расхода сырья, полуфабрикатов и упаковочных материалов; площадь складов для сырья, упаковки и готовой продукции.

На основании проделанной работы была предложена линия по выпуску затяжного печенья.

					<i>19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
						3
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	6
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	8
1.1 Анализ потребительского рынка производства продукции кондитерской промышленности .....	8
1.2 Обзор современных технологий и оборудования для производства кондитерской продукции .....	12
2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	27
2.1 Характеристика предприятия .....	27
2.1.1 Общая характеристика .....	27
2.1.2 Структура производства .....	27
2.1.3 Структура работы кондитерского цеха .....	28
2.2 Ассортимент и показатели качества выпускаемой продукции.....	30
2.2.1 Ассортимент выпускаемой продукции .....	30
2.2.2 Показатели качества готовой продукции.....	31
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	34
3.1 Описание производственного процесса изготовления затяжного печенья .....	34
3.2 Расчет производственной мощности технологической линии .....	39
3.3 Составление производственной рецептуры и технологического режима .....	40
3.4 Расчет расхода сырья и полуфабрикатов .....	46
3.5 Устройство и принцип действия линии .....	48
3.6 Расход упаковочных материалов.....	49
3.7 Расчет площади складов .....	50
3.8 Расчет оборудования для приема, хранения и подготовки сырья к пуску в производство .....	53

										Лист
										4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	56
4.1 Охрана труда.....	57
4.2 Санитария и гигиена .....	58
4.3 Пожарная безопасность .....	59
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	68

## ВВЕДЕНИЕ

В мировой практике развитие любого кондитерского предприятия непосредственно связано с разработкой линий, а именно их непосредственной работы, правильной и грамотной расстановкой производственных машин. То есть итог всего кондитерского предприятия непосредственно зависит от всей структуры линии.

При разработке линии большое внимание уделяется ее производительности, а так же мощности предприятия.

Кондитерские изделия в большинстве случаев производят на механизированных кондитерских предприятиях, которые оснащены поточными линиями.

Поточно-механизированные линии облегчили условия труда заменив ручной труд на машинный. Это помогло повысить производительность труда, стабильность выпуска готовой продукции, а так же повысить качество изделий. После создания поточно-механизированных линий производитель стремится расширить ассортимент продукции своего предприятия, а так же улучшить качество кондитерских изделий.

Кондитерские изделия – это пищевой продукт, который обладает высокой энергетической ценностью и усвояемостью организмом человека.

Кондитерские изделия отличаются широким ассортиментом, что позволяет удовлетворять различные вкусы потребителей.

В соответствии с ГОСТом кондитерские изделия в зависимости от применяемого сырья подразделяются на [27]:

- сахаристые изделия (шоколад и шоколадные полуфабрикаты, карамель, конфеты, ирис, мармелад, пастила, зефир, халва драже, сахарные восточные сладости);
- мучные изделия (печенье, галеты, пряничные кондитерские изделия, вафли, торты и пирожные, бисквитные рулеты, кексы, ромовая баба, мучные восточные сладости).

									Лист
									6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

При помощи пищевой и биологической ценности сырья, которое используют для приготовления мучных кондитерских изделий, объясняется пищевая ценность изделий, которые содержат в себе большое количество белков, жиров и углеводов [29].

Во многие мучные кондитерские изделия, помимо муки, в дополнение вносят сахар, яйца, сливочное масло, молоко, сливки, сметану, а также вкусовые и ароматизирующие вещества, которые придают готовым изделиям вкус и аромат натуральных продуктов (орехи, фрукты, цукаты) [29].

Актуальность выпускной квалификационной работы выражена проблемой отсутствия производственной линии по выпуску затяжного печенья на выбранном предприятии.

Целью выпускной квалификационной работы является изучение линий, оборудования по выпуску затяжного печенья.

В соответствии с поставленной целью предстоит решить следующие задачи:

- проанализировать потребительский рынок производства продукции кондитерской промышленности;
- изучить характеристику и структуру предприятия;
- произвести расчеты мощности технологической линии, составить производственные рецептуры и технологический режим предприятия.

					<i>19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

# 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Анализ потребительского рынка производства продукции кондитерской промышленности

Рассмотрев современное состояние рынка кондитерской продукции, можно говорить об объемах, спросе, направлениях производства кондитерских изделий в России.

Кондитерские изделия – это энергетически ценный продукт питания с наибольшим процентом сахара, которые обладают повышенной пищевой ценностью, характерным вкусом и ароматом, хорошо перерабатываются организмом человека. Сырьем, для приготовления кондитерской продукции служат: мука, дрожжи, сахар, мед, фрукты, ягоды, какао, орехи, различные пищевые добавки, красители и разрыхлители, молоко и молочные продукты, яйца и яичепродукты, ароматические добавки.

Россия занимает четвертое место, после Великобритании, Германии и США, на рынке кондитерской продукции. Несмотря на то, что данная отрасль стремительно развивается, существуют ограничивающие рамки конкуренции, которые в свою очередь подталкивают производителей расширять и усовершенствовать свой продуктовый ассортимент. Спрос на кондитерские изделия в России имел значительный подъем в период с 2013 года по 2015 год и составил 3,6 млн тонн. В 2012 году был установлен, предельный рост индикатора по итогам он увеличился на 14,5 %. Но в 2011 году спрос упал на 9,8 %. На основании такого показателя как: «BusineesStat» в период с 2014 по 2017 годы спрос на кондитерские продукты вырастет и к концу 2017 годы будет составлять 3,9млн тонн [4]. Большая часть спроса на кондитерскую продукцию охватывает внутренний рынок. В России наблюдается увеличение производительности товаров за последние три года. В пример этого выступает 2015 год, а именно выпуск кондитерских изделий возросший на 5,7 %, конечная цифра в конце года была 3288112 тонн. Уменьшение производства кондитерских изделий в начале января 2016 года по сравнению с показателям января 2015 года уменьшилось на

										19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							8

1,4 %, что составило 226677 тонн. ЦФО стал лидером (в 2015 году) в разделе производства кондитерской продукции (около 41,3 % от всего производимого объема). С 2014 по 2016 год средние цены производителей на печенье возросли на 31 %. Самый большой подъем средних цен изготовителей приходится на 2015 год с увеличением в 10,8 %. В 2017 году средняя розничная цена на такой продукт как: «мягкие шоколадные глазированные конфеты» возросла на 13 % по отношению с прошедшем годом и была равна 227 рублей за кг. На рисунке 1 показан объемы производства кондитерской продукции в России с 2014 по 2017 год (тонн).

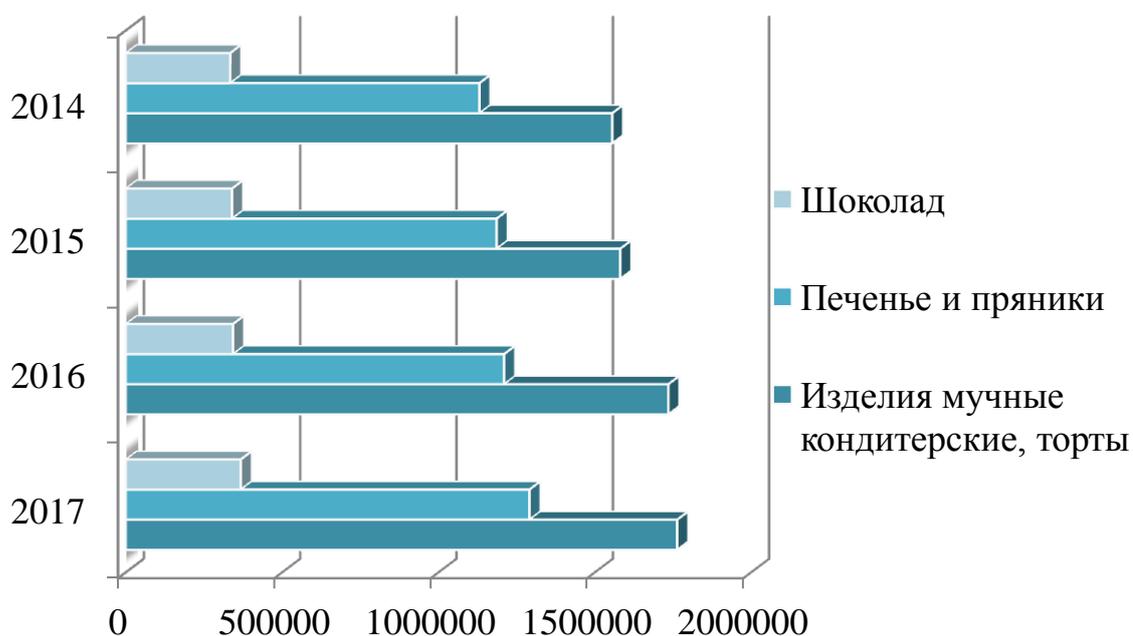


Рисунок 1 – Объемы производства кондитерской продукции в России 2014 – 2017 год (тонн)

За последние годы наблюдается рост отрасли за счет возникновения большого количества новинок и увеличения ассортимента товаров популярных брендов. Из рассуждений специалистов, примерно 64 % от общего числа нового производства приходится на шоколад, примерно 31 % – сахарные лакомства. А также продукция в мини-упаковках набрало большую популярность за последнее время.

Раньше в России поставщиком выпечки являлась Украина. Доля Украины на 2015 в импорте составила 54,7 %. Но для Украины поставки провизионных

товаров в Россию не являются масштабными и не имеют большого значения, они занимают 3 место в структуре экспорта (12,5 %). По прогнозам Intesco Research Group, в будущем присутствие зарубежной продукции на рынке России существенно не поменяется. Из-за напряженной обстановки с Украиной может снизиться доля импорта до 2,5 %, но это не изменит российский рынок. Поскольку на рынке большая конкуренция, то производителям необходимо расширять свой ассортимент, который бы в свою очередь удовлетворял спрос населения. Производители стремятся не только расширить ассортимент, но и создать редкую и единственную продукцию. Само направление кондитерских продуктов находит свое сходство с теми продуктами, которые находятся в других разделах пищевой продукции. В целом становится популярно, осуществлять новые уже с помощью существующих кондитерских продуктов. Например, возьмем сферу вафельных изделий на основании данного сегмента возникли такие изделия как: трубочки, мягкие и домашние вафли, вафельные пирожные. Предприятия «Ferrero», «Ritter» и «АВК» выступают в роли главных импортеров на российском рынке по кондитерской продукции [14]. Из-за растущего импорта кондитерских изделий из стран СНГ, становится проблематично, создать полное замещение импорта в России. Происходит это в основном по причине низких цен в странах СНГ.

Крупнейшим изготовителем фасованного печенья на российском рынке является компания «Большевик» (на рынке составляет 40 – 50 % от проданного объема фасованного печенья). Товарным знаком этой компании являются следующие марки: «Юбилейное», «Причуда», «Барни», «Торнадо», «Шокобарокко».

Одной из тенденций рынка кондитерских изделий является фигурация товара за счет объединения разных видов изделий (например, бисквитное печенье из крема маршмеллоу «Choco-Pie» компании «Orion»).

					19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10



Рисунок 2 – Доля импортных мучных кондитерских изделий в России и устройство импорта мучных кондитерских изделий в 2015 году

В течение последних нескольких лет возросла тенденция духовной кухни, стартовали отдельные линии и целые производства кондитерской продукции, возрос спрос на товары с наименованием Halal и Kosher. На сегодняшний день на стойках различных магазинов и супермаркетов имеются кондитерские изделия, приготовленные по исламским традициям (торты «Батыр», «Ясмин» кондитерской фабрики «Рада», печенье «Медовое», «Имбирное» от компании «Баракат»). Из этого можно сделать вывод о том, что кондитерские предприятия стараются угодить потребности любой категории населения.

В последнее время покупатели все больше внимания обращают на натуральность продукта. Компания «Сладкая слобода» удовлетворяя запросы потребителя изготавливает печенье с добавлением натурального деревенского молока. На рынок поступил рулет «Торнадо», на котором написано «Содержит натуральный джем», а также изделия с пониженным содержанием сахара и искусственных примесей (например, конфеты «Эльдорадо» от производителя «Шандени» или «Халва лайт» без сахара кондитерской компании «Сладоград»).

Кондитерские компании и фабрики все больше создают кондитерские товары на основе растительного сырья с надписью «Можно употреблять в пост» (например, овсяное и сдобное печенье кондитерской фабрики «Любимый край»). Производитель стараясь удовлетворить своих покупателей изготавливает

продукцию, которую можно употреблять во время поста, тем самым повышает спрос на свои изделия.

Отечественный рынок кондитерской продукции богат выбором, особенно в традиционном секторе (печенья, вафли, сушки, пряники), дает возможность в дальнейшем расширять объем выпуска российской продукции, а также увеличивать престижность рынка кондитерских изделий за счет экспорта. На пример, к 2013 году прирост экспорта был 40 %. На сегодняшний день российская выпечка экспортируется по большей части в Казахстан (до 45 %) и Беларусь (13 %). Рынок отечественных кондитерских изделий преуспевает за счет неторопливого возрастания благосостояния потребителей и средних доходов на душу населения, так как расходы на кондитерские товары составляет около 10 % от общего заработка малоимущего слоя общества и 17 % бюджета высокообеспеченных слоев населения. Ежегодно люди готовы платить больше за натуральные и полезные кондитерские продукты.

## 1.2 Обзор современных технологий и оборудования для производства кондитерской продукции

В журнале «Вестник Ижевской Государственной Академии» № 3/2010 опубликована статья «Разработка технологии производства сухого затяжного печенья с пшеничными отрубями» автором, которой является Карамиева Э.А. Автор статьи, утверждает, что современный человек ежедневно употребляет пищу, которая богата крахмалом, но лишенная отрубей. И вследствие этого человек получает намного меньше важных и незаменимых для своего организма веществ (клетчатки, витаминов, макро- и микроэлементов). В связи с этим автор обращает свое внимание на разработку экономически эффективной и экологически безопасной технологии производства сухого затяжного печенья с пшеничными отрубями для дальнейшего улучшения качества кондитерских изделий. В ходе исследования была составлена рецептура для производства сухого затяжного печенья «Мария» с добавлением 7 кг пшеничных отрубей на 100 кг продукции. Данный продукт богат пищевыми волокнами, что

					19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

благоприятно влияет на пищеварительную систему и подходит для питания людей, больных сахарным диабетом, то есть является диетическим продуктом питания [21].

В сборнике трудов конференции «Инновационные тенденции развития Российской науки» 2015 опубликована статья Коха Д.А. «Концентрат квасного суслу в производстве затыжного печенья». Автор статьи выдвигает на передний план: «Разработку высокоэффективных технологий и создания на их основе новых отечественных продуктов здорового питания повышенной пищевой и биологической ценности». В ходе работы изучалось, как влияет на свойства теста различные дозировки концентрата квасного суслу. По результатам исследования были отмечены изменения органолептических и физико-химических показателей. Цвет печенья, как и теста, изменился (затыжное печенье приобрело светло-коричневый оттенок). Так же произошло изменение вкуса, который в свою очередь стал более сладким с привкусом квасного суслу. В изломе затыжное печенье имеет более слоистую структуру. Можно сделать вывод о том, что органолептические показатели качества изменились в лучшую сторону. Так же возросла намокаемость печенья до 300% (норма показателя не менее 130%). В ходе исследования был сделан вывод: пищевая ценность затыжного печенья повысилась за счет увеличения белковых веществ [25].

В журнале «Современная наука и инновации» № 3/2016 была опубликована статья Корячкиной С.Я., Холодовой Е.Н., Корячкина В.П. «Исследование влияния композиции тонкодисперсных овощных и фруктовых порошков на качество затыжного печенья». Опыт проводился с целью повышения ассортимента затыжного печенья для здорового питания. Подобным образом, на основании проведенного анализа, отмечено значительное влияние двух композиций тонкодисперсных овощных и фруктовых порошков на реологические характеристики затыжного теста, а также на органолептические и физико-химические показатели затыжного печенья. Значительно повысилась пищевая ценность. При этом, рекомендована оптимальная дозировка первой (состоящая из равных долей порошка апельсина, банана, кабачка, яблока в дозировках 5 %, 7 %,

										Лист
										13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

10 %) и второй (состоящая из равных долей порошка груши, тыквы, моркови, яблока в дозировках 5 %, 7 %, 10 %) композиции растительных порошков в количестве 7 % взамен муки в традиционную рецептуру. Готовые изделия, содержащие от 5 – 7 % растительных порошков первой и второй композиции имеют лучшие качественные показатели по сравнению с контрольными образцами, а в дозировке 7 % имеют наиболее высокие качественные показатели по сравнению с остальными. При увеличении дозировок первой и второй композиции растительных порошков влажность теста и печенья не изменяются, не превышают требования ГОСТ 24901 – 2014. Намокаемость изделий снижается в среднем на 64% (это значение находится в пределах ГОСТ 24901 – 2014 (180 %)). Значительно увеличивается содержание витаминов группы В, ниацина, ретинола, биотина [24].

В журнале «Известия высших учебных заведений. Пищевая технология» № 4/2011 опубликована статья Безверхой Н.С. и Ильчишиной Н.В. «Влияние ферментативной модификации белкового изолята из подсолнечного жмыха на качество мучных кондитерских изделий». Целью работы было исследование влияния белкового изолята из подсолнечного жмыха на качество мучных изделий – затыжного, сахарного печенья и сырцовых пряников. Полученные результаты исследования показали, что ферментативная модификация привела к существенному изменению функциональных свойств белкового изолята. В модификации белкового изолята содержится полный набор незаменимых аминокислот. Органолептическая оценка качества опытных образцов затыжного печенья показала, что они имеют приятный вкус и аромат, отличались гладкой поверхностью и правильной формой. Согласно исследованию, положительным эффектом от введения, модифицированного белкового изолята является уменьшение щелочности с увеличением белковой добавки. Так же намокаемость затыжного печенья увеличивается с увеличением количества белкового изолята. Пищевая ценность готовых изделий с белковым изолятом повышается по сравнению с контрольным образцом [3].

										Лист
										14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

В журнале «Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета» № 84/2012 опубликована статья Першаковой Т.В. и Хагуровой Р.Н. на тему «Исследование арабиногалактана на качество кондитерских изделий». Авторы статьи в основе нового ресурса пищевых волокон применяли растворимый полисахарид арабиногалактан, экстрагируемый горячей водой из древесины лиственницы. За точку опоры была выбрана рецептура затыжного печенья «Зорька». Проведенные опыты продемонстрировали рациональность внесения раствора арабиногалактана в рецептурную смесь затыжного печенья. В ходе исследования было установлено, что через 3 месяца хранения затыжное печенье с добавлением 4 % арабиногалактана имеет большую аморфную составляющую, чем контрольный образец, что оказывает положительное влияние на сохранение свежести изделия, а также на вкус и усвояемость. Так же установлено, что оптимальное количество клейковины в затыжном печенье образовывается с добавлением арабиногалактана 4 %. Следовательно, в результате выполненного исследования составлена рецептура затыжного печенья. Добавление арабиногалактана в традиционную рецептуру затыжного печенья позволяет увеличить содержание в нем микро- и макроэлементов, витаминов и пищевых волокон. Это дает возможность изготовления продуктов с заранее заданными свойствами, рекомендованного состава, биологической ценности и калорийности [37].

В сборнике «Современные тенденции развития науки и производства» 2016 опубликована статья Никифоровой Т.А и Хоном И.А, на тему «Применение побочных продуктов переработки зерна гречехи в производстве мучных кондитерских изделий» на примере производства затыжного печенья. Дозировку гречневой муки варьировали в интервале от 10 % до 50 %. Органолептическая оценка готовых изделий показала, что цвет готовых изделий при добавлении гречневой муки до 30 % был светло-коричневый, с увеличением концентрации гречневой муки цвет изделия изменился от светло-коричневого до темно-шоколадного. Поверхность изделий была гладкой без вкраплений, крошек, вид в изломе пропеченный, структура рассыпчатая. С увеличением количества

											Лист
											15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

гречневой муки в печенье намокаемость увеличивается (возможно, это связано с высоким содержанием в муке клетчатки и оболочек зерна). Щелочность печенья с увеличением количества гречневой муки незначительно уменьшалась. В ходе анализа была показана возможность применение гречневой муки в качестве компонента для производства затыжного печенья. На основе проведенных исследований наилучшими органолептическими и физико-химическими показателями обладает образец с содержанием 20 % гречневой муки [34].

В журнале «Хлебопродукты» № 3/2009 опубликована статья «Нетрадиционное сырье в технологии производства крекеров». В статье доказана целесообразность влияния биомодифицированных продуктов (БМП) на качественные показатели бисквитных эмульсий и крекеров. Было изучено воздействие изменений разных дозировок инвертного сиропа БМП на устойчивость и плотность эмульсии, на качественные показатели крекеров. В результате исследований было получено, что с повышением дозировки биомодифицированных продуктов прочность эмульсии увеличивается на 29,8 – 31,5 %, а плотность уменьшается на 24,7 – 30,9 %, в сравнении с проверочным образцом. Такие показатели качества у крекера, как массовая доля влаги и щелочность у опытных образцов не меняются, а массовая доля жира возрастает на 0,9 – 1,1 %, по сравнению с опытным образцом. Применение биомодифицированных продуктов при производстве крекера позволяют усовершенствовать данные свойства полуфабрикатов и готовых изделий. Замена инвертного сиропа биомодифицированными продуктами позволяет значительно повысить пищевую ценность изделий, так как продукты биомодификации зерна овса и ячменя имеют высокое содержание белков, пищевых волокон, минеральных веществ и витаминов.

В журнале «Современные наукоемкие технологии» № 2/2004 опубликована статья Ходусова Н.В., Рослякова Ю.Ф., Красиной И.Б. на тему «Мучные кондитерские изделия лечебно-профилактического назначения». С целью уменьшения потребления сахара человеком, чтобы уменьшить заболевания сахарным диабетом, сердечно-сосудистой системы и кариеса зубов, авторы статьи заменяют сахар на натуральный подсластитель, для создания профилактического

										19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							16

и лечебного питания. Целью работы было изучение применения стевии как основы низкокалорийного заменителя сахара в производстве мучных кондитерских изделий диабетического назначения. Физико-химические показатели готовых изделий опытных и контрольных образцов практически не отличаются. Следовательно при приготовлении сухого печенья (крекера, затяжного печенья), овсяно-фруктового печенья, вафель с жировой начинкой рационально заменять сахарозу на натуральные подсластители (водный настой сухих листьев стевии, получаемый путем заваривания сухих листьев кипящей водой, или белый кристаллический порошок – стевиозид), что позволяет создать новые виды мучных кондитерских изделий лечебно-профилактического питания [49].

В сборнике «Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности» 2016 была опубликована статья Рослякова Ю.Ф., Вершининой О.Л., Гончаровым В.В. на тему «Производство порошка, полученного из клубней топинамбура, в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий». Органолептическая оценка сахарных и затяжных сортов печенья продемонстрировала отличное качество изделий, изготовленных с применением порошка, приобретенного из клубней топинамбура, в дозировке 3%. Увеличение дозировки порошка уменьшает разрыхленность, хрупкость и рассыпчатость изделия [39].

В журнале «Успехи современного естествознания» № 9/2004 опубликована статья Красиной И.Б. и Ходуса Н.В. на тему «Технологии и продукты здорового питания». В данной статье рассмотрена проблема людей, болеющих сахарным диабетом и возможные пути к замене в продуктах питания сахара на сырье, которое способствует усваиванию без побочных эффектов пищи, которые вызывают различные болезни. Целью изучения является разработать технологии изготовления мучных кондитерских изделий с применением продуктов переработки растения стевия, которое полностью заменяет сахар-песок. Органолептическая оценка качества готовых изделий дала следующие результаты: травянистый привкус, данный водному настою сухих листьев, не

						19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			17

доминировал из-за присутствия в рецептуре вкусо-ароматических компонентов (ванилина, сухого молока, кунжута и др.), которые придали в свою очередь изделиям оригинальный вкус. Но затяжное печенье, изготовленное с помощью настоя сухих листьев стевии, имело поверхностный серый оттенок по сравнению с контрольными образцами. Физико-химические показатели готовых изделий опытных и контрольных образцов почти не отличаются. Из этого можно сделать вывод, что при приготовлении сухого печенья (крекера, затяжного печенья) рекомендуется заменять сахарозу на натуральные подсластители, что позволит создать новые виды мучных кондитерских изделий лечебно-профилактического питания. На результатах данной работы разработана нормативная документация на новые виды продуктов с полной заменой сахара по рецептуре, которые рекомендуют для употребления в пищу людям страдающим сахарным диабетом [50].

В журнале «Известия КГТУ» № 16/2009 была опубликована статья Махначева Е.В. и Бессмертной И.А. на тему «Изменение органолептических показателей качества печенья с профилактическими свойствами при хранении». В статье обсуждается надобность приобретения мучного продукта функционального назначения. Доказан способ концентрирования мучных изделий стандартного качества белковым наполнителем на основе рыбного сырья. Изучены органолептические показатели качества экспериментального продукта, а также их изменение при хранении. В работе изучалось качество приобретенного продукта (печенья) с белковым наполнителем из мышечной ткани рыб и котировалось изменение органолептических показателей качества печенья при хранении. Для совершенствования состава нового продукта за основу брали производственную рецептуру затяжного печенья, в которую на стадии приготовления теста вносили белковый наполнитель, полученный из речного окуня с помощью горячего ферментализа, а также последующие натуральные вкусовые ароматические добавки растительного происхождения: сок морковный, цедру лимонную, корицу, ваниль, травяную соль. После проделанной работы можно сделать вывод о том, что белковая добавка на создании мышечной ткани окуня может быть добавлена в

										Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

рецептуру печенья для: усиления продукции профилактических свойств; увеличения ассортимента и усиления профилактических свойств в рецептуру печенья могут быть добавлены добавки (морковный сок, корица, лимонная цедра); зафиксированы ориентировочные сроки хранения готовой продукции, которые составляют 8 недель. Так же следует провести ряд исследований на изучение изменения органолептических показателей профилактического печенья при хранении в упаковке из пергаментной бумаги, так как полимерная упаковка влияет на «запах печенья». Данная работа помогает выбрать наилучшую рецептуру профилактического печенья для дальнейшего исследования [30].

В журнале «Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского Государственного Аграрного университета» № 122/2016 была опубликована статья Тамазовой С.Ю., Лисового В.В., Першаковой Т.В. и Казимировой М.А. на тему «Пищевые добавки на основе растительного сырья, применяемые в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий». В работе рассматриваются запатентованные работы, в которых применяются продукты растительного происхождения (арбуз, тыква, виноград, семена льна и т.д.). Из этого можно сделать вывод о том, что исследования в области создания обогащенных и функциональных хлебобулочных и мучных кондитерских изделий являются актуальными и своевременными, при этом особое значение в производстве таких изделий имеют пищевые добавки, положительно влияющие на качество готовых изделий и содержащие комплекс витаминов, пищевых волокон, макро- и микроэлементов [46].

В журнале «Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства» том 1/№ 8/2015 была опубликована статья Еремяна Э.А. и Щеколдиной Т.В. на тему «Пищевая ценность кондитерских изделий». В мучных кондитерских изделиях недостаточная пищевая ценность из-за низкого содержания белка, незаменимых аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, витаминов и минеральных веществ. Из этого можно сделать вывод об актуальности данной темы: обогащение мучных кондитерских изделий натуральными биологически

					<i>19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
						19
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

активными веществами. В данной статье рассмотрены направления по повышению биологической ценности мучных изделий, таких как: источники полноценных белков (переработка молока, бобовые, масличные культуры, продукты моря, картофелепродукты); внедрение нетрадиционных видов сырья (овощей, плодов и ягод дикорастущих растений, плодовых порошков) [18].

В журнале «Хлебопродукты» № 8/2012 была опубликована статья Кондратьева Н.Б. на тему «Причины порчи кондитерских изделий». В статье обобщены результаты исследований изменений качества кондитерских изделий при хранении, а так же описаны основные причины порчи. Проанализировав причины порчи можно сделать вывод о том, что большинство проблем модификации качества кондитерских изделий при длительном хранении сводится к решению двух вопросов: к подбору жиров и соотношению влаги и интенсивности воды в разных местах продукта. В статье описаны предвидения целостности кондитерских изделий и предохранению их нежелательных изменений. Все протекающие процессы в продукте порчи делят на три основных направления: микробиологические, окислительные и ухудшение физико-химических показателей, которые крепко взаимосвязаны между собой. Для предотвращения вредных процессов перемещения влаги и для стабилизации уровней активности воды в разных местах одного изделия используют разные технологические приемы, добавляют соответствующие данному виду изделий разные влагоудерживающие добавки. Принимая взаимосвязь между качеством сырья и качеством готовых изделий по показателям качества жиров и показателям влагопереноса, можно регулировать качество изделий на длительном периоде их хранения [23].

В журнале «Хлебопродукты» № 1/2014 опубликована статья Кудряшовой О.В., Михеевой Г.А., Шатнюк Л.Н. на тему «Инновационные ингредиенты для коррекции пищевой ценности мучных кондитерских изделий». В статье приведены результаты исследований по повышению пищевой ценности мучных кондитерских изделий путем обогащения комплексной добавкой, содержащей полноценный белок. Одним из наиболее перспективных путей ликвидации

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

белкового дефицита, который предлагают ведущие нутрициологи мира, является использование новых источников белка, в том числе растительных. Наиболее перспективным направлением является использование белка сои (содержание белка 35 – 40 %). Целью данной работы было изучение влияния полноценного соевого белка на качество и биологическую ценность мучных кондитерских изделий при замене этим белком пшеничной муки высшего сорта. В качестве объектов исследований использовали печенье (сахарное, сдобное и крекер) и пряники, вырабатываемые по утвержденным рецептурам. Добавку использовали при изготовлении печенья и крекера, заменяя пшеничную муку высшего сорта в количестве 3,5,7 и 10 %, а при производстве пряников – 5, 10, 15, 20 и 25 %, путем предварительного смешивания с рецептурным количеством муки. При замене муки выявлено положительное влияние пищевой добавки-обогапителя на органолептические и физико-химические показатели сахарного, сдобного печенья и крекера. Опытные образцы пряников имели хорошие органолептические показатели: внешний вид, состояние поверхности, цвет и вид в изломе, состояние мякиша и вкус. Изделия были более хрупкими и рассыпчатыми. Так же увеличилась намокаемость изделий. В результате проведенных исследований были установлены оптимальные дозировки добавки-обогапителя, обеспечивающие высокое качество опытных изделий: для печенья и крекера 5 – 7 % от массы муки, для пряников 5 – 15 %. По мере увеличения количества вносимой добавки-обогапителя биологическая ценность изделий возрастала. Таким образом, применение пищевой добавки-обогапителя ГРЕЙНПРО®, содержащей полноценный растительный белок, взамен пшеничной муки высшего сорта позволяет получить мучные кондитерские изделия (печенье и пряники) повышенной биологической ценности, дополнительно обогащенные пищевыми волокнами [26].

В сборнике «Современные технологии продуктов питания» 2015 опубликована статья Мысакова Д.С., Кокаревой Л.А. и Крюковой Е.В. на тему «Перспективы использования рисовой, кукурузной и просяной муки в производстве мучных кондитерских изделий». Крекеры характеризуются низким

					19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

содержанием минеральных веществ и витаминов и имеют в своем составе высокую массовую долю крахмала, в результате чего необходимы новые рецептуры данного мучного кондитерского изделия с более высокими питательными свойствами и приятными органолептическими качествами. В данном исследовании проводилось сравнение крекеров из рисовой, кукурузной и просяной видов муки с крекером из традиционной пшеничной муки. В данном исследовании крекеры изготавливались по традиционной рецептуре на химических разрыхлителях без дрожжей и внесения дополнительных компонентов. Первый, контрольный, образец, содержал пшеничную муку высшего сорта, в то время как другие были получены из различных количеств рисовой муки, кукурузной и просяной муки. Органолептический анализ показал, что все органолептические свойства крекеров значительно отличались и образцы печенья обладали различной степенью привлекательности. По цвету самыми привлекательными были крекеры из пшеничной и рисовой муки. Текстура и вкус у рисового крекера был значительно лучше, чем у всех остальных образцов, включая контрольный. Согласно результатам исследования, образец крекера из рисовой муки был наиболее близок по органолептическим свойствам к традиционному пшеничному крекеру [31].

В журнале «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания» № 1 (9)/2016 была опубликована статья Ивановой И.В., Белкиной Т.В., Белоглазовой М.В., Филипповой Л.А. и Радчук А.А на тему: «Использование и получение фруктовых и овощных добавок в производстве мучных, кондитерских и хлебобулочных изделий». В данной статье приведены результаты исследования использования овощного и фруктового сырья при изготовлении различных видов изделий из теста. Вносимые растительные компоненты улучшают структуру продуктов и их пищевую ценность. При помощи белково-полисахаридных комплексов, образовавшихся в системе, формируется положительное воздействие добавок на мучное тесто. Повышению способности удерживания формы выпеченных изделий способствует твердая фаза овощных и фруктовых порошков, которая состоит из структурных

						19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			22

волокон полисахаридов. При большем измельчении овощей и фруктов увеличивается эффективность воздействия добавок на структуру теста и изделий. Введение растительной продукции в тесто не превышало 10 % от массы муки. Рассмотрена низкотемпературная вакуумная технология получения фруктовых и овощных порошков. Данная технология позволяет сохранить биологически активные вещества в высушиваемых овощах и фруктах. В данной работе проводились опыты по замене на порошок свеклы части яичного белка в бисквитном тесте. Для уменьшения расхода муки, сахара и маргарина и получения изделий высокого качества используют плодовые порошки и воду в рецептуре затяжного печенья. Исследования показали, что порошок моркови и капусты выступают в качестве компонентов, которые улучшают структуру пищевых продуктов. Под влиянием овощных и фруктовых порошков меняется качественное состояние воды в мучном тесте. За счет введения в тесто гидрофильных компонентов овощных и фруктовых порошков укрепляется структура теста посредством перераспределения воды. Нужно изучить состояние и распределение воды в тесте, влияние добавок овощей на прочность связи воды в тесте для подтверждения механизма воздействия овощей и фруктов. Чтобы увеличилась питательность мучных изделий с добавлением фруктовых и овощных порошков нужно использовать низкотемпературную вакуумную технологию сушки [20].

В журнале «Хлебопродукты» № 2/2011 опубликована статья Поляковой Е. и Заикиной М. на тему «Инновации в технологии диабетического печенья». В статье разработана технология диабетического печенья, позволяющая, благодаря содержанию сахаропонижающих ингредиентов – пектиновых веществ, клетчатки, флавоцена, лекарственного сырья, замедлять процесс абсорбции глюкозы слизистой кишечника и является перспективной для больных сахарным диабетом. В связи с ограничением рынка мучных кондитерских изделий на заболевания населения сахарным диабетом тема данной статьи актуальна повышением биологической ценности продукта, совершенствовании технологии и расширении ассортимента диабетических продуктов питания с учетом современного

										Лист
										23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

требования к диетотерапии. Разработаны 3 варианта печенья: пшенично-овсяное, пшенично-гречневое и пшенично-овсяное. Использовали пшеничную муку первого сорта, ячменную сортовую, гречневую и овсяную, настой из сбора трав «Арфазетин – Э», низкокалорийный маргарин, льняное масло, сухое обезжиренное молоко, меланж, пшеничные хлопья зародыша и льняное семя, измельченные до частиц размером 0,1 – 2 мм, сорбит, стевиозид, яблочный пектин, йодированную соль и флавоцен (дигидрохверцетин). На основе опытных выработок и органолептических показателей качества печенья для больных сахарным диабетом установлены дозировки рецептурных компонентов с учетом оптимального соотношения белков, жиров и усвояемых углеводов. Новые рецептурные компоненты способствуют увеличению количества белка, пищевых волокон, снижению усвояемых углеводов в 100 г изделий. Предложенная технология производства мучного кондитерского изделия диабетического назначения позволяет замедлить процесс абсорбции глюкозы слизистой системой кишечника. Разработанное мучное кондитерское изделие является перспективным с точки зрения диетического питания для больных сахарным диабетом. Его потребление способствует снижению уровня глюкозы в крови и повышению защитных сил организма [38].

В журнале «Вестник Алматинского технологического университета» № 4/2012 опубликована статья Умирзаковой С.Х. и Солтыбаева Б.Е. на тему «Использование улучшителей в производстве крекера». С целью улучшения качества крекера, интенсификации биохимических процессов, проводили исследования по разработке технологических режимов приготовления опары с ферментативным гидролизатом муки, солодовым экстрактом. Изучали процесс приготовления крекера, как с ферментативным гидролизатом муки, так и светлым солодовым ячменным экстрактом. В ходе проведения исследования были получены следующие результаты: в контрольном образце скорость газообразования достигает через 7 – 8 ч брожения, в то время как скорость газообразования в опытном образце с ферментативным гидролизатом муки достигает за 4,0 – 5,0 ч, а с солодовым экстрактом за 3,5 – 4,5 ч.

									19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						24

Кислотонакопление в опарах опытных образцов более интенсивно с солодовым экстрактом. Это объясняется тем, что ферментативный гидролизат муки в своем составе содержит как восстанавливающие сахара, декстрины и незначительное количество пептидированного белка и ферменты. Опытные образцы имели более выраженную окраску и аромат, чем контрольные содержание общего сахара на 1 – 1,2 % выше, чем в контрольном образце. Наилучшие результаты по слоистости, хрупкости, цвету более гладкой поверхности в изделиях в образцах с 5 % кукурузной мукой, что приводит к улучшению качества крекера по показателям набухаемость, плотность. Применение солодового экстракта способствует улучшению вкусовых ощущений. Повышение количества кукурузной муки свыше 5 % приводит к снижению качества изделий. Таким образом, приготовление опары с солодовым экстрактом и с добавлением ферментативного гидролизата муки приводит к интенсификации биохимических процессов брожения опары. Однако, внесение в опару солодового экстракта более эффективнее. Поэтому наряду с ферментативным гидролизатом муки солодовый экстракт служит сырьем, способствующий интенсификации процесса брожения опары. Применение в производстве крекера нетрадиционного сырья ферментативного гидролизата муки, солодового экстракта и кукурузной муки позволяет интенсифицировать процесс тестоприготовления, повысить пищевую ценность и улучшить качество крекера [47].

ПИТПАК ОП4 – широкоуниверсальная формующая машина, которая дозирует на противень заготовки любых размеров и форм из вязкого и полувязкого теста с начинкой или без нее. Машина, при помощи своих полезных особенностей позволяет на начальном модуле установить любые вариации валковых дозировочных устройств в зависимости от используемого продукта: разных видов теста, зефира, помадки, пастилы.

При замесе теста готовят эмульсию. Перемешивание эмульсии осуществляется в цилиндрическом смесителе с мешалкой, который имеет частоту вращения 70 – 120 оборотов в минуту. Центробежный эмульсатор используется для сбивания эмульсии. В эмульсатор, который имеет два вращающихся диска

						<i>19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
							25
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			

(частота вращения 1400 оборотов в минуту), с помощью загрузочной воронки загружается сырье. Сырье благодаря работе дисков разрушается на мелкие части, тем самым образуя эмульсию. Приготовленная эмульсия поступает в емкость с мешалкой, где выдерживается температура 35 – 38 °С.

Газовые печи являются самыми распространенными печами для выпечки затыжного печенья. Выпечка реализовывается на подвижной металлической ленте. При помощи газовых горелок, которые располагаются по зонам выпечки, обогревается камера. Регулировать температуру можно включением и отключением горелок или подачи газа.

					<i>19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		26

## 2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Характеристика предприятия

#### 2.1.1 Общая характеристика

Адрес предприятия ООО «Новатор»:443017, Самарская обл., город Самара, Карьерная улица, 1.

Компания на рынке кондитерских изделий с 2003 года. Она производит два вида печенья: сдобное и сахарное.

С начала и по сегодняшний день производство ориентировано на создание аппетитного, вкусного и натурального печенья из высококачественного сырья.

С начало это был небольшой кондитерский цех, который выпускал сдобное печенье и продавал свою продукцию. В 2014 году «в чистом поле» городе Самара была построена современная, высокотехнологичная фабрика с первоклассными производственными и упаковочными линиями, разработанными итальянцами, признанными лидерами машиностроения для кондитерского производства. Это позволяет поддерживать технологический процесс на самом высоком уровне. На данный момент фабрика печенья является крупным производителем затяжного и сдобного печенья в своем регионе.

Сегодня потребителю предлагается более 40 наименований сдобного и сахарного печенья, производимого по фирменным рецептурам.

#### 2.1.2 Структура производства

Компания относится к специализированному предприятию. Основным видом деятельности является производство хлеба и мучных кондитерских изделий, тортов и пирожных недлительного хранения. Основная отрасль компании – кондитерская промышленность.

Структура компании включает в себя подразделения и управления, производственное подразделение и обслуживающий персонал [6].

Структура руководящего звена включает генерального директора, исполнительного, коммерческого и директора по производству, курирующих соответствующие направления деятельности.

					19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

В состав цехов предприятия входят следующие помещения: производственные, административно-бытовые, складские и подсобные.

К производственным помещениям относится кондитерский цех, цеха по производству хлеба.

В складских помещениях размещены холодильные камеры, кладовые, амбары для хранения сыпучих продуктов.

К административно-бытовым помещениям относят кабинеты руководителей, здравпункт, сан узел, гардеробную персонала, душевую.

### 2.1.3 Структура работы кондитерского цеха

Чтобы технологический процесс был слаженным, в кондитерском цехе существуют отделы, которые изображены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Отделения кондитерского цеха

Для приготовления кондитерских изделий организуют соответствующие рабочие места кондитеров, отвечающих всем параметрам технологического процесса [2].

Таблица 1 – Технологический процесс и его стадии

Стадии технологического процесса	Технологический процесс
Первая стадия	Хранение сырья
Вторая стадия	Подготовка сырья
Третья стадия	Приготовление теста
Четвертая стадия	Замес теста
Пятая стадия	Формование изделий
Шестая стадия	Приготовление отделочных полуфабрикатов
Седьмая стадия	Приготовление начинок
Восьмая стадия	Выпечка кондитерского изделия
Девятая стадия	Отделка готового изделия
Десятая стадия	Хранение готовых изделий

Главными факторами использования времени рабочего, предоставления оптимальной организации труда являются: точная последовательность оборудования; подготовленность рабочего места и снабжение его нужной посудой; непрерывная подача сырья во время смены.

На складе, где хранятся суточные запасы сырья, установлены лари и стеллажи, а также холодильная камера. Здесь происходит развес сырья с помощью весов и мерной посуды.

Меланж, который поступает на производство в замороженном виде, перед подачей на производство его растапливают в специальном аппарате. А также его можно растапливать в ванне, в которой яйца проходят обработку при температуре 45°C в течении 2 – 3 часов.

Муку, перед замесом теста, просеивают. Для того, чтобы просеивать муку оборудование должно быть оснащено отсосом с фильтром для удаления пыли. Хранение муки на предприятии осуществляется при помощи деревянных стеллажей и при надобности ее помещают в просеиватель, где происходит насыщение кислородом муки и удаление посторонних примесей [12].

Машинами для замеса теста с дежами оборудуют помещение, которое служит для замеса. Если предприятие выпускает несколько видов печенья, то тесто замешивают последовательно: первым делом замешивают тесто с наименьшим циклом – сдобное, а затем песочное и слоеное, в последнюю очередь замешивают дрожжевое тесто.

Для выпечки изделий, часть помещения обустроивается электрическими или газовыми печами (шкафами) [16].

Мойка, где моют инструменты и различный инвентарь, оснащена ваннами с тремя отделениями и стерилизацией. Вблизи расположены стеллажи. Кондитерские мешки просушивают в специальном шкафу.

Экспедиция, где хранятся готовые изделия, оснащена холодильной камерой, стеллажом, столами и весами.

Кондитерские изделия могут храниться 7 – 36 часов.

Готовая продукция упаковывается в тару и перевозится автотранспортом. Каждая тара должна иметь этикетку, где указано наименование и количество изделий. Одним из правил является указание времени выпуска продукции и фамилия укладчика.

Ассортимент кондитерских изделий выражает плановый выпуск продукции. При помощи учета потребности в изделиях составляется план работниками с должной квалификацией [17].

## 2.2 Ассортимент и показатели качества выпускаемой продукции

### 2.2.1 Ассортимент выпускаемой продукции

Ассортимент продукции предприятия включает более 40 наименований сдобного и сахарного печенья, производимого по фирменным рецептурам.

Для удобства покупателей продукция печенья предприятия разделена на несколько коллекций:

1 Крекеры: «Крекер со вкусом укропа и сметаны», «Крекер с луком», «Крекер со вкусом сыра».

										Лист
										30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

2 Сдобное: «К посту», «Сахарная игрушка», «Самарское со вкусом творожка», «Сахарная игрушка с глазурью», «Самарское с цукатами», «Самарское пять злаков», «Курабье», «Курабье классическое», «Курабье с самарский глазок», «Рома – цветочек».

3 Сдобное европейское: «Самарское со вкусом миндаля», «Самарское ореховое», «Алиса», «Шарж».

4 Сдобное глазированное: «Самарское Голи – голи», «Самарское со вкусом банана», «Фирменное фруктовое», «Самарское – Преображенное в белой глазури», «Песочно – сливочное в белой глазури», «Самарское со вкусом лимона».

5 Сэндвичи: «Самарская жемчужина», «Сливочные бисквиты», «Фирменное», «К посту с начинкой», «Фирменное» (со вкусом сгущенного молока), «Самарское – Преображенское».

6 Сахарное: «Самарское», «Самарское в глазури», «К кофе», «Самарское звездное», «Ассорти».

7 Фасованное затяжное: «Самарское», «Самарское с какао», «Самарское – Премиум»

8 Фасованное: «Мини со вкусом сыра», «Самарский рассвет», «Мини».

### 2.2.2 Показатели качества готовой продукции

Качество печенья оценивают по органолептическим и физико-химическим показателям [7].

К органолептическим показателям относят: поверхность, вкус и запах, цвет, вид в изломе. Они указаны в таблице 2.

										Лист
										31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР					

Таблица 2 – Органолептические показатели готового печенья

Показатель	Вид печенья	
	Сахарное и затяжное	Сдобное
Поверхность	<p>Гладкая, не подгорелая, без вкраплений крошек с разборчивым рисунком на лицевой стороне.</p> <p>У глазированных изделий: ровная или немного волнистая без следов «поседения» и пустот.</p>	<p>Не подгорелая, без вздутий, лопнувших пузырей и вкраплений крошек.</p> <p>Сахарное печенье: ровный слой сахара на верхней поверхности.</p> <p>Глазированные изделия: без следов «поседения», помадная глазурь не липкая и не засахаренная. Ореховое печенье без отделки: шероховатая с трещинами, возможны вкрапления крошки ореха.</p>
Вкус и запах	Соответствует виду печенья, без постороннего запаха и привкуса.	
Цвет	Соответствует виду печенья, равномерный. Возможно темное окрашивание нижней стороны, выступающих частей рисунка и краев печенья.	
Вид в изломе	Пропеченное с однородной пористостью, не имеет пустот и следов непромеса. Начинка не выходит за края.	<p>Пропеченное печенье. Начинка не выходит за края.</p> <p>Песочно-выемной: однородная пористость без пустот.</p> <p>Остальные виды печенья: прерывистая пористость с небольшими пустотами.</p>

К физико-химическим показателям качества относят: влажность, массовую долю сахара, массовую долю жира, массовую долю золы, массовую долю сернистой кислоты, щелочность, намокаемость. Они указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели готового печенья

Показатели	Норма для печенья						
	Сахарное из пшеничной муки			Затяжное из пшеничной муки			Сдобное
	в/с	I	II	в/с	I	II	
Влажность, %	3,0-8,5	не более 10,0	не более 10,0	5,0-9,0	5,0-8,0	6,5-9,5	не более 15,5
Массовая доля общего сахара, %, не более	27,0	27,0	27,0	20,0	20,0	20,0	не менее 12,0
Массовая доля жира, %	7,0-26,0	4,0-30,0	2,0-11	6,0-28,0	6,0-14,0	3,0-7,0	не менее 2,3
Щелочность, град, не более	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Массовая доля золы, %, не более	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Намокаемость, %, не менее	150	150	150	130	130	130	110

### 3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1 Описание производственного процесса изготовления затыжного печенья

Затыжное печенье вырабатывают на поточно-механизированных линиях с периодическим замесом теста (ШЛУ, ШЗЛ) и полумеханизированным способом [28]. В рецептуру печенья входит пшеничная мука высшего, 1-го и 2-го сортов. Содержание сахара и жира в затыжном печенье соответственно не более 20 % и 3–28 %. Затыжное печенье обладает слоистой структурой с размеренной структурой. На поверхности изделия присутствуют проколы, чтобы предотвратить появление пузырей на поверхности изделия во время выпечки.

Затыжное тесто обладает упругостью, эластичностью и недостаточно пластично. Поэтому после замеса теста для повышения пластичности и подготовки к формованию его подвергают многократной обработке на вальцовочной машине и вылеживанию (расстойке). Рекомендуется использовать муку со слабым качеством клейковины. В остальных случаях в тесто вводят добавки-улучшители (пиросульфит натрия, протосубтилин Г10Х, протосубтилин Г20Х, сульфитированное яблочное пюре). Тем не менее из затыжного теста невозможно получить заготовки со сложным рисунком на поверхности [33].

Технологический процесс производства затыжного печенья состоит из следующих стадий и операций [19]:

##### 1. Подготовка сырья и полуфабрикатов к производству.

Подготовка муки, хранящейся на складе для использования в производстве, заключается в очищении мешков от пыли, вспарывания, просеивании, удалении металлопримесей, взвешивании, а так же смешивании ее отдельных партий или сортов [12].

Маисовый крахмал на предприятие поступает в мешках. Перед подачей на производство мешки очищают от пыли, вспарывают, просеивают, удаляют от металлопримесей и взвешивают [8].

Сахар, который поступает на предприятие в мешках, перед пуском в производство мешки очищаются, вспарываются, сахар просеивается [9].

					19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

Инвертный сироп на предприятие поступает в автоцистернах. Хранится в баках, перед пуском в производство сироп подогревают и процеживают через сита.

Маргарин перед использованием растворяют в СЖР, фильтруют перед пуском в производство [10].

Меланж перед пуском в производство размораживают и процеживают через сито.

Соль перед пуском в производство просеивают [13].

Молоко поступают на производство в автоцистернах откуда затем перекачиваются в специальные емкости с охлаждающей рубашкой.

Химические разрыхлители просеиваются. Эссенции, красители и кислоты должны храниться в заводской упаковке с советующими этикетками. Передаются на производство в емкостях, на которых наклеены этикетки с наименованием и концентрацией раствора.

## 2. Приготовление смеси сыпучих компонентов.

Осуществляется на установках, входящих в комплект комплексно-механизированных линий. Предварительно из возвратных отходов печенья готовится крошка. Печенье на специализированном оборудовании размалывается и разделяется на мелкую и крупную фракции.

На автоматических весах производят набор порции сыпучих компонентов (муки, крахмала, крошки) для замеса одной порции теста. В смесителе в течение 3 – 5 мин при скорости вращения рабочего органа 60 – 65 об/мин перемешивают набор сыпучих компонентов до образования рецептурной однородной смеси. Далее рецептурная смесь подается в тестомесильную машину. Параллельно готовится эмульсия из жидких рецептурных компонентов и сахара [15].

## 3. Приготовление эмульсии.

Осуществляется на комплексно-механизированных линиях со специализированным оборудованием.

Эмульсия для затяжного печенья является многокомпонентной дисперсной системой. В состав ее входит до 10 видов сырья и полуфабрикатов. Перед

										Лист
										35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

приготовлением эмульсии необходима подготовка жидких компонентов и их темперирование при следующих температурах: молоко коровье пастеризованное (10 – 12 °С), жир (38 – 42 °С), инвертный сироп (40 – 50 °С), меланж (18 – 25 °С), раствор соли (20 – 25 °С); темперирование жидких компонентов должно обеспечить температуру готовой эмульсии 30 – 40 °С.

Подготовленные жидкие компоненты (кроме жира) и сахар взвешивают и обрабатывают в гомогенизаторе в течение 2 – 7 мин, в результате чего образуется смесь. Перед окончанием приготовления смеси (за 1 – 2 мин) в гомогенизатор вручную добавляют химические разрыхлители, эссенцию и при необходимости другие рецептурные компоненты. Рецептурная смесь должна иметь температуру не выше 40 °С и быть однородной.

В эмульсатор на рабочем ходу одновременно подаются параллельными потоками приготовленная рецептурная смесь из гомогенизатора и жир (из емкости весов). Эмульсия образуется в результате непрерывного интенсивного вращения ротора в течение 30 – 60 с.

Смесь перемешивается в течение 5 – 7 мин, затем добавляется жир и с жиром перемешивание длится 6 – 7 мин. Перед окончанием приготовления эмульсии вводятся растворы химических разрыхлителей. Температура эмульсии должна быть 30 – 40 °С.

#### 4. Приготовление теста.

Производится только в месильных машинах периодического действия, в которых смешивается эмульсия с мукой или смесью сыпучих компонентов. Продолжительность замеса теста может меняться в зависимости от свойств муки, скорости вращения рабочего органа тестомесильной машины, температурных условий, введения различных добавок.

Наибольшая продолжительность замеса затяжного теста требуется при приготовлении его в тестомесильных машинах с частотой вращения вала 18 – 25 об/мин. Она составляет 30 – 50 мин. В месильных машинах с частотой вращения вала 40 об/мин продолжительность замеса уменьшается до 20 – 30 мин. В

						19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			36

тестомесильных машинах с частотой вращения вала 80 об/мин затыжное тесто образуется за 10 – 15 мин.

Готовое тесто должно быть хорошо перемешанным, однородным, хорошо зятянутым, то есть обладать упругими эластичными свойствами. Температура теста может меняться от 24 до 38 °С. Влажность теста 22 – 28 %.

#### 5. Вылеживание (расстойка) теста.

Повышает его пластичность за счет релаксации упругих напряжений. Расстойка теста осуществляется в специальных камерах при температуре 25 – 27 °С и относительной влажности воздуха около 80 %. Если камера отсутствует, тесто помещают в дежу или укладывают на стол и для сохранения температуры теста и предотвращения заветривания накрывают брезентом или полотном. Продолжительность вылеживания теста 30 – 120 мин.

#### 6. Прокатка теста.

Производится по окончании вылеживания для подготовки теста к формованию – получению тестовой ленты определенной толщины.

При производстве затыжного печенья прокатка теста осуществляется на ламинаторе. В ламинаторе имеется несколько пар рифленых или гладких валков с постепенным уменьшением зазора между валками с 18 – 25 до 3 – 6 мм. Тесто поступает в приемные воронки, в одну из которых подаются обрезки тестовой ленты после формования. Перед калибрующим устройством тестовая лента складывается в 4 – 6 слоев и прокатывается через три гладких калибрующих вальца до толщины тестовой ленты 1 – 3 мм. Далее тестовая лента подается на формование.

#### 7. Формование тестовых заготовок.

Осуществляют штамп-машинами легкого типа или роторными машинами. Независимо от вида формующей машины тестовые заготовки вырубаются из тестовой ленты и на поверхность наносятся сквозные проколы для свободного выхода паров воды и газообразных продуктов разложения разрыхлителей при выпечке. В противном случае на поверхности печенья образуются вздутия. Тестовые заготовки автоматически раскладываются правильными рядами на

										Лист
										37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

металлические листы или непрерывную ленту и подаются в печь. Обрезки теста в виде кружева вводит в тесто при его прокатке.

#### 8. Выпечка.

Осуществляется в туннельных печах непрерывного действия, обогреваемых газом, в электрических печах или работающих на твердом или жидком топливе.

Применяемые параметры выпечки зависят от вида печи, ее конструкции, степени заполнения, влажности теста. Однако в начале выпечки должны создаваться сравнительно низкая температура пекарной камеры (160 – 180 °С) и высокая относительная влажность (60 – 70 %) во избежание образования корочки и для ускорения прогрева тестовых заготовок. Далее температура повышается до 250 – 300 °С (увлажнение не производится).

В конце выпечки температура снижается до 220 – 250 °С. Продолжительность выпечки составляет 4 – 5 мин.

#### 9. Охлаждение.

Охлаждение печенья требуется для повышения прочности изделий. Предварительно печенье охлаждается до температуры 50 – 70 °С на выступающей из печи части транспортера. Плотно прилегающие к транспортеру ножи снимают изделия и передают на систему охлаждающих транспортеров. В течение 5 – 10 мин без принудительной циркуляции воздуха печенье охлаждается до температуры 32 – 40 °С.

Более интенсивно охлаждение печенья проходит на транспортерах закрытого типа с принудительной циркуляцией воздуха (скорость охлаждающего воздуха 3 – 4 м/с) при температуре 20 – 25 °С. Продолжительность охлаждения при этом составляет 5 – 7 мин.

Изделия, выпекаемые на трафаретах, предварительно охлаждают на неподвижных или вращающихся стеллажах.

Снижение температуры печенья сопровождается процессом влагоотдачи. При этом печенье теряет 2 – 3 % влаги.

#### 10. Фасование, упаковывание и хранение печенья.

										Лист
										38
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

Осуществляют в соответствии с действующей нормативной документацией (ГОСТ, ТУ).

Продукт следует хранить в чистых, сухих, хорошо вентилируемых складах, не зараженных вредителями хлебных запасов. Рекомендуемые температура хранения  $18 \pm 5$  °С, относительная влажность воздуха – не более 75 %.

При хранении печенья ящики устанавливаются на стеллажах штабелями высотой не более 2 м.

Продукт не должен подвергаться воздействию прямого солнечного света и атмосферных осадков.

Не допускается хранить и транспортировать продукт совместно с продуктами, обладающими специфическим запахом.

Сроки хранения для затяжного печенья составляет 3 месяца.

### 3.2 Расчет производственной мощности технологической линии

Для производства кондитерских изделий используется большое количество сложного, высокоточного оборудования, объединенного в поточно-механизированные линии (ПМЛ). Управление процессами и переработки сырья и полуфабрикатов, соблюдение оптимальных технологических режимов во многих машинах и аппаратах полностью автоматизировано и контролируется компьютером. Технология и оборудование современного кондитерского производства рассматриваются как единая система.

Поточно-механизированные линии (ПМЛ), как правило, специализированы, то есть предназначены для определенных подгрупп изделий.

Все ПМЛ производства кондитерских изделий имеют свои отличительные особенности, включают различные машины и аппараты, но для выработки каждой отдельной группы линии могут иметь ряд общих процессов, одинаковых машин [36].

Сменная производительность линии (кг/см) рассчитывается по формуле:

$$P_{см} = P_{ч} \times \tau \times k, \quad (1)$$

									Лист
									39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

где  $P_{\text{ч}}$  – часовая производительность линии;

$\tau$  – время выпуска данного ассортимента;

$k$  – коэффициент использования мощности оборудования ( $k=0,8$ ).

Суточная производительность (кг/сут) рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{сут}} = P_{\text{см}} \times 2 \quad (2)$$

Годовая производительность (кг/сут) рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{год}} = P_{\text{сут}} \times 250 \quad (3)$$

Результаты расчетов сводим в таблице 4.

Таблица 4 – Производительность линии

Группа изделий	Количество рабочих дней в году	Продолжительность смены, ч	Количество смен в сутки	Выработка изделий		
				В смену, кг	В сутки, кг	В год, т
Затяжное печенье	250	7,8	2	5616	11232	2808
Итого	-	-	-	5616	11232	2808

Таким образом была выбрана производственная линия и рассчитана выработка изделий в смену, в сутки и в год.

### 3.3 Составление производственной рецептуры и технологического режима

Производственная рецептура рассчитывается, исходя из технологии, применяемой на предприятиях, и оборудования [43].

Вместе с производственной рецептурой в лаборатории составляют также технологический режим приготовления изделия, который определяется следующими данными – температурой, влажностью, кислотностью. Составляя

технологические параметры, учитывают хлебопекарные свойства муки и другие условия, сложившиеся на производстве (температура помещения, вид и качество дрожжей и др.).

Рецептуру и технологические параметры после составления проверяют пробными производственными выпечками. При изменении качества сырья или условий работы в рецептуры вносят необходимые поправки или перерабатывают их заново.

Таблица 5 – Производственная рецептура затяжного печенья «Зоологическое»

Наименование сырья	Содержание сухих веществ	Расход сырья					
		на 1т готовой продукции		на сменную выработку		на суточную выработку	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука в/с	85,50	753,84	644,53	1411,18	1206,56	2822,36	2413,12
Крахмал маисовый	87,00	56,53	49,18	105,83	92,07	211,66	184,14
Сахар-песок	99,85	147,0	146,78	275,18	274,77	550,36	549,54
Инвертный сироп	70,00	33,92	23,74	63,49	44,44	126,98	88,88
Маргарин	84,00	79,16	66,49	148,18	124,47	296,36	248,94
Меланж	27,00	37,69	10,18	70,59	19,06	141,18	38,12
Ванильная пудра	99,85	2,26	2,26	4,23	4,23	8,46	8,46
Соль	96,50	5,65	5,45	10,57	10,20	21,14	20,40
Сода	50,00	7,54	3,77	14,12	7,06	28,24	14,12
Итого	-	1123,59	952,38	2103,37	1782,86	4206,74	3565,72

## Окончание таблицы 5

Наименование сырья	Содержание сухих веществ	Расход сырья					
		на 1т готовой продукции		на сменную выработку		на суточную выработку	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сода	50,00	7,54	3,77	14,12	7,06	28,24	14,12
Итого	-	1123,59	952,38	2103,37	1782,86	4206,74	3565,72
Потери СВ	1,3	-	12,38	-	23,18	-	46,36
Выход	94,00	1000,0	940,00	1872,00	1759,68	3744,00	3519,36

Затяжное печенье из муки высшего сорта. Имеет фигурную форму. Выпускается весовым и в расфасовке. В 1 кг содержится не менее 320 штук. Влажность  $6,0 \pm 1,0$  %.

Таблица 6 – Производственная рецептура затяжного печенья «Ленинградское»

Наименование сырья	Содержание сухих веществ	Расход сырья					
		на 1т готовой продукции		на сменную выработку		на суточную выработку	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука в/с	85,50	705,41	603,12	1320,51	1129,04	2641,02	2258,08
Крахмал маисовый	87,00	52,90	46,02	99,02	86,15	198,04	172,30
Сахар-песок	99,85	183,40	183,12	343,31	342,80	686,62	685,60
Инверт	70,00	14,10	9,87	26,40	18,48	52,80	36,96

## Окончание таблицы 6

Наименование сырья	Содержание сухих веществ	Расход сырья					
		на 1т готовой продукции		на сменную выработку		на суточную выработку	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Маргарин	84,00	91,70	77,03	171,67	144,20	343,34	288,40
Молоко цельное	12,00	105,81	12,70	198,08	23,77	396,16	47,54
Меланж	27,00	31,04	8,38	58,11	15,69	116,22	31,38
Ванильная пудра	99,85	3,53	3,52	6,60	6,59	13,20	13,18
Соль	96,50	5,29	5,10	9,90	9,55	19,8	19,10
Сода	50,00	7,05	3,52	13,18	6,59	26,36	13,18
Аммоний	-	0,85	-	1,59	-	3,18	-
Эссенция	-	0,71	-	1,33	-	2,66	-
Итого	-	1201,79	952,38	2249,70	1782,86	4499,40	3565,72
Потери СВ	1,3	-	12,38	-	23,18	-	46,36
Выход	94,00	1000,00	940,00	1872,00	1759,68	3744,00	3519,36

Затяжное печенье из муки высшего сорта. Имеет квадратную или прямоугольную форму. Выпускается весовым и в расфасовке. В 1 кг содержится не менее 100 штук. Влажность  $6 \pm 1,0$  %.

Таблица 7 – Производственная рецептура затыжного печенья «Мария»

Наименование сырья	Содержание сухих веществ	Расход сырья					
		на 1т готовой продукции		на сменную выработку		на суточную выработку	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука в/с	85,50	731,51	625,44	1369,39	1170,83	2738,78	2341,66
Крахмал маисовый	87,00	54,86	47,73	102,70	89,35	205,40	178,70
Сахар-песок	99,85	168,24	167,99	314,95	314,48	629,90	628,96
Инвертный сироп	70,00	5,49	3,84	10,27	7,19	20,54	14,38
Маргарин	84,00	87,78	73,74	164,33	138,04	328,66	276,08
Молоко цельное	12,00	102,41	12,29	191,67	23,00	383,34	46,00
Меланж	27,00	25,60	6,91	47,93	12,94	95,86	25,88
Ванильная пудра	99,85	5,49	5,48	10,28	10,26	20,56	20,52
Соль	96,50	5,49	5,30	10,28	9,92	20,56	19,84
Сода	50,00	7,31	3,66	13,70	6,85	27,40	13,70
Аммоний	-	0,73	-	1,37	-	2,74	-
Итого	-	1194,91	952,38	2236,87	1782,86	4473,74	3565,72
Выход	94,00	1000,00	940,00	1872,00	1759,68	3744,00	3519,36

Затыжное печенье из муки высшего сорта. Имеет круглую форму. Выпускается весовым и в расфасовке. В 1 кг содержится не менее 115 штук. Влажность  $6 \pm 1,0$  %.

Таким образом рассчитывается необходимое количество сырья на сменную и суточную выработку.

Рассчитываем процент потерь сухого вещества (%) по формуле:

$$\text{Потери} = \frac{\text{Итого (СВ)} - \text{Выход (СВ)}}{\text{Итого (СВ)}} \times 100\% \quad (4)$$

Итого сухих веществ (кг) на заданный объем выработки рассчитывается по формуле:

$$\text{Итого (СВ)} = \frac{\text{Выход (СВ)} \times 100}{100 - \text{Потери (\%)}} \quad (5)$$

Количество потерь сухих веществ (кг) определяется разностью между итогом и выходом по сухим веществам:

$$\text{Потери (СВ)} = \text{Итого (СВ)} - \text{Выход (СВ)} \quad (6)$$

Для определения количества того или сырья на сменную или суточную выработку необходимо рассчитать коэффициент пересчета.

Коэффициент пересчета показывает во сколько раз надо уменьшить или увеличить количество загружаемого сырья.

$$K = \frac{\text{Итого (СВ)}(\text{расчетные})}{\text{Итого (СВ)}(\text{унифицированная рецептура})} \quad (7)$$

Для того, чтобы получить сухие вещества по каждому сырью в производственной рецептуре необходимо сухие вещества каждого сырья в унифицированной рецептуре умножить на коэффициент пересчета.

Для сырья, где не указано содержание сухих веществ, либо они равны нулю, для получения сырья в натуре необходимо умножить коэффициент пересчета на расход сырья в унифицированной рецептуре.

									Лист
									45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

### 3.4 Расчет расхода сырья и полуфабрикатов

Все сырье, используемое для производства кондитерских изделий, подразделяется на полуфабрикаты собственного производства и на сырье «со стороны».

К сырью и полуфабрикатам «со стороны» относят: муку, сахар – песок, яйцепродукты, маргарин, красители и т.д. А к собственному производству относят: сахарную пудру, эмульсию, тесто, сахарный сироп, помадный сироп и т.д.

В производстве затяжного печенья полуфабрикатом собственного производства является: тесто и эмульсия.

Количество теста (кг) определяется по формуле:

$$G_T = \frac{\text{Выход} \times \text{СВ}_k(\%)}{\text{СВ}_n}; \quad (8)$$

где СВ<sub>к</sub> и СВ<sub>н</sub> – содержание сухих веществ в конечном и начальном продуктах соответственно.

Таблица 8 – Расход сырья собственного производства

Сырье и п/ф со стороны	«Зоологическое»		«Ленинградское»		«Мария»		Всего		
	на 1т, кг	на смену,	на 1т, кг	на смену,	на 1т, кг	на смену,	в смену,	в сутки,	в год, т
Тесто	1199,7 1	2245,86	1283, 20	2402,1 0	1275, 86	2388,4 0	7036,3 6	14072, 72	3518, 18
Эмульсия	240,08	449,44	337,2 5	631,33	312,7 6	591,08	1671,8 5	3343,7 0	835,9 3

Таблица 9 – Расход сырья «со стороны»

Сырье и п/ф со стороны	«Зоологическое»		«Ленинградское»		«Мария»		Всего		
	на 1т, кг	на смену,	на 1т, кг	на смену,	на 1т, кг	на смену,	в смену,	в сутки,	в год, т
Мука в/с	753,84	1411,18	705,41	1320,51	731,51	1369,39	4101,08	8202,16	2050,54
Крахмал маисовый	56,53	105,83	52,90	99,02	54,86	102,70	307,55	615,10	153,78
Сахар-песок	147,00	275,18	183,40	343,31	168,24	314,95	933,44	1866,88	466,72
Инвертный сироп	33,92	63,49	14,10	26,40	5,49	10,27	100,16	200,32	50,08
Маргарин	79,16	148,18	91,70	171,67	87,78	164,33	484,18	968,36	242,09
Молоко цельное	-	-	105,81	198,08	102,41	191,67	389,75	779,50	194,88
Меланж	37,69	70,59	31,04	58,11	25,60	47,93	176,63	353,26	88,32
Ванильная пудра	2,26	4,23	3,53	6,60	5,49	10,28	21,11	42,22	10,56
Соль	5,65	10,57	5,29	9,90	5,49	10,28	30,75	61,50	15,38
Сода	7,54	14,12	7,05	13,18	7,31	13,70	41,00	82,00	20,50
Аммоний	-	-	0,85	1,59	0,73	1,37	2,96	5,92	1,48
Эссенция	-	-	0,71	1,33	-	-	1,33	2,66	0,67

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

Лист

47

### 3.5 Устройство и принцип действия линии

Эмульсию готовят в эмульсаторе (16), в который последовательно загружают рецептурные компоненты при непрерывном вращении месильной лопасти. Сначала загружают воду, жидкие компоненты и сахар, перемешивают их в течение 2 – 3 мин до полного растворения сахара, а затем добавляют жир, химические разрыхлители и ароматизаторы, продолжая перемешивать еще 3 – 4 мин.

Готовую эмульсию сливают в расходный бак (17), в котором она постоянно перемешивается при температуре 38 – 40 °С.

Замес теста производится в вальцующей машине непрерывного действия. При непрерывном вращении месильных лопастей одновременно параллельными потоками в течение 4 – 6 мин загружают в машину эмульсию и мучную смесь. Соотношение рецептурных компонентов должно обеспечить влажность теста для затыжного печенья в пределах 22 – 28 %. Температура теста поддерживается в интервале 38 – 40 °С. Продолжительность замеса затыжного теста составляет 15 – 18 мин и разделяется на две стадии: 0,5 мин при частоте вращения месильных лопастей 28 мин<sup>-1</sup>, а остальное время при частоте 56 мин<sup>-1</sup>.

Тестовальцующая машина непрерывного действия — ламинатор (18) — состоит из нескольких пар гладких и рифленых валков и системы ленточных конвейеров, смонтированных на общей станине, снабженных регулировочными устройствами и контрольно-измерительными приборами. Ламинатор имеет две приемные воронки, дном каждой из них является пара валков. Они прокатывают две ленты теста, которые поступают на горизонтальный конвейер, накладываются друг на друга и вылеживаются. Затем трижды повторяется операция прокатки и вылеживания двуслойной ленты теста, при этом толщина слоев существенно уменьшается. На выходе из ламинатора выполняется операция многократного слоения полученной ленты с разворотом на 90° и формированием многослойного пласта теста.

Расстойка теста осуществляется на конвейере для вылежки теста (19). При вылеживании улучшаются свойства затыжного теста, оно легче прокатывается,

					19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

тестовые заготовки после формования хорошо сохраняют форму, а выпеченные изделия имеют приятный внешний вид и равномерную пористость в изломе. Продолжительность вылеживания теста 30 – 120 мин.

Для протекания эластичной деформации прокатанного пласта требуется определенный промежуток времени, поэтому пласт поступает на поворотный стол (20), после чего тесто поступает в формующую машину (21).

Отформованные тестовые заготовки переключаются без нарушения рядности с конвейера на сетчатый конвейер печи (22). Просеченная лента многослойного пласта теста принимается конвейером и передается на возвратный конвейер для загрузки в одну из приемных воронок ламинатора.

Выпечка затяжного печенья продолжается 5 – 9 мин при следующих температурах по зонам (°С): 160 – 180; 280 – 290; 270 – 300; 260 – 290; 250 – 280. Выпеченное печенье предварительно охлаждается на выступающей части пода печи и передается на охлаждающий конвейер (23). На нем при естественных параметрах воздушной среды помещения цеха в течение 4 – 5 мин изделия охлаждаются до температуры 40 – 45 °С. После охлаждения снимаются на горизонтальный конвейер, поворачиваются укладчиком (стеккером) (24) на ребро и подаются в заверточную машину для заворачивания в пачку. На последнем столе готовые изделия укладывают в картонные короба.

### 3.6 Расход упаковочных материалов

К упаковочным материалам в кондитерском производстве относятся материалы, идущие на заворачивание и фасовку кондитерских изделий (бумага, фольга, этикетки и др.).

Необходимое количество и виды материалов для заворачивания и фасовки рассчитываются из действующих норм расхода материалов для каждого вида кондитерских изделий с учетом способа заворачивания и фасовки.

Затяжное печенье выпускают весовым и фасованным. Его фасуют в коробки, пачки и пакеты. Печенье фасуют в короба массой нетто 300 г последовательно в

										19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							49

два слоя бумаги: первый слой (подвертка), второй слой – художественно оформленная этикетка или бандероль из писчей или этикеточной бумаги.

Зная из табличных данных расход упаковочных материалов на 1 тонну продукции можно рассчитать количество упаковки на сменную выработку изделий.

Таблица 10 – Расчет расхода упаковочных материалов

Вид заправки, расфасовки	Выработка в смену, кг	Бумага застилочная, кг		Лента гуммированная, кг	
		на 1т	в смену	на 1т	в смену
Затяжное печенье в коробах	3744,0	0,6	2,25	0,7	2,62
Затяжное печенье весовое	1872,0	-	-	2,0	3,74
Итого	-	-	2,25	-	6,36

### 3.7 Расчет площади складов

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

При производстве кондитерских изделий применяется большое количество разнообразного сырья, отличающегося по своим физико-химическим свойствам и требующего разного температурно-влажностного режима при хранении.

При проектировании кондитерских предприятий необходимо предусматривать отдельное хранение следующих продуктов: сахара-песка, муки, патоки, жира,

молока, фруктово-ягодного сырья, вкусовых и ароматических веществ, скоропортящихся продуктов и полуфабрикатов.

Таблица 11 – Площади складов сырья

Сырье и п/ф со стороны	Расход кг/сут	Норма хранения, сут	Подлежит хранению на складе, т	Количество сырья на 1 м <sup>2</sup> , т	Необходимая площадь, м <sup>2</sup>
Склад основного сырья					
Мука в/с	4101,08	7	28,71	1,31	21,91
Крахмал маисовый	307,55	10	3,08	0,95	3,24
Сахар-песок	933,44	15	14,00	0,95	14,74
Молоко цельное	389,75	10	3,90	0,60	6,50
Соль	30,75	30	0,92	0,95	0,97
Сода	41,00	30	1,23	0,60	2,05
Аммоний	2,96	30	0,09	0,77	0,12
Эссенция	1,33	30	0,04	0,60	0,07
Итого	-	-	-	-	49,60
Склад скоропортящегося сырья					
Маргарин	484,18	15	7,26	1,05	6,92
Меланж	176,63	15	2,65	0,68	3,90
Итого	-	-	-	-	10,82

Склад упаковочных материалов. Складирование упаковочных материалов должно производиться укрупненными единицами – пакетами, сформированными на поддонах.

Нормы укладки упаковочных материалов принимаются в соответствии с нормами технологического проектирования.

Площадь склада упаковочных материалов определяют из расчета 30-суточного запаса с учетом норм укладки количества грузов (т) на 1 м<sup>2</sup> площади по табличным данным.

Таблица 12 – Площади складов упаковки

Вид упаковочных материалов	Расход кг/сут	Норма хранения, сут	Подлежит хранению, т	Количество изделий на 1 м <sup>2</sup> , т	Площадь склада, м <sup>2</sup>
Бумага застилочная	4,50	30	0,14	1,46	0,10
Гуммированная лента	12,72	30	0,38	0,46	0,83
Итого	17,22	-	0,52	-	0,93

Таблица 13 – Расчет площади склада готовой продукции

Изделие	Выработка в сутки, т	Норма хранения, сут	Подлежит хранению, т	Количество продукции на 1 м <sup>2</sup> , т	Необходимая площадь склада, м <sup>2</sup>
Затяжное печенье	11,23	5	56,17	0,88	63,82
Итого	11,23	-	56,17	-	63,82

Произведены расчеты площадей складов упаковочного материала и сырья, с учетом его индивидуальности, и готовой продукции. Полученные данные представлены в таблицах 11 – 13.

Большое значение для правильной организации складского хозяйства на кондитерских предприятиях имеет внедрение рациональных схем механизации работ по бестарному приему и хранению основных видов сырья и транспортированию готовой продукции.

### 3.8 Расчет оборудования для приема, хранения и подготовки сырья к пуску в производство

Все выбранное оборудование описано в ПРИЛОЖЕНИИ А.

Необходимый объем производственных бункеров для хранения подготовленной муки ( $\text{м}^3$ ) определяется по формуле:

$$V = \frac{M_{\text{смен}}}{\rho \cdot K}, \quad (9)$$

где  $M_{\text{смен}}$  – сменный расход муки каждого сорта, кг;

$\rho$  – насыпная плотность муки ( $550 \text{ кг/м}^3$ );

$K$  – коэффициент использованной емкости ( $0,8 - 0,85$ ).

Необходимое количество производственных бункеров для бестарного хранения муки (шт) определяется по формуле:

$$N = \frac{V}{V_{\text{тх}}}, \quad (10)$$

где  $V_{\text{тх}}$  – вместимость бункера по техническим характеристикам.

Определение объема производственного бункера для хранения муки:

$$V = \frac{4101,08}{550 \cdot 0,85} = 9 \text{ м}^3$$

Определение количества производственных бункеров для хранения муки:

$$N = \frac{9}{3,96} \approx 3 \text{ шт}$$

Расчет количества просеивателей для сахара-песка производится по формуле:

$$N = \frac{M_c}{P \cdot 7,2}, \text{ шт} \quad (11)$$

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

$P$  – производительность просеивателя, т/ч.

Часовая производительность просеивателя рассчитывается по формуле:

									Лист
									53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

$$P = F \cdot g, \frac{T}{ч} \quad (12)$$

где  $F$  – просеивательная поверхность сита,  $m^2$ ;

$g$  – производительность  $1 m^2$  сита,  $t/ч$  (для сахара-песка  $g = 3 t/ч$ ).

Определение часовой производительности просеивателя по формуле:

$$P = 2,85 \cdot 3 = 8,55 T/час$$

Определение количества просеивателей для сахара-песка по формуле:

$$N = \frac{933,44}{8,55 \cdot 7,2} \approx 15 \text{ шт}$$

Принимается пятнадцать просеивателей марки «Бурат» ПБ-1,5 производительностью  $8,55 t/ч$  с площадью ситовой поверхности  $2,85 m^2$ .

Для взвешивания сахара-песка на производстве приняты весы автоматические порционные.

Сахар-песок из бункера подается на производство посредством шнека питательного производительностью  $3000 \text{ кг/ч}$ , принимается в количестве 1 единицы.

Расчет потребного количества бункеров для хранения сахара-песка производится по формуле:

$$n = \frac{M}{Q \cdot \rho}, \text{ шт} \quad (13)$$

где  $M$  – запас сахара-песка,  $кг$ ;

$Q$  – рабочая вместимость силоса,  $m^3$ ;

$\rho$  – плотность сахара-песка,  $кг/m^3$  ( $\rho = 800 \text{ кг/m}^3$ ).

Для бестарного хранения сахар-песок влажностью  $0,02 - 0,04\%$  поступает на предприятие в автосахаровозе с цистерной, ссыпается в приемную весовую воронку, затем шнековыми конвейерами и норией передается в силосы. Пройдя через разгрузочные устройства, сахар-песок шнеками направляется в шнековый питатель, куда вентилятором подается воздух. Смесь сахара-песка с воздухом

										Лист
										54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

транспортируется по сахаропроводу в цеховой циклон-разгрузитель, где сахар-песок осаждается, а воздух выводится через матерчатый фильтр. Роторный дозатор подает сахар-песок в шнек, а затем на производство.

Для хранения сахара-песка на проектируемом предприятии принят бункер А2-ХЗ-Е-106А без дополнительной секции с рабочей вместимостью 28,1 м<sup>3</sup>.

Определение потребного количества бункеров для бестарного хранения сахара-песка по формуле:

$$n = \frac{14000}{28,1 \cdot 800} \approx 1 \text{ шт}$$

					<i>19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		55

#### 4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Безопасность жизнедеятельности (БЖД) – наука, которая изучает опасности и способы защиты от них. Основная цель БЖД как науки – защитить население от опасностей антропогенного и естественного характера и достичь комфортных или безопасных условий для жизни.

Побуждение антропогенных опасностей ломает естественную жизнь людей, создает аварии, которые приводят к чрезвычайным ситуациям (ЧС) и катастрофам.

Опасность – это явления в любых проявлениях, угрожающие жизни и здоровью человека, природной и окружающей среде.

Основными задачами БЖД являются:

- распознавание опасности (вид опасности, пространственные и временные координаты);

- профилактика и защита от опасностей, исходя из концентрации и остаточного риска, и ликвидация последствий воздействия опасности на человека;

- планирование и организация мероприятий в условиях возможных и реализованных чрезвычайных ситуаций.

- защита от опасности на основе сопоставления затрат и выгод.

Безопасность человека может быть достигнута за счет:

- снижения интенсивности потоков от источника опасности;

- посредством совершенствования конструкции источников опасности;

- увеличения расстояния между источником опасности и человеком.

Уменьшения длительности их взаимодействия;

- применение различных средств защиты между человеком и источником опасности.

Риск – вероятность возникновения опасности.

										Лист
										56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

Риск бывает индивидуальным (опасность для одного человека) и коллективным (риск возникновения опасности для определенной группы людей) [3].

#### 4.1 Охрана труда

Согласно кодексу Российской Федерации на предприятии проводятся мероприятия по охране труда. Директор предприятия является ответственным лицом за состояние охраны труда. Руководители производственных участков планируют, а затем проводят лекции, в которых рассказывают об охране труда.

Все работники-специалисты, которые несут ответственность за то, чтобы предоставить людям безопасную работу, проводят инструктаж.

Нужно точно соблюдать правила техники безопасности на всех стадиях производства, вплоть с получения сырья и заканчивая выпуском готовых изделий.

Каждому новому работнику, который пришел работать на предприятие проводят вводный инструктаж. На инструктаже нового работника предприятия вводят в курс, рассказывая о правилах по технике безопасности при выполнении работы, рассказывают, как нужно обращаться и пользоваться оборудованием. Также новому работнику рассказывают, как нужно правильно выполнять инструкции, правила санитарии, как оказывается первая медицинская помощь, правила пожарной безопасности. В конце инструктажа работник расписывается в журнале о том, что ознакомился со всеми правилами.

Пожарная охрана проводит противопожарный инструктаж, на самом предприятии рассказывая, как осуществляется тушение пожара и правила эвакуации.

Предприятие, удаленные цеха и помещения должны отвечать противопожарным нормам. Везде должны быть огнетушители, щиты с оборудованием на случай пожара.

						19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			57

## 4.2 Санитария и гигиена

На предприятии должна строго соблюдаться санитария и личная гигиена его работников. Все эти правила прописаны в СанПиН 2.3.2.1078-01, где подробно описаны требования к телу, рукам, полости рта, санитарной одежде работника и режиму предприятия [40].

Каждый работник перед работой принимает душ с помощью мыла и мочалки или моет руки до локтя с помощью мыла непосредственно перед работой. Ногти на руках работника должны быть коротко подстрижены, без лака и чистые. Нельзя работать с часами или с украшениями. Руки тщательно моют после посещения туалета, перед дальнейшей работой, так как на руках скапливается большое количество бактерий и микробов. Нужно ежедневно чистить зубы на ночь и утром [41].

Если сотрудник заболел, то ему нельзя приступать к работе без заключения врача.

Санитарная одежда предназначена для того, чтобы не загрязнялись пищевые продукты, которые выпускает предприятие. Санитарная одежда работника всегда должна быть чистой и поддерживать чистоту в течение рабочего дня, нельзя носить булавки и другие колющие предметы, содержание карманов должно быть пустым.

Всегда перед тем как выйти с производства работник должен снять санитарную одежду, а перед входом одеть и тщательно вымыть руки; запрещается посещать туалет в санитарной одежде; хранить санитарную одежду отдельно от верхней.

Под санитарной одеждой у работника должна быть легкая футболка и не плотные штаны, обувь должна быть удобной с резиновой подошвой и носится только на работе, но при этом может меняться.

Работник предприятия должен следить и поддерживать чистоту на рабочем месте, а так же оборудования.

										Лист
										58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

Запрещено курить на предприятии, для этого отводятся специальные места. Также на рабочем месте нельзя употреблять пищу, так как быстрее загрязняется рабочее место, для этого отведены столовые или общая кухня, где можно перекусить.

Каждый год работник должен проходить медицинское обследование, которое включает в себя осмотр у следующих врачей и сдачу анализов: дерматолог, венеролог, гинеколог, анализ крови, флюорография, мазок.

#### 4.3 Пожарная безопасность

Сохранение здоровья и жизни рабочих гарантирует пожарная безопасность на предприятии.

Для того чтобы гарантировать пожарную безопасность разрабатывают план по устранению пожара и возгораний, для этого:

- составляют комплекс действий по предотвращению пожара;
- обеспечивают объекты предприятия разными средствами контроля от пожара и устанавливают систему оповещения о пожаре работников;
- постоянно информируют рабочих предприятия о мерах по пожарной безопасности.

Пожарная безопасность на предприятии включает:

- работу начальников высшего и среднего звена предприятия в сфере предоставления пожарной безопасности;
- создание и введение совокупности работ по пожарной безопасности;
- точность обязанностей любых должностных лиц в данной сфере;
- незамедлительное исполнение базы основы пожарной безопасности.

Разработка и донесение информации требований и правил пожарной безопасности до рабочих является работой группы с директором, которые несут за это полную ответственность. Так же эта группа ведет разработку плана эвакуации, на случай если начнется возгорание или пожар.

К помещениям и правилам, к которым разрабатывают требования, относятся:

- служебные и производственные помещения;

					19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

- эксплуатация и содержимое вентиляции, отопления, оборудования и машин;
- хранение товара и материала;
- обеспечение электробезопасности;
- порядок коллективных операций при устранении возгорания.

Самое важное и главное, чтобы на предприятии была установлена и контролировалась система оповещения.

Для того чтобы обеспечить безопасную работу проводят инструктаж (вводный, первичный, повторный, целевой и внеплановый). А так же организуют регулярные занятия по обеспечению пожарно-технического минимума; проводят тренировки и учения с рабочими.

Государственным пожарным надзором необходимо иметь вблизи крупного предприятия пожарный водоем, к которому не затруднительно сможет подъехать пожарная техника.

Документация, которая должна быть на предприятии и которая требуется государственным пожарным надзором:

- приказ о назначении ответственных лиц за пожарную безопасность;
- приказ о проведении специального обучения и инструктажа рабочих, а так же проверка их навыков по пожарной безопасности;
- наличие программ для проведения различных видов инструктажей;
- журнал, в котором регистрируются инструктажи по пожарной безопасности;
- заключения экспертов на эксплуатацию зданий и сооружений, внедрение новейших технологий;
- сертификаты соответствия на все пожарное оборудование и виды пожарной техники;
- перечень должностных лиц по обеспечению пожарной безопасности;
- схемы (планы) эвакуации в случае возгорания;
- акты и графики замеров сопротивления электросетей и оборудования.

					<i>19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		60

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поточно-механизированная линия – это совокупность механического оборудования, который имеет общий механизм управления. На такой линии автоматом выполняются в определенной технологичной последовательности группа операций по приготовлению изделий.

Для производства кондитерских изделий используется большое количество сложного, высокоточного оборудования, объединенного в поточно-механизированные линии. Управление процессами и переработки сырья и полуфабрикатов, соблюдение оптимальных технологических режимов во многих машинах и аппаратах полностью автоматизировано и контролируется компьютером. Технология и оборудование современного кондитерского производства рассматриваются как единая система.

Поточно-механизированные линии, как правило, специализированы, то есть предназначены для определенных подгрупп изделий.

В первой главе был разобран анализ потребительского рынка производства продукции кондитерской промышленности.

Во второй главе была рассмотрена характеристика и структура предприятия, а так же представлен ассортимент и показатели качества готовой продукции.

В третьей главе был рассмотрен производственный процесс изготовления затяжного печенья, составлены производственные рецептуры, описан принцип действия разработанной линии и выполнены расчеты производственной мощности технологической линии, расхода сырья и полуфабрикатов, упаковочных материалов, площади складов и оборудования.

В четвертой главе была рассмотрена охрана труда, санитария и личная гигиена работников, требования по технике безопасности и пожарная безопасность.

В связи с этим можно сделать вывод о том, что разработка линии по производству затяжного печенья целесообразно внедрять на производство. Она проста и требует минимального ручного труда. При разработке линии были учтены все особенности печенья и технологические параметры.

									<i>Лист</i>
									61
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>					

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

Рассчитана производственная мощность технологической линии, которая составила 5616 килограмм в смену, 11232 килограмм в сутки и 2808 тонн в год.

Рассчитана площадь складов, которая составляет 46,6 м<sup>2</sup> для основного сырья; 10,82 м<sup>2</sup> для скоропортящегося сырья; 63,82 м<sup>2</sup> для готовой продукции.

Было определено количество производственных бункеров в количестве 3 штук для хранения муки.

Была определена часовая производительность просеивателя – 8,55 тонн в час и количество просеивателей для сахара-песка – 15 штук.

Принимается пятнадцать просеивателей марки «Пионер» П5 производительностью 8,55 т/ч с площадью ситовой поверхности 2,85 м<sup>2</sup>.

Для взвешивания сахара-песка на производстве приняты весы автоматические порционные.

Потребное количество бункеров для бестарного хранения сахара-песка составило 1 штуку.

					19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Аксенова, Л.М. Развитие технологических систем кондитерской промышленности. Мучные кондитерские изделия / Л.М. Аксенова. – Москва: Пищепромиздат, 2003. – 302 с.
- 2 Апет, Т.К. Справочник технолога кондитерского производства / Т.К. Апет, З.Н. Пашук. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 560с.
- 3 Безверхова, Н.С. Влияние ферментативной модификации белкового изолята из подсолнечного жмыха на качество мучных кондитерских изделий / Н.С. Безверхова, Н.В. Ильчишина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2011. – № 4. – С.18 – 25.
- 4 Блинов, Л.Ю. Система исследования потребителей как основа для формирования успешного продукта / Л. Ю. Блинов, И. С. Орлова // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2011. – №5 (95) сентябрь. – С. 384–390.
- 5 БЖД: курс лекций / Н.С. Мальченко. – Минск: Ковчег, 2015. – 210 с.
- 6 ГОСТ 24901 – 2014. Печенье. Общие технические условия.
- 7 ГОСТ 32159 – 2013. Крахмал кукурузный. Общие технические условия.
- 8 ГОСТ 12 569 – 99. Сахар. Правила приемки и методы отбора проб.
- 9 ГОСТ 32188 – 2013 Маргарины. Общие технические условия.
- 10 ГОСТ Р 53041 – 2008. Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства. Термины и определения.
- 11 ГОСТ Р 52189 – 2003. Мука пшеничная. Общие технические условия.
- 12 ГОСТ Р 51574 – 2000. Соль поваренная пищевая. Технические условия.
- 13 ВНТП 21 – 92. Нормы технологического проектирования предприятия кондитерской промышленности.
- 14 СанПин 2.3.2.1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. – 2002. – 168 с.
- 15 СанПин 2.3.2.1280-03. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – 2003. – 31 с.
- 16 Григорьева, В.Е. Анализ рынка кондитерских изделий / журнал NovalInfo. – 2015. – №33 – 1. – 15–18 с.

											Лист
											63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР						

17 Драгилев, А.И. Технология кондитерских изделий / А.И. Драгилев, И.С. Лурье. – Москва: ДеЛи Принт, 2001. – 284 с.

18 Драгилев, А.И. Технологическое оборудование предприятий кондитерского производства / А.И. Драгилев, Я.М. Сезанаев – М.: Колос, 2000. – 494 с.

19 Дубцов Г.Г. Ассортимент и качество кулинарной и кондитерской промышленности / Г.Г. Дубцов, М.Ю. Сиданова, Л.С. Кузнецова. – Москва: Академия, 2006. – 240 с.

20 Еремян, Э.А. Пищевая ценность кондитерских изделий / Э.А. Еремян, Т.В. Щеколдина // Сборник научных трудов всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2015. – Том 1. – № 8. – С. 24 – 28.

21 Зубченко А.В. Технология кондитерского производства / А.В. Зубченко. – Воронеж: ВГТА, 2001. – 430 с.

22 Иванова, И.В. Использование и получение фруктовых и овощных добавок в производстве мучных, кондитерских и хлебобулочных изделий / И.В. Иванова, Т.В. Белкина, М.В. Белоглазова, Л.А. Филлипова, А.А. Радчук // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 1 (9). – С. 8 – 14.

23 Карамиева, Э.А. Разработка технологии производства сухого затяжного печенья с пшеничными отрубями / Э.А. Карамиева // Вестник Ижевской Государственной Академии. – 2010. – № 3. – С. 12 – 17.

24 Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерской промышленности / А.В. Козлова. – М.: ДеЛи Принт, – 2005. – 108 с.

25 Кондратьева, Н.Б. Причины порчи кондитерских изделий / Н.Б. Кондратьева // Хлебодукты. – 2012. – № 8. – С. 15 – 19.

26 Корячкина, С.Я. Исследование влияния композиции тонкодисперсных овощных и фруктовых порошков на качество затяжного печенья / С.Я. Корячкина, Е.Н. Холодова, В.П. Корячкин // Современная наука и инновации. – 2016. – № 3. – С. 15 – 21.

									19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						64

27 Кох, Д.А. Концентрат квасного сула в производстве затяжного печенья / Д.А. Кох // Инновационные тенденции развития Российской науки: сб. науч. тр. – 2015. – С. 17 – 21.

28 Кудряшова, О.В. Инновационные ингредиенты для коррекции пищевой ценности мучных кондитерских изделий / О.В. Кудряшова, Г.А. Михеева, Л.Н. Шатнюк // Хлебопродукты. – 2014. – № 1. – С. 23 – 27.

29 Кузнецова, Л.С. Технология и организация производства кондитерских изделий: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.С. Кузнецова, М.Ю. Сиданова. – 5-е изд., стер. – Москва: Издательский центр «Академия», 2013. – 480 с.

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

31 Матвеева Т.В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – СПб.: ГИОРД, 2016. – 360 с.:ил.

32 Махначева, Е.В. Изменение органолептических показателей качества печенья с профилактическими свойствами при хранении / Е.В. Махначева, И.А. Бессмертная // Известия КГТУ. – 2009. – № 16. – С.19 – 22.

33 Мысаков, Д.С. Перспективы использования рисовой, кукурузной и просяной муки в производстве мучных кондитерских изделий / Д.С. Мысаков, Л.А. Кокарева, Е.В. Крюкова // Современные технологии продуктов питания. – 2015. – С. 18 – 21.

34 Мэнли Д. Мучные кондитерские изделия / Д. Мэнли. – СПб.: Профессия, 2003. – 558 с.

35 Назимова, Г.И. Технология и организация кондитерского производства: практикум / Г.И. Назимова, Н.В. Шумилина: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Среднетехнический факультет. – Кемерово, 2010. – 117с.

										Лист
										65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР

36 Никифорова Т.А. Применение побочных продуктов переработки зерна гречехи в производстве мучных кондитерских изделий / Т.А. Никифорова, И.А. Хоном // Современные тенденции развития науки и производства. – 2016. – С. 25 – 28.

37 Олейникова А.Я. Технологические расчеты при производстве мучных кондитерских изделий / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов, И.В. Плотникова. – Спб.: Издательство РАПП. – 240 с.

38 Полякова, Е. Инновации в технологии диабетического печенья / Е. Полякова, М. Заикина // Хлебопродукты. – 2011. – № 2. – С. 28 – 31.

39 Рослякова, Ю.Ф. Производство порошка, полученного из клубней топинамбура, в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Ю.Ф. Рослякова, О.Л. Вершинина, В.В. Гончаров // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности. – 2016. – С. 27 – 30.

40 Стабровская О.И. Дипломное проектирование: учебно-методическое пособ. для студ. спец. 270300 всех форм обуч. / О. И. Стабровская. – Кемерово: КемТИПП, – 2005. – 104 с.: ил., табл.

41 Першакова Т.В. Исследование арабиногалактана на качество кондитерских изделий / Т.В. Першакова, Р.Н. Хагурова // Политематический сетевой электронный научный журнал кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 84. – С. 5 – 9.

42 Смирнова, М.К. Рецептуры на печенье, галеты, вафли / М.К. Смирнова – Москва: Изд-во «Пищевая промышленность», 1969. – 552 с.

43 Номофилова, Н.И. Справочник кондитера. Общественное питание / М.А. Николаева, Н.И. Номофилова. – Москва: Издательский дом «Экономические новости», 2003. – 640 с.

44 СТО ЮУрГУ 04-2008. Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению.

45 СТО ЮУрГУ 21-2008. Стандарт организации. Система управления качеством образовательных процессов.

					19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

46 Тамазова, С.Ю. Пищевые добавки на основе растительного сырья, применяемые в производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / С.Ю. Тамазова, В.В. Лисов, Т.В. Першакова, М.А. Казимирова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского Государственного Аграрного университета. – 2016. – № 122. – С. 9 – 13.

47 Умирзакова, С.Х. Использование улучшителей в производстве крекера / С.Х. Умирзакова, Б.Е. Солтыбаева // Вестник Алматинского технологического университета. – 2012. – № 4. – С. 31 – 36.

48 Филиппов, А.Н. Техничко-экономическое проектирование предприятий пищевой промышленности: Учеб. пособие / А.Н. Филиппов. – М.: Агроромиздат, 1990. – 224 с.

49 Ходусова, Н.В. Мучные кондитерские изделия лечебно-профилактического назначения / Н.В. Ходусова, Ю.Ф. Рослякова, И.Б. Красина // Современные наукоемкие технологии. – 2004. – № 2. – С. 15 – 18.

50 Ходусова, Н.В. Технологии и продукты здорового питания / Н.В. Ходусова, И.Б. Красина // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 9. – С. 3 – 5.

						19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			67

ПРИЛОЖЕНИЕ А

					<i>19.03.02.2017.300 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		<i>68</i>