

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
профиль Пищевая биотехнология**

Методические указания

Новосибирск, 2024

УДК 663/664(075.8)

Кафедра технологии пищевых производств и индустрии питания

Составители: С.Л. Гаптар, канд. техн. наук, доц.; О.Н. Сороколетов, канд. с.-х. наук, доц.

Рецензент: Городок О.А., к.т.н., доцент

Бакалаврская работа по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. Метод. указ. /Новосиб. гос. аграр. ун-т., инст.экол.и пищев.биотех.; сост.: С.Л. Гаптар; О.Н. Сороколетов – Новосибирск: изд-во НГАУ, 2024.- 51с.

В методических указаниях дан состав, объем и методические рекомендации к выполнению разделов пояснительной записки и графической части бакалаврской работы. Методические указания предназначены для студентов по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, всех форм обучения.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом института экологической и пищевой биотехнологии (протокол № 2 от 12.02.2024 г.).

Новосибирский государственный аграрный университет, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

№		Стр.
	ВВЕДЕНИЕ	4
1	Темы выпускных бакалаврских работ (проектов)	5
1.1	Объем бакалаврской работы (проекта) и структура расчетно-пояснительной записки	6
1.2	Рекомендации по подготовке основных разделов выпускной квалификационной работы	8
1.3	Методические указания к выполнению графической части бакалаврской работы (проекта)	26
2	Методические указания по выполнению научной бакалаврской работы	29
2.1	Содержание разделов научной бакалаврской работы	29
2.1	Характеристика и содержание разделов выпускной квалификационной работы	31
3	Экономическая эффективность	35
3.1	Общие положения	35
3.2	Расчет капитальных затрат	36
3.3	Расчет текущих затрат	37
3.4	План обеспечения сырьевыми и топливно-энергетическими ресурсами	38
3.5	План по труду и заработной плате	40
3.6	План по себестоимости продукции	41
3.7	Экономическая эффективность проекта (работы)	43
4	Требования к оформлению выпускной квалификационной работы	46
	Библиографический список	48
	Приложения	50

ВВЕДЕНИЕ

Освоение образовательной программы 19.03.01 Биотехнология завершается обязательной итоговой государственной аттестацией выпускников, которая включает сдачу государственного экзамена по направлению и защиту бакалаврской работы.

Выполнение бакалаврской работы является заключительным этапом обучения студентов в университете, которое направлено на: систематизацию, закрепление, расширение теоретических знаний, практических навыков по специальности и применение их при решении конкретных технических, экономических и производственных задач.

В процессе выполнения бакалаврской работы при постановке и решении конкретных задач студент обосновывает актуальность выбранной темы, новизну принятых решений и практическую значимость, приводит оценку современного состояния решаемой проблемы, а также формулирует цель и задачи исследования; собирает необходимый материал для проектирования и конкретного анализа, изучает материально-технические и социально-экономические условия производства и их влияние на технико-экономические показатели работы; проводит анализ собранных данных, используя соответствующие методы обработки и анализа информации; проявляет способности и навыки правильного применения теоретических положений научных дисциплин, приводит данные, отражающие сущность, содержание, методику и основные результаты выполненной работы; освещает вопросы технологии, автоматизации, стандартизации, научной организации труда и управления производством, приводит соответствующее экономическое обоснование, а также рассматривает вопросы, посвященные охране труда и промышленной экологии; использует принятые методы расчета, выполняемые, как правило, с применением компьютерных технологий, приводит технико-экономическое сравнение рассматриваемых вариантов; делает выводы по результатам выполнения бакалаврской работы, приводит оценку полноты решений поставленных задач и конкретные рекомендации по изученному объекту.

Бакалаврская работа выполняется на основе тщательного изучения литературы (учебников, учебных пособий, монографий, периодической литературы, лекционных курсов, журналов, в том числе на иностранных языках, нормативных документов и др.), по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Единство общих требований к бакалаврской работе предполагает широкую инициативу в разработке каждой темы в соответствии с особенностями объекта исследования. Оригинальность постановки и решения конкретных задач, поставленных в бакалаврской работе, является одним из основных критериев оценки его качества.

1 ТЕМЫ ВЫПУСКНЫХ БАКАЛАВРСКИХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)

Тематика бакалаврских работ разрабатывается выпускающей кафедрой, должна быть актуальной и соответствовать специальности и профилю подготовки специалистов, отражать современное состояние и перспективы развития техники, технологии и науки. При назначении темы и научного руководителя кафедрой могут быть учтены пожелания студента выпускника, а также результаты его научной работы на кафедре. Студенту предоставляется право выполнять бакалаврскую работу на тему, не содержащуюся в утвержденной тематике. В этом случае студент представляет на кафедру подробное обоснование целесообразности разработки предлагаемой темы или письмо сторонней организации на выполнение темы по заказу.

Темами для бакалаврских работ могут служить:

1. Технологические проекты предприятий производства биотехнологической продукции различных по мощности и ассортименту выпускаемой продукции.
2. Проекты реконструкции конкретных действующих предприятий отрасли.
3. Оптимизация рецептур, совершенствование технологий производства специализированных и функциональных пищевых продуктов.
4. Оптимизация рецептур, совершенствование технологий производства биотехнологической продукции для диетического, лечебно-профилактического питания.
5. Разработка ферментированных пищевых продуктов обладающие пробиотическими и пребиотическими свойствами.
6. Использование пробиотических микроорганизмов в биотехнологии мясных продуктов.
7. Оптимизация рецептур биотехнологической продукции из мяса птицы с использованием заквасочных бактериальных комплексов и БАД растительного происхождения.
8. Оптимизация технологических процессов и рецептур позволяющая обогатить ценными нутриентами и максимально сохранить химический состав исходных компонентов в производстве пищевых продуктов с заданными свойствами.
9. Обоснование целесообразности использования альтернативного белка для разработки пищевых продуктов функциональной направленности.
10. Производство биотехнологической продукции для пищевой промышленности с использованием функциональных ингредиентов, полученных, в том числе, из вторичного сырья пищевых производств.

11. Рецептурно-компонентные решения в производстве кисломолочных продуктов для лечебно-профилактического питания.

Темы выпускных квалификационных работ формулируются руководителем проекта (работы) и могут содержать специальное задание для решения конкретной инженерной, исследовательской задачи, связанной с актуальной проблемой или инновационной разработкой кафедры.

В процессе выполнения бакалаврской работы при постановке и решении конкретных задач студент обязан:

- обосновать актуальность выбранной темы, новизну принятых решений и практическую значимость, привести оценку современного состояния решаемой проблемы, а также сформулировать цель и задачи исследования;

- собрать необходимый материал для проектирования и конкретного анализа, изучить материально-технические и социально-экономические условия производства и характер их влияние на технико-экономические показатели работы;

- провести анализ собранных данных, используя соответствующие методы обработки и анализа информации;

- проявить способность и навыки правильного применения теоретических положений научных дисциплин, привести данные, отражающие сущность, содержание, методiku и основные результаты выполненной работы;

- осветить вопросы технологии, автоматизации и комплексной механизации производства, стандартизации, научной организации труда и управления производством, привести соответствующее экономическое обоснование, а также рассмотреть вопросы, посвященные охране труда и промышленной экологии;

- раскрыть творческий замысел, принятые методы расчета и сами расчеты, выполняемые, как правило, с применением компьютерных технологий, привести технико-экономическое сравнение рассматриваемых вариантов;

- сделать выводы по результатам выполнения бакалаврской работы, привести оценку полноты решений поставленных задач и конкретные рекомендации по изученному объекту.

1.1 Объем бакалаврской работы (проекта) и структура расчетно-пояснительной записки

Бакалаврская работа (проект) должна состоять из 2-х частей:

1.Расчетно-пояснительная записка.

2.Графический материал.

Структура расчетно-пояснительной записки

Титульный лист

Содержание

Реферат

Введение

1. Обзор литературы

1.1 Состояние и перспективы развития производства биотехнологической продукции в России

1.2 Актуальные направления пищевой биотехнологии для повышения качества и безопасности продуктов питания

1.2.1 Инновационные биотехнологии для здорового питания

2 Техничко-экономическое обоснование строительства предприятия (или его реконструкции).

3. Технологическая часть

3.1 Основные этапы технологии производства биотехнологической продукции

3.2 Технологические схемы производства биотехнологической продукции

3.3 Характеристика основного и вспомогательного сырья для производства

биотехнологической продукции

3.4 Общая характеристика технологического оборудования

4 Расчетная часть

4.1 Выбор и расчет ассортимента готовой продукции

4.2 Расчет основного, вспомогательного сырья, готовой продукции и тары

4.3 Подбор и расчет основного технологического оборудования

4.4 График организации производственного процесса и график работы периодически действующего оборудования

4.5 Расчет и расстановка рабочей силы

4.6 Расчет основных и вспомогательных производственных площадей.

4.7 Расчет расхода воды, пара и электроэнергии

5. Анализ рисков, определение контрольных и контрольных критических точек производства биотехнологической продукции

6. Безопасность жизнедеятельности

6.1 Безопасность жизнедеятельности в производственной сфере.

6.2 Вредные и опасные факторы производства.

6.3 Мероприятия по охране труда и безопасности жизнедеятельности.

6.4 Защита работающих и материальных ценностей при чрезвычайных ситуациях.

7. Экологическая безопасность проектируемого производства и выпускаемой готовой продукции

8. Экономическая часть.

8.1. Цели и задачи экономической части проекта.

8.2. Характеристика рынка продукции.

8.3. Оценка единовременных вложений в проект.

8.4. Техничко-экономические показатели проекта.

ВЫВОДЫ

Список используемой литературы

Приложения

А Генеральный план предприятия

Б Компоновка

В Спецификация

Г Экспликация

Принятая структура обеспечивает соответствие бакалаврской работы ГОСО РФ и Положению о выполнении бакалаврской работы в НГАУ.

1.2 Рекомендации по подготовке основных разделов выпускной квалификационной работы

Титульный лист является первой страницей пояснительной записки и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. Форма титульного листа к пояснительной записке выпускной квалификационной работы (ВКР) приведена в приложении.

Текст реферата должен отражать:

- актуальность выбранной темы;
- цель и задачи ВКР;
- объект исследования или разработки;
- метод или методология проведения работы;
- краткое изложение принятых в проекте решений, направленных на реализацию поставленных перед отраслью задач.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы пояснительной записки.

Нормативные ссылки содержат перечень стандартов, на которые в тексте даны ссылки. Перечень ссылочных стандартов начинают со слов: «В настоящей пояснительной записке использованы ссылки на следующие стандарты». В перечень включают обозначения стандартов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений.

Во введении следует отразить актуальность темы выпускной квалификационной работы (ВКР), краткие сведения о состоянии производственной отрасли, занимающейся выпуском заданного вида продукции с указанием объемов её выработки в России и за рубежом, о технологических проблемах предприятия, если проект выполняется на базе предприятия. Следует также указать прогрессивные направления совершенствования технологии конкретного производства, основываясь на анализе научно-технических публикаций в отраслевых журналах: «Пищевая промышленность», «Прикладные аспекты инноваций в биотехнологии» и др. Цель дипломного проектирования должна логически следовать из предшествующего текста введения.

Состояние и перспективы развития производства биотехнологической продукции в России. В этом разделе необходимо отразить: недавнее прошлое, опыт настоящего, основные проблемы и перспективы будущей биотехнологии в РФ. Этические аспекты развития биотехнологии. Развитие биотехнологии и генной инженерии в современной науке.

Актуальные направления пищевой биотехнологии для повышения качества и безопасности продуктов питания. В этом разделе необходимо отразить роль современных биотехнологий в пищевой промышленности и основные этапы стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года.

Инновационные биотехнологии для здорового питания. В этом разделе необходимо отразить значение пищевой биотехнологии в современном мире. Создания пищевых продуктов общего, лечебно-профилактического назначения и специальной направленности.

В главе 2 «Технико-экономическое обоснование строительства предприятия (или его реконструкции)» должны быть отражены следующие вопросы: Характеристика района с описанием существующих в районе предприятий отрасли и перспективы роста населения. Перспективы развития сырьевых ресурсов. Маркетинговая деятельность предприятия и обоснование ассортимента выпускаемой продукции.

В главе 3 «Технологическая часть», показаны технологические схемы отдельных производств, что является основой технологических расчетов и должны быть тщательно продуманы. Они составляются исходя из ассортимента выпускаемой продукции и выбираются с учетом перспектив развития техники и технологии на основании действующей нормативно-технической документации (стандартов, технологических инструкций и др.), передового опыта работы предприятий и научных публикаций о разработках, прошедших производственные испытания. Выбранная технология должна обеспечивать выпуск высококачественной продукции при минимальных затратах на ее производство и соответствовать современным требованиям к охране труда и природы.

В разделе приводятся последовательное описание технологических операций по выпуску готовой продукции в соответствии с темой ВКР. По каждой операции, начиная с приема сырья, должна быть отражена следующая информация: цель операции, технологические режимы и параметры обработки, характеристика изменения качества сырья и полуфабриката на данной стадии технологического процесса, способ выполнения.

При выборе технологических схем предпочтение следует отдавать поточным, высокомеханизированным и автоматизированным производственным процессам, позволяющим получить продукцию с высоким выходом и стабильного качества. Более целесообразным является векторное оформление технологической схемы на основании «Технологических инструкций по производству биотехнологической продукции», со ссылками на ГОСТы, ТУ, инструкции, которым она должна соответствовать, и базовые рецептуры, рекомендуемые для изготовления готовых изделий.

В подразделе 3.3 необходимо привести требования и характеристику сырья, полуфабрикатов, рекомендуемых для производства с указанием нормативных документов, которым они должны соответствовать.

В главе 3.4 общая характеристика технологического оборудования отражены технические характеристики оборудования с указанием для каких определенных технологических процессов или их частей оно предназначено: обработки, перемещения, хранения и упаковки материалов или готовой продукции.

В главе 4 «Расчетная часть». Подбор ассортимента пищевых продуктов производится из «Технологических инструкций по производству биотехнологической продукции», в которых регламентированы требования к сырью и материалам, готовому продукту, рецептуре, нормам расхода сырья, вспомогательных материалов, нормам выхода готовой продукции и описаны технологические схемы производства пищевых продуктов. Ассортимент сводится в таблицу (табл.1).

Таблица 1 - Ассортимент продукции

№ п/п	Вид изделий	Наименование изделий	Сорт	Выработка, кг/смену

Расчет основного, вспомогательного сырья, готовой продукции и тары ведут на максимальную сменную выработку. Этот расчёт необходим для определения объёма производства, интенсивности технологических процессов, определения производительности оборудования, вспомогательных материалов, воды, электроэнергии, пара, тары, складских помещений, составления графика производства. Продуктовый расчёт выстраивают по одной из двух схем: по заданному количеству сырья рассчитывают количество полуфабрикатов, полученных на разных стадиях обработки, и отходов производства, или по заданному количеству готовой продукции определяют потребность в сырье, количество полуфабрикатов и отходов.

Продуктовые расчёты хлебопекарного, кондитерского, колбасного, ряда молочных производств ведут по рецептурам. Результаты продуктового расчёта должны быть представлены в виде таблицы материального баланса производства заданной мощности.

Подбор и расчет основного технологического оборудования производится на планах цехов или отделений и представляет собой организацию производственного потока в пространстве. На бумагу (миллиметровку, ватман) наносят внутренние размеры производственного помещения, с соблюдением общепринятых обозначений строительных деталей и конструкций в масштабе 1:100. Технологическое и вспомогательное оборудование изображается с соблюдением его основных габаритных размеров и принятого масштаба в той последовательности, в которой протекает технологический процесс с учетом взаимной увязки и обозначением транспортных средств, спусков. Каждая машина и аппарат должны быть привязаны к осям колонн или к стене двумя координатами (по горизонтали и вертикали).

Объемно - планировочные решения могут быть различными в зависимости от мощности производства, этажности и размеров здания, однако имеется ряд обязательных условий, которые необходимо соблюдать при расстановке оборудования с тем, чтобы производственный поток был осуществлен с минимальными затратами труда и соблюдением санитарно-гигиенических условий:

- непосредственная передача сырья от машины к машине (недопустимость встречных или пересекающихся передач);
- удобная и безопасная работа на оборудовании, возможность его ремонта и демонтажа;
- необходимые расстояния между оборудованием (друг от друга и стенками помещений), проходы для обслуживающего персонала, удобную подводку инженерных коммуникаций, освещенность рабочих мест и соблюдение правил техники безопасности;
- требования НОТ и промышленной эстетики.

Оборудование подбирают, в первую очередь, для основных операций производства продуктов, таких как: механическая обработка сырья (измельчение, смешение, разделение); тепловая обработка (пастеризация, охлаждение); биотехнологическая обработка (ферментация, сбраживание, сквашивание). Далее подбирают оборудование для приёмки, резервирования, транспортировки, фасовки и др.

За расчетный период времени принимается 8-часовая смена, а при непрерывной работе оборудования в течение трех смен (вакуум- аппараты, сушилки, ферментаторы) – сутки.

Аппаратурное оформление биотехнологических процессов, в первую очередь процессов микробного синтеза, отличается огромным разнообразием и специфичностью. Специфические требования к оборудованию биотехнологического производства связаны с обеспечением санитарно- гигиенических условий и предотвращением загрязнения продуктов чужеродными веществами, что имеет решающее значение при проектировании. Необходимо кратко обосновать вид выбранного оборудования и привести сводную таблицу с указанием типа или марки оборудования, производительности, количества единиц и габаритных размеров. В конце раздела дать краткое описание аппаратурно-технологической схемы.

Мойка и дезинфекция технологического оборудования.

От санитарно-гигиенического состояния технологического оборудования в немалой степени зависит качество и безопасность производимой пищевой продукции. Важным фактором, влияющим на качество очистки оборудования, является правильная организация процесса мойки, выбор и подготовка моющих и дезинфицирующих средств. Разнообразие технологического оборудования, технических операций, способов и безразборность мойки, наличие большого выбора моющих средств характеризуют этот процесс как достаточно сложный и ответственный участок современного производства.

В разделе необходимо указать способ организации мойки на предприятии, виды применяемых моющих и дезинфицирующих средств. Дать краткую характеристику организации микробиологического контроля качества мойки и дезинфекции.

При разработке проекта биотехнологического производства кратко рассмотреть вопросы стерилизации и организации чистого производства [10].

Расчет необходимого числа машин и аппаратов производится, как обычно, путем деления сменного или двусменного количества подлежащего переработке сырья на произведение из часовой производительности оборудования и числа часов его эффективной работы за этот период времени. Если одна и та же машина (аппарат) предназначается для переработки нескольких разновидностей сырья (полупродуктов), расчет производится для каждого случая в отдельности, а необходимое число машин (аппаратов) определяется после суммирования результатов каждого отдельного расчета.

При необходимости в установке нескольких машин (аппаратов) предпочтение следует отдавать меньшему числу объектов с большей производительностью. Однако если число более производительных объектов не превышает одного, лучше устанавливать два с меньшей производительностью.

При установке нестандартного оборудования (чаны, бункера, столы и пр.) производится расчет геометрической емкости и основных размеров. Для оборудования, производительность которого определяется некоторыми его размерами, рассчитывается величина определяющего размера (например длина моечного или опалочного барабана).

Все расчетные данные и технические характеристики сводятся в таблицы с указанием (таблица 2):

- наименования и типа (марки),
- машины (аппараты),
- производительности или емкости,
- мощности двигателя,
- расчета числа машин (аппаратов).

Таблица 2 - Характеристика технологического оборудования

Наименование оборудования	Тип, марка	Производительность	Габариты	Расход			Назначение оборудования	Кол-во, машин, аппаратов	Кол-во обслуж персонала
				воды	пара	Электр			

Количество оборудования на операцию определяют по формуле:

$$N = \frac{A}{T \cdot J \cdot C} \quad (1)$$

где N - число единиц оборудования;

A - количество сырья, поступающего за смену на данную машину, кг;

T - продолжительность смены, ч;
 j - вместимость оборудования периодического действия, кг;
 C - число циклов (оборотов) за 1 ч ($C = 1$ для оборудования непрерывного действия);

$$C = \frac{1}{t} \quad (2)$$

где t - продолжительность операций (процесса), ч.
 В отдельных случаях при незначительной продолжительности процесса;

$$C = \frac{60}{t} \quad (3)$$

где t - продолжительность операций, мин.
 Особое место в расчете технологического оборудования занимает определение длины подвесных путей, столов, чанов как конвейерных, так и безконвейерных.

$$L = \frac{A \cdot I \cdot t}{T \cdot 60} + L_1 \quad (4)$$

где L – длина участка пути (стола, чана), м;
 A – производительность в смену, шт.;
 1 – расстояние между двумя единицами продукции или рабочими местами, м;
 t – продолжительность обработки продукции, мин.
 L_1 – дополнительная длина организации нормальной работы на участке, м.

Выбранное и рассчитанное оборудование сводят в таблицу 2.

Расчет необходимого числа единиц технологического оборудования производится по формуле:

$$m = A / T \cdot g = \text{шт/см} \quad (5)$$

Где: A – количество сырья, перерабатываемое на данном аппарате (машине) в кг/см;

T – продолжительность смены в часах;

g – средняя часовая производительность аппарата (машины) в кг;

График технологического цикла производства (подраздел 4.4) строят для определения режима работы предприятия (цеха), продолжительности и последовательности операций в течение суток (смены), взаимосвязи отдельных операций, интенсивности и часового материального баланса производства. График имеет вертикальные

оси «Наименование технологической операции», «Всего» с указанием массы сырья, полуфабрикатов, готовой продукции для соответствующей операции из продуктового расчёта. По горизонтали откладывают часы суток посменно.

При выполнении графика следует руководствоваться материалами производственной практики на базовых предприятиях, рекомендациями учебников и пособий по дипломному проектированию для соответствующей промышленной отрасли. График технологических процессов производства является основой для подбора и расчёта оборудования, а также построения циклограммы работы оборудования.

В подразделе 4.5 Расчет и расстановка рабочей силы, расчет рабочей силы на ручных операциях производится с целью получения исходных данных для расчета размеров некоторых видов оборудования: рабочих столов, конвейеров. Вместе с тем, количество рабочей силы, потребной для выполнения ручных операций (в том числе и вспомогательных) и для обслуживания машин, аппаратов и транспортных устройств, определяет производительность труда в проектируемом производстве. Расчет рабочей силы производится в отдельности для каждого вида проектируемых производств на основании норм выработки и норм обслуживания, разработанных Гипромясо, либо получаемых на предприятии в период преддипломной практики. В обоих случаях в пояснительной записке должен быть указан источник информации.

Рабочую силу рассчитывают по формуле:

$$П = A/K \quad (6)$$

Где п — количество рабочих;

А - количество перерабатываемого сырья в смену, кг;

К - норма выработки за смену на одного рабочего, кг.

Рабочую силу расставляют по потоку с учетом проведенного расчета количества рабочих, их квалификации и условий работы.

Количество рабочих, обслуживающих поточные линии или отдельное оборудование, определяют по данным паспортов на оборудование.

Расчеты численности рабочих сводятся в таблицы, где указываются: наименование выполняемой операции, норма выработки или норма времени, расчетное число рабочих и принимаемое, с учетом объединения операций.

Таблица 3 – Расчет количества рабочих

№	Наименование операции	Норма выработки	Норма времени	Количество рабочих	
				Рассчитанное	Принятое

В подразделе 4.6 Расчет основных и вспомогательных производственных площадей, расчет площадей производится на основании трех принципов:

1. По количеству людей в цехе, исходя из санитарной нормы 8 м на человека.

2. По количеству оборудования, исходя из габаритных размеров машин и аппаратов.

3. По допускаемым нагрузкам на кв.м площади пола или куб.м. объема помещения.

Выбор того или иного метода расчета зависит от конкретных условий. Цеха, где много людей и сравнительно мало оборудования, например, сырьевые цеха, рассчитываются по норме площади на 1 работающего. Помещения, где людей мало или совсем нет, и которые содержат значительное количество какой-либо продукции, как например, камеры холодильников, дефростеры – накопители, хранения мяса, склады, помещения для сушки сырья, помещения термостатной выдержки, рассчитываются по нормам нагрузки на 1 п. м. или на 1 м². В остальных цехах, где достаточно много оборудования или оно значительно по своим размерам, расчет ведется по нормам площади на единицу оборудования.

Расчет площадей основного производства выполняют после того, как рассчитано и подобрано технологическое оборудование. Расчет и компоновка производственных помещений проводится с учетом увязки с генеральным планом, в соответствии с требованиями по обеспечению грузовых потоков, взаимосвязи с основными производственными и другими объектами, движением рабочих по территории.

При проектировании руководствуются рекомендациями по составу и перечню зданий и сооружений, соотношению производственных и вспомогательных помещений. Примерную площадь помещений основного производства рассчитывают, умножая площадь, занимаемую основным оборудованием на коэффициент запаса площадей, который учитывает площади, занимаемые вспомогательными помещениями, коридорами, лестницами и т.д. Коэффициент запаса площадей зависит от габаритных размеров основного оборудования и выбирается в зависимости от вида производства. Расчет площадей камер хранения выполняется на основании нормативов [11].

Расчет площадей для начального варианта компоновки производственных помещений производится по укрупненным измерителям. Результаты расчетов должны быть сведены в отдельные таблицы по каждой зоне производственного корпуса.

Оценка правильности расчета площадей производственных помещений, входящих в проектное задание, должна быть дана в виде сопоставления количества продукции, снимаемой с 1 м² площади (включая вспомогательную) с фактическими данными для предприятия, близкого по мощности. Эта оценка дается для каждого проектируемого производства в приведенных единицах.

Площадь производственных и складских помещений должна быть такой, при которой можно было свободно разместить необходимое для данного производственного процесса оборудование с учетом его обслуживания, чтобы были выдержаны санитарные нормы и чтобы можно было расположить нужное количество продукции или полуфабрикатов.

Расчет площадей ведется по одному из трех превалирующих показателей, полученную величину (в м²) округляют до целого числа строительных квадратов в соответствии с выбранной сеткой колонн. Площади цехов рассчитывают по удельным нормам, в зависимости от производительности.

Площади производственных и вспомогательных помещений определяют по формуле:

$$F = Q \cdot f \quad (7)$$

где F - площадь, м.кв.

Q - производственная мощность, т;

f- удельные нормы площади, м²/т.

В подразделе 4.6 Расчет расхода воды, пара и электроэнергии должны содержаться сведения об организации на проектируемом предприятии или производстве электроснабжения, теплоснабжения, холодоснабжения, водоснабжения и системы канализации, системы вентиляции и кондиционирования воздуха.

В подразделе «Электроснабжение» следует привести данные и характеристики потребителей электроэнергии, определить нагрузки потребителей, их установленную и потребляемую мощность; обосновать источники электроснабжения, напряжение в сети, выбор подстанции и способы прокладки электрических коммуникаций. При распределении мощности по потребителям руководствуются отраслевыми данными. В этом разделе выполняется расчёт суммарного расхода активной мощности на работу технологического оборудования, другого оборудования, электроосвещения и выбор типа светильников. По максимальному суммарному расходу электроэнергии подбирают электротехническое оборудование – генераторы, трансформаторы, щиты.

В подразделе «Теплоснабжение» необходимо выбрать источники теплоснабжения и пароснабжения – собственная котельная или посторонний централизованный источник тепла. В качестве основного теплоносителя применяют обычно насыщенный пар, перегретую или горячую воду. Руководствуясь отраслевыми нормативами и материалами по практике на базовых предприятиях, необходимо выполнить расчёты расхода пара на технологические, хозяйственно-бытовые, санитарно-технические (отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха) нужды и по необходимости составить график расхода пара в течение суток. По максимальному расходу пара подбирается котельное оборудование и указывается вид топлива, на котором он будет работать. При получении пара со стороны проводят расчёт и подбор диаметра паропровода. В проекте приводят сведения по тепловой изоляции теплопроводов, оборудования, установок. Закончить раздел следует расчётом расхода топлива.

В подразделе «Холодоснабжение» следует перечислить потребителей холода проектируемого объекта. Необходимо мотивировать рекомендуемый источник холода (аммиачно-компрессорные, фреоновые установки, рассольное охлаждение или др.) и тип – централизованный, автономный. Выполнить расчёт потребности в холоде по укрупнённым нормам, учитывая обеспечение технологического процесса и оптимального температурного режима в камерах хранения, складских помещениях. Все данные расчёта можно занести в сводную таблицу часового расхода и для наглядности составить график часового расхода холода в течение суток. Опираясь на расчёты, подбирают необходимое холодильное оборудование.

В подразделе «Водоснабжение и системы канализации» указываются источники водоснабжения, потребители и требования к качеству воды. Устройства системы водоснабжения проектируемого объекта должно отвечать требованиям СНиП. Следует отразить информацию по организации водоснабжения и водооборота. Привести расчёты расхода воды отдельными потребителями в соответствии с отраслевыми нормами. Необходимо привести описание устройства системы канализации согласно требованиям отраслевого СНиП.

В подразделе «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха» необходимо указать вид вентиляции – естественная, механическая, смешанная, которую необходимо обеспечить в зданиях, помещениях проектируемого объекта, в соответствии с действующими СНиП [12].

В главе 5 «Анализ рисков, определение контрольных и контрольных критических точек производства биотехнологической продукции». Данный раздел проекта должен отразить сведения об организации управления качеством продукции и производством, руководствуясь действующей на современных предприятиях системой менеджмента качества (СМК), обеспечивающих безопасность пищевой продукции. В схеме точек производственного контроля должен быть дан перечень технологических операций и процессов, подлежащих контролю, предмет контроля (режим, выход, качественный показатель, санитарное состояние и пр.), лицо осуществляющее контроль.

Таблица 4 - Схема производственного химико-технологического контроля на проектируемом предприятии

Производственные операции	Объект контроля	Метод контроля	Периодичность контроля	Кто контролирует
Прием сырья			Каждая партия	Мастер, ветврач, технолог

При написании главы следует представить результаты анализа производства заданного вида продукции в виде таблицы (табл. 5).

Таблица 5 - Анализ рисков и определение контрольных (КТ) и контрольных критических точек (ККТ)

Этап производства	Определение риска	Знак	Предупреждающее действие	Критические пределы	Мониторинг	Корректирующие действия

Глава 6 «Безопасность жизнедеятельности» включает:

- краткие сведения о соблюдении правил противопожарной техники, обязательных для проекта в целом (размеры между зданиями, особенности строительных конструкций, меры борьбы с возникшим пожаром для предприятия в целом);
- перечень комфортных условий работы в проектируемых производствах (для проектного задания);
- перечень мероприятий по технике безопасности применительно к типу оборудования и особенности работы на нем (предотвращение механических травм, поражений электротоком, ожогов, отравлений газами и парами и пр.) и применительно к особенностям производственных помещений (низкие температуры, высокая влажность, скользкие полы и пр.);

- перечень мероприятий по предотвращению переноса инфекционных и инвазионных заболеваний от животных на человека.

Производственная санитария - система мероприятий и средств, предотвращающее воздействие на работника вредных производственных факторов и, прежде всего, вредных веществ. Вредные вещества - вещества, которые при нарушении правил охраны труда могут вызвать травмы, профессиональные заболевания и прочие отклонения в состоянии здоровья работника, обнаруживаемыми современными средствами обследования у самого работника и его последующих поколений.

Отравления при воздействии вредных веществ подразделяются на:

1. Острые - возникающие под воздействием больших количеств вредных веществ в течение короткого времени;
2. Хронические - возникающие при регулярном воздействии на организм в малых количествах вредных веществ долгого времени.

Материальная кумуляция - накопление вредных веществ в организме;

Функциональная кумуляция - накопление изменений в функциях органа.

Для предупреждения травматизма при работе с ножом необходимо строго соблюдать инструкцию по технике безопасности, ножи и мусаты носить только в ножнах, применять безопасные приемы работы, обязательно использовать средства индивидуальной защиты. Для сохранения здоровья трудящихся и уменьшения травматизма на предприятии необходимо:

- полное оснащение рабочих противогазами (ППБ-01-03);
- оснащение и увеличение площади комнаты отдыха.

В колбасных цехах применяют оборудование для измельчения мяса, шпигорезки, куттеры, фаршемешалки, фаршесмесители, шприцы, электромоторы и др. оборудование.

1. Требования безопасности при эксплуатации оборудования для измельчения.

Конструкция загрузочной горловины волчка должна предотвращать образование «сводов» в случае необходимости проталкивания сырья предусматриваются толкатели. Привод к исполнительным органам волчка должен находиться внутри станины, и иметь ограждение. Волчки оборудуют откидным столом и подножной обеспечивающей удобство санитарной обработки и разборки режущего инструмента. Стол блокируется, для предотвращения работы волчка при откинутой подножке.

Зона вращения куттеров должна быть закрыта крышкой, и заблокированным пусковым устройством. Для удобной и безопасной выгрузки из чаши перерабатываемого фарша, куттер обеспечивает

тарельчатым выгрузателем, с заблокированным пусковым устройством, то есть при подъеме тарелки должно прекращаться вращение самой тарелки и чаши куттера. Дежа куттера - мешалки должна быть иметь предохранительные планки, заблокированные с приводом обеспечивающие отключение машины при касании рамки дежи.

Режущий механизм шпигорезок закрывает кожухами или крышками имеющие блокирующие устройства с концевым выключателем, отключение привода и ножей происходит при открывании крышки.

Загрузочные камеры должны иметь удобные рукоятки, обеспечивающие безопасное перемещение камер. Шпик подают толкателем с ограничителем.

2. Требования безопасности при эксплуатации оборудования для перемешивания.

Лица, допущенные к работе на машине, должны быть ознакомлены с ее устройством, знать правила технического обслуживания и эксплуатации, и пройти инструктаж по технике безопасности. Перед пуском мешалок и смесителей необходимо убедиться, что нет угрозы обслуживающему персоналу. Приводы лопастей, шнеков и опрокидывающего корыта должны иметь надежное ограждение. У фаршесмесителя и фаршемешалок с торцевой выгрузкой на люках для выгрузки фарша предусматривают решетки, заблокированные с пусковым устройством и исключающие возможность попадания в зону вращения шнеков рук работающего. Крышки должны иметь резиновые прокладки и поджимать к стенке специальной ручкой. Выгружать фарш следует только

вращающимися лопастями при вертикальном положении корыта и закрытой решетчатой крышке, оставляя установленный зазор между корытом и решеткой для свободного прохода фарша.

Запрещается:

Открывать крышку при наличии напряжения на машине во время санитарной обработки.

Открывать предохранительную решетку и разгружать фарш вручную до полной остановки лопасти.

Загружать и добавлять сырье в фаршемешалку при вращении лопастей.

Фаршесоставитель не имеет право оставлять без надзора включенную машину. Необходимо содержать в чистоте рабочее место.

Техника безопасности при эксплуатации шприцов и формовочных аппаратов.

Подача сырья в бункер или цилиндром должна быть механизирована или осуществляться по спускам ограждения бункера шприца, должна иметь блокирующие устройство, предотвращающее пуск шприца в работу при открытом ограждении. Гидравлические шприцы следует снабжать исправным манометром и предохранительным клапаном. На дросселе шнеков шприца устанавливают вакуумметр. Педали шприцов должны быть ограждены от случайного включения. Откидные площадки для обслуживания располагают с правой стороны. Они должны быть удобными для обслуживающего персонала и заблокированные с пусковым устройством, предотвращающим пуск в работу шприца при откидной площадке. На магистрали подающей сжатый воздух под давлением кроме манометра должен быть редукционный и предохранительный клапана. Движущиеся части привода конвейерного стола для вязки колбас следует закрывать кожухами. Столы для формовки, должны быть оборудованным выдвижными убирающимися сидениями, для формовщика колбасных изделий, позволяющие работать в позе как стоя, так и сидя». Откидные сидения закрепляются на ножке стола для кратковременного отдыха. Рабочему, занятому навешиванием колбас необходим инвентарь и приспособления – шпагодержателя, устройствами для обрезания шпагатов и оболочки, емкостями для сбора отжимов фарша. При применении автомата для формирования колбасных изделий с наложение металлических скрепок на конце оболочек вращающейся детали автомата должны быть ограждены кожухами с заблокированным спусковым устройством. При открытии любого из кожухов, должна быть исключена возможность пуска автоматов в работу, для изъятия застрявших скрепок предусматривают специальные крючки.

По трудовому законодательству не один рабочий не может приступить к работе без прохождения инструктажа по технике безопасности. Поэтому на мясокомбинатах проводят следующие инструктажи:

1. Вводный инструктаж;
2. Инструктаж на рабочем месте;
3. Периодический инструктаж;
4. Внеплановый инструктаж;
5. Текущий инструктаж.

Оборудование, выделяющее влагу, газы, пыль и посторонние запахи, должно быть максимально герметизировано. При недостаточной герметизации необходимо использовать местные отсосы воздуха либо зонты вытяжной вентиляции. В горячем цеху для безопасности рабочих, используют перед каждым оборудованием, которые имеют доступ к электричеству, для техники безопасности

используют прорезиновые коврики, которые имеют назначение для человека обезопасить его в процессе работы от электричества, то есть они применяются для заземления. А также токоведущие части оборудования должны быть надежно заизолированы, ограждены или находиться в недоступных для людей мест.

Санитарно - гигиенические требования к генеральному плану предприятия. Требования охраны труда в обеспечении безопасных и здоровых условий работ включены во все строительные нормы и правила. Эти требования подлежат строгому исполнению при разработке проекта и в процессе строительства предприятия. Проектирование начинают с разработки генерального плана. Генеральным планом называют одну из важнейших частей проекта, содержащую комплексное решение планировки и благоустройства территории предприятия с рациональным размещением зданий, транспортных коммуникаций, инженерных сооружений. Оптимальные объемно планировочные и конструкторские решения, использованные при расположении зданий и организаций рабочих мест, определяют уровень условий и охраны труда.

Предприятия располагают на ровной возвышенной площадке, не затопляемой ливневыми или паводковыми водами, с низким стоянием грунтовых вод. Предприятия, выделяющие производственные вредности, размещают по отношению к жилой застройке с учетом ветров преобладающего направления и размера санитарно - защитных зон.

Для отдельных зданий на территории выбирают места с таким расчетом чтобы обеспечить наилучшие проветривания проездов, хорошую естественную освещенность в помещениях. Предприятия отделяют от жилой застройки санитарно - защитными зонами шириной 1000, 500, 300, 100, 50 метров соответственно санитарным классам производства I, II, III, IV и V.

На генеральном плане предусмотрены 3 зоны:

1. Здания основного производства;
2. Административно - бытовые здания, мастерские, гаражи;
3. Котельная, склады.

Преобладающее направление ветра в области ____, согласно СНиП РК 2.04-01-2001.

Производственные здания и помещения. Объемно - планировочные решения. Планировка, размеры, конструктивные элементы производственных зданий должны отвечать требованиям строительных и отраслевых норм.

Например: на каждого работающего приходится не менее 15 м^3 объема и $4,5\text{ м}^2$ площади помещения. В каждом помещении предусмотрен проход шириной не менее 2 м с выходом на территорию предприятия. Высоту помещений от пола до низа выступающих конструкций перекрытия приняли 2,2 м, до низа коммуникаций и выступающих частей оборудования 1,8-2 м, расстояние между машинами, машиной и частями здания не менее 0,5-0,8 м. В проекте применяются следующие теплоизоляционные материалы: плиты жесткие и полужесткие, минераловатные на битумном вяжущем, торфоплиты, плиты из керамзитобетона, шлаки топливные, керамзитовый гравий, вспученный вермикулит, пенополистирол ПСБ-С с антипиреном. Из гидро- и пароизоляционных рулонных материалов применяют биологически стойкий рубероид, пергамин, толь, гидроизол, изол, бризол, полиэтиленовую пленку. Для световых проемов используется стекло оконное листовое, полированное листовое, витринное, листовое узорчатое прокатное, стеклопакеты, стеклоблоки, для зенитного освещения - органическое стекло.

Водоснабжение и канализация. Централизованный водопровод и канализация предусматривается, как правило, на всех предприятиях. Качество воды для технологических нужд соответствует требованиям ГОСТ 2874-73 «Вода питьевая». При прокладке трубопроводов холодной воды в помещениях для колбасного производства предусмотрена тепловая изоляция, исключающая образование на них конденсата. В этих же помещениях и опускается прокладка трубопроводов бытовой канализации, кроме трубопроводов, отводящих сточные воды от умывальников.

В зданиях проектируемого производства системы внутренних: бытовой производственной канализаций спроектированы отдельно из чугунных канализационных труб. Отвод сточных вод и их очистку осуществляют соответствии с действующими нормативными документами. Запрещено спускать хозяйственно - фекальные канализации. Соединение бытовой канализации производственной в цехах, вырабатывающих пищевые продукты, и допускается. Для приема сточных вод от мытья полов и оборудования на каждый 150 м устанавливают 1 трап диаметром 100 мм, а также 1 смывной кран для подачи холодной и горячей воды на мойку. Нормы расхода воды на мытье пола и панелей стен принимаются в зависимости от степени запыленности загрязненности в пределах от 3 до бл/м.

Проезды и транспортные пути. Для обеспечения безопасности движения транспорта и пешеходов по территории следует избегать пересечения транспортных и людских потоков, проезды оборудованы дорожными знаками указателями, а транспортные пути закольцованы. Проезжая часть территории асфальтирована. Движение транспорта разрешено со скоростью не более 10 км/ч. Ширина автомобильных дорог составляет 3 м.

Благоустройство территории. При составлении генерального плана большое внимание уделялось вопросам благоустройства территории предприятия в сил его санитарно - гигиенического режима. К элементам благоустройства относятся асфальтирование, устройство дорог и тротуаров, оформление вентиляционных шахт. Озеленение территории предприятия играет важную роль в санитарно гигиеническом, противопожарном и эстетическом отношениях. Посадка деревьев, кустарников, разбивка газонов служат защитой окружающей среды от производственных вредностей и способствует оздоровлению атмосферы. Санитарно - защитная зона благоустроена и озеленена. В целях охраны предприятия вся его территория ограждена специальным забором.

Технико-экономические показатели генерального плана.

Коэффициент застройки: $K_z = S_z / S_{тер} = 1,36 / 3,97 = 0,34$

Коэффициент озеленения: $K_{оз} = S_{оз} / S_{тер} = 1,32 / 3,97 = 0,33$

Микроклимат производственного помещения. Вентиляция на предприятиях пищевой промышленности в значительной степени обуславливает микроклимат в помещениях. Применение вентиляции позволяет уменьшать запыленность воздуха и загрязнение его вредными газами, парами и микроорганизмами, регулировать температуру и влажность воздуха.

Каждый цех оборудован соответствующей системой вентиляции. Необходимый объем поступающего воздуха, скорость его движения внутри помещения, кратность воздухообмена зависят от размера и типа здания, числа работающих, характера производственных процессов, атмосферных условий влажности, количества пыли, газов, образующихся в процессе трудовой деятельности. В тех отделениях и цехах, где установлено оборудование, обладающее большой теплоотдачей (термические отделения и др.) летом и в переходное время года создают дополнительное движение воздуха на рабочих местах.

Различают естественную и механическую приточно-вытяжную вентиляцию. Естественная вентиляция помещений производится через наружные отверстия, защищенные соответствующей сеткой. Естественная вентиляция осуществляется в результате разницы температур воздуха снаружи и внутри помещения. Холодный наружный воздух вытесняет более теплый.

Механическая приточно-вытяжная вентиляция осуществляется с помощью механизмов (вентиляционных установок, кондиционеров), что позволяет предварительно обработать воздух - нагреть, охладить, увлажнить и очистить. Этот способ более эффективен.

Для создания постоянного микроклимата в сырьевых и других цехах, где поддерживают температуру 0-12 °С, применяют систему кондиционирования воздуха.

Органы санитарного контроля систематически обследуют воздух в производственных помещениях на загазованность, запыленность, исследуют температуру и влажность, а также степень микробного загрязнения воздушной среды.

Системой отопления поддерживают определенную температуру в производственных помещениях. На предприятии мясной промышленности отопление - централизованное. Температуру в различных цехах устанавливают в соответствии с санитарными нормами проектирования промышленных предприятий. Характер технологических операций определяет температуру внутри помещения.

Состояние воздуха в рабочей зоне характеризуется температурой, влажностью, давлением, подвижностью и тепловыми излучениями. Различные сочетания этих факторов могут создать благоприятные или недопустимые условия труда. Микроклимат в рабочей зоне соответствует требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

Основными факторами, определяющими метеорологические условия среды: температура и влажность воздуха, его подвижность, тепловое излучение. Для поддержания микроклимата в проектируемом предприятии применима приточно-вытяжная вентиляция и проведен расчет количества приточного и вытяжного воздуха по формуле:

$$L = 3600 Q_{\text{изб}} / pC(t_{\text{уд}} - t_{\text{пр}}) \quad (8)$$

Где $Q_{\text{изб}}$ - количество избыточного тепла, поступающего в производственное помещение от нагревательных установок, Дж/с;

C - удельная теплоемкость воздуха, Дж/кг град ($C=1000$)

p - плотность воздуха, кг/м ($1,29$)

$t_{\text{уд}}$ - температура удаляемого воздуха

$t_{\text{пр}}$ - температура приточного (наружного) воздуха, °C

Температура удаляемого воздуха определяется из выражения:

$$t_{\text{уд}} = 7 + t_{\text{в}}$$

Где $t_{\text{в}}$ - температура воздуха в производственном помещении, °C, выбирается в зависимости от технологического оборудования цеха.

Количество избыточного тепла $Q_{\text{изб}}$, Дж/с, определяется по формуле:

$$Q_{\text{изб}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4; \quad (9)$$

Где Q_1 - количество тепла от поверхности нагревательных установок, Дж/с

Q_2 - количество избыточного тепла в результате открывания дверей нагревательных установок, Дж/с

Q_3 - количество избыточного тепла от остывающего продукта, Дж/с

Q_4 - количество избыточного тепла при переходе механической энергии в тепловую, Дж/с

$$Q_1 = \alpha (t_n - t_b) F \quad (10)$$

α - коэффициент теплоотдачи, Дж/м

t_n - температура нагретой поверхности, °C

F - поверхность, отдающая тепло, м²

Коэффициент отдачи тепла: $\alpha = a$
а - коэффициент, зависящий от рода поверхности, Дж/(м·град).

Поверхность, отдающая тепло, определяется из размеров нагревательных установок.

Производственное освещение. Освещенность регламентируется СНиП 11-А.8-72 «Естественное освещение. Нормы проектирования» и «Искусственное освещение». Естественное освещение характеризуется коэффициентом естественной освещенности (КЕО). Нормированное значение КЕО, %, определяется согласно выражению с учетом характера зрительной работы, района расположения здания и количества прямого солнечного света, попадаемого в производственные помещения.

$$E_n = e \cdot m \cdot c \quad (11)$$

Где e — значение КЕО, %

m — коэффициент светового климата (без учета прямого солнечного света определяемый в зависимости от географического района расположения здания

c — коэффициент солнечного климата (с учетом прямого солнечного света) [5].

Глава 8 «Экономическая часть» включает технико-экономическое обоснование предлагаемого решения по устранению существующих проблем производства.

Раздел состоит из следующих подразделов: цели и задачи проекта; характеристика рынка и потребителей продукции; оценка единовременных вложений в проект; технико-экономические показатели проекта. Базируется на технико-экономическом обосновании проекта и содержит краткую характеристику предприятия (цеха). Указывается номенклатура выпускаемой продукции, годовой объём производства, её отпускная цена, режим работы предприятия (цеха); из стадий производства выделяется та, на которой эксплуатируется ведущее оборудование, с указанием количества установленного оборудования, его часовой производительности и ремонтных нормативов.

В подразделе 8.2 «Характеристика рынка и потребители продукции» указываются размеры рынка, уровень и тенденции его развития, рыночная доля предприятия, планы относительно зарубежных рынков, экспортный потенциал, тип потребителей (производители, единичные покупатели), их географическое положение. Необходимо убедительно показать, что продукция предприятия имеет рынок сбыта.

В подразделе 8.3 «Оценка единовременных вложений в проект» приводится величина капитальных (единовременных) затрат, связанных с реализацией проекта, может включать капитальные вложения в основные фонды предприятия, прирост норматива оборотных средств, затраты на формирование дополнительной рабочей силы для нового производства, предпроизводственные затраты, включающие расходы на проектирование и разработку проекта. Расчёт составляющих выполняется, как правило, прямым способом, т.е. по фактической стоимости элементов капитальных затрат, с учётом их рыночной оценки.

Расчёт технико-экономических показателей проекта (подраздел 8.4) ведётся по следующему алгоритму:

- проводится расчёт производственной мощности проектируемого объекта (технологической линии, цеха, предприятия);
- оценивается полная себестоимость товарной продукции и прибыли;
- определяется величина денежного потока проекта;
- проводится расчёт показателей эффективности проекта;
- рассчитывается точка безубыточности проекта.

Целью выполнения экономической части дипломного проекта является выбор оптимального варианта решения поставленной задачи с использованием экономических критериев. Исходными данными для выполнения технико-экономических расчётов служат отчётные и плановые материалы предприятий и организаций, нормативно-справочные материалы.

Основная часть исходных данных, необходимых для технико-экономического обоснования проектного решения, собирается студентом в ходе преддипломной практики. Данные следует сгруппировать в виде отдельных пунктов.

1. *Характеристика объекта.* Данные должны соответствовать требованиям раздела цели и задачи проекта.

2. *Описание рынков сбыта.* Данные должны соответствовать требованиям раздела характеристика рынка и потребителей продукции.

3. *Данные по труду и заработной плате.* К этим данным относятся: штатная численность работников цеха по категориям, действующие тарифные ставки, средний процент премии по категориям работников, коэффициент, учитывающий дополнительную зарплату, фонды заработной платы по категориям работников и баланс рабочего времени одного среднесписочного рабочего.

4. *Себестоимость продукции.* К этим данным относятся: калькуляция себестоимости единицы продукции и годового объёма, смета расходов на содержание и эксплуатацию оборудования, смета цеховых расходов, отпускная цена единицы готовой продукции.

Образец заполнения итоговой таблицы показателей эффективности инвестиционного проекта представлен в прил. 10. Для наглядности сравнительного анализа экономических показателей нескольких предлагаемых в проекте решений рекомендуется представлять результаты расчётов в виде диаграмм [12].

ВЫВОДЫ. В заключительной части выпускной квалификационной работы (проекта) должны быть представлены основные результаты проектирования (выполнения НИР); дана оценка степени решения заявленных задач и их результативности; показана теоретическая и практическая значимость результатов, возможность их внедрения в соответствующих отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности.

1.3 Методические указания к выполнению графической части бакалаврской работы (проекта)

Графическая часть бакалаврской работы выполняется на листах ватмана стандартного размера или в программе КОМПАС-3D V19, и состоит из генерального плана предприятия, поэтажных планов, разрезов продольных и поперечных, технологических схем, таблицы технико-экономических показателей мясокомбината (молокоперерабатывающего предприятия). Объем графической части выполняется в объеме не менее 4 листов. Планы и разрезы выполняются в масштабе 1:100, генплан – в масштабе 1:500. В отдельных случаях, если габариты корпуса превышают размеры листа, допускается масштаб 1:200, либо предусматривается разрыв корпуса в той его части, где нет технологического оборудования, либо увеличением листа, добавлением по длине.

Листы должны быть заполнены не менее чем на 75 %. Все надписи на чертежах следует выполнять чертежным шрифтом размером не менее 2,5 мм.

Генплан предприятия в зависимости от типа предприятия выполняется в М 1:500. Он вычерчивается в виде схемы, на которой нанесены все здания и сооружения, входящие в состав предприятия. Генплан должен иметь основные показатели:

- а) площадь территории промплощадки;
- б) площадь застройки зданиями и сооружениями;
- в) площадь озеленения;
- г) коэффициент застройки (в %).

План главного производственного корпуса (распределение производственных и вспомогательных помещений по этажам выполняется в масштабе 1 : 200, 1 : 300; 1 : 400 с таким расчетом, чтобы план не выходил за пределы чертежного листа. Каждое производственное помещение должно быть поименовано надписью на чертеже.

После завершения технологических расчетов осуществляется компоновка производственного корпуса предприятия. Она состоит в размещении и взаимном увязывании всех производственных, подсобных помещений, рекомендуется предварительно составить список подлежащих размещению отделений и помещений предприятия, наметить их поэтажное расположение. Первоначально на миллиметровке или в программе «Компас» составляют поэтажные планы производственного корпуса в масштабе 1:100, намечают основной вход из административно-бытового корпуса.

Компоновочный лист выполняют в масштабе 1:100. На нем показывают взаимное расположение цехов (отделений), входящих в состав проектируемого производства. Все помещения на компоновочном листе (в том числе коридоры, вестибюли, туалеты, тамбуры) должны быть по порядку пронумерованы римскими цифрами с сохранением номеров помещений на всех планах и разрезах.

Компоновочный лист выполняют в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к строительным чертежам. На листе указывают основные строительные размеры: габариты здания, расстояние между осями колонн, размеры окон, дверей. В помещениях, где регулируются параметры воздуха, должна быть указана температура и влажность.

Каждая машина и каждый аппарат должны быть привязаны к осям колонн или

к стене двумя координатами с указанием размера координат в мм. Подвесные пути изображаются в виде линии. Повороты подвесных путей следует намечать с расчетом, чтобы не происходило соскакивания роликов. На поворотах

тальферных путей должен быть обозначен радиус закругления. В плане должны быть показаны все спуски с указанием их диаметров. Подвесные пути и спуски также должны быть привязаны к осям колонн. В плане должны быть указаны размеры вспомогательных конструкций (помостов, площадок для обслуживания и т.д.)

Компоновка производственных помещений должна обеспечить поточность технологического процесса и удобную связь между отдельными помещениями и участками. Необходимо сочетать высокие показатели строительства с технологическими и санитарно-гигиеническими требованиями, предъявляемыми к пищевым предприятиям. Следует предусмотреть максимальную механизацию внутрипроизводственного транспортирования, передовые методы организации труда. Размеры этажа производственного корпуса определяются, исходя из возможности установки наиболее высокой технологической линии и из расчета нормального естественного освещения.

Пролеты в одноэтажных зданиях (в поперечном направлении) принимаются 6, 9, 12, 18, 24 м. Шаг колонны (в продольном направлении) 6 м и 12 м. Пролеты и шаг колонн многоэтажных производственных зданий принимаются 6х6, 9х6 м.

Высота помещений выбирается с учетом габаритов технологического оборудования. Высота производственных помещений принимается 4,8 и 6 м, изредка – 7,2 м.

После завершения укрупненной планировки производится детальная компоновка конкретных производственных отделений в соответствии с выбранными технологическими схемами, размещается технологическое оборудование, проектируется транспортное оборудование. На каждом

этаже должны быть предусмотрены свободные проходы и разрывы:

- один генеральный проход по всей длине (от одной лестничной клетки до другой) шириной в самом узком месте не менее 2 м – для людского потока и не менее 3 м, если транспортируется сырье;
- проходы между продольными рядами оборудования не менее 1 м;
- разрывы между оборудованием и сетками не менее 0,8 м; столы, площадки могут примыкать к стенам, транспортеры устанавливают от стены на расстоянии не менее 300 мм с целью удобных условий их обслуживания;
- проходы могут перерезаться транспортерами и прочими устройствами на высоте не более 2 м от пола;
- перед грузовыми лифтами должны быть погрузочно-разгрузочные площадки шириной не менее 3 м;
- перегородки могут упираться в наружную стену только в простенках и лучше в их центрах.

На плане обозначается место расположения секущей плоскости для выполнения разреза.

Все оборудование на плане нумеруется арабскими цифрами.

Разрезы производственного здания выполняют в масштабе 1:100 или 1:50. На листе располагают продольный и поперечный разрез здания, при этом каждый разрез может иметь свой масштаб (продольный М 1:100, поперечный М 1:50).

Разрезы могут быть простыми, выполненными одной секущей плоскостью, или сложными (при сечении несколькими плоскостями). Если приводят разрез многоэтажного здания, разрешается делать совмещенные разрезы (когда плоскости разрезов не совпадают по этажам). При выполнении разреза необходимо максимально показать поточность технологического процесса.

На разрезах вычерчивается оборудование, находящееся на переднем плане в масштабе в соответствии необходимой проекцией (основной вид или вид

сбоку). Нумерация оборудования сохраняется та, которая была присвоена на плане цеха. Габаритные размеры оборудования не наносят, но показывают высоту подвесных путей, антресолей, нестандартных площадок.

На разрезах показывают строительную часть здания, элементы конструкции пола, перекрытия, крыши, указывая на флажках материал этих элементов. Необходимо указать габаритные размеры здания, размеры элементов строительных конструкций: высоту этажей, окон, платформ, расстояние между осями [1,2].

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНОЙ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Выпускник по направлению подготовки дипломированного специалиста образовательной программы 19.03.01 Биотехнология, в зависимости от вида профессиональной деятельности должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в области производственно-технологической и научно-исследовательской деятельности.

Для подготовки будущего специалиста к решению профессиональных задач, связанных с научно-исследовательской деятельностью, в учебном процессе предусмотрено выполнение научной бакалаврской работы. Тематика научно-исследовательской бакалаврской работы, как правило, тесно связана с направлениями научных исследований, проводимых на кафедре. Цель таких работ – проведение экспериментальных данных, связанных с введением новой технологии или техники.

Бакалаврская работа должна быть самостоятельным исследованием, иметь достаточно высокий теоретический уровень, содержать практические выводы и рекомендации, направленные на расширение ассортимента и повышение качественных показателей готовой продукции и улучшение деятельности предприятий.

Темами таких работ могут служить:

1. Экспериментальные исследования отдельных добавок или способов улучшения качества одного из видов выпускаемой продукции.
2. Экспериментальное определение изменения состава продукта (или сырья) при осуществлении определенной технологической операции.
3. Исследование влияния нового технологического оборудования или нового технологического процесса на качество и безопасность биотехнологической продукции.

2.1 Содержание разделов научной бакалаврской работы

Несмотря на многообразие тематик исследовательских работ все они имеют одинаковые основные этапы проведения научного исследования.

В начале любого исследования надо определить цель и выбрать предмет исследования. Выбор цели и предмета исследования должен соответствовать выполнению государственных планов, научно-технических программ, планов предприятий и т.д.

Определив цель и предмет исследования, исследователь должен достаточно полно изучить накопленные до него материалы по изучаемому вопросу и проанализировать их критически. Этот этап обычно называют «выполнение обзора литературы и проведение патентного поиска». На этом этапе должны быть исключены ошибочные предположения и повторные трудозатраты на достижение уже полученных результатов другими исследователями.

Составление рабочей гипотезы исследования (предположения о вероятном развитии явления). На этапе устраняются случайные решения, определяется направление исследования и его границы. Разработка методики и плана исследования.

На следующем этапе осуществляется подготовка и проведение экспериментальных исследований. При этом чрезвычайно важно учитывать все обстоятельства получения измерительной информации, которые могут существенно повлиять на результат измерения. Очевидно, что адекватный учет названных обстоятельств становится возможным при достаточно высокой теоретической подготовке экспериментатора и его эрудиции.

Далее следует этап обработки и анализа экспериментальных данных, по результатам которого делаются выводы и, при необходимости, уточняется рабочая гипотеза. Уточнение гипотезы может стать причиной корректировки ранее разработанного плана исследования и повторного проведения эксперимента.

Бакалаврская работа включает следующие разделы:

Введение

Глава 1 Информационно-аналитический обзор литературы по теме бакалаврской работы

Глава 2 Организация эксперимента, объекты и методы исследований

Глава 3 Экспериментальная часть

Глава 4 Экономическая эффективность

Выводы

Список использованной литературы

Приложения (графики, схемы, таблицы и т.д.)

2.1 Характеристика и содержание разделов выпускной квалификационной работы

Введение

В этом разделе должны быть отражены следующие вопросы:

- актуальность выбранной темы;
- обоснование объекта исследования;
- формулировка цели и задач исследований;
- область практического и теоретического применения материалов бакалаврской работы.

Объем введения не должен превышать 2-3 страниц машинописного текста.

Первая глава должна содержать:

-изложение основных теоретических положений, определяющих сущность и содержание предмета исследования, темы, исходя из задач бакалаврской работы;

-состояние теории и практики на момент выполнения бакалаврской работы;

-рассмотрение точек зрения ведущих специалистов по исследуемым вопросам;

-анализ средств и методов решения основных задач по выбранной теме;

-определение наиболее важных вопросов, подлежащих первоочередному решению.

Типовыми вопросами основной части являются:

- состояние рынка изучаемого сырья, п/ф и готовой продукции;
- пищевая ценность исследуемого сырья и его значение в рационе питания человека;
- факторы, влияющие на качественные показатели продукта на стадии его производства (основное и вспомогательное сырье, рецептура, отдельные операции технологического процесса, условия хранения и т.д.);
- требования нормативной документации к качеству и безопасности сырья и готовой продукции;
- способы хранения сырья и готовой продукции;
- факторы влияющие на хранимособность сырья и готовой продукции.

Также можно включать вопросы, отражающие современные требования к качеству сырья и готовых пищевых продуктов, расширению ассортимента и повышению пищевой ценности готовой биотехнологической продукции, использованию новых технологий производства и БАД, современного высокоэффективного оборудования и контроля качества сырья, готовой продукции и т.д.

Первая глава должна обеспечивать теоретическую основу для второй главы. С этой целью необходимо представлять в ней только тот теоретический материал, который потребуется для решения практических вопросов, определенных целями и задачами дипломной работы. Отказ от этого требования неизбежно приведет либо к чрезмерному увеличению объема первой главы, либо к отказу от содержания второй главы.

Эта глава не должна также представлять изложения общеизвестных из учебных курсов положений, а являться анализом теории по выбранной теме выпускной квалификационной работы (ВКР). При этом необходимо провести практическое осмысление и оценку нерешенных еще вопросов, дать им свою собственную оценку.

Вторая глава. Организация эксперимента, объекты и методы исследований

Объекты исследований. В данном подразделе рекомендуется провести все сведения об исследуемом сырье или продукте.

Отбор проб. На основе действующих стандартов излагаются методики отбора проб и составления объединенной пробы от исследуемого сырья или продуктов.

Методы исследований: органолептические, физико-химические, микробиологические описываются в следующем порядке:

- определяемый показатель (или группа показателей);
- вид методики, ссылка на соответствующую НТД;
- сущность метода;
- краткое описание метода.

Третья глава начинается, как правило, с разработки или оптимизации рецептур пищевых продуктов, для разработки рецептур и прогнозирования качественных показателей рекомендуется использовать программный комплекс «МультиМит Эксперт», модуль «Оптимизация и моделирование рецептур» (оптимизация и моделирование рецептур мясных, молочных и рыбных изделий заданного качества).

Из имеющегося в наличии сырья программа обеспечивает получение такой рецептуры продукта, в которой, с одной стороны, его качество соответствует предъявляемым к нему требованиям, а с другой стороны – минимизируется его цена. Как показывает опыт промышленной эксплуатации, применение данного программного модуля позволяет снизить себестоимость продукции минимум на 5-10 %.

Возможности программного модуля «Оптимизация и моделирование рецептур»:

- Оптимизация и моделирование рецептур мясных, молочных и рыбных продуктов, с учетом физико-химических, функционально-технологических и структурно-механических свойств ингредиентов с целью получения продукта заданного качества по минимальной себестоимости.
- Моделирование новых продуктов с заданными потребительскими характеристиками и минимальной себестоимостью, в том числе, и для детского питания.
- Обеспечение заданного качества продукции, соответствие её физико-химическим и органолептическим показателям (консистенция, внешний вид, цвет, вкус).
- Расчет pH и коэффициента водоудержания фарша (использование этого параметра позволяет спрогнозировать возможность образования технологического дефекта на стадии моделирования).
- Определение оптимальных «заменителей» для ингредиентов рецептуры.
- Расчет необходимого количества воды (льда) в рецептуре продукта с учетом функционально-технологических, структурно-механических и физико-химических свойств, входящих в его состав ингредиентов.
- Определение в рецептуре ингредиентов, способствующие удешевлению продукта с сохранением его потребительских свойств.
- Обеспечение рационального использования сырья.
- Увеличение выхода готового продукта.
- Определение технологической и экономической эффективности применения в рецептуре новой пищевой добавки (система выдает технологу результат о целесообразности её использования).
- Рекомендации по применению ингредиентов и контроль над допустимым их содержанием в рецептуре;
- Сравнительный анализ контрольной (базовой) и опытной (рассчитанной) рецептуры по различным критериям.

Модуль «Экспертная система анализа качества рецептур» (анализ качества рецептур мясных, молочных и рыбных продуктов)

Экспертная система, реализованная в программе, проводит диагностику и анализ рецептуры продукта, выявляет технологические проблемы и предлагает технологу варианты для их решения. При анализе рецептуры учитывается множество различных факторов, в частности физико-химические, функционально-технологические и структурно-механические свойства сырья и ингредиентов. Также экспертная система программного комплекса "МультиМит Эксперт" выполняет следующие операции:

- Анализ коэффициента водоудержания фарша - использование этого параметра позволяет спрогнозировать возможность образования технологического дефекта (например, бульонно-жирового отека) на стадии моделирования рецептуры и предложить меры по его устранению.

- Определение оптимального набора управляющих воздействий, в виде пищевых добавок, при наличии технологических дефектов сырья (например, сырье с пороком автолиза) на этапе составления рецептуры мясoproдукта.

Программный модуль "Интеграция с экспресс-анализатором FoodScan", позволяет интегрироваться с экспресс-анализатором FoodScan (производства компании FOSS Electric) и выполнять импортирование данных химического состава сырья, анализы которых получены с помощью данного анализатора. Это даёт возможность в режиме реального времени автоматизировано получать данные о фактическом качестве сырья, поступающее на предприятие, и использовать их в программе для более точных расчетов, оптимизации и моделирования рецептов.

Методика анализа, его объем согласовывается с руководителем ВКР; источники информации определяются, исходя из предоставляемых возможностей.

Анализ проводится методами сравнений, расчленений, корреляционного анализа, группировок, использования средних величин, органолептически, измерительными и др.

Во избежание поверхностного изложения материала в этом разделе следует постоянно соизмерять цель и задачи выпускной квалификационной работы с полученными результатами проведенного анализа. Из имеющегося фактического материала необходимо выбрать наиболее существенное, ограничить при необходимости объем исследования или сузить круг решаемых задач.

Результаты анализа оформляются в таблицах, графиках, диаграммах, подтверждаются необходимыми расчетами. Полученные результаты анализа служат предпосылкой для разработки мероприятий по совершенствованию исследуемых вопросов для выполнения ВКР.

Эксперименты по определению качественных показателей готовой продукции - здесь студент должен провести собственные исследования качества не менее 3-х образцов продукции по органолептическим и физико-химическим показателям.

Органолептическая оценка качества продукции в обязательном порядке проводится на дегустационном совете при участии студента, выполняющего дипломную работу. Результаты экспертизы оформляются в дегустационных листах, которые являются составной частью курсовой работы и включаются в приложение. Бланки дегустационных листов (10 штук) студент готовит самостоятельно. Обработка результатов дегустации проводится студентом самостоятельно. И средние значения по - отдельным показателям и в целом по образцам оформляются в данном разделе работы с их анализом.

Определение физико-химических показателей качества исследуемых образцов проводится в лаборатории и оформляются в виде таблицы с анализом полученных результатов.

Целесообразно провести сравнительную характеристику качественных показателей одноименной продукции - стандартный образец (продукт от производителя) и контрольный образец (полученный в лабораторных условиях).

Результаты собственных исследований в данном вопросе рекомендуется изложить по плану: объекты исследования, отбор проб и методы исследования и их обсуждение.

Мероприятия должны логически вытекать из анализа, объективно существующих потребностей объема исследований и улучшения качественных показателей.

В Главе 3 – «Экономическая эффективность», дается обоснование экономической целесообразности выполняемой работы (проекта).

Выводы

Этот раздел характеризует степень и качество выполнения поставленных перед студентом задач. Он должен содержать:

- результаты изучения объекта исследования;
- формулировку основных мероприятий по совершенствованию исследуемых вопросов;
- влияние этого эффекта на качественные показатели и безопасность готовой продукции, и на деятельность предприятия в целом;
- выводы из анализа теории и экспериментальных данных
- экономический и социальный эффект от предложенных мероприятий.

Главе 3 - Экономическая эффективность

3.1 Общие положения

Основная задача экономической части бакалаврской работы заключается в том, чтобы студент на основе полученных теоретических и практических знаний самостоятельно обосновал экономическую целесообразность выполняемой работы (проекта).

Объектом экономического обоснования являются предложения и разработки, сделанные в бакалаврской работе:

- строительство нового предприятия (цеха) по выпуску продукции или реконструкция (модернизация) существующего предприятия (цеха);
- научно-техническая продукция, представленная в виде пояснительной записки о проведенных исследованиях (оптимизация рецептур, совершенствование технологии, влияния определенных факторов на качество и безопасность сырья и готовой продукции).

Экономическая часть бакалаврской работы выполняется в виде бизнес-плана и **состоит из следующих разделов:**

1. Резюме
2. Характеристика отрасли

3. Маркетинговые исследования продукции (товара, работ)
4. Расчет капитальных затрат
5. Расчет текущих затрат
6. Экономическая эффективность работы (проекта)

Работа должна содержать ссылки на источники информации, которые включаются в список использованной литературы. При разработке проекта (работы) кроме литературы используются материалы проектных организаций, научных исследований, материалы выставок, конференций, отчетные данные предприятия, собранные в период прохождения преддипломной практики. В настоящих методических указаниях приведен перечень основных источников, необходимых для выполнения экономических расчетов.

Оформляется экономическая часть бакалаврской работы в соответствии с установленными требованиями.

Наиболее важные технико-экономические показатели, характеризующие бакалаврскую работу, представляются на защите в специальной таблице, выполненной на листе ватмана или другом наглядном носителе информации в соответствии с требованиями, предъявляемыми к защите бакалаврских работ.

Основные вопросы к защите экономической части бакалаврской работы:

- экономическая целесообразность выполнения данной работы;
- характеристика продукции;
- оценка конкурентоспособности продукции;
- расчет наиболее важных технико-экономических показателей, характеризующих выпускную квалификационную работу.

3.2 Расчет капитальных затрат

При строительстве нового предприятия (цеха) по выпуску продукции или реконструкции (модернизации) существующего предприятия (цеха) проводится расчет капитальных затрат.

Составляется смета затрат на строительство зданий и сооружений.

Таблица 12 - Смета затрат на строительство зданий и сооружений

Наименование объекта и виды работ	Объем, куб. м	Стоимость единицы, руб.	Сумма, тыс. руб.
1	2	3	4
1. Здание основного производства			
2. Строительная часть			
3. Освещение			
4. Отопление и вентиляция			

5. Водопровод и канализация			
Итого			

Таблица 13 - Расчет стоимость прочих объектов и затрат

Виды работ	Процент от строительных работ	Сумма, тыс. руб.
1	2	3
1. Подготовка территории строительства	1,0	
1. Благоустройство промышленной площади	3,0	
1. Прочие работы и затраты	15,0	
Итого		

Составляется смета-спецификация на оборудование.

Таблица 14 - Смета-спецификация на оборудование

Название линии, наименование оборудования, фирма	Количество	Стоимость единицы оборудования, руб.	Полная стоимость, руб.
1	2	3	4
Всего			

В эту смету включаются также затраты на неучтенное оборудование, которое, по согласованию с консультантом, может быть взято в размере 5-15 % от стоимости технологического оборудования. Затем определяют затраты на транспортировку, монтаж оборудования, стоимость и монтаж трубопровода, КИП и их монтаж по следующим укрупненным показателям (в % к стоимости оборудования):

- транспортные расходы – 5 %,
- затраты на запасные части – 3 %,
- монтаж оборудования – 20 %,
- трубопровод – 12 %,
- КИП и их монтаж – 10 %,
- спецработы 8 %,
- накладные расходы – 3 %,
- монтаж трубопровода – 15 % от его стоимости.

Затем определяется полная стоимость оборудования, включая все вышеперечисленные затраты.

На основе проведенных расчетов составляется сводная таблица капитальных затрат.

Таблица 15 - Сводная таблица капитальных затрат

Показатели	Сметная стоимость, тыс. руб.
1	2
1. Строительные работы, включая сан-технические и стоимость прочих объектов	
1. Оборудование	
Итого	

Годовая сумма начисления амортизации определяется линейным (равномерным) способом, исходя из первоначальной стоимости объекта основных средств и нормы амортизации, исчисленной исходя из срока полезного использования этого объекта. По согласованию с консультантом кафедры “Экономика” могут приниматься другие способы начисления амортизации:

- способ уменьшаемого остатка;
- способ списания стоимости по сумме чисел лет срока полезного использования;
- способ списания стоимости пропорционально объему продукции.

Таблица 16 - Годовая сумма начисления амортизации

Наименование объекта	Стоимость, тыс. руб.	Норма амортизации, %	Сумма амортизации, тыс. руб.
1	2	3	4
Здания и сооружения			
Оборудование			
Итого			

3.3 Расчет текущих затрат

Текущие затраты определяются на планируемый объем выпускаемой продукции. Если объектом экономического обоснования является отчет о проведенных научных исследованиях, то рассчитываются текущие затраты на его выполнение. Результаты расчетов представляются в соответствующих таблицах.

Расчет текущих затрат включает следующие разделы:

Производственная программа;

План обеспечения сырьевыми и топливно-энергетическими ресурсами;

План по труду и заработной плате;

План по себестоимости продукции.

Таблица 17 - Производственная программа

Показатели	Количество дней за год
------------	------------------------

1	2
1. Календарное число дней	
2. Нерабочие дни – всего В т.ч.: Выходные Праздничные Ремонт оборудования Профилактические мероприятия	
3. Рабочие дни – всего	

Расчет производственной программы выполняется на основе составленного баланса времени работы предприятия (организации) за год.

При расчете планового рабочего периода исходят из режима работы предприятия; предусматривается 104 выходных и 10 праздничных дней, 30-40 дней на капитальный ремонт оборудования, 3-8 дней на профилактические мероприятия.

Производственная программа рассчитывается в натуральном выражении по видам продукции.

Таблица 18 - Производственная программа по видам продукции

Наименование продукции	Технико-эконом. норма производительности; кг/см	Фонд рабочего времени; дней	Объем производства, тонн.
1	2	3	4
Всего			
В т.ч.			

Если определяются затраты на выполнение НИР, то расчеты ведутся по продукции, которую необходимо приготовить для проведения испытаний.

3.4 План обеспечения сырьевыми и топливно-энергетическими ресурсами

Количество и стоимость сырьевых и топливно-энергетических ресурсов, необходимых для выполнения производственной программы, рассчитывается исходя из норм расхода и цен (тарифов), определенных в соответствии со справочно-информационными изданиями.

Таблица 19 - Расчет количества и стоимости сырьевых и топливно-энергетических ресурсов

Наименование сырья, материалов, топливно-энергетических ре-	Норма расхода на единицу про-	Цена за единицу ресурса, руб.	Стоимость ресурса за единицу продукции,	Затраты на весь объем производства, тыс. руб.
---	-------------------------------	-------------------------------	---	---

сурсов	дукции		руб.	
1	2	3	4	5
Сырье:				
Итого сырья				
Материалы:				
Итого материалов				
Энергетические затраты: Электроэнергия. Топливо. Прочие виды энергии Вода				
Итого энергетических затрат				

При определении затрат на выполнение НИР рассчитывается, сколько и каких видов ресурсов (сырье, посуда для проведения исследований, электроэнергия и т.д.) необходимо для выполнения работы.

3.5 План по труду и заработной плате

В данном разделе составляется штатное расписание ППП в соответствии с нормативной численностью. Годовой фонд заработной платы рассчитывается рабочим – по часовым тарифным ставкам, другим категориям работников - по окладам, в соответствии с действующими в период прохождения преддипломной практики на предприятии. Премии и прочие доплаты принимаются в размере 30 % к заработной плате по тарифным ставкам. Фонд дополнительной заработной платы принимается в следующих размерах от фонда основной заработной платы: для рабочих – 7 %, для других категорий – 8 %. Рассчитывается среднемесячная заработная плата одного рабочего и других работников предприятия.

Таблица 20 - Расчет заработной платы

Профессия	Тарифный разряд (категория)	Численность, чел.		Тарифная ставка, руб.		Годовой фонд раб. Времени, ч, (дн.)	Годовой фонд заработной платы, руб.			
		в сме ну	штатная	часовая	Дневная (мес.)		По тарифным ставкам	Премии из ФЗП и прочие доплаты	Дополнительная ЗП	Итого
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

При определении затрат на выполнение НИР рассчитывается, сколько сотрудников и какой квалификации будет задействовано в проведении работы, их заработную плату за период работы.

Если результатом работы является научно-техническая продукция, то представляется проект организации труда лаборанта (научного сотрудника). Объект проектирования НОТ - лаборатория.

Таблица 21 - Проектирование организации труда можно представить в виде карты НОТ

Наименование показателей	Проект НОТ
1	2
Планировка рабочего места (схема размещения оборудования и расстановка работников)	
1. Маршруты продвижения работников	
2. Содержание труда	
3. Техническая оснастка	
4. Организационная оснастка	
5. Средства связи	
1. Условия труда: Освещенность Температура Влажность Шум Запыленность	

3.6 по себестоимости продукции

При выполнении расчетов плана по себестоимости продукции учет затрат ведется по статьям калькуляции в соответствии с отраслевыми инструкциями.

В таблице 22 представлен состав статей для пищевых концентратных предприятий.

Таблица 22 - Состав статей для пищевых концентратных предприятий

Наименование статей затрат	Себестоимость единицы Продукции, руб.	Затраты на весь объем производства, руб.
1	2	3
1. Сырье и материалы		
2. Топливо и энергия на технологические цели, вода на технологи-		

ческие цели		
3. Заработная плата основная и дополнительная производственных рабочих		
4. Отчисления во внебюджетные фонды		
5. Общепроизводственные расходы		
6. Общехозяйственные расходы		
7. Прочие затраты		
8. Коммерческие расходы		
9. Полная себестоимость		

По статьям затрат “Сырье и материалы”, “Топливо и энергия на технологические цели, вода на технологические цели”, “Заработная плата основная и дополнительная производственных рабочих” приводятся в полном объеме соответствующие затраты, рассчитанные в предыдущих разделах.

Отчисления во внебюджетные фонды устанавливается в размере 34 % по отношению к начисленной оплате труда.

В статье “Общепроизводственные расходы” обобщается информация о затратах по обслуживанию основного и вспомогательных производств предприятия; суммируются затраты: по содержанию и эксплуатации машин и оборудования; амортизационные отчисления на полное восстановление и затраты на ремонт основных средств производственного назначения; по страхованию производственного имущества; на отопление, освещение и содержание производственных помещений; арендная плата за производственные помещения, машины и оборудование, другие арендуемые средства, используемые в производстве; оплата труда производственного персонала, занятого обслуживанием производства; другие аналогичные по назначению расходы. В дипломном проекте (работе) используется упрощенный метод расчета - общепроизводственные расходы принимаются в размере 40-50 % к оплате труда производственных рабочих, а рассчитанные суммы по отдельным составляющим (соответствующие заработная плата с отчислениями, арендная плата и др.) указываются “в том числе: ____”.

В статье “Общехозяйственные расходы” обобщается информация об управленческих и хозяйственных расходах, не связанных непосредственно с производственным процессом; суммируются расходы: административно-управленческие; по содержанию общехозяйственного персонала, не связанного с производственным процессом; амортизационные отчисления на полное восстановление и расходы на ремонт основных средств управленческого и общехозяйственного назначения; арендная плата за помещения общехозяйственного назначения; по оплате информационных, аудиторских и консультационных услуг; другие аналогичные по назначению расходы. В дипломном проекте (работе) используется упрощенный метод расчета - общехозяйственные расходы принимаются в размере 50-60 % к оплате труда производственных рабочих, а рассчитанные суммы по отдельным составляющим (соответствующие заработная плата с отчислениями, арендная плата и др.) указываются “в том числе: ____”.

Прочие затраты принимаются в размере 5 % к оплате труда производственных рабочих.

В статье «Коммерческие расходы» обобщается информация о расходах, связанных с реализацией (сбытом) продукции; статья включает расходы: на тару и упаковку изделий на складах готовой продукции; по доставке продукции на станцию (пристань) отправления, погрузке в транспортные средства; комиссионные сборы (отчисления), уплачиваемые посредническим предприятиям; рекламные расходы; другие аналогичные по назначению расходы. В дипломном проекте (работе) используется упрощенный метод расчета – коммерческие расходы принимаются в размере 7 % от суммы предыдущих затрат (производственной себестоимости).

Распределение общепроизводственных, общехозяйственных и коммерческих расходов по видам продукции осуществляется в зависимости от удельного веса вида продукции в натуральном или стоимостном выражении в общем объеме выпуска продукции.

При определении затрат на выполнение НИР применяется состав статей, представленный в таблице 23.

Таблица 23 - Затраты на выполнение НИР

Статьи затрат	Сумма, руб.
1	2
Материальные затраты	
Заработная плата	
Отчисления во внебюджетные фонды	
Накладные расходы	
Итого	

Полученные данные о расходах в предыдущих разделах переносятся в соответствующие статьи затрат.

Накладные расходы определяются в соответствии с установленными нормами организации, в которой проводятся исследования.

Рассчитанная полная себестоимость является основой при определении цены продажи продукции.

Экономическая эффективность проекта (работы)

Заканчивается экономическая часть бакалаврской работы (проекта) оценкой экономической эффективности, которая в бакалаврских работах определяется статическими и динамическими методами. Они включают показатели: простая норма прибыли, срок окупаемости затрат, чистый поток денежных средств, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, период окупаемости инвестиций.

Простая норма прибыли (ПНП) определяется по формуле 13:

$$\text{ПНП} = \frac{\text{Чп} \times 100}{\text{Кз}}, \quad (13)$$

где: Кз - капитальные затраты (см. смету капитальных затрат),
Чп - чистая прибыль, которая определяется путем вычитания из прибыли величины налога на прибыль (20 %).

Срок окупаемости – период возмещения – это продолжительность периода, в течение которого проект “работает” на себя.

К денежным средствам по проекту, которые засчитываются как возврат капитальных вложений, относятся чистая прибыль и амортизация. Расчет производится путем постепенного вычитания из капитальных затрат суммы чистой прибыли и амортизации. Интервал, в котором остаток становится отрицательным, и есть искомый срок окупаемости.

При оценке эффективности инвестиционного проекта соизмерение равномерных показателей осуществляется путем приведения (дисконтирования) их к ценности в начальном периоде. Для приведения разновременных затрат, результатов и эффектов используется норма дисконта, равная норме дохода на капитал, приемлемой для инвестора. Приведение к базисному моменту времени затрат, результатов и эффектов производится путем умножения их на коэффициент дисконтирования, который всегда меньше единицы и рассчитывается по следующей формуле:

$$K_d = \frac{1}{(1 + r)^t}, \quad (14)$$

где: r - норма дисконта (темп изменения ценности денег);
t - номер года с момента начала инвестиций.

При выборе нормы дисконта необходимо ориентироваться на существующий или оптимальный усредненный уровень ссудного процента.

Чистый поток денежных средств (ЧПДС) - это разница между ожидаемыми поступлениями и платежами за определенный период деятельности. При расчете чистого потока денежных средств необходимо соблюдать следующие требования:

- Учет потока, связанный только с данными инвестициями и действительным движением денежных средств;
- Расчет потока денежных средств с учетом выплаты налогов;
- Учет изменения в оборотном капитале;
- Учет в расчетах инфляции.

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) - это разница между суммой дисконтированных чистых потоков денежных средств и суммой инвестиций.

$$\text{ЧДД} = -I + \text{ЧПДС}_1:(1+r) + \text{ЧПДС}_2:(1+r)^2 + \dots + \text{ЧПДС}_n:(1+r)^n$$

Где: I – инвестиции;

N – период расчета (жизненный цикл проекта от начала затрат на него до истечения срока эксплуатации основного технологического оборудования, который определяется как обратная величина к норме амортизации).

Таким образом, для того, чтобы адекватно оценить проект с точки зрения эффективности использования инвестиционных средств нужно все потоки будущих поступлений и платежей привести в сопоставимый вид с учетом влияния фактора времени, т.е. умножить все значения чистых потоков денежных средств проекта на соответствующие коэффициенты дисконтирования.

Если ЧДД инвестиционного проекта положителен, то проект является эффективным (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос о его принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект.

Период окупаемости инвестиций (P_о) – период покрытия первоначальных вложений притоком денежных средств от инвестиций. Для расчета используется формула:

$$P_o = P_{\text{двв}} + O_n : P_{\text{п}} \quad (15)$$

Где: P_{двв} - периоды до полного возврата вложений, годы:

O_н – невозвращенный остаток на начало следующего периода, тыс.руб.;

P_п – поступления в течение этого периода, тыс. руб.

Период окупаемости, рассчитанный на базе дисконтированного потока денежных средств, дает более реальный результат. Применяется также формула, но в расчетах используются дисконтированные чистые потоки денежных средств. После определения показателей эффективности составляется итоговая таблица технико-экономических показателей проекта.

Таблица 24 - Основные технико-экономические показатели

Наименование показателя	Единица	Величина
-------------------------	---------	----------

	измерения	
1	2	3
Годовой выпуск продукции: в натуральном выражении, в том числе (по ассортименту); в стоимостном выражении		
Полная себестоимость продукции		
Годовая прибыль		
Чистая прибыль		
Рентабельность продукции		
Затраты на 1 руб. товарной продукции		
Численность работников, в том числе рабочих		
Среднемесячная зарплата одного работ- ника		
Производительность труда 1 рабочего в натуральном выражении в стоимостном выражении		
Капитальные затраты		
Срок возмещения капитальных затрат		

Делаются выводы об экономической целесообразности проекта (работы).

При выполнении исследовательской работы определяется цена реализации научно-технической продукции, прибыль и рентабельность. Проводится сравнение технико-экономических показателей базового и проектируемого варианта (исходя из результатов испытаний и (или) типовой величины выработки продукции в год). Результаты расчетов представляются в форме таблицы 25.

Таблица 25 - Окупаемость научной разработки

Показатели	Единица измерения	Базовый вариант	Проектируемый вариант	Отклонения
1	2	3	4	5
Итого стоимость изменяющихся компонентов на 1 т готовой продукции, руб.				
Итого на годовой объем производства, руб.				

Определяется окупаемость научной разработки, делаются выводы об экономической эффективности покупки предприятием (группой предприятий) научно-технической продукции [6,7].

4 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Студент разрабатывает и оформляет бакалаврскую работу в соответствии с требованиями ЕСТД и ЕСКД, ГОСТ 7.35-91.

Бакалаврская работа выполняется на одной стороне белой бумаги формата А4 (размер 21+30 см). Работа пишется от руки синей пастой или набирается на компьютере с одинарным межстрочным интервалом.

Первый лист бакалаврской работы оформляется как титульный. Текст бакалаврской работы должен подразделяться на разделы, подразделы и пункты.

Наименование разделов записывается в виде заголовка прописными буквами, оно должно быть кратким и соответствовать содержанию.

Каждый раздел работы начинается с новой страницы, каждый пункт плана – с абзаца.

Расстояние между заголовком и текстом – 15 мм.

Сокращение слов в тексте не допускается, за исключением общепринятых сокращений.

Примерный объем ВКР должен быть не менее 75- 90 страниц печатного текста.

Страницы бакалаврской работы нумеруются. Опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять корректором.

Текст бакалаврской работы должен подразделяться на разделы, подразделы и пункты. Заголовки разделов работы (введение, исследовательская часть, заключение, список использованных источников) следует располагать в середине строки без точки и в конце и не подчеркивать.

Нумерацию страниц производят арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точки в конце. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц, но номер страницы на нем не проставляют. Иллюстрации и таблицы, выполненные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц.

Разделы работы нумеруются арабскими цифрами с точкой, например, 1,2,3, и т.д.

В бакалаврской работе нумеруются разделы только основной части: обзор литературы и исследовательская часть. Разделы: введение, заключение, список использованных источников – не нумеруются.

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделение точкой, например, 1.1, 1.2, 1.3, и т.д.

На основе анализа и обработки собранного материала студент самостоятельно излагает содержание бакалаврской работы. Прежде чем ответить на тот или иной вопрос плана, необходимо хорошо продумать его.

Материал следует излагать своими словами, не допускается дословного переписывания из литературных источников. Особое внимание следует обратить на грамотность изложения материала. Цитаты и статистические данные необходимо тщательно сверить и снабдить ссылками на источники.

1. Выводы должны базироваться на материалах исследовательской части, быть четко сформулированными и конкретными.
2. Целесообразно делать их последовательно по каждому подразделу исследовательской части.
3. Рекомендуются сделать 5 - 7 наиболее важных выводов из работы. Их необходимо писать в виде кратко сформулированных и пронумерованных тезисов.
4. Предложения (вторая часть заключения) должны вытекать из выводов, быть конкретными и адресными, т.е. их нужно делать в такой форме, чтобы торгующая организация и предприятие изготовитель могли принять их и учесть в своей работе.

Если какие—либо рекомендации по бакалаврской работе уже внедрены, то необходимо приложить к данной работе акт об их использовании.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Список основной литературы

1. Л. В. Голубева, Г. И. Касьянов, А. В. Кочерга, Н. В. Тимошенко. Проектирование, строительство и инженерное оборудование предприятий молочной промышленности : учебное пособие / Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1688-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168766>
2. Машанов, А. И. Проектирование и реконструкция предприятий мясной промышленности : учебное пособие / А. И. Машанов. — Красноярск : КрасГАУ, 2014. — 179 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187154>
3. О. А. Ковалева, Е. М. Здрабова, О. С. Киреева [и др.]. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учебное пособие для вузов ; Под общей редакцией О. А. Ковалевой. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-7454-7.-Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/160134>

Список дополнительной литературы

1. Технология производства мясо-молочных консервов : учебное пособие/ М. Г. Сысоева, Е. Е. Курчаева, Е. Ю. Ухина, Е. С. Артемов. — Воронеж : ВГАУ, 2017. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178969>
2. Постников, С. И. Технология мяса и мясных продуктов. Колбасное производство: учебное пособие / С. И. Постников. — Ставрополь : СКФУ, 2016. — 106 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155493>
3. Сухова, И. В. Технология молока и молочных продуктов : методические указания / И. В. Сухова, Л. А. Коростелева. — Самара : СамГАУ, 2019. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123556>
4. Кузнецов В.В. Справочник технолога молочного производства. Т. 7: Оборудование предприятий молочной промышленности / В.В. Кузнецов. – 2-е изд. – СПб.: Гиорд, 2005. – 542 с.: ил.
5. Занько, Н. Г. Безопасность жизнедеятельности : учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-0284-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209837>.

6. «Безаев, И. И. Экономика отраслей АПК : учебное пособие / И. И. Безаев. — Нижний Новгород : НГСХА, 2022. — 278 с. — ISBN 978-5-6048435-0-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326330> (дата обращения: 02.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.» (Безаев, И. И. Экономика отраслей АПК : учебное пособие / И. И. Безаев. — Нижний Новгород : НГСХА, 2022. — ISBN 978-5-6048435-0-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/326330>
7. «Алексеев, С. Г. Экономика и организация производства на предприятиях пищевой промышленности : учебное пособие / С. Г. Алексеев, Р. Д. Алексеева, С. Ю. Бадмаева. — 2-е изд. доп. и перераб. — Улан-Удэ : ВСГУТУ, 2016. — 260 с. — ISBN 978-5-89230-837-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/236078>
8. Евстигнеева Т.Н., Надточий Л.А. Проектирование предприятий пищевой и биотехнологической отраслей: Учеб.-метод. пособие. Ч. I. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. 35 с.
9. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промышленного строительства: Учеб. пособие. / Л.В. Голубева, Л.Э. Глаголева, В.М. Степанов, Н.А. Тихомирова. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 285 с.
10. Евстигнеева Т.Н., Сучкова Е.П. Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы: Учеб.-метод. пособие. СПб.: Университет ИТМО, 2019. - 38 с.
11. Л.В. Голубева, Л.Э. Глаголева, В.М. Степанов, Н.А. Тихомирова. Проектирование предприятий молочной отрасли с основами промышленного строительства [Электронный ресурс]: учеб. пособие. / Л.В. Голубева, Л.Э. Глаголева, В.М. Степанов, Н.А. Тихомирова. – Электрон. дан. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 285 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4908#authors>.
12. С.И. Дворецкий, О.В. Зюзина, Е.И. Муратова, О.О. Иванов, Е.В. Хабарова, Г.В. Матвейкина, А.А. Ермаков, Е.В. Пешкова. Пищевая биотехнология. Дипломное проектирование: методические указания – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 48 с

Образец оформления титульного листа

ФГБОУ ВО НОВОСИБИРСКИЙ ГАУ

ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

Допустить к защите

Кафедра _____

Зав. кафедрой _____
(подпись)

Студент _____

« ____ » _____ 20 ____ г.

_____ (подпись)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема _____

Научный руководитель _____
ф.и.о.

_____ должность, уч. степень, звание

Рецензент _____

_____ должность, уч. степень, звание

Консультанты:

по безопасности жизнедеятельности _____

_____ по экологии _____

Новосибирск 20 ____

Составители: С.Л. Гаптар, канд. техн. наук, доц.;
О.Н. Сороколетов, канд. с.-х. наук, доц.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Пищевая биотехнология
Методические указания

Подписано к печати
Формат 60х84 1/6. Тираж 100 экз.
Объем 3,2 уч.-изд.л. Изд. №. Заказ №

Отпечатано в издательстве
Новосибирского государственного аграрного университета
630039, Новосибирск, ул.Добролюбова, 160, каб. 106
Тел/факс (383) 267-09-10, E-mail: 2134539@mail.ru