

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

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой ПиБ

д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ И.Ю. Потороко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

**Проектирование кондитерского цеха по производству  
молочного шоколада**  
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ–19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР

Проектная часть,

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ В.Н. Николаев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

Руководитель проекта,

к.с.-х.н., доцент

\_\_\_\_\_ Н.В. Науменко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

Автор проекта

студент группы МБ–471

\_\_\_\_\_ К.А. Порошина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

Нормоконтроль,

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Н.В. Попова

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

Челябинск 2017

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		1

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	5
1.1. Анализ потребительского рынка производства шоколада.....	16
1.2. Техничко-экономическое обоснование проектирования .....	22
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	26
2.1. Характеристика предприятия.....	26
2.2. Ассортимент и показатели качества выпускаемой продукции .....	29
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ .....	40
3.1. Описание производственного процесса изготовления шоколада .....	40
3.2. Расчет производственной мощности технологических линий .....	52
3.3. Составление производственной рецептуры и технологического режима..	55
3.4. Расчет расхода сырья .....	61
3.5. Расчет и подбор основного технологического оборудования .....	63
3.6. Расчет производственных помещений .....	69
3.7. Расчет оборудования для приема, хранения и подготовки сырья к пуску в производство.....	69
3.8. Расчет оборудования для приема, хранения и подготовки сырья к пуску в производство.....	70
4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	72
4.1 Обеспечение условий безопасности труда на производстве .....	72
4.2 Мероприятия по охране окружающей среды .....	77
4.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях .....	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	86
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	87

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

## ВВЕДЕНИЕ

Потребительский рынок шоколадных изделий в России развивается и имеет большой потенциал роста. Потребление шоколадных изделий среди населения быстро возрастает с 2.5 до 4.3 кг в год. Например, в Европе в год употребляют более 10 килограмм шоколадных изделий.

Чем выше благосостояния населения, тем интенсивнее развивается рынок шоколадной продукции.

Сейчас российский покупатель пытается выбрать продукции с высоким качеством.

Шоколадные изделия в Челябинской области являются исключительно частью производства кондитерских фабрик других регионов. Основной конкурент – это предприятие «Объединенные кондитеры» «Южуралкондитер», но оно не занимается выпуском шоколадных плиток, а так же находится на рынке достаточное время и использует как правила устаревшее оборудование.

Главной целью проектируемого предприятия является производство шоколадной продукции по более низким ценам и с высоким качеством.

Проектируемый шоколадный цех подразумевает высокий уровень качества продукции, за счет установления современное оборудование и использование новейших технологий.

В сложившихся на сегодняшний день экономических условиях целесообразно запускать шоколадный цех малой мощности. В связи с этим, вопрос о проектировании цеха данной мощности становится актуальным.

Целью квалификационной работы является проектирование цеха по производству приточного шоколада малой мощности.

Для достижения заданной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- проанализировать потребительский рынок производства шоколада;
- провести технико-экономическое обоснование проектирования цеха по производству шоколада;

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

- определить выпускаемый ассортимент данного вида продукции;
- произвести расчеты основного технологического оборудования, а также оборудования для приемки и хранения сырья;
- произвести расчеты производственных рецептур и подобрать технологические режимы производства шоколада;
- произвести расчеты складских помещений;
- определить мероприятия по охране жизнедеятельности на предприятии;
- сформировать выводы и предложения.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

## 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Шоколад – это кондитерское изделие, которое получают в результате переработки плодов какао. Родиной шоколада, является Центральная и Южная Америка. Основным сырьем для производства шоколада являются какао бобы – семена какао-дерева. В процессе обработки какао бобов получают полуфабрикаты: какао тёртое, масло какао и какао-жмых. В дальнейшем из какао тёртого и масло какао получают шоколадные изделия, а из какао-жмыха, какао-порошок.

В России еще слишком велик процент людей, которые видят шоколад только по большим праздникам. В среднем уровень потребления шоколада в России, по разным оценкам, составляет 4 – 5 кг в год. В Англии, Германии, Франции – 12,2 кг на человека в год. Швейцарцы – 11,7 кг. Россияне шоколад любят, это традиционный продукт для страны, но он не является товаром первой необходимости.

По данным исследовательской компании КОМКОН, 69,8 % российских потребителей едят шоколад раз в месяц и реже, 16,6 % – раза в месяц, 12,9 % – раз в неделю и чаще.

На сегодняшний день потребление шоколадных изделий на душу населения в России остается одним из самых низких в Европе. Однако в течение последних нескольких лет оно быстро и довольно стабильно растет, и, по оценке большинства участников рынка, в ближайшие несколько лет высокие темпы роста сохранятся. Наиболее важная тенденция последних лет – рост потребления шоколадных изделий класса премиум и суперпремиум (значительно опережающий рост потребления в целом) и снижение потребления дешевой продукции низкого качества.

Производство шоколада и шоколадных изделий без начинки и без добавок в России на протяжении 2011 – 2014 гг. демонстрировала переменный характер. В 2013 году объём выпуска шоколада и шоколадных изделий без начинки и без добавок увеличился на 4,1 % до 47 274,8 тонн.

Шоколад – известное средство от депрессии. Недаром еще сто лет назад Марина Цветаева рекомендовала: «Шоколадом лечить печаль, и смеяться в лицо

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

проходим!»). Практически, все, так или иначе, следят за своим весом и здоровьем. И самая большая беда в этой «слежке» это то, что сладкое кушать очень и очень вредно. Можно найти достойную альтернативу для решения данной проблемы - шоколад с имбирем. Это шоколад без добавления сахара, созданный специально для тех, кто следит за здоровьем, но не может отказать себе в маленьких сладких удовольствиях.

Во-первых, это вкусный горький шоколад со слегка пряным оттенком.

В отличие от обычного шоколада, чуть более плотный по консистенции. В нем попадаются маленькие кусочки корня имбиря и если их разжевать, чувствуется его приятный островатопряный вкус.

Во-вторых, это очень полезный шоколад без сахара. В его состав входит изомальт – натуральный низкокалорийный сахарозаменитель нового поколения, который получают из свеклы. Его рекомендуют больным сахарным диабетом. По своим вкусовым качествам он напоминает натуральный сахар, хотя и обладает меньшей на 40 – 60 % сладостью. Изомальт способствует созданию благоприятных условий для формирования микрофлоры, стимулирует активную работу кишечника, снижает кислотность в полости рта и способствует сохранению зубной эмали.

Качество и потребительские свойства как показатель конкурентоспособности молочного шоколада. М.А. Беляева, Л.Г. Тимуш, Ю.А. Ревтова, О.В. Юсова Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Саратовский социально-экономический институт, г. Саратов

В этой работе были оценены потребительские свойства и качество молочного шоколада среди: «Россия», «Nesquik», «Победа вкуса», «Воздушный», «Альпен Гольд».

При оценке качества провели анализ маркировки на соответствие требованиям ТР ТС 022 – 2011 Пищевая продукция в части ее маркировки; оценку качества проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 31721 – 2012 «Шоколад. Общие технические условия».

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

Были выявлены такие нарушения как, отсутствие информации о стандарте на упаковке. Также отклонения по массе нетто. У трех установлено изменения по массе нетто в положительную сторону и у одного в отрицательную. Все отклонения соответствует требованиям ГОСТ 8.579 – 2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте», согласно ему допустимый отрицательный предел в нетто от номинального количества нетто до 100 г включительно составляет 1,0 г.

Далее испытуемые образцы проверили органолептические в соответствии с требованиями ГОСТ 31721 – 2012 «Шоколад. Общие технические условия». Все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 31721 – 2012 «Шоколад. Общие технические условия».

Для оценки потребительских свойств была проведена балльная оценка свойств. По 5 – ти балльной шкале. Самой высокой оценки по пяти балльной шкале получил образец – Молочный шоколад «Россия».

На основании органолептического анализа были сделаны следующие выводы:

- самая мягкая консистенция «Молочный шоколад с молочной начинкой и кальцием «Nesquik»;
- ярко выраженный молочный вкус Шоколад молочный «Россия»;
- выраженный вкус какао «Шоколад молочный. Победа вкуса».

Шоколад молочный пористый «Воздушный» не соответствует органолептическим показателям ГОСТ 31721- 2012 «Шоколад. Общие технические условия». Была нарушена целостность, которая портила внешний вид, а это не соответствует данному стандарту.

Теперь рассчитаем комплексный показатель качества по параметрам на основе оценки образцов молочного шоколада. Данные расчета комплексного показателя и уровня конкурентоспособности представлены в таблице 3.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Таблица 1 – Результаты оценки конкурентоспособности молочного шоколада

Образец	Комплексный показатель качества	Уровень конкурентоспособности
Молочный шоколада «Россия» – Щедрая душа!	971,5	14,9
Молочный шоколад с молочной начинкой и кальцием «Nesquik»	842,4	12,8
Шоколад молочный «Победа вкуса».	520,8	9,5
Шоколад молочный пористый «Воздушный»	591,1	9,5
Шоколад молочный «Альпен Гольд»	672	10,3

На основании данных результатов можно сделать вывод, что самый конкурентоспособный шоколад это молочный шоколад «Россия».

Подводя итог оценке конкурентоспособности представленных образцов, отметим, что за счет наилучшего сочетания органолептических свойств, хотя и не за счет низкой цены реализации, лучшей является продукция торговой марки «Россия».

Анализ потребительских предпочтений шоколада. Т. В. Залётова, доцент кафедры «Товароведение и переработка продукции» С. А. Гузеева, студентка 5 курса факультета перерабатывающих технологий Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия

Популярность молочного шоколада в нашей стране и широкий ассортимент этого продукта на прилавках магазинов заставляют потребителей делать непростой выбор при его покупке. Соответствует ли цена плиточного шоколада его качеству, продукция какой фирмы лучше – это несколько вопросов из общего перечня, возникающих у потребителей в процессе покупки данного продукта. Также



замечено много нареканий в отношении качества молочного шоколада со стороны покупателей.

В настоящее время производство качественной продукции и выпуск ее в оптимальном объеме является одной из главных задач производства.

Цель маркетинговых исследований – определение рынка шоколада и выявление потребительских предпочтений по данному продукту.

С целью выявления потребительских предпочтений было проведено анкетирование покупателей в одном из магазинов Нижегородской области. Опрошено было 100 человек, из них 50 % – женщины, 50 % – мужчины.

В опросе принимали участие покупатели различных возрастов, с различным материальным положением.

Большинство опрошенных респондентов отдают свое предпочтение плиточному молочному шоколаду.

По результатам проведенного анкетирования на вопрос «Какой вид шоколада вы предпочитаете?», выяснилось, что большинство опрошенных отдают свое предпочтение молочному виду шоколада (53 %), 18 % – темному, 14 % – горькому, по 8 % – с начинкой и белого вида шоколада и 0 % несладкому виду.

Шоколад должен иметь высокие вкусовые качества (устойчивый аромат и запоминающийся вкус), в которых легко убедится каждый, кто его попробует .

Большинство потребителей предпочитают несколько раз покупать в неделю шоколад (35 %) и всего 15 % покупают шоколад редко.

Из рисунка 1 видно, что главным и наиболее важным стимулирующим фактором при выборе шоколада, по мнению респондентов, на первом месте является реклама и качество продукта (30 %). На втором месте у потребителей стоит предпочтение к упаковке шоколада (15 %), 13 % – цена, 7 % – советы друзей, родственников. Только 5 % потребителей имеют свой вариант при выборе шоколада.

57 % всех опрошенных потребителей покупают шоколад по цене от 41 до 60 рублей, 40 % предпочитают цену от 30 до 40 рублей, 3 % – от 61 до 100 рублей, 0 % – свыше 100 рублей.

										Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР					

По результатам анкетирования самый предпочитаемый шоколад торговой марки у респондентов распределились следующим образом. Наиболее известен и любим потребителями шоколад торговых марок «Nesquik», за него проголосовало – 29 % респондентов, за шоколад молочный «AlpenGold» – 18 %, «Аленка» – 23 %. Нельзя не согласиться с тем, что один из самых сильных брендов на российском рынке, «Nesquik», стоит на первом месте по предпочтению у потребителей. Так же торговая марка «Dove» набрала – 7 %, а торговая марка «Аленка» – 5 %. Торговые марки других производителей предпочли 18 % опрошенных.

Опираясь на цифры и факты, полученные в ходе анализа данных, можно сделать ряд выводов:

- лидерами по популярности на рынке являются производители «Nesquik», «AlpenGold» и «Аленка»;
- чаще всего шоколадную продукцию покупают в традиционном магазине и киоске;
- самым популярным является шоколад молочный без добавлений;
- популярный вид шоколада – молочный;
- при выборе шоколадной продукции потребители всех возрастных групп уделяют особое внимание качеству и рекламе.

Особенности продвижения шоколадной продукции на малых предприятиях.

В данной статье рассмотрены особенности продвижения малого бизнеса на рынке шоколадной продукции. В России, появляется все больше предпринимателей, начинающих заниматься производством шоколада, ориентированных на штучное производство. Для их продвижения необходимо использовать мало затратные и эффективные способы продвижения, так как они располагают малым рекламным бюджетом. Было изучено, какими способами продвигает свою продукцию волгоградская компания по производству шоколада «Brownei chocolate store» и для увеличения конкурентоспособности и повышения узнаваемости, формирования лояльности компании «Brownei chocolate store» и аналогичных

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

фирм, занимающихся производством шоколада, предложены рекомендации, такие как мастер-классы и событийные мероприятия.

Основной способ продвижения продукции «Brownei chocolate store» осуществляется посредством интернет-коммуникаций. Продвижение товаров и услуг через интернет сегодня является одним из самых эффективных и экономичным методов, с которым не сравнится даже реклама на телевидении или в СМИ. Реклама в интернете носит «вирусный» характер и, благодаря ей, о новом товаре сможет узнать в короткие сроки сотни и тысячи человек. У «Brownei chocolate store» есть брендбук, каталог и официальный сайт, где размещены миссия, которая описана выше, вкусы, контакты и интернет-магазин, где можно заказать любой понравившийся набор. Цена набора указана на сайте от 570 рублей до 1070 рублей. Вкусы, которые предлагает попробовать «Brownei chocolate store»: шоколад, пралине, трюфели и карамель.

Так же, компания осуществляет продвижение через социальные сети, такие как Instagram и VK. В социальных сетях потребитель может ознакомиться с ассортиментом, акциями, новинками, оставить свой отзыв и прочитать другие. Все оформлено в едином стиле, упаковка имеет свой дизайн, который потребитель будет узнавать. «Brownei chocolate store» разработала грамотную стратегию продвижения бренда, которая, несомненно, поможет занять нишу на волгоградском рынке шоколадной продукции.

Разработка технологии шоколада диетического назначения на основе сахарозаменителей. Никитин И.А., Богатырёв В.А., Миронченко Я.А., Серова О.В., Сетдикова И.Р., Фадеева Я.С., Коровина Е.С. К.т.н., доцент Студенты МГУТУ имени К.Г. Разумовского (ПКУ), РФ, г.Москва

На кафедре Технологии переработки зерна, хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ) разработана рецептура шоколада с природными сахарозаменителями, такими как стевиозид и эритритол.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Стевиозид – гликозид, извлекаемый из растения стевия. Родом это растение из США и Мексики, и самое большое распространение на сегодняшний день получило в Японии.

Уникальность стевии заключается в том, что она обладает специфическим послевкусием, не имеет калорийности, а ее гликемический индекс равен нулю. При этом стевия по сладости превосходит традиционный сахар в 300 раз. Стевия имеет противовоспалительные и лечебные свойства: уменьшает содержание сахара в крови, снижает уровень холестерина, повышает обмен веществ, укрепляет иммунитет, замедляет процесс старения. Благодаря термоустойчивости (разрушение происходит при 190 – 200 °С) ее можно использовать в традиционной технологии производства шоколада.

Отсутствие противопоказаний позволяет включать стевиозид в рацион даже самых маленьких детей.

В 2010 году компания Datamonitor опубликовала исследование «Будущее подсластителей: понимание потребителей и возможности пищевых продуктов». В нем говорилось о расширенном использовании стевии – в нескольких сегментах пищевого рынка – в молочных продуктах, хлебобулочных изделиях, напитках и кондитерских изделиях.

Эритритол (эритрит) – многоатомный сахарный спирт, вырабатываемый в производственном масштабе из кукурузы. В натуральном виде он встречается в дынях, грушах, винограде и прочих фруктах и овощах.

Коэффициент сладости эритритола равен 0,7. Его энергетическая ценность всего 0,02 ккал/гр. тогда как у сахарозы целых 4 ккал/гр.

Безвредность эритритола для здоровья подтверждена и закреплена соответствующими нормативными документами, принятыми на национальном (США, Япония, многие страны ЕС, Россия (1991 г.) и так далее, всего более 20 стран) и международном уровне (совместный экспертный комитет WHO/FAO по пищевым добавкам).

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

Основная сложность при изготовлении шоколада шоколада традиционным способом заключается в том, что при замене сахарозы стевией и эритритолом в готовом шоколаде появлялась специфическая горечь, устранение которой стало главной задачей на начальном этапе разработки.

Основным компонентом, перебивающим горечь стевиозида, является эритритол. Помимо него в рецептуру шоколада вводили инулин, ванилин, корицу, кокосовую муку и глюкозу.

Для устранения горечи было подобрано оптимальное количественное соотношение всех ингредиентов, содержащихся в шоколаде.

Таким образом, в результате проведенных исследований удалось найти компромисс – разработать рецептуру шоколада на основе эритритола и экстракта стевии, не содержащего сахарозу в своем составе, при этом избежать побочного эффекта данных сахарозаменителей – появления горечи и специфичного послевкуся.

Изменение вязкости и текучести шоколада при использовании сахарозаменителей. Черных И.А., Красина И.Б., Калманович С.А., Красин П.С. ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет».

Шоколадные изделия, не содержащие сахарозы становятся все более популярными среди потребителей и производителей. Один из способов изготовления шоколада, не содержащего сахара, это замена сахарозы некоторыми альтернативными сахарозаменителями. Было исследовано влияние различных объемных сахарозаменителей (мальтит, изомальт и эритрит) с разным размером частиц, разделенных на три интервала (106 – 53, 53 – 38 и 38 – 20 мкм), на реологические свойства расплавленного шоколада. Установлено, что модель Гершель – Балкли лучше других моделей описывает реальные реологические свойства шоколадной массы. Применение изомальта приводит к более высокой пластической вязкости шоколадной массы, а мальтит повышает текучесть шоколадной массы более значительно, чем другие объемные сахарозаменители. Изменение размера частиц приводит к изменению пластической вязкости и предела текучести. Различия в реоло-

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

гических свойствах шоколада с различными объемными сахарозаменителями были вызваны различиями в объемной доле твердых частиц и распределением этих частиц по размерам. При замене сахарозы для улучшения реологических свойств шоколада необходимо выбирать сахарозаменители с большим размером частиц, но размер частиц сахарозаменителей должен быть достаточно мал, чтобы в результате шоколад получился с хорошими органолептическими свойствами.

В связи с вышеизложенными исследованиями можно сказать, что модель Гершеля – Балкли является лучшей моделью, с помощью которой можно описать реологическое поведение исследуемых образцов шоколада. В результате изучения реологических свойств шоколада отмечено сходство таких свойств у шоколада с сахарозой и мальтитом, и, таким образом, мальтит может быть рекомендован в качестве хорошей альтернативы сахарозе при производстве шоколада.

Изомальт приводит к более высокой пластической вязкости шоколадной массы, в то время как эритрит увеличивает индекс течения шоколадной массы. Добавление сахарозаменителей на единицу объема (особенно, если плотность сахарозаменителя отличается от плотности сахарозы) точнее может отражать их воздействие на реологические свойства шоколадной массы. Пластическая вязкость и предел текучести шоколадных масс увеличивается с уменьшением размера частиц объемных сахарозаменителей. Большой размер частиц приводит к улучшению реологических свойств для производственного процесса, но это может отрицательно сказаться на органолептических свойствах.

Перспективы внедрения импортозамещающего оборудования в аппаратурно-технологические системы производства шоколада. Беззубцева М.М., Волков В.С., Стоборева М., Панченков А.М. ФГБОУ ВПО «Санкт – Петербургский государственный аграрный университет», Санкт – Петербург, Пушкин.

В статье представлены результаты исследования перспектив внедрения в аппаратурно-технологические схемы производства шоколадных масс оборудования отечественного производства – электромагнитных механоактиваторов (ЭММА). Выводом из данных исследования выяснилось возможность получения на ЭММА

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14



## 1.1. Анализ потребительского рынка производства шоколада

Сегодня среднестатистический российский покупатель обращает внимание на качество продукта. Подтверждением этому исследования компании «INFOLine» в феврале 2009 года. Опрос проводили среди 500 человек от 18 до 65 лет. Из них 22 % не достигли 20 лет, 37 % составляют группу 21–30 лет, 33 % – 31–45 лет, 8 % – старше 45 лет.

Вывод исследования стало, что 88 % опрошиваемых являются и покупателями, и потребителями шоколада. Оставшиеся 12 % распределились так: 5 % покупают, но не едят шоколадные изделия, а 7 % – едят, но сами не покупают.

На основе данных компании «INFOLine» большинство россиян предпочитают шоколад в плитках: 82 % опрошиваемых употребляют этот продукт. В ходе опроса стало известно, что мужчины и женщины употребляют шоколад с одинаковой частотой и в одинаковом количестве.

Среди молодежи шоколадные изделия наиболее популярны: в группе 18 – 29 летних опрошиваемых 88 % едят этот продукт, то среди опрошиваемых среднего возраста (30 – 49 лет) таких 84 %, а среди старшего поколения (50 лет и старше) доля потребления составляет 73 %.

Также различие потребление шоколада в слоях население, граждане с доходом 6 – 15 тысяч рублей употребляют шоколад намного реже.

В 2015 году потребление шоколада в России значительно сократилось. В среднем, в 2015 году на одного жителя РФ приходилось около 3,83 кг шоколада – это почти на 10 % меньше, чем в 2014 (4,3 кг). Шоколад является одним из самых подорожавших продуктов пищевой промышленности. Его цена к октябрю 2015 года выросла на 37,2 % относительно начала года.

Стоит отметить повышение спроса на карамель (на 4,7 %) и кондитерские изделия – печенье, пряники и вафли (на 6, 7 и 9 % соответственно) в 2015 году. Их стоимость за 1 кг составляла в среднем 130 рублей при стоимости шоколада – 682 руб. (в январе 2016 эта цифра уже составила 752 руб.) Также отмечен рост по-

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16



требления кондитерской плитки в 7 раз – вероятнее всего, ее используют для приготовления сладостей дома.

Таким образом, снижение доходов россиян привело к тому, что они охотно отказываются от шоколада в пользу более дешевых сладостей. В то же время, это не вызвало значительного спада спроса на рынке кофе в России.

Единственный продукт, который еще держит позиции – премиальный шоколад с содержанием какао 72 %. Также немного выросли продажи диабетического шоколада (на 3 – 3,4 %), потребители которого готовы платить за заботу о своем здоровье.

Шоколад – это всеупотребляемый продукт, среди потребителей которого есть как мужчины, так и женщины, разного возраста и материального положения. 53,4 % потребителей составляют женщины. Люди возрастом 18 – 38 лет составляют основной сегмент потребителей шоколада.

Наиболее популярной товарной группой среди потребителей шоколада является именно плиточный шоколад – 45,7 % , где фаворит – шоколад «Россия». Самые преданные потребители у шоколада «Alpen Gold». 93 % потребителей покупают шоколад в плитках именно для себя, 35 % – для детей и 26 % – для друзей.

Самый популярный шоколад – молочный. Его покупают чаще всего – в 71 % случаев. На темный, горький шоколад приходится еще 25 %. Меньше всего покупают белый шоколад. Наиболее вероятно, что это связано с мнением, что белый шоколад не настоящий (в нем нет какао-бобов).

При проведении опроса среди жителей Москвы, было выявлено, что 48 % потребителей покупают шоколад один и более раз в месяц. Из них, еженедельно покупают шоколад 58 %, а еще 21 % потребителей – несколько раз в неделю. Среди людей, которые вообще отказались от этого лакомства, наиболее распространенной причиной является соблюдение диеты. Также потребители отказываются от шоколада из-за вреда сладкого для здоровья.

64 % случаев употребления шоколада приходится на дом – потребители едят шоколад у себя дома, в гостях, во время чаепития, после обеда и ужина или про-

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17





продолжительное время. Из-за эпидемии монилиоза (грибковое заболевание) мировое производство какао на 30 – 40 % ниже своего потенциального уровня.

3. Высокая концентрация плантаций и изменения климата: большинство плантаций сосредоточены в 4-х странах Африки, и даже локальные негативные климатические изменения сильно влияют на состояние всего рынка. Уже в 2012 – 2013 гг. сильная засуха значительно повлияла на рост цен на какао-бобы. В то же время, вполне возможно, что производство какао сместится в менее жаркие страны.

4. Низкий уровень жизни в странах-экспортерах какао-бобов и их соседях. 90 % сырья выращивают на семейных фермах, владельцы которых далеки от цивилизованных районов и многие рабочие даже никогда не пробовали шоколад. Большинство фермеров не знакомы с динамикой мировых цен и продают урожай по заниженным ценам. «Старение» плантаций и низкий доход приводят к тому, что многие землевладельцы переходят на дешевое выращивание льна, каучука или кукурузы.

Множество производителей шоколада в России покупают сырье у европейских партнеров вместо того, чтобы наладить отношения непосредственно со странами-производителями. Излишняя зависимость от европейских поставщиков ослабила конкурентоспособность отечественных производителей, и их постепенно вытесняют западные компании.

#### Импорт какао-продуктов в Россию

Импорт какао-порошка в Россию в 2015 году вырос по отношению к 2014 году на 8,5 % до 34,0 тыс. тонн. При этом стоимость ввоза какао-порошка составила 107,3 тыс. тонн.

Основные поставщики какао-порошка в РФ (код ТН ВЭД 1805 – Какао-порошок без добавок сахара или других подслащивающих веществ) в 2013 году: Германия (30,2 % от общего объема ввоза), Малайзия (21,6 %), Нидерланды (16,6 %) и Гана (8,0 %). Также относительно крупные поставки осуществляли Испания, Франция, Кот-д’Ивуар, Турция и Индонезия.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

В январе – августе 2016 года импорт какао-порошка в Россию оценивается «АБ-Центр» на уровне 21,7 тыс. тонн.

Ввоз какао-масла в РФ в 2013 году составил 39,3 тыс. тонн. Ключевые поставщики какао-масла в Россию: Малайзия (40,2 % от общего объема ввоза), Индонезия (22,8 %), Нидерланды (16,5 %). Также относительно крупные объемы ввоза осуществлялись из Нигерии, Германии, Сингапура и Ганы.

Поставки какао-масла в 2015 году – рекордные за всю историю современной России. По отношению к 2014 году объем импорта какао-масла в Россию вырос на 17,7 %, за 5 лет – на 50,8 %, за 10 лет – в 2,2 раза. Такой рост связан с некоторым ослаблением мировых цен на какао-масло в 2015 году. В 2016 году цены на какао-масло из всех видов какао-сырья выросли наиболее ощутимо. Средняя стоимость ввозимого какао-масла в РФ в августе 2016 года составила 7 636 долл США/т. Для сравнения, еще в начале года цены на какао-масло находились на уровне 5 205 долл США/т.

Импорт шоколадных полуфабрикатов и шоколада в Россию.

Помимо какао-сырья, Россия также активно импортирует шоколад и прочие готовые пищевые продукты, содержащие какао. Объем ввоза такой продукции в РФ в 2015 году составил 185,2 тыс. тонн общей стоимостью в 812,7 млн USD. Это второй наивысший показатель начиная, по крайней мере, с 2010 года. Рекордный объем ввоза был зафиксирован в 2015 году – 198,7 тыс. тонн.

В 2015 году снижение объемов импорта шоколада продолжилось, в основном за счет ограничений на ввоз шоколада из Украины, которая являлась ключевым поставщиком этой продукции в Россию.

В январе-августе 2015 года по отношению к аналогичному периоду прошлого года импорт шоколадных полуфабрикатов и шоколада в Россию снизился на 19,9 %.

Экспорт шоколадных полуфабрикатов и шоколада из России.

Кондитерская промышленность России в последние годы становится все более конкурентоспособной и на внутреннем, и на мировом рынке.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

Объем экспорта шоколадных полуфабрикатов и шоколада из России в 2015 году достиг рекордных отметок в 170,5 тыс. тонн – объем сопоставим с показателями импорта аналогичной продукции. По отношению к 2014 году экспорт вырос на 18,3 %, за 10 лет – в 3,5 раза. В январе – августе 2015 года экспорт шоколада и прочих готовых пищевых продуктов, содержащих какао составил 91,7 тыс. тонн, что сопоставимо с показателями за аналогичный период 2014 года [10]. Российский шоколад экспортируется в более чем 20 стран мира. Ключевое направление экспорта шоколада содержащих какао из России – Казахстан, куда в 2015 году было отправлено 32,6 % от всего объема внешних поставок. Второе место занимала Украина – 20,2 %, на третьем месте – Белоруссия – 10,2 %.

## 1.2. Технико-экономическое обоснование проектирования

Технико-экономическое обоснование проекта. На данном этапе развития города Челябинска проектирование шоколадного цеха очень актуально. Сильный скачек безработицы в данном регионе является основополагающим строительства цеха. Это может значительно снизить безработных людей.

Проектирование нового шоколадного цеха осуществляется в Челябинской области городе Челябинске. Данный цех относится к комплексно-механизированному, так как все производственные операции полностью механизированы. По производственному профилю цех относится к специализированному, так как вырабатывается один вид кондитерского изделия в широком ассортименте. Этот цех выпускает шоколад плиточный молочный, шоколад плиточный на основе различных добавок (орехи, изюм, фруктово-ягодные добавки). Данное предприятие очень рациональное, потому что выпуск продукции на основе одинакового сырья и линий производства, а также общих складах. Цех имеет одно энергетическое и транспортное хозяйство, службу ремонта. Челябинская область располагается на юге Уральского региона. Соседями ее являются Оренбургская, Свердловская, Курганская области, республика Башкортостан. К югу от нее – Казахстан.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Основными отраслями специализации промышленности Челябинской области являются металлургическая, машиностроительная и топливно-энергетическая.

Электроэнергетика развивается преимущественно на привозном топливе. Но в области присутствует добыча и собственного угля.

Обширно представлена отрасль пищевой промышленности. Это связано с благоприятными условиями для сельского хозяйства в регионе. Производство строительных материалов, а также легкая промышленность замыкают список основных отраслей специализации Челябинской области.

Главным городам, и железнодорожным узлом области является город Челябинск – областной центр Челябинская область.

На данный момент Челябинск это самый крупный городов Южного Урала с промышленным сектором [8].

Пищевую промышленность города Челябинска представляет кондитерская фабрика холдинга «Объединенные кондитеры» «Южуралкондитер», а также множество мелких частных предприятий. Строительство цеха по производству плиточного шоколада позволит предоставить на рынки города изделия более качественной продукции, блокируя ввоз изделий из-за границы.

Снабжение цеха теплом производится от городской ТЭЦ, снабжение энергией от общей системы энергоснабжения. Покупка сырья осуществляется у поставщиков Челябинской области и ближайших регионов. Проектируемый цех предполагается расположить за чертой города, вблизи РЖД и автотранспортным магистралью шоссе. Данное местоположение будет соответствовать экологическим нормам. Находящаяся рядом РЖД и автотранспортное шоссе позволяет уменьшить затраты на перевозки и сэкономить время [6, 15].

Данный цех относится к специализированным кондитерским предприятиям, так как разрабатывает большой ассортимент шоколадных изделий. Продажу данной продукции планируется осуществлять по близлежащим регионам Южно-Уральского Федерального округа и г. Челябинска. В крае многие предприятия реализуют фруктово-ягодные и молочные продукты, и многое другое. В Челябин-

ске имеется разнообразный выбор поставщиков сахара-песка. Закупка сахара будет производиться у них, а именно, «ТрансИнвест» ООО.

Поставка какао-продуктов осуществляется компанией «Cacao Cup» расположенной в Краснодаре. Это специализация предприятия – производства наборов для приготовления шоколада, какао тёртое, какао-масло. При изготовлении продуктов применяется лишь качественное сырьё – какао-бобы премиального сегмента из Колумбии. Продукты этой компании славятся полным отсутствием ГМО и вредных химических добавок. Продукты сопровождаются всеми требуемыми сертификатами и декларациями. В городе Челябинске очень мало кондитерских цехов по производству исключительно шоколада, поэтому целесообразно будет рассчитать цех по производству шоколадных изделий, производительностью 1,7 тонн в год. Цех по производству шоколада относится к тем отраслям пищевой промышленности, которые тяготеют к центрам приобретения продукции и следовательно производственная мощность таких предприятий определяется исходя из количества потребляемой продукции в данном населенном пункте и нормы потребления этой продукции на душу населения. Большое значение при этом имеет правильное прогнозирование изменения численности населения на перспективу 5 – 10 лет. При этом следует учитывать не только естественный прирост населения, но и изменение численности за счет экономического, культурного развития населенного пункта. Численность населения на перспективу на основании коэффициента прироста определяется по формуле:

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

где  $T_1$  – численность населения на перспективу, чел.;

$T$  – численность населения в населенном пункте на момент проектирования (2017 год), чел.;

$E$  – прирост населения, %;

$n$  – перспектива, год

Поскольку правильное прогнозирование изменения численности населения затруднительно, в учебных проектах можно допускать, что проект предприятия рас-

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24



считывается только на удовлетворение потребности населения, увеличившегося в данном населенном пункте за счет естественного прироста через 5 – 10 лет.

Так же для расчета производственной мощности необходимо учитывать резерв мощности для обеспечения неравномерности спроса, отставок на профилактический и капитальный ремонт. Величина резерва мощности находится в пределах 10 – 30 % следовательно, коэффициент используемой мощности 70 – 90 % [5].

Производственная мощность предприятия определяется по формуле:

$$P = \frac{\Delta T \cdot n_x}{k_M \cdot 1000}, \quad (2)$$

$$\Delta T = T_1 - T, \quad (3)$$

где  $\Delta T$  – естественный прирост населения через 5 – 10 лет, чел;

$n_x$  – норма потребности изделий на душу населения, т/год;

$k_M$  – коэффициент используемой мощности.

Для города Челябинска численность населения на перспективу 10 лет составляет:

$$T_1 = 1198858 \cdot \left(1 + \frac{3}{100}\right)^{10} = 1611165 \text{ человек}$$

Следовательно, производственная мощность предприятия составляет:

$$P = \frac{(1611165 - 1198858) \cdot 0,0043}{0,95 \cdot 1000} = 1,866 \text{ т/год}$$

На основе этих данных можно сделать вывод, что строительство шоколадного цеха производительностью 1,7 тонн в год в городе Челябинске является целесообразно. На основе всего, выше, изложенного можно сказать, что производство шоколадной промышленности не стоит на месте, потребители заинтересованы в данном продукте, но в связи с устаревшим оборудованием и производстве по устаревшим технологиям ущемляют выбор покупателей. Что приводит к преобладанию продукции зарубежных производителей. Построение в данном регионе цеха по выпуску качественного продукта будет решающим для рынка потребителей, а новейшие схемы производства и улучшенное качество позволит привлечь внимание покупателей.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

## 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Характеристика предприятия

Проектируемое предприятие – цех по производству шоколада.

Данный вид – производство молочного шоколада в плитках с добавками (орех, изюм).

По принадлежности к отраслевой данный цех относится к предприятиям пищевой промышленности. Так как данный цех является расчетным, рынком потребителей считается Челябинская область. Ассортимент выпускаемой продукции:

- шоколад молочный в плитках;
- шоколад молочный с орехом;
- шоколад молочный с изюмом.

По мощность предприятия – фабрика малой мощности (цех). Рассчитываемый цех является малым предприятием, оно закупает какао-продукты у поставщиков, а именно:

- сахар-песок;
- какао-масло;
- какао-тертое;
- изюм;
- орехи.

На данном предприятии согласно нормативны документам и ВНТП В 21 – 92 «Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности». Предусмотренны следующие помещения.

Склад для готовой продукции. Для вычисления этого склада нужно рассчитать запас готовой продукции и нормированной укладки этой продукции на 1 м<sup>2</sup>.

Готовую продукцию фасуют в короба из картона, в деревянные ящики только большими партиями, уложенные на поддоны по ГОСТ 9078 – 84. Фасованная готовая продукция, предназначенная для реализации в торговой сети города в мага-

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26



Химической лаборатории. Для воплощения теххимического контролирования производства на кондитерских фабриках надлежит предугадывать центральную химическую лабораторию и цеховые лаборатории.

На предприятиях, вырабатывающих наиболее 250 кг в день, в составе центральной химической лаборатории обязано учитываться микробиологическое филиал, изолированное от иных помещений. Штат цеховой хим лаборатории устанавливается более 3 человека.

Ремонтные виртуозные. Для проведения планового тех. обслуживания и ремонтных работ оборудования на предприятиях кондитерской индустрии надлежит предугадывать ремонтные виртуозные, ну а в отдельных цехах небольшой силы - здание дежурных слесарей. При ремонтных виртуозных идет предугадывать двор шириной 6 м для производства ремонта вне мастерской.

Зарядная станция. Для зарядки тяговых аккумуляторных батарей и техобслуживания электропогрузчиков обязана учитываться зарядная станция. Планирование зарядных станций нужно делать согласно с притязаниями, рассказанными в «Указаниях по проектированию зарядных станций и стартерных аккумуляторных батарей», созданных институтом «Тяжпромэлектропроект» [15]. Состав и площадь помещений зарядных холмикузависимо от числа зарядных мест.

Прачечная. На кондитерских фабриках необходимость проектирования прачечной определяется местными условиями.

Проектирование прачечных производится в соответствии с действующими строительными нормами и правилами (СНиП 2.09.02 – 85) исходя из следующего расчета смен комплектов рабочей одежды:

- в цехах - 1 раз в течение 5 сут;
- в цехах, вызывающих значительное загрязнение (варочные, протирачные, рецептурные), 2 раза в течение 5 сут.

Прачечную следует располагать в подсобном корпусе или в блоке с бытовыми помещениями.

## 2.2. Ассортимент и показатели качества выпускаемой продукции

Качество продукции считается одним из важных причин действенной финансовой работы хоть какого фирмы и организации.

Качество – совокупна параметров и черт продукции и услуг, которые присваивают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые необходимости.

Согласно с МС ИСО 8402:1994 (п. 3.4.), притязании к качеству – выражение конкретных потребностей либо их перевод в набор количественно или качественно установленных притязаний к чертам объекта, чтоб выдать вероятность их реализации либо ревизии.

Притязании к качеству шоколада, учитываются нормативной документацией для шоколада и кондитерских продуктов. Главным и их считается: ГОСТ 6534 – 99 «Шоколад. Единые техусловия».

Глобальные толики сахара, жира, внутренности и воды в шоколаде обязаны быть согласно с расчетным содержанием по рецептуре с учетом дозволяемых отклонений.

Глобальная толика единого сахара (из расчета на сахарозу) в диабетическом шоколаде обязана быть согласно с расчетным содержанием по рецептуре и максимальным отклонением от расчетного в огромную сторону 5,0 %, хотя менее 9 %. Глобальная толика какао товаров в шоколаде зависимо от рецептуры обязана быть более 25,0 % [12].

Число внутренности не может превосходить 49 % массы шоколада. Во внутренностях для шоколада нормируют влажность, а для ореховой, шоколадной и шоколадно-кремовой внутренностей – содержание жира.

Влажность шоколада без добавлений и десертного с добавлениями не должна превышать 1,2 %, молочного – 2 % (при содержании сухого цельного молока – не более 3 %), шоколада с фруктами – 5 %, а обыкновенного с добавлениями – 1,5 %.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

В шоколаде ограничивают содержание клетчатки: в шоколаде без добавлений – не более 3 %, с добавлениями – не более 4 %. Содержание золы, не растворимой в 10 %-ном растворе соляной кислоты – не более 0,1 %. Целые и дробленые орехи и фрукты должны быть равномерно распределены в шоколадной массе.

Форма должна быть соответствующая рецептуре, без деформации для всех видов шоколада, кроме весового. Консистенция – твердая; структура однородная, для пористого шоколада – ячеистая.

Факторы, формирующие качество шоколада: сырье, материалы, технология производства и качество труда.

Сырьевые материалы и использованные материалы проявляют прямое воздействие в свойство машины. Ароматизирующие и пищевкусовые элементы, суррогаты глюкоза, используемые с целью производства шоколада, обязаны являться допустимы к использованию Министерством здравоохранения. Качество отделанного шоколада находится в зависимости с степени автоматизации изготовления, рецептуры, соблюдения научно-технического порядка, квалификации сотрудников, управления качеством в протяжении в целом производственного цикла. Введение современных технологий – существенное требование увеличения свойства шоколада.

К условиям, хранящим свойство продуктовых продуктов, принадлежат: упаковка и паковочные использованные материалы, требование и сроки транспортирования, сохранения и осуществлении [6].

Плиточный шоколад, изготавливаемый на территории Российской Федерации, производится согласно ГОСТ Р 52821-2007 – «Шоколад. Общие технические условия», который вступил в силу 27 апреля 2009 года. Данный стандарт устанавливает следующие термины:

Шоколад – это кондитерское изделие, получаемое на основе какао-продуктов и сахара, в составе которого не менее 35 % общего сухого остатка какао-продуктов, в том числе не менее 18 % масла какао и не менее 14 % сухого обезжиренного остатка какао-продуктов.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

Молочный шоколад – это кондитерское изделие, получаемое на основе какао-продуктов, сахара, молока и (или) продуктов его переработки, в составе которого не менее 25 % общего сухого остатка какао-продуктов, не менее 2,5 % сухого обезжиренного остатка какао-продуктов, не менее 12 % сухих веществ молока и (или) продуктов его переработки, не менее 2,5 % молочного жира и не менее 25 % общего жира.

Несладкий шоколад – это кондитерское изделие, получаемое на основе какао-продуктов, которое не содержит сахара или подсластителей, в составе которого от 50 % до 58 % масла какао [46].

Горький шоколад – это кондитерское изделие, получаемое на основе какао-продуктов и сахара, в составе которого не менее 55 % общего сухого остатка какао-продуктов и не менее 33 % масла какао.

Темный шоколад – это кондитерское изделие, получаемое на основе какао-продуктов и сахара, в составе которого не менее 40 % общего сухого остатка какао-продуктов, в том числе не менее 20 % масла какао.

Белый шоколад – это кондитерское изделие, получаемое на основе масла какао, молока и (или) продуктов его переработки и сахара, в состав которого входит не менее 20 % масла какао и не менее 14 % сухих веществ молока и (или) продуктов его переработки, в том числе не менее 3,5 % молочного жира.

Пористый шоколад – это кондитерское изделие, получаемое на основе какао-продуктов, с добавлением или без добавления сахара, молока и (или) продуктов его переработки, имеющее ячеистую структуру.

Примечание: К пористому шоколаду шоколад, молочный шоколад, несладкий шоколад, горький шоколад, темный шоколад, белый шоколад и (или) их сочетания.

Шоколад с крупными добавлениями – это кондитерское изделие, получаемое на основе какао-продуктов, с добавлением или без добавления сахара, молока и (или) продуктов его переработки, содержащее крупные добавления в виде целых или дробленых пищевых ингредиентов.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

Примечания: К шоколаду с крупными добавлениями относят шоколад, молочный шоколад, несладкий шоколад, горький шоколад, темный шоколад, белый шоколад и (или) их сочетания.

К крупным добавлениям относят целые или дробленые орехи, арахис, цукаты, изюм, кокосовую стружку, вафельную крошку, воздушные крупы и другие пищевые ингредиенты.

Шоколад с тонкоизмельченными добавлениями – это кондитерское изделие, получаемое на основе какао-продуктов, с добавлением или без добавления сахара, молока и (или) продуктов его переработки, содержащее тонкоизмельченные добавки.

Примечания: К шоколаду с тонкоизмельченными добавлениями относят шоколад, молочный шоколад, несладкий шоколад, горький шоколад, темный шоколад, белый шоколад и (или) их сочетания. К тонкоизмельченным добавлениям относят сухие молочные продукты и (или) тертые ядра орехов, арахиса и других пищевых ингредиентов.

Шоколад с начинкой – это кондитерское изделие, которое содержит не менее 40 % отделяемой составной части шоколада от общей массы изделия и не более 60 % начинки.

Примечание: К отделяемой составной части шоколада относят шоколад, молочный шоколад, несладкий шоколад, горький шоколад, темный шоколад, белый шоколад и (или) их сочетания.

Шоколадное изделие – это кондитерское изделие, которое содержит от 25 % до 40 % отделяемой составной части шоколада от общей массы изделия или не менее 9 % общего сухого остатка какао-продуктов, в том числе не менее 4,5 % масла какао.

Примечания: К отделяемой составной части шоколада относят шоколад, молочный шоколад, несладкий шоколад, горький шоколад, темный шоколад, белый шоколад и (или) их сочетания. Шоколадное изделие представляет собой единичное изделие [13].

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32







Примечание – Незначительные дефекты, не портящие внешнего вида шоколадного покрытия, такие как крошка, пузырьки, царапины, сколы, проникание начинки, фруктов (других крупных добавлений) на поверхность, не являются браковочным признаком. По физико-химическим показателям шоколад должен соответствовать нормам, указанным в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Физико-химические показатели шоколада

Наименование показателя	Шоколад	Молочный шоколад	Не-сладкий шоколад	Белый шоколад	Горький шоколад	Темный шоколад	Шоколад с начинкой	Шоколадное изделие
Массовая доля общего сухого остатка какао, %, не менее	35	25	–	–	55	40	–	9
Массовая доля масла какао, %, не менее	18	–	От 50 до 58	20	33	20	–	4,5
Массовая доля общего жира, %, не менее	–	25	–	–	–	–	–	–
Массовая доля молока и молочных продуктов, %.	–	12	–	14	–	–	–	–

Продолжение таблицы 4

Наименование показателя	Шоколад	Молочный шоколад	Не-сладкий шоколад	Белый шоколад	Горький шоколад	Темный шоколад	Шоколад с начинкой	Шоколадное изделие
Отделяемая составная часть шоколада, %	—	—	—	—	—	—	Не менее 40	От 25 до 40
Массовая доля начинки, %, не более	—	—	—	—	—	—	60	—
Массовая доля сухого обезжиренного остатка какао, %, не менее	14	2,5	—	—	—	—	—	—

Таблица 5 – Физико-химические показатели шоколада

Наименование показателя	Норма для всех типов шоколада			
	обыкновенного		десертного	
	без добавлений	с добавлениями	без добавлений	с добавлениями
Степень измельчения, %	92,0	92,0	97,0	96,0

Окончание таблицы 5

Наименование показателя	Норма для всех типов шоколада
Массовая доля золы, не растворимой в растворе соляной кислоты с массовой долей 10 %	не более 0,1

Органолептические и физико-химические показатели, пищевая ценность и сроки годности продукта, обусловленные особенностями используемого сырья, технологией производства и условиями фасовки, должны быть установлены в рецептурах или технологических инструкциях на продукты конкретных наименований.

Массовая доля сахара, жира, начинки и влаги в продукте должна быть в соответствии с расчетным содержанием по рецептуре с учетом допускаемых отклонений, указанных в рецептурах или технологических инструкциях. При производстве продукта разрешается использовать, не изменяя минимального количества масла какао, до 5 % к общему весу шоколадной массы (без крупных добавок) растительные жиры – эквиваленты масла какао и (или) улучшители масла какао SOS-типа. Содержание токсичных элементов, остаточное количество пестицидов, афлатоксина В1 и радионуклидов в продукте не должно превышать норм, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Дефекты шоколада. В процессе оценки качества шоколада, как правило, обнаруживаются дефекты, разнообразные по своему значению, виду и происхождению. Классификация дефектов шоколада дана в таблице 6.

Таблица 6 – Классификация дефектов шоколада

Признаки классификации	Дефекты шоколада
Степень значимости	Критические (повреждение шоколадной молью) Значительные (сахарное, жировое поседение) Малозначительные (царапины, крошка)

Продолжение таблицы 6

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37



употреблению. Однако эти дефекты существенно ухудшают внешний вид данных изделий.

Шоколад легко поражается насекомыми-вредителями. Наиболее опасна для него шоколадная моль. В шоколаде и какао-бобах гусеницы шоколадной моли прокладывают характерные ходы, оставляя в них мелкие крупинки кала.

К незначительным дефектам шоколада, не портящие внешнего вида, относятся крошка, пузырьки, царапины, пятна, проникновение жидкой фазы начинки и фруктов на поверхность. В основном причинами возникновения дефектов шоколада являются нарушения в технологии производства, но помимо этого, причиной может оказаться некачественное сырье.

Например, в какао бобах, при их недостаточной ферментации, остаются не полностью гидролизованные антоцианы, придающие бобам, а следовательно и шоколаду, сильный вяжущий и горький вкус. Заключительным фактором, ухудшающим качество шоколада, является длительное хранение, во время которого шоколад теряет аромат, приобретает несвежий, лежалый запах, салитый привкус и запах испорченного жира.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

### 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Описание производственного процесса изготовления шоколада

Размол какао-крупки. Химический состав какао-массы. Крупка поступает на производство тарно храниться на складе, перед использованием поступает в размольное отделение. Здесь ее измельчают, превращая в полу жидкую массу, которую называют также тертым какао или какао-массой. При изучении микроструктуры какао-ядра установлено, что ядро, и, следовательно, полученная из него крупка, состоят из отдельных клеток, в плотных стенках которых заключено масло какао, а также крахмальные и белковые зерна. При размоле крупки эти стенки разрываются, и содержимое клеток освобождается. Какао-масло из-за трения о стенки размалывающих поверхностей нагревается до 33 – 38 °С и выше, т. е. до своей температуры плавления. Тертое какао представляет собой расплавленное масло (около 55 %), в котором как бы плавают обрывки клеточных стенок, зерна крахмала и белка. С полужидкой какао-массой легко производить необходимые по технологии операции: смешивать с сахаром, измельчать, удалять из нее летучие кислоты и влагу [17].

Химический состав тертого какао и ядра различается только содержанием влаги. После обжарки или в какао-массе ее несколько меньше.

Таблица 6 – Влияние содержания воды на вязкость тертого какао

Содержание влаги в %	2,5	2,9	3,1	3,7	4,1	4,5	4,7
Вязкость при 1 = 32 °С	9	10,5	11	14	16,5	19,5	22

Таблица 7 – Влияние содержания воды на вязкость шоколада типа «Золотой Ярлык» при температуре 32 °С

Содержание влаги в %	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Вязкость при 1 = 32 °С	92	106	120	136	160	192	230

Если бобы не обжаривают, а сушат, в какао-массе остается больше влаги – 3 – 3,5 %.







Таблица 9 – Изменение вязкости шоколада при температуре 32 °С и добавлении лецитина

Количество лецитина (%)	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Вязкость десертного шоколада «Спорт» в единицах вискозиметра Реутова	100	69	54	45	37,5	30	28	27	27	27	27

Приведенные данные подтверждают, что основное снижение вязкости шоколада достигается при добавлении 0,3 – 0,4 % лецитина. Так как при увеличении дозировки лецитина в шоколаде возникает заметный привкус, то на практике ограничиваются приведенной выше нормой в 0,3 %. Лецитин нашел за последние годы значительное распространение в производстве шоколада, так как, снижая вязкость шоколада, он дает возможность снизить соответственно дозировку добавляемого какао-масла. Снижение количества добавляемого какао-масла при введении лецитина достигает 5 – 6 %. Введение лецитина в состав шоколада заслуживает серьезного внимания, так как дает экономию в расходовании импортного сырья и позволяет выпускать менее жирный шоколад, пользующийся спросом покупателей [9].

Обработка полуфабрикатов какао щелочами (алкализация).

Чтобы улучшить вкус и аромат продуктов из какао, рекомендуется крупку или тертое какао обрабатывать щелочами. Однако эту технологию немногие предприятия могут себе позволить. Как правило, дорогостоящую щелочь заменяют сходными по действию препаратами (смотреть таблицу 10).

При умелом использовании каждый из этих реактивов заметно улучшает вкус и аромат какао, а калийные соли, кроме того, придают напитку какао устойчивость – порошок не выпадает в осадок.

Препараты, внесенные в таблицу 10, легко растворяются в воде, без которой нельзя проводить обработку.



слишком ярком. Также резко снижается кислотность (рН 6,8 – 7,1), что благоприятно сказывается на качестве конечных продуктов.

Производство шоколада на оборудовании фирмы «Бюллер».

Технология состоит из следующих операций:

1. Смешивание компонентов.
2. Вальцевание.
3. Разводка и конширование.
4. Формование, упаковка.

Компоненты смешивают в смесителе марки 5МК1Ч – 1000. Сырье дозируется автоматически согласно рабочей рецептуре, заложенной в память компьютера. Смешивание производится при температуре 45 – 50 °С в течение 3 – 5 мин (общий цикл с загрузкой компонентов и выгрузкой перемешанной массы составляет 15 мин). У смесителя есть рубашка, заполненная маслом, и два нагревательных стержня, которые подогревают смесь до заданной температуры.

Параметры готовой массы:

- массовая доля жира – 24 – 26 %;
- температура – 45 – 50 °С;
- консистенция – однородная, пластичная.

Из смесителя масса выгружается в резервуар для автоматической загрузки двухвалковой мельницы, снабженной приборами контроля уровня и управления заслонкой выхода продукта.

Предварительное измельчение рецептурной смеси производится на двухвалковой мельнице типа 52АЕ – 1300, работающей в автоматическом режиме. Параметрами настройки работы мельницы являются следующие показатели:

- номер рецептуры;
- температура валка № 1 – 32 °С;
- температура валка № 2 – 32 °С;
- угол раскрытия дозирующей заслонки – 2 – 12°;
- величина зазора в проходе между валками – 40 – 60 условных единиц;

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

- давление воды на входе – 3 – 5,5 бар.

Проходя между двумя валками, масса становится пластичной. Кристаллы сахара измельчаются до 120 – 160 мк, а кристаллов размером больше 200 мк не должно быть более 10 %.

Шнековым устройством масса выгружается на передаточные транспортеры и направляется для дальнейшего измельчения на пятивалковые мельницы. Пятивалковые мельницы марки 5РБА – 1800 предназначены для окончательного измельчения шоколадной массы. Распределение массы по пятивалковым мельницам с транспортера обеспечивается ножами с дистанционным управлением. Работой пятивалковой мельницы управляет персональный компьютер. Меню компьютера позволяет вводить следующие технологические параметры и получать их фактические значения:

- № рецепта;
- наименование рецепта;
- угол открытия дозирующей заслонки;
- толщина слоя;
- температура валов.

Для шоколадной глазури и шоколада устанавливается толщина слоя массы 24 – 27 мк. Для охлаждения валов подается холодная вода температурой не выше 20 °С и с давлением на входе не ниже 2,5 бар. Температура охлаждения валов зависит от рецептуры массы и заданной степени измельчения. Чем выше содержание жира в массе, тем ниже температура охлаждения валов, а чем тоньше помол, тем больше требуется охлаждения. На валах 3, 4, 5 поддерживается температура соответственно 45 – 50 °С, 55 – 60 °С, 30 – 32 °С, на валах 1 и 2 – в пределах 28 – 32 °С.

Провальцованная масса поочередно загружается в коншмашины ДИС фирмы «Фриссе». Квитированием называется обработка шоколадной массы. Конш (по латыни соппска-раковина) состоит из четырех корытообразных сосудов, имеющих вогнутое наподобие раковины дно, по которому движется назад и вперед ци-

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

линдрический вал, приводимый в движение кривошипным механизмом. Процессом конширования управляет компьютер. На первом этапе при работе конша с правыми оборотами в ускоренном режиме загружается часть какао-масла и провальцованная сухая масса (в соответствии с рабочей рецептурой). Температура массы регулируется температурой воды водяного контура и составляет на данном этапе 50 °С. К концу загрузки масса должна иметь пастообразную сухую консистенцию.

Второй этап конширования делится на две стадии и протекает при температуре 55 – 60 °С для шоколадно-молочной глазури и 85 – 90 °С для шоколадной глазури и шоколада без добавок. В течение 60 мин масса коншируется при правых оборотах в ускоренном режиме. При достижении силы тока 120 А происходит переключение на левые обороты в ускоренном режиме. Конширование продолжается еще 60 мин, и масса приобретает пластично-вязкую консистенцию. На следующем этапе конширования температура шоколадной массы снижается до 50 °С в течение примерно 60 мин. При постепенном снижении температуры массы до 60 °С в массу вводят лецитин, закрываются створки каскада и происходит переключение машины на левые обороты в медленном режиме. Через 15 мин после добавления лецитина согласно рабочей рецептуре вводится какао-масло, масса коншируется еще 15 мин и отбираются пробы на вязкость. При несоответствии вязкости по расчету технолога дополнительно вводится какао-масло [10].

Физико-химические изменения шоколадной массы в процессе вальцования и конширования.

Изменения, которые происходят в шоколадной массе во время обработки на вальцовках и коншмашинах, еще недостаточно полно изучены.

Вязкость увеличивается пропорционально степени измельчения. Кроме изменения вязкости обработка шоколада на вальцовках и особенно на коншмашинах сопровождается рядом других физико-химических изменений. Несмотря на то, что бобы и тертое какао многократно подвергаются термической обработке, в шоколадной массе еще сохраняются некоторое количество летучих кислот. При

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47





кристаллов. Если масса находится в непрерывном движении, крупные кристаллы не образуются. Однако охлаждать массу при одновременном ее размешивании можно лишь до определенного предела – до температуры, при которой она застывает и ее невозможно размешать. Обычно шоколадная масса застывает при 24 – 25 °С. Уместно еще раз отметить значение, которое для процесса формования имеет вязкость шоколадной массы. Низкая вязкость уменьшает опасность переохлаждения какао-масла и содействует быстрой и равномерной кристаллизации. Чем меньше вязкость, тем ниже температурный предел, до которого можно довести охлаждение размешиваемой шоколадной массы.

Поэтому низкое содержание влаги в шоколадной массе, тщательное конширование, введение лецитина и других добавок, снижающих вязкость шоколада, являются весьма серьезными факторами, которые предприятие может использовать для недопущения «поседения» шоколада. Но охлажденная до 25 – 26 °С шоколадная масса очень густа, и ее нельзя разлить по формам. Поэтому после охлаждения шоколадную массу снова подогревают до состояния, при котором она достаточно размягчится и приобретет способность разливаться, распределяться по формам. Этот температурный предел находится на уровне 20 – 31 °С. Он колеблется в очень небольших границах и зависит от состава шоколадной массы, температуры помещения, в котором производится формовка. Чтобы обеспечить качество шоколада, рекомендуется в этом помещении поддерживать постоянную температуру. Описанный процесс подготовки шоколадной массы к формованию называется темперированием, и осуществляется на темперировующих машинах.

Формование шоколада. Обработанная шоколадная масса готова к потреблению, ее следует лишь отлить в формы и дать ей затвердеть. Однако операция отливки и формовки не так проста, как может показаться с первого взгляда. Основным фактором, осложняющим формование – наличие в шоколаде какао-масла. Оно довольно капризно из-за сложности химического состава и чувствительности к малейшим изменениям окружающей среды, особенно температуры.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49



жира. «Сахарное поседение» получается, когда сахарная пудра в шоколаде переходит в кристаллы крупного размера. Остановившись на «жировом поседении», отметим, что это неприятное явление довольно часто наблюдается в практике работы наших предприятий. Брак из-за этой причины нередко достигает 10 %, а иногда процент значительно больше. Причина жирового поседения шоколада и кувертюра – неправильная технологическая схема производства, невнимательное выполнение требований современного производственного процесса. Процесс формования шоколадных изделий происходит в такой последовательности. Тщательно темперированный шоколад поступает в дозирующую машину, которая распределяет по формам порции с точно установленным одинаковым объемом. Удельный вес каждого сорта шоколада постоянен. Поэтому, дозируя порции шоколада по объему, мы обеспечиваем заполнение каждой формы вполне определенным и точным весом шоколада. Колебания веса отдельных порций одного размера допустимы в пределах от  $\pm 2$  до  $\pm 3$  %.

Перед заливкой шоколада рекомендуется подогреть формы до температуры отливаемого шоколада. Более холодные или теплые формы вызывают неравномерную кристаллизацию, в результате чего шоколад получится с пятнами.

Каждая порция должна быстро распределиться по всей форме. Однако шоколад не очень текуч, поэтому распределяется по форме он очень медленно. Чтобы ускорить этот процесс, залитые шоколадом формы немедленно поступают на вибростолы. Под влиянием энергичного и частого встряхивания шоколадная масса довольно быстро заполняет весь объем формы.

Распределившуюся по форме шоколадную массу некоторое время оставляют в покое. В шоколаде начинается процесс затвердевания и кристаллизации какао-масла. Но в условиях цеха при температуре 20 – 25 °С шоколад остывает очень медленно, масло какао переохлаждается и шоколад покрывается серым налетом.

Охлаждение и завертка шоколада. Чтобы устранить эту трудность, отформованный шоколад охлаждают. Охлаждение обеспечивает равномерную мелкую кристаллизацию масла какао, придает шоколаду характерный излом и красивую

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

блестящую поверхность. Температуру охлаждения меняют в зависимости от состава шоколада, размера изделий и продолжительности процесса.

Шоколад хорошего качества получают, когда придерживаются такого режима: температура воздуха – от 8 до 10 °С, продолжительность охлаждения – от 20 до 30 мин, температура шоколадной плитки при выходе из холодильной камеры – 12 °С. Если соблюдать правила технологии, шоколад легко извлекается из форм, потому что при охлаждении и кристаллизации какао-масло сокращается в объеме.

Величина сокращения объема шоколада соответствует степени кристаллизации. Иначе говоря, чем полнее кристаллизовался шоколад, тем меньше его объем, и тем легче он извлекается из форм. Рассчитывая режим охлаждения, принимают, что скрытая теплота затвердевания шоколада равна 30 кал на 1 кг шоколада. Для охлаждения тратят от 30 000 до 45 000 кал на 1 т готовых изделий. Шоколадные изделия из охлаждающего шкафа поступают в аппарат для заворачивки. Заворачивают шоколад, чтобы защитить его от солнечного света, влаги окружающего воздуха, грязи и пыли, заражения вредителями, механических повреждений и т. п. В среднем вес заворачивочного материала составляет 4 – 5 % от веса завернутого шоколада [5].

### 3.2. Расчет производственной мощности технологических линий

Производственная мощность кондитерского предприятия в целом и отдельных его производств (цехов) определяется по всему ассортименту продукции. Единицей мощности является 1 тыс. т в год кондитерских изделий. Расчет ведется по каждому виду производства, независимо от размещения этих производств по цехам. Производственная мощность предприятия в целом является суммой мощностей отдельных производств.

Производственная мощность комплексно-механизированных и автоматизированных линий рассчитывается по производительности ведущего оборудования, определяющего мощность всей линии, в соответствии с инструкциями по расчету мощности или по данным технического паспорта. Производственную мощность

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52











приятый являются объектом интеллектуальной собственности и охраняются авторским и патентным правом. В рецептурах установлены оптимальные количественные соотношения отдельных видов сырья и полуфабрикатов для тождественных наименований изделий, вырабатываемых различными предприятиями. В рецептурах используются научно обоснованные единые значения основных показателей для сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. Особенностью рецептов кондитерских изделий является их структура и расход сырья (или полуфабрикатов и сырья) для изготовления 1 т готовой продукции без учета заверточных и упаковочных материалов, но с учетом установленных (нормируемых) в отрасли потерь сухого вещества сырья.

Рецептуры на кондитерские изделия в зависимости от их структуры и области использования бывают простые и сложные.

Простые рецептуры – это рецептуры кондитерских изделий, производство которых состоит из одной или двух фаз, по ним вырабатываются простые кондитерские изделия, состоящие из одного полуфабриката.

Сложные рецептуры – для изделий, производство которых включает более двух фаз, по ним вырабатываются сложные кондитерские изделия, состоящие из двух и более полуфабрикатов, и простые кондитерские изделия, характеризующиеся многофазностью изготовления [23].

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

- наименование документа и его номер (рецептура №, если она включена в сборник унифицированных рецептов);
- группа кондитерских изделий по стандарту (например, «шоколад»);
- собственное название изделия, присвоенное его разработчиками;
- вид изделия внутри стандартной группы;
- способ обработки поверхности (глазированные, обсыпанные и т.д.) и вид полуфабриката для обработки;

- форма изделия;
- виды кондитерских масс, используемые для изготовления;
- особенности рецептурного состава;
- оформление изделия (завертка, фасовка и вид потребительской тары: коробки, пачки и т.д.);
- количество штук в 1 кг (не менее) для весовых или масса (кг) для штучных изделий;
- влажность и иногда некоторые другие физико-химические показатели качества 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. 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. 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 сложной рецептуры. Унифицированные рецептуры представлены в соответствии со сборником основных рецептур сахаристых кондитерских изделий [4].

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

Таблица 15 – Унифицированная рецептура на шоколад молочный плиточный

Наименование сырья	Влажность, %	На 1 т готовой продукции	
		В натуре (в кг)	В сухих веществах (в кг)
<b>Смешивание</b>			
Тертое какао	3,0	465,85	451,87
Сахарная пудра	0,15	509,65	508,92
Масло какао	-	23,83	23,83
Молоко сухое	0,15	136	120,5
Всего шоколадной массы	1,48	999,37	984,64
Потери – 0,11 %	-	1,10	1,08
Выход:	-	997,87	983,14
<b>Разводка</b>			
Шоколадная масса	1,47	1004,39	989,70
Потери – 0,15 %	-	1,50	1,48
Добавление какао-масла	0,01	10,00	10,00
Потери – 0,1 %	-	1,00	0,99
Выход:	-	1010,89	996,24
<b>Конширование</b>			
Шоколадная масса после разводки	1,46	1010,89	996,24
Потери – 0,06 %	1,46	0,60	0,5
Выход:	1,30	1008,77	995,65
<b>Темперирование</b>			

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

19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР

Лист

59

Продолжение таблицы 15

Наименование сырья	Влажность, %	На 1 т готовой продукции	
		В натуре (в кг)	В сухих веществах (в кг)
Шоколадная масса после конширования	1,30	1008,77	995,65
Потери – 0,12 %	1,30	1,21	1,19
Выход:	1,30	1007,56	994,46
Формование шоколада			
Шоколадная масса после темперирования	1,30	1007,56	994,46
Потери – 0,68 %	-	6,85	6,76
Выход:	-	1000,20	987,20
Завертывание и упаковка			
Поступило шоколадной массы для формования	1,3	1000,2	987,20
Потери – 0.02 %	-	0,2	0,2
Выход:	-	1000,0	987,00

Таблица 16 – Унифицированная рецептура на шоколад плиточный с орехом

Сырье	Массовая доля сухих веществ	Общий расход сырья на 100 г незавернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок	99,85	58,47	58,33
Сахарная пудра	99,85	9,62	9,61
Какао-масло	100	2,71	2,71

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

19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР

Лист

60

Продолжение таблицы 16

Сырье	Массовая доля сухих веществ	Общий расход сырья на 100 г неза- вернутой продукции	
		в натуре	в сухих веществах
Какао тертое	97,4	6,41	6,24
Сушеные ядра миндаля	96,0	5,27	5,06
Итого:	-	-	100,73
Выход	98,31	100,0	98,81

### 3.4. Расчет расхода сырья

Расход всех видов основного и дополнительного сырья подсчитывается для каждого изделия. Рассчитывается также необходимое количество полуфабрикатов, поступающих «со стороны» (т.е. не готовящихся в цехе, как правило, это шоколадная глазурь, какао тертое, какао-порошок и др.).

При изготовлении кондитерских изделий некоторые технологии предусматривают использование пищевых добавок, направленных на формирование определенных технологических свойств. Ферментные препараты, ПАВы и др. широко используются для регулирования свойств кондитерского теста. Добавки – консерванты (сорбиновая кислота и ее соли и др.) – используются при выработке продукции с увеличенными сроками хранения.

В случае выбора таких технологий пищевые добавки также необходимо включить в перечень сырья для расчета их расхода.

В производстве кондитерских изделий для улучшения технологичности производственного процесса могут быть использованы вспомогательные материалы. По определению, вспомогательные материалы – это материалы, которые используются при изготовлении изделий, но не входят в состав готовой продукции.

Приведенный выше образец пофазной технологической карты содержит лишь основные виды сырья и полуфабрикатов, однако введение добавок в шоколад не изменяет метода и общего хода составления технологической карты. Для технологической схемы, рассмотренной в приведенной выше технологической карте, размер потерь по всему производству в целом может быть исчислен следующим образом. Количество сырья, необходимое для изготовления 1000 кг шоколада или 987 кг сухих веществ шоколада, определяется из технологической карты следующими величинами:

Таблица 17 – Количество сырья, необходимое для производства шоколада

Сырье	На 1 т, кг	Шоколад	Шоколад	Шоколад с	Всего		
		В смену, кг	с орехом В смену, кг	изюмом В смену кг	В смену, кг	В су- тки, кг	В год, т
Какао-тертое	556,22	21,4	10,7	10,7	42,8	85,6	20,5
Сахар-песок	509,69	19,7	9,8	9,8	39,3	78,6	18,9
Какао-масло	43,83	1,7	0,8	0,8	3,3	6,6	1,6
Орехи (миндаль)	5,27	-	0,1	-	0,1	0,2	0,048
Молоко сухое	136	18,6	-	-	18,6	37,2	9,05
Изюм	5,27		-	0,1	0,1	0,2	0,048

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### 3.5. Расчет и подбор основного технологического оборудования

Подбор и расчет оборудования ведут по каждому виду изделий, при этом необходимо учитывать следующие основные требования:

- максимально возможную загрузку ведущего оборудования;
- максимально возможную автоматизацию и механизацию производства;
- применение специального или универсального оборудования для выработки разнообразного ассортимента кондитерских изделий.

Все технологическое оборудование делится на 3 группы:

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

Оборудование 1-й группы не рассчитывается, а подбирается по каталогам с учетом технической характеристики, например, темперующая машина. При определении потребного количества оборудования необходимо учитывать его техническую мощность и коэффициент использования (0,85 – 0,90).

Во 2-ю группу входят емкости для промежуточного хранения сырья и полуфабрикатов (расходные баки, бункера, диссаторы, замочные чаны и т.д.), которые, как правило, изготавливаются на фабрике.

Потребность в таком оборудовании и его вместимость рассчитываются по объемной или насыпной массе продукта и нормам его хранения согласно приложениям 3, 11. Коэффициент заполнения емкостей можно принять 0,85.

К 3-й группе относятся нории, шнеки, ленточные и цепные транспортеры, укладочные конвейеры, пневмотранспорт и другое транспортирующее 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 форме таблицы 18.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

Таблица 18 – Технологическая линия по производству шоколада

Наименование оборудования	Название оборудования	Производительность, кг/ч	Количество единиц, шт
Механизированная поточная линия приготовления шоколадных масс	фирма «Бусс» (Швейцария)	400	1
Продольная отделочная коншмашина	«Хайденау»	25	3
Автоматическая шнековая temperирующая машина для шоколадных масс	«Лауэнштейн» (ГДР)	125	1
Temperирующие машины-сборники	«Фрейталь» и «Хайденау» (ГДР).	125	2
Оборудование для формирования шоколадных изделий	Агрегат «Кавемиль-крем 275» «Карле и Монтанари»	400	1
Машины - полуавтоматы и автоматы для заворачивания шоколадных изделий	фирма GD (Италия)	400	1

Линия предназначена для приготовления и обработки шоколадных масс. На линии осуществляется дозирование исходных продуктов: сахара, тертого какао, масла какао, разжижителя и эссенции, смешивание компонентов и их обработка.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64



Линия состоит из последовательно соединенных непрерывно действующих машин и аппаратов. В смеситель постоянным потоком поступают исходные продукты: сахарный песок, тертое какао и масло какао. Сахарный песок просеивается, проходя трясосито, и подается в бункер при помощи пневмотранспорта. Из бункера 1 сахар поступает в дозатор 2.

Тертое какао, вымешанное в темперирующей машине 3, дозируется плунжерным насосом 4. Насосом 5 дозируется масло какао из мерника 6. Масло при помощи регулирующего крана распределяется по двум смесителям. Масса, хорошо перемешанная в первом смесителе 7, поступает через отверстие в шибере, установленном в конце смесителя, непосредственно в загрузочную воронку пятивалковой машины 8.

Измельченная на пятивалковой машине масса, пройдя магниты, непрерывно поступает в смеситель 9 для разводки. В него также непрерывно подается дополнительное количество масла какао, разжижитель и эссенция.

Полная гомогенизация шоколаной массы осуществляется в эмульсаторе 10 в результате весьма интенсивного ее перемешивания быстровращающимися дисками.

Для улучшения условий работы пяти валковой машины сахарный песок, который вызывает повышенный износ вальцов, перед поступлением в смеситель рекомендуется измельчать в сахарную пудру. С этой целью над смесителем устанавливается молотковая микро мельница 8М. Вместо плунжерных насосов для дозирования масла какао и тертого какао применяются золотниковые дозаторы, работающие также по объемному принципу. Далее готовая шоколадная масса поступает в продольную отделочную коншмашину [29].

Машина состоит из цилиндрического стального резервуара с обогревом, в котором находится неподвижный конический сосуд 1, облицованный гранитом. Внутри сосуда вращаются два гранитных конических валька 2, получающие движение от вертикального вала.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

На дне сосуда имеется двухлопастной механизм 5, который при вращении собирает массу в центре сосуда под вращающимися конусами. При непрерывном растирании шоколад поднимается по конусу снизу вверх, отбрасывается к стенкам цилиндра, а затем повторяет свой путь.

Прижим конусов к стенкам резервуара осуществляется с помощью стальных пружин, установленных наверху; при случайном перенапряжении пружины сжимаются и гранитные конусы могут подниматься вверх. Это устройство позволяет производить отделку не только жидких, но и очень густых «сухих» масс.

Температура шоколадной массы контролируется термометром, чувствительный элемент которого находится непосредственно в массе.

Далее по патрубкам шоколадная масса поступает в темперирующую машину для придания благоприятных физико-химических свойств перед формированием.

Машины-сборники предназначены для вымешивания и хранения при необходимой температуре жидких и полужидких масс. Они имеют обычно цилиндрическую форму и снабжены рубашками для обогрева и мешалками. При вымешивании нагретых масс происходит частичное удаление влаги и летучих веществ, что необходимо для последующих операций.

Для наблюдения за изменением температуры в центре наверху сборника имеется термометр. Выгрузка массы производится через нижние отверстия, открываемые поворотами рычагов вручную. Транспортировка масс к точкам потребления происходит с помощью насосов по обогреваемым трубопроводам.

Универсальный агрегат «Кавемиль-крем 275» служит для выработки плиточного шоколада.

Агрегат включает отливочные машины; горизонтальных вибрационных транспортера; горизонтальный туннельный охлаждающий шкаф; передаточный транспортер для форм, а также устройства для опрокидывания форм, их очистки и нагревания, фильтрации шоколада и др.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

Схема работы секторов следующая. Пустые формы поступают в нагревательный туннель 1 и переключением транспортера 2 направляются на изготовление плиточного шоколада.

Теплые формы поступают в отливочную машину 3, заполняются шоколадом и передаются на вибротранспортер 4, зачищаются с поверхности валиком 8, и оставшийся на стенках ячеек слой шоколада подвергается охлаждению в горизонтальном туннельном шкафу 9.

По выходе из холодильного шкафа формы с готовыми изделиями проходят машину 19, приводящую одновременно выколачивание изделий из восьми форм на подставляемые картонные листы. Поперечным транспортером 20 пустые формы автоматически подаются на нагреватель 1 для повторения цикла.

Нагреватель RSV для форм 1 представляет собой туннель с электронагревом внутри для подогревания воздуха; циркуляция воздуха обеспечивается вентилятором. Транспортер состоит из круглых металлических прутков, закрепленных на паре цепей. Транспортер приводится в движение электродвигателем мощностью 0,75 кВт. Его скорость регулируется в зависимости от длины используемых форм.

Транспортер CSM 2 с кожаной лентой и переключателем служит для изменения пути следования нагретых форм либо к дозирочно-отливочной машине 15 при изготовлении плиточного шоколада, либо направо к машине 3 при выработке пустотелых оболочек. Электродвигатель мощностью 0,37 кВт.

Дозирочно-отливочная машина MLP/C3 состоит из загрузочной воронки с мешалкой и механизма с 36 поршнями для точной дозировки шоколада в пределах от 1 до 475 г. Электродвигатель мощностью 0,75 кВт одновременно с дозирочной машиной передает движение шарниром Гука на цепи вибротранспортера 4 и опрокидывателю форм 5. Циркуляция теплой воды в рубашке воронки выполняется электронасосом 0,15 кВт. Шоколадная масса (или начинка) перед загрузкой в воронку фильтруется через вибрирующую сетку, которая приводится в движение от эксцентрика на валу электродвигателя (0,15 кВт). Регулирование массы (веса) изделий производится поворотом штурвала.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

Вибротранспортер TCS 4 приводится в движение электродвигателем мощностью 0,75 кВт. Вибрация форм с шоколадной массой регулируется изменением амплитуды и числа колебаний верхней поверхности. Формы по вибротранспортеру передвигаются парой цепей с гонками.

Валик для очистки поверхности форм от шоколада 8 приводится в действие небольшим электродвигателем.

Охлаждающий шкаф TFO 9 предназначен для охлаждения форм и представляет собой туннель, изолированный внутри пробковыми плитами, с рядом змеевиков для охлаждения воздуха. Циркуляция последнего в шкафу производится с помощью вентилятора.

Устройство для зачистки форм 16 представляет собой пару движущихся цепей с гибкими ножами.

Выколоточная машина 19 служит для освобождения изделий одновременно из восьми форм. Машина имеет стол для сбора продукции на картон.

Далее готовые плитки поступают на заверточную машину, которая состоит из следующих основных узлов и деталей: станины с приводом, питателя, механизмов для размотки и подачи фольги, ножниц, выталкивателя, придерживающей лапки, верхнего и нижнего штампов, верхней и нижней режущих кромок для высечек.

Фольга из рулона разматывается механизмом, проходит центрирующую площадку, подающим механизмом подается на определенную длину, и ножницы отрезают ее.

Вилка, продвигая медаль, располагает ее посередине ленты фольги и при дальнейшем движении образует петлю из фольги. При следующем движении изделие, обернутое в фольгу, поступает между штампами. Далее изделие придерживающей вилкой направляется по спуску в приемную тару, а отходы фольги сбрасываются в сборник.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

### 3.6. Расчет производственных помещений

Расчет склада хранения готовой продукции. Готовые изделия поступают на склад обычно в коробах из гофрированного картона на поддонах размером 1200x800 мм, на каждом из которых помещается пакет средней массой 0,3 – 0,4 т готовой продукции. Поддоны с продукцией передвигаются с помощью вилочных электротележек ЭТВ – 05 или электропогрузчиков и устанавливаются на хранение. Площадь склада для хранения готовой продукции определяется из расчета необходимого запаса и норм укладки ее на 1 м<sup>2</sup> площади пола с учетом проездов согласно нормам [1] и представляется в форме таблицы 19.

Таблица 19 – Расчет площади склада готовой продукции

Изделия	Выработка в сутки, т	Нормативный срок хранения, сут	Подлежит хранению, т	Количество продукции на 1 м <sup>2</sup> , т	Необходимая площадь склада, м <sup>2</sup>
Шоколад плиточный	0,08	5	0,4	0,73	0,292
Шоколад с орехами	0,04	5	0,2	0,73	0,146
Шоколад с изюмом	0,04	5	0,2	0,73	0,146
Итого	0,16	-	0,8	-	0,584

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

Расчет потребности в сырье с учетом сроков хранения. Запас других вида сырья определяется:

$$G = G_c \cdot n, \quad (6)$$

где  $G$  – расход сырья с учетом сроков хранения, т;

$G_c$  – суточный расход данного вида сырья, т;

N – нормативный срок хранения данного вида сырья сырья, сут.

Определение потребности в сырье с учетом сроков хранения по формуле 6 представлено в таблице 20.

Таблица 20 – Запас сырья и способы хранения

Наименование сырья	Суточный расход сырья, кг	Нормативный срок хранения, сутки	Запас сырья с учетом срока хранения, т	Принятый способ хранения	Нагрузка на 1 м <sup>2</sup> площади, кг	Потребная площадь, м <sup>2</sup>
Сахар-песок	85,6	5	0,428	Тарно	1180	0,51
Какао-тертое	78,6	30	2,36	Тарно	820	1,93
Какао-масло	6,6	3	0,02	Тарно	800	0,016
Молоко сухое	37,2	5	186	Тарно	800	0,15
Орехи (миндаль)	0,2	60	0,012	Тарно	1180	0,014
Изюм	0,2	30	0,006	Тарно	1180	0,007
Итого	171,2	-	-	-	-	2,477

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

Расчет количества просеивателей для сахара-песка производится по формуле:

$$N = \frac{M_c}{P \cdot 7.2}, \quad (7)$$

где N – количество просеивателей, шт.;

M<sub>c</sub> – сменный расход сахара-песка, т.;

P – производительность просеивателя, т/ч.

Часовая производительность просеивателя рассчитывается по формуле:

$$P = F \cdot g, \quad (8)$$

где  $F$  – просеивательная поверхность сита,  $\text{м}^2$ ;

$g$  – производительность 1  $\text{м}^2$  сита, т/ч (для сахара-песка  $g = 3$  т/ч).

Определение часовой производительности просеивателя по формуле 7:

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

Определение количества просеивателей для сахара-песка по формуле 8

$$N = \frac{0,0393}{8,55 \cdot 7,2} = 0,06 \text{ шт}$$

Принимается один просеиватель марки «Бурат» ПБ-2.85, производительностью до 5 т/ч, с площадью ситовой поверхности 2,85  $\text{м}^2$ .

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

Для приготовления шоколадных масс при производстве выбранного ассортимента шоколада на проектируемом предприятии используется установка фирмы «Бусс» (Швейцария), производительностью 400 кг/ч. Для придания шоколадной массе правильных технологических параметров применяется три продольных отделочных коншмашины фирмы «Хайденау» общей производительностью 75 кг/ч. И автоматическая шнековая темперующая машина фирмы «Лауэнштейн» (ГДР), производительностью 125 кг/ч. Для формирования шоколадных плиток выбрано оборудование фирмы «Кавемиль-крем 275 Карле и Монтанари», производительностью 400 кг/ч.

Количество заверточных автоматов ( $N$ , шт) для установки в линии соответственно составит:

$$N = \frac{P}{P_{\text{ап}}}, \quad (9)$$

где  $P_{\text{ап}}$  – производительность заверточного аппарата, кг/ч,

$P$  – производительность линии, кг/ч.

Определение количества заверточных аппаратов по формуле 9:

$$N = \frac{400}{400} = 1 \text{ шт}$$

Исходя из расчетов выбираем один заверточный аппарат фирма GD (Италия), производительностью 400 кг/ч

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

## 4. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 4.1 Обеспечение условий безопасности труда на производстве

Производство шоколадных изделий. Согласно правилам оборудование для измельчения, просеивания и смешивания сырья может загружаться одним из следующих способов: самотеком; механизированным способом (шнеками, нориями, пневматически).

Процессы дробления и размола сыпучего сырья должны производиться на оборудовании, имеющем сплошное или сетчатое ограждение приводов или предохранительные решетки в приемных воронках оборудования, заблокированные с пусковым устройством, обеспечивающим невозможность пуска оборудования при снятой решетке.

При производстве кондитерских изделий запрещено применять открытые ва- рочные и темперирующие емкости [15].

Перечень вредных и опасных производственных факторов: движущиеся ма- шины и механизмы; подвижные части производственного оборудования; пере-двигающиеся изделия, заготовки, материалы; повышенная или пониженная тем- пература поверхностей оборудования и материалов; повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны; повышенный уровень шума на рабочем месте; повышенный уровень вибрации; повышенная или пониженная влажность воздуха; отсутствие или недостаток естественного освещения; физические и нервно- психические перегрузки; повышенный уровень статического электричества; ост- рые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструмента и оборудования; повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыка- ние которой может произойти через тело человека.

Требования, которые предъявляются к работникам

Общие требования. Прохождение обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда в соответствии с постановлением Минтруда России и Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72



При выполнении работ с вредными и (или) опасными условиями труда. Прохождение обязательного предварительного медосмотра в соответствии с приказом Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 N 302н

При выполнении ряда работ с вредными и (или) опасными условиями труда. Запрет применения труда женщин и несовершеннолетних.

Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин, утвержден постановлением Правительства РФ от 25.02.2000 N 162.

Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц в возрасте до 18 лет, утвержден постановлением Правительства РФ от 25.02.2000 N 163

Организация производственных процессов.

Устранение непосредственного контакта работников с исходными материалами, заготовками, полуфабрикатами, готовой продукцией и отходами производства, оказывающими вредное воздействие.

Механизация и автоматизация производственных процессов, применение дистанционного управления операциями и производственными процессами при наличии вредных и (или) опасных производственных факторов.

Замена производственных процессов и операций с вредными и (или) опасными производственными факторами процессами и операциями, при которых указанные факторы отсутствуют либо уровни их воздействия не превышают допустимых уровней.

Своевременное удаление и обезвреживание производственных отходов, являющихся источником вредных и (или) опасных производственных факторов.

Своевременное получение информации о возникновении опасных ситуаций на отдельных технологических операциях.

Управление производственными процессами, обеспечивающее защиту работников и аварийное отключение оборудования.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

Снижение физических нагрузок в сочетании с рациональной организацией труда и отдыха работников.

Производственные процессы, при которых применяются или образуются чрезвычайно опасные и высоко опасные вещества, должны осуществляться непрерывным, замкнутым циклом с применением комплексной автоматизации и максимальным исключением ручных операций

Работы повышенной опасности должны выполняться в соответствии с нарядом-допуском на производство работ повышенной опасности, оформляемым уполномоченными работодателем должностными лицами.

Производственные объекты (площадки, производственные помещения).

Планировка территории производственного объекта, на котором осуществляется производство пищевой продукции, должна:

1. Обеспечивать безопасные условия для организации проведения производственных процессов.
2. Выполняться в соответствии с требованиями нормативных правовых актов.
3. Соответствовать требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»

Из правил следует, что перед въездом на территорию производственного объекта и в местах стоянки транспорта должна быть вывешена схема маршрутов движения транспорта.

Кроме того, на территории производственного объекта должны быть предусмотрены площадки для производства погрузочно-разгрузочных работ, на которых устраиваются платформы, эстакады, рампы высотой, равной высоте пола кузова автомобиля или железнодорожного вагона.

На входных дверях снаружи производственного помещения должны быть указаны назначение помещения, класс по электробезопасности и категория взрывопожароопасности, а также ответственные за охрану труда.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

Общим требованием согласно правилам является необходимость размещать производственные помещения таким образом, чтобы исключить или минимизировать воздействие на работников вредных и (или) опасных производственных факторов.

Для исключения возможности получения работниками ожогов технологическое оборудование и трубопроводы, имеющие температуру наружных стенок выше 45 °С (расположенные в пределах обслуживаемой зоны) либо выше 60 °С (при нахождении за пределами рабочей или обслуживаемой зоны), подлежат тепловой изоляции.

Требования к полам в производственных помещениях.

Общие требования. Должны иметь гладкую, нескользкую, удобную для очистки поверхность без выбоин, отверстий, без выступающих шин заземления и трубопроводов. Кроме того, должны быть устойчивы к механическим, тепловым или химическим воздействиям.

Металлические полы должны иметь рифленую поверхность. Постоянно мокрые или холодные полы должны предусматривать подножные решетки или теплоизолирующие коврики, выполненные из материалов, легко поддающихся санитарной обработке. Полы в помещениях, где применяются и хранятся горючие жидкости, должны выполняться из негорючих материалов. Полы в варочном, дефростерном отделениях, моечных, помещениях водобаков должны предусматривать гидроизоляцию. Полы в производственных помещениях с периодическим или постоянным стоком жидкостей должны быть непроницаемы для жидкостей и иметь уклон для стока жидкостей к лоткам, трапам или каналам

Требования к рабочим площадкам, предназначенным для обслуживания технологического оборудования

Высота рабочей площадки от настила до конструктивных элементов производственного помещения не менее 2,0 м.

Высота рабочей площадки от настила до конструктивных элементов производственного помещения в галереях, тоннелях и на эстакадах не менее 1,8 м.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

Высота ограждений по периметру рабочей площадки. При этом ограждения должны иметь сплошную металлическую обшивку по низу ограждения высотой 0,15 м и дополнительную ограждающую планку на высоте 0,5 м от настила не менее 1,1 м. Ширина рабочей площадки не менее 1,0 м.

Требования к углу наклона лестниц к рабочим площадкам и механизмам. Постоянно эксплуатируемые лестницы не более 45°. Лестницы, посещаемые 1 – 2 раза в смену не более 60°. Лестницы в зумпфах и колодцах до 90°.

Требования к размерам лестниц:

- ширина лестницы не менее 0,7 м;
- высота ступеней лестницы не более 0,3 м;
- ширина ступеней лестницы не менее 0,25 м.

Требования к организации рабочих мест.

Проходы в производственных помещениях должны быть свободными и находиться вне зоны перемещения внутрицехового транспорта. Все движущиеся, вращающиеся и выступающие части технологического оборудования, вспомогательных механизмов должны быть надежно ограждены или расположены так, чтобы исключить возможность травмирования работников. Кнопки, рукоятки, вентили и другие средства управления технологическим оборудованием должны иметь обозначения и надписи, поясняющие их функциональное назначение. Форма, размеры, прочность и жесткость защитного ограждения, его расположение относительно ограждаемых частей технологического оборудования должны исключать возможность воздействия на работника ограждаемых частей и выбросов инструмента, обрабатываемых деталей

Конструкция защитного ограждения должна:

1. Исключать возможность самопроизвольного перемещения из положения, обеспечивающего защиту работника.
2. Допускать возможность перемещения из положения, обеспечивающего защиту работника, только с помощью инструмента.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

3. Блокировать технологическое оборудование, если защитное ограждение находится в положении, не обеспечивающем выполнение своих защитных функций.

4. Обеспечивать возможность выполнения, работником функциональных действий, включая наблюдение за работой ограждаемых частей технологического оборудования, если это необходимо по условиям производственного процесса.

5. Не создавать дополнительные опасные ситуации.

6. Не снижать производительность труда.

Производственные процессы должны обеспечивать. Согласованность работы технологического оборудования, входящего в состав производственных линий, которая исключила бы возникновение опасных и вредных производственных факторов. Безотказное действие технологического оборудования и средств защиты работников в течение всего срока осуществления производственного процесса. Контроль параметров технологических операций производственного процесса и параметров (показателей) безопасности пищевого сырья и материалов упаковки. Предупреждение возгораний сырья, полуфабрикатов и продукции, пожаров и взрывов. Загрузку технологического оборудования, делающую возможной поточность технологических операций в целях исключения встречных или перекрестных потоков пищевого сырья и пищевой продукции

#### 4.2 Мероприятия по охране окружающей среды

План охраны находящейся вокруг среды разрабатывается в согласовании с притязаниями «Пособия по составлению раздела плана (рабочего проекта) «Охрана находящейся вокруг природной среды» к СНиП 2.01.02 – 38, созданного ЦНИИпроектом.

При составлении предоставленного раздела плана нужно управляться законодательством РФ; руководящими материалами и нормативно-методическими документами по охране находящейся вокруг среды и оптимальному применению природных ресурсов, с учетом положений всевозможных глав СНиП, норматив-

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

ных документов, руководств, ГОСТов, регламентирующих или же отображающих запросы по охране природы при строительстве и эксплуатации промышленного объекта.

Вопросы охраны природы и здравого применения природных ресурсов обязаны рассматриваться с абсолютным учетом индивидуальностей природных критерий региона месторасположения проектируемого фирмы, восприниматься по его воздействию на экологию прилегающего региона, способности предупреждения неблагоприятных результатов ближайшей и отдаленной возможности.

Служба охраны находящейся вокруг природной среды при строительстве и эксплуатации промышленного фирмы, сооружения заключается в претворении в жизнь комплекса технических заключений по оптимальному применению природных ресурсов и событий по предотвращению негативного влияния проектируемого фирмы на находящуюся вокруг природную среду.

При проектировании компаний, домов и сооружений, при разработке и совершенствовании технологических процессов и оснащения обязаны учитываться меры, обеспечивающие наименьшие валовые выбросы загрязняющих препаратов, методом внедрения безотходных технологий и утилизации отходов изготовления, а еще внедрения передовых способов и оснащения чистки выбросов вредоносных препаратов в находящуюся вокруг природную среду.

В раздел «Охрана находящейся вокруг среды» нужно подключать не считая финансовой оценки производительности природоохранных событий материалы оценки влияния проектируемого промышленного ансамбля фирмы или же сооружения на находящуюся вокруг среду, самочувствие населения и природные ресурсы (ОВОС) с финансовой оценкой возмещения вещественного и общественно-го вреда.

Охрана атмосферного воздуха от загрязнений.

Предприятия кондитерской отрасли выбрасывают в атмосферу вредные вещества в составе: различных видов органической пыли (мучная, сахарная, какао-бобов, какао-порошка), аммиака, сернистого ангидрида, уксусной кислоты, акро-

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

леина, продуктов от сгорания природного газа – окись углерода и окислы азота, а также от вспомогательного производства – пыль древесная, сварочная аэрозоль, окислы марганца, окись углерода и окислы азота от котлов котельной, аммиак от аммиачной компрессорной, пары щелочи от зарядной станции.

Нормирование выбросов загрязняющих препаратов в находящуюся вокруг природную среду выполняется методом установления максимально разрешенных выбросов данных препаратов в атмосферу (ПДВ). ПДВ – это множество выбросов вредоносных препаратов в единицу времени от предоставленного источника или же совокупы источников загрязнения атмосферы мегаполиса или же иного населенного пункта с учетом возможности становления промышленного фирмы и рассеивания вредоносных препаратов в атмосфере, делающая приземную сосредоточивание, не превосходящую их максимально допускаемые сосредоточении (ПДК) для населения, растительного и животного мира.

ПДВ считается почвой для планирования событий и проведения экологической экспертизы по предотвращению загрязнения атмосферы. Нормативы ПДВ в целом для фирмыобязаны устанавливаться в совокупы значений ПДВ для отдельных деятельных, проектируемых и подходящих источников загрязнения [17].

Для вновь проектируемых предприятий, а также для реконструируемых предприятий кондитерской промышленности, не имеющих инструментальных замеров по действующим источникам, используются величины удельных технологических выбросов вредных веществ в атмосферу от отдельных аппаратов и участков, рассчитанных на тонну расходуемого сырья.

#### Санитарно-защитная зона

Для компаний, их отдельных домов и сооружений с технологическими процессами, являющимися источниками производственных вредностей, предусмотрена санитарная классификация, учитывающая мощность фирмы, обстоятельства воплощения технологических процессов, нрав и численность выделяющихся в находящуюся вокруг среду вредоносных и неприятно пахнущих препаратов, шум, пульсацию.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

По санитарной систематизации согласно СН 245 – 71 фирмы кондитерской ветви индустрии относятся к V классу с санитарно-защитной зоной объемом 45 м.

Величина санитарно-защитной зоны до грани жилой застройки уточняется:

а) для компаний с технологическими процессами, являющимися источниками загрязнения атмосферного воздуха вредоносными и неприятно пахнущими препаратами, именно от источников загрязнения атмосферы сосредоточенными (через трубы, фонари, шахты) или же рассредоточенными выбросами (через фонарь домов и др.), а еще от пространствзагрузки сырья или же раскрытых складов;

б) для производственных и отопительных котельных – от дымовых труб.

При определении объемов санитарно-защитной зоны расчеты рассеивания вредоносных препаратов, содержащихся в выбросах нескольких источников, рассредоточенных на промплощадке, как с учетом фона территории, например и без него целенаправленно исполнять на ЭВМ, применяя разработанные унифицированные программки расчетов загрязнения атмосферы (УПРЗА).

Допускается расчет рассеивания выполнять вручную с помощью «Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий» ОНД – 86 Госкомгидромета СССР.

Мероприятия по борьбе с шумами и вибрацией

Ведущими источниками шума компаний кондитерской ветви индустрии считаются:

- технологическое оборудование;
- энергетическое оснащение: котельные, компрессорные, насосные и морозильные станции, вентиляторные градирни, трансформаторные подстанции;
- системы вентиляции и кондиционирования, как общеобменные, например и районные отсосы, крышные вентиляторы, пневмотранспорт и аспирационные системы с пылеулавливающими установками.

По всем обнаруженным источникам шума идет по стопам исполнить расчеты и предусмотреть события по понижению шума в согласовании с притязаниями СНиП II – 13 –55.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80



События по понижению шума на площадках промышленных домов, а еще на земли жилой застройки, примыкающей к предприятию, идет по стопам предугадывать, до этого всего, при разработке планировочных, технологических и архитектурно-строительных заключений.

При разработке заключений снижению шума идет по стопам использовать архитектурно-планировочные и строительно-акустические способы. Выбор средств понижения шума, определение надобности и необходимости их использования идет по стопам изготавливать на базе акустического расчета.

При применении оснащения, имеющего завышенный степень шума и пульсации, идет по стопам предугадывать:

- установку оснащения в отдельном или же изолированном помещении (венткамеры);
- установку глушителей на воздуховодах и воздухозаборных камерах;
- установку оснащения на виброизолирующие прокладки;
- облицовку помещений звукопоглощающими негорючими материалами;
- установку шумопоглощающих экранов, переборок, кулис;
- установку вибрирующих агрегатов на отдельные фундаменты или же мощные блоки-основания с виброгасящими прокладками;
- отделку ограждающих систем помещений акустическими материалами.

Для понижения производственного шума и пульсации от компрессорных установок идет по стопам предугадывать:

- размещение пульта управления для компрессоров в изолированном помещении;
- изоляцию поглощающих труб компрессоров;
- установку глушителей на поглощающем патрубке и выхлопном воздуховоде компрессора;
- установку компрессоров на особые фундаменты.

Для понижения пульсации и вибрационного шума от вентиляционного оснащения идет по стопам предугадывать:

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

а) установку вентиляторов на виброизолирующие пружинно-резиновые амортизаторы;

б) мягонкие вставки в пространствах присоединения воздуховодов к вентиляторам ;

в) изоляцию воздуховодов виброгасящим материалом начиная с вентилятора № 5 на протяжении 3 – 4 м от пространства присоединения к вентиляторам;

г) мягонкие прокладки на воздуховоды в пространствах прохождения сквозь строй системы начиная с вентилятора № 5;

д) покрытие воздуховодов, проходящих сквозь цехи и иные здания, вибродемпфирующей мастикой.

#### 4.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Базисная классификация ЧС техногенного нрава основывается по типам и обликам чрезвычайных мероприятий, провоцирующих ЧС:

1. Транспортные трагедии (катастрофы) – имеют все шансы быть 2-ух обликов: происходящие на производственных объектах, не связанных именно с движением транспортных средств (депо, станции, автовокзалы, порты и др.), и случающиеся во время перемещения транспортных средств. 1-ый картина одевает артельный нрав, 2 – своеобразный, связанный в большинстве своём с нелегкими результатами. Эти инцидента, как удаление пространства аварии от больших населённых пунктов, трудность доставки туда спасательных формирований и большее количество потерпевших, нуждающихся в неотложной хирургической поддержке числятся отдельным типом ЧС.

2. Пожары, взрывы, опасность взрывов – распространённые ЧС в современном личном обществе более нередко встречающиеся и, как правило, с тяжкими соц, финансовыми результатами.

3. Трагедии с выбросом (угрозой выброса) ХОВ – классификация ЧС с ними имеет возможность быть проведена, к примеру, по масштабу распространения ядовитого препараты, его поражающим свойствам, длительности воздействия и т.д. Кое-какие токсические препараты в определённых критериях (при пожарах) в

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

итоге хим реакций имеют все шансы создавать ядовитые соединения. Все эти истории еще настоятельно просят отдельного учёта.

4. Трагедии с выбросом (угрозой выброса) РВ – относятся к самостоятельному типу. Появление их вполне вероятно на радиационно-опасных объектах: атомные станции, фирмы по приготовлению и переработке ядерного горючего, захоронению радиоактивных отходов, научно – исследовательские и проектные организации, имеющие ядерные реакторы, практические стенды, сборки и т.п. Серьёзную угроза дает перевозка радиационно-опасных материалов.

5. Трагедии с выбросом (угрозой выброса) на биологическом безопасных препаратов – не редкое явление. Впрочем, беря во внимание бремя результатов в случае попадания чужих на биологическом уровне небезопасных препаратов в находящуюся вокруг среду, эти трагедии отражены в систематизации порознь, но без большущий детализации.

7. Трагедии на электроэнергетических системах и трагедии в коммунальных системах жизнеобеспечения изредка сопровождаются смертью людей. Впрочем они делают немаловажные затруднения в жизнедеятельности населения, тем более в заливное время года, имеют все шансы работать предпосылкой нешуточных нарушений и в том числе и приостановки работы объектов сельского хозяйства и индустрии.

Базисная классификация ЧС техногенного нрава основывается по типам и обликам чрезвычайных мероприятий, провоцирующих ЧС:

1. Транспортные трагедии (катастрофы) – имеют все шансы быть 3-ух обликов: происходящие на производственных объектах, не связанных именно с движением транспортных средств (депо, станции, автовокзалы, порты и др.), и случающиеся во время перемещения транспортных средств. 1-ый картина одевает артельный нрав, 2 – своеобразный, связанный в большинстве своём с нелегкими результатами. Эти инцидента, как удаление пространства аварии от больших населённых пунктов, трудность доставки туда спасательных формирований и боль-

шущее количество потерпевших, нуждающихся в неотложной хирургической поддержке числятся отдельным типом ЧС.

2. Пожары, взрывы, опасность взрывов – распространённые ЧС в современном личном обществе более нередко встречающиеся и, как правило, с тяжкими соц, финансовыми результатами.

3. Трагедии с выбросом (угрозой выброса) ХОВ – классификация ЧС с ними имеет возможность быть проведена, к примеру, по масштабу распространения ядовитого препараты, его поражающим свойствам, длительности воздействия и т.д. Кое-какие токсические препараты в определённых критериях (при пожарах) в итоге хим реакций имеют все шансы создавать ядовитые соединения. Все эти истории еще настоятельно просят отдельного учёта.

4. Трагедии с выбросом (угрозой выброса) РВ – относятся к самостоятельному типу. Появление их вполне вероятно на радиационно-опасных объектах: атомные станции, фирмы по приготовлению и переработке ядерного горючего, захоронению радиоактивных отходов, научно – исследовательские и проектные организации, имеющие ядерные реакторы, практические стенды, сборки и т.п. Серьёзную угроза дает перевозка радиационно-опасных материалов.

5. Трагедии с выбросом (угрозой выброса) на биологическом уровне небезопасных препаратов – не нередкое явление. Впрочем, беря во внимание бремя результатов в случае попадания чужих на биологическом уровне небезопасны препаратов в находящуюся вокруг среду, эти трагедии отражены в систематизации порознь, но без большущий детализации.

7. Трагедии на электроэнергетических системах и трагедии в коммунальных системах жизнеобеспечения – изредка сопровождаются смертью людей. Впрочем они делают немаловажные затруднения в жизнедеятельности населения, тем более в заливное время года, имеют все шансы работать предпосылкой нештучных нарушений и в том числе и приостановки работы объектов сельского хозяйства и индустрии.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84

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

Пожар – ансамбль физико-химических явлений, в базе которых лежат неконтролируемые процессы горения, тепло – и массообмена, сопровождающиеся ликвидированием вещественных ценностей и формирующие угроза для жизни людей.

Взрыв – неконтролируемое высвобождение большущего числа энергии в ограниченном объёме за краткий зазор времени.

Пожары и взрывы нередко предполагают собой взаимосвязанные появления. Взрывы имеют все шансы быть вторичными результатами пожаров как итог крепкого нагрева ёмкостей с горючими газами, легковоспламеняющимися жидкостями горючими жидкостями, а еще пылевоздушных консистенций, оказавшихся в замкнутом месте помещений, домов, сооружений. Взрывы приводят к появлению пожара на объекте, например как в итоге взрыва появляется крепко подогретый газ (плазма) с довольно высочайшим давлением, который оказывает не лишь только ударное механическое, но и воспламеняющее влияние на окружающие предметы, в что количестве горючие препараты.

Объекты, на которых изготавливаются, сберегаются или же транспортируются препараты, приобретающие при кое-каких критериях дееспособность к возгоранию (взрыву), относятся в соответствии с этим к пожаро или же взрывоопасным объектам. Взрывопожарная пожарная угроза помещений и домов производственного и складского предназначений ориентируется в зависимости от числа и пожаровзрывных качеств горючих препаратов, оказавшихся в них, и индивидуальностей осуществляемых технологических процессов.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		85

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной работы определены этапы создания цеха малой мощности по производству плиточного шоколада. Проанализирован потребительский рынок производства шоколада. Проведено технико-экономическое обоснование проектирования цеха по производству шоколада. Определен выпускаемый ассортимент данного вида продукции. Произведены расчеты основного технологического оборудования, а также оборудования для приемки и хранения сырья.

Произвести расчеты производственных рецептур и подобрать технологические режимы производства шоколада. Произведены расчеты складских помещений. Были определены мероприятия по охране жизнедеятельности на предприятии.

На основе всего, выше, изложенного можно сказать, что производство шоколадной промышленности не стоит на месте, потребители заинтересованы в данном продукте, но в связи с устаревшим оборудованием и производстве по устаревшим технологиям ущемляют выбор покупателей. Что приводит к преобладанию продукции зарубежных производителей. Построение в данном регионе цеха по выпуску качественного продукта будет решающим для рынка потребителей, а новейшие схемы производства и улучшенное качество позволит привлечь внимание покупателей.

Таким образом, цель работы достигнута, задачи – решены.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		86

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Апет, Т.К. Справочник технолога кондитерского производства / Т.К. Апет,
2. Арустамов Э.А. Безопасность жизнедеятельности / Э.А. Арустамов; М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2014. – 476 с.
3. ВНТП 01 – 87. Ведомственные нормы технологического проектирования / Н.Т. Чубенко. – Москва: ГОСАГРОПРОМ СССР, Государственный институт по проектированию предприятий пищевой промышленности № 1, «ГИПРОПИЩЕПРОМ-1», 1989. – 47 с.
4. Гид по предприятиям и организациям. – <http://www.ekatgid.ru>
5. ГОСТ 12.1.003 – 83 Шум. Общие требования безопасности.
6. ГОСТ 12.1.004 – 91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования безопасности.
7. ГОСТ 12.1.005 – 88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
8. ГОСТ 13511 – 91. Ящики из гофрированного картона для пищевых продуктов, спичек, табака и моющих средств.
9. ГОСТ 21 – 94. Сахар. Технические условия. Правила приемки. Методы анализа.
10. ГОСТ 26791 – 89. Продукты переработки какао-бобов. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение.
11. ГОСТ 4570 – 93 Конфеты. Общие технические условия
12. ГОСТ 8273 – 75. Бумага оберточная. Технические условия. Ящики из гофрированного картона.
13. ГОСТ Р 51232 – 98. Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.
14. ГОСТ Р 52189 – 2003. Сахар-песок. Общие технические условия.
15. ГОСТ Р 52791 – 2007. Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия.
16. ГОСТ Р 52821 – 2007. Шоколад. Общие технические условия.

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		87

17. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование кондитерского производства / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин. – СПб.: Троицкий мост, 2011. – 360 с.
18. Драгилев, А.И. Технология кондитерских изделий / А.И. Драгилев, И.С. Лурье. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 226 с.
19. З.Н. Пашук. – СПб.: ГИОРД, 2004. – Т.1. – 520 с.
20. Зубченко А.В. Технология кондитерского производства / А.В. Зубченко; Воронеж: Воронежская государственная технологическая академия, 1999. – 432 с.
21. Зубченко А.В. Технология кондитерского производства. Учебник. – Воронеж: ВГТА, 1999. – 432 с.
22. Зубченко, А.В. Технология кондитерского производства / А.В. Зубченко. – Воронеж: ВГТА, 2001. – 430 с.
23. Информация о юридических лицах и индивидуальных предпринимателях. – <http://www.rusprofile.ru>
24. Карушева, И.В. Технологический контроль кондитерского производства / И.В. Карушева, И.С. Лурье, – М.: Агропромиздат, 1990. – 160 с.
25. Ковальская Л.П. Технология пищевых производств / Л.П. Ковальская, Г.М. Мелькина, Н.Н. Шебершнева и др.; М.: Агропромиздат, 1988. – 286 с.
26. Козлова, А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования / А.В. Козлова. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 108 с.
27. Крылова, Э.Н. Новое в производстве жележных корпусов конфет / Э.Н. Крылова, Е.Н Маврина, Т.В. Савенкова // Кондитерское производство. – 2014. – №5. С. 6–8.
28. Кузнецова, Л.С. Технология и организация производства кондитерских изделий / Л.С. Кузнецова, М.Ю. Сиданова. – 4-е изд. – М.: ДеЛи принт, 2005. – 108 с.
29. Кузнецова, Л.С. Технология приготовления кондитерских изделий / Л.С. Кузнецова, М.Ю. Сиданова. – М.: Мастерство, 2001. – 320 с.
30. Лурье И.С. Технология кондитерского производства М.: Агропромиздат, 1992. – 399 с.





43. Сборник основных рецептов сахаристых кондитерских изделий / Н.С. Павлова. – СПб.: ГИОРД, 2000. – 232 с.
44. Скурихина И.М. Химический состав пищевых продуктов / И.М. Скурихина, М.Н.Волгарева; М.: Агропромиздат, 1987. – 361 с.
45. СНиП 23 – 03 – 2003. Защита от шума.
46. СНиП 23 – 05 – 95. Освещение.
47. СНиП 3.05.06 – 85. Электротехническая часть.
48. СТО ЮУрГУ 04 – 2008 Стандарт организаций. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочная, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: ЮУрГУ, 2008. – 56 с.
49. Татьянченко, А. Кондитерский рынок России: факторы роста, перспективы / А. Татьянченко // Кондитерское производство – 2016. – №3. – с. 4 – 7.
50. Трудовой Кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 №197 – ФЗ (ред. от 29.12.2012)
51. Украинец А.И. Технология пищевых продуктов / А.И. Украинец; Киев: Издательский дом «Аскания», 2008. – 736 с. 15.
52. Федеральная служба государственной статистики. – <http://www.gks.ru>

					19.03.02.2017.297 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90