

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 технологической линии по выпуску сахарного
печенья**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ-19.03.02.2017.290 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

_____ А.А. Еловский

«__» _____ 2017г.

Нормоконтроль

к.т.н., доцент

_____ Н.В. Попова

«__» _____ 2017г.

Челябинск 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
1.1 Анализ потребительского рынка производства сахарного печенья.....	7
1.2 Обзор современных технологий и оборудования для производства сахарного печенья.....	10
2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	18
2.1 Характеристика предприятия.....	18
2.2 Ассортимент выпускаемой продукции и показатели качества выпускаемой продукции.....	20
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	23
3.1 Описание производственного процесса изготовления сахарного печенья ...	23
3.2 Расчет производственной мощности технологической линии.....	25
3.3 Составление производственной рецептуры и технологического режима.....	27
3.4 Расчет расхода сырья и полуфабрикатов.....	31
3.5 Устройство и принцип действия линии.....	33
3.6 Расход упаковочных материалов.....	36
3.7 Расчет площади складов.....	37
3.8 Расчет оборудования для приема, хранения и подготовки сырья к пуску в производство.....	40
4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	43
4.1 Опасные и вредные факторы.....	43
4.2 Опасные производственные факторы.....	44
4.3 Энергобезопасность.....	44
4.4 Освещение.....	45
4.5 Основные положения законодательства об охране труда.....	45
4.6 Общие требования пожарной безопасности.....	46
4.7 Первая медицинская помощь.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	48

										Лист
										3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	49
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	53

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

ВВЕДЕНИЕ

Сахарное печенье – пористое, хрупокое, рассыпчатое, имеет высокую калорийность. Производится множество сортов сахарного печенья – обычное, двухслойное, с орехами, шоколадом, фруктами, маком, с прослойками крема и многое другое. Производители могут разработать свою рецептуру сахарного печенья. И именно сахарное печенье имеет на своей поверхности рельефный рисунок или узор, потому что тесто для сахарного печенья обладает необходимой пластичностью.

На сегодняшний день нет точного определения количества видов сахарного печенья. Все они различны по составу теста, начинки, глазури, а так же отличаются по форме, цвету и т.д.

В условиях финансового кризиса в России замечена тенденция смещения потребительского спроса в сторону недорогого, но качественного печенья. Все большее количество россиян стало покупать не торты, а печенье, вафли и пряники. Также известно, что на рынке промышленной недвижимости повышенным спросом пользуются помещения под производство кондитерских изделий.

Производство сахарного печенья имеет особые нюансы, отклоняться от которых нельзя. Это касается основного состава теста. Оно для сахарного печенья должно быть пластичным, тугим, легко принимать необходимую форму и хорошо набухать при выпечке.

Кондитерские фабрики вырабатывают изделия в условиях, целиком гарантирующих свежесть, доброкачественность, чистоту и гигиеничность продуктов.

Для предприятий кондитерского производства печенье представляет особую ценность, так как без него нельзя было бы даже в самом ограниченном количестве удовлетворить спрос покупателей.

Целью квалификационной работы является проектирование технологической линии по выпуску сахарного печенья.

						19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			5

Для достижения цели нужно решить следующие задачи:

- проанализировать потребительский рынок производства сахарного печенья;
- проанализировать современные технологии и оборудование для производства сахарного печенья;
- привести технико-экономическое обоснование проектирования технологической линии по выпуску сахарного печенья;
- определить ассортимент выпускаемой продукции на предприятии;
- определить и рассчитать основное производственное оборудование и оборудование для приема, хранения, подготовки сырья к пуску производства;
- определить мероприятия по безопасности жизнедеятельности на предприятии;
- сформулировать выводы и предложения.

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Анализ потребительского рынка производства сахарного печенья

На сегодняшний момент городское население составляет 74,3 %, а сельское лишь 25,7 %; наличие сахарного печенья в домах российского населения не является чем-то новым. Но эксперты не могут сказать наверняка, какое количество печенья, где и как потребляется в России. Это является результатом того, что в мегаполисах проживает около 32 % городского населения России. В таких городах потребление печенья находится в интервале, зависящим от регионов и числа жителей от 8 до 11 кг на человека в год.

В среднем годовой объем съедаемого печенья составляет около 3,34 кг на человека. Годовой объем съедаемого печенья среди сельского населения не такой большой – годовое потребление составляет в среднем 2,5 кг на человека. Среднее число по России потребляемого печенья около 4,5 кг этой на человека, то есть съедается около 670000 тонн печенья в год, и почти половина этого количества приходится на городское население [27].

Кондитерские изделия питательные и калорийные продукты, имеющие приятный вкус и аромат, а также длительный срок хранения. Изделия должны отвечать требованиям ГОСТа, изготавливаться из высококачественного сырья с соблюдением технологических процессов.

Печенье относится к мучным кондитерским изделиям. Доля печенья в сегменте определяется рядом экспертов и научных исследователей по-разному и находится в пределах от 30 до 60 %.

В крупных городах России самым популярным видом мучных кондитерских изделий является печенье, оно занимает 60 % рыночного объема среди пряников, кексов, бисквитов, вафель, тортов и пирожных [17].

Рассмотрим структуру рынка мучных кондитерских изделий в 2016 году, (рисунок 1).

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

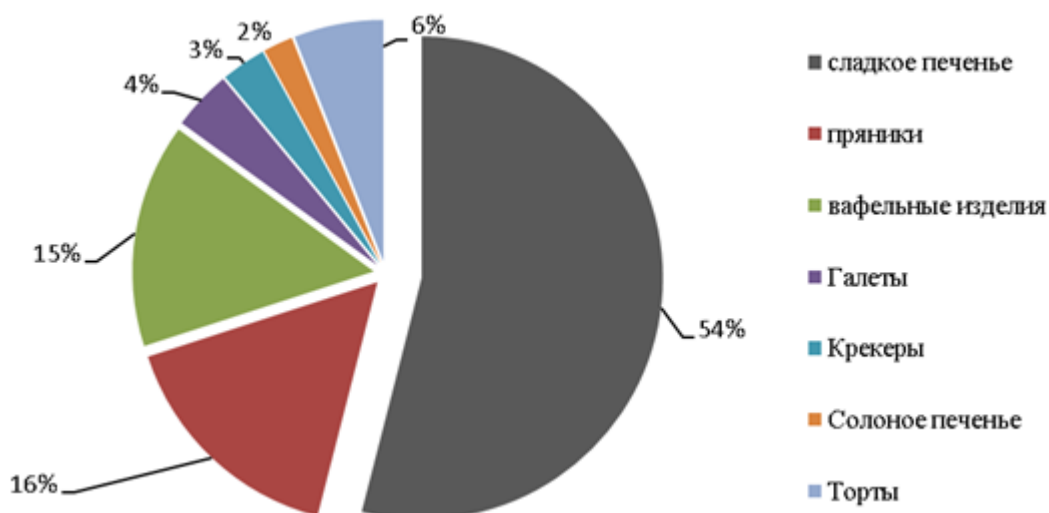


Рисунок 1 – Структура рынка мучных кондитерских изделий в 2016 году, в натуральном выражении, в %.

Таблица 1 – Распределение долей рынка по видам печенья, % от среднего объема потребления

Вид печенья	Доля рынка по потреблению, %	Доля рынка упакованной продукции по потреблению, %	Доля рынка развесной продукции по потреблению, %
Сахарное	18,1	12,2	5,7
Творожное	9,2	2,2	6,6
Земелак	1,9	0,6	1,2
Курабье	11,4	4,9	7,0
Сдобное с начинкой	5,6	3,8	2,2
Другое сдобное	3,2	1,5	2,1
Сухое, типа "Мария"	11,7	9,6	2,0
Овсяное	18,2	10,5	8,4
Многослойное	6,6	12,5	5,5
Крекеры	13,2	2,9	6,4
ВСЕГО	100	56,8	43,2

Лидерами производства являются овсяное и сахарное печенье – на них приходится около 18,2 и 18,1 % общего объема потребления [2].

Далее идут крекеры, печенье сухое, типа "Мария" и курабье. Следует заметить, что предпочтительность по выбору печенья абсолютно не изменились с советского времени.

Среди регионов в рыночной структуре печенья доминирует Центральный ФО: он произвёл больше 25 % печенья. Рыночный объем в денежном эквиваленте намного выше остальных, так как и цены там приблизительно такие же, как в самом дорогом по печенью Приволжском ФО [25].

Рынок сахарного печенья является сложным, поскольку здесь замечена сильная конкурентность. Конкуренция создается не за счет крупных производителей, а от массы небольших предприятий, которых становится все больше.

Основные характеристики рынка сахарного печенья – четкое разделение по сегментам, разнонаправленность трендов внутри товарных категорий – все это задает тон производственной отрасли.

Конкуренция на сахарное печенье увеличивается за счет широкого ценового диапазона на данную продукцию. На рынке сахарного печенья большая разница в цене, а именно на местах весового сахарного печенья. Спрос потребителей на рынке сахарного печенья развивается в двух направлениях: самым большим спросом пользуются как и дешевые виды сахарного печенья, так и сложные виды, являющиеся самыми дорогими.

Сложные виды печенья выпускаются в основе небольшими предприятиями, которые легко могут переориентироваться на новый продукт. Производственные объемы данных предприятий не более 20 тонн в месяц. Если даже учесть факт, что таких предприятий огромное количество, они не в состоянии удовлетворить спрос на сложные виды сахарного печенья. Крупные кондитерские фабрики относятся к изменениям консервативно – чтобы перейти на другой вид продукции, им нужно много времени, сил и средств, чем чаще всего никто из них не располагает [1].

Лидерами на рынке производства сахарного печенья являются кондитерская фабрика "Большевик" и компания "Конфи". Холдинговая компания

										19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							9

"Объединенные кондитеры" и "Сладко" владеют большей рыночной долей. В среднем ценовом сегменте лидерами являются "Белогорье" и "Брянконфи".

В скором времени рыночное развитие будет осуществляться в направлении инновационных продуктов - витаминизированных и лечебно-профилактического видов сахарного печенья. Такие производители, как "Брянконфи", "Большевик", уже сейчас активно работают в данном направлении.

1.2 Обзор современных технологий и оборудования для производства сахарного печенья

Важной задачей, стоящей перед кондитерской промышленностью, является разработка новых изделий с целью совершенствования структуры ассортимента, экономии дефицитного видов сырья, снижения сахароёмкости, создания изделий лечебно-профилактического назначения, детского ассортимента, изделий с более длительным сроком хранения

Современное производство кондитерских изделий – это жесткий рынок с сильной конкуренцией. Для победы в этой конкурентной борьбе требуется принятие нестандартных решений, постоянное повышение качества продукции, снижение себестоимости и оптимизация технологического процесса для обеспечения максимальной гибкости производственных мощностей. Это зачастую взаимоисключающие требования. Так как повышение качества продукции влечет повышение себестоимости, а совершенствование технологического процесса требует затрат на опытных технологов и дорогостоящее оборудование. Однако объемы производства кондитерских изделий увеличиваются очень быстро, и многим производителям приходится решать эти проблемы так или иначе, чтобы сохранить свое место на современном рынке.

Одним из перспективных направлений решения этих проблем является использование для производства мучных кондитерских изделий готовых концентратов, продуктов многокомпонентного состава, которые получили название мучные композитные смеси (МКС) [16].

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

Использование МКС в кондитерской промышленности позволит сократить технологический процесс производства; уменьшить энерго- и трудозатраты, улучшить санитарно-гигиеническое состояние цехов, осуществить приготовление изделий как в условиях предприятий различной мощности [47].

Одним из положительных моментов в работе кондитерской промышленности последних трех лет следует считать существенное улучшение группового ассортимента, не зависимо от сложившейся экономической ситуации в стране, особенно расширение «дешевого» ассортимента кондитерских изделий.

По данным Минздрава РФ, большая часть населения страны испытывает дефицит в витаминах, минеральных элементах и других биологически активных веществах. Этот фактор является одной из основных причин снижения иммунитета организма, усиления развития многих заболеваний и сокращения продолжительности жизни. В связи с этим вырабатывают кондитерские изделия специального назначения: лечебные для больных сахарным диабетом с использованием заменителей сахара – ксилита и сорбита, профилактического назначения с добавлением морской капусты источника йода, минеральных веществ, витаминов, с добавлением натуральных пищевых волокон различной природы – источника клетчатки.

Современным, прогрессивным направлением развития кондитерского производства является создание новых ресурсосберегающих технологий и разработка кондитерских изделий с пониженной энергетической ценностью на основе применения различных видов нового нетрадиционного сырья. В настоящее время потребители кондитерских изделий хотят видеть в этих продуктах нечто большее, чем сладость, вкус и аромат, им необходима уверенность, что изделия не нанесут вреда здоровью, поэтому одной из задач, поставленных перед технологами, является разработка новых изделий не только с целью расширения ассортимента, но и улучшения пищевой ценности изделий.

Основными задачами государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г. являются расширение продовольственного сырья отечественного производства, развитие на его основе

									19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						11

производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, функционального назначения, специализированных, диетических (лечебных и профилактических).

В этом смысле большой практический и теоретический интерес представляет натуральный диетический сахаросодержащий продукт пивоваренного производства – солодовый ячменный концентрат (СЯК) с богатым химическим составом: 0,6 % – 0,8 % сахарозы, 52,8 % – моносахаридов (фруктозы, глюкозы, мальтозы), 10,5 % – полисахаридов (мальтотриозы, мальтотетозы и декстринов), 8 % – белков, 6 % – гумми-веществ, 0,5 % – органических кислот, 1,4 % – минеральных веществ (кальция, натрия, фосфора, хлора, железа), 0,05 % – витаминов (группы В, С, РР, Н), в нем также содержатся ферменты, натуральные красящие и ароматические вещества. СЯК можно использовать в различных кондитерских изделиях в качестве сахарозаменителя взамен сахара-песка и патоки по рецептуре.

В контексте реализации программы здорового питания осуществлен проект производства сахарного печенья с повышенной пищевой ценностью. Яблочные волокна VITACEL – балластные вещества, полученные из тщательно переработанных высушенных яблок. Они не высвобождают связанную воду в процессе выпекания, что обеспечивает желаемый эффект свежести яблочного волокна. Содержат 60% балластных веществ – целлюлозы и гемицеллюлозы, причем 55 – 65% из них нерастворимые. Яблочные волокна VITACEL обладают высокой влагопоглощающей (до 1:11) и жиросвязывающей способностью (до 1:12) за счет уникальной природной капиллярной структуры волокон [8].

Ягоды асаи содержат натуральные питательные вещества растительного происхождения (антоцианины, полифенолы и фитостеролы), жирные омега-кислоты (аналогичные по составу жирным кислотам оливкового масла), клетчатку и протеин (редко встречающийся в фруктах). Они отличное дополнение к здоровой диете и активному образу жизни. Порошок получают из ягод асаи, выращенных экологическим способом и моментально высушенных. Исследования функциональных свойств изделий показали, что в печенье

									19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						12

увеличивается содержание клетчатки и протеина. Кроме того, вносимые добавки обеспечивают большую сохранность готовой продукции.

Использование плодов рябины обыкновенной, содержащей в своем составе сбалансированный комплекс веществ, обладающих высокими питательными, вкусовыми и 75 лечебно-профилактическими свойствами, при производстве кондитерских изделий, является достаточно перспективным направлением в современных условиях.

Также очень важным направлением для улучшения качества сахарного печенья является модернизация оборудования. На сегодняшний день все больше кондитерских фабрик используют самые современные линии для производства печенья. Такое оборудование не только ускоряет технологический процесс, но и определяет качество и себестоимость продукта, условия труда обслуживающего персонала, возможность создания поточных механизированных и автоматизированных линий, улучшает качество готовых изделий..

Трехбункерная тестоотсадочная машина Triomix – является оборудованием самого высокого класса для производства широкого ассортимента печенья, пряников и других изделий. Уникальностью автомата является три бункера оснащенные специальными спиральными валками из нержавеющей стали, благодаря чему Triomix может работать практически на любом тесте: песочное, заварное, пряничное, бисквитное, маффины – кексы с начинкой и кусочками фруктов, эклеры, зефиры. Виды изделий: одноцветные с начинкой или украшением, двухцветные с начинкой или украшением, при помощи резки струной, бисквитные коржи. Максимальная производительность в 9 рядной версии до 150 – 200 кг/час.

Актуальное значение имеет рационализация процесса выпечки за счет внедрения новых методов энергоподвода. Одним из таких методов является внедрение в производство инфракрасного (ИК) энергоподвода, позволяющего не только снизить энергозатраты на выпечку вследствие лучистого способа передачи энергии, уменьшить металлоемкость печей, но также существенно расширить возможности использования газовых кондитерских печей.

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

В результате проведенных исследований показана перспектива широкого использования в кондитерской промышленности предварительной инфракрасной обработки тестовых заготовок перед выпечкой мучных кондитерских изделий в газовых печах.

Благодаря этому достигается возможность выпечки на предприятиях малой мощности широкого ассортимента МКИ на одной кондитерской печи. Устранение переналадки печи позволяет избежать дополнительных простоев линии, снизить количество отходов продукции и непроизводительных затрат времени.

1.3 Техничко-экономическое обоснование проектирования линии сахарного печенья

В настоящее время на российском рынке кондитерских изделий конкурирует достаточное количество изготовителей печенья. Однако существующая обстановка далеко не является препятствием для вхождения на рынок новых производителей. Более того, не обращая внимания на кажущееся богатство кондитерских изделий, появление новых производителей, особенно выпускающих высококачественные и так называемые «премиальные» марки всячески приветствуется.

В крупных городах России самым популярным видом мучных кондитерских изделий является печенье, оно занимает 60 % рыночного объема среди пряников, кексов, бисквитов, вафель, тортов и пирожных.

При условии, что печенье не является товаром первой необходимости, даже во время кризиса производители не теряет существенно в объемах продаж. Исходя из этого, можно смело заявить, что производство печенья является одним из самых интересных и выгодных направлений бизнеса.

Проектирование будет осуществляться в городе Нижневартовск, Ханты-Мансийский автономный округ. Ведущими отраслями Нижневартовска считаются химическая, металлургическая и топливно-энергетическая. Широко представлена

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ветвь пищевой индустрии. Производство энергоресурсов и легкая промышленность замыкают перечень ведущих секторов специализации.

На данном этапе развития города, проектирование линии сахарного печенья является весьма актуальным.

Линия будет разработана на новом предприятии, с возможностью последующего развития и внедрения новых технологических линий, которые предоставят рабочие места, а при условии роста безработицы это весьма актуально.

Линия производства сахарного печенья будет являться комплексно-механизованным, поскольку все необходимые производственные операции будут полностью механизированы.

Данная линия будет выпускать сахарное печенье «Аревик», «Нежное» и «Октябрьское».

Проектирование линии по производству сахарного печенья позволит обеспечить население города кондитерскими изделиями в более широком ассортименте и более качественной продукцией, освобождая от ввоза кондитерских изделий импортного производства.

Данное месторасположение не будет создавать дополнительных экологических проблем с загрязнением воздуха. Находящая неподалеку линия железной дороги и магистраль позволит сократить затраты на грузоперевозки за счет экономии времени доставки. За счет уменьшения транспортных расходов, уменьшится и себестоимость продукции.

Реализацию ассортимента планируется осуществлять по близлежащим регионам Ханты-Мансийского автономного округа и города Нижневартовска.

На территории округа многие предприятия реализуют фруктово-ягодные, молочные продукты и многое другое.

Источниками воды, электроэнергии, топлива, тепла, как правило, являются городские сети. Водоснабжение предоставляет МУП «Горводоканал», теплоснабжение МУП «Теплоснабжение», электроснабжение ПАО

«Горэлектросеть», сброс загрязненных стоков предусматривается в городскую канализацию.

Пищевую индустрию Нижневартовска, производящую кондитерские изделия, представляет кондитерская фабрика «Югорский кондитер», а также множество мелких частных предприятий.

Под производственной мощностью предприятия понимают способность закрепленных за ним средств труда вырабатывать максимально возможное количество продукции в соответствии с установленными специализацией, кооперированием производства и режимом работы.

При определении производственной мощности предприятия следует исходить из необходимости интенсивного использования оборудования, площадей, полного фонда времени работы оборудования, обеспечения максимального выпуска продукции, отвечающей требованиям соответствующих стандартов и технических условий, а также применения передовой технологии, наиболее современной организации труда.

По производственной мощности кондитерские предприятия делятся на следующие основные типы:

- цехи малой и средней мощности от 0,5 до 1,5 тыс. т в год;
- кондитерские фабрики малой (до 12-ти тыс. т в год), средней (от 12-ти до 30-ти тыс. т в год) и большой мощности (более 30-ти тыс. т в год).

При обосновании мощности кондитерского предприятия для определенного района строительства предварительно изучаются технико-экономические показатели, по которым определяется оптимальная мощность предприятия. Это предполагает наиболее полное использование передовой техники и технологии, с учетом географии сбыта готовой продукции [18].

Численность населения автономного округа по данным Росстата составляет 1646078 человек. Хлебопекарные, кондитерские и макаронные отрасли относятся к тем отраслям пищевой промышленности, которые тяготеют к центрам потребления продукции. Поэтому при обосновании производственной мощности значительную роль играет правильное прогнозирование увеличения численности

									19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						16

населения в конкретном населенном пункте, а так же потребление изделий на душу населения.

Население может увеличиваться за счет естественного прироста, экономической и культурной обстановки в городе.

Численность населения под перспективу на основании коэффициента прироста определяется по формуле (1.1):

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

где: T – численность населения на момент проектирования, тыс.чел.;

E – коэффициент естественного прироста населения (2-3%);

n – перспектива (5 лет для кондитерского предприятия).

$$T_i = 1646078 \cdot \left(1 + \frac{2}{100}\right)^5 = 1817403 \text{ чел}$$

Обоснование производственной мощности ведут только на перспективу.

Рассчитывается по формуле (1.2):

$$\Delta N = T_i - T, \text{ чел.} \quad (1.2)$$

$$\Delta N = 1817403 - 1646078 = 171325 \text{ чел.}$$

Производственная мощность определяется по формуле (1.3):

$$\Delta M = \frac{n_x \cdot \Delta N}{K_m}, \text{ кг/сут} \quad (1.3)$$

где: n_x – норма потребления на душу населения (0,043);

ΔN – увеличение численности на перспективу;

K_m – коэффициент использования мощности (0,95).

$$\Delta M = \frac{0,043 \cdot 287549}{0,95} = 7755 \text{ кг/сут}$$

Строительство кондитерского цеха с мощностью 7755 кг/сутки в Ханты-Мансийском автономном округе с населением 1646078 человек является целесообразным.

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Характеристика предприятия

Проектируемое предприятия – цех по производству печенья. Вид деятельности предприятия – создание сахарного печенья. В ассортимент выпускаемой продукции будут входить сахарное печенье «Аревик», «Нежное» и «Октябрьское».

Линия разработана на новом предприятии, с возможностью последующего развития и внедрения новых технологических линий. Цех будет находится в городе Нижневартовск. На данный момент цех находится на стадии разработки.

В составе цеха находятся следующие виды площадей: производственные, складские, подсобно-производственные, вспомогательные, а также инженерные сети и сооружения. Особенностью производственной структуры кондитерских предприятий, за исключением цехов, является цеховой характер организации площадей.

В производственных помещениях будет проводиться подготовка сырья и его последующее использование, то есть приготовление готового изделия. Здесь сосредоточено основное технологическое оборудование, на котором осуществляются производственные технологические процессы по получению сахарного печенья [35].

В производственные помещения включены отделения для предварительной подготовки сырья: просеивания сахара и муки, размола сахара в сахарную пудру, подготовка эмульсии, растворение жира. Эти отделения удобно связаны с основными производственными площадями для обеспечения условий для оптимизации внутрипроизводственного транспортирования подготовленного сырья и полуфабрикатов к местам загрузки.

К подсобно-производственным цехам и помещениям относятся тарные мастерские, картонажные отделения, лаборатории, котельная, холодильно-компрессорная, трансформаторная подстанция.

										Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР

В складских помещениях располагаются склады сырья, готовой продукции, заверточно-упаковочных материалов и тары, материально-технические, хозяйственные склады и склады горюче-смазочных материалов.

К вспомогательным зданиям и помещениям относятся бытовые помещения, помещения общественного питания, бытового обслуживания, управления, конструкторское бюро, комнаты для учебных занятий, кабинеты по технике безопасности, помещения для общественных организаций [6].

Инженерное обеспечение включает в себя электрификационные, газопроводные, водопроводные, канализационные сети и сооружения.

Цех производства печенья будет являться комплексно-механизированным, поскольку все необходимые производственные операции будут полностью механизированы.

По производственному профилю цех будет относиться к специализированному, так как вырабатываться будет один вид кондитерского изделия в широком ассортименте. Данный цех будет выпускать сахарное печенье трех видов: «Аревик», «Нежное» и «Октябрьское».

Проектируемый цех предполагается расположить за жилыми массивами, вблизи линии железной дороги и автотранспортной магистралью. Данное месторасположение не будет создавать дополнительных экологических проблем с загрязнением воздуха. Находящая неподалеку линия железной дороги и магистраль позволит сократить затраты на грузоперевозки за счет экономии времени доставки. За счет уменьшения транспортных расходов, уменьшится и себестоимость продукции.

Теплоснабжение цеха будет обеспечиваться от городской ТЭЦ, энергоснабжение от общей системы энергоснабжения в соответствии с нормами, регламентируемыми в СНиП 2.04.01.-85 (2000) «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»[44].

									19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						19

2.2 Ассортимент выпускаемой продукции и показатели качества выпускаемой продукции

В ассортимент выпускаемой продукции будут входить такие изделия как: «Аревик», «Нежное» и «Октябрьское».

В перспективе развития предприятия планируется расширить ассортимент другими видами мучных кондитерских изделий.

Продукт должен быть изготовлен в соответствии с требованиями стандарта по рецептурам и технологическим инструкциям изготовителя [42].

Для производства качественной продукции следует руководствоваться не одним нормативным документом.

В первую очередь, безопасность продукции должна соответствовать ТР ТС 021 «О безопасности пищевой продукции»[48].

По органолептическим и физико-химическим показателям шоколад должен соответствовать требованиям, представленным в таблицах 2 и 3 в соответствии с ГОСТ 24901-2014 «Печенье. Общие технические условия» [14].

Таблица 2 – Органолептические показатели

Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Выраженные, свойственные вкусу и запаху компонентов, входящих в рецептуру печенья, без посторонних привкуса и запаха.
Форма	Плоская, без вмятин, вздутий и повреждений края.
Поверхность	Гладкая, с четким не расплывшимся оттиском рисунка на верхней поверхности. Допускаются единичные вкрапления не полностью растворенных кристаллов сахара. Для печенья с крупными добавлениями допускается неровная поверхность с видимыми вкраплениями крупных добавлений.

Окончание таблицы 2

Наименование показателя	Характеристика
Вид в изломе	Пропеченное печенье с равномерной пористой структурой, без пустот и следов непромеса. В печенье с крупными добавлениями – наличие добавлений.

Таблица 3 – Физико-химические показатели

Наименование показателя	Значение показателя для сахарного печенья
Массовая доля влаги, %, не более	10,0
Массовая доля общего сахара (по сахарозе), %, не более	35,0
Массовая доля жира, %, не более	30,0
Щелочность, град., не более	2,0
Намокаемость, %, не менее	180
Массовая доля общей сернистой кислоты, %, не более	-
Массовая доля золы, не растворимой в растворе соляной кислоты массовой долей 10%, %, не более	0,1
Массовая доля начинки, %, к массе изделия, не менее	15,0

Органолептические и физико-химические характеристики, энергетическая ценность и сроки хранения продукта, которые обуславливаются особенностями применяемого сырья, технологией изготовления и условиями фасовки, устанавливаются в рецептурах или технологических инструкциях [11].

Маркировка осуществляется в соответствии с ТР ТС 022 «Пищевая продукция в части ее маркировки» [49].

Массовая доля сахара, жира и влаги в продукте обусловлены расчетным содержанием в рецептуре с учетом допустимых отклонений.

Правила приемки, а также отбор проб для проведения контроля осуществляются в соответствии с ГОСТ 5904-82 «Изделия кондитерские.

Правила приемки, методы отбора и подготовки проб» [13].

Каждая выпускаемая партия продукта обязана сопровождаться документом, удостоверяющим качество и безопасность [15].

Качественное сахарное печенье должно быть сухим, хрупким, рассыпчатым, не подгорелым, без вкраплений крошек, пропеченным, с равномерной пористостью, без пустот и следов непромеса (нужно смотреть в изломе), темно-желтого равномерного цвета, без добавления пищевых красителей, с приятным вкусом и запахом.

Качество сахарного печенья зависит от применяемого сырья, технологии производства и свойств получаемого продукта.

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Описание производственного процесса изготовления сахарного печенья

В производственный процесс изготовления сахарного печенья входят такие технологические операции как:

1. Приём и подготовка сырья к производству.
2. Приготовление теста.
3. Формование изделий.
4. Выпечка.
5. Охлаждение.
6. Отделка.
7. Упаковка, хранение изделия.

Сырье, поступающее в производство, должно отвечать требованиям действующих стандартов или технических условий.

Эмульсию готовят в эмульсаторе, а рецептурную смесь – непосредственно в тестомесильной машине. В эмульсатор или тестомесильную машину на рабочем ходу загружают все жидкие компоненты и рафинадную пудру или сахар-песок и перемешивают в эмульсаторе 5 – 10 мин, в тестомесильной машине – около 10 мин. Затем добавляют предварительно растворенные по отдельности в воде (температура воды – 15 – 20 °С) химические разрыхлители и в последнюю очередь жир с температурой около 40 °С, ароматические вещества. Все тщательно перемешивают до однородной консистенции в эмульсаторе 7 – 10 мин, в тестомесильной машине – 15 – 20 мин. Количество заливаемой воды находят расчетным путем в зависимости от влажности теста. Воду на растворение химических разрыхлителей берут из общего количества воды, идущего на замес [29].

При подаче жира в блоках он должен быть предварительно оттемперирован при температуре цеха, а продолжительность перемешивания смеси при необходимости может быть увеличена до полного равномерного распределения жира. Температура эмульсии и рецептурной смеси — не более 30 °С.

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Из эмульсатора готовая эмульсия поступает в промежуточную обогреваемую емкость с мешалкой, где поддерживается температура эмульсии не более 30 °С.

Из промежуточной емкости эмульсия непрерывно подается в тестомесильную машину непрерывного действия или порционно в тестомесильную машину периодического действия [24].

При приготовлении теста замес теста производят в тестомесильных машинах непрерывного действия, состоящих из камеры предварительного смешивания и месильной камеры с водяной рубашкой. Приготовление теста осуществляют путем смешивания эмульсии с мукой, крахмалом и крошкой.

В тестомесильную машину одновременно двумя параллельными потоками поступают эмульсия из промежуточного бака и через дозатор смесь муки, крахмала и крошки.

При замесе теста в машинах непрерывного действия происходит уплотнение теста месильными лопастями, при этом нет контакта теста с воздушной средой, в результате оно имеет повышенную плотность, а готовые изделия – меньшую пористость [21].

Формование теста осуществляется на ротационной машине путем запрессовывания теста в углубления формующего вала рифленным валом; штамп-машиной ударного действия после предварительной прокатки на вальцовочной машине до толщины, путем выдавливания через шаблоны различной формы.

Выпечку печенья, отформованного ротором и на штамп-машинах, производят при температуре 220 – 240 °С в течение 4,5 – 5,5 мин; при температуре 240 – 260 °С в течение 3,5 – 4,5 мин; при 260 – 300 °С в течение 2,5 – 3,5 мин.

Продолжительность и режимы выпечки могут меняться в зависимости от типа печи, степени ее заполнения, температуры выпечки, толщины тестовой заготовки (существенно) и прочих факторов.

Печенье при выходе из печи обычно мягкое, пластичное (с высоким содержанием сахара и жира), а печенье с низким содержанием сахара и жира может быть как мягким, так и твердым и перед съемом требует охлаждения на ленте.

На поточно-механизированных линиях охлаждение печенья осуществляют на охлаждающем транспортере, куда оно передается непосредственно из печи.

При таком способе охлаждения изделия не деформируются. В первые три минуты печенье охлаждается циркуляцией воздуха, в последующие три минуты с принудительной циркуляцией воздуха со скоростью 3 м/с, затем стеккеруется и подается на упаковку.

Печенье, выпеченное на трафаретах, механически выбивают на охлаждающий транспортер либо охлаждают непосредственно на трафаретах. В последнем случае трафареты с печеньем устанавливают на каруселях или специальных этажерках. Большинство видов традиционного печенья может быть упаковано при температуре 45 °С.

Расфасовку, упаковку и хранение готового печенья осуществляют согласно действующей нормативной документации.

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.

					<i>19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Рассчитаем количество выпускаемой продукции сахарного печенья в смену (кг/см) по формуле (4):

$$P_{см} = P_{час} \cdot \tau \cdot k, \frac{кг}{см} \quad (3.1)$$

где $P_{час}$ – часовая производительность линии, кг/ч;

τ – время выпуска данного ассортимента продукции, ч;

k – коэффициент использования мощности оборудования (0,8 – 0,85).

$$P_{см} = 1000 \cdot 7,8 \cdot 0,83 = 6474 \text{ кг/см}$$

Рассчитаем количество выпускаемой продукции печенья в сутки (кг/сут) по формуле (3.2):

$$P_{сут} = 6474 \cdot 2 = 12948 \text{ кг/сут}$$

Рассчитаем количество выпускаемой продукции печенья в год, кг/год по формуле (3.3):

$$P_{год} = 12948 \cdot 250 = 3237000 \text{ кг/год} = 3237 \text{ т/год}$$

Таблица 5 – Производительность линии

Группа изделий	Количество рабочих дней в году	Продолжительность смены, час	Количество смен в сутки	Выработка изделий		
				в смену, кг	в сутки, т	в год, тыс.т
Сахарное печенье	250	7,8	2	6474	12,948	3,237
Итого	–	–	–	6474	12,948	3,237

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

3.3 Составление производственной рецептуры и технологического режима

Рецептура – один из основных технологических документов, регламентирующих изготовление кондитерских изделий.

В рецептуре дается количественное соотношение всех видов сырья и полуфабрикатов в натуре и в пересчете на сухое вещество [22].

Унифицированные рецептуры, используемые в кондитерском производстве, состоят из описательной части (аннотации) и таблицы данных.

Аннотация содержит информацию об основных данных изделия: форме, количестве штук в 1 кг, оформлении изделия (завертке, фасовке и т.п.), также в ней приводятся данные о нормативах некоторых физико-химических показателей и пределы их отклонений.

Рецептуры на кондитерские изделия можно подразделить на две группы: простые (однофазные) и сложные (многофазные).

Простые рецептуры – это рецептуры кондитерских изделий, производство которых состоит из одной фазы.

Управление процессами и переработки сырья и полуфабрикатов, соблюдение оптимальных технологических режимов во многих машинах и аппаратах полностью автоматизировано и контролируется компьютером.

Сложные рецептуры предусматривают изготовление сложных кондитерских изделий, состоящих из нескольких полуфабрикатов, производство которых состоит из нескольких фаз, например изделия с начинками, глазирование пряников и т.д [20].

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Таблица 6 – Рецептура печенья «Аревик»

Сырье и полуфабрикаты	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг					
		на полуфабрикат для 1 т незавернутой продукции		в смену (на 6474 кг)		в сутки (12948 кг)	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная в/с	85,50	685,43	586,04	4437,45	3794,02	8874,94	7588,07
Сахарная пудра	99,85	205,63	205,28	1330,98	1328,98	2661,96	2657,97
Маргарин	84,00	126,12	105,90	816,19	685,60	1632,38	1371,20
Молоко сгущенное	74,00	39,75	29,42	257,39	190,47	514,77	380,93
Меланж	27,00	43,18	11,66	279,59	75,49	559,15	150,97
Ванильная пудра	99,85	1,23	1,23	7,97	7,96	15,95	15,93
Соль	96,5	5,14	4,93	33,08	31,92	66,16	63,83
Аммоний	–	0,64	–	4,14	–	8,29	–
Итого	–	1144,41	969,54	7408,11	6276,82		12553,64
Потери сухих веществ, %	1,50	–	14,54	–	94,15	–	188,30
Выход	95,50	1000,00	955,00	6474,00	6182,67	12948,00	12365,34

19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР

Таблица 7 – Рецептúra печенья «Нежное»

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	620,28	644,53	1411,18	1206,56	2822,36	2413,12
Пудра рафинадная	99,85	165,43	165,18	275,18	274,77	550,36	549,54
Инвертный сироп	70,00	24,81	17,37	63,49	44,44	126,98	88,88
Меланж	27,00	18,81	5,08	70,59	19,06	141,18	38,12
Соль	96,50	2,94	2,84	10,57	10,20	21,14	20,40
Сода	50,00	7,10	3,55	14,12	7,06	28,24	14,12
Аммоний	-	3,12	-	20,19	-	40,38	-
Крахмал кукурузный	87,00	45,49	39,58	294,32	256,08	588,64	512,16
Маргарин	84,00	165,40	138,94	1070,14	898,94	2140,28	1797,88
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

Таблица 8 – Рецептúra пeчeнья «Oктябpьскoе»

Наименование сырья и п/ф	Массовая доля сухих веществ, %	На 1т готовой продукции, кг		На смен. выработку		На сут. выработку	
		В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах	В натуре	В сухих веществах
Мука в/с	85,5	599,54	512,61	2675,15	2287,27	5350,30	4574,54
Сахарная пудра	99,85	221,82	221,49	989,76	988,29	1979,52	1976,58
Инвертный сироп	70,0	40,16	28,11	179,19	125,43	358,38	250,86
Сливочное масло	84,0	172,06	144,53	767,73	644,89	1535,46	1289,78
Молоко сгущенное	74,0	49,16	36,37	219,35	162,28	438,70	324,56
Меланж	27,0	54,56	14,73	243,45	65,73	486,90	131,46
Ванильная пудра	99,85	4,80	4,79	21,42	21,37	42,84	42,74
Соль	96,5	4,80	4,63	21,42	20,66	42,84	41,32
Сода	50,0	4,56	2,28	20,35	10,17	40,70	20,34
Аммоний	-	1,62	-	7,23	-	14,46	-
Итого	-	1153,08	969,54	5145,04	4326,09	10290,08	8652,18
Потери СВ, %	1,5	-	14,54	-	64,88	-	129,76
Выход	95,5	1000,0	955,0	4462	4261,21	8924	8522,42

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

Рассчитываем процент потерь сухого вещества (%) по формуле:

$$\text{Потери} = \frac{\text{Итого (СВ)} - \text{Выход (СВ)}}{\text{Итого (СВ)}} \times 100\%; \quad (3.4)$$

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

$$\text{Итого (СВ)} = \frac{\text{Выход (СВ)} \times 100}{100 - \text{Потери (\%)}}; \quad (3.5)$$

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

$$\text{Потери (СВ)} = \text{Итого (СВ)} - \text{Выход (СВ)}; \quad (3.6)$$

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.

$$K = \frac{\text{Итого (СВ)(расчетные)}}{\text{Итого (СВ)(унифицированная рецептура)}; \quad (3.7)$$

Для того, чтобы получить сухие вещества по каждому сырию 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.

3.4 Расчет расхода сырья и полуфабрикатов

Сырье и полуфабрикаты, необходимые для производства изделий поступают «со стороны» от поставщиков или производят на самом предприятии. К сырию и полуфабрикатам «со стороны» относят: муку, сахар-песок, яйцепродукты, маргарин, красители, ароматизаторы, глазури, патоку и т.д.

К сырию и полуфабрикатам собственного производства относят: сахарную пудру, эмульсию, тесто, сахарный сироп, инвертный сироп и т.д.

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

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Количество теста (кг) определяется по формуле:

$$G_T = \frac{\text{Выход} \times \text{СВ}_k(\%)}{\text{СВ}_n}; \quad (3.8)$$

где СВ_к и СВ_н – содержание сухих веществ в конечном и начальном продуктах соответственно.

Таблица 9 – Расход сырья собственного производства

Сырье и п/ф со стороны	«Аревик»		«Нежное»		«Октябрьское»		Всего		
	на 1т, кг	на смену, кг	на 1т, кг	на смену, кг	на 1т, кг	на смену, кг	в смену, кг	в сутки, кг	в год, т
Тесто	1245,76	2465,86	1451,20	2842,56	1365,81	2787,30	7036,36	14072,72	3518,18
Эмульсия	280,08	548,44	380,25	641,53	452,76	791,08	1671,85	3343,70	835,93

Таблица 10 – Расход сырья «со стороны»

Сырье и п/ф со стороны	«Аревик»		«Нежное»		«Октябрьское»		Всего		
	на 1т, кг	на смену, кг	на 1т, кг	на смену, кг	на 1т, кг	на смену, кг	в смену, кг	в сутки, кг	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	56,53	105,83	52,90	99,02	54,86	102,70	307,55	615,10	153,77
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	31,0	58,11	25,60	47,93	176,6	353,26	88,3

19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР

Лист

32

Окончание таблицы 10

Сырье и п/ф со стороны	«Аревик»		«Нежное»		«Октябрьское »		Всего		
	на 1т, кг	на смену , кг	на 1т, кг	на смену, кг	на 1т, кг	на смену, кг	в смен у, кг	в сутки, кг	в год, т
Ванильная пудра	2,26	4,23	3,53	6,60	5,49	10,28	21,11	42,22	10,5 6
Соль	5,65	10,57	5,29	9,90	5,49	10,28	30,75	61,50	15,3 8
Сода	7,54	14,12	7,05	13,18	7,31	13,70	41,00	82,00	20,5 0
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

3.5 Устройство и принцип действия линии

Все сырье основное и дополнительное поступающее на предприятие, должно удовлетворять по качеству требованиям соответствующих нормативных документов [4].

Муку на предприятии хранят на тарных складах. На тарных складах мешки с мукой хранят на деревянных стеллажах, расположенных на расстоянии 15 см от пола. Это необходимо для вентиляции муки. Мешки укладываются штабелями, но не более 10 – 12 рядов (по высоте). Мука из автомуковоза (1) по мукопроводам (2) поступает с помощи аэрозольного транспорта в силос марки ХЕ – 233 (3). Затем по мукопроводам мука направляется в просеиватель «Бурат» ПБ – 1,5 (7). Далее подготовленная к пуску в производство мука по мукопроводам поступает в собственные производственный бункер для муки ХЕ – 63А (11).

На кондитерские фабрики поваренная соль поступает в мешках, и хранится в отдельном помещении насыпью или в ларях. Ввиду гигроскопичности ее нельзя хранить с другими продуктами. Соль перед пуском в производство так же просеивают через просеиватель (13). Далее соль поступает в солерастворитель ХСР – 3/2 (15).

										Лист
										33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР

При тарном хранении сахар-песок поступает на предприятие в мешках массой 50 или 100 кг и хранятся на складах. Для этого используют сухие и отапливаемые помещения. Резкие изменения температуры и относительной влажности воздуха могут привести к конденсации влаги на кристаллах сахара. Сахар-песок укладывают на складе в штабеля. Белый кристаллический сахар, который перевозят автотранспортом, может быть упакован массой нетто по 40 кг в пяти или шестислойные бумажные мешки; на складе их укладывают в штабеля. Перед пуском в производство мешки с сахаром очищаются, вспарываются, сахар просеивается.

Сода, аммоний, натрий двууглекислый просеиваются и помещаются в производственную емкость перед пуском в производство [9].

Маргарин поступает на предприятие в упаковках и хранится в холодильной камере в течение 5 суток. Перед использованием маргарин растворяют в СЖР (16), фильтруют перед пуском в производство.

При вскрытии банок со сгущенным молоком нужно следить, чтобы в сырье не попали мелкие обрезки жести. вскрытие производят специальным ножом. Перекачивают в бункер для хранения сгущенного молока.

Меланж поступает на предприятие в асептических пакетах, упакованных в гофрокороба. Для подготовки к пуску в производство его выливают в чан с охлаждающей рубашкой РЗ – ХЧД.

Сахарную и ванильную пудру готовят на быстроходных молотковых микромельницах (14). Подачу сахара регулируют шибером. Из микромельницы пудра, пройдя через просеиватель (13) с размером ячеек не более 0,75 мм, поступает в бункер.

Инвертный сироп готовят в варочном котле (17), после инверсии сироп охлаждают до 50 °С и нейтрализуют пищевой содой до слабокислой реакции.

Для производства сахарного печенья используется линия ШЛ – 1П. Замес теста осуществляется в машине непрерывного действия. Из промежуточного бака (18) эмульсия температурой 35 – 38°С дозируется в камеру предварительного смешивания тестомесильной машины (22). Туда же одновременно просеянная

									Лист
									34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР				

мука и смесь перемешивается. Полученная тестообразная масса переходит в камеру окончательного смешивания (23), где происходит приготовление теста. Сахарное тесто должно соответствовать следующим технологическим требованиям: влажность 20 – 22 % и температура не более 28 °С.

Приготовленное в тестомесильной машине непрерывного действия тесто для сахарного печенья формируют на ротационной машине ШР – 1М (24). Для выработки печенья различной формы машина комплектуется несколькими роторами, на поверхности каждого из которых выгравированы различные комплекты рисунков. При смене ассортимента ротор заменяют.

В газовой печи А2 – ШБГ (25) происходит выпечка полуфабрикатов. Процесс выпечки подразделяют на три периода. В первом – заготовки интенсивно прогреваются. Во избежание образования на поверхности тестовых заготовок корочки, препятствующей влагоотдаче, в начале выпечки необходимо создать повышенную влажность воздушной среды пекарной камеры. Температуру здесь поддерживают сравнительно невысокую (около 160 °С). В этот период в тестовых заготовках начинаются процессы клейстеризации крахмала и денатурации белков, а так же происходит разложение химических разрыхлителей. Во втором периоде выпечки относительная влажность воздуха снижается, а температура повышается до 350°С. Происходит интенсивное удаление влаги и увеличение объема тестовых заготовок. Сахара частично карамелизуются и способствуют образованию на поверхности характерного золотистого оттенка [23].

В третьем периоде температура около 250 °С, все процессы завершаются, фиксируется структура изделия. Продолжительность выпечки составляет около 3 мин.

Выпеченные изделия в момент выхода из пекарной камеры имеют температуру поверхности 118 – 120 °С, а внутренних слоев 100 °С, при этом структура изделий еще мягкая, и они легко могут деформироваться. В процессе выпечки между поверхностью пода и нижней поверхностью выпекаемого изделия возникают адгезионные силы.

									Лист
									35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР

Изделия довольно прочно удерживаются на конвейере и не могут быть отделены без деформации, поэтому их снимают с конвейера после предварительного охлаждения (26) до 65 – 70°C, а затем в шкафу или на наклонном охлаждающем транспортере, в который вентилятором подается воздух температурой 20 – 25°C (при более низкой температуре в связи с низкой теплопроводностью изделия могут охлаждаться неравномерно). Здесь происходит охлаждение до 30 – 35°C и печенье передается на стеккер (27). Далее печенье заворачивается в пачки по 100 или 200 г или расфасовывается и упаковывается.

Все выбранное применяемое оборудование описано в Приложении А.

3.6 Расход упаковочных материалов

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

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

Транспортная тара представляет собой самостоятельную транспортную единицу и предназначена для перевозки, складирования и хранения продукции. Наиболее распространенный вид транспортной тары для кондитерских изделий – ящик (короб) из гофрированного картона, в который укладывается продукция.

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

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

Таблица 11 – Расчет расхода упаковочных материалов

Вид завертки, расфасовки	Выработка в смену, кг	Бумага застилочная, кг		Лента гуммированная, кг	
		на 1т	в смену	на 1т	в смену
Сахарное печенье в коробах	4154,0	0,6	2,25	0,7	2,62
Сахарное печенье весовое	1981,0	-	-	2,0	3,74
Итого		-	2,25	-	6,36

Полученные результаты используются при расчете площади складов для хранения нормативного запаса упаковочных материалов.

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 площадей [33].

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

Мука может храниться двумя способами: тарным и бестарным. При тарном способе мука хранится в мешках, их укладывают по партиям на стеллажи в штабели тройками или пятерками не более 8 мешков в ряд в тёплое время года и не более 12 мешков – в холодное по высоте.

Сахар-песок, доставленный в мешках, хранят в чистом сухом помещении с относительной влажностью воздуха 70 %. Сахар гигроскопичен, поэтому в сыром помещении он увлажняется.

Сливочное масло хранят при температуре не выше 8 °С до 3 месяцев, замороженное масло – до 12 месяцев. Жидкий маргарин хранят в баках из нержавеющей стали овальной формы с водяной рубашкой при температуре 35 – 48 °С не более 2 суток. В каждом баке предусматриваются пропеллерные мешалки, периодическое вращение которых предупреждает расслаивание маргариновой эмульсии.

Важнейшие показатели качества яиц это масса, свежесть и чистота скорлупы. Яйца следует хранить в холодильниках, отдельно от других продуктов при температуре от – 1 до – 2°С и относительной влажности воздуха 85 – 88 %. Меланж представляет собой смесь яичных белков и желтков (без скорлупы), перемешанная и замороженная при температуре – 18 °С. Температура в массе меланжа должна быть от – 5 до – 6 °С.

Сгущенное молоко с сахаром. Сгущенное молоко с сахаром следует хранить при температуре 0 – 10 °С и относительной влажности воздуха не выше 75%.

Ванилин хранят в чистых сухих хорошо проветриваемых складах, не имеющих постороннего запаха при температуре не выше 25 °С и относительной влажности воздуха не более 80 %.

Эссенции следует хранить в закрытых, затемненных помещениях при температуре 25 °С. Склады должны иметь хорошую вентиляцию. Химические разрыхлители хранят в сухом месте при температуре не выше 30 °С с относительной влажностью воздуха 70 %.

Пищевую поваренную соль хранят в сухих складских помещениях при относительной влажности воздуха не более 75 % .

										19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							38

Таблица 8 – 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 ² , т	Необходимая площадь, м ²
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 м² площади по табличным данным.

Таблица 9 – Площади складов упаковки

Вид упаковочных материалов	Расход кг/сут	Норма хранения, сут	Подлежит хранению, т	Количество изделий на 1 м ² , т	Площадь склада, м ²
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 10 – Расчет площади склада готовой продукции

Изделия	Выработка в сутки, т	Нормативный срок хранения, сут	Подлежит хранению, т	Количество продукции на 1 м ² , т	Необходимая площадь склада, м ²
Печенье сахарное	6,474	5	32,37	0,44	73,57
Итого	6,474	–	32,37	–	73,57

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

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

Расчет бестарного склада хранения муки заключается в расчете силосов для хранения, просеивателей и производственных бункеров. Силоса для хранения должны вмещать семисуточный запас муки.

Объем емкости для хранения муки определим по формуле:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР					Лист
										40

$$V_M = \frac{M_{\text{зап}}}{\rho}, \text{ м}^3 \quad (3.9)$$

где $M_{\text{зап}}$ – запас муки, кг, т;

ρ – насыпная плотность муки (0,55), т/м³.

Количество силосов для хранения муки определим по формуле:

$$N = \frac{V_M}{V_{\text{сил}}}, \text{ штук} \quad (3.10)$$

где V_M – объем емкости для хранения муки, м³;

$V_{\text{сил}}$ – вместимость одного силоса, м³.

На производстве используется два сорта муки: мука высшего сорта и мука 1 сорта.

$$V_{\text{м.в/с}} = \frac{49,553}{0,55} = 90,10 \text{ м}^3.$$

$$N = \frac{90,10}{48} = 2 \text{ шт}$$

Для хранения муки высшего сорта выбираем 2 силоса марки А2 – ХЗ – Е – 160А, объемом 48 м³, + 1 силос запасной. Итого 3 силоса.

$$V_{\text{м.1/с}} = \frac{37,261}{0,55} = 67,75 \text{ м}^3.$$

$$N = \frac{67,75}{34} = 2 \text{ шт}$$

Для хранения муки 1 сорта выбираем 2 силоса марки А2 – ХЗ – Е – 160Б, объемом 34 м³, + 1 силос запасной. Итого 3 силоса.

Количество просеивателей для каждого сорта муки определим по формуле:

$$M_{\text{прос}} = \frac{M_{\text{ч}}^{\text{общ}}}{F \cdot q}, \text{ шт} \quad (3.11)$$

где $M_{\text{ч}}^{\text{общ}}$ – общий часовой расход муки, кг/ч;

F – рабочая поверхность сита, м²;

q – пропускная способность 1 м² сита (для пшеничной муки – 2 – 3 т).

$$M_{\text{прос.в/с}} = \frac{453,78}{1,5 \cdot 3000} = 0,1 \text{ шт} \approx 1 \text{ шт}.$$

$$M_{\text{прос.1/с}} = \frac{341,22}{1,5 \cdot 3000} = 0,08 \text{ шт} \approx 1 \text{ шт.}$$

Выбираем 2 просеивателя марки «Бурат» ПБ – 1,5 производительностью 1,5 тонн в час.

Расчет производственных бункеров ведется на сменный запас муки. Необходимый объем производственных бункеров определим по формуле:

$$V_{\text{бун}} = \frac{M_{\text{смен}}}{\rho}, \text{ м}^3 \quad (3.12)$$

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

ρ – насыпная плотность муки (0,55), т/м³.

Количество производственных бункеров определим по формуле:

$$N_{\text{б}} = \frac{V_{\text{бун}}}{V}, \text{ штук} \quad (3.13)$$

где $V_{\text{бун}}$ – необходимый объем производственных бункеров, м³;

V – вместимость бункера, м³.

$$V_{\text{бун.в/с}} = \frac{3,540}{0,55} \cong 6,44 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{б.в/с}} = \frac{6,44}{2,9} = 2,2 \text{ шт} \approx 3 \text{ штуки.}$$

Для муки высшего сорта выбираем 3 производственных бункера ХЕ – 63В вместимостью 2,9 м³.

$$V_{\text{бун.1/с}} = \frac{2,661}{0,55} \cong 4,84 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{б.в/с}} = \frac{4,84}{2,5} = 1,94 \text{ шт} \approx 2 \text{ штуки.}$$

Для муки 1 сорта выбираем 2 производственных бункера ХЕ – 63А вместимостью 2,5 м³.

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Опасность – явления или процессы, вызывающие нежелательные последствия [5].

4.1 Опасные и вредные факторы

Опасные и вредные производственные факторы делятся на физические, химические, биологические и психофизиологические. На технологической линии по производству кондитерских изделий основными факторами являются физические и химические.

В группу физических факторов входят: движущиеся машины и механизмы и их незащищенные подвижные части (тележка, ножи куттера и т.д.); повышенная температура поверхностей оборудования, материалов (рамы в пароварочной камере); повышенная температура воздуха рабочей зоны (варочного котла); опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека, горячая вода и пар (варочный котел) [10].

Химические факторы связаны в кондитерском производстве с воздействием аммиака, нитрита натрия, фосфатов, аскорбиновой кислоты. При работе с эти веществами должны быть соблюдены все требования безопасности. Рабочие должны быть обучены и иметь средства индивидуальной защиты [40].

К биологическим факторам относятся микро- и макроорганизмы, воздействие которых может вызвать травмы или заболевания [7].

К психофизическим факторам относятся физические и умственные перегрузки, монотонность труда и эмоциональные перегрузки.

Для предотвращения возникновения вредных факторов не допускается использовать оборудование: не прошедшее технический осмотр, не заземленное, не имеющее защитных ограждений, перегруженное.

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

4.2 Опасные производственные факторы

Физическую опасность представляют:

- движущиеся машины, механизмы, незащищенные подвижные элементы оборудования, перемещающееся сырье, элементы конструкций, падающие предметы;
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов, воздуха рабочей зоны, строительных конструкций;
- электрический ток;
- неравномерность освещения.

4.3 Энергобезопасность

Энергобезопасность ГОСТ12.2.007 – 93. При монтаже и замене оборудования строго соблюдать правила их установки и учитывать категорию помещения. Проводить плановый и текущий уход за электрооборудованием. Заземлять оборудование с напряжением 1000 Вт·ч, для защиты от поражения людей.

Строго следовать мероприятиям: обучать рабочих обращению с электрооборудованием; обеспечивать индивидуальные защитные средства; контролировать исправность электрооборудования; проведение профилактических ремонтов; размещение на производстве инструкций по правилам обращения с электрооборудованием; контролировать устройства заграждения токоведущих частей; соблюдение правил монтажа; правильное использование защитных устройств.

Факторами опасного и вредного воздействия на человека, связанными с использованием электрической энергии, являются:

- протекание электрического тока через организм человека;
- воздействие электрической дуги;
- воздействие биологически активного электрического поля;
- воздействие биологически активного магнитного поля;

										Лист
										44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР

- воздействие электростатического поля;
- воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ).

4.4 Освещение

К освещению производственных цехов предъявляются повышенные требования, отраженные в СНиП 23–05–95 «Естественное и искусственное освещение». Этот нормативный документ четко регламентирует нормы освещенности производственных помещений на основании разряда и подразряда зрительной работы, характеристик фона, контрастности объектов, длительности работы и некоторых других параметров. Здесь же прописываются требования к оборудованию [45].

Основные требования, предъявляемые к производственному освещению:

1. освещенность на рабочем месте должна соответствовать зрительным условиям труда;
2. достаточное и равномерное распределение яркости на рабочем месте;
3. отсутствие на рабочем месте резких теней;
4. отсутствие в поле зрения прямой и отраженной блескости – повышенной яркости поверхности;
5. величина освещенности должна быть постоянной во времени;
6. осветительная установка не должна быть источником дополнительных опасностей;
7. осветительная установка должна быть удобной, простой и надежной и др.

4.5 Основные положения законодательства об охране труда

Охрана труда – это система обеспечивающая безопасность здоровья и жизни рабочих включающая в себе: организационно-технические, правовые, санитарно-гигиенические, социально-экономические, реабилитационные, лечебно-профилактические и иные мероприятия [27].

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	
					Лист 45	

Категорический запрещается допуск к работе, рабочих не прошедших проверку знаний норм, правил и инструктаж по охране труда.

При работе с вредными и опасными условиями труда запрещается применение труда лиц не достигших 21 года, женщин детородного возраста, а так же тем, кому противопоказаны по состоянию здоровья.

При обнаружении ухудшение состояния здоровья, а так же при подозрения профессионального заболевания вследствие воздействия вредных или опасных производственных факторов работодатель на основании медицинского заключения должен перевести его на другую работу [3].

4.6 Общие требования пожарной безопасности [46]

Каждый рабочий должен пройти соответствующий инструктаж по пожарной безопасности. Для знания и умения пользоваться первичными средствами пожаротушения (пожарных кранов, шлангов, гидрантов, огнетушителей) и их место размещения. Для легковоспламеняющихся и горючие жидкости должны отвести специальные места хранения подальше от огня, для защиты от воспламенения. При возникновение пожара не необходимо немедленно звонить в пожарную охрану по телефону «01», и приступить тушению имеющимися и подручными средствами.

4.7 Первая медицинская помощь

Первая медицинская помощь включает:

- Временную остановку кровотечения на 1.5 – 2 часа при помощи наложения жгута.
- Наложение стерильных повязок на раны.
- Фиксацию конечностей при переломах при помощи шин.
- Введение противоболевых средств и препаратов.
- Проведение искусственного дыхания.

										Лист
										46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР

При использовании жгута для остановки кровотечения необходимо, на одежде или на коже пострадавшего указать время наложения. Для того чтобы не произошло омертвения ниже места наложенного жгута. Жгут на конечности следует держать не более 1,5 – 2 часов.

При ожогах рабочего необходимо снять одежду, потушить огонь, промыть пораженное место. Если одежда прилипла к ожогу, ни в коем случае не отрывать. На обожженное место наложить стерильные повязки. Если ожог занимает большую поверхность тела, пострадавшего завернуть в чистое одеяло и срочно транспортировать в медицинское учреждение.

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проделанной работы была достигнута цель спроектировать технологическую линию по производству сахарного печенья.

Спроектированный цех будет располагаться в городе Нижневартовске. Ассортимент кондитерского цеха – сахарное печенье «Аревик», «Нежное» и «Октябрьское». Мощность цеха составляет 7,755 т/сут. Мощность по линии составляет 3237 т/год.

Цех производства сахарного печенья является комплексно-механизированным, поскольку все необходимые производственные операции будут полностью механизированы.

В соответствии с ассортиментом цеха было подобрано специализированное технологическое оборудование в виде поточно-механизированной линии.

Мощность данного цеха обоснована путем обзора и исследования рынка шоколадного производства в данном регионе.

В рамках проекта составлены технологические рецептуры на основе существующих унифицированных рецептур.

Также были определены площади складских помещений.

При проектировании учитывались все нормы технологического проектирования, ориентированные на обновление производства, сопровождающееся внедрением передовой техники и технологии.

Все цели данной работы достигнуты путем решения поставленных задач.

						19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			48

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Апет, Т.К. Справочник технолога кондитерского производства/ Т.К. Апет, З.Н. Пашук. – СПб: ГИОРД, 2004. – 213 с.
2. Базарова, В.И. Исследование продовольственных товаров/ В.И. Базарова, Л.А. Боровикова, А.Л.Дорофеев. – М.: Экономика, 1986. – 295 с.
3. Бурашников, Ю.М. Охрана труда в пищевой промышленности, общественном питании и торговле/ Ю.М. Бурашников, А.С. Дорофеев.– М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 234 с.
4. Бутейкис, Н.Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий/ А.А. Жукова, Н.Г Бутейкис. – М.: Мастерство, 2007. – 304 с.
5. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности/ С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков. – М.: «Высшая школа», 2001 – 488с.
6. ВНТП 21-92. Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности.
7. Гавриленков, А. М. Экологическая безопасность пищевых производств/ А.М. Гавриленков, С. С. Зарцына, С. Б. Зуева. – СПб: Гиорд, 2005–240 с.
8. Герасимова, И.В. Сырье и материалы кондитерского производства/ И.В. Герасимова.– М.: Пищевая промышленность, 1977. – 144 с.
9. Горбунова, В. П. Порядок и сроки приемки товаров по количеству и качеству/ В.П. Горбунова, И. Н. Фурс. – Минск: БГЭУ, 1999. – 342с.
10. ГОСТ 12.3.2002-75. ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
11. ГОСТ 5897-90 Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей.
12. ГОСТ 5901-2014. Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли золы и металломагнитной примеси.
13. ГОСТ 5904-92. Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб.
14. ГОСТ 24901-2014. Печенье. Общие технические условия.

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

15. ГОСТ Р 51074-2003. Продукты пищевые. Информация для потребителя.
16. ГОСТ Р 53041-2008. Изделия кондитерские и полуфабрикаты кондитерского производства.
17. Дашков, Л.П. Коммерция и технология торговли: учебник/ Л.П. Дашков, В.К. Памбухчиянец. – М.: Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 1999. – 448с.
18. Дашков, Л.П. Организация, технология и проектирование торговых предприятий/ Л.П. Дашков. – М.: Маркетинг, 2000. – 324 с.
19. Драгилев, А.И. Основы/ А.И. Драгилев, Г.А. Маршалкин. – М.: Колос, 1999. – 448 с.
20. Рецептуры на печенье, галеты и вафли. – М.: Пищевая промышленность, 1969. – 553 с.
21. Драгилев, А.И. Производство мучных и кондитерских изделий/ А.И. Драгилев, Я.М. Сезанаев. – М.: ДеЛи, 2000. – 448с.
22. Драгилев, А.И. Технология кондитерских изделий/А.И. Драгилев, И.С. Лурье. – М.: ДеЛи, 2003. – 430с.
23. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование предприятий кондитерского производства/ А.И. Драгилев, Я.М. Сезанаев. – М.: «Колос», 2000. – 495 с.
24. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства/ А.В. Зубченко.– Воронеж: ВГТА, 1999. – 432с.
25. Каплина, С. А. Организация коммерческой деятельности/ С.А. Каплина.– Ростов-на-Дону: Феникс, 2002.– 416с.
26. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерской промышленности/ А.В. Козлова. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 108 с.
27. Кузьменкова, К.С. Кондитерский рынок городов России. – <http://www.foodmarket.ru>

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

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

29. Лурье, И.С. Технология кондитерского производства/ И.С. Лурье. – М.: Агропром-издат, 1992. – 399 с.

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

31. Лунин О.Г. Поточные линии кондитерской промышленности/ О.Г. Лунин. – М., Пищевая промышленность, 1970. – 98 с.

32. Минифай, Б.У. Шоколад, конфеты, карамель и мучные кондитерские изделия/ Б.У. Минифай, Т.В. Савенкова. – СПб: Профессия, 2005. – 265 с.

33. Назимова Г.И. Технологическое проектирование кондитерских предприятий в курсовом и дипломном проектах/ Г.И. Назимова, В.М. Кудинова. – Кемерово: КемТИПП, 2005. – 120 с.

34. Олейникова А.Я. Проектирование кондитерских предприятий/ А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов. – СПб: ГИОРД, 2005. – 416 с.

35. Олейникова А.Я. Технологические расчеты при производстве кондитерских изделий/ А.Я. Олейникова, И.В. Магомедов, В.И. Плотникова. – СПб: Издательство РАПП. – 240 с.

36. Памбухчиянц, О.В. Организация и технология коммерческой деятельности/ О.В. Памбухчиянц. – М.: Маркетинг, 2005. – 292 с.

37. Панкратов, Ф.Г. Коммерческая деятельность/ Ф.Г. Панкратов.– М.: Маркетинг, 2000. – 58с.

38. Раицкий, К.А. Экономика предприятия/ К.А. Раицкий. – М.: Дашков и К, 2002. – 1012с.

39. Рыжакова, А.В Товароведение и экспертиза кондитерских товаров/ А.В. Рыжакова.– М.: Академия, 2005. – 224с.

40. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Санитарные правила и нормы.

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

41. СанПиН 2.3.4.545-96. Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий.

42. Скобельская З.Г. Технология производства сахарных кондитерских изделий/ З.Г. Скобельская, Г. Н. Горячева. – М.: ПрофОбрИздат, 2002. – 416 с.

43. СНиП 2.04.01-85 (2000). Внутренний водопровод и канализация здания.

44. СНиП 2.04.05-91 (2000). Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.

45. СНиП 2.3.06–95. Естественное и искусственное освещение производственных помещений. Санитарные правила и нормы.

46. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Санитарные правила и нормы.

47. Токарев Л.Т. Производство кондитерских изделий/ Л.Т. Токарев. – М.: Пищевая промышленность, 1987. – 129 с.

48. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции.

49. ТР ТС 022/2011. Пищевая продукция в части ее маркировки.

50. Цуркова, К.Е. Пищевая ценность кондитерских изделий и их роль в питании/ К.Е. Цуркова.– М.: Пищевая промышленность, 1969. – 96 с.

					19.03.02.2017.290 ПЗ ВКР	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		