

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 кондитерского цеха по выпуску шоколада

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ-19.03.02.2017.304 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

_____ Ю.О. Томилова

« ___ » _____ 2017г.

Нормоконтроль

к.т.н., доцент

_____ Н.В. Попова

« ___ » _____ 2017г.

АННОТАЦИЯ

Томилова Ю.О. Проектирование кондитерского цеха по выпуску шоколада. – Челябинск: ЮУрГУ, МБ – 471; 2017, 71 с., 9 табл., библиогр. список – 52 наим., 1 прил., 3 листа чертежей ф. А1, 2 листа спецификации.

Целью данной выпускной квалификационной работы является проектирование цеха по производству шоколада.

Спроектированный цех будет располагаться в городе Челябинске. Ассортимент шоколадного цеха – горький шоколад с различным содержанием какао и пористый горький шоколад. Мощность цеха составляет 4,3 т/сут. Мощность по линиям составляет 1664,8 т/год.

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

В соответствии с ассортиментом цеха было подобрано специализированное технологическое оборудование в виде двух поточно-механизированных линий.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	8
1.1 Анализ потребительского рынка производства шоколада.....	8
1.2 Обзор передовых технологий и современного оборудования для производства шоколада.....	12
2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	20
2.1 Характеристика предприятия.....	20
2.2 Ассортимент выпускаемой продукции и показатели качества выпускаемой продукции.....	22
3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.....	26
3.1 Описание производственного процесса изготовления шоколада.....	26
3.2 Расчет производственной мощности технологических линий.....	27
3.3 Составление производственной рецептуры и технологического режима.....	31
3.4 Расчет расхода сырья и полуфабрикатов.....	37
3.4.1 Расчет расхода сырья.....	37
3.4.1. Расчет расхода полуфабрикатов.....	38
3.5 Расчет и подбор основного технологического оборудования.....	39
3.6 Устройство и принцип действия линии.....	41
3.6.1 Поточно-механизированная линия производства шоколадных масс фабрики «Красный Октябрь».....	41
3.6.2 Линия производства пористого шоколада.....	43
3.7 Расчет склада для хранения готовой продукции.....	45
3.8 Расчет оборудования для хранения и подготовки к производству основного и дополнительного сырья.....	46
3.8.1 Расчет потребности в сырье с учетом сроков хранения.....	46
3.8.3 Обоснование и расчет оборудования для подготовки сырья.....	48
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	50
4.1 Обеспечение условий безопасности труда на производстве.....	50

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

4.2. Мероприятия по охране окружающей среды	57
4.3. Экологическая безопасность	60
4.4. Безопасность в случае чрезвычайных ситуаций.....	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	65
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	66
ПРИЛОЖЕНИЕ А	70

ВВЕДЕНИЕ

Шоколад – это кондитерское изделие, изготавливаемое на базе какао-масла, которое представляет собой продукт переработки плодов так называемого «шоколадного» дерева.

Шоколад приобрел такую популярность благодаря своим вкусовым и полезным для организма свойствам.

Какао-бобы – семена какао-дерева, богатые такими биологически активными элементами как теобромин и кофеин.

Плод какао, помимо мякоти, включает в себя 30–40 довольно крупных семян светлой (как правило, бледно-лиловой) расцветки, расположенных в пять рядов. Бобы состоят на 40–50 % из жира, так называемого какао-масла, и сухих веществ, из которых производят порошок. Оболочка, измельчаемая в шпрот, именуется какаовеллой [4,8].

Какао-бобы, извлеченные из свежесобранных плодов не обладают определенными вкусовыми и ароматическими свойствами, которые присущи шоколаду и какао-порошку, они имеют бледноватую окраску и горько-терпкий привкус. Поэтому для придания шоколаду определенных свойств, бобы подвергают ферментации и сушке [21, 22, 32].

Исходя из происхождения, какао-бобы подразделяют на три вида: американские, африканские, азиатские.

Наименования товарных сортов какао-бобов соответствуют наименованию региона их изготовления, страны или же порта вывоза (Нигерия, Гана и т.д.) [19].

От прочих кондитерских изделий шоколад отличает его высокая энергетическая ценность – 100 грамм шоколада содержат от 540 до 547 ккал. Он обладает способностью быстро усваиваться организмом человека, а содержащиеся в нем алкалоиды, теобромин и кофеин, повышают работоспособность и способствуют снижению усталости [52].

Пищевая ценность шоколада обусловлена большим содержанием усвояемых углеводов, жиров и белков. Биологическое значение характеризуется большим

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

содержание фосфора, калия, магния и кальция. Также шоколад богат полиненасыщенными жирными кислотами, например, линолевой. Именно из-за химических свойств какао-масла, шоколад легко плавится во рту и хорошо усваивается в организме [26, 31].

Любой вид шоколада имеет свой особый способ приготовления и также свои особенные качества: вкус, текстуру, содержание какао. При применении разных рецептов невозможно совместить один сорт шоколада с другим, не обратив особенного внимания на соблюдение пропорций различных ингредиентов, в противном случае баланс будет нарушен, что повлияет на качество десерта.

Большинство специалистов-аналитиков рынка сходятся во мнении, что в России степень употребления кондитерских изделий и шоколада на душу населения близится к максимальной отметке в собственном объемном выражении. На сегодняшний день покупатели начинают проявлять повышенный интерес не только к составу, качественным характеристикам продукта, марке и происхождению, но и к внешнему виду, престижности, имиджу, который способен выделить общественный статус обладателя данного продукта.

Рынок шоколадных изделий достаточно сложен. На его предложение влияет конъюнктура на рынках сахара, муки и масложировой продукции, кроме общеэкономических факторов. Другие применяемые виды сырья, такие как орехи, сухофрукты, загустители, эссенции, консерванты и прочие кондитерские добавки, также оказывают влияние на рынок, в зависимости от производства и поставок.

Трудности данной отрасли подобны тем, что решаются по всем направлениям пищевой и перерабатывающей индустрии. Многие находятся в зависимости от смежных отраслей, занимающихся поставкой сырья.

Помимо этого, имеет место быть проблема применения исходного сырья с заданными показателями качества, решение коей может быть обеспечено только лишь на базе кооперации и сотрудничества с другими подотраслями пищевой и перерабатывающей индустрии [34].

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Одним из способов защиты рынка от получения некачественной продукции является проведение независимой товароведной экспертизы количества и качества продукции.

Большую роль для определения качественных показателей шоколада играет правильная товароведная оценка, в особенности для предприятий-изготовителей, получающих прибыль или убыток, и для потребителей, здоровье которых находится в зависимости от свойств потребляемой в пищу продукции.

Цель выпускной квалификационной работы – спроектировать цех по производству шоколада.

Для осуществления цели работы были поставлены следующие задачи:

- анализ производственного рынка производства шоколада;
- обзор передовых технологий и оборудования для изготовления шоколада;
- технико-экономическое обоснование проектирования цеха;
- выбор ассортимента и отслеживание показателей качества выпускаемой продукции;
- расчет производственной мощности цеха, расхода сырья и полуфабрикатов, оборудования, производственных помещений;
- подбор основного технологического оборудования на основании расчетов;
- обеспечение условий безопасности труда на производстве.

1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Анализ потребительского рынка производства шоколада

В настоящий момент созданием кондитерских изделий в России занимаются предприятия и объединения всевозможных форм собственности, имеющих отношение ко многим отраслям пищевой промышленности (кондитерская, хлебопекарная, винодельческая и т.д.), а также городские и районные пищекомбинаты и другие предприятия.

Ранок шоколадных изделий показывает наиболее высокие темпы развития в общей части кондитерской отрасли. В некоторой степени это обусловлено достаточно большой рентабельностью шоколадного производства. В соответствии с этим компании, занимающиеся выпуском шоколадных изделий, как правило, располагают большим бюджетом на продвижение продукции, в сопоставлении с другими членами кондитерского рынка. Рентабельностью производства объясняется и большая известность представленной группы товаров у изготовителей. Развивающийся в быстрых темпах отечественный рынок шоколадных кондитерских изделий привлекает внимание все большего количества транснациональных предприятий [17].

Российский рынок шоколада является одним из самых крупных и многообещающих во всем мире. Но при всей его вероятной необъятности в среднем на российскую душу приходится всего только четыре килограмма шоколада в год. У потребителей формируются конкретные предпочтения: в большинстве своем покупатели предпочитают темный шоколад, после которого следуют молочный и пористый белый шоколад. В Западной Европе, а именно в Швейцарии, потребление шоколада практически в пять раз больше – 19 килограммов, в США – 13 килограммов, в Германии – 10. Мировые производители шоколада вследствие этого направили внимание на Россию, а с учетом большой прибыльности этого дела совсем неудивительно, что рынок производства шоколада оказался в руках иностранных компаний.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Не обращая внимания на то, что употребление шоколада на душу населения в России пока не велико, наш отечественный рынок считается вторым по емкости после Соединенных Штатов Америки. Последствием «первой шоколадной войны» стало то, что в Россию буквально прекратились поставки шоколада.

Всех членов рынка шоколада, подразделяют на три категории: крупные оптовики, которые поставляют шоколад на рынок; мелкие оптовики, занимающиеся оптовым приобретением и продажей шоколада в розницу; и конечные потребители, приобретающие шоколад непосредственно для употребления.

Крупные оптовики, находящиеся на рынке шоколада, это компании, имеющие связи: либо с отечественными и зарубежными фабриками, занимающимися непосредственно производством шоколада, либо с отечественными и зарубежными фирмами, которые занимаются продажей шоколада в масштабах России; либо и с теми и с другими. В сумме на рынке шоколада насчитывается не менее 32 компаний, выступающих в качестве крупных оптовиков. Наиболее популярными являются: 23,8 % – «Юниленд», 19,8 % – «Марс», 14,6 % – «Сигма-трейд».

Крупные оптовики – предприятия, поставляющие на рынок шоколад как минимум пяти товарных групп: плиточный шоколад, шоколадные батончики, конфеты в коробках, весовые конфеты, шоколадные яйца.

Таким образом, на данный момент наиболее известным крупным оптовиком является «Юниленд», располагающий четырьмя товарными группами: шоколадные батончики, плиточный шоколад, конфеты в коробках, весовые конфеты.

Мелкими оптовиками, присутствующими на рынке, считаются все торговые точки города, которые имеют в своем ассортименте шоколад. Другими словами, это следующие компании, учреждения и организации: небольшие рынки, продуктовые магазины, гастрономы, коммерческие киоски, магазины, специализированные киоски, супермаркеты.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Наиболее популярными среди конечных потребителей, приобретающих плиточный шоколад, считаются следующие мелкие оптовики: 52,4 % – коммерческие киоски; 18,9 % – продуктовые магазины; 11,9 % – супермаркеты; 11,7 % – гастрономы; 6,1 % – специализированные киоски и магазины. Известность других мелких оптовиков считается малозначительной – в случае если принимать за порог значимости 5 %.

Среди ведущих изготовителей шоколадной продукции можно отметить следующих крупных. Первые три места принадлежат холдингу «Объединенные кондитеры» и международным концернам Nestle и Mars. Концерну ОАО «Кондитерское объединение «Сладко» (Москва) и Kraft Foods также принадлежат значительные доли рынка.

На рынке шоколадных плиток две трети продаж в прошлом году контролировали крупнейшие международные кондитерские компании Nestle (ГМ Nestle).

В целом российский холдинг, в состав которого входят больше 20 предприятий и, к примеру, такие крупнейшие производители как ОАО «Московская кондитерская фабрика «Красный Октябрь», ОАО «Кондитерский концерн «Бабаевский», ОАО «Рот-Фронт», - имеет в своем активе множество ведущих брэндов шоколадных изделий, известных российскому покупателю еще со времен существования СССР: «Аленка», «Вдохновение», «Золотые купола», «Красная шапочка», «Красный Октябрь», «Мишка на Севере», «Осенний вальс», «Российский», «Рот-Фронт» и «Сказки Пушкина».

Касаемо импорта, среди поставщиков шоколадных изделий наибольшая часть в объеме импорта принадлежит ЗАО «Ферреро Россия», представляющее в России итальянскую группу Ferrero S.p.A. Доля импорта «Ферреро Россия» составляет 8,9 % в натуральном выражении и 20,8 % – в стоимостном.

Одним из ведущих веяний рынка шоколадных изделий считается наращивание толики премиального ценового раздела, что собственно имеет связь с ростом доходов населения. Данная тенденция главным образом свойственна для Москвы и Санкт-Петербурга. Степень прибыли населения больших населенных пунктов

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

каждый день увеличивается, что означает готовность людей расходовать средства на удовольствия, которым и является употребление шоколада.

Так же на рынке прослеживается ориентация на элитный темный шоколад. Столичные фабрики запускали бренды «Коркунов» (Одинцово) и «Победа» (Клеменево). Примерно 10 % продукции эти фабрики отправляют на экспорт. Притом не только лишь в страны с большими русскоязычными диаспорами: Америка, Израиль, Канада. По высоким ценам, в качестве лекарства, супергорький «Коркунов» продается в японских аптеках.

В целом, не обращая внимания на все проблемы, российский рынок шоколада увеличивается и развивается. Впрочем, происходит это, конечно, неравномерно. В больших российских городах формируется культура потребления высококачественных продуктов. Обращая внимание на этот факт, изготовители шоколада обязаны стремиться к повышению качественных характеристик своей продукции, выбирая более дорогостоящее и высококачественное сырье.

Одной из ключевых особенностей торговли шоколадом в Челябинске считается сезонность. Пик продаж приходится на холодное время года. Именно в это время отмечается большинство российских праздников, таких как Рождество, 8 Марта, Новый год и День всех влюбленных. В последнем квартале года также наблюдается повышение продаж. В это время продается до 50 % годового объема шоколада. В жаркое время года, а конкретно летом, наблюдается резкое падение продаж. Происходит это по нескольким причинам. Первой причиной является то, что транспортирование рефрижераторами летом обходится дороже, чем в прохладное время года, в особенности когда речь идет о небольших партиях. Вторая причина состоит в следующем: не многие магазины оборудованы необходимой системой кондиционирования [27].

Главный в Челябинской области игрок на рынке кондитерских изделий – ОАО «Южуралкондитер». Лидерами по популярности среди жителей города считаются темный пористый шоколад «Совершенство» (16 %) и молочный шоколад с изюмом и арахисом «Сударушка» (16 %) шоколад фабрики «Россия».

На рынок шоколада города Челябинска влияют внешние и внутренние факторы.

К внешним можно отнести:

– стабильность общей обстановки в Российской Федерации. Чем стабильнее данная обстановка, тем стабильнее доходы, которыми располагают россияне вообще и челябинцы – в частности. Повышение доходов естественным образом приводит к тому, что люди активнее интересуются товарами ежедневного спроса, к коим и относится шоколад;

– налоговая политика России. Она затрагивает торговлю любым продуктом. И шоколад не исключение;

– таможенные условия в России. Они затрагивают любые импортные товары. Импортный шоколад занимает достаточно пространства на рынке;

– сезонность. Зависимость спроса от времени года характерна для многих товарных рынков. Говоря точнее, зимой спрос на шоколад выше, нежели летом.

На спрос оказывают влияние два внутренних фактора:

– предпочтения лиц, принимающих решения торговых точек, связанных с товарными группами и наименованиями шоколада;

– предпочтения непосредственно потребителей, связанных товарными группами и наименованиями шоколада [37, 38].

1.2 Обзор передовых технологий и современного оборудования для производства шоколада

На современном рынке выступает множество производителей шоколада. Чем качественнее изготавливаемая продукция, тем больший интерес она вызывает у покупателя, что естественным образом влияет на спрос. А качество, в свою очередь, напрямую зависит от используемого оборудования.

Производство шоколада на современных заводах полностью автоматизировано и закрыто, во избежание обсеменения продукта вредоносными микроорганизмами. Главная сложность заключается именно в этом. Чтобы

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

обеспечить выпуск качественного товара, нужно позаботиться о точном соблюдении технологии приготовления.

В настоящее время разрабатывается большое количество рецептур шоколада с добавлением обогатительных добавок, повышающих качественные характеристики шоколада.

Стратегически важной задачей отрасли переработки считается импортозамещение, которое базируется на внедрении в практическое использование инноваторских технологий производства, включая оборудование, оптимизации инфраструктуры рынка и мелкого бизнеса.

Процесс измельчения твердых тел представляет собой крупную научную и техническую проблему, вызванную отсутствием обобщенной теории, всесторонне объясняющей этот процесс и дающей точный математический аппарат для проектирования измельчающего оборудования, отвечающего требованиям производства по показателю энергоэффективности и селективности.

В этой связи продукты помола отличаются завышенной энергоемкостью. В результате комплексного исследования выявлено несоответствие между технологическим и физически обоснованным энергопотреблением мельниц практически на всех стадиях диспергирования и механоактивации. Для решения этой актуальной проблемы необходим качественный переход к конструированию измельчающих устройств, основанных на принципах, обеспечивающих максимальное приближение энергии, потребляемой устройством из сети, к физическим обоснованным энергозатратам с учетом упрочнения частиц при уменьшении их размера в процессе помола. На основании теоретических и экспериментальных исследований установлено, что к адаптивным системам, обеспечивающим сбалансированное и управляемое энергетическое воздействие на частицы измельчаемого продукта, относятся электромагнитные механоактиваторы (ЭММА). ЭММА – это аппараты отечественной разработки. В связи с тем, что в настоящее время импортозамещение становится одной из стратегических задач российского АПК, то внедрение инновационного энергоэффективного оборудования в аппаратурно-технологические схемы

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

производства является необходимой мерой, способствующей устойчивому развитию отрасли. Исследования показали, что одним из самых пострадавших секторов пищевой отрасли за последние годы является шоколадное производство. Это связано с повышением цен на основное сырье, используемое при производстве шоколада, а также с понижением покупательной способности россиян и некоторыми другими причинами. Практически вся основная масса производителей работают на границе рентабельности, так как возможности повысить цены на готовую продукцию пропорционально росту затрат на изготовление нет.

Разработка научных основ электромагнитного способа механоактивации с учетом энергетических теорий разрушения твердых тел под действием внешней нагрузки – задача большой практической значимости. Научно обоснованный системный подход к решению проблемы повышения энерго- эффективности процесса в ЭММА позволит экономить значительные средства при проектировании новых типовых рядов аппаратов на заданные объемы производства. Исследование энергетических закономерностей механоактивации необходимо для проектирования механоактиваторов новых конструкций, определения оптимальных условий и повышения эффективности их работы, выборе рациональных аппаратурно-технологических схем переработки сырья, в том числе и полуфабрикатов шоколадного производства. Представленные в статье результаты исследований энергоемкости продукции, полученной путем механоактивации в аппаратах нового типа – ЭММА, свидетельствуют о целесообразности внедрения в аппаратурно-технологические системы переработки электрофизических методов интенсификации процессов с использованием нетрадиционного вида энергии – энергии постоянного электромагнитного поля.

Было выявлено, что внедрение электро-магнитного способа, реализующегося в аппаратах нового типа – ЭММА, позволяет произвести замену импортного дорогостоящего оснащения (дезинтеграторы, валковые и шариковые мельницы таких фирм, как Wiener, Nagema и др.) одной установкой российской разработки.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Внедрение ЭММА в аппаратурно-технологические линии производства шоколада содействует абсолютной автоматизации процесса производства и учитывает вероятность совмещения таких стадий, как диспергирование и смешивание пищевых продуктов средней твердости, которые применяются в кондитерском производстве в качестве добавок, наполнителей и заменителей продуктов переработки какао-бобов для изготовления различных сортов и видов шоколада (сухое молоко, какао-велла, ядра орехов, виноградная косточка, крошка печенья и др.).

Для регулирования реологических свойств шоколадных масс используют различные методы, например, использование различных видов лецитина. В производстве используют лецитин и сорбитол тристеарат, являющиеся эмульгаторами. Эффект, оказываемых на реологические свойства шоколада, выявляли с помощью вращательной реометрии.

При применении смеси лецитина-RADIAMULS SORB 2345K появляются различные возможности для регулирования реологических свойств шоколадной массы, кондитерских глазурей и наполнителей на жировой основе. Полученные результаты показывают, что текучесть кондитерской массы может быть легко адаптирована к конкретным потребностям обработки, в результате чего улучшается качество продукции и повышается экономичность производства.

1.3. Технико-экономическое обоснование проектирования шоколадного цеха

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

При условии, что шоколад не является товаром первой необходимости, даже во время кризиса производители не теряют существенно в объемах продаж.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Исходя из этого, можно смело заявить, что производство шоколада и шоколадных изделий является одним из самых интересных и выгодных направлений бизнеса.

На данном этапе развития Челябинской области проектирование шоколадного цеха является весьма актуальным. Открытие нового предприятия малой мощности предоставит рабочие места, а при условии роста безработицы это весьма актуально.

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

Проектирование будет осуществляться в городе Челябинске, Челябинской области.

По производственному профилю цех будет относиться к специализированному, так как вырабатываться будет один вид кондитерского изделия в широком ассортименте. Данный цех будет выпускать плиточный горький шоколад и пористый горький.

Данное предприятие является рациональным, так как для выпуска продукции используются одни и те же виды исходного сырья; используются поточные механизированные технологические линии; выпускается более качественная продукция, привлекающая население и рынок сбыта [25].

Ведущими отраслями Челябинской области считаются машиностроительная, металлургическая и топливно-энергетическая. Широко представлена ветвь пищевой индустрии. Это связано с благоприятными условиями для ведения сельскохозяйственных работ в регионе. Производство строительных материалов и легкая промышленность замыкают перечень ведущих секторов специализации Челябинской области.

На данный момент Челябинск является одним из крупнейших городов Южного Урала с развитым промышленным сектором.

Пищевую индустрию города Челябинска, производящую кондитерские изделия, представляет кондитерская фабрика «Южуралкондитер» холдинга «Объединенные кондитеры», а также множество мелких частных предприятий.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Строительство цеха по производству плиточного шоколада позволит обеспечить население города кондитерскими изделиями в более широком ассортименте и более качественной продукцией, освобождая от ввоза кондитерских изделий импортного производства.

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 [6, 18].

Теплоснабжение цеха будет обеспечиваться от городской ТЭЦ, энергоснабжение от общей системы энергоснабжения.

Водоснабжение, отопление и освещение цеха осуществляется в соответствии с нормативными документами [45, 46, 47].

Реализацию ассортимента планируется осуществлять по близлежащим регионам Южно-Уральского Федерального округа и города Челябинска.

На территории округа многие предприятия реализуют фруктово-ягодные, молочные продукты и многое другое. Также в Челябинске есть небольшое число предприятий, специализирующихся на поставке сахара. Закупка сахара будет осуществляться у ООО «ТрансИнвест».

Поставщиками какао-продуктов (какао-тертое, какао-масло, какао-порошок) будет осуществляться компанией «Сасао Суп», которая располагается в Краснодаре. Специализация предприятия – производство какао-продуктов и наборов для приготовления шоколада. Применяется только высококачественное сырье из Колумбии. Все продукты сопровождаются требуемыми сертификатами качества и декларациями.

В Челябинске очень мало предприятий специализирующихся только на производстве шоколада, поэтому целесообразно проектировать предприятие небольшой мощности.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Производственная мощность определяется из количества потребителей в заданном населенном пункте и нормы потребления данной продукции на душу населения. При этом большое значение имеет верное составление прогноза изменения численности населения на перспективу в 5–10 лет. Также следует принимать во внимание не только лишь естественный прирост, но и изменение численности за счет культурного и экономического развития города [39].

Численность населения на перспективу (T_1) определяют на основании коэффициента прироста по формуле(1.1):

$$T_1 = T \cdot \left(1 + \frac{E}{100}\right)^n, \text{ чел} \quad (1.1)$$

где T – численность населения в населенном пункте на момент проектирования, чел;

E – прирост населения, 2–3 %;

n – перспектива, 5–10 лет.

При расчете производственной мощности необходимо принимать во внимание запас мощности для обеспечения неравномерности спроса, остановок на профилактический и капитальный ремонт. Величина резерва мощности может составлять от 10 до 30 %.

Производственная мощность проектируемого предприятия определяется по формуле (1.2):

$$P = \frac{\Delta T \cdot n_x}{K_m \cdot 1000} \cdot \frac{\tau}{\text{сут}} \quad (1.2)$$

где ΔT – изменение численности за 5–10 лет, чел;

n_x – норма потребления изделий на душу населения, кг/сут;

K_m – коэффициент использования мощности.

Определим численность на перспективу в 10 лет по формуле 1.1:

$$T_1 = 1\,192\,000 \cdot \left(1 + \frac{3}{100}\right)^{10} = 1\,601\,948 \text{ чел}$$

Определим производственную мощность проектируемого предприятия по формуле 1.2:

$$P = \frac{409\,948 \cdot 0,010}{0,95 \cdot 1000} = 4,3 \frac{\text{т}}{\text{сут}}$$

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Характеристика предприятия

Проектируемое предприятия – шоколадный цех. Вид деятельности предприятия – создание шоколадных плиток. В ассортимент выпускаемой продукции будут входить: горький шоколад двух видов с различным содержанием какао, горький пористый.

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 шоколадного изделия [35].

В производственные помещения включены отделения для предварительной подготовки сырья: просеивания сахара и какао-тертого, размола сахара в сахарную пудру. 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.

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,

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

конструкторское бюро, комнаты для учебных занятий, кабинеты по технике безопасности, помещения для общественных организаций.

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

Цех шоколадного производства 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 плиточный горький шоколад и пористый горький.

Для выпуска продукции используются одни и те же виды исходного сырья, используются поточные механизированные технологические линии и выпускается качественная продукция, привлекающая население и рынок сбыта [2].

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].

Реализацию ассортимента планируется осуществлять по близлежащим регионам Южно-Уральского Федерального округа и города Челябинска.

2.2 Ассортимент выпускаемой продукции и показатели качества выпускаемой продукции

В ассортимент выпускаемой продукции будут входить такие изделия как:

- горький шоколад – содержание какао 85 %;
- темный шоколад – содержание какао 70 %;
- пористый горький шоколад.

В перспективе развития предприятия планируется выпускать продукцию с повышенной энергетической ценностью, сахарозаменителями и различными добавками (молотые орехи, цукаты). Также планируется расширить ассортимент молочным и белым шоколадом.

Продукт должен быть изготовлен в соответствии с требованиями стандарта по рецептурам и технологическим инструкциям изготовителя [40]. Для производства качественной продукции следует руководствоваться не одним нормативным документом.

В первую очередь, безопасность продукции должна соответствовать ТР ТС 021 «О безопасности пищевой продукции» [50].

По органолептическим и физико-химическим показателям шоколад должен соответствовать требованиям, представленным в таблицах 1 и 2 в соответствии с ГОСТ 31721-2012 «Шоколад. Общие технические условия» [14].

Таблица 1 – Органолептические показатели

Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Свойственные для конкретного типа шоколада, без постороннего привкуса и запаха
Внешний вид	Лицевая поверхность ровная или волнистая, с рисунком или без него, блестящая. В шоколаде с крупными добавлениями в виде целых или дробленых орехов, цукатов, изюма, воздушных круп (и других) и в пористом допускается неровная поверхность.

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	Характеристика
Форма	Соответствующая рецептуре, используемому оборудованию, без деформации для всех видов шоколада, кроме весового
Консистенция	Твердая
Структура	Однородная. В шоколаде с крупными добавлениями целые или дробленые орехи, цукаты, изюм, воздушные крупы (и другие) равномерно распределены в массе шоколада. Ячеистая - для пористого шоколада

Таблица 2 – Физико-химические показатели

Наименование показателя	Горький шоколад	Темный шоколад
Массовая доля общего сухого остатка какао, %, не менее	55	40
Массовая доля масла какао, %, не менее	33	20
Массовая доля общего жира, %, не менее	34,7	34,7
Степень измельчения, % не менее	92,0	97,0
Массовая доля золы, не растворимой в растворе соляной кислоты с массовой долей 10%, не более	0,1	

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].

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

Маркировка осуществляется в соответствии с ТР ТС 022 «Пищевая продукция в части ее маркировки» [51].

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

Изученный материал показывает, что качественный горький шоколад производят из какао тертого, какао-масла и сахара. В большинстве случаев также добавляют ванилин в качестве ароматизатора, а чаще натуральную ваниль, и эмульгатор — соевый лецитин. Использование какао-порошка нежелательно, так как это делает вкус шоколада менее насыщенным [8].

Есть и еще один возможный ингредиент, который ни один производитель не укажет на этикетке — это какаоветла.

Добавление какаоветлы в шоколад позволяет существенно сэкономить производителям, так как цена порошка, полученного из какаоветлы в 3–4 раза меньше, чем цена качественного какао-порошка.

Большую роль в характеристике вкусовых качеств шоколада играет используемое сырье. Содержание какао-продуктов не должно быть низким, иначе вкус будет невыраженный и неярким. Какао-бобы должны быть соответствующего сорта и быть зрелыми во избежание появления кислого, вяжущего вкуса. Также должны быть соблюдены условия хранения готового изделия [42].

Вкус горького шоколада не должен быть чрезмерно сладким, обладать жженым, горелым привкусами. В запахе не должно присутствовать химических оттенков: кокосового, орехового. Ни в коем случае недопустим запах затхлости. Вкус должен быть приятным, с едва уловимым ароматом ванили.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Хороший горький шоколад должен быть очень твердым, а разламывание плитки должно сопровождаться характерным звуком. Кристаллическая структура какао-масла присваивает звуку особенный тембр. Надлом должен быть ровным и гладким, без раздробленных краев.

Использование низкокачественного сырья также может привести к высокому содержанию тяжелых металлов в готовой продукции [12].

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

3 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1 Описание производственного процесса изготовления шоколада

В производственный процесс изготовления шоколада входят такие технологические операции как:

- 1) подготовка сырья к пуску в производство;
- 2) соединение и перемешивание компонентов шоколадных масс;
- 3) вальцевание масс;
- 4) конширование;
- 5) темперирование шоколадных масс;
- 6) формование и охлаждение шоколада;
- 7) завертка и упаковка.

Первый этап приготовления шоколадных масс – смешивание подготовленного к пуску в производство сырья (какао, сахарная пудра, масло какао).

Сначала все компоненты тщательно взвешиваются, затем подаются на смешивание. Этот процесс проходит достаточно быстро, особенно если тертое какао и какао масло подают в расплавленном состоянии [1].

Одним из самых важных показателей качества шоколадных масс является дисперсность. Она характеризует степень измельчения всех твердых частиц.

Для достижения нужной степени дисперсности шоколадные массы обрабатываются на валковых мельницах. Если при приготовлении массы используется сахар-песок, то массу сначала следует измельчать на двухвалковой мельнице. Окончательное измельчение достигается на пятивалковой мельнице.

После вальцевания образуется некая порошкообразная масса, которая затем передается с помощью ленточного конвейера в коншмашину.

Конширование – это одна из самых долгих по времени непрерывная механическая и тепловая обработка массы в течение 10–45 ч при температуре 65–70 °С.

При обработке шоколадных масс конширование является заключительным технологическим процессом, после которого уже следует формование. В

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

результате конширования достигается оптимальная вязкость, повышается дисперсность, твердые частицы равномерно распределяются по всей массе, и масса насыщается кислородом.

После этапа конширования шоколадные массы подаются в сборники, в которых, при непрерывном перемешивании, они охлаждаются до 45–50°C. Перемешивание способствует тому, что образовавшиеся центры кристаллизации, равномерно распределяются по всей массе.

Далее шоколадная масса подается на темперирование, а затем на формование по трубопроводу с теплоизоляцией.

Формование шоколада в основной происходит методом отливки в формы. Выпускают шоколад в виде тонких прямоугольных плиток толщиной от 3 до 10 мм и массой от 15 до 100 г.

Завертка важна для того, чтобы избежать влияний окружающей среды на качество готового изделия. Кроме того она позволяет увеличить сроки хранения и придать изделию привлекательный внешний вид.

Шоколадные плитки заворачивают в два слоя – фольгу и художественно оформленную этикетку. Различают два способа завертки: в конверт и бандеролью.

В качестве тары применяют коробка из гофрированного картона.

3.2 Расчет производственной мощности технологических линий

Производственная мощность технологической линии – это способность средств труда, которые закрепляются за предприятием, вырабатывать максимально возможное количество продукции в соответствии с установленными специализацией, кооперированием производства и режимом работы.

Определяют производственную мощность исходя из того, насколько интенсивно будет использоваться оборудование и времени его работы, площадей, обеспечения максимального выпуска продукции, отвечающей требованиям стандартов и ТУ.

Производственная мощность предприятия в целом и отдельных его производств определяется по всему ассортименту продукции. За единицу

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

мощности принимают 1 тыс. т в год кондитерских изделий. Расчет ведется по каждому виду производства, независимо от размещения этих производств по цехам.

Производственная мощность линий рассчитывается исходя из производительности основного оборудования в соответствии с инструкциями по расчету мощности или по данным технического паспорта.

Периодически производственную мощность предприятий необходимо уточнять, так как внедряются новые современные технологии и оборудование, также меняется организация труда, уровень механизации производства повышается.

Годовой фонд рабочего времени оборудования для определения годовой мощности в условиях пятидневной прерывной рабочей недели и средней продолжительности смены 7,8 час принимается для отдельных производств на обезличенный год (таблица 4) [33].

Таблица 1 – Годовой баланс рабочих дней

Распределение дней	Производство изделий при 2-сменной работе
Количество календарных дней	365
Количество праздничных дней	8
Количество выходных дней (включая 1 день за счет сокращения времени в праздничные дни)	90
Остановка в днях:	
– на капитальный ремонт зданий сооружений, технологического и общефабричного оборудования;	15
– на капитальный ремонт технологического оборудования по графику ПТОР	2
Количество рабочих дней	250
Количество полных рабочих смен	500
Количество рабочих часов	3900

Третья смена в производстве сахарных кондитерских изделий предназначена для проведения санитарно-профилактических мероприятий, связанных с обработкой оборудования, инвентаря и производственных участков.

Годовая производственная мощность линии ($\Pi_{г, т}$) определяется по формуле:

Годовая производственная мощность линии (агрегата) определяется по формуле (2.1):

$$\Pi_{г, т} = \frac{\Pi_{ч} \cdot \tau \cdot Д \cdot K_{п}}{1000}, \text{т} \quad (2.1)$$

где $\Pi_{ч}$ – средняя (с учетом ассортимента) норма технической производительности единицы оборудования, кг/час;

τ – время работы (в сутки) согласно установленному режиму сменности за вычетом регламентированного времени, равного в среднем 30 мин, час;

$Д$ – количество рабочих дней в году (250);

$K_{п}$ – поправочный коэффициент для расчета годовой мощности, который учитывает понижение производительности основного технологического оборудования в летнее время.

После определения мощности ведущего оборудования, объема выпуска изделий цеха их суммируют и получают производственную мощность и объем выпуска предприятия в целом:

$$\Pi_{п.г.} = \sum \Pi_{г, т} \quad (2.2)$$

При производстве кондитерских изделий применяется большое количество сложного, высокоточного оборудования, которое объединяется в поточно-механизированные линии (ПМЛ). То есть управление процессами переработки сырья и полуфабрикатов, соблюдение технологических режимов во множестве машинах и аппаратах всецело автоматизировано и контролируется компьютером.

Поточно-механизированные линии (ПМЛ), в большинстве своем, специализированы, т.е. предназначены для определенных подгрупп изделий.

Каждая линия производства различных изделий имеет отличительные особенности, включает различные машины и аппараты, но для выработки каждой отдельной группы линии могут иметь ряд общих процессов, одинаковых машин.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

На основании анализа существующих линий и ведущего технологического оборудования для работы проектируемого кондитерского цеха применяется следующие поточно-механизированные линии (таблица 3).

Таблица 3 – Выбор технологических линий по цеху

Подгруппа	Выработка товарной продукции, кг/ч	Линии или ведущее оборудование	Производительность, кг/ч	Количество линий, ведущего оборудования
Горький шоколад	250	Поточно-механизированная линия производства шоколадных масс фабрики «Красный Октябрь»	250	1
Пористый горький шоколад	200	Линия производства пористого шоколада	200	1

На проектируемом предприятии предусматриваются 2 технологические линии:

- поточно-механизированная линия производства шоколадных масс фабрики «Красный Октябрь» производительностью 250 кг/ч;
- линия производства пористого шоколада 200 кг/ч.

Определение годовой мощности линий по формуле 2.1:

$$P_{г.1} = \frac{290 \cdot 15,1 \cdot 250 \cdot 0,90}{1000} = 985,3 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

$$P_{г.2} = \frac{200 \cdot 15,1 \cdot 250 \cdot 0,90}{1000} = 679,5 \frac{\text{т}}{\text{год}}$$

Определение мощности цеха по формуле 2.2:

$$P_{п.г.} = 985,3 + 679,5 = 1664,8 \frac{\text{Т}}{\text{год}}$$

3.3 Составление производственной рецептуры и технологического режима

Для выполнения технологического расчета рецептур достаточно выбрать от 1-го до 3-х изделий от каждой группы, вырабатываемых на однотипном оборудовании. Выбирая ассортимент необходимо учитывать используемое сырье, форму изделий, способы обработки поверхности, заправки и расфасовки [36, 43].

Для проектируемого шоколадного цеха выбранный ассортимент представлен в таблице 2.

Таблица 4 – Ассортимент шоколадного цеха

Вид изделий	Изделия	Процент к общей выработке	Выработка товарной продукции			Вид заправки, расфасовки
			в смену, т	в сутки, т	в год, т	
Горький шоколад	«Ванильный»	29,9	0,65	1,29	322,5	Заправка
	«Дорожный»	29,9	0,65	1,29	322,5	Заправка
Пористый горький шоколад	«Слава»	40,2	0,87	1,74	435	Заправка
ИТОГО	-	100	2,16	4,32	1080	-

Основным технологическим документом на изделие является рецептура. Кондитерские изделия вырабатываются по унифицированным рецептурам,

которые обязательны для всех предприятий, занимающихся изготовлением данной однородной группы продуктов питания. Рецептуры представлены в сборниках унифицированных рецептов по группам кондитерских изделий.

Помимо этого, уже непосредственно на предприятиях складываются «банки» унифицированных рецептов, созданных и утвержденных самим предприятием в надлежащем порядке. Рецептуры, созданные на предприятии, считаются объектом интеллектуальной собственности и охраняются авторским и патентным правами. В них обозначены оптимальные количественные соотношения отдельных видов сырья и полуфабрикатов. В рецептурах используются научно обоснованные единые значения основных показателей для сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. Особенностью рецептов считается их структура и расход сырья (или полуфабрикатов и сырья) для изготовления 1 т готовой продукции без учета заверточных и упаковочных материалов, но с учетом потерь сухих веществ [16].

Рецептуры состоят из двух частей. Первая (текстовая) часть представлена аннотацией, в которой приведена краткая характеристика изделия. В тексте аннотации указывается:

- название документа и его номер (рецептура №, в случае того, если она включена в сборник унифицированных рецептов);
- группа кондитерских изделий по стандарту;
- личное название изделия, присвоенное его разработчиками;
- вид изделия внутри стандартной группы;
- метод обработки поверхности (глазированные, обсыпанные и т.д.) и вид полуфабриката для обработки;
- форма изделия;
- виды кондитерских масс, применяемые для производства;
- особенности рецептурного состава;
- оформление изделия (завертка, фасовка и вид потребительской тары: коробки, пачки и т.д.);
- число штук в 1 кг (не менее) для весовых или масса (кг) для штучных изделий;

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

– влажность и временами некоторые другие физико-химические качественные характеристики с допускаемыми отклонениями.

Вторая (табличная) часть представлена одной таблицей для простой рецептуры или несколькими – для сложных унифицированных рецептур. Количество таблиц в сложных рецептурах принимается по количеству основных фаз производства, на которых изготавливаются основные виды полуфабрикатов, с двумя дополнительными таблицами. Одна (она идет первой): по соотношению полуфабрикатов – составных частей в сложном изделии для 1 т незавернутой продукции, вторая (она идет последней), в которой приведен общий расход сырья в целом на 1 т готового незавернутого изделия, называется «Сводная рецептура». Таблица рецептуры имеет типовую форму, в которой и приводится непосредственно количественное соотношение отдельных видов сырья и полуфабрикатов, т.е. их расход на изготовление 1 т готовой продукции без заверточных материалов, а для сложных рецептур – в том числе и для изготовления 1 т каждого полуфабриката. В кондитерской промышленности нашей страны принято все значения рецептур по расходу сырья и полуфабрикатов выражать в кг в двух выражениях: в натуре и в сухих веществах. Кроме этого, в таблице предусмотрена специальная колонка, в которой приводятся определенные значения массовой доли сухих веществ в каждом виде сырья и полуфабрикатов. Выраженные в % эти значения приняты на основании стандартных значений массовой доли влаги. Строка «Итого» в таблице отражает расход по сумме различных видов сырья в натуре и в сухих веществах на 1 т готовой продукции (без заверточных материалов). Строка «Выход» характеризует по колонкам: массовую долю сухих веществ, натуру и сухие вещества для полуфабрикатов (в пофазных таблицах) и натуру, равную 1000 кг, и сухие вещества 1 т готового изделия в простой рецептуре и сводной таблице.

Унифицированные рецептуры представлены в соответствии со сборником основных рецептур шоколадных изделий (таблицы 5, 5.1, 5.2) [44].

Обыкновенный сладкий шоколад в плитках прямоугольной формы по 100 г и менее. Выпускается завернутым. Содержание жира – 34,7 %.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

Таблица 5 – Унифицированная рецептура на шоколад «Ванильный».

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т фазы		на 1 т незавернутого шоколада	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахарная пудра	99,85	532,4	531,6	536,2	535,4
Тертое какао	97,4	279,0	271,7	281,0	273,7
Масло какао	100,0	197,8	197,8	199,2	199,2
Ванилин	-	0,3	-	0,3	-
Разжижитель	98,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Итого	-	1012,5	1004,1	1019,7	1011,3
Выход	99,2	1000,0	992,0	1000,0	992,0

Обыкновенный сладкий шоколад в плитках прямоугольной формы по 100 грамм и менее. Выпускается завернутым. Содержание жира – 34,7 %.

Таблица 5.1 – Унифицированная рецептура на шоколад «Дорожный».

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т фазы		на 1 т незавернутого шоколада	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахарная пудра	99,85	560,9	560,1	564,9	564,1
Тертое какао	97,4	214,7	209,1	216,2	210,6
Масло какао	100,0	231,9	231,9	233,6	233,6
Ванильная эссенция	-	1,2	-	1,2	-

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

19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР

Лист

34

Продолжение таблицы 5.1

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т фазы		на 1 т незавернутого шоколада	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Разжижитель	98,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Итого	-	1011,7	1004,1	1018,9	1011,3
Выход	99,2	1000,0	992,0	1000,0	992,0

Таблица 5.2 – Унифицированная рецептура на шоколад «Слава».

Наименование сырья	Содержание сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		на 1 т фазы		на 1 т незавернутого шоколада	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахарная пудра	99,85	443,1	442,4	446,3	445,6
Тертое какао	97,4	439,0	427,6	442,2	430,7
Масло какао	100,0	129,0	129,0	129,9	129,9
Разжижитель	98,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Ванильная эссенция	-	1,2	-	1,2	-
Итого	-	1015,3	1002,0	1022,6	1009,2
Выход	99,0	1000,0	992,0	1000,0	990,0

Пористый шоколад в плитках прямоугольной формы по 75 грамм. Из-за повышенного содержания тертого какао имеет горьковатый вкус. Выпускается завернутым.

При изготовлении изделий важно соблюдать технологические режимы производства.

Смешивание компонентов шоколадной массы происходит в течение 10–20 минут. Температуры массы при перемешивании 40–45°C. Время смешивания задается реле времени, обычно это 10–20 минут.

Во время того, как начинает образовываться шоколадная масса содержание масла какао не должно быть выше 28 %, а температура массы не должна превышать 40 °С.

Температура шоколадной массы, прошедшей через валки вальцующей машины 40–42 °С, дисперсность составляет 98 %.

Конширование – наиболее долгая по времени и непрерывная механическая и тепловая обработка шоколадной массы в течение 10–45 ч при температура 65–70 °С.

Процесс конширования проходит в два этапа. Сначала шоколадная масса непрерывно и очень интенсивно перемешивается в течение порядка 18–24 ч. Происходит постепенное повышение температуры с 40 до 70 °С, но в то же время влажность массы снижается от 1,3 до 0,2 %. Вторая стадия длится 10–20 ч. Затем, уменьшив частоту вращения мешалок, вводят разжижители и продолжают обработку массы еще в течение 1,5–2,0 ч.

Перед тем как процесс конширования завершится проверяют вязкость массы. Она должна быть не выше 14 Па·с.

Шоколадная масса температурой 45–50 °С подается на темперирование. Температура шоколадной массы на выходе из первой зоны охлаждения должна быть 33–34 °С, а при выходе из второй зоны температура понижается и составляет 31–32 °С.

Далее масса подается на формование. Вязкость массы в момент заполнения форм около 20 Па·с и температурой 30–31 °С.

Далее массы поступают на охлаждение в охлаждающую камеру, которая разделена на две зоны. В верхней зоне охлаждающей камеры поддерживается температура воздуха (8 ± 2) °С, а в нижней зоне температура (13 ± 2) °С.

В камере формы охлаждаются в течение 19 минут.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

Чтобы изъять плитки шоколада из форм, их обдувают воздухом, температура которого должна быть на 1–2 °С выше точки росы воздуха в цехе [23, 24].

3.4 Расчет расхода сырья и полуфабрикатов

3.4.1 Расчет расхода сырья

Сырье и полуфабрикаты, необходимые для производства изделий, поступают «со стороны» от поставщиков или производят на самом предприятии.

Для каждого изделия подсчитывается расход всех видов основного и дополнительного сырья.

На основании этого рассчитывают необходимое количество каждого вида сырья на сменную выработку незавернутой продукции для каждого наименования и всего по цеху на смену, сутки, год.

Расчет расхода сырья представлен в форме таблицы 6.

Таблица 6 – Расход сырья шоколадного цеха

Сырье	«Ванильный»		«Дорожный»		«Слава»		Всего		
	на 1 т, кг	в смену, кг	на 1 т, кг	в смену, кг	на 1 т, кг	в смену, кг	в смену, кг	в сутки, кг	в год, т
Сахарная пудра	508,1	330,3	535,4	348,0	423,73	275,43	953,73	1907,5	476,9
Тертое какао	266,2	173,1	204,9	133,2	419,86	272,91	579,21	1158,4	289,6
Масло какао	188,8	122,7	221,3	143,9	123,37	80,19	346,79	693,58	173,4
Разжижитель	2,91	1,89	2,91	1,89	2,91	1,89	5,67	11,34	2,84
Ванилин	0,29	0,19	-	-	-	-	0,19	0,38	0,095
Ванильная эссенция	-	-	1,15	0,74	1,15	0,75	1,49	2,98	0,745

3.4.1. Расчет расхода полуфабрикатов

Используемые в производстве полуфабрикаты подразделяются на два вида: полуфабрикаты собственного производства и со «стороны».

Расчет расхода полуфабрикатов собственного производства проводится для того, чтобы подобрать оборудование, необходимое для его получения и транспортировки, а также чтобы рассчитать количество емкостей промежуточного хранения полуфабриката.

Чтобы приступить к расчету, для начала нужно определить виды полуфабрикатов по принятому ассортименту.

В шоколадном производстве полуфабрикатами считаются сахарная пудра и полученная шоколадная масса.

Отталкиваясь от вида полуфабриката, подбирают необходимый метод расчета его расхода на производство. Существуют такие понятия, как начальный и конечный полуфабрикат по отношению к конечному продукту, т.е. готовому изделию.

Производя расчет полуфабрикатов, руководствуются следующим основным принципом: расчет ведется от готового изделия, масса которого в унифицированной рецептуре всегда известна (1 т), через конечный полуфабрикат к начальному. В сложных рецептурах приведен расход основных полуфабрикатов на 1 т готовой незавернутой продукции.

Расчет расхода полуфабрикатов по цеху представлен в форме таблицы 7.

Таблица 7 – Расход полуфабрикатов собственного производства

Полуфабрикаты	Массовая доля СВ, %	Шоколад «Ванильный»		Шоколад «Дорожный»		Шоколад «Слава»		Всего	
		на 1 т продукции, кг	на смену, кг	на 1 т продукции, кг	на смену, кг	на 1 т продукции, кг	на смену, кг	в смену, кг	в сутки, т
Сахарная пудра	99,85	508,1	330,3	535,4	348,0	423,7	275,4	953,7	1907,4

Продолжение таблицы 7

Полуфабрикаты	Массовая доля СВ, %	Шоколад «Ванильный»		Шоколад «Дорожный»		Шоколад «Слава»		Всего	
		на 1 т продукции, кг	на смену, кг	на 1 т продукции, кг	на смену, кг	на 1 т продукции, кг	на смену, кг	в смену, кг	в сутки, т
Шоколадная масса	55,0	966,3	628,2	965,7	627,7	971,0	631,2	1887,1	3774,2

3.5 Расчет и подбор основного технологического оборудования

Подбор и расчет оборудования ведут по каждому виду изделий, при этом обязательно должны быть учтены следующие требования:

- учет максимально возможной загрузки ведущего оборудования;
- учет максимально возможную автоматизацию и механизацию производства;
- использование специального или универсального оборудования для выработки различного ассортимента кондитерских изделий.

Все технологическое оборудование подразделяют на 3 группы:

- 1) заводского изготовления;
- 2) нестандартизированное;
- 3) транспортирующее.

Оборудование первой группы не рассчитывают, а подбирают по каталогам с учетом технической характеристики. Когда определяют требуемое количество оборудования всегда учитывают его техническую мощность и коэффициент использования (0,85–0,90) [28].

Во вторую группу включены различные емкости для промежуточного хранения сырья и полуфабрикатов (расходные баки, бункера, диссудоры, замочные чаны и т.д.), которые зачастую изготавливаются на самом предприятии.

Потребность в таком оборудовании и его вместимость рассчитываются по объемной или насыпной массе продукта и нормам его хранения согласно приложениям. Коэффициент заполнения емкостей можно принять 0,85.

К третьей группе относятся нории, шнеки, ленточные и цепные транспортеры, укладочные конвейеры, пневмотранспорт и другое транспортное оборудование, используемое для передачи сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

Для осуществления производства выбранного ассортимента шоколадной продукции в проектируемом цехе предусматриваются специализированные поточно-механизированные линии заводского изготовления. Наименование линий и перечень входящего технологического оборудования представлен в форме таблицы 8.

Таблица 8 – Технологические линии по производству изделий

Наименование линии	Наименование оборудования	Производительность, кг/ч	Количество единиц, шт
	Поточно-механизированная линия производства шоколадных масс фабрики «Красный Октябрь»	290	1
	Рецептурно-смесительная станция типа РТС-MV	-	1
	Пятивалковая мельница	-	2
	Вертикальная ротационная коншмашина	-	1
	Темперирующая машина TAN-15	-	1
	Формующий автомат марки 317-E-9	-	1
	Заверточная машина V-460	-	1
	Линия производства пористого шоколада	200	1
	Рецептурно-смесительная станция	-	1

Продолжение таблицы 8

Наименование линии	Наименование оборудования	Производительность, кг/ч	Количество единиц, шт
	Конти конш-машина НСС-125	-	1
	Темперирующая машина Т-500	-	1
	Формующий вакуум-аппарат ЕЕ-1	-	1
	Заверточная машина V-460	-	1

3.6 Устройство и принцип действия линии

3.6.1 Поточно-механизированная линия производства шоколадных масс фабрики «Красный Октябрь»

Приготовление шоколадных масс начинается со смешивания подготовленного к пуску в производство сырья. На станции осуществляется весовое дозирование компонентов.

Взвешенные порции компонентов последовательно выгружаются (сначала выгружаются сыпучие, затем жидкие) в смеситель объемом 500 л, Там они смешиваются с помощью двух валов, которые снабжены фигурными лопастями. Емкость смесителя в свою очередь снабжена водяной рубашкой.

Масса поступает в сборник-накопитель через нижнее отверстие. Вместимость сборника-накопителя 1000 л. Это обеспечивает бесперебойную подачу шоколадной массы в вальцующую машину.

Сборник-накопитель – это полуцилиндрическая емкость, которая снабжена водяной рубашкой и двумя мешалками ленточного типа.

Шоколадная масса выгружается из сборника-накопителя системой шнеков и передается на стальной ленточный конвейер. С помощью разгрузочных устройств масса направляется в бункеры пятивалковых мельниц.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Основными рабочими органами мельницы являются пять пустотелых валков диаметром 400 мм и длиной от 1000 до 2000 мм. Четыре валка расположены один над другим, а один смещен в сторону, опоры валков установлены в двух боковых стойках, на которых смонтирована регулирующая и контрольно-измерительная аппаратура.

Отводящим конвейером порошкообразная масса передается на дальнейшую переработку в коншмашину через патрубок.

Ротационная коншмашина состоит из цилиндрической емкости с водяной рубашкой. Процесс конширования осуществляется в две стадии. На первой стадии масса непрерывно и интенсивно перемешивается мешалками. Внутренняя поверхность корпуса очищается ножом. Постепенно температура повышается. Для активного аэрирования массы в машину нагнетается вентилятором теплый очищенный воздух.

Затем, уменьшив частоту вращения мешалок, вводят разжижители и продолжают обработку.

Выгрузка готовой шоколадной массы осуществляется через разгрузочное отверстие, закрываемое задвижкой.

После конширования массу подают на темперирование и формование.

Массы перекачиваются в сборник, в которых при непрерывном перемешивании охлаждаются. Для поддержания температуры в рубашке третьей зоны и отводящей трубы подают воду температурой 31–32°C из специального бачка с электроподогревателем.

Далее шоколадная масса по утепленному трубопроводу подается на формование.

В зоне формовочного агрегата перемещаются с помощью конвейера пустые формы, при этом они подогреваются нагревателями инфракрасного излучения и подводятся к отливочным головкам. Отливочная головка оборудована мешалкой и водяной рубашкой, обеспечивающими постоянство температурной массы.

Отливочные головки совершают над непрерывно движущимся конвейером возвратно-поступательные движения, что обеспечивает непрерывность потока. В

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

каждую форму отливочная головка дозирует определенную порцию шоколадной массы.

Чтобы обеспечить равномерное заполнение форм, они поступают на вибротранспортер. Чтобы повысить шумоизоляцию, секции вибротранспортера заключены в деревянный кожух, а сами формы перемещаются конвейером над поверхностью постоянных магнитов. Во время вибрации из шоколадной массы удаляются пузырьки воздуха.

После вибротранспортера формы поступают в охлаждающую камеру. Циркуляция воздуха здесь создается четырьмя расположенными попарно центробежными вентиляторами.

При выборке из форм плитки обдуваются воздухом.

С пластинчатого конвейера плитки шоколада поступают на четыре ленточных питателя и передаются к заверточным автоматам.

Плитки упаковывают в два слоя – фольгу и художественно оформленную этикетку. Завернутые плитки шоколада укладывают в картонные футляры размером 195×175×85 мм, футляры перевязывают тесьмой, крышку оклеивают бандеролью, а на одной из торцевых сторон наклеивают отпечатанный трафарет.

В качестве тары применяют коробка из гофрированного картона.

3.6.2 Линия производства пористого шоколада

Приготовление шоколадных масс начинается со смешивания подготовленного к пуску в производство сырья. На станции осуществляется весовое дозирование компонентов.

Взвешенные порции компонентов выгружаются последовательно (сначала сыпучие, затем жидкие) в смеситель вместимостью 500 л, где смешиваются в течение двумя валами, снабженными фигурными лопастями. Емкость смесителя снабжена водяной рубашкой.

Масса разгружается в сборник-накопитель через нижнее отверстие. Вместимость сборника-накопителя 1000 л. Это обеспечивает непрерывную подачу шоколадной массы на вальцевание.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

Сборники-накопитель представляет собой полуцилиндрическую емкость, снабженную водяной рубашкой и двумя мешалками ленточного типа.

Шоколадная масса выгружается из сборника-накопителя системой шнеков и передается на стальной ленточный конвейер. С помощью разгрузочных устройств масса направляется в бункеры пятивалковых мельниц.

Основными рабочими органами мельницы являются пять пустотелых валков диаметром 400 мм и длиной от 1000 до 2000 мм. Четыре валка расположены один над другим, а один смещен в сторону, опоры валков установлены в двух боковых стойках, на которых смонтирована регулирующая и контрольно-измерительная аппаратура.

Далее следует этап конширования. Шнеком, расположенным на дне приемника, масса направляется в агрегат пастообразования и перемещается снизу вверх за счет вращения вала с лопастями частотой 800 об/мин. Агрегат имеет водяную рубашку для поддержания оптимальной температуры массы в процессе обработки. Вместе с массой в нижнюю часть агрегата подается вентилятором подогретый очищенный воздух. Активное аэрирование способствует удалению влаги и других летучих веществ.

При обработке в агрегате шоколадная масса постепенно переходит из порошкообразного состояния в жидкое, подвергаясь сухому коншированию и пастообразованию.

Из агрегата масса поступает в промежуточный сборник, где интенсивно перемешивается. Через патрубок из массы удаляется отработанный воздух вместе с парами воды и летучими веществами.

Далее масса насосом перекачивается в гомогенизатор, в котором заканчивается вторая стадия конширования. После прохождения вибрационного сита готовая шоколадная масса перекачивается насосом в сборники с мешалками и водяными рубашками, установленными на участке формования.

Для формования пористого шоколада используют обычные формы, как и для других сортов плиточного шоколада.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

В подогретые формы отливают порции протемперированной шоколадной массы. Формы подвергают вибрации на вибростоле для равномерного распределения шоколадной массы и помещают в вакуум-камеры. Вдоль камеры расположены полые трубы, по которым циркулирует холодная вода. Трубы одновременно служат и полками, на которых помещают формы.

С помощью вакуум-насоса в камерах создается разрежение (около 720 мм. рт. ст.). Для контроля разрежения на каждой камере установлены вакуумметры. В разреженном пространстве оставшиеся в шоколадной массе пузырьки воздуха расширяются, увеличивая объем массы. Поэтому в формы вместимостью на 100 г отливают не более 75 г шоколадной массы.

Образование пор в шоколадных плитках происходит при одновременном их охлаждении, так как циркулирующая в трубах вода имеет температуру 5–6 °С. Для визуального наблюдения за увеличением объема плиток вакуум-камеры имеют смотровые окна. По завершению структурообразования шоколада в вакуум-камеру медленно вводят воздух, открывая воздушные краники.

Вынутые из вакуум-камеры формы с пористым шоколадом помещают в холодильный шкаф для окончательного охлаждения. После охлаждения плитки извлекают из форм и помещают в шкаф, где поддерживается температура 15 °С, для медленного нагревания до температуры помещения цеха. Затем плитки передают на завертку и упаковку.

3.7 Расчет склада для хранения готовой продукции

Площадь склада для хранения готовой продукции определяется из расчета запаса и норм укладки ее на 1 м² площади пола с учетом проездов, согласно нормам и представляется в форме таблицы 9.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

Таблица 9 – Расчет площади склада готовой продукции

Изделия	Выработка в сутки, т	Нормативный срок хранения, сут	Подлежит хранению, т	Кол-во продукции на 1 м ² , т	Необходимая площадь склада, м ²
Шоколад горький «Ванильный»	1,29	5	6,45	0,94	10,22
Шоколад горький «Дорожный»	1,29	5	6,45	0,94	10,22
Шоколад пористый «Слава»	1,74	5	8,7	0,47	28,21
Итого	4,32	-	21,6	-	48,65

3.8 Расчет оборудования для хранения и подготовки к производству основного и дополнительного сырья

3.8.1 Расчет потребности в сырье с учетом сроков хранения

Стоимость сырья в производстве кондитерских изделий составляет от 80 до 85 % и более в себестоимости изделий, поэтому снижение потерь при хранении сырья имеет важное значение для снижения себестоимости продукции.

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

При проектировании кондитерских предприятий необходимо предусматривать раздельное хранение продуктов. Исходя из этого, все сырье и полуфабрикаты по режиму хранения (температура – t и относительная влажность воздуха – φ) можно разделить на следующие группы:

1. Основное сырье – сахар-песок, какао тертое, какао-масло. Режим: $t = 15-20$ °С; $\phi = 80$ %, хорошо проветриваемые отапливаемые помещения.

2. Какао-бобы и все виды ядер орехов. Режим: $t = 10-15$ °С; $\phi = 70$ %.

3. Вкусовые и красящие вещества – ароматизаторы.

4. Эмульгаторы – разжижитель. Режим: $t = 15-20$ °С; $\phi = 80$ %, хорошо проветриваемые отапливаемые помещения.

Определение потребности в сырье с учетом сроков хранения представлено в таблице 10.

Таблица 10 – Расчет запаса сырья и способы хранения

Сырье и полуфабрикаты «со стороны»	Расход, кг/сут	Норма хранения, сут	Подлежит хранению на складе, т	Принятый способ хранения	Кол-во сырья на 1 м ² , т	Необходимая площадь, м ²
Сахар-песок	1907,5	5	9,54	Тарно	0,75	97,92
Какао тертое	1158,4	5	5,79		0,69	2,69
Какао масло	693,6	5	3,47		0,47	1,83
Разжижитель	11,34	30	0,34		0,58	0,5
Ванильная эссенция	2,98	30	0,089		1,08	3,71
Ванилин	0,38	35	0,013		0,8	0,0075
ИТОГО						

3.8.2 Обоснование и расчет оборудования для хранения сырья

Расчет потребного количества силосов для хранения сахара-песка производится по формуле (2.7):

$$n = \frac{M}{Q \cdot \rho}, \text{ шт} \quad (2.7)$$

где M – запас сахара-песка, кг;

Q – рабочая вместимость силоса, м³;

ρ – плотность сахара-песка, кг/м³ ($\rho = 800$ кг/м³).

Для хранения сахара-песка на проектируемом предприятии принят силос А2-ХЗ-Е-160А с рабочей вместимостью 28,1 м³.

Определение потребного количества силосов для хранения сахара-песка по формуле 2.7:

$$n = \frac{21790}{28,1 \cdot 800} = 7,5 \approx 8 \text{ шт}$$

Для хранения какао тертого принимают бункер ХЕ-63А.

3.8.3 Обоснование и расчет оборудования для подготовки сырья

Расчет количества просеивателей для сахара-песка производится по формуле (2.8):

$$N = \frac{M_c}{P \cdot 7,2}, \text{ шт} \quad (2.8)$$

где M_c – сменный расход сахара-песка, т;

P – производительность просеивателя, т/ч.

Часовая производительность просеивателя рассчитывается по формуле (2.9):

$$P = F \cdot g, \frac{\text{т}}{\text{ч}} \quad (2.9)$$

где F – просеивательная поверхность сита, м²;

g – производительность 1 м² сита, т/ч (для сахара-песка $g = 3$ т/ч).

Определение часовой производительности просеивателя по формуле 2.9:

$$P = 2,85 \cdot 3 = 8,55 \frac{\text{т}}{\text{ч}}$$

Определение количества просеивателей для сахара-песка по формуле 2.8:

$$N = \frac{21,79}{8,55 \cdot 7,2} = 0,64 \approx 1 \text{ шт}$$

Определение количества просеивателей для какао-тертого по формуле 2.8:

$$N = \frac{19,96}{6,78 \cdot 7,2} = 0,35 \approx 1 \text{ шт}$$

Принимается один просеиватель марки «Бурат» ПБ-1,5 производительностью 8,55 т/ч с площадью ситовой поверхности 2,85 м² для сахара песка и «Пионер»-П5 для какао тертого.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

Для взвешивания сахара-песка на производстве приняты весы автоматические порционные 6.041.АВ-50-НК.

Для растворения какао-масло принимают сахарожирорастворитель СЖР.

Для дозировки кислот, эссенций и красителей применяются дозаторы А2-ШДК в количестве 3 единиц [30].

Список выбранного применяемого оборудования описан в ПРИЛОЖЕНИИ А.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1 Обеспечение условий безопасности труда на производстве

Повышенная сложность производства на современных предприятиях требует всеохватывающего подхода к охране труда. Предприятие обязано решать надлежащие задачи, а именно:

- обеспечение подходящих режимов труда и отдыха;
- обеспечение безопасности технологического оборудования;
- организация безопасности зданий и сооружений;
- обеспечение работников способами персональной защиты;
- обеспечение безопасности производственных процессов;
- обучение работников информацией в сфере охраны труда.

Под техникой безопасности подразумевается ряд мероприятий организационного и технического характера, нацеленных на создание безопасных условий труда и предотвращения несчастных случаев на производстве [3].

Для осуществления описанных целей выделяются большие средства, на любом предприятии принимаются определенные меры, чтобы труд работников обеспечивался безопасностью. На фабриках существует специальная служба безопасности, подчиняющаяся главному инженеру завода, которая контролирует состояние технологического оборудования, разрабатывает ряд мероприятий, направленных на обеспечение безопасных условий труда и следит за осведомленностью работников безопасным приемам работы [5].

Основным направлением охраны труда на предприятиях считается обеспечение сотрудников инструкциями по охране труда. Данное мероприятие проводится в соответствии с Трудовым кодексом и утвержденными Постановлением Минтруда РФ №80 от 17.12.2002 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке государственных нормативных требований охраны труда».

Руководство по охране труда представляет собой нормативный акт, который устанавливает определенные требования по охране труда при выполнении работ в

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

производственных помещениях, на территории предприятия и в прочих местах, где выполняются служебные обязанности трудящегося. Разрабатываются инструкции в соответствии с межотраслевыми и отраслевыми правилами по охране труда и обязаны им не противоречить.

Существует журнал учета, где службой охраны труда предприятия отмечаются утвержденные руководства для работников. Федеральными органами надзора исполняется контроль и наблюдение за соблюдением инструкций и правил по охране труда.

Руководителями различных подразделений (цехов, отделов, лабораторий и др.) разрабатываются инструкции для работников.

Служба охраны труда организации осуществляет контроль над актуальной разработкой и пересмотром руководств для сотрудников, также оказывая методическую поддержку разработчикам.

При проектировании предприятия закладываются меры безопасности производственных процессов. Вследствие этого учет требований безопасности при разработке и претворении в жизнь производственных технологических процессов содержит значимое профилактическое смысл для осуществления предупреждения производственного травматизма.

Общие требования безопасности к технологическим производственным процессам изложены в ГОСТ 12.3.2002 – 75 «ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности» [10].

Безопасность технологических процессов обеспечивается целым комплексом проектных решений, которые учитывают сообразный выбор технологических операций и порядка обслуживания оборудования; средств личной защиты работников; способов хранения и транспортировки исходного сырья, полуфабрикатов для производства изделия и уже готовой продукции; производственного оборудования и критерий его расположения.

В целях уменьшения степени тяжести труда и обеспечения его безопасности верное распределение функций между человеком и оборудованием имеет большое значение.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

Процессы, происходящие на производстве обязаны быть пожаро- и взрывобезопасными, в том числе обязаны не загрязнять окружающую среду выбросами токсичных веществ, не должны являться источниками вредных физических факторов, таких как вибрации, шум и т.п.

Производственные процессы пищевых производств очень многообразны, однако существует ряд основных требований, осуществляя которые можно обеспечить их безопасность. К этим требованиям относятся:

- применение комплексной автоматизации, механизации или дистанционного управления при возникновении ситуации, когда устранение действия вредных и опасных производственных факторов невозможно;

- обеспечение надлежащей герметизации и теплоизоляции производственного оснащения, ведение процессов под вакуумом, предотвращающее выделение вредоносных веществ, влаги и тепла в рабочую зону;

- переход от периодических процессов к непрерывным, которые отличаются устойчивостью режима и простой регулировкой;

- замена технологических процессов и операций, связанных с появлением вредоносных и опасных производственных факторов;

- обеспечение оборудования способами коллективной защиты работающих от влияния опасных производственных факторов различной природы происхождения;

- замена сложных многостадийных процессов более безопасными одно- или малостадийными процессами, поскольку ими легче управлять, возможности их автоматизации является более широкой, устранение побочных, зачастую опасных операций;

- использование систем непрерывного управления и контроля за производственными процессами, режимами работы оборудования, которые будут обеспечивать защиту работающих, предотвращение аварий методом своевременного отключения производственного оборудования и сигнализации;

– устранение конкретного контакта работников с исходными веществами, материалами и отходами производства, которые могут оказывать вредное действие;

– использование рациональной организации сервиса технологических процессов, режимов труда и отдыха для предотвращения нервно-психологических и физических перегрузок;

– оборудование технологических процессов устройствами, которые будут обеспечивать получение актуальной информации, касающейся возникновения пожаро- и взрывоопасных, аварийных ситуаций, превышении предельно допустимой концентрации вредных веществ или допускаемых значений воздействия иных опасных производственных факторов на всех технологических операциях.

Государственные нормативные требования охраны труда при организации и проведении основных технологических процессов и производственных работ, которые связаны с кондитерским производством, устанавливаются правилами по охране труда при производстве отдельных видов пищевой продукции. Данные требования Правил обязаны для выполнения работодателем.

К выполнению работ, связанных с производством, допускаются те работники, которые прошли обучение по охране труда и последующую проверку полученных знаний, касающихся требований охраны труда в установленном порядке.

Режимы труда и отдыха трудящихся, специальные перерывы уточняются правилами трудового внутреннего распорядка и прочими локальными нормативными актами работодателя в согласовании с трудовым законодательством [41].

Работодателем должно быть обеспечено наличие эксплуатационной документации на используемое в процессе производства оборудование.

Опасные зоны выполнения работ должны быть ограждены либо обозначены. Конструкция используемого технологического оборудования должна обеспечивать нахождение работников с наружной стороны оградительных устройств.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

В кондитерском производстве основные вредные производственные факторы представляют собой газы, повышенные температуры и влажность воздуха, пыль, монотонность труда на ряде производственных операций. При эксплуатации оборудования есть вероятность таких опасностей как поражение электрическим током, взрыв котлов, баллонов.

В цехе шоколадного производства используется различное технологическое оборудование, которое в ряде случаев может быть причиной травм. В этих цехах предусматриваются особые меры защиты персонала, обслуживающего технологические процессы для обеспечения здоровых и безопасных условий труда.

При организации и проведении работ по перемещению и безопасному размещению пищевого сырья, материалов и пищевой продукции с использованием различных грузоподъемных механизмов и машин работодателем должно быть обеспечено соблюдение требований Правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов.

Эксплуатация тепловых сетей, технологического оборудования и аппаратов, работающих под избыточным давлением пара, воды и газов, теплопроизводящего и теплопотребляющего оборудования обязана отвечать требованиям Правил промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением.

Бункеры для хранения и загрузки сырья и полуфабрикатов должны быть прикрыты предохранительной решеткой, исключающей свободный доступ в них работников. Не допускается переполнение бункеров.

Для осуществления взятия проб сырья из силосов и бункеров должны применяться специальные устройства из материала, непроводящего электрический ток.

Запрещается отбор проб сырья во время загрузки и выгрузки бункера.

Емкости для хранения сыпучих продуктов (сахар, какао-порошок) должны быть оснащены приборами для обеспечения безопасного спуска работников внутрь емкости и разрушения сводов.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

Открывающиеся крышки, щитки, дверцы производственного оборудования обязаны иметь устройства, которые исключать возможность их случайного снятия и открытия при включенном приводе оборудования. Ограждения, открывающиеся вверх, должны быть закреплены в открытом положении. Ограждающие устройства должны быть снабжены блокировочными приборами, которые обеспечивают работу оборудования только когда ограждение находится в защитном положении. Ежедневно проверяется исправность блокировочных устройств.

Подающие продуктопроводы и технологическое оборудование для транспортирования, измельчения, смешивания и просеивания твердого сырья в местах поступления и ссыпания продуктов должны быть оборудованы сепараторами – магнитными уловителями ферропримесей.

Оборудование для просеивания, смешивания и измельчения сырья должно загружаться самотеком или механизированным способом (нориями, шнеками, пневматически).

К патрубкам, которые подают и отводят продукт должны быть герметично оборудованы рукава.

Смотровые люки в крышках винтовых конвейеров и шлюзовых затворов автовесов, доступные и открытые выпускные проемы винтообразных конвейеров обязательно должны быть оборудованы предохранительными решетками.

Емкости для изготовления и хранения жидких ингредиентов должны быть оснащены дыхательными клапанами или отводами. Обслуживание верхних люков емкостей обязательно должно выполняться с площадок, которые имеют ограждение.

Мойка емкостей подготовки и хранения жидких компонентов производится автоматически, для этого к ним обеспечивают подвод моющего раствора, холодной и горячей воды.

Если мойка емкостей осуществляется вручную, то необходимо отключить электродвигатели и вывесить плакат с надписью «Не включать! Работают люди».

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Оборудование для дробления и размола сыпучего сырья должно иметь сетчатое или сплошное ограждение приводов. В приемных воронках должны быть установлены предохранительные решетки, заблокированные с пусковым устройством, которое будет обеспечивать невозможность пуска оборудования, если решетка будет снята.

К ведению технологического процесса темперирования шоколадных масс и формования шоколадных изделий могут быть допущены работники не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, имеющие I квалификационную группу по электробезопасности и профессиональную подготовку, отвечающую требованиям ЕТКС, обученные и проинструктированные по безопасным методам и способам выполнения работ и оказанию первой помощи пострадавшим.

Темперающая машина обязана отвечать следующим требованиям: оснащение пусковыми и остановочными механизмами, ограждающими устройствами и их исправность; установка фильтрующей сетки в загрузочной воронке; оснащение термометрами и пробковыми кранами на трубопроводах; исправность задвижки, закрывающей сливной патрубков в крышке с торца машины; исправность предохранительного клапана на водяной магистрали; исправность работы на холостом ходу мешалки в загрузочной воронке.

Перед началом работы необходимо разогреть машину. Не допускается подогрев паром без воды.

Шоколадо-отливочный автомат должен соответствовать следующим требованиям: наличие и закрепление ограждений всех движущихся частей оборудования; исправность работы вентиляторов; исправность смотровых окон у конвейера и охлаждающего шкафа, смотрового зеркала у отливочной головки; исправность действия блокировочного устройства; исправность заземления; исправность работы отдельных механизмов агрегата, а также конвейеров на холостом ходу, необходимо убедиться в согласованности работы отдельных конвейеров между собой; исправность цепей и упоров для форм, а также надежность закрепления кассет на цепном конвейере; правильность установки фильтрующей сетки в воронке отливочной машины.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

Виброконвейеры и вибростолы шоколадоформирующих автоматов должны иметь крышки со смотровыми окнами и бортами, которые будут предотвращать падение форм.

Конструкция ограждений рабочих органов заверточных и укладочных машин и автоматов не должна ограничивать возможность наблюдения работниками за выполняемыми операциями и процессами [48].

Оборудование для упаковки в термосвариваемую пленку должно иметь аспирационные устройства зон сварных узлов для удаления выделяемых вредных химических соединений.

В холодное время года в экспедициях возникают резкие перепады температур, сквозняки, которые вызывают простудные заболевания и могут стать причиной переохлаждения организма работающих.

Чтобы улучшить условия труда в помещениях экспедиции устраиваются проемы или же тамбуры для транспортирования вагонеток или контейнеров с продукцией. Эти проемы и тамбуры оборудуются воздушными тепловыми завесами, препятствующими проникновению в здание цеха холодных масс воздуха.

4.2. Мероприятия по охране окружающей среды

Промышленные предприятия оказывают вредное воздействие на состояние окружающей среды и здоровья населения, живущего на прилегающих территориях. На стадии проектирования необходимо провести расчеты специалистами, чтобы выявить и спрогнозировать негативные экологические проблемы и составить план мероприятий по их нейтрализации.

На предприятиях кондитерской промышленности обязаны проводиться мероприятия по охране водоемов, атмосферного воздуха, почв, недр от производственных загрязнений. Главным источником загрязнения атмосферного воздуха является сжигание различного топлива. Характер загрязнения находится в зависимости от вида топлива, очистки выбросов и особенностей горения.

Вредные вещества, оказавшиеся в атмосфере, естественным образом способствуют появлению у человека острых респираторных заболеваний.

Для улавливания мелкодисперсной сахарной и прочей пыли используются рукавные матерчатые фильтры. Через ткань рукавов проникает запыленный воздух, при этом освобождаясь от содержащихся в нем механических примесей. Содержание пыли в выбрасываемом в атмосферу воздухе не должно быть больше установленных санитарных норм. Зеленые насаждения сокращают запыленность воздуха и понижает концентрацию газообразных веществ, поэтому их использование имеет большое значение.

В кондитерской промышленности вода используется очень часто и для разных целей. Она используется для мойки сырья, емкостей, для получения пара, в качестве охладителя или направляется для поддержания необходимых санитарно-гигиенических условий в производственных помещениях и на территории предприятия. Уже использованная на производственные нужды вода называется сточной. Ее состав зависит от применяемого сырья, вида выпускаемой продукции, от технологических особенностей изготовления и других факторов. Сточные воды подразделяются на две группы: нормативно-чистые и загрязненные. Нормативно-чистые сточные воды содержат незначительное количество загрязнений и не требуют очистки. Загрязненные сточные воды содержат загрязнения выше нормы и обязаны быть очищены на специальных сооружениях биологической очистки.

Почва в зоне месторасположения цеха может быть загрязнена отходами производства, металлическими банками, деревянными ящиками, бочками и другой тарой из-под сырья. Эти загрязнения могут привести к нарушению санитарного режима предприятия. Поэтому считается необходимым проводить мероприятия, нацеленные на уменьшение скоплений вредоносных отходов, которые загрязняют почву.

При выборе участков для постройки пищевых предприятий рекомендуется использовать малопригодные или непригодные для сельскохозяйственных работ. Это позволит сохранить земельные ресурсы [45].

Чтобы улучшить условия труда и защитить окружающую территорию от загрязнений предприятие должно отделиться от жилых кварталов санитарно-защитной зоной. Санитарно-защитные зоны и территории предприятий всячески озеленяют, создают цветники и газоны.

Цех в процессе производства шоколада будет выбрасывать в атмосферу пыли сахара и пищевых продуктов растительного происхождения (порошка какао, ядер обжаренных орехов).

Источниками загрязнения атмосферы также являются упаковочные и заверточные устройства, автотранспорт, ванны, используемые для мойки инвентаря, оборудование лаборатории, а также зарядные устройства аккумуляторов. В воздух при этом попадают пары кислот и щелочей, гидроокись натрия, оксиды азота и углерода, транспортные углеводороды, пыль бумаги, сернистый ангидрид.

Приземные концентрации загрязняющих веществ, которые содержатся в выбросах, не должны превышать допустимого вклада предприятия в загрязнение воздуха.

Сток с территории кондитерских предприятий (при выполнении требований водоохранного законодательства) по составу близок к поверхностному стоку с селитебных территорий и не содержит специфических веществ с токсическими свойствами.

Интенсивно используются автотранспортные устройства. Показателями, регулирующими сброс поверхностного стока являются органические жидкости, взвешенные вещества, нефтепродукты, а также солесодержащие вещества.

Территория обязана быть канализована и иметь локальные очистные сооружения, расположенные в пределах промышленной площадки. Уже очищенный сток отводится на городские сети ливневой канализации. Поверхностный сток с территории производственного здания также отводится на уже существующие очистные сооружения.

Хозяйственно-бытовые и производственные сточные воды от проектируемого производства должны соответствовать предельно допустимым концентрациям

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

сброса в сети городской канализации и обязаны быть очищены на станции аэрации способом биологической очистки.

Понижение зоны шумового дискомфорта до приемлемых размеров (от 70 до 100 метров) будет обеспечено при выполнении некоторого ряда шумозащитных мероприятий, а именно:

- установки секций шумоглушения;
- приборы акустических экранов со звукопоглощающей облицовкой высотой не менее 4 метров (от уровня кровли) вокруг вентиляционных шахт и по периметру площадки для установки холодильного оборудования.

4.3. Экологическая безопасность

В области экологии государственная политика, как отмечается в экологической доктрине Российской Федерации, ориентирована на рациональное внедрение возобновляемых и не возобновляемых природных ресурсов [7].

Чтобы реализовать такой подход должно быть учтено:

- совершенствование наукоемких природосберегающих сверхтехнологичных производств;
- ввод комплексного природопользования, его ориентация на цели устойчивого развития Российской Федерации, охватывая экологически обоснованные способы применения земельных, водных, лесных, минеральных и других ресурсов;
- уменьшение в структуре национальной экономики доли предприятий, эксплуатирующих природные ресурсы;
- абсолютное использование извлеченных полезных ископаемых и добытых биологических ресурсов, минимизация отходов при их добыче и переработке.

Чтобы снизить величину загрязнений окружающей среды и сберечь как можно больше ресурсов предусмотрены следующие мероприятия:

- введение безотходных технологий, сберегающих ресурсов;
- замена старого оборудования и введение в эксплуатацию новых технологий;
- использование прогрессивного природоохранного оборудования;

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

- качество атмосферного воздуха, вода и почвы обеспечивается в соответствии с нормативными требованиями;
- внедрение производства энергии, считающегося экологически эффективным, в том числе использование возобновляемых ресурсов и вторичного сырья;
- развитие систем переработки отходов.

При изготовлении в целевой продукт преобразуется от 15 до 30 % сырья, остальная доля относится к отходам и вторичному сырью.

В атмосферу за год поступает около 452 тысяч тонн вредных веществ, поскольку на долю предприятий пищевой промышленности приходится пятидесятая часть от всех промышленных выбросов страны. В применении свежей воды и сбросе загрязненной в сточные воды эта доля составляет 3,1 и в соответствии с этим 1,9 % от общих объемов по стране.

На долю предприятий пищевой промышленности приходится пятидесятая часть от всех промышленных стационарных выбросов страны, в результате чего в атмосферу ежегодно поступает 400 тыс. т вредных веществ. Доля отрасли в использовании свежей воды и сбросе загрязненных сточных вод составляет 2,8 и 2,0 % соответственно от общих объемов по стране.

Экологической безопасностью производств называют совокупность мероприятий, проводимых предприятием, которые будут обеспечивать экологический баланс в окружающей среде и не будут наносить вред окружающей среде и здоровью человека. Оценка степени безопасности составляется в результате экспертизы.

В экологическую экспертизу входит оценка степени экологического влияния предприятия на окружающую среду. Учитываются использование ресурсов, отходность, соответствие санитарно-гигиеническим нормативам.

4.4. Безопасность в случае чрезвычайных ситуаций

Существует Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», применяемый в наименовании и содержании Единой Российской Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Ситуации, приводящие к возникновению чрезвычайных происшествий, имеют независимый или же независимый характер относительно внешнего источника. Внешними называются такие источники опасностей, наличие которых не свойственно для той сферы, в которой возникает опасность. К примеру, экологические чрезвычайные ситуации могут возникнуть из-за хозяйственной деятельности человека в технологической сфере, а техногенные аварии и катастрофы на объектах экономики – вследствие проявления опасного природного фактора (землетрясение, сильный ветер, снегопад и др.) или конфликтного события (диверсия, забастовка, массовые беспорядки и др.).

Анализируя причины возникновения чрезвычайных ситуаций на производстве, можно объединить их в группы по признакам:

- недоработки на стадии проектирования предприятия;
- недоброкачественное изготовление (строительство) объекта: отступление от заложенных в проектах решений; несоблюдение технологии; необнаруженный брак в материалах или же в сырье.
- эксплуатационно-технические причины: несоблюдение производственных процессов (отклонения параметров процесса, отличия в свойствах сырья и материалов, несоблюдение технологической дисциплины и др.); изношенность оборудования.
- человеческий фактор: нарушение трудовой дисциплины; нарушение правил безопасности проведения работ; психофизиологические причины (ошибки в действиях, усталость, невниманние и др.).
- внешние факторы: отклонения параметров энергопитания; погодные факторы; геологические явления; диверсии и др.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

Техногенными называются те чрезвычайные ситуации, происхождение которых связано с производственно-хозяйственной деятельностью человека на объектах технологической сферы. Чаще всего они возникают как следствие аварий, которые сопровождаются выходом в окружающее пространство вещества или энергии.

Могут возникать следующие ситуации техногенного характера: транспортные катастрофы; пожары, взрывы (наиболее часто встречающиеся, аварии с выбросом химически опасных веществ, радиоактивных веществ или же биологически опасных; аварии на электроэнергетических системах; аварии на очистных сооружениях; гидродинамические аварии.

Пожары и взрывы объектов промышленности, транспорта, административных зданий, общественного и жилищного фонда наносят значительный ущерб и зачастую приводят к гибели людей.

Объекты, на которых производятся, хранятся или транспортируются вещества, приобретают при некоторых условиях способность к возгоранию (взрыву), поэтому относятся к пожаро- или взрывоопасным объектам.

Величина пожарной и взрывопожарной опасности производственных помещений определяется исходя из количества пожаровзрывных свойств горючих веществ, расположенных в них, и особенностей технологических процессов.

С течением времени происходит значительное увеличение количества химических препаратов, используемых в промышленности, быту и сельском хозяйстве. Многие из них являются токсичными, следовательно вредными и опасными для здоровья человека. В нормальных условиях хранения химически опасные вещества могут храниться в твёрдом, жидком и газообразном состояниях. В большинстве случаев они являются жидкостями или газами.

Одним из главных способов защиты является своевременный и быстрый вывоз или вывод людей из небезопасной зоны, т.е. эвакуация. Вид эвакуации ориентируется видом, характером и условиями чрезвычайной ситуации. Различают планомерную и экстренную эвакуацию. Их отличие заключается во

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

временных рамках. Экстренная эвакуация вызывается быстротекущими процессами скопления неблагоприятных факторов в зоне чрезвычайной ситуации.

В мероприятиях по защите персонала предприятия указываются действия по эвакуации работающей смены, как при угрозе, так и при возникновении чрезвычайной ситуации. Прогнозируя возможность возникновения аварии, катастрофы или стихийного бедствия, которые могут нанести вред здоровью человека, нарушить условия их жизнедеятельности, планируются следующие мероприятия и кратковременные характеристики по эвакуации:

- определение вида эвакуации (плановая или экстренная);
- проведение расчета рабочих и служащих, требуемых для проведения эвакуации;
- проведение мероприятия по безаварийной остановке производства;
- составление схемы перемещения эвакуируемых из зоны чрезвычайной ситуации в пункты временного размещения.

Обучение вопросам эвакуации входит в занятия с рабочими и служащими в системе гражданской обороны.

Организация эвакуации различна для персонала предприятия и для населения в городе.

Учитывая анализ и оценку произошедшей ситуации, руководитель комиссии по чрезвычайным ситуациям должен принять одно из решений:

- провести эвакуацию внутри объекта;
- вывести персонал за пределы объекта;
- применить комбинированный метод.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проделанной работы была достигнута цель спроектировать цех по производству шоколада.

Спроектированный цех будет располагаться в городе Челябинске. Ассортимент шоколадного цеха – горький шоколад с различным содержанием какао и пористый горький шоколад. Мощность цеха составляет 4,3 т/сут. Мощность по линиям составляет 1664,8 т/год.

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

В соответствии с ассортиментом цеха было подобрано специализированное технологическое оборудование в виде двух поточно-механизированных линий.

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.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

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. Беккет, С.Т. Шоколад и шоколадные изделия. Сырье, свойства, оборудование, технологии/ С.Т. Беккет. – СПб: ИД "Профессия", 2013. – 412 с.
5. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности/ С.В. Белов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков. – М.: «Высшая школа», 2001 – 488 с.
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. – 342 с.
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.

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

14. ГОСТ. 31727-2012. Шоколад. Общие технические условия.
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. – 448 с.
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. Драгилев, А.И. Шоколад, паралине/ А.И. Драгилев, Н.В. Осташенкова, Л.И.Войно. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 663 с.
21. Драгилев, А.И. Производство мучных и кондитерских изделий/ А.И. Драгилев, Я.М. Сезанаев. – М.: ДеЛи, 2000, – 448 с.
22. Драгилев, А.И. Технология кондитерских изделий/ А.И. Драгилев, И.С. Лурье. – М.: ДеЛи, 2003. – 430 с.
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. – 432 с.
25. Каплина, С. А. Организация коммерческой деятельности/ С.А. Каплина. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 416 с.
26. Кокашинский, Г.Р. Производство шоколадных изделий/ Г.Р. Кокашинский. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 200 с.
27. Кузьменкова, К.С. Кондитерский рынок города Челябинска. – <http://www.foodmarket.ru>

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

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. Медведева А.А. Производство конфет и шоколада/ А.А. Медведева. – СПб: Издательство ДНК, 2007. – 256 с.

32. Минифай, Б.У. Шоколад, конфеты, карамель и другие 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. Одинцов В.А. Обзор рынка шоколада. – <http://www.foodmarket.spb.ru>

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

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

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

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

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

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

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

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

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

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

44. Смирнова М.К. Рецептуры на шоколад, шоколадные изделия и порошок какао/ М.К. Смирнова. – М.: Пищевая промышленность, 1968. – 153с.

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

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

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

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

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

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

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

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

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

ПРИЛОЖЕНИЕ А

					19.03.02.2017.304 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70