

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»

О. Я. Мезенова, Н. Ю. Мезенова

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебное пособие для студентов, обучающихся в бакалавриате
по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология
(профиль «Пищевая биотехнология»)
по дисциплинам: «Технология продуктов из сырья животного происхождения»
и «Технология продуктов из растительного сырья»

Калининград
2018

УДК 613.8 (076)

РЕЦЕНЗЕНТ

профессор, д-р техн. наук, доцент, зав. кафедрой технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет (Дальрыбвтуза)»
С. Н. Максимова

Мезенова О. Я., Мезенова Н. Ю.

Курсовое проектирование: учебное пособие / О. Я. Мезенова, Н. Ю. Мезенова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», 2018. – с.

Учебное пособие предназначено для студентов в, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология»), изучающим дисциплины «Технология продуктов из сырья животного происхождения» и «Технология продуктов из растительного сырья». Рассмотрены структура и содержание глав пояснительной записки курсового проекта, в том числе содержание введения, обоснование технологической схемы; характеристика сырья, основных и вспомогательных материалов, описание технологической схемы, характеристика готовой продукции, теххимический и микробиологический контроль производства, продуктовый расчет, сертификация производства продукции, системы управления качеством, аппаратурное оформление, безопасность жизнедеятельности, экологичность проекта. В приложениях приведены примеры оформления титульного листа, схемы теххимического контроля производства, продуктового расчета производства, схемы сертификации продукции, форма сертификата соответствия, схема анализа рисков, «дерево принятия решений» для определения критических контрольных точек, примеры библиографического описания литературы, спецификации и оформления листа с рамкой. Особое внимание уделено научно-исследовательской части курсового проекта и ее оформлению.

Табл. 20, рис. 1, список лит. – 59 наименований.

УДК 613.8 (076)

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2018 г.
© Мезенова О. Я., Мезенова Н. Ю., 2018 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее пособие предназначено для студентов направления 19.03.01 – Биотехнология (профиль «Пищевая биотехнология»), выполняющих курсовой проект по дисциплинам: «Технология продуктов из сырья животного происхождения» и «Технология продуктов из растительного сырья». Курсовой проект является важным звеном профессиональной подготовки биотехнологов пищевой промышленности.

Курсовой проект представляет собой технологически обоснованную разработку проекта цеха, в котором реализуется технология заданного продукта с обоснованием выбора сырья, рациональных режимов проведения ключевых технологических операций, формирования качества готовой продукции, оценкой качества и безопасности, продуктовыми расчетами производства, описанием системы управления качеством, подбором и расчетом оборудования, оценкой безопасности и экологичности процесса

Курсовое проектирование способствует закреплению и углублению теоретических знаний студентов по изучаемым дисциплинам, развивает практические умения в научной работе по обоснованию актуальности и технологии выпуска новых видов биопродукции, организации биотехнологического производства, прививает навыки анализа качества продукции и аппаратурного оформления процесса, разработки системы управления качеством и безопасности, экологичности производства.

В процессе работы над курсовым проектом студент закрепляет навыки по пользованию специальной научной и справочной литературой, технической документацией (техническими регламентами, технологическими инструкциями, ГОСТами, техническими условиями, стандартами организации и др.).

При работе над курсовым проектом у студента формируются следующие компетенции:

- владение основными методами проведения экспериментальных исследований по теме проекта;

- способность:

- ✓ проводить испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;
- ✓ осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров процессов, сырья и готовой продукции;
- ✓ участвовать в разработке технологических проектов.

Руководство курсовым проектом осуществляется преподавателем кафедры пищевой биотехнологии и заключается в консультациях, контроле качества и хода поэтапного выполнения работы студентом.

Работа над курсовым проектом является творческим, самостоятельным видом учебного процесса. Студент несет полную ответственность за полученные результаты, принятые решения и окончание работы в назначенный срок.

Темы курсового проекта предлагаются кафедрой пищевой биотехнологии (приложение А), но могут быть предложены студентом, рекомендованы предприятием. Темой курсового проекта предусматривается проектирование одного из отделений цеха пищевого или биотехнологического производства с указанием производительности по сырью или готовой продукции. Она должна отвечать профилю будущей профессии, соответствовать состоянию и перспективам развития науки и практики, охватывать актуальные направления в области организации, совершенствования производства и обеспечения населения функциональной, специализированной, здоровой, качественной и безопасной пищевой продукцией, на базе ресурсосберегающих и конкурентных технологий.

Примерный перечень тем курсовых проектов приведен в приложении А.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

В графической части курсового проекта необходимо представить план цеха в масштабе 1:50 или 1:100.

Курсовой проект должен содержать экспериментальные авторские данные, полученные самостоятельно студентом в процессе научных исследованиях по теме проекта.

1 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

В соответствии с общими требованиями, установленными стандартами, а также рекомендациями кафедры пищевой биотехнологии пояснительная записка курсового проекта должна включать:

Титульный лист (приложение Б).

Содержание.

Список сокращений.

Введение.

1. Научно-исследовательская часть: обоснование вида и качества биопродукта, основных факторов технологии его изготовления.
2. Характеристика сырья, основных и вспомогательных материалов.
3. Обоснование и описание технологической схемы.
4. Характеристика качества готовой продукции.
5. Технохимический и микробиологический контроль производства.
6. Продуктовый расчет производства.
7. Сертификация производства продукции.
8. Система управления качеством.
9. Аппаратурное оформление.
10. Безопасность жизнедеятельности и технологического процесса.
11. Экологичность проекта.

Заключение.

Список использованной литературы.

Приложения.

Введение

В разделе приводятся основные задачи пищевой биотехнологии на современном этапе развития общества, отмечаются значение проектируемой к выпуску продукции и особенности технологии производства. Дается обоснование рациональности проектирования производства функционального продукта (специализированного продукта, биологически активной добавки или обогащенного пищевого изделия). Описываются актуальность, новизна и значимость проекта; значение продукта в решении медико-социальных проблем региона, перспективы развития данного производства; особенности состава и роль ключевых ингредиентов в обеспечении здоровья; участие компонентов продукта в физиологии питания и других процессах, связанных с обеспечением гомеостаза организма; химия пищевых ингредиентов продукта.

1.1 Научно-исследовательская часть: обоснование вида, качества и технологии изготовления биопродукта

Данный раздел выполняется под руководством преподавателя по согласованному с ним плану научных исследований по теме курсового проекта.

Рекомендуется следующий план научных исследований:

- актуальность выпуска данного биопродукта;
- цель и задачи научных исследований;
- план научных исследований;
- методы исследования;
- результаты и их обсуждение:
 - маркетинговые исследования;
 - результаты органолептических и физико-химических исследований;
 - обоснование технологии биопродукта с разработкой проектов технических условий (ТУ) и технологической инструкции (ТИ);
 - рекомендации по применению продукта;
- заключение.

Пример оформления раздела приведен в приложении В.

В пункте плана «Актуальность выпуска данного биопродукта» рекомендуется осветить перспективность использования выбранного сырья, производства для региона, достоинства биопродукта, пищевые, экологические, экономические и другие преимущества. Желателен небольшой обзор научной литературы, аналоговых изделий и преимуществ перед ними. Следует обратить внимание на действующие национальные программы, государственные проекты, технические и нормативные документы.

1.2 Характеристика сырья, основных и вспомогательных материалов

Выполняя данный раздел, студент должен указать виды основного сырья, охарактеризовать его химический состав, физико-химические свойства, биологическую и пищевую ценность.

Характеристику основных и вспомогательных пищевых материалов, других компонентов, предусмотренных в производстве (упаковочных, маркировочных и др.) следует давать с учетом технических документов, регламентирующих их качество.

Например:

- ГОСТ Р 51232 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества»;
- ГОСТ Р 51574 «Соль поваренная пищевая. Технические условия».

В этом разделе приводятся теххимическая характеристика перерабатываемого сырья и требования, предъявляемые к его качеству (морфометрическая характеристика и массовый состав, структурно-механические, теплофизические, электрические, оптические, акустические и другие свойства, химический состав, характеристика основных макро- и микронутриентов, в том числе качественный и количественный состав биологически активных веществ). Делается заключение о биопотенциале выбранного сырья и пищевых материалов.

Пример выполнения раздела приведен в приложении Г.

1.3 Обоснование и описание технологической схемы

Проектируемая технология заданного биопродукта должна ориентироваться на выпуск изделий высокой пищевой ценности, сбалансированности состава, безопасности, учитывать передовой отечественный и мировой опыт, быть доступной и реализуемой в производственных условиях, экономически рентабельной и безопасной.

При выборе технологии должны учитываться:

- качество изготавливаемой продукции;
- характеристика перерабатываемого сырья;
- комплексное (безотходное) использование сырья;
- нормы расхода сырья и вспомогательных материалов;
- стандартизация показателей качества и безопасности готовой продукции;
- производительность участка (цеха);
- аппаратное оформление с применением современного оборудования;
- возможность механизации и автоматизации производства;
- безопасность производственного процесса;
- экологичность производства и продукции.

Обоснование технологической схемы рекомендуется выполнять в виде анализа существующих вариантов технологий изготовления данной продукции. Например, при выборе технологии изготовления рыбоовощных пресервов из кильки надо проанализировать варианты получения пастообразных, кусковых или фаршевых видов продукции и остановиться на более рациональном варианте. При его реализации надо проанализировать основные операции технологии с приведением описания достоинств и недостатков и выбором наиболее рационального способа осуществления. Например, размораживание сырья (мороженой кильки) можно осуществлять воздушным, паровоздушным, водным (оросительным, погружным) и другими способами.

Пример обоснования технологической схемы производства рыборасти- тельных палочек на основе пооперационного анализа и выбора наиболее раци- онального способа проведения операции приведен в табл. 1.

Таблица 1 – Обоснование технологической схемы производства рыборасти- тельных палочек «Морская нежность» из мяса леща с предварительной биомо- дификацией его тканей в среде молочной сыворотки

Наимено- вание операции	Оборудова- ние	Достоинства	Недостатки	Вывод
Размора- живание леща	Воздушный метод	- Недорогой способ - простота использования - высокое качество разморожен- ного сырья	- Длительность размораживания 10-12 ч - опасность мик- робного обсеме- нения - необходимость изоляции	
	СВЧ-нагрев	- Скорость размор- аживания со- ставляет 4-5 мин - минимальны по- тери рыбного со- ка	- Неравномерное размораживание - необходимость отдельного по- мещения слож- ность управления - высокая стои- мость	
	В воде оро- шением, в дефростере универсаль- ном Н2-ИТА113	- Быстрое и каче- ственное равно- мерное размора- живание - непрерывность обработки - встроена функ- ция ополаскива- ния продукции	- Относительно высокая стои- мость оборудова- ния	Выбираем раз- моразивание в воде в дефростер Н2-ИТА113. Обслуживается одним операто- ром на участке загрузки блоков

Другим вариантом выбора технологической схемы производства био- продукта является анализ результатов проведенной научной работы.

Например, при обосновании технологии кисломолочного геродиетиче- ского напитка «БИОМИКС», обогащенного ягодным наполнителем и фосфор- но-кальциевой биодобавкой на основе рыбной чешуи «Биошуппе», за основу

была взята базовая технология производства питьевого йогурта (ТУ 9222-223-52421538). В результате анализа действующей технологии было установлено, что технология обогащенного кисломолочного напитка «БИОМИКС» предусматривает лишь дополнение базовой технологии следующими операциями: подготовка добавки из овсяной крупы и приготовление ягодного наполнителя. На основе анализа результатов опытных испытаний были выбраны рациональные технологические этапы внесения обогащающих добавок. Структурная технологическая схема производства изображается условно в виде прямоугольников с указанием в них в последовательном порядке технологических операций по всей технологической схеме, начиная с приёма сырья или полуфабриката и кончая хранением и/или реализацией готовой продукции. Обязательно указываются вспомогательные операции.

Пример выполнения обоснования и описания данной биотехнологии с учетом результатов НИР приведен в приложении Д.

Затем даётся описание технологической схемы с указанием параметров операций (температуры, времени, давления, концентрации растворов, дозировок компонентов и т.д.) и типа машин и аппаратов, на которых осуществляются эти операции. На каждой операции описывается характер физико-химических изменений в сырье и полуфабрикатах, приводящих к формированию качества готовой продукции (биохимические и микробиологические процессы, структурно-механические изменения, химические превращения в пищевых системах).

технологическая схема изготовления формованных рыборастворительных палочек «Морская нежность», производимых из фарша биомодифицированных тканей маломерного балтийского леща с добавлением овощей (морковки и свеклы), приведена на рис. 1. Технологическая схема разработана с учетом обоснованных в научных исследованиях параметров основных операций, оптимизации рецептуры и других результатов НИР. Схема учитывает выполненный предварительно анализ возможных вариантов основных операций (размораживание, формование и др.). Схема базируется на проектах, разработанных автором на основе научных исследований технических документов, – технологической инструкции ТИ и ТУ 9266-010-48752993-2016 «Рыборастворительные палочки «Морская нежность».

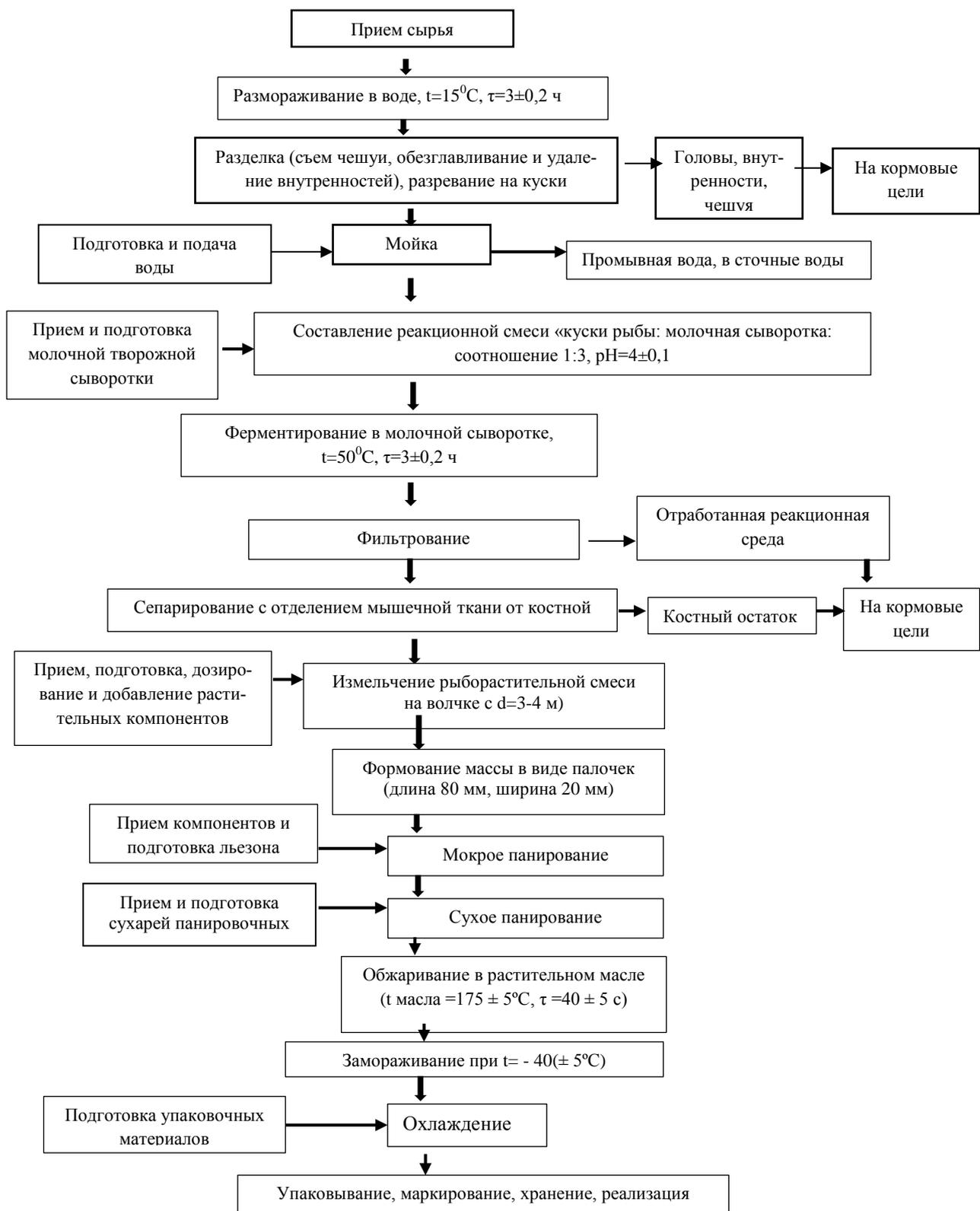


Рисунок 1 - Технологическая схема рыбообразительных палочек «Морская нежность»

Пример описания технологической схемы приведен в приложении Е.

1.4 Характеристика качества готовой продукции

Характеристика готовой продукции даётся на основе действующей технической документации (ГОСТ; ОСТ, ТУ, СТО) или их проектов, включает требования по безопасности (Технические регламенты на продукцию, Технический регламент Таможенного союза о безопасности пищевой продукции, Санитарные правила и нормы (СанПиН) и др.). В данном разделе целесообразно показать дефекты продукции, возникающие при её производстве и хранении, указать причины их появления, способы предотвращения дефектов и устранения.

Следует также привести характеристику пищевой ценности готовой продукции, включающей органолептическую оценку с применением балловых шкал, профильной оценки, биологическую ценность (содержание и характеристику биологически активных веществ, расчет показателей биологической ценности и др.), калорийность (энергетическую ценность).

Пример выполнения раздела приведен в приложении Ж.

1.5 Технохимический и микробиологический контроль производства

Основой для выполнения данного раздела являются инструкции по организации технохимического, микробиологического и санитарно-гигиенического контролей, определяющие цель и порядок их проведения.

В начале раздела приводится краткая характеристика методов производственного контроля и норм его организации. Затем составляются схемы технохимического контроля производства продукции и вспомогательных материалов в виде табл. 2.

Таблица 2 - Схема технохимического контроля производства

№ п/п	Точки контроля	Что контролируется	Метод контроля	Способы и средства контроля*	Руководящие документы	Периодичность контроля
1	2	3	4	5	6	7

Пример построения схемы технoхимического контроля при производстве хитозана из ПСО (фрагмент) приведен в приложении 3.

Микробиологический и паразитарный контроль производства оформляется с указанием качественного и количественного состава микрофлоры, паразитов сырья, полуфабрикатов на основных этапах технологии и готовой продукции.

1.6 Продуктовый расчет

Этот расчет является основным для выбора оборудования и обоснования экономической эффективности. Он выполняется по операциям всей технологической схемы. При этом должны быть известны (задаются преподавателем): сырьё, вид готовой продукции, производительность проектируемого цеха (участка, отделения).

Продуктовый расчёт основан на данных по расходу сырья и вспомогательных материалов (соли, специй, муки, тары, упаковочных материалов и т.п.), выходу полуфабрикатов и потерь (отходов) на каждой технологической операции, выходу готовой продукции. Эти данные необходимо обосновать в научно-исследовательской части проекта (гл. 1) или взять из действующих сборников норм отходов и потерь производства.

Продуктовый расчет ведут двумя методами:

1 - *количественным*, если химический состав изделия в процессе производства от сырья до готовой продукции практически не меняется (формованные изделия, хлебопечение, посол и копчение рыбы, сушка снеков др.);

2 - *методом материальных балансов*, если химический состав меняется на каждой технологической операции (производства хитина, глюкозамина, рыбного жира, пива, выделение биологически активных веществ и др.).

Продуктовый расчёт производится с учетом норм расхода сырья, отходов и потерь по операциям технологии.

Расчёт ведут вначале на 100 кг готовой продукции, для пресервного и консервного производства – на 1 тысячу условных банок (туб). Далее делают

пересчет на часовую, сменную или суточную производительность цеха и оформляют в виде табл. 3 (в случае расчета количественным методом).

Производительность цеха и режим его работы студент выбирает по заданию преподавателя или обосновывает в исследовании.

При расчетах первоначально устанавливают нормы отходов и потерь по операциям (графа 2, табл. 3). Она устанавливаются в ходе исследования, либо берутся из нормативных справочников и технических документов.

Нормы отходов и потерь могут быть выражены либо в процентах к массе исходного сырья (простые %), либо к массе полуфабриката, поступившего на данную операцию (сложные %). Соответственно различаются и методики расчета. Простые % можно складывать при определении общего количества отходов и потерь и расхода сырья на единицу готовой продукции. Сложные % складывать нельзя. Нормы расхода сырья на единицу готовой продукции рассчитывается по одной из формул:

- при выражении отходов и потерь в простых %:

$$T = S \cdot 100^n / (100 - \sum O),$$

где $\sum O$ – сумма отходов и потерь по операциям, S от исходного сырья;

- при выражении отходов и потерь в сложных %:

$$T = S \cdot 100^n / (100 - O_1)(100 - O_2)(100 - O_3) \dots (100 - O_n);$$

где T – норма расхода сырья (на 100 кг, 1 т, 1 туб); S – масса готового продукта или единица готовой продукции (как правило, 100 кг, 1 т) или норма закладки в 1 условную банку (у.б.) (консервы, пресервы) по рецептуре (г); $O_1, O_2, O_3, \dots, O_n$ – отходы и потери по операциям (%).

Таблица 3 - Продуктовый расчет производства

Технологические операции	Нормы отходов и потерь по операциям	Движение сырья и полуфабрикатов, кг (ц, т)					
		на 100 кг продукции		в час		в смену (сутки)	
		поступает	отходы и потери	поступает	отходы и потери	поступает	отходы и потери
1	2	3	4	5	6	7	8

Правильность расчета, а также эффективность разрабатываемого производства определяется составлением продуктового баланса в виде табл. 4.

Таблица 4 – Продуктовый баланс производства продукции

Поступило в производство	кг	%	Вышло из производства	кг	%
Сырье (полуфабрикат) Материалы			Готовая продукция Отходы (по всем технологическим операциям) Потери (по всем технологическим операциям)		
Итого	A	100		A	100

Заканчивается продуктовый расчёт определением расхода сырья и вспомогательных материалов, расчёт оформляется в виде табл. 5.

Таблица 5 – Расход сырья и вспомогательных материалов

Сырье и материалы	Единицы измерения	Нормы расхода на единицу продукции (кг, т, туб)	Расход сырья и материалов			
			в час	в смену	в месяц	в год
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>

Пример оформления продуктового расчета методом материальных балансов приведен в приложении И.

Метод материальных балансов учитывает перераспределение основных компонентов исходного сырья между полуфабрикатами на каждой технологической операции. Пример расчёта производства кормовой рыбной муки прессово-сушильным методом рассмотрим ниже.

Исходные данные: механизированная линия производства кормовой муки по прессово-сушильной схеме с использованием подпрессового бульона производительностью 30 т в сутки по сырию.

Для расчета по этому методу необходимо знать химический состав сырья. За исходное сырье примем отходы сельди следующего химического состава: влага - 70, жир – 12, белок – 15, зола – 3%.

Расчет ведем на 100 кг сырья. Тогда в любой стадии расчета полуфабрикатов и продукции будем получать не только массу, но и выход в процентах от сырья.

В расчете потери при обработке и химический состав полуфабрикатов принимаем по данным заводских лабораторий и научно-исследовательских организаций.

На измельчение и варку поступает 100 кг сырья.

Варка сырья производится острым паром, поэтому масса разваренного сырья увеличится за счет конденсата. Определим расход тепла и пара на варку сырья. Теплоемкость сырья определяем по формуле:

$$C_c = \frac{C_v \cdot p_v + C_{ж} \cdot p_{ж} + C_{п.в.} \cdot p_{п.в.}}{100}, \quad (1)$$

где C_c - удельная теплоемкость сырья, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$;

$C_v = 4,19 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$ – удельная теплоемкость воды;

p_v – содержание воды в сырье, %;

$C_{ж} = 2,1 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$ – удельная теплоемкость жира;

$p_{ж}$ – содержание жира в сырье, %;

$C_{п.в.} = 1,45 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$ - удельная теплоемкость плотных веществ;

$p_{п.в.}$ – содержание плотных веществ, %;

$$C_c = \frac{4,19 \cdot 70 + 2,1 \cdot 12 + 1,45 \cdot 18}{100} = 3,5 \frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}.$$

Расход тепла на варку сырья составит:

$$Q = M \cdot C_p \cdot (T_k - T_n), \quad (2)$$

где Q – расход тепла, кДж;

M – масса сырья, кг;

C_c - удельная теплоемкость сырья, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \cdot \text{К}}$;

T_k и T_n - конечная и начальная температура сырья, К;

$$Q = 100 \cdot 3,5 \cdot (368 - 288) = 28000 \text{ кДж}.$$

При давлении острого пара 147,1 кПа расход его (количество конденсата

D) составит:

$$D = \frac{Q}{r} = \frac{28000}{2297} = 12,2 \text{ кг}, \quad (3)$$

где $r = 2297 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ - удельная теплота конденсации пара.

Выход полуфабриката после варки: $100 + 12,2 = 112,2$ кг.

В табл. 6 приведен весовой и химический состав полуфабриката.

Таблица 6 – Весовой и химический состав полуфабриката

Компоненты	Количество, кг	Химический состав, %
Влага	$70+12,2 = 82,2$	73,2
Жир	12,0	10,7
Плотные вещества	18,0	16,1
Итого	112,2	100,0

Для определения выхода жома при прессовании разваренной массы исходим из следующих данных: влажность жома – 45, содержание жира в жоме – 5, переход растворимых плотных веществ в бульон – 12% от содержания в сырье. На основании принятых показателей составляем уравнение выхода жома:

$$X = 0,45 X + 0,05 X + (18 - 18 \cdot 0,12), \text{ откуда имеем } X = \frac{15,84}{0,5} = 31,8 \text{ кг.}$$

По разности находим выход подпрессового бульона:

$$112,2 - 31,8 = 80,4 \text{ кг.}$$

В табл. 7 и 8 приведен соответственно весовой и химический состав жома и подпрессового бульона.

Таблица 7 – Весовой и химический состав жома

Компоненты	Количество, кг	Химический состав, %
Влага	$0,45 \cdot 31,8 = 14,47$	45,0
Жир	$0,05 \cdot 31,8 = 1,59$	5,0
Плотные вещества	$18 - 2,16 = 15,84$	50,0
Итого	31,8	100,0

Таблица 8 – Весовой и химический состав подпрессового бульона

Компоненты	Количество, кг	Химический состав, %
Влага	$82,2 - 14,37 = 67,83$	84,4
Жир	$12,0 - 1,59 = 10,41$	12,9
Плотные вещества	2,16	2,7
Итого	80,4	100,0

После осветления бульона и присоединения выделенных из него взвешенных частиц плотных веществ в жом бульон подвергается сепарированию для выделения жира. Для определения выхода жира находим количество воды в бульоне, содержащее плотные растворимые вещества:

$$67,83 + 2,16 = 69,99 \text{ кг.}$$

Потери жира с водой составляют 1 % и равны $69,99 \cdot 0,01 = 0,7$ кг.

Выход жира

$$10,41 - 0,7 = 9,71 \text{ кг.}$$

Обезжиренный бульон упаривается на многокорпусной вакуумной установке с целью получения концентрата и добавления его к жому. Концентрация сухих веществ в упаренном бульоне принята равной 50%.

Выход упаренного бульона составит

$$\frac{(0,7 + 2,16) \cdot 100}{50} = 5,7 \text{ кг,}$$

в котором содержится влаги $5,7 - (2,16 + 0,7) = 2,84$ кг.

После добавления концентрата к жому химический и массовый состав последнего изменится следующим образом (табл. 9).

Таблица 9 – Химический и массовый состав жома после добавления концентрата

Компоненты	Количество, кг	Химический состав, %
Влага	$14,37 + 2,84 = 17,21$	45,9
Жир	$1,59 + 0,7 = 2,29$	6,1
Плотные вещества	$15,84 + 2,16 = 18,0$	48,0
Итого	37,5	100,0

При высушивании жома до стандартной влажности муки 12% принимаем потери плотных веществ 3% от их содержания в жоме.

Составим уравнение выхода сушенки:

$$Y = 0,12 \cdot Y + 2,29 + (18 - 18 \cdot 0,03),$$

$$\text{откуда } Y = \frac{19,75}{0,88} = 22,44 \text{ кг.}$$

Потери плотных веществ составят: $18 \cdot 0,03 = 0,54$ кг. Химический состав муки определяем, разделяя плотные вещества на белок и минеральные соли,

чтобы иметь возможность судить о соответствии показателей муки требованиям стандарта.

Соотношение белка и солей находим по их содержанию в сырье:

$$\frac{\text{белок}}{\text{плотные вещества}} = \frac{15}{18} = 0,835.$$

В табл. 10 приведен массовый и химический состав муки.

Таблица 10 – Массовый и химический состав муки

Компоненты	Количество, кг	Химический состав, %
Влага	22,44*0,12=2,69	12,0
Жир	2,29	10,2
Белок	17,46*0,835=14,58	65,0
Минеральные соли	17,46*0,165=2,88	12,8
Итого	22,44	100,0

По данным продуктового расчета составляем материальные балансы сырья (табл. 11) и содержащихся в нем ценных веществ – белка (табл. 12) и жира (табл. 13).

Таблица 11 – Баланс сырья в технологии рыбной кормовой муки

Сырье	кг	%	Продукция, потери	кг	%
Рыбные отходы	100	100	Мука кормовая	22,44	22,44
			Жир технический	9,72	9,72
			Итого готовая продукция	32,16	32,16
			Потери	67,84	67,84
Баланс	100	100		100	100

Таблица 12 – Белковый баланс в технологии кормовой рыбной муки

Исходный белок	кг	%	Выход и потери	кг	%
Белок в сырье	15,0	100	Белок в муке	14,58	97,2
			Потери при сушке	0,42	2,8
Баланс	15,0	100		15,0	100

Таблица 13 – Баланс жира в технологии кормовой рыбной муки

Исходный жир	кг	%	Выход и потери	кг	%
Жир в сырье	12,0	100	Технический жир	9,72	80,9
			Жир в муке	2,29	19,1
Баланс	12,0	100		12,0	100

Определяем выход полуфабрикатов и готовой продукции по процессам, отходы и потери. Расчет оформляем в виде табл. 14.

Таблица 14 – Определение выхода полуфабрикатов и сушенки по процессам, отходы и потери в производстве кормовой рыбной муки

Наименование	На 100 кг сырья, кг	В час, кг	В сутки, кг
Поступает сырья на переработку	100	1250	30000
Выход разваренной массы	112,2	1403	33660
Выход жома	31,8	398	9540
Выход подпрессового бульона	80,4	1005	29120
Выход жира	9,7	121	2913
Выход обезжиренного бульона	70,7	888	21207
Выход упаренного бульона	5,7	71	1710
Выпарено влага	65,0	797	19497
Поступает на сушу жома	37,5	469	11250
Потери плотных веществ при сушке	0,54	6,8	162
Выпаривается влаги при сушке	14,52	182	4356
Выход сушенки	22,44	280,4	6732

При расчёте принята работа линии за год в среднем 210 сут. Мука упаковывается в бумажные многослойные мешки ёмкостью 30 кг, маркировка этикеточная.

Расход сырья и вспомогательных материалов приведен в табл. 15.

Таблица 15 – Расход сырья и вспомогательных материалов в технологии рыбной кормовой муки и технического жира из рыбных отходов

Сырье и материалы	Нормы расхода на 1 т муки	Расход материалов			
		в час	в сутки	в месяц	в год
Отходы рыбные, т	4,46	1,25	30,0	750	6300
Мешки бумажные, шт.	35	10	240	6000	50400
Этикетки маркировочные, шт.	35	10	245	6150	51408
Декстрин, кг	0,05	0,014	0,34	8,5	71,4
Шпагат, кг	0,1	0,028	0,68	17,0	142,8

Пример продуктового расчета производства обогащенного компонентами мелиссы пива приведен в приложении К.

1.7 Сертификация производства продукции

В разделе приводятся нормативные законы, описываются участники и формы сертификации, выбранные для проектируемого производства. Необходимо описать порядок проведения обязательной сертификации проектируемой пищевой продукции, в том числе выбрать и обосновать схему, по которой будет осуществляться сертификация, и заполнить сертификат соответствия на продукцию (форма бланка сертификата соответствия приведена в приложении Л).

Пищевая продукция, подлежащая обязательной сертификации, классифицирована на 11 групп однородной продукции (зерно и продукты его переработки; хлебобулочные и макаронные изделия; растительное масло и продукты его переработки; мясо, мясная продукция, мясо птицы, яйца и продукты их переработки; рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, вырабатываемые из них; молоко и молочные продукты; плоды, овощи и продукты их переработки; пищевые концентраты и крахмал; напитки, вина, коньяки, спирт этиловый питьевой и ликероводочная продукция; кондитерские изделия и продукты сахарной промышленности; продукция пчеловодства). Продукция может подразделяться на скоропортящуюся (со сроком годности или хранения до одного месяца) и длительного хранения (со сроком годности или хранения более одного месяца), что влияет на выбор схемы сертификации.

Пищевая продукция может быть сертифицирована по одной из схем, приведенных в приложении М. Для пищевой продукции не используются схемы сертификации 1, 6, 8. Схема 9 преимущественно рекомендуется при сертификации продукции, реализуемой фермерскими хозяйствами и потребительской кооперацией.

Основным критерием выбора схемы является обеспечение доказательности сертификации при минимизации затрат на её проведение.

Порядок анализа в испытательной лаборатории на соответствие всех показателей, кроме содержания токсичных веществ, требованиям действующих НД рекомендуется оформлять в виде табл. 16.

Таблица 16 – Сертификация производства продукции

Сертифицируемый продукт	Наименование и номер НД на продукт	Нормируемые показатели качества	Наименование, номер НД на отбор проб и метод испытаний	Метод анализа	Периодичность
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>

Порядок отбора проб, анализа токсичных веществ и микробиологических показателей в продуктах рекомендуется оформлять в виде табл. 17.

Таблица 17 – Порядок отбора проб, анализа токсичных веществ и микробиологических показателей в продукции

Сертифицируемый продукт	Нормируемое токсическое вещество или микробиолог. показатель	Технический документ на отбор проб	Периодичность анализа	Место отбора пробы	Технический документ на метод анализа
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>

Сертификация пищевой продукции и порядок отбора проб, анализа токсичных веществ и микробиологических показателей на примере производства хитозана пищевого приведена в приложении М.

1.8 Системы управления качеством

В разделе указывается значение повышения качества продукции в современных условиях, отмечаются основные факторы, влияющие на качество проектируемой продукции, проводится анализ отечественных и международных систем управления качеством на предприятии, описывается жизненный цикл продукции.

При выборе системы ХАССП в качестве базовой при разработке системы управления качеством необходимо описать её принципы, указать преимущества.

По технологическому процессу необходимо выявить возможные опасные факторы (физические, химические, микробиологические) проектируемого производства. По каждому потенциальному фактору провести анализ риска с учетом вероятности появления фактора и значимости его последствий, составить перечень факторов, по которым риск превышает допустимый уровень. Определить предупреждающие действия, которые устраняют риски или снижают их до допустимого уровня, и представить их в виде табл. 18.

Таблица 18 – Оценка предупреждающих действий в производстве

Наименование операции	Учитываемый опасный фактор	Контролируемые признаки	Предупреждающие действия
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>

Далее следует определить критические контрольные точки в производстве продукции. Для этого используют метод «Дерева принятия решений» (Приложение Н), позволяющий определить «критические пределы», которые заносят в рабочий лист ХАССП (табл. 19).

Таблица 19 – Рабочий лист ХАССП

Наименование операции	Опасный фактор	Номер критической контрольной точки	Контролируемый параметр и его предельные значения	Процедура мониторинга	Контролирующие действия
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>

1.9 Аппаратурное оформление

Выбор и технологический расчёт оборудования производится только для проектируемого отделения. Для осуществления каждой технологической операции должно быть выбрано современное оборудование, определено потребное

количество его для выполнения заданной программы, даны краткое описание и полная техническая характеристика.

При использовании нестандартного оборудования (бункеров, мерников, промежуточных ёмкостей и т.д.) должны быть определены путём расчёта объём и линейные размеры его с учётом коэффициентов заполнения и объёмных масс или плотностей (для жидкостей) материалов, для которых предназначены эти ёмкости.

Расчет необходимого количества машин и аппаратов

а) *Для оборудования непрерывного действия:*

$$n = \frac{G_q}{G'} \text{ или } n = \frac{G_{см}}{G' \cdot \tau}, \quad (4)$$

где G_q и G – часовая и сменная производительность на данной технологической операции в весовых, объёмных или штучных единицах; G' – часовая производительность одной машины (аппарата) согласно технической характеристике в тех же единицах, что и G_q ; τ – чистое время работы машины в смену, ч.

б) *Для оборудования периодического действия:*

$$n = \frac{G_q \cdot \tau_{мин}}{60 \cdot A} \text{ или } n = \frac{G_{сут} \cdot \tau_ч}{24 \cdot A}, \quad (5)$$

где G_q и $G_{сут}$ – часовая и суточная производительность на данной технологической операции в весовых или объёмных единицах; $\tau_{мин}$ и $\tau_ч$ – время одного цикла работы аппарата (подготовка, загрузка, технологический процесс, выгрузка), мин и ч; A – рабочая ёмкость аппарата в массовых или объёмных единицах.

в) *Расчёт несерийного оборудования*

При расчёте несерийного оборудования необходимо определять число аппаратов, их размеры и основные конструктивные элементы. К несерийному оборудованию в первую очередь относятся ёмкостные аппараты (баки, чаны, коробки, мерники, бункеры, смесители, подогреватели, нормализаторы и прочее оборудование).

Основной характеристикой таких аппаратов является полезный объём. Он определяется количеством материала, который должен вмещать аппарат. Объём промежуточных баков-хранилищ определяется количеством жидкости, подлежащей хранению. Для баков и коробок, служащих производственными хранилищами сырья и материалов (растительные масла, растворители, топливо и др.), ёмкость определяется в зависимости от срока, в течение которого материал должен быть израсходован. Например, производственные хранилища сырья в жиромучных цехах рассчитывают на сменную или суточную потребность, приемники для сырья – на всё количество сырья, поступающего за один приём.

Мерники чаще всего рассчитывают на объём, соответствующий одному отмеру жидкости или кратный этому количеству. При очень больших количествах приходится иногда уменьшать ёмкость мерника в кратных отношениях потребному количеству.

Ёмкость приемников чаще всего принимается равной часовой производительности основного аппарата (для оборудования непрерывного действия) или одновременно выгружаемому количеству материала (для аппаратов периодического действия).

Если продукт, поступающий в приемник, непрерывно отводится из него, то ёмкость такого приемника рассчитывается на $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ -часовую производительность основного аппарата.

Ёмкостные аппараты для жидкостей рассчитывают с учетом максимальной температуры, при которой жидкость может находиться в аппарате, т.е. наименьшей плотности её, и коэффициента заполнения по уравнению

$$V = \frac{m}{\rho \cdot \eta}, \quad (6)$$

где V – полезная ёмкость аппарата в м^3 ; m – масса жидкости в аппарате в кг; ρ – плотность жидкости в $\text{кг}/\text{м}^3$; η – коэффициент заполнения аппарата.

Коэффициент заполнения зависит от условий проведения технологического процесса. Если при перемешивании возникает воронка, происходит вспенивание или разбрызгивание жидкости, то значение коэффициента снижается.

Для аппаратов, в которых жидкость находится в спокойном состоянии, $\eta = 0,92 \div 0,95$; при перемешивании $\eta = 0,75 \div 0,85$; при бурном перемешивании с образованием пены $\eta = 0,5 \div 0,6$.

Расчёт бункеров и других ёмкостей для сырья, полуфабрикатов и отходов, а также сыпучих материалов производится по приведённой выше формуле. При этом можно пользоваться следующими значениями плотности (объёмной массы), приведенными в табл. 20.

Таблица 20 - Значения объёмной массы сырья и некоторых пищевых продуктов

Материал	Объёмная масса, кг/м ³	Материал	Объёмная масса, кг/м ³
Соль поваренная пищевая	1025-1365	Хлопья кукурузные	200
Масло подсолнечное	918-923	Хлопья овсяные	400
Масло рапсовое	914-920	Дрова	600
Масло оливковое	910-913	Снег	300-500
Масло кокосовое	908-926	Рыба средняя, снулая	800

Форма и линейные размеры аппаратов зависят от их назначения. Так, аппараты, в которых для перемешивания материала используют механические мешалки, делают цилиндрическими с плоским, коническим или выпуклым днищем. Коробки и баки, служащие для хранения жидкостей, могут быть в плане цилиндрическими, квадратными или прямоугольными. При выборе формы учитывается расход материала (он должен быть минимальным), габариты, удобство размещения. Высота аппарата выбирается в соответствии с высотой помещения, где устанавливается аппарат, и удобством обслуживания.

Дать единый метод определения линейных размеров аппаратов не представляется возможным ввиду большого количества факторов, влияющих на решение этой задачи. Выше приведены лишь наиболее существенные из них.

Рассмотрим пример расчёта несерийного ёмкостного оборудования.

Требуется рассчитать параметры бака для подогрева жира, оснащенного механической мешалкой. Принимаем ёмкость бака $m = 1200$ кг. Минимальная

плотность жира составляет $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$. Принимаем коэффициент заполнения бака $\eta=0,8$. Определяем полезный объём бака с учетом коэффициента заполнения по формуле:

$$V = \frac{m}{\rho \cdot \eta} = \frac{1200}{900 \cdot 0,8} = 1,66 \text{ м}^3. \quad (7)$$

Принимаем соотношение $\frac{H}{D} = 1,5$.

Тогда имеем $\frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot H = 1,66$ или $\frac{1,5 \cdot \pi \cdot D^3}{4} \cdot H = 1,66$.

Откуда находим величину $D = \sqrt[3]{\frac{1,66 \cdot 4}{1,5 \cdot 3,14}} = 1,12 \text{ м}$.

Затем высоту бака $H = 1,5 \cdot 1,12 = 1,68 \text{ м}$.

Окончательные размеры бака принимаем

$D = 1,1 \text{ м}$ и $H = 1,7 \text{ м}$.

Пример оформления данного раздела приведен в приложении О.

1.10 Безопасность жизнедеятельности технологического процесса

В разделе приводятся опасные факторы, а также правила и мероприятия по обеспечению безопасности и противопожарной технике, предусмотренные на проектируемом участке.

Санитарные мероприятия должны обеспечивать поддержание в надлежащей чистоте производственных помещений, оборудования, инвентаря, рабочих мест и выпуск высококачественной продукции.

Пример оформления данного раздела приведен в приложении П.

1.11 Экологичность проекта

В разделе приводятся потенциальные факторы загрязнения окружающей среды в проектируемом производстве, их химико-физическая характеристика, меры компенсации, основные аспекты экологической сертификации в РФ. Особое внимание уделяется характеристике сточных вод и воздушных вредных выбросов проектируемого предприятия. Описываются способы очистки сточных

вод и улавливания вредных компонентов из воздушных выбросов, принятая на проектируемом предприятии система их очистки.

Пример оформления данного раздела приведен в приложении Р.

1.12 Заключение

В заключении подводится итог всей проделанной работы по проектированию технологического производства биопродукта (цеха, участка). Оно должно отражать актуальность темы проекта, новизну и целесообразность обоснованного технологического и технического решений, обеспечивающих выпуск конкурентоспособной и значимой для человека биопродукции, ее пищевые и функциональные достоинства, рекомендации по применению, а также значимость для отечественной промышленности функционирования предприятия в рыночных условиях. Рекомендуется кратко перечислить выполненное в каждом разделе проекта с акцентом на авторские исследования, научное обоснование технологии и характеристик качества, реализацию в проекте разработанной биотехнологии производства и доказательства функциональности готовой продукции.

1.13 Список использованной литературы

В список использованной литературы включаются все материалы, которыми пользовался студент в процессе подготовки, выполнения и написания курсового проекта. Если в процессе работы были заимствованы результаты, полученные другими авторами, то они также должны сопровождаться ссылками на их источники.

Расположение материала в списке использованной литературы допускается по алфавиту или в порядке его упоминаний по тексту. Каждому источнику при этом присваивается один номер, которым он нумеруется при первом упоминании в тексте.

Пример оформления библиографии дан в приложении С.

1.14 Приложения

В приложения может быть включен дополнительный материал в виде таблиц и рисунков для отражения полноты проекта. Это могут быть:

- 1) протоколы и акты дегустаций;
- 2) проекты технологической инструкции (ТИ) и технических условий (ТУ), стандартов организации (СТО);
- 3) технические документы на продукт и его технологию;
- 4) сертификаты на основные и вспомогательные материалы;
- 5) акты о внедрении или опытно-промышленных выработках;
- 6) результаты научно-исследовательской работы;
- 7) статьи, тезисы и другие научные публикации;
- 8) патенты и свидетельства о собственности;
- 9) фотографии, чертежи и другие наглядные материалы.

Приложения необходимо обозначить прописными буквами русского алфавита, а в пояснительной записке курсового проекта делать на них ссылки. Обязательным материалом в конце приложения является «Спецификация оборудования».

2. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 План цеха

Для большинства пищевых предприятий производственные площади определяются двумя способами: расчетным (аналитическим) и способом моделей. По расчетному способу для каждого помещения определяется полезная площадь, занимаемая оборудованием, на основании данных, полученных при проектировании и эксплуатации предприятий подобного типа. Общая площадь производственных помещений (с учетом проходов, проездов, коридоров, лестниц) определяется отношением полезной площади к коэффициенту использования производственной площади ($K_{ип}$).

Значения $K_{ип}$ зависят от характера производства и назначения помещений. Для производственных помещений принимают $K_{ип} = 0,2 \div 0,5$, для крупных складов – $0,8 \div 0,9$; для небольших складов – $0,5 \div 0,7$.

При использовании аналитического метода для новых производств или оснащения имеющихся производств новейшим оборудованием полезная площадь определяется суммированием габаритной площади всех машин и аппаратов (с учетом расположения оборудования по высоте).

Расчетный (аналитический) метод является предварительным и приближенным.

Более точным является метод моделирования. Для него обычно выбирают масштаб планировки 1:100 или 1:50. В принятом масштабе из плотной бумаги или картона изготавливают модели горизонтальных проекций всего оборудования.

Когда масштабные модели аппаратов заготовлены, приступают к построению различных вариантов планировки этих моделей на общем плане помещения. Задача моделирования заключается в том, чтобы при расстановке моделей найти наилучший вариант, отвечающий требованиям того или иного производственного потока. Решая эту задачу, необходимо учитывать, что:

а) аппараты, выполняющие последовательные операции, должны располагаться возможно ближе друг к другу (рядом или один под другим) с целью сокращения длины связывающих их транспортеров;

б) аппараты следует расположить так, чтобы связывающих их транспортных элементов было возможно меньше, для этого следует, где это возможно, использовать самотек;

в) размещение аппаратов должно быть удобным и безопасным при их обслуживании;

г) аппараты необходимо размещать так, чтобы их было удобно ремонтировать или разбирать частично;

д) обеспечить необходимые разрывы между аппаратами;

е) при нанесении на план транспортных устройств (шнеки, ленты, элеваторы, течи) необходимо уточнить в каждой модели место входа и выхода сырья, полуфабриката, продукции и места подключения элеваторов;

ж) предусмотреть проходы (в зависимости от расположения дверей в помещении). Если в помещении необходимы площадки и лестницы, указать их габариты;

з) учесть архитектурно-строительные нормы, по которым следует принимать размеры ширины и длины помещения.

При соблюдении указанных условий размещение аппаратов в цехе может быть различным, например, в одну линию, что при небольшой ширине здания позволяет обслуживать аппараты с обеих сторон, а при наличии двухстороннего естественного света дает хорошую освещенность. При большом числе аппаратов размещение их в одну линию чрезмерно увеличивает длину здания. В этом случае следует расположить аппараты двумя параллельными линиями или вдоль противоположных стен, что позволяет обслуживать аппараты со стороны центрального прохода, либо вдоль оси здания и обслуживать их со стороны проходов у стен.

Возможно расположение аппаратов вдоль всех стен. При этом часть помещения остается свободной и используется для обслуживания аппаратов.

При компоновке оборудования следует учитывать прочность строительных конструкций (например, не подвешивать оборудование над оконными и дверными пролетами). При необходимости установки оборудования должны быть предусмотрены укрепляющие конструкции (стойки, колонны).

Для обеспечения поточности не обязательно расставлять оборудование строго прямолинейно. Важно лишь, чтобы сырье и полуфабрикаты по пути своего движения не делали петель и не возвращались в те места, откуда они поступали.

В ряде случаев отдельные производственные линии должны быть связаны между собой или, наоборот, одна линия разделится на отдельные потоки (например, производство рыбных консервов в ассортименте).

Размещая оборудование в цехе, необходимо учитывать расположение ряда объектов генерального плана. Это касается в первую очередь главного и запасных входов и выходов, складов сырья, материалов и готовой продукции, а следовательно, и направления производственного потока.

При планировке оборудования решаются вопросы организации и учета труда. Особенно это важно для массовых ручных операций (разделка рыбы, укладка, сортировка, обвязка), на которых занято много рабочих. При решении этих вопросов определяют положение рабочего места, занимаемую им площадь, потребность в инвентаре.

Одновременно предусматривают технику подачи к рабочему месту сырья, материалов, тары, отвода обработанного продукта и отходов, а также методы учета труда. Все это позволяет правильно выбрать и рационально расставить столы, транспортеры, оборудование.

Расстояние между машинами (аппаратами), осями параллельных линий, отступы от стен, проходы определяются по их назначениям. Расстояние между осями параллельно расположенных производственных линий принимают $3 \div 4$ м, чтобы проходы составляли 1,8 м, если не предусмотрен проезд грузовых тележек, и 2,5 м – при их использовании.

Расстояние между производственной линией и стеной должно быть 1,4 м.

При необходимости разрыва между машинами в линии оставляется проход $0,8 \div 1,0$ м.

При размещении оборудования у стен его располагают на расстоянии $0,4 \div 0,5$ м, если оно не обслуживается со стороны стены, и не менее 0,7 м – при необходимости обслуживания.

Вспомогательное оборудование на площадках или консолях можно устанавливать вплотную к стенам, если это не мешает его обслуживанию. Траншеи располагают таким образом, чтобы кромка их находилась от стены не менее, чем на 0,5 м.

Галереи и эстакады, служащие для прокладки транспортных устройств или трубопроводов, должны иметь проход шириной не менее 0,7 м. Ширина пешеходных галерей, если в одной смене до 400 чел., должна быть не менее 1,5 м, а до 600 чел. – 2,0. Высота галерей и эстакад принимается не менее 1,9 м при временном проходе и 2,0 м, если проход регулярный. На такой же высоте должны быть устроены площадки для оборудования и проходы под оборудованием.

Для поперечных проходов в цехе можно использовать в линиях элеваторы «гусиная шея». Благодаря их форме под ними остается свободный проход.

В некоторых случаях, если оборудование заграждает путь в цехе, устраивают переходные мостики с перилами (например, через транспортеры). Однако их можно применять лишь тогда, когда нет необходимости в регулярном проходе. Над открыто движущимся полуфабрикатом ставить перекидные мостики нельзя, так как это может привести к его загрязнению.

Оборудование, установленное ниже уровня земли, во избежание несчастных случаев должно выступать над полом не менее, чем на 0,8 м или должно быть ограждено.

При обслуживании аппаратов периодического действия электрическими таями при их размещении необходимо учитывать радиус закругления моно-

рельса (2 м и более) и возможность перемещения груза только под монорельсом. Монорельс устанавливается над полом на высоте не менее 4 м и крепится непосредственно к потолку или балкам, закрепленными на стенах, либо к внутренним опорам. Иногда монорельс закрепляют на консолях.

Большая часть оборудования устанавливается на фундаментах. Формы и размеры фундамента в плане определяются формой и размерами оборудования, для которого он предназначен, и обычно разрабатываются заводом, поставляющим машины. Глубина заложения фундамента зависит от веса машины, характера её работы, степени вибрации машин и прочности грунта. При проектировании чертежи фундаментов под оборудование увязываются с чертежами здания с соблюдением следующих условий:

1) машины и здания не должны покоиться на общих фундаментах, чтобы вибрация не передавалась на здания;

2) подошва фундамента машины может быть на уровне подошвы близлежащего фундамента здания или ниже его, но не выше;

3) между фундаментами машины и здания должен оставаться зазор не менее 10 см (его можно засыпать песком);

4) пол производственного помещения следует отделять от фундаментов машин зазорами.

Высота выступающей над полом части фундамента выбирается в зависимости от назначения:

для предохранения оборудования от влаги	200-300 мм;
для прочности крепления	400 мм;
для обеспечения самотека (в зависимости от расположения смежного оборудования)	не менее 500 мм.

Для обеспечения самотека и удобства обслуживания часть оборудования устанавливается на площадках, подвешивается к стенам или потолку. При этом надо учесть следующие требования:

а) не размещать оборудование у окон, чтобы не затемнять производственных помещений;

б) при обслуживании аппаратов с площадки расстояние от нее до выступающих частей потолка или перекрытия должно быть не менее 1,9 м;

в) площадки оборудуются лестницами для подъема рабочих и ограждениями, высота которых должна быть не менее 0,9 м. На площадках предусматриваются места для обслуживания, частичной разборки и мойки оборудования.

При подвеске оборудования на стенах используют простенки между окнами или глухие стены (оборудование при этом устанавливается на консолях, вделанных в стену).

Оборудование должно быть размещено компактно. Резервные площадки могут быть предусмотрены только в случае, если в дальнейшем предполагается расширить производство. При использовании оборудования, имеющего значительную высоту (вакуум-аппараты, экстракторы) устраивают местное возвышение, не увеличивая высоты всего здания.

При расстановке оборудования должны быть выполнены все требования техники безопасности.

Закончив планировку моделей в одном помещении с учетом указанных выше условий, переходят к следующему, учитывая последовательность операций по технологической схеме и функциональных связей отдельных помещений.

Когда закончена планировка помещений для всего технологического процесса, необходимо еще раз проверить размещение дверей, направление людского потока, расположение строительных конструкций и наличие свободных площадей. При обнаружении того или иного упущения прибегают к исправлению дефектов и частичной или общей перепланировке всего производственного здания или части его.

3 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

3.1 Расчетно-пояснительная записка

Расчетно-пояснительная записка выполняется на персональном компьютере или рукописным способом на белых нелинованных листах бумаги формата А4 (297x210 мм) по ГОСТ 2.301. При этом текст должен иметь следующие параметры:

- шрифт Times New Roman;
- размер шрифта 13 или 14 пунктов;
- межстрочное расстояние – полуторное;
- красная строка 1,25 см;
- поля – по 20 мм от края;
- страницы нумеруются сверху в правом верхнем углу.
- формулы выравниваются по центру, их нумерация по правому краю в круглых скобках;
- рисунки нумеруются снизу (Рисунок 1 - Название),
- над таблицей слева сверху пишут слово «Таблица» с номером (без знака), состоящим из номера раздела и порядкового номера таблицы в этом разделе, разделенных точкой, а через тире, при необходимости помещают заголовок (Таблица 1.3 - Название);
- страницы нумеруются сверху в правом верхнем углу;
- ссылки в тексте на источник следует указывать порядковым номером, выделенным двумя косыми чертами (... авторы /4/ считают ...).

При рукописном способе оформления РПЗ выполняется четким аккуратным почерком чернилами или пастой одного цвета (черного или синего) с соблюдением полей (с левой стороны 20, справа, сверху и снизу по 5 мм).

Общий объем курсового проекта составляет 60-110 с. Законченный документ должен быть сброшюрован совместно с титульным листом.

Титульный лист является первым листом пояснительной записки и оформляется на типовом бланке университета (приложение Б).

Текст курсового проекта в соответствии со структурой делится на разделы, подразделы и пункты.

Разделы (за исключением введения) должны иметь порядковые номера в пределах всей РПЗ, обозначенные арабскими цифрами. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер каждого подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой (например, «2.1» - первый параграф второй главы). Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой (2.1.1). Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он тоже нумеруется.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, четко и кратко отражающие их содержание. Заголовки печатаются по центру. Если заголовок состоит из нескольких предложений, то между ними ставится точка. В конце заголовка точку не ставят. Подчеркивать заголовки и переносить слова в заголовке не разрешается. Каждый раздел курсового проекта нужно начинать с новой страницы.

Расстояние между заголовками и текстом должно быть равно 3-4 интервалам (15 мм), а между заголовком раздела и подраздела – 2 интервалам (8 мм).

После титульного листа на заглавном листе помещают **содержание**, в которое включают наименование всех разделов, подразделов и пунктов без какой-либо перефразировки с указанием номеров страниц, на которых размещается их начало. Содержание включают в общее количество листов дипломной работы. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы.

При изложении текста курсового проекта также необходимо следовать обязательным требованиям. Текст должен быть кратким и не допускать различных

толкований. Термины, обозначения и определения должны соответствовать установленным стандартам или общепринятым в научно-технической литературе. В тексте не допускается:

- прибегать к оборотам разговорной речи, жаргону, сленгу, техницизмам, профессионализмам;

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;

- применять произвольные словообразования и сокращения;

- сокращать обозначения физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением таблиц, формул, рисунков;

- заменять слова буквенными обозначениями.

В тексте следует применять стандартизированные единицы физических величин, их наименование и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417. Единица физической величины одного и того же параметра по тексту должна быть постоянной. Если автором приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение указывается после последнего числового значения диапазона, например, «от 10 до 40 кг». Недопустимо отделять единицу физической величины от численного значения (либо переносить их на разные строки или страницы).

Формулы, за исключением помещенных в приложении, должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается и нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой (например, «3.2» – вторая формула третьего раздела). Ссылка в тексте на порядковые номера формул дают в круглых скобках, например, в формуле (2).

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента

следует давать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия. Переносить формулы или уравнения на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Иллюстрации. Количество иллюстраций, помещаемых в тексте, определяется его содержанием и должно быть достаточным для того, чтобы придать излагаемому тексту ясность и конкретность.

Все иллюстрации (фотографии, чертежи, схемы, рисунки, диаграммы, эскизы, графики, штриховые рисунки, записи регистрирующих приборов) именуется рисунками. Рисунки нумеруются последовательно в пределах раздела (главы) арабскими цифрами. Номер рисунка должен состоять из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой, например: «Рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела).

Ссылки на иллюстрации даются в скобках или без них в зависимости от характера построения предложения. Например, полученная динамика КМАФАНМ (рисунок 3.1) характеризует ..., или представленная на рисунке 3.1 динамика КМАФАНМ характеризует ... Ссылки на ранее упомянутые иллюстрации дают с сокращениями слова «смотри», например, см. рисунок 3.1.

Рисунки должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте. Если курсовой проект состоит из небольшого числа страниц текста и большого количества рисунков, их допускается помещать по порядку номеров в конце работы. Рисунки следует размещать так, чтобы их можно было рассматривать без поворота текста. Если такое размещение невозможно, то рисунки располагают так, чтобы для их рассматривания надо было повернуть текст по часовой стрелке. Не рекомендуется помещать рисунки, размер которых превышает формат А4.

Каждый рисунок должен сопровождаться содержательной подписью. Подписи печатают под рисунком в одну строку с номером. Надписи на рисунках выполняют чертежным шрифтом единообразно по размеру на протяжении всего текста; допускается выполнение рисунков с применением компью-

терной графики. При выполнении чертежей в нижнем правом углу листа должен быть стандартный штамп.

Таблицы. Цифровой материал, отражающий результаты экспериментальных исследований, рекомендуется оформлять в виде таблиц. Таблицу помещают после упоминания о ней в тексте или на следующей странице. Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или нумерацией в пределах раздела, тогда номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Название таблицы должно быть точным, кратким и отражать её содержание. Название таблицы пишут с прописной буквы через тире после номера таблицы. Точку в конце названия не ставят. При переносе таблицы на другую страницу или делении её на части название не пишут, а указывают «Продолжение таблицы с указанием ее номера». Заголовки граф таблиц должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные. Делить заголовки таблицы по диагонали не допускается. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Если повторяющийся в графе таблицы текст состоит из одного слова, его допускается заменять кавычками: если из двух или более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее кавычками. Если предыдущая фраза является частью последующей, то допускается заменить словами «То же» и добавить дополнительные сведения. При наличии горизонтальных линий текст необходимо повторять. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, математических знаков, знаков процента и номера, обозначения нормативных документов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-то строке не приводят, то в ней ставят прочерк. Цифры в графах таблиц должны проставляться так, чтобы разряды чисел во всей графе были расположены один под другим.

Ссылки в тексте документа на таблицы приводятся с указанием слова «Таблица» и её номера, например, (таблица 3.5) или в таблице 3.5.

Примечания приводят, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала. Их размещают непосредственно после текста, графика или в таблице, к которым относятся эти примечания, и печатают с прописной буквы с абзаца. Если примечание одно, то его не нумеруют и после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается тоже с прописной буквы. Если примечаний несколько, то их нумеруют последовательно арабскими цифрами и размещают по порядку под словом «Примечания» (без двоеточия).

Приложения. Приложения оформляются как продолжение дипломной работы на последующих ее страницах после списка использованной литературы.

Каждой таблице, графику, документу дается самостоятельный порядковый номер, на который при необходимости можно ссылаться в тексте работы.

Каждое приложение начинают с новой страницы с указанием наверху по середине страницы первого листа слова «Приложение» с указанием прописной буквы и его обозначения, а под ним в скобках для обязательного применения пишут слово «обязательное», а для информационного – «рекомендуемое» или «справочное».

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы симметрично относительно границ текста.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

Нумерация листов документа и приложений должна быть сквозная. Нумерацию частей текста, таблиц, иллюстраций и формул в приложениях выполняют в пределах каждого приложения.

Приложения, как правило, выполняются на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4х3, А4х4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумерую в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа (при наличии) с указанием их номеров и заголовков.

3.2 Графическая часть проекта

Графическая часть курсового проекта выполняется на ватмане стандартного размера 594х841 мм с основной надписью по ГОСТ 2.104, расположенной в правом нижнем углу. Допускается применение дополнительных форматов, образуемых увеличением сторон основного формата на величину, кратную размерам формата 11, при этом коэффициент увеличения должен быть целым числом.

Компоновка с расстановкой оборудования выполняется в карандаше.

На чертеже (внизу в левой части листа) вычерчивается план проектируемого отделения, (цеха) в масштабе 1:50 или 1:100 в зависимости от его размера с указанием размещения основного и вспомогательного оборудования и приводных устройств. Над планом размещается продольный разрез отделения, а рядом с ним справа – поперечный разрез в масштабе 1:50. На плане и разрезах отделения показывают примыкание соседних помещений, функционально связанных с проектируемым. Оборудование показывают схематично, используя условные обозначения. Вычерчивая оборудование, следует выдерживать габариты и контуры машин и аппаратов и дать правильную увязку отдельных машин между собой.

Разрезы могут быть сделаны по любым направлениям. В зависимости от того, какое оборудование на них хотят показать, их делают прямыми или ступенчатыми. Поперечные разрезы удобнее делать слева направо. На плане линии разрезов обозначают буквами или цифрами. На разрезах показывают оборудование, находящееся на переднем плане. Если плоскость разреза проходит через машину или аппарат, то оборудование не режется, а показывается его вид сбоку или спереди.

На чертеже должны быть указаны установочные размеры оборудования: расстояния между осями производственных линий, от осей производственных линий до стен или колонн, от отдельно установленных машин и аппаратов до стен или колонн и т.д.

Кроме того, указывают основные строительные размеры: общую длину и ширину здания, шаг колонн, ширину пролётов, длину, ширину и высоту (глубину) площадок и прямиков, высоту крепления монорельсов и расстояние между ними.

Габаритные размеры оборудования на чертежи не наносят. Номера позиций указываются в основном на плане на полках линий-выносок, проводимых от изображений машин и аппаратов. Номер позиций, как правило, дается на чертеже один раз. Допускается повторно указывать номера позиций одинаковых машин. Номера позиций следует располагать параллельно основной надписи чертежа и группировать в строку или колонку по возможности на одной линии (в вертикальном или горизонтальном направлении). Номера позиций оборудования следует наносить более крупным шрифтом, на один - два размера больше, чем принятый для размерных чисел на этом чертеже.

Линия-выноска одним концом должна заходить на изображение оборудования и заканчиваться утолщением в виде точки, другой конец соединяется с концом полки вне изображения. Полки наносят сплошными тонкими линиями.

Таблицы, диаграммы, графики вычерчиваются тушью, черными фломастерами или маркерами с использованием трафаретов. Разрешается выполнение графической части проекта с использованием САПР в системе AUTOCAD. Допускает-

ся представление экспериментальной (научно-исследовательской) части курсового проекта на слайдах.

Спецификацию составляют на отдельных листах формата А4 (210x297 мм) или на основном чертеже над штампом по форме указанной в приложении С. Заполнение граф спецификации производится сверху вниз. Графы спецификации заполняются следующим образом. Графы «Формат» и «Зона» не заполняют; в графе «Позиция» указывают порядковые номера оборудования изображённого на чертеже; в графе «Обозначение» указывают условное обозначение оборудования согласно принятому на кафедре правилу (например, для первой машины – КП.36.240902.65.01.Д.3 ГЧ, где КП – курсовой проект, 36 – номер кафедры ПБТ, 240902.65 – номер специальности, 01 – позиция машины, Д.3 – дневное отделение 2003 года, ГЧ – графическая часть). В графе «Наименования» указывают название машины; в наименовании, состоящем из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например, машина моечная; в графе «Количество» указывают количество машин этого типа, изображённых на чертеже.

Содержание, размеры в расположение граф основных надписей, а также размеры рамок на чертежах должны соответствовать форме, изображённой в приложении Т.

УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Байдалинова, Л. С. Биохимия сырья водного происхождения: учеб. пособие / Л. С. Байдалинова, А. А. Яржомбек. – Москва: Моркнига, 2011. – 504 с.
2. Барьерная технология гидробионтов: учеб. пособие / под ред. Т. М. Сафроновой. – Санкт-Петербург: Проспект науки, 2011. – 336 с.
3. Биотехнология рационального использования гидробионтов: учебник / под ред. О. Я. Мезеновой. – Санкт-Петербург: Изд-во «Лань», 2013. – 416 с.
4. Ваншин, В. В. Производство растительных масел: учеб. пособие / В. В. Ваншин. — Оренбург: ОГУ, 2015. — 244 с.
5. Корячкина, С. Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / Т. В. Матвеева, С. Я. Корячкина. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2013.
6. Клычкова, М. В. Малоотходные технологии переработки молочного сырья: учеб. пособие / М. В. Клычкова, Н. Г. Догарева, Ю. С. Кичко. – Оренбург : ОГУ, 2016 .
7. Куприянов, А. В. Управление безопасностью и качеством пищевой продукции: учеб. пособие / В. А. Гарельский, А. В. Куприянов. – Оренбург: ОГУ, 2016.
8. Биотехнология морепродуктов: учеб. / под ред. О. Я. Мезеновой. – Москва: Мир, 2006. – 560 с.
9. Мезенова, О. Я. Современные биотехнологии продуктов животного происхождения: учеб. пособие / О. Я. Мезенова. – Калининград: ФГОУ ВПО «КГТУ», 2010. – Ч. 1. – 344 с.
10. Мезенова, О. Я. Технология, экология и оценка качества копченых продуктов: учеб. пособие / И. Н. Ким, О. Я. Мезенова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2011. – 483 с.
11. Технология продуктов из гидробионтов: учебник для вузов / под ред. Т. М. Сафроновой и В. И. Шендерюка. – Москва: Колос, 2001. – 496 с.

12. Технология рыбы и рыбных продуктов: учебник / под ред. А. М. Ершова. – Москва: Колос, 2010. – 1064 с.

13. Общая технология мяса / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин // Технология мяса и мясных продуктов. – Москва: КолосС, 2013. – Кн. 1. – 565 с.

14. Технология переработки продукции растениеводства: учебник / В. И. Манжесов [и др.]. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2016. – 816 с.

15. Технология кондитерских изделий. Технологические расчеты: учеб. пособие / А. Я. Олейникова [и др.]. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. – 296 с.

16. Технология продуктов из вторичного молочного сырья: учеб. пособие / А. Г. Храмцов [и др.]. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2011.

17. Тихомирова, Н. А. Технология молока и молочных продуктов. Технология масла (технологические тетради): учеб. пособие / Н. А. Тихомирова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2011. – 142 с.

18. Филиппов, В. И. Технологические основы холодильной технологии пищевых продуктов: учебник / М. И. Кременевская, В. Е. Куцакова, В. И. Филиппов. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2014. – 574 с.

19. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки в производстве кондитерских изделий: учеб. пособие / Г. О. Магомедов [и др.] – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. – 440 с.

Дополнительная литература

1. Биотехнология мяса и мясопродуктов: учеб. пособие / И. А. Рогов [и др.]. – Москва: ДеЛи принт, 2009. – 294 с.

2. Бредихина, О. В. Научные основы производства рыбопродуктов: учеб. пособие / О. В. Бредихина, С. А. Бредихин, М. В. Новикова. – Москва: КолосС, 2009. – 152 с.

3. Востроилов, А. В. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов: учеб. пособие / И. Н. Семенова, К. К. Полянский, А. В. Востроилов. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2010. – 510 с.

4. Бредихин, С. А. Технологическое оборудование рыбоперерабатывающих производств / С. А. Бредихин. – Москва: КолосС, 2005. – 464 с.

5. Галынкин, В. А. Микробиологические основы ХАССП при производстве пищевых продуктов: учеб. пособие для вузов / В. А. Галынкин [и др.]. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2007. – 288 с.

6. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.32.1078-01. Государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование Российской Федерации. – Москва: Изд-во Минздрава России, 2002. – 528 с.

7. Горбатов, К. К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатов. – 3-е изд. перераб. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2003. – 320 с.

8. Грачева, И. М. Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и жиров: учебник / И. М. Грачева, Н. Н. Гаврилова, Л. А. Иванова. – Москва: Пищ. пром-сть, 1980. – 448 с.

9. Доценко, В. А. Практическое руководство по санитарному надзору за предприятиями пищевой и перерабатывающей промышленности, общественного питания и торговли: учеб. пособие / В. А. Доценко. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2003. – 520 с.

10. Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. – Москва: Пищепромиздат, 2001. – 165 с.

11. Единые нормы отходов, потерь, выхода готовой продукции и расхода сырья при производстве охлажденной, мороженой и кормовой продукции из гидробионтов морского промысла и прибрежного лова. – Москва: Изд-во ВНИРО, 2004. – 165 с.

12. Ермолаева, Г. А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков: учебник / Г. А. Ермолаева, Р. А. Колчева. – Москва: ИРПО; Изд. центр «Академия», 2000. – 416 с.

13. Ершов, А. М. Проектирование рыбообрабатывающих производств: учебник / А. М. Ершов, Г. И. Касьянов, Г. Д. Пархоменко. – Москва: Госкомитет РФ по рыболовству, 2002. – 180 с.

14. Зайнуллин, Р. А. Функциональные продукты питания: учеб. пособие / Р. А. Зайнуллин. – Москва: КНОРУС, 2012. – 304 с.

15. Иванова, Е. Е. Технология морепродуктов: учеб. пособие / Е. Е. Иванова, Г. И. Касьянов, С. П. Запорожская. – Москва: КолосС, 2010. – 183 с.
16. Ивашов, В. И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебник / В. И. Ивашов. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2010. – 735 с.
17. Ковалевский, В. И. Проектирование технологического оборудования и линий: учеб. пособие / В. И. Ковалевский. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2016. – 344 с.
18. Лисин, П. А. Современное технологическое оборудование для тепловой обработки молока и молочных продуктов: пастеризационные установки, подогреватели, охладители, заквасочники: справ. пособие / К. К. Полянский, Н. А. Миллер, П. А. Лисин. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2011. – 132 с.
19. Мезенова, О. Я. Технология пищевых продуктов сложного состава на основе биологических объектов водного промысла: учеб. пособие / О. Я. Мезенова, Л. С. Байдалинова. – Калининград : ФГОУ ВПО «КГТУ», 2007. – 108 с.
20. Мезенова, О. Я. Технология и методы копчения пищевых продуктов: учеб. пособие / О. Я. Мезенова. – Санкт-Петербург: Проспект науки, 2007. – 288 с.
21. Мезенова, О. Я. Технология и качество продуктов питания на основе сырья животного происхождения: учеб. пособие / О. Я. Мезенова, Л. С. Байдалинова, Н. С. Сергеев. – Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2012. – 257 с.
22. Моделирование рецептур пищевых продуктов и технологий их производства: теория и практика: учеб. пособие / О. Н. Красуля [и др.]. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2015. – 318 с.
23. Пищевая биотехнология: учебник / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева: в 4 кн. – Москва: КолосС, 2004. – Кн.1. Основы пищевой биотехнологии. – 440 с.
24. Подкорытова, А. В. Морские водоросли – макрофиты и травы / А. В. Подкорытова. – Москва: Изд-во ВНИРО, 2005. – 175 с.

25. Позняковский, В. М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза пищевых продуктов: учебник / В. М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2002. – 556 с.
26. Разработка технологии производства зернового хлеба с применением электроконтактного способа выпечки : монография / Г. А. Сидоренко [и др.]. – Оренбург : ОГУ, 2015.
27. Рациональные нормы расхода сырья при производстве пищевой рыбной продукции из охлажденного, мороженого сырья и соленого полуфабриката на береговых предприятиях. – Москва: Изд-во ВНИРО, 2004. – 265 с.
28. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам морских и океанических рыб / сост. В. П. Быков, Г. П. Ионас, Г. П. Головкова. – Москва: ВНИРО, 1998. – 223 с.
29. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам водорослей, беспозвоночных и морских млекопитающих / под ред. В. П. Быкова. – Москва, 1999. – 262 с.
30. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам рыб внутренних водоемов / под ред. В.П. Быкова. – Москва, 1999. – 207 с.
31. Технология молока и молочных продуктов: учебник / под ред. А. М. Шалыгиной. – Москва: КолосС, 2004. – 455 с.
32. Технология отрасли (производство растительных масел): учебник / под ред. Е. П. Корнена. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2009.
33. Теория и практика переработки мяса: учеб. пособие / А. Б. Лисицын [и др.]. – Москва: ВНИИМП, 2004. – 378 с.
34. Технология молока и молочных продуктов: учебник / Г. Н. Крусь [и др.]. – Москва: КолосС, 2004. – 455 с.
35. Технология пищевых производств: учебник / Л. П. Ковальская [и др.]. – Москва: Колос, 1997. – 752 с.
36. Храмцов, А. Г. Безотходная переработка молочного сырья: учеб. пособие / А. Г. Храмцов, П. Г. Нестеренко. – Москва: КолосС, 2008. – 200 с.

Сайты электронных библиотек

1. <http://e.lanbook.com/> – Издательство «Лань» электронно-библиотечная система (последнее посещение 1.06.2014)
2. <http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya> – научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (последнее посещение 1.06.2014)
3. <http://www.book.ru> – электронная библиотека Book.ru (последнее посещение 1.06.2014)
4. <http://agris.fao.org/agris-search/index.do> – база данных AGRIS (последнее посещение 1.06.2014)

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Перечень примерных тем курсового проекта

1. Проект цеха и технология поликомпонентных рыбных палочек на основе биомодифицированного коллагенсодержащего рыбного сырья.
2. Проект цеха и технология бездымного копченого филе скумбрии, обогащенного антиоксидантами растений.
3. Проект цеха и технология соленых рулетов из балтийской сельди (салаки) с растительными обогатителями антигипотензивной направленности.
4. Проект цеха и технология сушено-вяленых ястыков салаки в ламинированной пищевой пленке.
5. Проект цеха и технология ацидофильного мороженого.
6. Проект цеха и технология биоэтанола из недоиспользуемого растительного сырья.
7. Проект цеха и технология технического рыбного жира из отходов рыбконсервного производства и обоснование его использования в технологии биодизеля;
8. Проект цеха и технология плавленого сыра, обогащенного ламинарией и ароматизированной копильными компонентами
9. Проект цеха и технология творожной массы, обогащенной пептидными наполнителями из коллагенсодержащего рыбного сырья.
10. Проект цеха и технология комплексной переработки молочной сыворотки с получением освежающего напитка и протеиновой биодобавки.
11. Проект цеха и технология натуральных полуфабрикатов из мяса птицы повышенной биологической ценности.
12. Проект цеха и технология полуфабрикатов с растительной начинкой из мяса курицы.
13. Проект цеха и технология замороженных полуфабрикатов «Крылышки барбекю» из мяса птицы.
14. Проект цеха и технология джемов на основе ламинарии (морской капусты).
15. Проект цеха и технология обогащенного пива с биологически активными компонентами растений и фруктовыми наполнителями.
16. Проект цеха и технология темного пива, обогащенного фитодобавками.
17. Проект цеха и технология майонеза «Провансаль» с применением полиенового комплекса килечного жира.
18. Проект цеха и технология батона «Троицкий», обогащенного пептидами морского происхождения и биологически активными веществами растений.
19. Проект цеха и технология фруктово-желейного мармелада, стабилизированного аминополисахаридом хитозаном.

20. Проект цеха и технология биополимеров хитина/хитозана из балтийского рачка гаммаруса.

21. Проект цеха и технология соевого масла, стабилизированного природными антиоксидантами CO₂-экстарктов.

22. Проект цеха и технология хлебобулочных изделий, обогащенных белоксодержащим вторичным сырьем пищевых производств (спиртовой бардой, пивной дробинкой).

23. Проект цеха и технология пастилы, обогащенной природной композицией с β-каротином и витамином С.

24. Проект цеха и технология шоколада, обогащенного бетулином и активными пептидами животного происхождения.

25. Проект цеха и технология функциональной вареной колбасы, предназначенной для людей с йододефицитными заболеваниями.

Пример оформления титульного листа

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»

Курсовой проект

допущен защите

Руководитель:

звание, должность, ФИО

_____ (подпись)

_____ (дата)

Курсовой проект защищен

с оценкой _____

Руководитель:

звание, должность, ФИО

_____ (подпись)

_____ (дата)

Механико-технологический факультет

Кафедра пищевой биотехнологии

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине

«Технология продуктов из сырья животного происхождения»

или «Технология продуктов из растительного сырья»

Тема

КП.	36.	19.03.01	Д.	8.	ПЗ.
Курсовой	Номер	Номер	Дневное	Послед.	Пояснит.
проект	кафедры	направл.	отделение	цифра	записка

Выполнил(а) студент(ка)

гр.

Ф.И.О студента(ки)

_____ (подпись)

_____ (дата)

Калининград

(год)

Пример выполнения раздела «Научно-исследовательская часть: обоснование вида, качества и технологии изготовления биопродукта» (на примере курсового проекта на тему: «Проект цеха и технология функциональных рыборастительных структурированных изделий на основе биомодифицированной мышечной ткани леща»)

Актуальность выпуска данного биопродукта. Рыборастительные структурированные изделия на основе рыбного фарша типа рыбных палочек не достаточно представлены на Калининградском рынке. Выпуск рыбных палочек на ООО «Вичюнай-Русь» (г. Советск) направлен на европейский рынок, при этом они не достаточно сбалансированы по химическому составу, поскольку в рецептуре отсутствуют растительные компоненты. Разработку таких продуктов целесообразно осуществлять на основе объектов прибрежного лова, в частности леща. Данный выбор обусловлен ценовой и территориальной доступностью сырья, его высоким биопотенциалом.

Рыборастительные продукты открывают новые возможности в области рационального использования рыбного сырья, они относительно не дорогие по сравнению с другими видами рыбной продукции, позволяют расширить ассортимент и создать новые продукты с учетом органолептических предпочтений потребителей.

Несмотря на достигнутые успехи в области теории и практики изготовления фаршевой рыбной продукции, остается нерешенным вопрос получения фарша из костистых (карповых) видов рыб, поскольку традиционные способы изготовления фарша для них трудоемки и не реализуемы на соответствующем оборудовании.

Одним из возможных путей получения фарша из костистых видов рыб является предварительная его автоферментативная обработка (в среде собственных ферментов), активированных в кислой среде. Для этого предлагается использовать вторичное сырье молочных производств – творожную сыворотку, не нашедшую пока достойного применения на молокоперерабатывающих предприятиях Калининградской области. Под действием молочной сыворотки (рыбу предварительно выдерживают в данной среде) происходит активация тканевых протеаз кислой зоны рН (основные ферменты мышечной ткани рыб), что позволяет расщепить структурные белки соединительной ткани и ослабить, таким образом, связь мяса рыбы с костями. Последующая ручная разделка позволяет легко отделять мясо от костей и превращать его в фарш, который имеет приятный светлый цвет, высокую формуемость, специфический запах с кисло-молочным оттенком.

Предлагаемая технология особенно актуальна для переработки мелких лещей Балтийского моря, поскольку крупные рыбы этого вида востребованы в производстве копченой и вяленой рыбы, а мелкие (из-за повышенной костисто-

сти) пока не нашли достойного применения и с трудом реализуются в неразделанном охлажденном и замороженном виде по заниженной цене.

На основе данного фарша из мелких лещей возможно производить новый вид замороженной рыбной фаршевой продукции – формованные рыбарастительные структурированные продукты (например, палочки или котлеты).

Формованные рыбарастительные палочки – продукция, состоящая из ферментированного рыбного фарша (получен с применением метода автопротеолиза в среде молочной сыворотки), состав которых включает композицию из рыбного фарша и регионального сырья растительного происхождения (морковь и свекла). Предложенная обработка рыбного сырья, отличающегося не достаточно высокой товарной привлекательностью, дает возможность получить продукцию повышенного качества, функциональную по содержанию ценных биологически активных веществ (БАВ) – витаминов и минеральных веществ.

Замороженные полуфабрикаты, в том числе на рыбной основе, пользуются заслуженной популярностью у потребителей, поскольку удобны в употреблении, позволяют существенно сократить время на приготовление пищи.

На основании изложенного считаю актуальным строительство цеха в Калининградской области по производству замороженных рыбарастительных полуфабрикатов в виде структурированных палочек мощностью 500 кг/сутки

Замороженные рыбарастительные палочки будут реализовываться через розничную торговлю дошкольным и школьным учреждениям, высшим учебным заведениям, предприятиям общественного питания, частным потребителям

Цель и задачи научных исследований

Цель исследования – разработка технологии производства рыбарастительных палочек на основе биомодифицированной мышечной ткани леща.

Задачи:

1. Провести маркетинговые исследования и анализ потребительского рынка рыбных полуфабрикатов в Калининградской области.
2. Обосновать режимы автоферментолиза леща в среде молочной сыворотки.
3. Разработать рецептуры рыбарастительных палочек.
4. Обосновать технологическую схему и основные параметры в процессе производства рыбарастительных палочек «Морская нежность».
5. Рассчитать биологическую ценность и проверить уровень функциональности рыбарастительных палочек «Морская нежность».
6. Дать рекомендации по потреблению рыбарастительных палочек.

План научных исследований

Исследования проводили согласно схеме, приведенной на рисунке 1.2.1.



Рисунок П.В.1 – Схема проведения исследований

В качестве объектов исследования были использованы следующие сырье и материалы: лещ маломерных размеров (менее 30 см в длину) замороженный, по качеству соответствующий требованиям ГОСТ 32366-2013 «Рыба мороженая. Технические условия»; сыворотка молочная творожная; яйцо куриное; соль поваренная; овощи (морковь и свекла), масло растительное; сухари панировочные; пищевая добавка «Карагель».

Методы исследований

При выполнении исследований в работе использовались стандартные и общепринятые физико-химические, органолептические методы исследования.

Методы исследования органолептических показателей

Для объективной органолептической оценки качества формованных полуфабрикатов после термической обработки была разработана 5-балльная шкала.

Разработанная балльная шкала органолептической оценки готового продукта, приведена в таблице П.В.1. Основной принцип оценки качества по предлагаемой шкале заключается в выделении признаков, характеризующих нестандартную продукцию.

Таблица П.В.1 – Описание уровней баллов оценки качества готового продукта

Баллы	Описание баллов	
5	5,0 баллов – отличная продукция	Соответствие нормативным показателям качества
4	4,9 - 4,0 балла – хорошая продукция	Незначительные отклонения (признак выражен незначительно)
3	3,9 - 3,0 балла – удовлетворительная продукция	Заметные отклонения (признак выражен заметно)
2	2,9 - 2,0 балла – плохая (едва приемлемая) продукция	Значительные отклонения (признак выражен значительно)
1	1,9 и менее баллов – неприемлемая продукция	Чрезмерные отклонения (признак выражен сильно)

Содержание хлористого натрия определяли методом Мора (аргентометрический метод). Метод основан на титровании иона хлора раствором нитрата серебра в присутствии хромата калия как индикатора по ГОСТ 13496.1-98.

Планирование экспериментов при моделировании и оптимизации рецептуры рыборастворимых палочек – осуществляли согласно ортогонального планирования второго порядка для двух факторов.

Диапазон измерения факторов, подлежащих оптимизации (Мм, Мс), а также пределы их варьирования, приведены в таблице П.В.2

Таблица П.В.2 – Изменяемые факторы (дозировки моркови и свеклы), их интервалы и предельные значения

Факторы	Уровни			Интервал варьирования
	-1	0	+1	
Содержание моркови (Мм), %	9	10	11	1
Содержание свеклы (Мс), %	9	10	11	1

Результаты и их обсуждение

Мясо леща богато витаминами А (0,03 мг), В1 (0,12 мг), В2 (0,10 мг), РР (2,0 мг). В нем также содержатся важные микроэлементы: хром, железо, фтор, никель, молибден, а также макроэлементы: магний (28 мг), натрий (56 мг), кальций, фосфор и хлор. Калорийность мяса леща составляет 105 ккал в 100 г рыбы. Массовая доля жира составляет около 2,5 %.

Маркетинговые исследования

Маркетинговые исследования потребителей проводили методом опроса путем самостоятельного заполнения анкет респондентами. Применяли структу-

рированный опрос, т. е. все опрашиваемые отвечали на одни и те же вопросы, представленные в таблице П.В.3.

Таблица П.В.3 – Список вопросов для маркетингового исследования

Вопросы	Варианты ответов
Ваш пол:	<ul style="list-style-type: none"> • Женский • Мужской
Ваш возраст:	<ul style="list-style-type: none"> • < 18 • 18-25 • 26-35 • 36-45 • > 45
Хватает ли Вам свободного времени, чтобы правильно питаться?	<ul style="list-style-type: none"> • Нет, приходится перекусывать «на ходу» • Да, у меня достаточно времени, чтобы питаться правильно • Затрудняюсь ответить
Каково Ваше отношение к полуфабрикатам и готовой продукции из мяса рыбы?	<ul style="list-style-type: none"> • Нейтральное • Негативное • Положительное
Как часто Вы покупаете рыбные полуфабрикаты?	<ul style="list-style-type: none"> • Не покупаю совсем • Редко, не чаще 1 раза в месяц • Иногда, 2-3 раза в месяц • Часто, от 1 раза в неделю и чаще
На что в первую очередь Вы обращаете внимание при покупке данной продукции?	<ul style="list-style-type: none"> • Состав продукта • Срок годности • Внешний вид • Цена • Красочная упаковка • Всё вышеперечисленное • Затрудняюсь ответить
Считаете ли Вы, что необходимо расширять ассортимент рыбных палочек (обогащать растительными добавками - источниками витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон)	<ul style="list-style-type: none"> • Да, было бы интересно попробовать что-то новое • Нет, выбор и так достаточно широк • Затрудняюсь ответить

С целью определения потребности в новом виде рыбной продукции были проведены маркетинговые исследования, в ходе которых с применением специальной шкалы опрошено 80 респондентов – жителей г. Калининграда и Калининградской области.

В результате проведенного статистического опроса выяснилось, что рыбные полуфабрикаты пользуются достаточным спросом у потребителей (таблица П.В.4).

Таблица П.В.4 – Периодичность покупки рыбных полуфабрикатов

Периодичность покупки	Процентное соотношение, %
Не покупаю совсем	11,25
Редко	28,75
Иногда	43,75
Часто	16,25

Из приведенных в таблице П.В.4 данных видно, что 60% опрошенных приобретают рыбные полуфабрикаты от двух раз в неделю до двух раз в месяц, т. е. довольно часто.

В связи с разработкой нового вида рыбных палочек, обогащенных растительными компонентами, т.е. морковью и свеклой, в анкету был включен вопрос о том, приобрели бы потребители этот продукт. Результаты ответа на данный вопрос приведены на рисунке П.В.2.

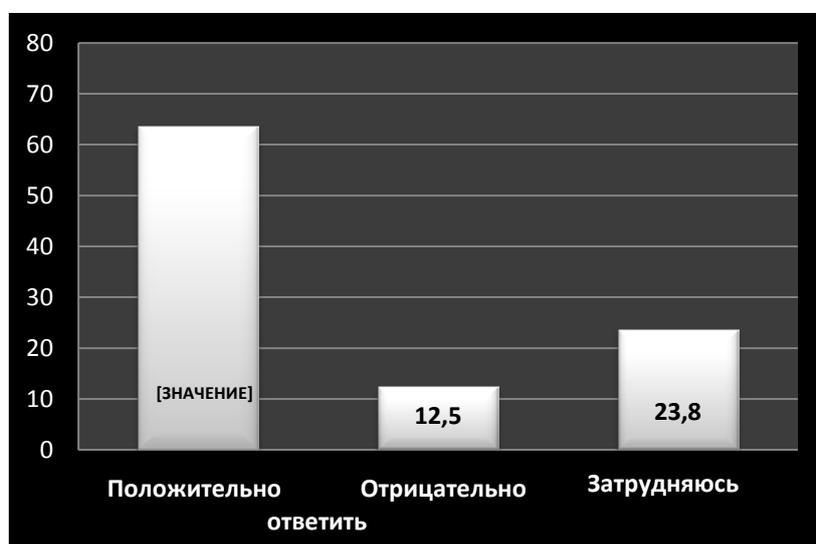


Рисунок П.В.2 – Потребительский спрос на рыборастворительные палочки

Из данных рисунка П.В.2 видно, что больше половины респондентов (63,7%) попробовали бы новый продукт.

План эксперимента в соответствии с матрицей ОЦКП второго порядка для двух факторов, а также данные для обработки полученных данных, приведены в таблице П.В.5.

Таблица П.В.5 – Матрица ортогонального планирования при моделировании рецептуры рыборастворительных палочек «Морская нежность»

Номер опыта	План эксперимента				Данные для математической обработки				
	Содержание моркови, г		Содержание свеклы, г		x_0	$x_1 * x_2$	$x_1^{2-2/3}$	$x_2^{2-2/3}$	y
	по матрице x_1	натурально Мм	по матрице x_2	натурально Мс					
1	+1	11	+1	11	+1	+1	+1/3	+1/3	y_1
2	-1	9	+1	11	+1	-1	+1/3	+1/3	y_2
3	+1	11	-1	9	+1	-1	+1/3	+1/3	y_3
4	-1	9	-1	9	+1	0	+1/3	+1/3	y_4
5	+1	11	0	10	+1	0	+1/3	-2/3	y_5
6	-1	9	0	10	+1	0	+1/3	-2/3	y_6
7	0	10	+1	11	+1	0	-2/3	+1/3	y_7
8	0	10	-1	9	+1	0	-2/3	+1/3	y_8
9	0	10	0	10	+1	0	-2/3	-2/3	y_9
x_{ij}	0		0		9	0			

План эксперимента при моделировании рецептуры рыборастворительных палочек «Морская нежность» приведен в таблице П.В.6.

Таблица П.В.6 – План эксперимента при моделировании рецептуры рыборастворительных палочек «Морская нежность»

Номер опыта	План эксперимента	
	Содержание моркови Мм, %	Содержание свеклы Мс, %
1	11	11
2	9	11
3	11	9
4	9	9
5	11	10
6	9	10
7	10	11
8	10	9
9	10	10

Качество готового продукта (частный отклик) оценивали по органолептическим оценкам (в баллах, «идеальное» значение 5,0 баллов), приведенным в таблице П.В.7.

Таблица П.В.7 – Результаты реализации плана эксперимента

Номер опыта	Органолептическая оценка	Обобщенный параметр оптимизации
	0, балл	
1	4	0,04
2	4,5	0,25
3	4,4	0,36
4	3,5	2,25
5	4,8	0,0016
6	4,2	0,0256
7	4,8	0,0016
8	3,8	0,0576
9	5	0

Анализ данных таблицы П.В.7 показал, что для качества рыборастворительных палочек наиболее рациональными являются масса моркови и свеклы 10 г (опыт 9). Совокупность благоприятных значений частных откликов отразилась в минимальной величине обобщенного параметра оптимизации. Близки к оптимальным также условия 5-го и 7-го экспериментов, о чем свидетельствуют небольшие значения параметра оптимизации – 0,0016.

В результате вычисления коэффициентов математической регрессии была получена кодированная математическая модель рецептуры:

$$y = 4,6 + 0,17x_1 + 0,27x_2 - 0,35x_1 * x_2 - 0,4x_1^2 - 0,1x_2^2,$$

где y – параметр оптимизации (органолептическая оценка); x_1 – содержание моркови, x_2 – содержание свеклы (в кодированных единицах).

Переход к математической модели рецептуры рыборастворительных палочек «Морская нежность» с натуральными значениями факторов дает возможность прогнозировать качество полученного продукта:

$$y = -83,1 + 1,5M_m - 2,8M_c - 0,35M_m * M_c + 0,3M_m^2 - 0,1M_c^2,$$

где y – параметр оптимизации; M_m – содержание моркови, %; M_c – содержание свеклы, %.

Модель дает возможность рассчитать оптимальные значения растительных добавок в рецептуре рыборастворительных палочек через дифференцирование натуральных моделей:

$$\frac{dy}{dx_1} = 0,3M_m + 1,5 - 0,35M_c,$$

$$\frac{dy}{dx_2} = -0,1M_c - 2,7 - 0,35M_m.$$

Расчетные оптимальные значения дозировок:

- содержание моркови $M_m = 9,2$ %;
- содержание свеклы $M_c = 11,2$ %.

В результате обработки экспериментальных данных была построена геометрическая модель рецептуры рыборастворительных палочек (рисунок П.В.3).

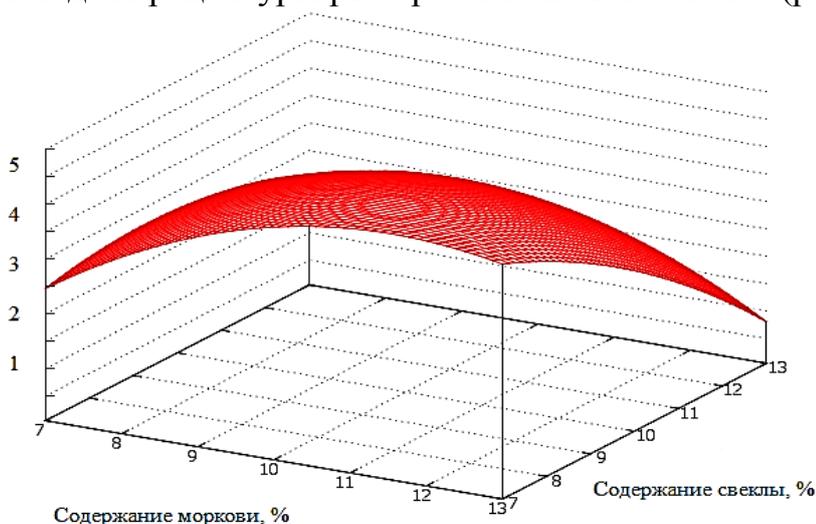


Рисунок П.В.3 – Графическая интерпретация модели рецептуры рыборастворительных палочек

Содержание аминокислотного азота в экспериментальных образцах, выдержанных в среде молочной сыворотки и дистиллированной воде с ферментным препаратом «Алкалаза» определяли формольным титрованием.

Содержание аминного азота (азота конечных аминогрупп) вычисляли в мг% по формуле:

$$A = \frac{(V_1 - V_2) * 1.4 * K * V_3 * 100}{m * V_4},$$

где V_1 – количество 0,1 моль /дм³ раствора гидроксида натрия, израсходованное на титрование в рабочей пробе после добавления формалина, см³; V_2 – количество 0,1 моль /дм³ раствора гидроксида натрия, израсходованное на титрование в контрольной пробе после добавления формалина, см³; 1.4 – количество аминного азота, соответствующее 1 см³ точно 1 моль /дм³ раствора гидроксида натрия; K – коэффициент нормальности 1 моль /дм³ раствора гидроксида натрия; V_3 – объем мерной колбы, см³; 100 – количество воды, взятое для экстракции; m – масса навески образца, г; V_4 – объем фильтрата, взятый для титрования.

Для определения биологической ценности рыборастворительных палочек «Морская нежность» рассчитывали аминокислотный скор белков и коэффициент различия аминокислотного сора, результаты приведены в таблице П.В.8.

Скор j -й незаменимой аминокислоты по отношению к физиологически необходимой норме (эталону), % или доли ед.:

$$C_j = \frac{A_j}{A_{эj}},$$

где A_j – массовая доля j -й незаменимой аминокислоты в продукте, г/100г белка; $A_{эj}$ – массовая доля j -й незаменимой аминокислоты, соответствующая физиологически необходимой норме (эталону), г/100 г белка.

Коэффициент различия аминокислотного сора (КРАС, %) показывает среднюю величину избытка аминокислотного сора незаменимых аминокислот по сравнению с наименьшим уровнем сора какой-либо незаменимой аминокислоты. Расчет проводится по формуле:

$$\text{КРАС} = \frac{\sum \Delta \text{РАС}}{n},$$

где, $\Delta \text{РАС}$ – различие аминокислотного сора аминокислоты; n – количество незаменимых аминокислот.

Различие аминокислотного сора аминокислоты рассчитывается по формуле:

$$\Delta \text{РАС} = C_i - C_{\min}.$$

Биологическую ценность пищевого белка (БЦ, %) определяют по формуле:

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС}.$$

Таблица П.В.8 – Аминокислотный скор и биологическая ценность белков рыборастворительных палочек «Морская нежность»

Наименование аминокислоты	Содержание аминокислоты в рыборастворительных котлетах, г/100г белка	Содержание НАК* в белке(ФАО/ВОЗ)	Аминокислотный скор, %	КРАС	Биологическая ценность, %
Валин	5,32	5,0	106,4	39,2	60,8
Изолейцин	4,16	4,0	104		
Лейцин	7,57	7,0	108,1		
Лизин	9,65	5,5	175,45		
Метионин + цистин	2,58	3,5	73,7		
Фенилаланин + тирозин	7,24	6,0	120,67		
Треонин	4,92	4,0	123		
Триптофан	0,92	1,0	92		

*– незаменимые аминокислоты

Из таблицы П.В.8 видно, что биологическая ценность готового продукта равна 60,8%. Высокий аминокислотный скор имеют почти все незаменимые аминокислоты.

В таблице П.В.9 приведено сравнение общего химического состава рыборастворительных палочек «Морская нежность» и рыбных палочек, без растительных добавок.

Таблица П.В.9 – Общий химический состав рыборастворительных палочек «Морская нежность» и рыбных палочек VICI, г на 100 г продукта

Показатель	Рыборастворительные палочки «Морская нежность»	Рыбные палочки VICI
Калорийность, ккал	134,5	179,3
Белки, г	19	11
Жиры, г	5,7	5,7
Углеводы, г	1,8	21
Вода, г	69	0
Пищевые волокна, г	0,8	0

Анализируя данные таблицы П.В.9, можно сделать вывод о том, что рыборастворительные палочки являются низкокалорийным продуктом.

В таблицах П.В.10 и П.В.11 приведены усредненные минеральный и витаминный составы рыборастворительных палочек «Морская нежность».

Таблица П.В.10 – Усредненный минеральный состав рыборастворительных палочек «Морская нежность»

Наименование элемента	Содержание элемента, мг/100г	% удовлетворения от суточной потребности
Кальций	96,84	10
Натрий	489,52	38
Калий	321,46	16
Магний	34,17	9
Фосфор	187,7	24
Хлор	743,27	32
Сера	182,71	18
Железо	1,989	13
Цинк	0,097мкг	1

Из таблицы П.В.10 видно, что содержание натрия составляет 38, фосфора – 24, серы – 18 и калия – 16 %. Это свидетельствует о том, что по содержанию данных минеральных веществ 100 г рыборастворительных палочек можно считать функциональными, так как при систематическом употреблении они удовлетворяют суточную потребность организма в названных микроэлементах выше 15 % (ГОСТ Р 54059-2010).

Таблица П.В.11 – Усредненный витаминный состав рыборастворительных палочек «Морская нежность»

Наименование витамина	Содержание витамина, мг/100г	% удовлетворения от суточной потребности
Бета-каротин	1,2 мг	24
А	205,2мкг	23
В1 (Тиамин)	0,025	2
В2 (Рибофлавин)	0,024	1
В5 (Пантатеновая кислота)	0,067	1
В6 (Пиридоксин)	0,015	1
В9 (Фолиевая кислота)	4,72 мкг	1
В12 (Кобаламин)	0,017 мкг	1
С (Аскорбиновая кислота)	1	1
Витамин Е	0,934	6
Н (Биотин)	0,41 мкг	1
Витамин РР	3,249	16
Витамин К (Филлохинон)	1,5 мкг	1
Холин	5,31мг	1

Из таблицы П.В.11 видно, что содержание бета-каротина – 24, витамина А – 23 и витамина РР – 16 %, это свидетельствует о том, что по содержанию данных витаминов 100 г рыборастворительных палочек можно считать функциональными, так как удовлетворяют суточную потребность организма выше 15 % (ГОСТ Р 54059-2010).

Таким образом, готовый продукт (рыборастительные палочки «Морская нежность») является не только поставщиком ценного натурального рыбного белка с высокой биологической ценностью, но и обогащенным многими полезными для организма человека компонентами растительной природы, основными из которых являются витамины А и РР, бета-каротин и минеральные вещества (натрий, фосфор, калий и сера).

Разработка рецептуры рыборастительных палочек «Морская нежность»

В результате специально проведенных экспериментов была получена серия образцов рыбных палочек, анализ органолептической оценки которых приведен в таблице П.8.13.

Таблица П.8.13 - Органолептическая оценка качества рыборастительных палочек, приготовленных на основе ферментированной мышечной ткани леща в среде молочной сыворотки с различными овощными добавками (содержание растительного компонента - 10%)

Растительные компоненты в рецептуре	Балльная оценка органолептических характеристик продукции				
	внешний вид	вкус	запах	цвет	консистенция
Свекла	5	5	5	4,8	5
Лук	3,5	5	4,5	5	3
Кабачок	4,8	5	5	5	4
Капуста	4,9	5	5	5	4,8
Морковь	5	5	5	5	4,8

По результатам органолептической оценки готовой продукции наиболее рациональными рецептурами признаны рыборастительные композиции с применением свеклы и моркови. Они не только были более привлекательны внешне, заслужив максимальное количество баллов, но и отличались сочностью, нежностью, сохраняли форму и целостность после термической обработки.

Полученные результаты позволили предложить рецептуру новых формованных продуктов на основе биомодифицированных тканей леща (таблица П.8.13).

Таблица П.8.13 – Рецептура рыборастительных палочек «Морская нежность», г на 100 г продукта

Наименование ингредиента	Количества в 100г, %
Мышечная ткань ферментированного в среде молочной сыворотки леща	81,8
Растительные компоненты	10
Поваренная соль	1,2
Пищевая структурообразующая добавка	1
Льезон	2
Сухари панировочные	5
Масло растительное подсолнечное	3

По результатам проведенных исследований разработаны проекты, технологическая инструкция (ТИ) и ТУ 9266-010-48752993-2016 «Рыборастительные палочки “Морская нежность”» (приводятся в приложении к курсовому проекту).

Рекомендация по применению продукта

Готовые изделия отличаются высокими вкусовыми достоинствами, удобством в применении, малоинтенсивным рыбным запахом. Готовый продукт является функциональным по содержанию семи видов физиологически необходимых функциональных ингредиентов.

Полученный продукт рекомендуется к употреблению дошкольникам и в школьном питании, студентам, а также всем категориям взрослого населения в качестве источника высокоценного рыбного натурального белка, витаминов и минеральных веществ растительного происхождения. Рыбный белок имеет высокий показатель биологической ценности (60,8%), является полноценным по содержанию всех незаменимых аминокислот, необходимых как растущим организмам, так и активным людям для пластических целей и компенсации энергетических затрат. Палочки будут также полезны пожилым людям, нуждающимся в натуральном сбалансированном питании, обогащенном витаминами группы В, А, минеральными веществами.

Рекомендуемая доза потребления рыборастительных палочек функционального назначения составляет 150-200 г в сутки.

Употребив рыборастительные палочки «Морская нежность» в количестве 200 г, можно удовлетворить суточную потребность организма в минеральных веществах: Na – на 72, K – на 32, P – на 48, S – на 36 %; в витаминах: бета-каротине – на 48, витамине А (ретиноле) – на 46, витамине РР (никотиновой кислоте) – на 32%.

Заключение

1. В технологии рыборастительных палочек на основе мяса мелкого леща предложено рыбу предварительно подвергать автоферментализу в среде молочной сыворотки, в результате чего мышечные ткани легко отделяются от костей, при этом они теряют специфический «рыбный» запах и после термической обработки приобретают приятную «кислинку».

2. Предложена рецептура рыборастительных палочек «Морская нежность» на основе ферментативного фарша из мелкого леща. Основными компонентами являются: лещ, растительные компоненты, соль поваренная, льезон, сухари панировочные, масло растительное и структурирующая пищевая добавка «Каррагинан».

3. Показано, что наиболее органически сбалансированные рыборастительные компоненты на основе фарша из тканей леща образуются при введении 10% растительного компонента на основе моркови и свеклы. Получена матема-

тическая модель рецептуры рыбообразительных палочек и рассчитаны оптимальные значения дозировок моркови ($M_m = 9,2 \%$) и свеклы ($M_c = 11,2 \%$).

4. Рассчитана биологическая ценность и уровень функциональности рыбообразительных палочек «Морская нежность» с добавлением моркови и свеклы, которые являются функциональными по содержанию семи видов физиологически необходимых ингредиентов.

5. Разработаны рекомендации по употреблению новой продукции в питании определенным группам населения. Приоритетными являются группы населения с обязательным белковым питанием – спортсмены, дети в организованных коллективах, студенты, а также люди, чьи профессии сопряжены с повышенной физической нагрузкой. Палочки будут также полезны пожилым людям, нуждающимся в натуральном сбалансированном питании, обогащенном витаминами группы В, А, минеральными веществами.

**Пример выполнения раздела «Характеристика сырья, основных и вспомогательных материалов»
(на примере рыбопродуктов палочки «Морская нежность»)**

Биологическая характеристика леща

Лещ (*Abramis brama*) – относится к царству «Животные», типу «Хордовые», классу «Костные рыбы», подклассу «Лучеперые рыбы», надотряду «Костистые рыбы», отряду «Карпообразные», семейству «Карповые», роду «Лещи», виду «Лещ».

У него высокое тело, сжатое с боков, с мелкой чешуей, с длинным анальным плавником. Голова и глаза леща небольшие, рот выдвижной. Окраска тела темно-серая, брюшная сторона светлая, плавники серого цвета. Лещ – донная рыба. Питается разными водяными личинками, всевозможными рачками, но в основном – мотылем.

Ареал обитания: Европа к востоку от Пиренеев и к северу от Альп в реках, озерах и опресненных участках Северного, Балтийского, Белого (до Печоры), Эгейского, Черного, Азовского, Каспийского и Аральского морей. Акклиматизирован на Урале, в бассейне Оби и Иртыша, в Байкало-Ангарском бассейне. Также нередко встречается в водоемах стран СНГ. Не избегает и морской воды.

Характеристика основного сырья

Для производства рыбопродуктов палочек, в качестве объектов исследования были выбраны: лещ, морковь, свекла, творожная сыворотка – вторичный продукт молочного производства, скапливающийся на предприятиях нашей области и обладающий богатым биопотенциалом.

Химический состав леща, представлен в таблице П.Г.1.

Таблица П.Г.1 – Общий химический состав балтийского леща

Показатели	Балтийский лещ
Калорийность, ккал	105
Белки, г	17,1
Вода, г	77,4
Жиры, г	4,4
Зола, г	1,1

Из таблицы П.Г.1 видно, что мясо леща богато белком. Белки являются полноценными и содержат все незаменимые аминокислоты. Содержание незаменимых аминокислот, представлено в таблице П.Г.2.

Таблица П.Г.2 – Содержание незаменимых аминокислот в белках мяса леща, г на 100 г продукта

Продукт	Лейцин	Изолейцин	Валин	Гистидин	Лизин	Метионин	Фенилаланин	Аргинин	Триптофан
Лещ	7,9	3,8	4,9	1,9	8,2	1,9	4,8	7,2	0,5

Из таблицы П.Г.2 видно, что мясо леща является источником всех незаменимых аминокислот, как для взрослых, так и для детей. Основные по массе аминокислоты – лейцин, лизин, валин, аргинин.

Жирнокислотный состав липидов леща, свидетельствующий о высокой биологической ценности его липидов, приведен в таблице П.Г.3.

Таблица П.Г.3 – Содержание жирных кислот в липидах балтийского леща

Жиры	Содержание, % насыщенных жирных кислот	Ненасыщенных жирных кислот с числом атомов углерода в цепи			
		16	18	20	22
Лещ	13-15	20	40-45	12	0,5

Мясо леща богато витаминами. В нем содержатся витамины группы В (В1, В2), также присутствуют витамины А, Е и РР (таблица П.Г.4).

Таблица П.Г.4 – Содержание витаминов в мясе леща на 100 г продукта

Рыба	Витамины, мг							
	А	А (РЭ)	РР	В1 (тиамин)	В2 (рибофлавин)	С	Е (ТЭ)	РР (ниациновый эквивалент)
Лещ	0,03	30,0 мкг	6,2	0,12	0,1	1	1	6,2

Лещ содержит в себе много макро- и микроэлементов. Содержание минеральных веществ представлено в таблице П.Г.5.

Таблица П.Г.5 – Содержание микро- и макроэлементов в мясе леща на 100 г продукта

Макроэлементы	Содержание, мг	Микроэлементы	Содержание
Кальций	25	Железо	0,3 мг
Магний	30	Марганец	0,1 мг
Натрий	70	Хром	55 мкг
Калий	265	Фтор	430 мкг
Фосфор	220	Молибден	4 мкг
Хлор	165	Никель	6 мкг
Сера	171		

Из таблицы П.Г.5 видно, что лещ богат фосфором, калием, фтором.

Характеристика качества и безопасности леща

В качестве основного сырья был выбран лещ балтийский мороженный, отвечающий требованиям ГОСТ 32366-2013 «Рыба мороженая. Технические условия».

По органолептическим показателям рыба должна соответствовать требованиям, указанным в таблице П.Г.6.

Таблица П.Г.6 – Органолептические показатели мороженого леща

Наименование показателя	Характеристика и норма для сорта
<p><i>Внешний вид:</i> - мороженных блоков - рыбы после размораживания</p>	<p>Целые, плотные; поверхность чистая, ровная. Допускаются незначительные впадины на поверхности блоков. Поверхность чистая: окраска, свойственная данному виду рыбы. Сбитость чешуи не нормируется. Допускаются: - зеленовато-желтый или желтовато-оранжевый налет на поверхности рыбы, удаляемый при промывании; Как результат кровоизлияния: багрово-красная окраска поверхности</p>
Наружные повреждения	<p>Рыба без наружных повреждений. Допускаются: - поломка плавников без нарушения целостности тканей рыбы</p>
Консистенция	Плотная или мягкая, свойственная данному виду рыбы.
Запах после размораживания	<p>Свойственный свежей рыбе, без посторонних запахов. Допускаются илистый запах - для пресноводных рыб</p>
Вкус**	<p>Свойственный данному виду рыбы, без постороннего привкуса. Допускается: незначительный привкус ила: - незначительный привкус йода у морских рыб</p>
Наличие посторонних примесей (в потребительской таре)	Не допускается
Глубокое обезвоживание, %, не более***	10,0

Микробиологические характеристики леща балтийского в части значений показателей КМАФАнМ, патогенной и условно-патогенной микрофлоры должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01, приведенной в таблице П.Г.7.

Таблица П.Г.7 – Микробиологические показатели безопасности рыбы

Микробиологические показатели						
Индекс, группа продуктов	КМА-ФАНМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта (г), в которой не допускаются				Примечание
		БГКП (колиформы)	S. aureus	Сульфит-редуцирующие клостридии	Патогенные, в т. ч. сальмонеллы и L.monocytogenes	
Кулинарные изделия с термической обработкой						
Рыба и фаршевые изделия	$1 \cdot 10^4$	1,0	1,0	1,0*	25**	* В упакованной под вакуумом; ** Только сальмонеллы; плесени и дрожжи не более 100 КОЕ/г

По гигиеническим требованиям безопасности рыбы, продукция из нее должна соответствовать требованиям СанПин 2.3.2.1078-01, указанным в таблице П.Г.8.

Таблица П.Г.8 – Гигиенические требования безопасности рыбы и продукты, вырабатываемые из нее.

Наименование показателя	Допустимые уровни, мг/кг, не более
<i>Токсичные металлы:</i>	
Свинец	1,0
Мышьяк	5,0
Кадмий	0,2
Ртуть	0,5
Гистамин	100,0
Нитрозамины (сумма НДМА и НДЭА)	0,003
Диоксины	0,000004
<i>Пестициды</i>	
ГХЦГ (α , β , γ – изомеры)	0,03
ДДТ и его метаболиты	0,3
2,4-D кислота, ее соли и эфиры	Не допускается
Полихлорированные бифенилы	2,0

В сырых рыбах могут находиться паразиты. Недостаточная обработка полуфабрикатов может быть причиной заражения человека паразитами, в том числе Gnathostoma spinigerum (нематода пресноводной рыбы), виды Anisakis (нематоды рыб, например, сельди или трески), Clonorchis sinensis, Opisthorchis,

Metagonimus yokogawai, *Heterophyes heterophyes* (последние четыре являются трематодами рыбы), поэтому в семействе Карповых не допускаются эти паразиты.

Паразитологические показатели безопасности приведены в таблице П.Г.9.

Таблица П.Г.9 – Паразитологические показатели безопасности рыбы

Группа продуктов	Паразитологические показатели и допустимые уровни содержания														
	Личинки в живом виде														
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Сем. Карповые	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д	-	-	-	Н/д	-

Примечание: Н/д - не допускаются (личинки в живом виде).

Трематод	Цестод	Нематод
3 - описторхисов	8 - эхинохазмусов	11 - анизакисов
4 - клонорхисов	9 - меторхисов	12 - контрацекумов
5 - псевдамфистом	10 - дифиллоботриумов	13 - диоктофим
6 - метагонимусов		14 - гнатостом
7 - нанофиетусов		

Допустимые уровни радионуклидов в соответствии с требованиями СанПин 2.3.2.1078- 01 приведены в таблице П.Г.9.

Таблица П.Г.9 – Допустимые уровни радионуклидов цезия-137 и стронция-90

Группы продуктов питания	Удельная активность цезия-137, Бк/кг(л)	Удельная активность стронция-90, Бк/кг(л)
Рыба и рыбные продукты	130	100

Характеристика и требования к вспомогательным материалам, используемым при производстве рыборастворительных палочек, отражены в нормативной документации на материалы: ГОСТ Р 51782-2001 «Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия»; ГОСТ 32285-2013 «Свекла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия»; ГОСТ Р 53438-2009 «Сыворотка молочная. Технические условия»; ГОСТ 31654 – 2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия»; ГОСТ 28402 «Сухари панировочные. Общие технические условия»; ГОСТ Р 52232 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества»; ГОСТ Р 52189 «Мука пшеничная. Общие технические условия»; ГОСТ Р 51574 «Соль поваренная пищевая. Технические условия»; ГОСТ Р 52465 – 2005 «Масло подсолнечное. Технические условия»; ГОСТ 10354 «Пленка полиэтиленовая. Технические условия»; ГОСТ 13513 «Ящики из гофрированного картона для продукции мясной и молочной промышленности. Технические условия»; ГОСТ 20477 «Пленка полиэтиленовая с липким слоем. Технические условия»; ГОСТ 18521 «Лента клеевая на бумажной основе. Технические условия».

Морковь столовая. ГОСТ Р 51782-2001 «Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия». Настоящий стандарт распространяется на морковь, заготавливаемую и поставляемую для потребления в свежем виде и для промышленной обработки.

Морковь богата минеральными веществами, каротиноидами (каротины, фитоеен, фитофлуен и ликопин), витаминами В, В₂, пантотеновой, аскорбиновой кислотами, флавоноидами, антоцианидинами.

Свекла столовая. ГОСТ 32285-2013 «Свекла столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия». Настоящий стандарт распространяется на свеклу, заготавливаемую и поставляемую для потребления в свежем виде и для промышленной обработки.

Свекла содержит ценные минеральные вещества, витамины (С, А, В₉, РР), полисахариды пектиновой группы, биофлавоноиды.

Соль поваренная пищевая. ГОСТ Р 51574-2000 «Соль поваренная пищевая. Технические условия». Настоящий стандарт распространяется на поваренную соль, представляющую собой кристаллический хлористый натрий, добываемый из природных месторождений и подвергающийся в зависимости от способа добычи соответствующей технологической обработке. Поваренную соль разделяют по сортам: «Экстра», первый и второй.

Сухари панировочные. ГОСТ 28402-89 «Сухари панировочные. Общие технические условия». Настоящий стандарт распространяется на панировочные сухари, представляющие собой продукт, предназначенный для панировки кулинарных изделий при обжарке или запекании. Сок, образующийся в полуфабрикатах, во время приготовления имеет свойство выпариваться. В результате изделия теряют свою сочность и получаются жесткие и сухие. И именно панировка образует подобие защитной оболочки, которая не позволяет вкусному соку испариться и обеспечивает изделию красивую форму.

Масло подсолнечное. ГОСТ Р 52465-2005 «Масло подсолнечное. Технические условия». Настоящий стандарт распространяется на подсолнечное масло, предназначенное для непосредственного употребления в пищу, производства пищевых продуктов, в том числе промышленной переработки.

Яйцо куриное. ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия». Настоящий стандарт распространяется на пищевые куриные яйца – диетические и столовые, предназначенные для реализации.

По микробиологическим показателям безопасности яйца должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2.1078-2001.

Сыворотка молочная. ГОСТ Р 53438-2009 «Сыворотка молочная. Технические условия». Настоящий стандарт распространяется на молочную сыворотку, получаемую в качестве побочного продукта при изготовлении сыров, творога и казеина и предназначенную для дальнейшей переработки.

В связи с тем, что протеазы рыб активны в кислой среде, было принято решение использовать для их активации вторичное сырье молочного производства – молочную творожную сыворотку. Молокоперерабатывающие предприятия Калининградской области преимущественно утилизируют сыворотку, сли-

вая ее в канализацию. При этом она обладает очень ценным химическим составом (таблица П.Г.10).

Таблица П.Г.10 – Химический состав молочной творожной сыворотки

Состав	Массовое содержание, %
Вода	94,33
Лактоза	3,5
Белок	1,0
Зола	0,60
Жир	0,10
Молочная кислота	0,47

По органолептическим показателям молочная сыворотка должна соответствовать требованиям, изложенным в таблице П.Г.11.

Таблица П.Г.11 – Органолептические показатели молочной сыворотки

Наименование показателя	Характеристика для сыворотки творожной
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость. Допускается наличие белкового осадка
Цвет	Бледно-зеленый
Вкус и запах	Свойственный молочной сыворотке, кисловатый

По физико-химическим показателям сыворотка должна соответствовать нормам, изложенным в таблице П.Г.12.

Таблица П.Г.12 – Физико-химические показатели молочной сыворотки

Наименование показателя	Норма для сыворотки творожной
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	5,5
Массовая доля лактозы, %, не менее	3,5
Массовая доля хлористого натрия, %, не более	-
Кислотность, °Т, не более	70
Температура, °С, не выше	6

Пищевая добавка «Каррагинан», обладающая влагосвязывающими и стабилизирующими свойствами, представляет собой натуральный полимер: сульфатированный полисахарид (каррагинан Е 407), который позволяет увеличить выход готового продукта, обеспечить цельность и прочность структуры; улучшить органолептические показатели и вкусовые качества продукта; без ухудшения качества снизить затраты на натуральное белковое сырье животного происхождения; уменьшить потери при термообработке.

**Пример выполнения раздела
«Обоснование и технология изготовления биопродукта»
(на примере геродиетического кисломолочного напитка «БИОМИКС»)**

При разработке технологии обогащенного геродиетического кисломолочного напитка за основу была взята базовая технология производства питьевого йогурта (ТУ 9222-223-52421538), включающая следующие технологические операции:

- приёмка и подготовка сырья;
- сепарирование молока;
- приготовление нормализованной смеси;
- гомогенизация нормализованной смеси;
- пастеризация и охлаждение нормализованной смеси;
- заквашивание и сквашивание нормализованной смеси;
- перемешивание, охлаждение сгустка и внесение фруктово-ягодных наполнителей;
- розлив, упаковка, доохлаждение готового продукта;
- реализация.

На основании комплекса проведенных исследований и анализа существующих технических решений была разработана технологическая схема производства геродиетического кисломолочного напитка (йогурта) «БИОМИКС», которая обеспечивает не только профилактические свойства готового продукта, но и высокие вкусовые показатели.

Технология кисломолочного напитка «БИОМИКС» предусматривает дополнение базовой технологии следующими операциями: подготовка добавки из овсяной крупы и приготовление ягодного наполнителя (рисунок П.Д.1). На основе результатов испытаний были выбраны рациональные технологические этапы внесения обогащающих добавок (таблица П.Д.1).

Таблица Д.1 – Этапы внесения обогащающих добавок

Обогащающая добавка	Этап внесения	Обоснование, назначение
Пищевая добавка «Биошуппе»	Этап заквашивания подготовленной молочной смеси	Частицы добавки равномерно взаимодействуют с образующимся молочным сгустком. Обогащение минеральными веществами и аминокислотами остеотропной направленности
Измельченная овсяная крупа	Этап заквашивания подготовленной молочной смеси	Частицы крупы равномерно по всему объему распределяются в молочной смеси. Интенсификация процесса сквашивания, обогащение вкуса и аромата готового напитка
Ягодный наполнитель из черной смородины и черноплодной рябины	После охлаждения готового сгустка	Максимальное сохранение лабильных биологически активных веществ. Придание йогурту новых приятных вкусо-ароматических качеств. Обогащение витамином С и другими БАВ

Основным достоинством разработанной технологии является то, что для производства обогащенного кисломолочного напитка не требуются изменения в машинно-аппаратурном оформлении технологической линии.

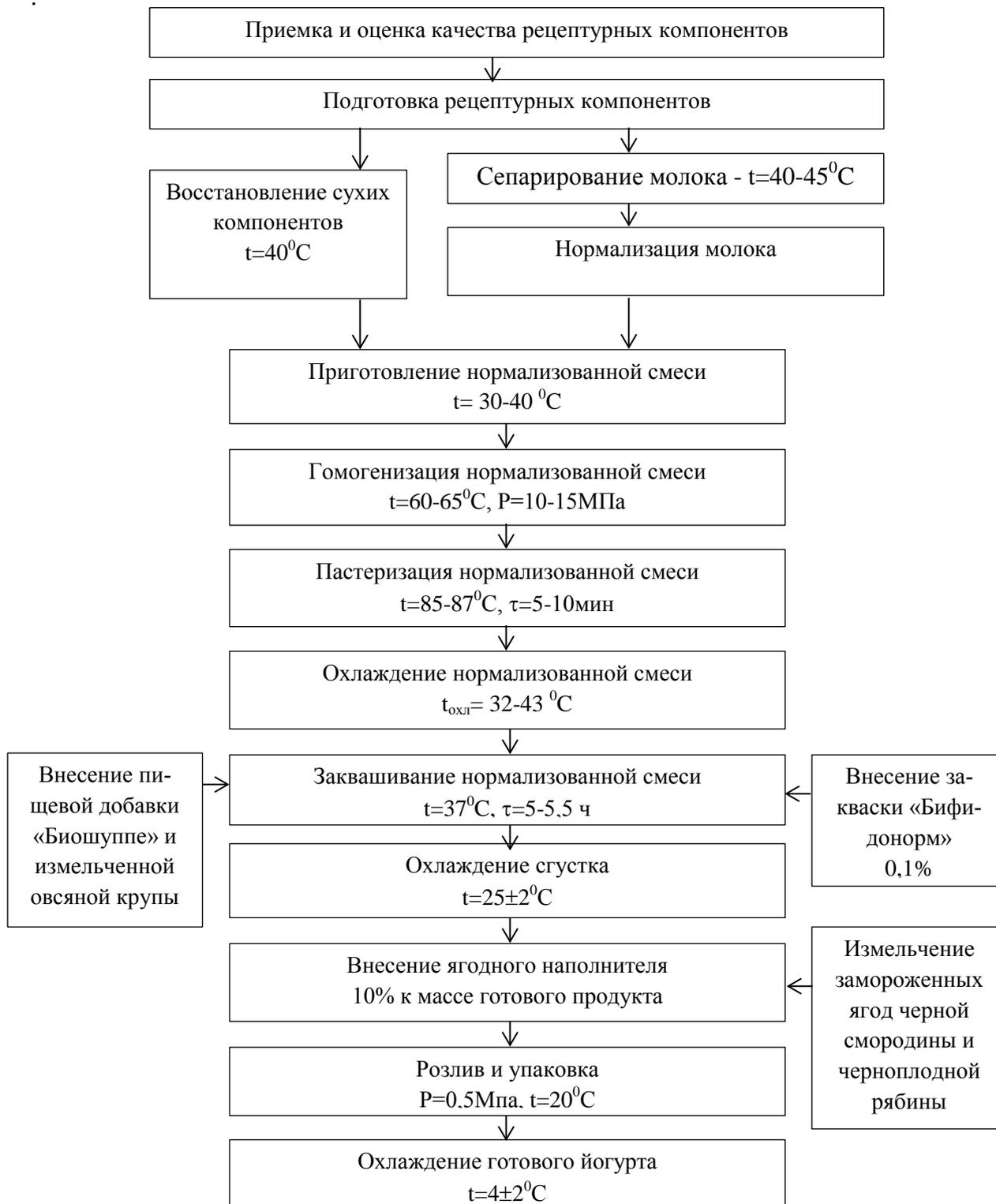


Рисунок П.Д.1 – Технологическая схема производства геродиетического кисломолочного напитка «БИОМИКС»

Приемка сырья

Основное и вспомогательное сырье принимают по массе и оценивают их качество в порядке, установленном ОТК (лабораторией) предприятия на основании действующих нормативов и стандартов:

- Молоко с кислотностью не более 19⁰T по ГОСТ 31449-2013;
- Молоко сухое обезжиренное по ГОСТ Р 52791-2007;
- Пищевая добавка «Биошуппе» по ТУ 9283-001-48752993-2015;
- Крупа овсяная плющенная по ГОСТ 3034-75;
- Закваска «Бифидонорм» по ТУ 9229-001-59134888-12;
- Сахар-песок по ГОСТ Р 53396-2009;
- Ягоды черной смородины по ГОСТ 6829-2015;
- Ягоды черноплодной рябины по ГОСТ Р 56637-2015.

Поступление пищевой добавки «Биошуппе» на предприятие возможно как в готовом виде (высушенная и тонкоизмельченная чешуя сардины), так и в виде сырья для производства данной добавки – замороженной чешуи сардинеллы.

Прием замороженной чешуи сардинеллы имеет ряд недостатков, несмотря на дешевизну сырья. Такое сырье требует дополнительного цеха и оборудования для размораживания, обработки, сушки, а также отдельной морозильной камеры для хранения. Пищевая добавка «Биошуппе» же не требует дополнительной обработки. Она компактна и удобна в хранении, транспортабельна, а также имеет широкий температурный диапазон хранения. Прием ягод черной смородины и черноплодной рябины на предприятие возможно осуществлять свежем, мороженом виде или в виде протертого пюре. Свежие ягоды черной смородины обладают высокой биологической ценностью, однако требуют срочного непосредственного внесения в продукт. К тому же, данное сырье является сезонным – кустарники плодоносят с июля по сентябрь.

Мороженые ягоды черной смородины и черноплодной рябины тоже обладают достаточно высокой биологической ценностью. Их возможно использовать в производстве круглогодично, непрерывно. При замораживании ягод происходит частичное разрушение витаминов, однако это снижение незначительно и позволяет использовать мороженые ягоды в качестве обогащающих добавок, как источник биологически активных веществ.

Протертое пюре из ягод имеет однородную нежную консистенцию. В них также содержатся ценные биологически активные вещества, например, пищевые волокна, благоприятно влияющие на микрофлору желудочно-кишечного тракта организма человека. В Калининградской области отсутствуют предприятия по переработке свежих фруктов и ягод. Это заставляет закупать и везти продукты переработки ягод из России, что значительно увеличивает стоимость готового продукта.

При приеме свежих ягод черной смородины и черноплодной рябины с целью продолжительного времени их использования прибегают к консервированию ягод с помощью замораживания и последующего хранения при минус 18⁰C. Так как ягодный наполнитель из них не подвергается термической обра-

ботки, то необходимо с помощью щадящих методов обработки подготовить сырье для замораживания.

На замораживание направляются свежие ягоды высокого качества, отвечающие требованиям стандарта по органолептическим показателям, степени зрелости, целостности сырья, не имеющие признаков механических, микробиологических и физиологических повреждений. Ягоды предварительно сортируют. На инспекционных транспортерах удаляются несъедобные части (плодоножки, чашелистики), посторонние примеси, поврежденные, незрелые и перезрелые экземпляры. Мойка ягод осуществляется в моечных машинах вентиляторного типа, предназначенных для удаления поверхностных загрязнений, примесей, микроорганизмов. На сетчатом транспортере с помощью обдувки воздухом ягоды обсушивают. Замораживание свежих ягод производится россыпью с последующей расфасовкой в замороженном виде. Заморозка считается оконченной, когда равновесная температура достигает минус 18...минус 24°C. Замораживание продукции до более низких температур нецелесообразно.

Подготовка сырья

После определения качественных показателей и массы молоко очищают от механических примесей, охлаждают до температуры (4±2) °C и направляют в резервуары для промежуточного хранения. Из резервуаров промежуточного хранения молоко направляют на переработку.

На данном этапе отмеряют все сухие компоненты рецептуры. Сахар-песок предварительно взвешивают и просеивают. Сухое обезжиренное молоко предварительно взвешивают и смешивают с сахаром. Смесь из сухого обезжиренного молока и сахара восстанавливают в части нормализованного молока. Отношение массы нормализованного молока, в котором растворяют сухие компоненты, к их массе должно быть 1:3 или 1:4. Смесь перемешивают до полного растворения сухих компонентов.

Сепарирование молока

Процесс сепарирования представляет собой механическое разделение молока на фракции под действием центробежной силы. Сепарирование применяют для разделения молока на сливки и обезжиренное молоко, а также для его очистки от механических и естественных примесей.

Сырое очищенное молоко, предварительно подогретое до температуры 40-45⁰C, направляют на сепаратор-сливкоотделитель центробежного типа.

Нормализация обезжиренного молока

Целью данного этапа является получение продукта с заданной жирностью. Нормализацию молока проводят при температуре 30-40⁰C путем смешивания нормализуемого молока и сливок, подаваемых насосами в определенном соотношении, чтобы массовая доля жира в готовом продукте была не менее массовой доли жира, предусмотренной проектом ТУ (1,5% жирности).

Приготовление нормализованной смеси

В нормализованное по жиру молоко вносят предварительно восстановленные сухие компоненты рецептуры.

Гомогенизация нормализованной смеси

Это механическая обработка молока и жидких молочных продуктов, служащая для повышения дисперсности в них жировой фазы. В производстве кисломолочных продуктов и напитков она способствует повышению прочности и улучшению консистенции белковых сгустков и исключению образования жировой пробки на поверхности продукта.

Полученную нормализованную смесь подогревают до температуры 60-65⁰С и гомогенизируют при этой температуре и давлении 10-15 МПа.

Пастеризация и охлаждение нормализованной смеси

Нормализованную смесь после гомогенизации подвергают тепловой обработке 85-87⁰С с выдержкой 5-10 мин и охлаждением до температуры заквашивания 37⁰С.

Для производства кисломолочных продуктов данный процесс является ключевым, так как снижает опасные в микробиологическом отношении факторы. Для дальнейшего использования молочной смеси проверяют эффективность пастеризации химическими (каждая партия) и микробиологическими (1 раз в декаду) методами. Химические методы основаны на определении отсутствия пероксидазы и фосфатазы в пастеризованном молоке. Пастеризацию микробиологическим методом считают эффективной при отсутствии бактерий группы кишечных палочек в 10 см³ молока.

Заквашивание и сквашивание подготовленной молочной смеси

На стадии заквашивания молока вносят пищевую добавку «Биошуппе», полученную из обработанной и измельченной чешуи сардинеллы, с целью повышения биологической ценности готового продукта в количестве 1% к массе готового продукта и перемешивают.

Также на этапе заквашивания в молочную смесь с целью интенсификации процесса сквашивания добавляют измельченную овсяную крупу, поступающую на предприятие предварительно пропаренной и плющенной, в количестве 3% к массе заквашиваемой молочной смеси.

Для производства геродиетического кисломолочного напитка «БИО-МИКС», обладающего пробиотическими свойствами, была выбрана симбиотическая закваска «Бифидонорм», содержащая комплекс бифидобактерий. «Бифидонорм» является закваской прямого внесения и не требует предварительной активации, поэтому вносится непосредственно в молочную смесь в количестве 1% к массе заквашиваемой смеси.

Для производства нового йогурта выбрали резервуарный способ производства, так как он экономически более эффективен и целесообразен, чем термостатный. Этот способ позволяет увеличить объем выпускаемой продукции в 1,5-2 раза, сократить затраты, снизить себестоимость продукта. Возможна автоматизация процесса сквашивания при установке приборов контроля за температурой, активной кислотностью, в результате повышается производительность труда.

Процесс сквашивания проводят в ваннах длительной пастеризации при температуре 37⁰С в течение 5-5,5 ч при периодическом перемешивании до до-

стижения кислотности равной 75°C . Готовый кисломолочный напиток подвергается охлаждению при температуре $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ в течение 2 ч.

Подготовка и внесение ягодного наполнителя

Приготовление ягодного наполнителя из мороженых ягод черной смородины и черноплодной рябины включает в себя этапы частичного оттаивания ягод и их тонкое измельчение на дробильных аппаратах. Соотношение ягод черноплодной рябины и черной смородины равно 1:4.

В перемешанный и частично охлажденный сгусток вносят ягодный наполнитель из измельченных мороженых ягод черной смородины и черноплодной рябины в количестве 10 кг на 100 кг готового йогурта. Также в период с июля по август, в связи с доступностью, возможно внесение свежих ягод черной смородины.

Розлив и доохлаждение готового напитка

Перед началом розлива продукт перемешивают в течение 3-5 мин. Кисломолочный напиток разливают в пакеты из комбинированного материала пюрпак на упаковочном аппарате с нанесением даты изготовления. На каждой единице товара также должны быть нанесены: название предприятия, товарный знак и адрес, место изготовления, полное название продукции, состав, масса нетто, дата изготовления, срок годности, условия хранения, информационные данные о пищевой и энергетической ценности 100 г кисломолочного продукта, штрих-код продукции.

Упакованный в потребительскую и групповую тару йогурт «БИОМИКС» фасуют в групповую тару в соответствии с проектом ТУ.

Расфасованный продукт направляют в холодильную камеру с температурой $4\pm 2^{\circ}\text{C}$, после чего технологический процесс считается завершенным. Охлажденный йогурт отправляют на реализацию не позднее, чем через 12-16 ч после розлива продукта.

Пример выполнения раздела «Характеристика качества и безопасности готового продукта» (на примере рыборастворительных палочек «Морская нежность»)

Характеристика готовой продукции

Рыборастворительные палочки, обогащенные морковью и свеклой, – высокобелковый сбалансированный по биологически активным компонентам продукт, обладающий высокой биологической ценностью. Внесение обогащающих компонентов потенциально позволяют считать палочки функциональным продуктом, поскольку 100 г (ежесуточная норма) позволяет удовлетворять суточную потребность организма в витаминах и минеральных веществах более чем на 15% от суточной потребности (ГОСТ Р 54059-2010).

В таблице П.Е.1 приведено сравнение общего химического состава рыборастворительных палочек «Морская нежность» и рыбных палочек, без растительных добавок.

Таблица П.Е.1 – Общий химический состав рыборастворительных палочек «Морская нежность» и рыбных палочек VICI, г на 100 г продукта

Показатель	Рыборастворительные палочки «Морская нежность»	Рыбные палочки VICI
Калорийность, ккал	134,5	179,3
Белки, г	19	11
Жиры, г	5,7	5,7
Углеводы, г	1,8	21
Вода, г	69	0
Пищевые волокна, г	0,8	0

Анализируя данные таблицы П.Е.1, можно сделать вывод о том, что рыборастворительные палочки являются низкокалорийным продуктом.

По органолептическим показателям рыборастворительные палочки «Морская нежность» должны соответствовать требованиям, указанным в таблице П.1.2.

Таблица П.Е.2 – Органолептические показатели рыборастворительных палочек «Морская нежность», регламентированные в ТУ «Рыборастворительные палочки «Морская нежность»» (проект)

Наименование показателя	Характеристика
1	2
Внешний вид и вид на срезе	Поверхность равномерно запанированная и характерно окрашенная, без разорванных и ломаных краев и трещин, посторонних включений. Форма прямоугольная, состояние поверхности на срезе – однородное, с равномерными вкраплениями используемых рецептурных компонентов

1	2
Консистенция	У размороженного полуфабриката нежная, сочная; у замороженного – твёрдая
Цвет	На поверхности палочки с морковными добавками – золотистый, на разрезе серо-коричневатый с вкраплениями включений измельченной растительной добавки натурального цвета (моркови, свеклы). При использовании свеклы цвет поверхности палочки на поверхности свекольный, на разрезе фиолетовый
Вкус и запах	Свойственные изделию данного типа, приятные, без посторонних привкуса и запаха, с характерными оттенками добавленных овощей, умеренно солёный

Содержание токсичных элементов и радионуклидов не должно превышать допустимые уровни, установленные в СанПиН 2.3.2. 1078 - 01 (таблица П.Е.3).

Таблица П.Е.3 - Допустимые уровни содержания потенциально опасных токсичных веществ в рыбопродуктах «Морская нежность»

Наименование продукта	Потенциально опасные вещества	Допустимые уровни, мг/кг (л, дм ³), не более
Рыбопродукты	Токсичные элементы:	
	Свинец	0,1
	Мышьяк	0,05
	Кадмий	0,03
	Ртуть	0,005
	Радионуклиды:	100
	Цезий-137	25
	Стронций-90	

По микробиологическим показателям палочки «Морская нежность» должны соответствовать требованиям СанПиН 2.3.2. 1078 - 01, указанным в таблице П.Е.4.

Таблица П.Е.4 – Микробиологические показатели палочек «Морская нежность»

Продукт	КМАФАнМ, КОЕ/см ³ (г), не более	Масса продукта (г/ см ³), в которой не допускается				Дрожжи (Д), плесени (П), КОЕ/ см ³ (г), не более
		БГКП (колиформы)	патогенные, в том числе сальмонеллы	стафилококки S. aureus	листерии L. monocytogenes	
Рыбопродукты	1·10 ⁴	0,1	25	-	-	Д-100 П-100

В таблицах П.Е.5 и П.Е.6 приведены минеральный состав и витаминный состав рыборастворительных палочек «Морская нежность».

Таблица П.Е.5 – Минеральный состав палочек «Морская нежность»

Наименование элемента	Содержание элемента, мг/100г	% удовлетворения от суточной потребности
Кальций	96,84	10
Натрий	489,52	38
Калий	321,46	16
Магний	34,17	9
Фосфор	187,7	24
Хлор	743,27	32
Сера	182,71	18
Железо	1,989	13
Цинк	0,097мкг	1
Селен	1,148 мкг	2
Медь	17,47 мкг	2
Марганец	0,042	2
Фтор	363,5мкг	9
Молибден	6,54мкг	9

Из таблицы П.Е.4 видно, что содержание натрия составляет 38, фосфора – 24, серы – 18 и калия – 16 %. Это свидетельствует о том, что 100 г палочек по содержанию данных минеральных веществ можно считать функциональными, так как они удовлетворяют суточную потребность организма в них более чем на 15 % (ГОСТ Р 54059-2010).

Таблица П.Е.5 – Витаминный состав рыборастворительных палочек «Морская нежность»

Наименование витамина	Содержание витамина, мг/100г	% удовлетворения от суточной потребности
Бета-каротин	1,2 мг	24
А	205,2мкг	23
В1 (Тиамин)	0,025	2
В2 (Рибофлавин)	0,024	1
В5 (Пантатеновая кислота)	0,067	1
В6 (Пиридоксин)	0,015	1
В9 (Фолиевая кислота)	4,72 мкг	1
В12 (Кобаламин)	0,017 мкг	1
С (Аскорбиновая кислота)	1	1
Витамин Е	0,934	6
Н (Биотин)	0,41 мкг	1
Витамин РР	3,249	16
Витамин К (Филлохинон)	1,5 мкг	1
Холин	5,31мг	1

Готовый продукт – рыборастворительные палочки «Морская нежность» – является обогащенным до функционального уровня многими полезными для организма человека компонентами, основными из которых являются витамин А, бета-каротин, витамин РР и минеральными веществами (натрий, фосфор и сера).

**Пример выполнения раздела «Технохимический контроль производства»
(на примере технологии получения хитозана из замороженных панцирьсодержащих отходов ракообразных)**

№ п/п	Точки контроля	Что контролируется	Метод контроля	Способы и средства контроля	Руководящие документы	Периодичность контроля	
1	2	3	4	5	6	7	
1	Прием панцирьсодержащего сырья ПСО	Качество ПСО:					
		- Внешний вид	Органолептический	Визуально	ГОСТ 7631 п.2.6, ТУ 15-02-385-82	Каждая партия	
		- Запах	- // -	Сенсорно	ГОСТ 7631 п.2.8, ТУ 15-02-385-82	- // -	
		Температура ПСО	Физический	Термометр стеклянный жидкостной (нертутный) СП-7 по ГОСТ 28498	ГОСТ 7631	- // -	
		Толщина глазури	- // -	Линейка металлическая по ГОСТ 427 с диапазоном (0÷300) мм		- // -	
		Масса партии	- // -	Весы напольные типа РП-600Ц 136 с диапазоном (30÷600) кг ± (0,1÷0,3) кг	ГОСТ 7631 п. 3.1.1	- // -	
2	Размораживание	Температура воздуха	Физический	Термометр стеклянный жидкостной (нертутный) СП-7 по ГОСТ 28498	ТИ по изготовлению хитозана пищевого	Не реже 2 раз в смену	
		Конечная температура ПСО	- // -	- // -	- // -	- // -	
		Продолжительность размораживания	- // -	Электронные часы по ГОСТ 27752	- // -	- // -	

Продолжение приложения Ж

1	2	3	4	5	6	7
3	Измельчение ПСО	Продолжительность измельчения	Физический	Часы типа 1224 С по ГОСТ 3309	ТИ по изготовлению хитозана пищевого	Не реже 2 раз в смену
		Диаметр частиц измельченных ПСО	- // -	Линейка металлическая по ГОСТ 427 с диапазоном (0÷300) мм	- // -	- // -
4	Депротейнизация	Температура смеси ПСО и 4%-ного раствора NaOH	Физический	Логометр малогабаритный ЛМ-06	ТИ по изготовлению хитозана пищевого	Не реже 2 раз в смену
		Плотность 4% -ного раствора NaOH	- // -	Ареометр по ГОСТ 18481 с диап. измер. (1,000 ÷ 1,200) г/см ³ , ц.д. 0,01г/см ³	- // -	- // -
		Соотношение масс ПСО и 4% -ного раствора NaOH	- // -	Весы платформенные типа РП-1Ц 13 (50 ÷ 1000) кг ± (0,25 ÷ 0,5) кг	- // -	- // -
		Продолжительность депротейнизации	- // -	Часы типа 1224 С по ГОСТ 3309	- // -	- // -
		Давление пара в рубашке	- // -	Манометр ОБМІ-100	- // -	- // -
и т. д. по следующим операциям						

**Пример выполнения раздела «Продуктовый расчет производства»
количественным методом
(на примере продуктового расчета изготовления рыборастворительных палочек «Морская нежность»)**

При производстве на каждой технологической операции имеют место потери и отходы. Они обусловлены применяемыми технологиями и ходом процессов. Все потери сырья по операциям сведены в единую таблицу норм потерь и отходов (таблица П.3.1)

Для расчета затрат, в том числе годовых, принимаем следующий режим работы проектируемого цеха: число рабочих месяцев – 12; рабочих дней – 247; количество рабочих дней в неделю – 5; длительность рабочего времени – 8 ч; количество смен в сутки – 1; производительность в смену – 500 кг по готовому продукту.

Первоначально анализируем движения сырья и полуфабрикатов с учетом потерь по операциям, расчеты ведем на 100 кг готовой продукции, а также на суточную производительность – 500 кг рыборастворительных палочек (таблица П.3.2).

На основании данных по движению сырья и полуфабрикатов составляем продуктовый баланс производства (таблица П.3.3).

Таблица П.3.1 – Отходы, потери, выхода фасованных рыборастворительных палочек «Морская нежность»

Отходы и потери, % к массе сырья, поступившего на данную операцию												Всего отходов и потерь, % к массе направленного сырья	Всего рыборастворительных котлет, % к массе направленного сырья
размораживание	разделка (съем че- шуи,обезглавливание)	мойка, стека- ние	фер- мен- тиро- вание	отде- ление мышеч- ной ткани от кост- ной	добав- ление расти- тель- ных ком- понен- тов	из- мел- ьче- ние	фор- мо- ва- ние	пани- ровка лье- зон- ном	сухая пани- ровка	тер- миче- ская обра- ботка	за- мор- жи- ва- ние		
2,0	15,0	2,0	6,0	9,0	+6	1,0	2,0	+6,0	+8,0	2,0	1,5	+25,3	125,3

Таблица П.3.2 – Движение сырья и полуфабрикатов для производства рыбораствительных палочек «Морская нежность»

Технологическая операция	Отходы и потери, %	Движение сырья и п/ф на 100 кг готовой продукции, кг	Количество сырья, поступающего на каждую технологическую операцию, кг	Поступает в смену, кг
Размораживание	2,0	125,3	78,3	626,5
Разделка (съем чешуи, обезглавливание)	15,0	122,8	76,8	614
Мойка, стекание	2,0	104,4	65,3	522
Ферментирование	6,0	102,3	63,9	511,5
Отделение мышечной ткани от костной	9,0	96,6	60	483
Добавление растительных компонентов	+6,0	87,9	54,9	439,5
Измельчение	1,0	93,2	58,3	466
Формование	2,0	92,3	57,7	461,5
Панирование льезоном	+6,0	90,5	56,6	452,5
Сухая панировка	+8,0	95,93	59,9	479,7
Термическая обработка	2,0	103,6	64,8	518
Замораживание	1,5	101,5	63,5	507,8
Готовая продукция		100	62,5	500

Таблица П.3.3 – Продуктовый баланс в технологии рыбораствительных палочек «Морская нежность»

Поступило на производство	кг	%	Вышло		
			из производства	кг	%
Сырье	125,3	100	Готовый продукт	100	79,8
			Размораживание	2,5	1,9
			Разделка (съем чешуи, обезглавливание)	18,4	14,7
			Мойка, стекание	2,1	1,7
			Ферментирование	5,7	4,5
			Отделение мышечной ткани от костной	8,7	6,9
			Добавление растительных компонентов	+5,3	-4,2
			Измельчение	0,9	0,7
			Формование	1,8	1,4
			Панировка льезоном	+5,43	-4,3
			Сухая панировка	+7,7	-6,1
			Термическая обработка	2,01	1,6
			Замораживание	1,5	1,2
Итого:	125,3	100		125,3	100

В заключении характеризуем расходы основного и вспомогательного пищевого сырья и добавок, упаковочных материалов, потребительской и транспортной тары, вспомогательных материалов (таблица П.3.4).

Таблица П.3.4 – Расход сырья, основных и вспомогательных материалов в технологии рыборастворительных палочек «Морская нежность»

Материалы	Ед.изм.	Расход основного сырья и вспомогательных материалов		
		на 100 кг	в смену	в сутки
Лещ мороженный	кг	82	410	
Морковь	кг	10	50	
Свекла	кг	10	50	
Поваренная соль	кг	14	70	
Масло растительное	л	30	150	
Каррагинан	кг	0,4	2	
Сухари панировочные	кг	5	24	
Сыворотка творожная	л	300	1500	
Лимонная кислота	кг	2	10	
Яйца	шт.	50	250	
Мука	кг	3	15	
Вода	л	10	50	
Полиэтиленовая пленка	шт.	380	1900	
Картонная упаковка	шт.	380	1900	
Гофрированные коробки	шт.	8	40	
Упаковочная пленка	кг	2	10	

**Пример выполнения раздела «Продуктовый расчет производства»
методом материальных балансов
(на примере производства пива, обогащенного компонентами мяты,
«Мятное»)**

Принимаем следующие показатели производства:

- расчет ведется на 100 кг зернопродуктов ($Q_з=100$ кг)
- пиво изготавливаем из 100% светлого солода

Таким образом, 100 кг расходуемого сырья состоит из массы светлого солода $Q_{cc}=100$ кг.

Потери солода при очистке от загрязнений (полировка) $П_п=0,5\%$ к массе сырья.

Масса полированного солода, кг

$$Q_{пс} = Q_{cc} \cdot \frac{(100 - П_п)}{100};$$

$$Q_{пс} = \frac{100 * (100 - 0,5)}{100} = 99,50 \text{ кг}.$$

При влажности светлого солода $W_{cc} = 6\%$.

Количество сухих веществ светлого солода $Q_{свсс}$, кг, определяются по формуле:

$$Q_{св} = \frac{Q_{пс}(100 - W)}{100};$$

$$Q_{свсс} = \frac{99,5(100 - 6)}{100} = 93,53 \text{ кг}.$$

Экстрактивность светлого солода $Э_{cc} = 76\%$ от массы сухих веществ. Тогда содержание экстрактивных веществ в смеси светлого солода $Q_{свсс}$, кг, составит:

$$Q_{эв} = \frac{Q_{св} * Э}{100};$$

$$Q_{эвсс} = \frac{93,53 * 76}{100} = 71,08 \text{ кг}.$$

Потери экстракта в дробине $П_э=2,6\%$ к массе зернопродуктов или масса сухих веществ, оставшихся в дробине

$$Q_{пэ} = \frac{Q * П_э}{100};$$

где Q – общая масса зернопродуктов, кг (100).

$$Q_{пэ} = \frac{100 * 2,6}{100} = 2,6 \text{ кг}.$$

В сусло перейдет следующая масса экстрактивных веществ:

$$Эс = Q_{омэв} - Q_{пэ} = 71,08 - 2,6 = 68,48 \text{ кг}.$$

Масса сухих веществ, оставшихся в дробине:

$$Q_{свдр} = Q_{омсв} - Эс = 93,53 - 68,48 = 25,05 \text{ кг}.$$

Количество расходуемой на затирание воды $Q_{вз}$, кг, составит:

$$Q_{вз} = Q_3 \cdot 3;$$
$$Q_{вз} = 100 \cdot 3 = 300 \text{ кг.}$$

Это при плотности воды $986,3 \text{ кг/м}^3$ будет эквивалентно объему:

$$V_{вз} = Q_{вз} / \rho_{в};$$
$$V_{вз} = 300 / 968,3 = 310 \text{ л.}$$

Объем воды $V_{вп}$, затрачиваемый на выщелачивание дробины, равен полуторократному объему воды на затирание, т. е.

$$V_{ввд} = 310 \cdot 1,5 = 465 \text{ л.}$$

Определение количества промежуточных продуктов и готового пива ведется из расчета, что в горячее сусло (в соответствии с полученными ранее данными) переходит $68,89 \text{ кг}$ экстрактивных веществ.

Масса сусла $Q_{сг}$, кг, определяется из соотношения:

$$Q_{сг} = Эс \cdot \frac{100}{e},$$

где $e = 11\%$ – содержание сухих веществ в сусле.

Тогда:

$$Q_{сг} = 68,89 \cdot \frac{100}{11} = 626,27 \text{ кг.}$$

Объем сусла V_c , л, при 20°C определяется по формуле:

$$V_c = \frac{Q_{сг}}{d},$$

где d – плотность сусла, кг/л , при 20°C ($1,0442$).

$$V_c = \frac{626,27}{1,0442} = 599,98 \text{ л.}$$

Коэффициент объемного расширения при нагревании сусла до 100°C равен $1,04$.

С учетом этого коэффициента, объем горячего сусла $V_{гс}$, л, равен:

$$V_{гс} = 599,8 \cdot 1,04 = 623,79 \text{ л.}$$

Потери сусла с хмелевой дробинкой на стадии осветления и охлаждения P_0 равны 6% объема горячего сусла, что составляет, л:

$$Q_{p0} = V_{гс} \cdot \frac{P_0}{100};$$

$$Q_{p0} = 623,79 \cdot \frac{6}{100} = 37,43 \text{ л.}$$

Объем холодного сусла $V_{хс}$, л, составит:

$$V_{хс} = V_{гс} \cdot \frac{100 - P_0}{100}.$$

Потери при брожении и дображивании в ЦКТ Пб рассчитываются с учетом того, что потери при сбраживании составляют $Pб = 2,3\%$.

Объем молодого пива $V_{мп}$, л:

$$V_{мп} = V_{хс} \cdot \frac{100 - Pб}{100},$$

$$V_{\text{МП}} = 586.36 \cdot \frac{100 - 2,3}{100} = 572.87 \text{ л.}$$

Объем фильтрованного пива V_{ϕ} , дал, рассчитываются с учетом того, что потери в цехе дображивания и фильтрования составляют $P_{\phi} = 2,7\%$ определяется как

$$V_{\phi} = V_{\text{МП}} \cdot \frac{100 - P_{\phi}}{100},$$

$$V_{\phi} = 572.87 \cdot \frac{100 - 2,7}{100} = 557.40 \text{ л.}$$

Потери товарного пива при розливе в стеклянные кеги равны $1,87\%$, к объему фильтрованного пива. Тогда потери пива при розливе P_r , %, составляют:

$$V_{\text{эн}} = \frac{V_{\phi} \cdot (100 - P_r)}{100};$$

$$V_{\text{эн}} = \frac{557,40 \cdot (100 - 1,87)}{100} = 546,98 \text{ л.}$$

Количество товарного пива, дал.

$$V_{\text{ТП}} = V_{\text{ГП}} = 546,98 \text{ л.}$$

Общие видимые потери по жидкой фазе $P_{\text{ВП}}$, дал, определяются по формуле:

$$P_{\text{ВП}} = V_{\text{Гс}} - V_{\text{ТП}},$$

$$P_{\text{ВП}} = 623,79 - 546,98 = 76,81 \text{ л,}$$

что по отношению к объему горячего сусла составит, %:

$$P_{\text{ов}} = \frac{P_{\text{эн}}}{V_{\text{с}}} \cdot 100,$$

$$P_{\text{ов}} = \frac{76,81}{623,79} \cdot 100 = 12,31\% .$$

Расход хмеля Q_x , г на 100 кг зернопродуктов, определяется по формуле:

$$Q_x = V_{\text{Гс}} \cdot 4,41,$$

где $N_x = 0,441$ г/л – общий расход хмеля.

$$Q_x = 623,79 \cdot 4,41 = 2750,91 \text{ г} = 2,75 \text{ кг.}$$

Расход мелиссы Q_m , г на 100 кг зернопродуктов, определяется по формуле

$$Q_m = V_{\text{Гс}} \cdot 4,41,$$

где $N_x = 4,41$ г/л – общий расход мелиссы.

$$Q_m = 623,79 \cdot 4,41 = 2750,91 \text{ г} = 2,75 \text{ кг.}$$

При брожении сусла получается $0,8$ л избыточных дрожжей влажностью 88% на 100 л сброживаемого сусла. Исходя из этого, количество избыточных дрожжей $Q_{\text{др}}$, л, составит

$$V_{\text{др}} = (V_{\text{с}} \cdot 0,8) / 100;$$

$$V_{\text{др}} = (599,98 \cdot 0,8) / 100 = 4,80 \text{ л.}$$

Избыточные дрожжи с каждого производственного цикла направляются в дальнейшее использование и так девять раз.

При дроблении образуется 1,5 кг отходов на 100 кг солода.

Количество получаемой солодовой дробины Q_d , кг, влажностью 80% составляет 500% от массы задаваемого солода, определяется умножением количества сухих веществ $Q_{свдр}$, остающихся в дробине, на коэффициент по формуле

$$Q_d = Q_{свдр} \cdot 5,$$

$$Q_d = 25,05 \cdot 5 = 125,25 \text{ кг.}$$

Количество дробины мелиссы $Q_{дм}$, кг, влажностью 80% составляет 300% от массы задаваемой мелиссы, т. е.

$$Q_{дм} = Q_m \cdot 3,$$

$$Q_{дм} = 2,75 \cdot 3 = 8,25 \text{ кг.}$$

Количество CO_2 , выделяющегося при брожении Q_{CO_2} , г, равно 15 г/л готового пива, т. е.

$$Q_{CO_2} = V_{тп} \cdot 15,$$

$$Q_{CO_2} = 546,98 \cdot 15 = 8204,7 \text{ г} = 8,2 \text{ кг.}$$

Результаты продуктового расчета приведены в таблице П.И.1

Таблица П.И.1 Движение сырья, основных и вспомогательных материалов при производстве пива, обогащенного компонентами мелиссы, «Мятное»

Сырье и продукт	На 100 кг светлого солода	На 720 дал светлого солода
Сырье:		
- солод светлый, кг	100,00	720,00
- мелисса, кг	2,75	19,80
- хмель, кг	2,75	19,80
- вода, л	310,00	2232,00
Промежуточный продукт:		
- сусло горячее, л	623,79	4491,29
- сусло холодное, л	586,36	4221,79
- пиво молодое, л	572,87	4124,66
- пиво фильтрованное, л	557,40	4013,28
- пиво товарное, л	546,98	3938,26
- дрожжи избыточные, л	4,80	34,56
Отходы и потери:		
- дробина солодовая, кг	125,25	901,80
- отходы дробления солода, кг	2,6	18,72
	76,81	553,03
- общие видимые потери по жидкой фазе, л	8,25	59,40
- дробина мелиссы, кг	8,2	59,04
- двуокись углерода, кг		

Приложение К

Типовые схемы сертификации продукции на соответствие требованиям ТР ТС
Утверждены Решением Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 г.
№ 621 «О Положении о порядке применения типовых схем оценки
(подтверждения) соответствия требованиям технических регламентов
Таможенного союза»

Номер схемы	Элемент схемы			Применение	Документ, под- тверждающий соответствие
	испытания продукции	оценка производства	инспекционный контроль		
1С	Испытания образцов продукции	Анализ состояния производства	Испытания образцов продукции и (или) анализ состояния производства	Для продукции, выпускаемой серийно Заявитель - изготовитель, в том числе иностранный, при наличии уполномоченного изготовителя лица на территории Таможенного союза	Сертификат соответствия на продукцию, выпускаемую серийно
2С	Испытания образцов продукции	Сертификация системы менеджмента	Испытания образцов продукции и контроль системы менеджмента		
3С	Испытания образцов продукции	-	-	Для партии продукции (единичного изделия)	Сертификат соответствия на партию продукции
4С	Испытания единичного изделия	-	-	Заявитель - продавец (поставщик), изготовитель, в том числе иностранный	Сертификат соответствия на единичное изделие
5С	Исследование проекта продукции	Анализ состояния производства	Испытания образцов продукции и (или) анализ состояния производства	Для продукции, выпускаемой серийно, если в полной мере невозможно или затруднительно подтвердить соответствие требованиям при испытаниях готового изделия	Сертификат соответствия на продукцию, выпускаемую серийно
6С	Исследование проекта продукции	Сертификация системы менеджмента	Испытания образцов продукции и инспекционный контроль системы менеджмента	Заявитель - изготовитель, в том числе иностранный, при наличии уполномоченного изготовителя лица на территории Таможенного союза	

7С	Исследование (испытание) типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов продукции и (или) анализ состояния производства	Для сложной продукции, предназначенной для поставки на серийное и массовое производство, а также в случае планирования выпуска большого числа модификаций продукции	Сертификат соответствия на продукцию, выпускаемую серийно
8С	Исследование (испытание) типа	Сертификация системы менеджмента	Испытания образцов продукции и инспекционный контроль системы менеджмента	Заявитель - изготовитель, в том числе иностранный, при наличии уполномоченного изготовителем лица на территории Таможенного союза	
9С	На основе анализа технической документации	-	-	Для партии продукции ограниченного объема, поставляемой иностранным изготовителем или для сложной продукции, предназначенной для оснащения предприятий на территории Таможенного союза	Сертификат соответствия на партию продукции ограниченного объема
				Заявитель - изготовитель, в том числе иностранный, при наличии уполномоченного изготовителем лица на территории Таможенного союза	

Типовые схемы сертификации продукции в системе ГОСТ Р

Утверждены Постановлением Госстандарта РФ от 21 сентября 1994 г. № 15
Об утверждении «Порядка проведения сертификации продукции в Российской Федерации»

Номер схемы	Испытания в аккредитованных испытательных лабораториях и другие способы доказательств соответствия	Проверка производства (системы качества)	Инсп. контроль сертифицированной продукции (системы качества, производства)
1	Испытания типа <*>	-	-
1a	Испытания типа	Анализ состояния производства	-
2	Испытания типа	-	Испытания образцов, взятых у продавца
2a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца. Анализ состояния производства
3	Испытания типа	-	Испытания образцов, взятых у изготовителя
3a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у изготовителя. Анализ состояния производства
4	Испытания типа	-	Испытания образцов, взятых у продавца. Испытания образцов, взятых у изготовителя
4a	Испытания типа	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у продавца. Испытания образцов, взятых у изготовителя. Анализ состояния производства
5	Испытания типа	Сертификация производства или сертификация системы качества	Контроль сертифицированной системы качества (производства). Испытания образцов, взятых у продавца и (или) у изготовителя <*>
6	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	Сертификация системы качества	Контроль сертифицированной системы качества
7	Испытания партии	-	-
8	Испытания каждого образца	-	-

9	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	-	-
9a	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	Анализ состояния производства	-
10	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	-	Испытания образцов, взятых у изготовителя или у продавца
10a	Рассмотрение декларации о соответствии с прилагаемыми документами	Анализ состояния производства	Испытания образцов, взятых у изготовителя или у продавца. Анализ состояния производства

<*> Испытания выпускаемой продукции на основе оценивания одного или нескольких образцов, являющихся ее типовыми представителями.

<***> Необходимость и объем испытаний, место отбора образцов определяет орган по сертификации продукции по результатам инспекционного контроля за сертифицированной системой качества (производством).

Схемы 1-8 приняты в зарубежной и международной практике и классифицированы ИСО. Схемы 1a, 2a, 3a и 4a дополнительные и являются модификацией соответственно схем 1, 2, 3 и 4.

Схемы 9-10a основаны на использовании декларации о соответствии поставщика, принятом в ЕС в качестве элемента подтверждения соответствия продукции установленным требованиям.

Инспекционный контроль, указанный в таблице, проводят после выдачи сертификата.

Назначение указанных схем следующее.

Схема 1 предусматривает проведение испытаний типового образца (пробы) продукции в аккредитованной испытательной лаборатории (АИЛ) (при схеме 1a с дополнительной аттестацией производства).

Схема 2 предусматривает дополнение к схеме 1 (после выдачи сертификата на продукцию) - последующий инспекционный контроль за сертифицированной продукцией путем испытаний образца, взятого у продавца, проводимых в АИЛ.

Схема 2a предусматривает дополнение к схеме 2 (до выдачи сертификата на продукцию) - анализ состояния производства сертифицируемой продукции.

Схема 3 предусматривает дополнение к схеме 1 (после выдачи сертификата на продукцию) - последующий инспекционный контроль за сертифицированной продукцией путем испытаний образца, взятого со склада готовой продукции изготовителя перед отправкой его потребителю, проводимых, как правило, в АИЛ.

Схема 3a предусматривает дополнение к схеме 3 (до выдачи сертификата на продукцию) – анализ состояния производства сертифицируемой продукции. При этом, если он предусмотрен правилами сертификации однородной продукции, в процессе проведения инспекционного контроля сертифицированной продукции у изготовителя может быть проведен контроль состояния производства.

Схема 4 основывается на проведении испытаний образца продукции (как в схемах 1-3) с последующим инспекционным контролем за сертифицированной продукцией путем проведения испытаний образцов, взятых как у продавца, так и у изготовителя.

Схема 4а – предусматривает дополнение к схеме 4 (до выдачи сертификата на продукцию) - анализ состояния производства сертифицируемой продукции. При этом, если это предусмотрено правилами сертификации однородной продукции, в процессе проведения инспекционного контроля сертифицированной продукции у изготовителя может быть проведен контроль состояния производства.

Схема 5 основывается на проведении испытаний продукции и сертификации производства или сертификации системы качества изготовителя с последующим инспекционным контролем за сертифицированной продукцией путем проведения испытаний образцов, взятых у продавца и изготовителя, а также контроля стабильности условий производства и функционирования системы качества.

Схема 6 предусматривает проведение сертификации системы качества у изготовителя, которую выполняет аккредитованный орган. Для продукции, произведенной изготовителем, получившим сертификат на систему качества применительно к производству данной продукции, основанием для выдачи сертификата может служить заявление-декларация изготовителя о соответствии продукции установленным требованиям (если это определено правилами сертификации однородной продукции).

Схема 7 предусматривает испытания выборки образцов, отобранных из партии изготовленной продукции, в АИЛ.

Схема 8 предусматривает испытания каждого изготовленного образца в АИЛ.

Схемы сертификации *9, 9а, 10 и 10а* основаны на рассмотрении декларации о соответствии с прилагаемыми документами со стороны производителя.

Применение схем сертификации

Схемы сертификации 1-6 и 9а-10а применяются при сертификации продукции, серийно выпускаемой изготовителем в течение срока действия сертификата, схемы 7, 8, 9 – при сертификации уже выпущенной партии или единичного изделия.

Схемы 1-4 рекомендуется применять в следующих случаях:

- схему 1 – при ограниченном, заранее оговоренном объеме реализации продукции, которая будет поставляться (реализовываться) в течение короткого промежутка времени отдельными партиями по мере их серийного производства (для импортной продукции – при краткосрочных контрактах; для отечественной продукции – при ограниченном объеме выпуска);
- схему 2 – для импортной продукции при долгосрочных контрактах или при постоянных поставках серийной продукции по отдельным контрактам с выполнением инспекционного контроля на образцах продукции, отобранных из партий, завезенных в РФ;

- схему 3 – для продукции, стабильность серийного производства которой не вызывает сомнения;
- схему 4 – при необходимости всестороннего и жесткого инспекционного контроля и продукции серийного производства.

Схемы 5 и 6 рекомендуется применять при сертификации продукции, для которой:

- реальный объем выборки для испытаний недостаточен для объективной оценки выпускаемой продукции;
- технологические процессы чувствительны к внешним факторам;
- установлены повышенные требования к стабильности характеристик выпускаемой продукции;
- сроки годности продукции меньше времени, необходимого для организации и проведения испытаний в аккредитованной испытательной лаборатории;
- характерна частая смена модификаций продукции;
- продукция может быть испытана только после монтажа у потребителя.

Условием применения схемы 6 является наличие у изготовителя системы испытаний, включающей контроль всех характеристик на соответствие требованиям, предусмотренным при сертификации такой продукции, что подтверждается выпиской из акта проверки и оценки системы качества.

Схему 6 возможно использовать также при сертификации импортируемой продукции поставщика (не изготовителя), имеющего сертификат на свою систему качества, если номенклатура сертифицируемых характеристик и их значения соответствуют требованиям нормативных документов, применяемым в Российской Федерации.

Схемы 7 и 8 рекомендуется применять тогда, когда производства или реализация данной продукции носит разовый характер (партия, единичные изделия).

Схемы 9-10а основаны на использовании в качестве доказательства соответствия (несоответствия) продукции установленным требованиям – декларации о соответствии с прилагаемыми к ней документами, подтверждающими соответствие продукции установленным требованиям. В декларации о соответствии изготовитель (продавец) в лице уполномоченного представителя под свою ответственность заявляет, что его продукция соответствует установленным требованиям.

Схемы 9-10а рекомендуется применять в следующих случаях:

- схему 9 – при сертификации неповторяющейся партии небольшого объема импортной продукции, выпускаемой фирмой, зарекомендовавшей себя на мировом или российском рынках как производитель продукции высокого уровня качества или единичного изделия, комплекта (комплекса) изделий, приобретаемого целевым назначением для оснащения отечественных производственных и иных объектов, если по представленной технической документации можно судить о безопасности изделий;
- схему 9а – при сертификации продукции отечественных и производителей, в том числе индивидуальных предпринимателей, зарегистрировавших свою де-

тельность в установленном порядке, при нерегулярном выпуске этой продукции по мере ее спроса на рынке и нецелесообразности проведения инспекционного контроля;

- схемы 10 и 10а – при продолжительном производстве отечественной продукции в небольших объемах выпуска.

Схемы 1а, 2а, 3а, 4а, 9а и 10а рекомендуется применять вместо соответствующих схем 1, 2, 3, 4, 9 и 10, если у органа по сертификации нет информации об условиях производства данной продукции (нет информации о возможности производства данной продукции обеспечить стабильность ее характеристик, подтвержденных испытаниями).

Необходимым условием применения схем 1а, 2а, 3а, 4а, 9а и 10а является участие в анализе состояния производства экспертов по сертификации систем качества (производств) или экспертов по сертификации продукции, прошедших обучение по программе, включающей вопросы анализа производства.

При проведении обязательной сертификации по этим схемам и наличии у изготовителя сертификата соответствия на систему качества (производства) анализ состояния производства не проводят.

При проведении обязательной сертификации по схемам 5 или 6 и наличии у изготовителя сертификата соответствия на производство или систему качества (по той же или более полной модели, чем та, которая принята при сертификации продукции) сертификацию производства или системы качества соответственно повторно не проводят.

Схемы сертификации из числа приведенных устанавливают в системах (правилах) сертификации однородной продукции с учетом специфики продукции, ее производства, обращения и использования.

Конкретную схему сертификации для данной продукции определяет орган по сертификации.

Для сертификации пищевой продукции не используются схемы сертификации 1, 6, 8. Схема 9 преимущественно рекомендуется при сертификации продукции, реализуемой фермерскими хозяйствами и потребительской кооперацией.

Обязательная сертификация **рыбы, нерыбных объектов промысла и продуктов, вырабатываемых из них**, проводится по схемам 2, 2а, 3, 3а, 4, 4а, 5, 7, 9а, 10, 10а, для продукции кратковременного хранения – по схемам 2а, 3а, 4а, 5, 9а, 10а (схема 7 применяется по выбору заявителя и соответствующей ИЛ ОС). Обязательная сертификация продуктов детского питания – по схемам 3а, 4а, 5, 7.

Обязательная сертификация **зерна и продуктов его переработки, хлебобулочных и макаронных изделий, растительных масел и продуктов переработки растительных масел** (без 9а) проводится по схемам 2, 2а, 3, 3а, 4, 4а, 5, 7, 9а, 10, 10а; сертификация продукции кратковременного хранения – по схемам 2а, 3а, 4а, 5, 9а, 10а (схема 7 применяется при выборе её заявителем). При реализации зерна и маслосемян, пораженных болезнями, а также самосогревшихся, дефектных и в состоянии, нестойком при хранении, сертификация продукции проводится по схеме 7.

Обязательная сертификация *мяса, мясной продукции, мяса птицы, яйца и продуктов их переработки* проводится после проведения ветеринарно-санитарной экспертизы, клеймения (мяса) государственной ветеринарной службой и постановки маркировки в установленном порядке. Необходимым условием для выдачи сертификата соответствия на партию продукции является ветеринарное свидетельство, а на серийно вырабатываемую продукцию – наличие ветеринарного заключения (акта или регистрационного ветеринарного удостоверения), выданных Государственной ветеринарной службой в установленном порядке. Обязательная сертификация продукции проводится по схемам 2а, 3, 3а, 4, 4а, 5, 7, 9а, 10, 10а.

Обязательная сертификация *молока и молочных продуктов* проводится по схемам 2а, 3, 3а, 4а, 5, 7, 9а, 10, 10а для продукции со сроком годности или хранения более одного месяца (длительного хранения) и для продукции со сроком годности или хранения до одного месяца (кратковременного хранения) - по схемам 2а, 3а, 4а, 5, 9а, 10, 10а; сырого молока – только посредством принятия изготовителем декларации и соответствия. Необходимым условием для выдачи сертификата соответствия на партию продукции является ветеринарное свидетельство, а на серийно вырабатываемую продукцию – наличие ветеринарного заключения (акта или регистрационного ветеринарного удостоверения), выданных Государственной ветеринарной службой в установленном порядке.

Обязательная сертификация *плодово-овощной продукции* проводится по схемам 2, 2а, 3, 3а, 4, 4а, 5, 7, 9, 9а, 10, 10а (схема 9 применяется для продукции фермерских хозяйств и свежей плодово-овощной продукции, реализуемой через магазины потребительской кооперации, при этом декларация о соответствии представляется заготовительной организацией; схемы 4 и 4а используются только для продуктов переработки). Обязательная сертификация продуктов детского питания проводится по схемам 3а, 4а, 5, 7.

Перед реализацией продукции после длительного хранения в порядке инспекционного контроля за сертифицированной продукцией независимо от схемы сертификации определяются показатели, которые могут измениться и превысить допустимые уровни, установленные нормативными документами.

Порядок и периодичность инспекционного контроля определяется органом по сертификации в соответствии с действующими методическими документами, утвержденными в установленном порядке.

**Форма сертификата соответствия при обязательной сертификации
продукции**

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р
ГОССТАНДАРТ РОССИИ



СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

(1) №

(2) Срок действия с «__» ____ 20__ г. по «__» ____ 20__ г.

(3) ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

(4) ПРОДУКЦИЯ

(6) СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ
НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

(5)

код ОК 005 (ОКП):

(8) ИЗГОТОВИТЕЛЬ

(7)

код ТН ВЭД:

(9) СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

(10) НА ОСНОВАНИИ

(11) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

(12) Руководитель органа

подпись

инициалы, фамилия

М.П.

Эксперт

подпись

инициалы, фамилия

Сертификат имеет юридическую силу на всей территории
Российской Федерации

Правила заполнения бланка сертификата соответствия

Позиция 1 – регистрационный номер сертификата – в соответствии с правилами ведения Госреестра.

В структуре регистрационного номера можно выделить пять элементов:

РОСС XX XXXX X XXXXXX

(1) (2) (3) (4) (5)

1-й элемент – знак регистрации в Государственном реестре Госстандарта России (РОСС);

2-й элемент – код страны расположения организации-изготовителя данной продукции (оказывающей данную услугу) в виде двухсимвольного буквенного кода (по ОК 025-95) латинского алфавита (например, Россия – RU, Индия – IN, Нидерланды - NL);

3-й элемент – код органа по сертификации (используются четыре последних знака регистрационного номера органа);

4-й элемент (одна или две буквы) – код типа объекта сертификации. Например: «У» – услуга (работа), сертифицированная на соответствие обязательным требованиям; «А» – партия (единичное изделие), сертифицированная на соответствие обязательным требованиям; «В» – серийно выпускаемая продукция, сертифицированная на соответствие обязательным требованиям;

5-й элемент – номер объекта регистрации (часто пятиразрядный цифровой код).

Примеры: РОСС RU АЯ78 У00044, означает знак регистрации в Госреестре Госстандарта России (Ростехрегулирование) услуги питания столовой (00044), выданный сертификационным центром «ПРОДЭКС» НИИ физико-химической биологии МГУ им. М. В. Ломоносова (АЯ78), Регистрационный номер РОСС IN АЯ78 А 05070 присвоен тем же органом по сертификации (ОС) сертификату на партию продукции - чай (5070), изготовленный в Индии (IN).

Позиция 2 – срок действия сертификата устанавливается в соответствии с правилами и порядком сертификации однородной продукции. Даты записываются следующим образом: число и месяц – двумя арабскими цифрами, разделенными точками, год – четырьмя арабскими цифрами. При этом первую дату приставляют по дате регистрации сертификата в Государственном реестре. При сертификации партий или единичного изделия вторая дата не проставляется.

Позиция 3 – здесь приводятся регистрационный номер органа по сертификации – по Государственному реестру, его наименование – в соответствии с аттестатом аккредитации (прописными буквами), адрес (строчными буквами), телефон и факс.

В структуре регистрационного номера аккредитованного органа по сертификации имеются также пять элементов:

РОСС XX XXXX XX XXXX

(1) (2) (3) (4) (5)

1-й элемент – аббревиатура РОСС – принадлежность Российской Федерации;

2-й элемент – местонахождение ОС (в виде двухсимвольного буквенного кода латинского алфавита);

3-й элемент – код национального органа, принявшего решение о внесении в Госреестр (например, «0001» - код Госстандарта России);

4-й элемент – категория ОС в зависимости от области аккредитации (например: «10» – ОС продукции и услуг, сертификационный центр; «Ц» – ОС продукции; «12» – ОС услуг; «13» – ОС систем качества; «14» – ОС производства);

5-й элемент – буквенно-цифровой код конкретного ОС, определенный объектом сертификации и порядковым номером данного ОС среди органов по сертификации конкретных объектов, внесенных в реестр.

Пример: код ОС «ПРОДЭКС», аккредитованного по продукции (пищевой продукции) и услугам (услуги общепита) – РОСС RU 0001 10 АЯ78.

Позиция 4 – здесь указываются наименование, тип, вид, марка продукции, обозначение стандарта; технических условий или иного документа, по которому она выпускается (для импортной продукции ссылка на документ не обязательна). Далее указывают: «серийный, выпуск», или «партия», или «единичное изделие». Для партии и единичного изделия приводят номер и размер партии или номер изделия, номер и дату выдачи накладной, договора (контракта), документа о качестве и т.п. Здесь же дается ссылка на имеющееся приложение записью «см. приложение».

Позиция 5 – код продукции (шесть разрядов с пробелом после первых двух) по Общероссийскому классификатору продукции.

Позиция 6 – обозначение нормативных документов, на соответствие которым проведена сертификация. Если продукция сертифицирована не на все требования нормативного(ых) документа(ов), то указывают разделы или пункты, содержащие подтверждаемые требования.

Позиция 7 – 9-разрядный код продукции по классификатору товарной номенклатуры внешней экономической деятельности (заполняется обязательно для импортируемой и экспортируемой продукции).

Позиция 8 – наименование, адрес организации-изготовителя (индивидуального предпринимателя).

Позиция 9 – наименование, адрес, телефон, факс юридического лица, которому выдан сертификат соответствия.

Позиция 10 – документы, на основании которых органом по сертификации выдан сертификат, например:

протокол испытаний с указанием номера и даты выдачи, наименования и регистрационного номера аккредитованной лаборатории в Государственном реестре;

документы (санитарно-эпидемиологическое заключение, ветеринарное свидетельство, сертификат пожарной безопасности и др.), выданные органами и службами федеральных органов исполнительной власти, с указанием наименования органа или службы, адреса, наименования вида документа; номера, даты выдачи и срока действия;

документы других органов по сертификации и испытательных лабораторий с указанием названия, адреса, наименования вида документа, номера, даты выдачи и срока действия;

декларация о соответствии с указанием номера и даты ее принятия.

Позиция 11 – дополнительную информацию приводят при необходимости, определяемой органом по сертификации. К такой информации могут относиться внешние идентифицирующие признаки продукции (вид тары, упаковки, нанесенные на них сведения и т.п.), условия действия сертификата (при хранении, реализации), место нанесения знака соответствия, номер схемы сертификации и т.п.

Позиция 12 – подписи, инициалы, фамилии руководителя органа, выдавшего сертификат, и эксперта, проводившего сертификацию, печать органа по сертификации.

Приложение к сертификату оформляют в соответствии с правилами заполнения аналогичных реквизитов в сертификате.

Сертификат и приложение к нему выполняют машинописным способом. Исправления, подчистки и поправки не допускаются.

Цвет бланка сертификата соответствия при обязательной сертификации – желтый, при добровольной сертификации – голубой.

Сертификация производства продукции

Сертифицируемый продукт	Наименование и номер НД на продукт	Нормируемые показатели качества	Наименование, номер НД на отбор проб и метод испытаний	Метод анализа	Периодичность
Хитозан пищевой	ТУ 9289-067-00472124-97 «Хитозан пищевой. Технические условия»	Внешний вид	ГОСТ 7631 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний»	Органолептический	Каждая партия
		Цвет	- // -	- // -	- // -
		Вкус	- // -	- // -	- // -
		Запах	- // -	- // -	- // -
		Массовая доля воды	ГОСТ 7636 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа»	Физический	- // -
		Массовая доля минеральных веществ	- // -	- // -	- // -
		рН	- // -	- // -	- // -
		Массовая доля нерастворимых веществ	- // -	- // -	- // -
		Кинематическая вязкость	- // -	- // -	- // -

**Порядок отбора проб, анализа токсичных веществ
и микробиологических показателей в продукции**

Сертифицируемый продукт	Нормируемое токсическое вещество или микробиологический показатель	НД на отбор проб	Периодичность анализа	Место отбора пробы	НД на метод анализа
Хитозан пищевой	Токсичные элементы:				
	Свинец	ГОСТ 7631 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний»	Не реже 1 раза в полугодие	Складские помещения	ГОСТ 26929-94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения токсичных элементов», ГОСТ 26932-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца»
	Мышьяк				ГОСТ 26930-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения мышьяка»
	Кадмий				ГОСТ 26933-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия»
	Ртуть				ГОСТ 26927-86 «Сырье и продукты пищевые. Методы определения ртути»
	Пестициды:				
	Гексахлорциклогексан (α -, β -, γ -изомеры)	- // -	- // -	- // -	МУ 2142-80 «МУ по определению хлорорганических пестицидов в воде, продуктах питания, кормах и табачных изделиях методом хроматографии в тонком слое»
	ДДТ и его метаболиты				
	Гептахлор				
	Алдрин				

Радионуклиды:				
Цезий-137	- // -	- // -	- // -	МУК 2.6.2 717-98 «Радиационный контроль. St90 Cs137. Пищевые продукты. Отбор проб, анализ и гигиеническая оценка. Методические указания», МУ 5779-91 «Цезий-137. Определение в пищевых продуктах»
Стронций-90	- // -	- // -	- // -	МУ 5778-91 «Стронций-90. Определение в пищевых продуктах»
Микробиологические показатели:				
КМАФАнМ		- // -	- // -	ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов»
БГКП (колиформы)				ГОСТ 30518-97 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения бактерий группы кишечной палочки (колиформных бактерий)»
E.coli				ГОСТ 30726-2001 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий вида <i>Escherichia coli</i> »
Патогенные, в т. ч. сальмонеллы				ГОСТ 30519-97 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода <i>Salmonella</i> »
Дрожжи и плесени				ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Методы определения дрожжей и плесневых грибов»

«Дерево принятия решений» для определения критических контрольных точек

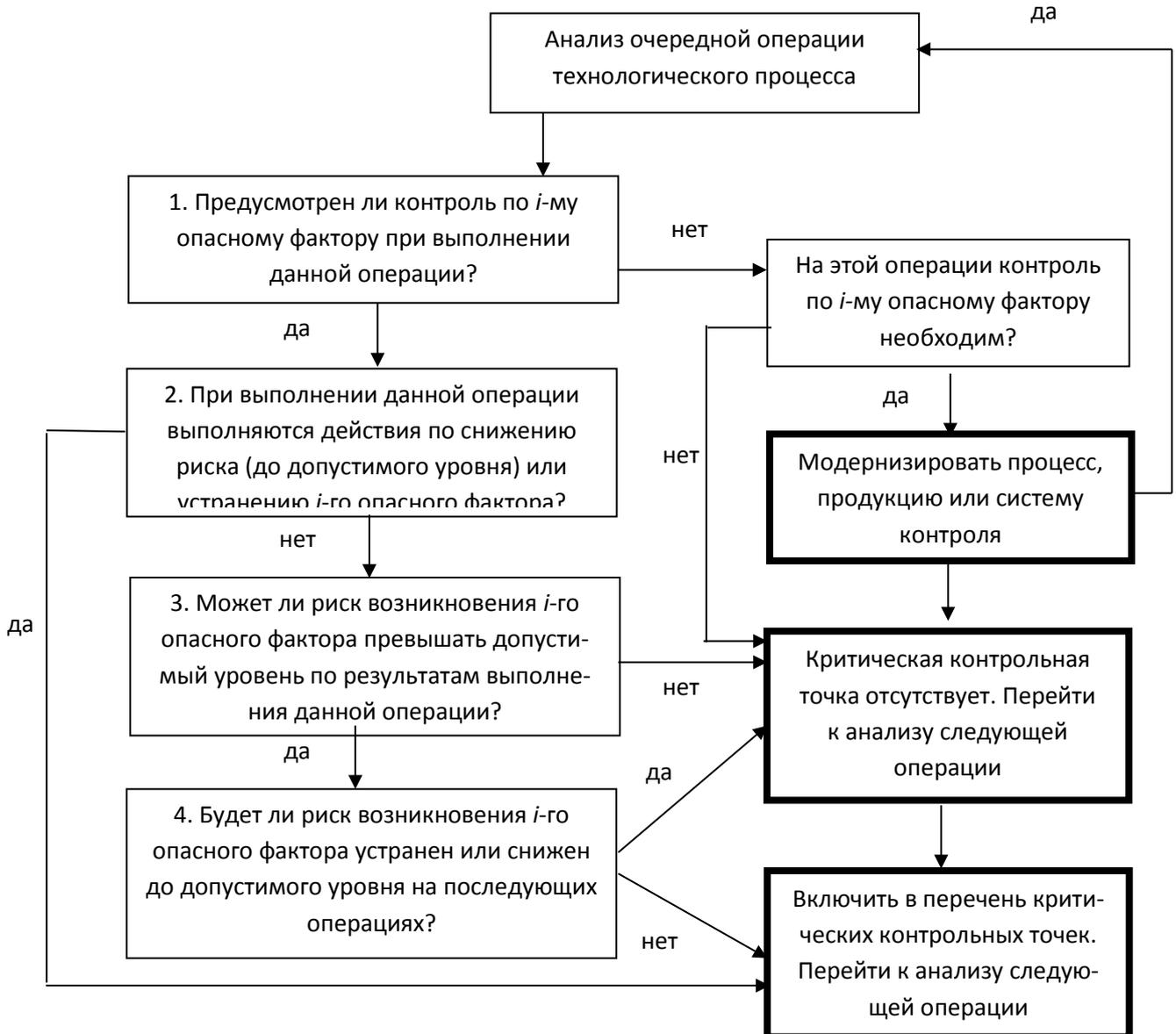


Рисунок П.Н.1 – Дерево принятия решений

**Пример выполнения раздела «Аппаратурное оформление»
(на примере производства рыборастворительных палочек «Морская
нежность»)**

Проектируемое производство должно быть рационально автоматизировано и механизировано при обеспечении заданной производительности и минимизации.

Для расчетов используем производительность цеха 500 кг готового продукта в сутки.

Количество сырья и полуфабрикатов, поступающее на каждую технологическую операцию, приведено в таблице П.О.1.

Таблица П.О.1 – Количество сырья и полуфабрикатов, поступающее на каждую технологическую операцию

№ п/п	Оборудование	Количество сырья и полуфабрикатов, поступающее на каждую технологическую операцию, кг	
		в час	в сутки
1	Дефростационная камера FINNCOLD	78,3	626,5
2	Разделка (машина для снятия чешуи К 25, разделочная машина модель 1969)	76,8	614
3	Рыбомойка В5-ИРМ	65,3	533
4	Реактор с мешалкой с паровой рубашкой	63,9	511,5
5	Сепаратор для рыбы	60	483
6	Машина для мойки и очистки овощей	54,9	439,5
7	Измельчение (волчок)	62,5	500,00
8	Линия для формования полуфаб- рикатов «Koppens»	174,2	1393,7
9	Термообработка (обжарочная печь Stein DSL модели М 10-8)	64,8	518
10	Замораживание (скороморозиль- ная установка GYRoCOMPACT M9)	63,5	507,8
11	Готовая продукция (весовой до- затор GRS 14, упаковочный ап- парат ELPAK модели GL 250 4P)	62,5	500

1 Дефростационная камера FINNCOLD

Дефростационная камера FINNCOLD предназначена для размораживания рыбы, замороженной блоками. Размораживающая камера изготовлена из изолирующих слоистых плит, с обшивкой из нержавеющей стали и оборудована широкими воротами с уплотнением и запором. Теплоизоляция – минеральная вата. Камера работает в диапазоне температур от минус 25 до 4°С и относительной влажности 85-95 %.

Принцип действия: в изолированную камеру загружается упакованная в полиэтиленовую пленку рыба на тележках, перекладывается решётками, которые обеспечивают достаточный и равномерный ток воздуха у поверхности продукта. Воздух циркулирует по внешнему контуру, охватывающему две стены и ложный потолок. За ложным потолком в воздушном канале установлены осевые вентиляторы, охладитель-подогреватель и увлажнитель воздуха. Внутри камеры циркуляция воздуха направленная и поддерживается автоматически, также как и влажность, и температура. Тележки с сырьем устанавливаются в определенном порядке, обеспечивающем совпадение проемов в боковых стенках тележек с отверстиями в стене воздушного кожуха.

Технические характеристики:

Модель: МТ-М (10-15 поддона)

Температура загружаемого сырья: минус 18 °С

Температура выгружаемого сырья: минус 1°С – плюс 4°С

Производительность: дефростация от 300 до 600 кг от минус 20 °С до минус 2 °С за 8-10 ч

Габаритные размеры (длина / ширина / высота): 1800*1500*2800 мм.

Количество дефростера, рассчитываем по формуле (2):

$$n = \frac{78,3}{500} = 0,16 \text{ принимаем равное } 1.$$

1.1 Тележка для дефростации

Тележка для дефростации представляет собой сварную конструкцию. Все детали, кроме колес, изготовлены из нержавеющей стали. Колеса изготовлены из термостойкой пластмассы. Стойки с перемычками и балками образуют раму, к которой приварены полки с наклоном к задней стенке. К стойкам одной стороны приварены горизонтальные борта, ограничивающие полки по краям.

Технические характеристики:

Максимальная загрузка: 400 кг

Масса тележки: 142 кг

Габаритные размеры (длина / ширина / высота): 1300 / 1000 / 1285 мм.

2 Машина для снятия чешуи К25

Процесс снятия чешуи «поплавково-эластичный» происходит в водяной бане при постоянной подаче и отводе воды во вращающемся барабане. Постоянная водяная пленка, образующаяся в зазоре между телом рыбы и плоскостью барабана, предотвращает повреждение рыбы.

После снятия чешуи рыба подается из машины через отверстие для выхода готовой продукции. При постоянной подаче воды рыба остается влажной, а снятая чешуя смывается в поддон, расположенный под чешуесъемным меха-

низмом. Точность и аккуратность процедуры предотвращает повреждение рыбы.

Технические характеристики:

Габаритные размеры, мм (ДхШхВ) – 1200 х 960 х 1400

Потребляемая мощность 0,75 кВт, 380В

Загрузка: 80 кг

Время выработки: 10 мин.

Количество машины для снятия чешуи, рассчитываем по формуле (1):

$$n = \frac{76,8 \cdot 10}{60 \cdot 80} = 0,2 \text{ принимаем равное } 1.$$

3 Разделочная машина МОДЕЛЬ 1969

предназначена для разделки свежей и дефростированной рыбы – на обезглавленные куски и удаления внутренностей. Сначала удаляются голова и хвост рыбы при помощи вращающегося ножа, установленного сбоку машины. Затем рыба укладывается в загрузочный желоб головой вперед спиной вниз. Рыба подается к вращающемуся ножу при помощи специальной трубчатой ленты. Вода для непрерывной очистки на протяжении всего процесса обработки подается через специальные патрубки на вращающийся нож для удаления головы и хвоста.

Технические характеристики:

Мощность 0,55 кВт

Электрический ток 1,47 А

Скорость вращения 1400 об/мин

Производительность 25-30 рыб/мин

Вес 87 кг

Габариты (дл.*шир.*выс.) 1000х700х1100 мм

Используемые материалы хром, никель, сталь 18/8 V2A

Количество разделочной машины, рассчитывали по формуле (1):

$$n = \frac{76,8 \cdot 30}{60 \cdot 87} = 0,4 \text{ принимаем равное } 1.$$

4 Рыбомойка универсальная модернизированная В5-ИРМ

Рыбомойка В5-ИРМ предназначена для мойки обезглавленной рыбы. Рыба подается в загрузочное окно машины. При вращении барабана рыба перемещается, промывается водой и по спирали перемещается к окну выгрузки. Промытая рыба из окна выгрузки поступает на сетчатый транспортер.

Технические характеристики:

Производительность: 300 кг/ч

Число оборотов барабана: 14,3 об/мин

Внутренний диаметр барабана: 635 мм

Направление вращения барабана (со стороны загрузки): по часовой стрелке

Расход воды: от 2,0 до 2,5 куб. м/ч

Электродвигатель: - марка: 4А80В4РОМ5

- мощность: 1,1 кВт

- частота вращения: 1500 об/мин

- напряжение: 220/380 В

- частота тока: 50 Гц
- род тока: трехфазный, переменный

Габаритные размеры: 1180x550x1070

Масса: 140 кг.

Количество рыбомойки, рассчитывали по формуле (1):

$$n = \frac{65,3 \cdot 14,3}{60 \cdot 140} = 0,1 \text{ принимаем равное } 1.$$

5 Реактор с мешалкой с паровой рубашкой

Предназначен для проведения процесса автоферментализа. Представляет собой герметичный сосуд, который имеет теплообменную рубашку и оснащен двумя соосными мешалками лопастной и рамной.

Принцип работы: сначала компоненты загружают в реактор, а после этого в соответствии с технологическим процессом производят все требуемые операции. В оснащение реактора входят моющие головки, которые обеспечивают мойку, не требующую разбора устройства.

Крышка реактора легко опускается и поднимается посредством электро-механического привода, который оснащен надежными блокираторами.

Технические характеристики: объем 1000 л, мощность 38 кВт, частота вращения тихоходной мешалки (внешней) составляет 0-60 об/мин, а лопастной мешалки (внутренней) составляет 0-100 об/мин. Весит устройство 620 кг. Количество реактора:

У нас сыворотка: рыба в соотношении 3:1, отсюда следует, что на 511,5 кг рыбы необходима две емкости, т. е. 1534,5 л.

6 Сепаратор для рыбы

Предназначен для отделения костной ткани от мышечной. Принцип работы: мышцы рыбы продавливаются через перфорированный барабан, а все остальное – косточки, плавники, кожа, хвосты – отбрасывается в сторону.

Технические характеристики:

Производительность – 300 кг/ч

Мощность – 3 кВт

Обороты барабана – 8,2 об/мин

Диаметр барабана – 430 мм

Габаритные размеры – 1500 x 1100 x 1300 мм

Вес – 100 кг.

Количество сепаратора для рыбы, рассчитывали по формуле (1):

$$n = \frac{60 \cdot 8,2}{60 \cdot 100} = 0,08 \text{ принимаем равное } 1.$$

7 Очистительный комплекс автоматический для очистки корнеплодов от кожуры и их мойки МО-1800-(Автомат)

Предназначен для очистки корнеплодов от кожуры и их мойки. В состав комплекса входят: - машина очистительная МО-1800-Д;

- транспортер загрузки емкостью 150 л.

С помощью этого комплекса можно эффективно удалять кожуру от корнеплодов различного вида и их мойки. В комплект оборудования входит непо-

средственно сама очистительная машина, а также загрузочный транспортер, рассчитанный на подачу до 150 л сырья.

Все узлы внутри очистительной машины и транспортера выполнены из высокопрочной нержавеющей пищевой стали. Кроме того, электрооборудование рассчитано на большие нагрузки, что исключает возможность их перегрева или сгорания.

Технические характеристики:	500-1000
Порция загрузки, кг	40
Установленная мощность, кВт	1,5
Расход воды, м ³ /ч	50
Габариты, (дл.*шир.*выс.)	1600x800x1800
Масса, кг	200

Количество очистительного комплекса для очистки корнеплодов от кожуры и их мойки рассчитывали по формуле (1):

$$n = \frac{54,9 \cdot 40}{60 \cdot 200} = 0,2 \text{ принимаем равное } 1.$$

8 Волчок К7 – ФВ2П – 160 – 01

Предназначен для измельчения мышечной ткани рыбы при производстве фаршей для формованных рыбных изделий, охлажденных в естественных условиях до температуры 2-6°С.

Двухшнековая схема: первый шнек – питающий, второй – рабочий, эффективно подаёт сырьё в зону резания.

Достоинством волчка являются достаточно комфортные условия резания сырья. При диаметре решеток 160 мм имеет место меньшее давление сырья на режущий блок. В результате исключается сминание мышечных волокон.

Технические характеристики:	
Производительность, не менее, кг	500
Вместимость загрузочной чаши, л, не менее	30
Номинальный диаметр решетки, мм	4-6
Периодичность переточки режущего инструмента, ч непрерывной работы	24
Частота вращения шнеков:	
приемного, мин	1-95
рабочего, мин	1- 160
Установленная мощность двигателя, кВт	16
Габаритные размеры, мм	1500x1000x1200
Масса, кг	135

Количество волчка рассчитывали по формуле (1):

$$n = \frac{62,5 \cdot 95}{60 \cdot 135} = 0,8 \text{ принимаем равное } 1.$$

9 Фаршемешалка ИПКС-019(Н)

Предназначена для перемешивания рыбного фарша с другими компонентами (лук, яйцо, соль, перец); имеет вымешивающее устройство лопастного типа, обеспечивающее равномерное перемешивание продукта. Для выгрузки фарша конструктивно обеспечены легкое и удобное опрокидывание дежи и её фиксация в опрокинутом состоянии. «Козловая» конструкция каркаса позволя-

ет осуществлять выгрузку готового фарша непосредственно в стандартную чан-тележку (емкостью 100 л), придвинутую к опрокинутой деже. Выполнена полностью из пищевой нержавеющей стали.

Технические характеристики:

Габариты: 1000*500*1000 мм

Производительность: 150 кг/ч

Объем дежи: 80 л

Мощность: 0,8 кВт

Масса: 60 кг

Время перемешивания фарша: 4-5 мин

Количество фаршемешалки, рассчитывали по формуле (1):

$$n = \frac{117,4*5}{60*60} = 0,2 \text{ принимаем равное } 1.$$

9.1 Тележка для транспортирования фарша и других пищевых продуктов

Тележки предназначены для транспортирования рыбного фарша на линию формования рыборастительных котлет.

Использование тележек позволяет ликвидировать перевалочные операции в технологическом цикле, значительно уменьшить потери сырья и создать условия для механизации ручного труда при транспортировании, выгрузке и загрузке сырья.

На данном производстве тележка необходима при транспортировке рыбного фарша со стадии составления фаршевой композиции на формование.

Технические характеристики:

Емкость, л 200

Масса тележки, кг 38

Колесо полиэтилен, мм 160

Количество колес, шт. 4

Высота до захвата, мм 270

Габаритные размеры, мм 800x720x695.

10 Линия формования полуфабрикатов «Корпенс» (Голландия)

Используется для формования структурированных рыборастительных палочек «Морская нежность», производительность от 300 до 1000 кг/ч.

Комплектация линии:

1. Формовочная машина Корпенс VM 400-30

2. Подкатной винтовой подъемник высота 3300 мм

3. Транспортер Корпенс TG 2000/600

4. Транспортер Корпенс TG 2400/600

5. Стол для накопления продукции

6. Машина для нанесения панировочной крошки Корпенс PR-400

7. Машина для нанесения льезона Корпенс ER-400

8. Льезоносмеситель Корпенс.

Характеристики входящего в состав линии оборудования:

10.1 Формовочная машина Korrens VM 400-30

Предназначена для формования и точного порционирования по весу фарша из следующих продуктов: мясо, птица, рыба, овощи, картофель, сыр и их комбинации.

Технические характеристики:

Производительность	30 такт./мин
Максимальная производительность до	1000 кг/ч
Ширина ленты	400 мм
Вместимость воронки	70 л
Максимальное количество тактов	30 такт. /мин
Объем порции	не более 1 кг
Формовочная плита	600x400
Любая форма изделия под заказ	
Толщина формовочной плиты (изделия)	от 6 до 40 мм
Электропитание	3-380 / 50Гц / 4,94кВт / 11,61А
Габаритные размеры	2120x1370x2260 мм
Вес	634 кг.

10.2 Машина для нанесения льезона Korrens ER-400

Предназначена для покрытия продукта льезоном, а также может быть использована для покрытия продукта маринадом или жиром. Имеет три завесы льезона, покрывающих продукт со всех сторон. Излишки льезона сдуваются воздушным потоком. Простая и надежная конструкция. Машина изготовлена полностью из нержавеющей стали. Простой демонтаж для мойки и чистки.

Емкость бака	15 л
Ширина сетчатого транспортера	400 мм
Скорость транспортера	от 1-15 м/мин
Мощность	0,6 кВт
Габариты	725x1330x1500 мм

10.3 Машина для нанесения панировочной крошки Korrens PR-400

Предназначена для работы с различными типами крошки. Система циркуляции панировочной крошки. Вентилятор для удаления излишка панировочной крошки с поверхности продукта. Регулируемый прижимной ролик. Простая и надежная конструкция. Машина изготовлена полностью из нержавеющей стали. Простой демонтаж частей для мойки и чистки.

Технические характеристики:

Емкость для панировочной крошки	40 л
Установленная мощность	1,41 кВт
Скорость транспортера	от 1-15 м/мин
Ширина ленты	400 мм
Полезная ширина	400 мм
Габариты	2450x755x2150 мм.

10.4 Лъезоносмеситель Корrens MT-7

Предназначен для приготовления лъезона. Готовый лъезон подается в бункер лъезонирующей машины насосом лъезоносмесителя. Пульт управления выполнен легкоъемным для качественной и безопасной мойки машины.

Технические характеристики:

Конструкция	нержавеющая сталь
Емкость для масла	1150x1150x3300 мм
Габариты	515x775x925 мм
Мощность	0,7 кВт.

10.5 Транспортёры Корrens TG 2000/600 и TG 2400/600

Транспортёры предназначены для транспортировки рыбораствительных котлет из формовочной машины в машину для нанесения лъезона, а из неё – на стадию нанесения сухой панировки.

Плавная регулировка скорости сетки.

Длина рабочей зоны 2000 и 2400 мм

Ширина рабочей зоны 600 мм.

Количество машин на производственную линию, рассчитывали по формуле (1):

$$n = \frac{174,2 \cdot 30}{60 \cdot 634} = 0,14 \text{ принимаем равное } 1.$$

11 Обжарочная печь Stein DSL модели M 10-8

Для обжаривания полуфабриката необходимо установить обжарочную печь туннельного типа с паровым подогревом Stein DSL модели M 10-8 компании «FRIGOSCANDIA EQUIPMENT» (Швеция).

Аппарат состоит из теплоизолированного корпуса, в котором установлена масляная ванна. В ней размещен нижний конвейер, приводная станция которого состоит из мотор-вариатора, цепной передачи и приводного вала. В начале ванны установлен подающий транспортер с автономным приводом, который подает продукцию на разделительный конвейер. Приводится в движение этот конвейер от мотор-вариатора через цепную передачу. Сверху в ванне закреплен верхний конвейер, препятствующий всплыванию продукции. Все конвейеры имеют полотно, собранное из стальных нержавеющей прутков, прикрепленных к двум тяговым цепям.

Масло в ванне нагревается от трубчатых нагревательных элементов, в которые подается водяной пар. Уровень масла регулируется поплавковым регулятором, причем установлены регуляторы наименьшего, нормального и рабочего уровней. В случае уменьшения уровня масла происходит, долив свежего масла из танка. Аппарат работает при температурах масла от 90 до 275°C. При попадании воды во внутрь печи может возникнуть возгорание масла. Для тушения огня аппарат снабжен системой подачи инертного газа – CO₂. Шланг от баллонов с газом присоединяют к штуцеру, который соединен с трубопроводом, оснащенным форсунками. При возгорании открывают вентиль и инертный газ заполняет все внутреннее пространство. Управление аппаратом производят с пульта, причем должны быть синхронизированы скорости всех конвейеров. При санитарной обработке аппарата с помощью ручных талей и по направляю-

воздуха, который таким образом проходит над продуктами, подлежащими заморозке или охлаждению.

Когда лента покидает конвейерную укладку, продукты выбрасываются через разгрузочный модуль, который имеет привод, обеспечивающий необходимое усилие на ленту конвейера. Продукты освобождаются с конвейера посредством разгрузочного листа. Привод конвейера приводит в действие две цепи, по которым движется укладка. Все операции управляются и контролируются с электрической панели управления, оснащенной блоком управления.

Технические характеристики:

Конвейер: высота звена, мм	80
вертикальный зазор для продуктов, мм	65
количество рядов	40
ширина, общая, мм	920
длина на ряд, м	17,8
скорость движения конвейера, м/мин	2-20

Электрические данные:

вентиляторы	3
напряжение сети	3×400 В или 3×415 В, 50 Гц
нормальная потребляемая мощность, кВт	62
максимальная потребность в электроэнергии, кВт·А	94,5

Система размораживания: размораживающая среда – горячий пар или вода	
водопотребление, л/мин	270
минимальная температура воды, °С	+15

Шумовое излучение, дБ (А)	80
---------------------------	----

Высота: загрузки продукта, мм	980
выгрузки продукта, мм	4548

Температура воздуха в камере, °С	40 ± 5
----------------------------------	--------

Скорость воздуха, создаваемая вентиляторами, м/сек	40
--	----

Время замораживания, мин	5-10
--------------------------	------

Температура продукта на входе, °С	+60
-----------------------------------	-----

Температура продукта на выходе, °С	минус 18
------------------------------------	----------

Производительность аппарата, кг/ч	500
-----------------------------------	-----

Габаритные размеры (длина×ширина× высота), мм	5070×3500× 3500.
---	------------------

Количество скороморозильной установки, рассчитывали по формуле (1):

$$n = \frac{63,5 \cdot 5}{60 \cdot 500} = 0,01 \text{ принимаем равное } 1.$$

13 Весовой дозатор GRS 14

Предназначен для дозирования рыборастворительных палочек в полиэтиленовые пакеты.

Дозатор состоит из каркаса круглой формы с расположенным в центре коническим диспенсером, от которого радиально отходят виброточки. Продукт с виброточков поступает в накопительные корзины, из которых пересыпается в весовые корзины для взвешивания. Центральный контроллер опрашивает зна-

чение веса в каждой корзине и выбирает комбинацию, наиболее близкую к заданному весу.

Производительность и точность дозирования определяется количеством весодозирующих модулей, которых может быть от 10 до 16. В механизме открытия корзин используются пневмоцилиндры либо шаговые двигатели, позволяющие изменять угол открытия створок корзин в зависимости от размера продукта и объёма дозы, что уменьшает время выгрузки и соответственно увеличивается производительность дозатора.

Технические характеристики:

Производительность, кг/ч	1600
Пределы дозирования, г	15- 2000
Дискретность отсчёта веса, г	0,1
Точность дозирования, %	до 0,2
Питание дозатора, В	380 (3 фазы, 50 Гц)
Установленная мощность, кВт	1,5
Масса дозатора, кг	180
Габаритные размеры, мм	1000x1600x1300.

Количество весового дозатора, рассчитывали по формуле (1):

$$n = \frac{62,5 \cdot 26}{60 \cdot 180} = 0,2 \text{ принимаем равное } 1.$$

14 Упаковочный аппарат ELPAC модели GL 250 4P

Предназначен для упаковывания рыбопродуктивных палочек в полиэтиленовые пакеты.

Пакет формируется из полиэтиленовой пленки и укупоривается сваркой сверху после попадания в пакет дозированной порции рыбных палочек.

В стандартной комплектации состоит из: держателя пленки с автоматической системой размотки и центрирования пленки; автоматической ременной группы протяжки пленки; системы автоматического определения завершения пленки в рулоне; фотоэлектрического устройства для контроля длины пакета; герметичной системы для нагрева полиэтилена; системы воздушного охлаждения сварного шва; системы безопасности.

Технические характеристики:

Ширина пакета, мм	50-250
Длина пакета, мм	20-390
Механическая скорость, мешков/ мин	105
Напряжение, В	220/380 (50 Гц)
Установленная мощность, кВт	3,5
Требуемое количество воздуха, л/мин	60
Требуемое давление сжатого воздуха, МПа	0,5
Диаметр рулона пленки, мм	400
Диаметр сердцевины рулона пленки, мм	76
Масса упаковочного аппарата, кг	200
Габаритные размеры, мм	1680x1400x1850.

Количество упаковочного аппарата, рассчитывали по формуле (1):

$$n = \frac{62,5 \cdot 105}{60 \cdot 200} = 0,5 \text{ принимаем равное } 1.$$

15 Конвейер роликовый

Конвейер роликовый растяжимый SIAT модели GTL/3/800 компании «SIAT» (Италия) предназначен для приема упакованных коробов в составе упаковочной линии и отвода их от заклеящиков. Выполняет транспортную и накопительную функции. Скорость движения короба зависит от угла наклона. Телескопические опорные ноги (стойки) различной модификации позволяют подобрать необходимую высоту. Крепления с оборудованием SIAT позволяет обеспечить качественное соединение оборудования и конвейеров в единую технологическую линию.

Технические характеристики:

Модель	GTL/3/800
Изгиб	до 180°
Крепления для соединения с другим оборудованием SIAT	есть
Грузонесущие элементы	пластиковые колеса
Масса транспортера, кг	91
Габаритные размеры, мм	1400 - 1500/800/700 - 1150.

16 Ручная гидравлическая тележка

Ручные тележки PROMA модели CA 25 S (Словакия) с грузоподъемностью 2500 кг используют на предприятиях и складах. Приспособлены для работы в тяжелых условиях эксплуатации. На предприятии производства рыбодобывательных палочек необходим для отправки готовых паллет на склад.

Технические характеристики:

Грузоподъемность, кг	2500
Ширина вилы, мм	150
Высота, мм	1230
Длина вил, мм	1220
Ширина захвата вил, мм	685
Высота подъема, мм	205.

**Пример оформления раздела
«Безопасность жизнедеятельности и технологического процесса»
(на примере обеспечения безопасности жизнедеятельности
при производстве рыборастворительных палочек «Морская нежность»)**

Анализ опасных и вредных производственных факторов

При производстве рыборастворительных палочек возможно воздействие на работников следующих опасных и вредных производственных факторов:

а) физические ОВПФ:

- движущиеся машины и механизмы (конвейеры, волчки);
- подвижные части производственного оборудования (передачи, муфты, штампы формующих машин, ножи);
- повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов, моющих жидкостей (при обслуживании оборудования, приготовлении моющих и дезинфицирующих растворов и их применении);
- повышенная температура воздуха рабочей зоны (при обслуживании обжарочной печи);
- повышенные температура и влажность воздуха рабочей зоны (при приготовлении жидких полуфабрикатов, охлаждении готовых изделий);
- повышенная подвижность воздуха рабочей зоны (в складских помещениях);
- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

б) химические факторы:

- токсические: оксид углерода (ПДК 20 мг/м³, 4-й класс опасности) (при обслуживании обжарочной печи, при подгорании продукции); диоксид углерода (ПДК не нормируется в воздухе рабочей зоны) (при обслуживании формовочного оборудования, фаршмешалки, печки);
- раздражающие: акролеин (ПДК 0,2 мг/м³, 2-й класс опасности) (в процессе выпечки изделий); ацетальдегид (ПДК 5 мг/м³, 3-й класс опасности), амилацетат (ПДК 100 мг/м³, 4-й класс опасности) (при обжарке, в процессе остывания и хранения изделий); сода кальцинированная (ПДК 2 мг/м³, 3-й класс опасности) (при мойке технологического оборудования, исходных продуктов, вспомогательных материалов); аммиаком или фреонами (ПДК 3000 мг/м³, 4-й класс опасности) (от холодильных установок);

в) психофизиологические факторы:

- тяжесть трудового процесса: физическая нагрузка за смену; масса поднимаемого и перемещаемого груза; статическая нагрузка; рабочая поза; наклоны корпуса; перемещение в пространстве (переходы, обусловленные технологическим процессом в течение смены);

- напряженность трудового процесса: интеллектуальные нагрузки; эмоциональные нагрузки; монотонность нагрузок; режим работы.

Технические и организационно-управленческие мероприятия по обеспечению требований безопасности

Производственные процессы должны соответствовать технологической документации предприятия (ТУ и ТИ 9266-010-48752993-2016). Технологическая документация должна содержать требования безопасности не только основных, но и процессов уборки технологических отходов с рабочих мест и производственных помещений, их хранения, переработки и отправки на утилизацию. Технологические процессы не должны сопровождаться загрязнением окружающей среды (воздуха, почвы, водоемов) вредными веществами в концентрациях, превышающих предельно допустимые уровни, установленные нормативными документами. Технологические процессы, машины, механизмы, производственное оборудование должны соответствовать требованиям нормативных правовых актов по пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке.

Оборудование, инструмент, инвентарь, транспортные средства, тара, стены, полы, спуски и другие места, оговоренные технологической инструкцией нашего предприятия, следует периодически мыть и дезинфицировать в сроки, указанные в нормативной документации, утвержденной в установленном порядке. Хранение рыбы и рыбных продуктов в холодильниках должно соответствовать требованиям правил охраны труда при работе на холодильных установках, инструкций по эксплуатации холодильных установок, утвержденных в установленном порядке. В случае появления паров хладагента в воздухе работы должны быть прекращены и не возобновляться до устранения причины утечки хладагента и до полного удаления паров из камеры или помещения.

Трубопроводы холодильных установок, соединяющие аппараты и машины, должны быть окрашены в соответствии с нормативной документацией, утвержденной в установленном порядке.

Инвентарь, химикаты, моющие материалы, дезинфицирующие средства следует хранить в специально отведенном запираемом помещении. Концентрированные щелочи необходимо хранить в специальных складах или шкафах, закрывающихся на замок. Отходы производства, представляющие опасность для человека и окружающей среды, должны удаляться с рабочих мест и из помещений по мере их накопления и обезвреживаться способами, предусмотренными проектной документацией, утвержденной в установленном порядке. Системы контроля и управления технологическими процессами должны обеспечивать надежную защиту работников от возможного проявления опасных или вредных производственных факторов, а также аварийное отключение производственного оборудования. При обслуживании средств автоматизации, контрольных измерительных приборов, работающих по электрическим схемам, необходимо руководствоваться требованиями правил по электробезопасности, утвержденных в установленном порядке.

Специальная одежда, обувь и другие средства индивидуальной защиты выдаются по установленным нормативным требованиям. Кроме специальной одежды и обуви, работникам должны выдаваться санитарная одежда, санитарная обувь и защитные приспособления по установленным нормам. Средства индивидуальной защиты от поражения электрическим током, предусмотренные нормами, должны эксплуатироваться и проходить испытания в соответствии с требованиями нормативной технической документации, утвержденной в установленном порядке.

Режим труда и отдыха работников устанавливается на нашем предприятии в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка и действующим законодательством. Для отдыха работников предусмотрены специальные помещения и комнаты для психофизиологической разгрузки.

Технологическое оборудование в производственных помещениях и рабочие места должны соответствовать требованиям охраны труда и нормативной документации, утвержденной в установленном порядке. Размещение производственного оборудования должно обеспечивать удобные и безопасные условия обслуживания, ремонта и санитарной обработки и не создавать встречных и перекрещивающихся потоков при движении работников. Производственное оборудование должно проходить периодический технический осмотр и испытания в установленные сроки, указанные в инструкции по эксплуатации, утвержденной в установленном порядке.

Оборудование, применяемое для разделки рыбы, должно быть исправным и отвечать требованиям технических и технологических инструкций, утвержденных в установленном порядке.

Волчки, фаршемешалки должны эксплуатироваться в соответствии с требованиями технических и технологических инструкций, утвержденных в установленном порядке. Защитные ограждения, крышки, люки, загрузочные отверстия всех видов оборудования должны быть снабжены приспособлениями для надежного удержания их в закрытом (рабочем) положении и в случае необходимости быть заблокированными с пусковыми устройствами, исключающими пуск оборудования.

Для поддержания машин и оборудования в технически исправном и безопасном для работника состоянии необходимо обеспечивать своевременное проведение технического обслуживания, ремонта, испытаний и освидетельствований по нормативной документации, утвержденной в установленном порядке. Ремонт и техническое обслуживание необходимо выполнять в специально предназначенных для этой цели местах с применением устройств, приспособлений, оборудования и инструмента, предусмотренных технологией ремонтных работ и технического обслуживания.

**Пример оформления раздела «Экологичность проекта»
(на примере оценки экологической безопасности производства
рыборастительных палочек «Морская нежность»)**

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» производство рыборастительных палочек относится к предприятиям IV класса опасности с размером санитарно-защитной зоны 1000 м. Размер санитарно-защитной зоны выдержан.

При производстве рыборастительных палочек можно выделить потенциальные экологические загрязнители:

- сточные воды, содержащие органические компоненты рыбы;
- части растений;
- компоненты санитарных моющих средств и т.д.;
- выбросы в атмосферу, содержащие газы и пыль;
- неприятные запахи, которые раздражающе действуют на людей, даже в том случае, если концентрация в воздухе соответствующего вещества не превышает ПДК.

Нормирование выбросов веществ в атмосферный воздух проводится путем установления предельно допустимых выбросов (ПДВ).

ПДВ – это норматив выброса вредного (загрязняющего) вещества в атмосферный воздух, который устанавливается для стационарного источника загрязнения атмосферного воздуха с учетом технических нормативов выбросов и фоновое загрязнение атмосферного воздуха, при условии не превышения данным источником гигиенических и экологических нормативов качества атмосферного воздуха, предельно допустимых (критических) нагрузок на экологические системы и других экологических нормативов.

Основной задачей проекта нормативов ПДВ является разработка оптимальных мероприятий по защите атмосферы, обеспечивающих снижение приземных концентраций вредных веществ в жилой зоне до нормируемых величин. При этом для каждого источника выделения вредных веществ в атмосферу должен быть установлен такой ПДВ, чтобы суммарная предельная концентрация указанных веществ с учетом фоновое загрязнение не превышала санитарных норм.

Для защиты прилегающей территории от выбрасываемых производством вредных веществ, предприятия ограждают санитарно-защитной зоной. Территорию производства и ее санитарную зону дополнительно озеленяют, сажают деревья, цветы, чтобы обогатить атмосферный воздух кислородом.

Сточные воды рыбоперерабатывающего предприятия образуются в основном при мойке рыбы, мытье оборудования, инвентаря, тары и полов. В производственный сток попадают жир, кровь, белки, соль, фосфаты. В рыбной промышленности образуются два основных потока сточных вод – производственные и бытовые.

Производственные стоки подразделяются на содержащие и не содержащие жир. Сточные воды предприятий рыбной промышленности имеют высокую степень бактериальной обсемененности. Поэтому перед сбросом в водоемы или на земляные площадки сточные воды предприятия подвергаются механической и биологической очистке и обеззараживанию.

На производстве имеется внутренняя канализация, которая отводит загрязненные воды (производственные, бытовые) после очистки в общую канализацию и условно-чистые воды. Образующиеся воды после производства рыбо-растительных палочек могут содержать дезинфицирующие и моющие средства, кислоты, щелочи и т.д. В состав очистных сооружений входят: блок усреднения и механической очистки, блок основной физико-химической очистки, блок биологической очистки, блок обработки и обезвоживания осадка, блок автоматизированного управления и кип, блок доочистки и обеззараживания.

Почва на прилегающей территории предприятия может быть загрязнена как различными отходами самого производства, так и тарой из-под сырья. Эти отходы нарушают санитарный режим предприятия. Что бы этого избежать необходимо, обеспечить своевременную очистку территории, например, проведение каждодневных уборок или же еженедельных субботников.

Целесообразно создать на данном предприятии определенные органы и мероприятия, позволяющие обеспечить снижение негативного влияния на окружающую среду. Весь этот комплекс мер отражается в понятии экологического менеджмента на предприятии.

Характеристика экологического менеджмента

Экологический контроль за источниками загрязнения водных объектов, атмосферы, за опасными отходами и местами их размещения на производстве по изготовлению рыбо-растительных палочек осуществляется согласно специальным программам, куда заносятся данные об отходах, их источники, категория опасности, количество, частота отбора, характер пробы, метод анализа, определяемый компонент и указывается анализирующая лаборатория.

Экологическая служба производства рыбо-растительных палочек представлена в лице инженера по охране окружающей среды (эколога). Основные задачи эколога заключаются:

- в разработке и внедрении мероприятий, направленных на выполнение требований экологического законодательства по соблюдению стандартов и нормативов в области охраны окружающей среды;
- в разработке экологических стандартов и нормативов предприятия;
- в разработке мер по обеспечению экологической чистоты выпускаемой продукции.

Сведения об организации производственного экологического контроля предприятие представляет в органы исполнительной власти, осуществляющие государственный экологический контроль.

На предприятии должен быть следующий набор документов экологической службы:

- организационные документы экологической службы (эколога) предприятия;
- документы о результатах проверок предприятия органами государственного надзора;
- документы, подтверждающие внесение платы за пользование природными ресурсами и платы за негативное воздействие на окружающую среду;
- формы государственной статической отчетности (за 3 года);
- документы, регламентирующие изъятие природных ресурсов;
- документы по охране атмосферного воздуха от загрязнения (организационные документы (на газоочистное оборудование); первичная учетная документация по охране атмосферного воздуха; документация, подтверждающая право предприятия на выброс загрязняющих веществ в атмосферу; документация по охране атмосферного воздуха при эксплуатации автотранспортных средств);
- документы по охране поверхностных вод от загрязнения: организационные документы (паспорта, приказы, разрешения, должностные инструкции, договоры, планы, лицензии, схемы водоснабжения, канализации, балансы);
- свидетельства о поверке средств измерений органами государственной метрологической службы;
- документация лаборатории предприятия по контролю за окружающей средой;
- документы по обращению с отходами производства и потребления (договоры на размещение отходов, приказы, лимиты, лицензии и др.);
- документы по обеспечению экологической безопасности предприятия (декларация о промышленной безопасности, аварии, загрязнения окружающей среды).

Таким образом, для того чтобы предприятие по производству рыбопродукции было экологически безопасным, необходима эффективная работа его экологической службы, постоянное совершенствование технологии, использование побочных продуктов в вспомогательном производстве и сотрудничество с компаниями, занимающимися переработкой отходов.

Примеры библиографического описания документов

В соответствии с ГОСТ 7.1-2003 элементы библиографического описания подразделяются на обязательные и факультативные. К обязательным элементам относятся: автор, заглавие, сведения об ответственности, место издания и общее количество страниц. К факультативным элементам относятся: сведения об издательстве, сведения об издании, сведения, относящиеся к заглавию и т.д. Слова, относящиеся к факультативным сведениям, при написании сокращаются.

Книга одного автора

Лосский, Н. О. Учение о перевоплощении / Н. О. Лосский. – Москва, 1994. – 208 с.

Книга двух или трёх авторов

Новикова, А. М. Универсальный экономический словарь / А. М. Новикова, Н. Е. Новиков, К. А. Погосов. – Москва, 1995. – 135 с.

Книга более трёх авторов

Религии мира: пособие для преподавателей / Я. Н. Шапов, А. И. Осипов, В. И. Корнеев [и др.]. – Санкт-Петербург, 1996. – 496 с.

Переводное издание

Гросс, Э. Химия для любознательных: пер. с нем. / Э. Гросс, В. Берг. – Москва, 1993. – 392 с.

Книги, не имеющие индивидуальных авторов

Сборник задач по физике: учеб. пособие для вузов / под ред. С. М. Павлова. – Москва, 1995. – 347 с.

Многотомные издания

Издание в целом

Савельев, И. В. Курс общей физики: учеб. пособие: в 3 т. / И. В. Савельев. – Москва, 1992.

Отдельный том

Савельев, И. В. Курс общей физики: учеб. пособие: в 3 т. / И. В. Савельев. – Москва, 1992. – Т. 1. – 432 с.

Неопубликованные документы

Отчет о НИР

Изучение проблемы использования вторичных тепловых энергоресурсов на рыбообрабатывающих предприятиях: отчет о НИР / КГТУ; Руководитель В. В. Селин. - 83-12; № ГР 81091541; Инв. № 02840054162. – Калининград, 1984. – 30 с.

Диссертация

Луус, Р. А. Исследование оборудования с пневмовакуумным приводом для захвата, перемещения и фиксации при обработке пористых и легкоповреждаемых строительных изделий: дис...канд. техн. наук: 05.05.04 – Строительство / КГТУ; Р.А. Луус. – Калининград, 1999. – 212 с.

Депонированные научные работы

Вахницкая, Т. А. Управление материальным обеспечением ремонтов / Т. А. Вахницкая, Н. Р. Ковалев; АН СССР. Дальневост. науч. центр., Ин-т экон. исслед. – Хабаровск, 1983. – 78 с. – Деп. в ИНИОН АН СССР 15.09.83; №13934.

Статья из журнала

Архипченко, И. А. Микробиологические аспекты очистки сточных вод / И. А. Архипченко, С. П. Сергеев // Известия РАН. Сер. Биология. – 1993. – Т. 1, №5. – С. 744-758.

Статья из книги, сборника трудов, тезисов докладов

Минько, А. А. Методика определения уплотняющего усилия в торцовых прецизионных разъемах ТНВД / А. А. Минько // Эксплуатация судовых энергетических установок, систем и оборудования сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. / КГТУ. – Калининград, 1994. – С. 57-61.

Кафидов, В.М. Рынок и качество продукции / В. М. Кафидов // Инновации в науке и образовании – 2003: междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию рыбохозяйственного образования в России (13-15 окт.): материалы / КГТУ. – Калининград, 2003. – С. 260-261.

Шкицкий, В. А. Экология рек Нельмы и Приморской / В. А. Шкицкий // Международная научно-техническая конференция, посвященная 40-летию пребывания КГТУ на Калининградской земле и 85-летию высшего рыбохозяйственного образования в России: сб. тез. докл.: в 4 вып. / КГТУ. – Калининград, 1999. – Вып. 1. – С. 167-168.

Нормативно-технические документы

Стандарты

ГОСТ 7.0-84 Библиографическая деятельность. Основные термины и определения. – Москва, 1985. – 24 с.

или

Библиографическая деятельность. Основные термины и определения: ГОСТ 7.0-84. – Москва, 1985. – 24 с.

Патентные документы

Патент

Пат. 2191712 РФ, МПК В 60 V 1/18. Корпус судна на воздушной подушке / В. А. Булкин, Л. И. Кацнельсон, Л. И. Наумов (Россия). – №2000122045-28.

Авторское свидетельство

А.с. 1007970 РФ, МКИ В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (Россия). – №3360585/25-08.

Методические указания и методические пособия

Финансы и кредит: метод. указ. и контр. зад. для студ. заоч. формы обуч. спец. 061133 / КГТУ; Т. Н. Черногузова. – Калининград, 2003. – 12 с.

Кузнецова, Е. А. Английский язык: метод. пособие по обуч. чтению студ. 2-го курса дн. обуч. по спец. 271300 / КГТУ; Е. А. Кузнецова. – Калининград, 2003. – 61 с.

Лист с рамкой по ГОСТ 2.301

Лист формата А4 – 210 x 297 мм

7 10 23 15 10 70 50



<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>							<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>
<i>Провер.</i>							15	15
								<i>Листов</i>
								20
							<i>КГТУ</i>	
							<i>Каф. ПБТ</i>	

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Введение.....	3
1	Структура и содержание пояснительной записки курсового проекта	5
	Введение.....	6
1.1	Научно-исследовательская часть: обоснование вида, качества и технологии изготовления биопродукта	6
1.2	Характеристика сырья, основных и вспомогательных материалов	7
1.3	Обоснование и описание технологической схемы	8
1.4	Характеристика качества готовой продукции	12
1.5	Технохимический и микробиологический контроль производства.....	12
1.6	Продуктовый расчет	13
1.7	Сертификация производства продукции	21
1.8	Системы управления качеством	22
1.9	Аппаратурное оформление	23
1.10	Безопасность жизнедеятельности технологического процесса	27
1.11	Экологичность проекта.....	27
1.12	Заключение	28
1.13	Список использованной литературы.....	28
1.14	Приложения	29
2.	Графическая часть.....	30
2.1	План цеха	30
3	Правила оформления курсового проекта.....	36
3.1	Расчетно-пояснительная записка.....	36
3.2	Графическая часть проекта	42
	Учебная литература и учебно-методическое обеспечение.....	45
	Приложения	51
	Приложение А. Перечень примерных тем курсового проекта.....	51
	Приложение Б. Пример оформления титульного листа.....	53
	Приложение В. Пример выполнения раздела «Научно-исследовательская часть: обоснование вида, качества и технологии изготовления биопродукта»	54
	Приложение Г. Пример выполнения раздела «Характеристика сырья, основных и вспомогательных материалов»	68
	Приложение Д. Пример выполнения раздела «Обоснование и технология изготовления биопродукта».....	75
	Приложение Е. Пример выполнения раздела «Характеристика качества и безопасности готового продукта»	81
	Приложение Ж. Пример выполнения раздела «Технохимический контроль производства»	85

Приложение З. Пример выполнения раздела «Продуктовый расчет производства» количественным методом	87
Приложение И. Пример выполнения раздела «Продуктовый расчет производства» методом материальных балансов	90
Приложение К. Типовые схемы сертификации продукции на соответствие требованиям ТР ТС	94
Приложение Л. Форма сертификата соответствия при обязательной сертификации продукции	102
Приложение М. Сертификация производства продукции	107
Приложение Н. «Дерево принятия решений» для определения критических контрольных точек	110
Приложение О. Пример выполнения раздела «Аппаратурное оформление»	111
Приложение П. Пример оформления раздела «Безопасность жизнедеятельности и технологического процесса»	123
Приложение Р. Пример оформления раздела «Экологичность проекта»	126
Приложение С. Примеры библиографического описания документов	129
Приложение Т. Спецификация	132
Приложение У. Лист с рамкой по ГОСТ 2.104	133

Учебное издание

Ольга Яковлевна Мезенова
Наталья Юрьевна Мезенова

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Редактор Е. Билко

Подписано в печать 28.12.2018. Формат 60x84 (1/16). Уч.-изд. л. 10,5. Печ. л. 8,5.
Тираж 30 экз. Заказ

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1