

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

И. М. Титова
О. Н. Анохина
Н. А. Притыкина

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

Учебно-методическое пособие по выполнению
выпускной квалификационной работы для студентов
бакалавриата по направлению подготовки
19.03.04 Технология продукции и
организация общественного питания

Калининград
Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ»
2023

УДК 664.9

Рецензент

доцент кафедры технологии продуктов питания,
кандидат технических наук О. В. Анистратова

Титова, И. М.

Учеб.-методич. пособие по выполнению выпускной квалификационной работы для студ. бакалавриата по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания / И. М. Титова, О. Н. Анохина, Н. А. Притыкина. – Калининград: Издательство ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 137 с.

Рассматривается алгоритм выполнения выпускной квалификационной работы. Изложены принципы построения работ.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания и разработано в соответствии с фондом оценочных средств государственной итоговой аттестации.

Табл. 93, рис. 4, список лит. – 17 наименований

Учебно-методическое пособие рассмотрено и рекомендовано к опубликованию кафедрой технологии продуктов питания 13 октября 2023 г., протокол № 2

Учебно-методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной работы рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 30 октября 2023 г., протокол № 8

УДК 664.9

© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет», 2023 г.

© Титова И. М., Анохина О. Н., Притыкина Н. А., 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ	5
2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	26
3 МЕТОДИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	34
4 ПРИНЦИПЫ РАССТАНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ	89
5 РАСЧЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ МАШИН.....	91
6 РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	98
БЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	135
ПРИЛОЖЕНИЕ	137

ВВЕДЕНИЕ

Общественное питание является одной из важнейших отраслей пищевой промышленности и призвано обеспечивать население готовыми к употреблению в пищу продуктами и блюдами. Предприятия общественного питания постоянно оснащаются современным оборудованием, осваивают производство новых видов продукции.

Методы проектирования предприятий общественного питания имеют свои специфические особенности, свойственные сырью, технологическому процессу его обработки и ассортименту выпускаемой продукции, контингенту и видам предоставляемых услуг.

При проектировании необходимо:

- учитывать максимальное использование сырья для выпуска широкого ассортимента разнообразной продукции;
- предусмотреть возможности специализации и концентрации производства, его перспективного развития;
- принять такой технологический процесс, который обеспечит высокое качество продукции при низкой себестоимости ее производства;
- учитывать соответствие запроектированного технологического оборудования, выбранных объемно-планировочных решений производственных и торговых помещений, организации производства принятому производственному процессу и прогнозировать улучшение условий труда, техники безопасности и санитарно-гигиенического уровня предприятия;
- использовать современные достижения науки и техники.

1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Выполнение выпускной квалификационной работы является частью учебного процесса.

Цель выполнения выпускной квалификационной работы – закрепление знаний, полученных студентом за время изучения теоретического материала, применение этих знаний при решении конкретной технической задачи и приобретение навыков проектирования.

Разрабатывая выпускную квалификационную работу, студент решает основные вопросы технологии, устанавливает взаимосвязь отдельных операций в общем технологическом процессе производства, применяет на практике принципы расчета основного технологического оборудования, определяет потребность в рабочей силе, последовательно излагает принятые решения, и на основе расчетов проектирует (в зависимости от темы задания) цех, кафе, ресторан и т.п.

Выпускная квалификационная работа должна показать способность студента к *самостоятельному* решению технических вопросов и принятию правильных объемно-планировочных решений.

Темы выпускной квалификационной работы должны отражать специфику проектируемого предприятия, быть строго индивидуальными, но одинаковой степени сложности. Темой выпускной квалификационной работы может быть, например, проектирование ресторана русской кухни на 100 мест или проектирование цеха по производству кулинарной продукции определенной мощности.

Основанием для выполнения выпускной квалификационной работы является задание, которое выдают студенту на кафедре технологии продуктов питания. В нем указывают тему выпускной квалификационной работы, основные исходные данные и объем графической части.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) выполняется по определенной, утвержденной в университете схеме. При этом индивидуально формулируются задания, результаты выполнения которых должны быть представлены в ВКР. Тема ВКР и задания по ней предусматривают возможность демонстрации выпускником требуемых результатов освоения образовательной программы – сформированности соответствующих компетенций бакалавра.

В приложении приведены типовые темы и задания по ВКР.

Выпускная квалификационная работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графического материала.

Расчетно-пояснительная записка:

- оформляется в соответствии со стандартом предприятия;
- должна иметь объем 80–100 листов формата А4 (210 x 297 мм) и оформлена согласно требованиям, установленным ГОСТ 2.105 «Общие требования к

текстовым документам».

Основные требования к содержанию ВКР.

Выпускная квалификационная работа должна представлять собой самостоятельную разработку (исследование) одной из актуальных тем в области технологии продуктов и организации общественного питания, в которой выпускник демонстрирует уровень овладения необходимыми теоретическими знаниями и практическими умениями, и навыками, позволяющими ему самостоятельно решать профессиональные задачи. Она показывает способность выпускника к определению цели, задач и самостоятельного выполнения научных исследований, степень компетентности в современных методах сбора, обработки и оформления результатов исследований, умение квалифицированно изложить полученные результаты и ответить на вопросы.

В выпускной квалификационной работе должны быть представлены результаты выполнения заданий по утвержденной теме в полном объеме.

В выпускной квалификационной работе не должно быть неправомерных заимствований.

Выпускная квалификационная работа является заключительным этапом обучения бакалавров в высшем учебном заведении и направлена на систематизацию, закрепление и углубление знаний, эффективное применение знаний, умений, навыков по направлению подготовки и решение конкретных задач в профессиональной сфере деятельности.

Пояснительная записка ВКР для направления подготовки бакалавров 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания должна иметь типовую структуру и наименование составных частей (разделов, подразделов).

Записка состоит из расчетной и описательной частей с таблицами, схемами, рисунками и графиками. Основные элементы расчетно-пояснительной записки приведены ниже:

Титульный лист

Справка по объему заимствований

Аннотация

Задание на выпускную квалификационную работу

Содержание

Введение

1 Технико-экономическое обоснование

2 Технологический раздел

3 Организационный раздел

4 Безопасность жизнедеятельности

5 Экономический раздел

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Наполнение основных разделов ВКР зависит от темы и модуля.

Аннотация – краткое изложение цели работы и существа основных разработок, а также полученных результатов. В аннотации указывается объем выпускной квалификационной работы: количество листов пояснительной записки и количество таблиц и иллюстраций в ней; объем графической части проекта, не вошедшей в пояснительную записку. При составлении аннотации ее необходимо сделать максимально информативной.

В содержании указывается номер и наименование каждой части пояснительной записки, номер страницы начала данной части.

При оформлении содержания наименование разделов и подразделов должны полностью соответствовать тем, что помещены в пояснительной записке.

Во введении расчетно-пояснительной записки необходимо изложить основные задачи, стоящие перед предприятием общественного питания, обосновать цели и задачи выпускной квалификационной работы, актуальность ее разработки и новизну предложенных решений.

В разделе «Технико-экономическое обоснование» по изучаемому вопросу рекомендуется начинать с использования предметных и библиографических указателей по различным отраслям знаний и отдельным темам. На начальном этапе работы студент может пользоваться рекомендациями, содержащимися в специальных методических пособиях. Просмотр специальных журналов и сборников начинается с реферативных журналов по данной отрасли знаний. Полезными могут оказаться и библиографические сноски, ссылки и указатели в учебниках и монографиях, относящихся к разрабатываемой теме. Очень важно использовать специальные исследования (монографии), статьи в сборниках трудов, журналах, патенты.

Раздел заканчивается общей характеристикой проектируемого предприятий.

Примерный план данного раздела:

Модуль по выбору 1. Производство полуфабрикатов и кулинарных изделий

1 Технико-экономическое обоснование

1.1 Характеристика региона проектирования

1.2 Обоснование выбора места и технической возможности строительства проектируемого предприятия

1.3 Обоснование проектной мощности и ассортимента предприятия (в том числе анализ конкурентов)

1.4 Производственная программа цеха

1.5 Определение источников снабжения сырьем

1.6 Общая характеристика проектируемого предприятия

Модуль по выбору 2. Организация общественного питания

1 Техничко-экономическое обоснование

1.1 Обоснование проекта на базе маркетинговых исследований

1.2 Обоснование типа вместимости проектируемого предприятия общественного питания

1.3 Обоснование выбора места и технической возможности строительства проектируемого предприятия

1.4 Разработка производственной программы

1.5 Определение источников снабжения сырьем, полуфабрикатами и товарами, реализуемыми без переработки

1.6 Общая характеристика проектируемого предприятия

В обосновании проекта на базе маркетинговых исследований представляется следующая информация.

Обзор рынка общественного питания – это обзор основных тенденций, происходящих на мировом, российском, региональном рынке предприятий общественного питания с учетом типа предприятия ОП, выбранного в качестве объекта в выпускной квалификационной работе (ВКР). Особое внимание следует обратить на новые, оригинальные идеи, которые еще мало разработаны, но имеют хорошие перспективы применения с учетом специфики местного рынка. Рекомендуется провести краткий анализ рынка, отследить основные тенденции развития того или иного сектора общественного питания, привести примеры заслуживающего внимание опыта, выявить крупных игроков рынка.

Важно ориентироваться в том, кто является ведущими российскими рестораторами, быть в курсе их самых успешных проектов с целью использования их опыта при выполнении ВКР.

И, наконец, необходимо грамотно ориентироваться в том, что представляет собой региональный рынок ресторанов и других предприятий общественного питания, выделять сетевые предприятия, определять основные тенденции и перспективы развития местного рынка с целью определить возможности и перспективы реализации разрабатываемого в ВКР объекта, а также для грамотного анализа рынка.

Для этого необходимо изучить следующие направления:

1. Структура рынка – число предприятий общественного питания региона с их группировкой по видам, районам размещения и специализации. Выявляются наиболее распространенные направления бизнеса и тенденции развития

рынка, а также наименее развитые направления (которые впоследствии могут рассматриваться как ниши для развития бизнеса компании).

2. Ценовая ситуация на рынке – разделение предприятий ОП по ценовым диапазонам (сегментам), «средние чеки» и средние цены на отдельные ассортиментные позиции.

3. Текущая и потенциальная емкость рынка общественного питания (а также при необходимости его конкретного сегмента). При определении емкости могут использоваться вторичные данные (статистические данные, данные отраслевых порталов, экспертные оценки и др.) и собственные расчеты (на базе структуры расходов населения или с помощью приведения объемов продаж, например, по сравнению с Москвой).

4. Наличие на местном рынке сетевых структур.

Проведение комплексного анализа позволяет выявить специфику регионального рынка общественного питания и ключевые факторы, влияющие на его состояние и развитие, барьеры для входа на рынок новых игроков, перспективы развития и проблемы, существующие на рынке.

Описание фирмы, где необходимо четко и весьма убедительно изложить основные положения предлагаемого проекта: чем будет заниматься фирма, сколько денег потребуется вложить, источники финансирования проекта, какой ожидается спрос на продукцию (работы или услуги) и почему фирма, по Вашему мнению, добьется успеха (ключевые факторы успеха предприятия), каким образом полученная сумма денег будет возвращена.

Должна быть четко сформулирована главная, большая и амбициозная цель проекта – миссия, какие проблемы будут решены и потребности развития внешней среды удовлетворены; обосновано целевое использование собственных средств (денег партнеров, друзей, членов семьи); уделено внимание финансовым результатам, которые ожидаются от проекта в будущем.

В данном разделе нужно обосновать решение о том, какой вид предприятия ОП будет разработан в выпускной квалификационной работе, что оно будет из себя представлять в течение ближайших пяти лет. Необходимо определить: что является главной идеей заведения.

Раздел начинается с описания предполагаемых направлений и целей деятельности фирмы. Здесь дается описание продукции и услуг, которые собирается предложить фирма будущим потребителям и ради производства которых задумывался весь проект. С учетом быстрых перемен во вкусах, технологии и состоянии конкуренции фирмы не могут полагаться на существующие товары и услуги, так как клиент ждет все новых и усовершенствованных продуктов.

Разработка проекта начинается с поиска новых идей. Наиболее логичной стартовой площадкой в поиске идей являются потребители. Замысел товара – проработанный вариант идеи, выраженный значимыми для потребителя поняти-

ями. Проверка замысла предусматривает апробирование его на соответствующей группе целевых потребителей. Таким образом, в разделе необходимо дать четкое определение и описание замысла проекта, предлагаемого для потенциальных клиентов.

При описании основных характеристик проекта делается акцент на преимуществах, отличающих его от конкурентов.

Необходимо ответить на вопрос – на какого именно потребителя рассчитаны товары или услуги предприятия, т. е. определить сегмент рынка, на который выходит фирма.

В обосновании проекта на базе маркетинговых исследований необходимо оценить спрос на предлагаемую продукцию. Надо помнить, что люди покупают не просто продукт или услугу, они покупают совокупность определенных преимуществ, решая свои потребительские проблемы.

Рынок состоит из отдельных сегментов. Каждый сегмент предъявляет специфические требования к продукции или услугам. Если предприятие приведет свою продукцию или услуги в соответствии с этими требованиями и сделает это лучше, чем конкуренты, то оно сможет увеличить долю своего участия на рынке и, следовательно, увеличить прибыльность. Важным обстоятельством при этом будет определение потребителей – каковы их запросы и как на них выйти, довести до них свою продукцию. Без хорошего понимания их запросов нельзя оценить сильные и слабые стороны продукции и услуг. Для этого можно провести собственные исследования, например, анкетирование.

Данные о потенциальных размерах рынка должны включать информацию о фирмах-конкурентах, о торговой наценке, о рыночных трендах и перспективах роста.

Анализ рынка

Анализ будущего рынка сбыта – это один из важнейших этапов подготовки проекта. Рынок и маркетинг являются решающими факторами для всех фирм. Опыт показывает, что неудача большинства несостоявшихся со временем проектов была связана именно со слабым изучением рынка и недооценкой его емкости.

Анализ рынков сбыта осуществляется на основе маркетинговых исследований и происходит в несколько этапов:

1. Сегментирование. Под этим подразумевается разбивка рынка на четкие группы потребителей по определенным принципам (географическому, психографическому, поведенческому, демографическому).

Для характеристики поведения потребителей необходимо проанализировать следующие показатели:

– наиболее популярные среди потребителей виды и специализации общественного питания;

- предпочитаемые российские и зарубежные марки по основным направлениям работы предприятия (например, наиболее популярные бренды на рынке фастфуда);
- предпочитаемые места питания вне дома (например, уличный фаст-фуд, ресторан, кафе или фудкорт);
- частота посещения заведений ОП данного вида (как в целом, так и по возрастным группам, по доходу, по полу и профессиональному статусу);
- мотивация посещения заведений общепита (удобство, быстрота, хорошее обслуживание, приятное времяпровождение и пр.);
- осведомленность о данном предприятии и его основных конкурентах;
- традиции посещения предприятий ОП (праздник, обед, деловая встреча и др.).

Сегментация рынка ОП проводится по двум направлениям. Конечные потребители сегментируются по следующим признакам: по доходу, по возрасту, по полу, по географическому признаку (например, по району проживания), по стилю жизни, по семейному статусу, по составу семьи и др.

Для корпоративных клиентов используются следующие параметры сегментации: сфера бизнеса (например, турфирмы или компании, заказывающие обед в офис); географическое расположение (например, район города); размер организации; активность посещения заведения; количество сотрудников, посещающих заведение; цель посещения (корпоративные мероприятия, бизнес-ланчи и др.) и пр.

Кроме того, в отдельную группу могут быть выделены заказные мероприятия – свадьбы, банкеты и др.

В результате проведенного анализа выявляются наиболее привлекательные сегменты потребителей, наиболее интенсивно развивающиеся сегменты, потребности которых неудовлетворены или удовлетворены не полностью и ключевые факторы, влияющие на интенсивность объема потребления.

2. Решение об охвате сегментов рынка. После отбора нескольких сегментов рынка перед фирмой стоит вопрос: «Сколько сегментов следует охватить и как определить самые выгодные сегменты?». Фирма может пренебречь различиями в сегментах и обратиться ко всему рынку в целом с одним и тем же предложением (недифференцированный маркетинг), вступить в несколько сегментов и для каждого из них разработать отдельное предложение (дифференцированный маркетинг) или сконцентрировать усилия на большой доле одного или нескольких субрынках (концентрированный маркетинг). Какую бы стратегию маркетинга фирма не выбрала ей необходимо учитывать свои ресурсы (при ограниченности ресурсов рациональной является стратегия концентрированного маркетинга), степень однородности продукции (для единообразных товаров подходит недиф-

ференцированный маркетинг, а для отличающихся друг от друга товаров больше подходит стратегия дифференцированного или концентрированного маркетинга), степень однородности рынка).

3. Выбор наиболее привлекательных сегментов. Здесь фирме необходимо собрать информацию обо всех сегментах: об объемах продаж в денежном выражении, прогнозируемых размерах прибыли, ожидаемых темпах роста сбыта. Наиболее выгодный сегмент должен обладать высоким уровнем текущего сбыта, высокими темпами роста, высокой нормой прибыли. Однако редко на практике один сегмент отвечает всем этим требованиям, поэтому фирме приходится идти на компромисс и выбирать наиболее значимые для нее сегменты с точки зрения установленных целей.

4. Оценка емкости сегмента. Этот показатель характеризует возможные объемы сбыта товаров (услуг) и определяется количеством реализованных или потенциально реализуемых товаров (услуг) в течение определенного периода.

5. Оценка потенциальной суммы продаж, т. е. той доли рынка, которую фирма надеется захватить, и значит, той максимальной суммы продаж, на которую она может рассчитывать при своих возможностях.

6. Оценка реального объема продаж, т. е. необходимо оценить, сколько реально сможет продать фирма в конкретных условиях деятельности, при затратах на рекламу, а главное – как этот показатель может изменяться месяц за месяцем, квартал за кварталом и т. д.

Для этого нужно определить тот сегмент рынка, который будет для предприятия главным. Как правило, новые предприятия могут успешно конкурировать лишь на одном, достаточно узком сегменте рынка, выбор такого сегмента может зависеть и от остроты конкурентной борьбы, которая для одного типа продукции может быть слабее, а для другого – сильнее.

Сегментирование рынка оправдывает себя даже в рамках крошечной фирмы. Ключевым вопросом для определения стратегии в будущем является разработка мер по расширению круга постоянных клиентов. Обслуживать постоянных клиентов легче, чем привлекать новых. Тем не менее, нужно постоянно следить за тем, чтобы на смену клиентам, которых фирма теряет по тем или иным причинам, приходили новые, не говоря уже о том, что рост фирмы возможен только при расширении клиентуры.

Анализ маркетинговой среды

Применительно к ресторанному бизнесу наиболее значимыми являются следующие параметры:

- оборот общественного питания (в динамике за два последние года);
- доля расходов на питание вне дома в общей структуре расходов населения (в динамике за два последние года);
- показатели уровня жизни населения; среднедушевые денежные доходы

населения (в динамике за два последние года);

– среднемесячная заработная плата, средний размер месячных пенсий (в динамике за два последние года);

– структура населения по доходам (в динамике за два последние года);

– половозрастной состав населения (в динамике за два последние года);

– уровень образования населения (в динамике за два последние года);

– структура населения о занятости и профессиям (в динамике за два последние года);

– индексы цен на услуги общественного питания;

– уровень инфляции.

На основе анализа указанных параметров делается вывод о стабильности (нестабильности) окружающей среды по отношению к предприятию ОП. Сопоставление данных по России в целом и по исследуемому региону позволяет определить, совпадают ли российские и региональные тенденции развития социально-экономической ситуации.

Анализ конкурентов

Любой бизнес и, в частности, обладающий хорошими идеями по совершенствованию продукции, рано или поздно столкнется с проблемой конкуренции. Поэтому очень важно определить непосредственных конкурентов, их сильные и слабые стороны, оценить потенциальную долю рынка каждого конкурента.

При анализе динамики деятельности конкурентов следует учесть все основные факторы, влияющие на спрос покупателей. Необходимо показать, что ваша продукция может конкурировать с точки зрения качества, цены, распространения, рекламы и других показателей.

Для определения конкурентного положения проектируемого предприятия целесообразно провести пофакторный анализ конкурентоспособности проектируемого предприятия и предприятий-конкурентов. Дается описание состояния различных факторов, приведенных на примере пиццерии в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Факторы конкурентоспособности

Факторы	Пиццерия	Конкурент 1	Конкурент 2	Конкурент 3
Качество продукции	Теплые, свежие изделия. Сертификат качества.	Теплые.	Теплые	Свежие. Сертификат качества
Месторасположение	10 м от метро	0,5 км от рынка	1 км от рынка, метро	2 км от рынка. Не ходит транспорт.
Уровень цены	Средняя цена	Высокая	Высокая	Выше сред-

Факторы	Пиццерия	Конкурент 1	Конкурент 2	Конкурент 3
				него
Дизайн, интерьер	Красивые изделия	Обычный	Обычный	-
Широта ассортимента	15 видов	1 вид	1 вид	6 видов
Время работы	Круглосуточно	10.00–21.00	10.00–20.00	10.00–22.00
Репутация фирмы	Новое предприятие	Постоянные клиенты	Постоянные клиенты	Ненадежная

Так как внешняя и внутренняя среда изменяются под воздействием деятельности различных предприятий-конкурентов, то необходимо выявить возможности, ограничения, сильные и слабые стороны этих предприятий в изменяющейся среде. И на основе полученных результатов проектируемое предприятие должно внести изменения в выбранную стратегию.

Выявить и соотнести между собой ограничения и возможности, сильные и слабые стороны предприятий поможет SWOT-анализ (таблица 1.2).

На основе проведенного SWOT-анализа выявляются факторы конкурентоспособности, по которым необходимо усилить позиции проектируемого предприятия, чтобы превзойти существующих конкурентов

Достичь конкурентных преимуществ и укрепить свои позиции на рынке предприятие ОП может за счет:

- обеспечения более низких издержек на производство и реализацию продукции и организацию обслуживания;
- обеспечения незаменимости продукции и услуг посредством дифференциации.

Таблица 1.2 – SWOT-анализ конкурентов

	Проектируемое предприятие	Конкурент 1	Конкурент 2	Конкурент 3
Сильные стороны				
Слабые стороны				

	Проектируемое предприятие	Конкурент 1	Конкурент 2	Конкурент 3
Возможности				
Угрозы				

Дифференциация означает способность фирмы предложить покупателю продукт, обладающий большей ценностью, т. е. большей потребительской стоимостью, что позволяет устанавливать более высокие цены и обеспечивать большую прибыль.

В целом, выбор наилучшего варианта достижения цели организации можно представить математически как отыскание максимума целевой функции (W):

$$W = f(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \beta_1, \beta_2, \dots, \chi_1, \chi_2, \dots), \quad (1.1)$$

где α_i – заданные параметры достижения цели, например, количество выделенных ресурсов; β_j – управляемые параметры достижения цели, т. е. такие, которые можно менять, например, цены, сроки и т.д.; χ_k – неизвестные параметры достижения цели, например, рыночная конъюнктура, курс рубля, индекс инфляции.

Задача выбора наилучшего варианта решения при этом может быть сформулирована следующим образом: найти такое значение управляемых параметров, которые при заданных параметрах с учетом неизвестных параметров обеспечивают максимум целевой функции – критерия эффективности.

В технологическом разделе дается описание технологического процесса на проектируемом предприятии и приводятся основные технологические расчеты.

Примерный план данного раздела:

Модуль по выбору 1. Производство полуфабрикатов и кулинарных изделий

2 Технологический раздел

2.1 Технологическая характеристика сырья и требования к его качеству

2.2 Выбор и обоснование технологических схем

2.3 Исследовательская часть

2.4 Описание технологических схем производства

2.5 Требования к качеству и безопасности готовой продукции

2.6 Материальные расчеты

2.7 Выбор и технологический расчет оборудования

2.8 Расчет площади цеха

Описание технологической схемы производства (линии или участка) начинают с указания технологического назначения каждой операции. Указывают особенности технологических операций, преимущества и недостатки. Здесь же помещают технологическую схему с соответствующими пояснениями.

В технологическом расчете необходимо указать схему направления сырья на переработку, составить материальные расчеты, подобрать оборудование и персонал для производства продукции, рассчитать технологическую карту, составить график загрузки оборудования.

В конце описания приводят полную техническую характеристику оборудования: производительность, габаритные размеры, мощность, массу.

Примерный план данного раздела:

Модуль по выбору 2. Организация общественного питания

2 Технологический раздел

2.1 Составление плана меню. Разработка фирменного блюда, обоснование его рецептуры на основе исследований и расчет пищевой ценности

2.2 Расчет помещений для приема и хранения продуктов

2.3 Расчет производственных цехов

2.4 Расчет вспомогательных производственных помещений

2.5 Расчет моечной столовой посуды

2.6 Расчет моечной кухонной посуды

2.7 Расчет группы помещений для потребителей

2.8 Расчет площади предприятия

Методики технологических расчетов представлены в п.3.

Основные этапы исследовательской части включают в себя:

- сбор, анализ и обобщение научной и технической литературы;
- уточнение цели и задач исследования на основе литературного поиска;
- разработку плана исследования: выбор объектов и методов исследования, постановку эксперимента (рекомендуется применять математические методы планирования экспериментов);

- проведение экспериментальных исследований (рекомендуется выполнять в два этапа: первый – модельные испытания и получение первичных данных, второй – испытания на базовых объектах; для получения достоверных данных проводить параллельные испытания, обрабатывать полученные данные методами математической статистики);

- анализ (обсуждение и объяснение) полученных результатов, который иллюстрируется таблицами, графиками, диаграммами, фотографиями (оценивается новизна исследования, значимость, уровень технологической реализуемости

в производственных условиях, преимущества и недостатки конечного продукта или исследуемой технологии, эффективность разработки);

– формулирование научно-практических выводов и рекомендаций – заключительный этап исследовательской части, где формулируются основные направления рациональной реализации исследований в практике;

– оформление результатов работы.

В третьем **организационном разделе** выпускной квалификационной работы необходимо систематизировать материал, касающийся качества и безопасности рассматриваемого производства по следующей схеме:

Примерный план данного раздела:

3 Организационный раздел

3.1 Структура управления предприятием

3.2 Расчет рабочей силы и график выхода на работу сотрудников предприятия и затраты рабочего времени

3.3 Требования к организации производства (планировке) на предприятии, производственным помещениям, оборудованию, инвентарю, таре

3.4 Санитарно-гигиенические мероприятия на предприятии

3.5 Санитарные требования к личной гигиене персонала

3.6 Разработка элементов системы производственного контроля предприятия

Раздел иллюстрирует организацию на производстве управления безопасностью и качеством продукции.

В начале раздела дается описание правового статуса проектируемого предприятия и формы собственности. Организационную структуру можно оформить в виде схемы (см. рисунок 1.1). В разделе необходимо указать должности и основной функционал сотрудников проектируемого предприятия, описать их должностные обязанности и квалификационные требования, рассчитать количество и составить график выхода на работу с учетом времени работы. Пример оформления требований и графика приведен в таблицах 1.3 и 1.4.

Требования к организации производства (планировке) на предприятии, производственным помещениям включают в том числе строительные требования. Например, требования к ориентации предприятия и его частей (группы однородных помещений) относительно сторон света, к строительным материалам, расположению оконных и дверных проемов, тамбуров, мусоросборников, высоту и площадь помещений, ширину коридоров, устройство и покрытие полов, количество входов/выходов и др. Кроме того прописывается организация и состояние рабочих мест, а также расстояние между рабочими местами (ширина проходов, проездов). Можно часть информации оформить в форме таблицы 1.5.

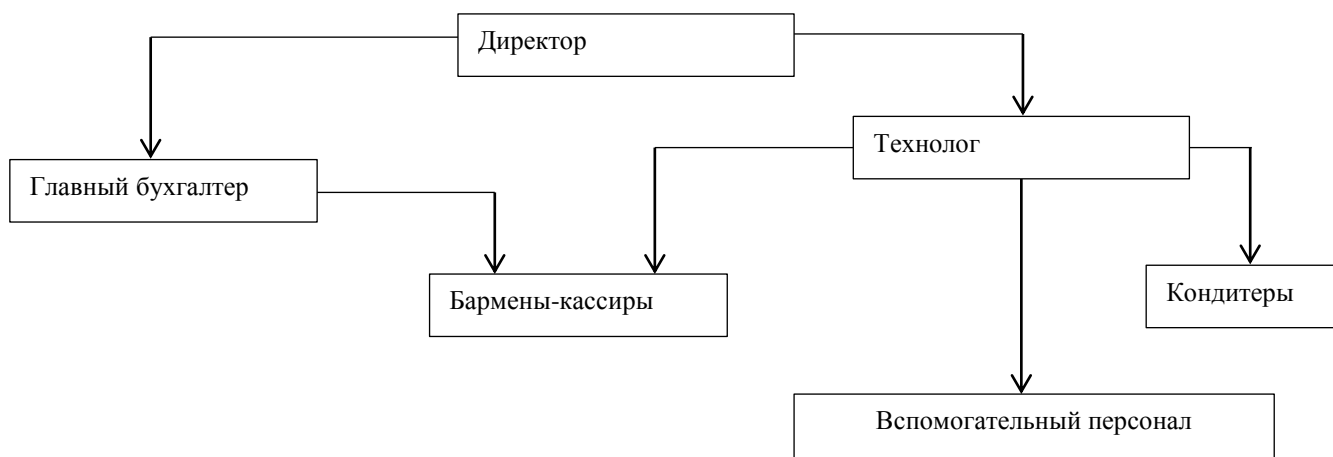


Рисунок 1.1 – Структура управления предприятием

Таблица 1.3 – Квалификационные требования к работникам

Должность	Образование	Деловые качества	Опыт работы

Таблица 1.4 – График выхода на работу сотрудников

Часы работы кухни – с 8 до 17 ч.

Часы обслуживания посетителей – с 8 до 21 ч.

Должности	Числа и дни месяца													
	1 Вс	2 Пн	3 Вт	4 Ср	5 Чт	6 Пт	7 Сб	8 Вс	9 Пн	10 Вт	11 Ср	12 Чт	13 Пт	14 Сб
Директор	в	9- 18	9- 18	9- 18	9- 18	9- 18	в	в	9- 18	9- 18	9- 18	9- 18	9- 18	в
Технолог	в	9- 18	9- 18	9- 18	9- 18	9- 18	в	в	9- 18	9- 18	9- 18	9- 18	9- 18	в
Гл. бух-галтер	в	9- 18	9- 18	9- 18	9- 18	9- 18	в	в	9- 18	9- 18	9- 18	9- 18	9- 18	в
Кондитер	8- 17	8- 17	8- 17	8- 17	8- 17	в	в	8- 17	8- 17	8- 17	8- 17	8- 17	в	в
Кондитер	в	в	8- 17	8- 17	8- 17	8- 17	8- 17	в	8- 17	8- 17	8- 17	8- 17	8- 17	в
Мойщик посуды	9- 21	9- 21	в	в	9- 21	9- 21	в	в	9- 21	9- 21	в	в	9- 21	9- 21
Мойщик посуды	в	в	9- 21	9- 21	в	в	9- 21	9- 21	в	в	9- 21	9- 21	в	в
Уборщик помещений	10- 22	10- 22	в	в	10- 22	10- 22	в	в	10- 22	10- 22	в	в	10- 22	10- 22
Уборщик помещений	в	в	10- 22	10- 22	в	в	10- 22	10- 22	в	в	10- 22	10- 22	в	в

Таблица 1.5 – Требования к организации производства

<p>Организация пищевого производ- ства</p>	<p>Нормативная доку- ментация <i>(указать действующие технические регламенты, СанПиНы, нормы проектирования, ГОСТы при организации пищевого производства)</i></p>	<p>Основные требования</p>
<p>Требования к выбору площадки для строительства и проектирования</p>	<p><u>Например:</u> ВСТП-6.02.92 Санитарные и ветеринарные требования к проектированию предприятий мясной промышленности п. 2.3.</p>	<p>Размер санитарно-защитной зоны предприятий мясной промышленности до границы животноводческих, птицеводческих и звероводческих ферм следует принимать 1000 м. <i>возможно указание только пунктов, например п. 2.3.</i></p>
<p>Требования к производственным зданиям и сооружениям</p>		
<p>Требования к административно-бытовым помещениям в составе пищевого производства</p>		
<p>Требования к оборудованию, оснастке, инвентарю</p>		
<p>Требования параметрам микроклимата рабочих зон</p>		<p>Требования к температурно-влажностному режиму, освещенности, производственным шумам и вибрациям</p>
<p>Требования к водоснабжению и канализации</p>		

бования к личной гигиене персонала составляются на основании требований действующей документации для проектируемого предприятия с учетом его специфики. В том числе дается описание предупреждающих мероприятий по безопасности при организации пищевого производства (дератизация, дезинсекции, дезинфекция; описание санитарной программы; персонал).

Большое значение в эффективном построении организации имеет специально разработанный документ, отражающий основные ценности и эталоны поведения сотрудников, называемый «Кодексом корпоративного поведения». В нем должны быть прописаны правила поведения, ценностные установки и этические нормы, прививаемые сотрудникам организации.

В подразделе 3.6 указывают методы контроля качества для сырья, вспомогательных материалов и готового продукта и прописываются процедуры анализа рисков и критических контрольных точек.

3.6.1 Организация производственного контроля

В соответствии с действующим Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и письмом Роспотребнадзора № 01/4801-9-32 составить элемент программы производственного контроля с указанием перечня сырья, материалов, продукции и т. д., периодичности и контролируемых показателей.

Оформить в форме таблицы 1.6.

Таблица 1.6 – Программа производственного контроля

№ п/п	Объект исследования	Определяемые показатели	Наименование документа	Количество проб, периодичность производственного контроля
1	Контроль на этапе приема сырья			
	Прием сырья	Маркировка	ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»; ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»	Каждая партия
		Органолептические показатели	ГОСТы на отдельные виды сырья	
Документация		Товаросопроводительная документация		

№ п/п	Объект исследования	Определяемые показатели	Наименование документа	Количество проб, периодичность производственного контроля
	Хранение сырья	Температура Условия хранения Сроки хранения	ГОСТы на отдельные виды сырья	Каждая партия
2	Контроль на этапе производства			
	Дефростация	Температура Органолептические показатели	ГОСТы на отдельные виды сырья	Каждая партия
	...			
	Упаковывание, маркирование	Герметичность, правильность нанесения маркировки	ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки»; ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»	Каждая партия
	Хранение	Температура Условия хранения Сроки хранения	ГОСТы на отдельные виды готовой продукции	Каждая партия
	Транспортирование	Температура	ГОСТы на отдельные виды готовой продукции	Каждая партия
3	Контроль санитарно-эпидемиологического режима производства			
	Смывы с инвентаря, рук, оборудования и санитарной одежды, воздух	Микробиологические показатели	СанПиН 2.3.6.1079-01	Не реже 2 раз в месяц
	Вода питьевая	Микробиологические показатели	СанПиН 2.1.4.1074-01	Не реже 1 раза в месяц
4	Контроль производственной среды			
	Рабочие места в моечных (воздух рабочей зоны)	Моющие синтетические средства	СП 2.3.3.006-98	2 точки 1 раз в 6 месяцев
	Рабочие места (в цеху)	Уровень шума при работе холо-	СН 2.2.4/2.1.8.562-	3 измерения 1 раз в год и после прове-

№ п/п	Объект исследования	Определяемые показатели	Наименование документа	Количество проб, периодичность производственного контроля
		дильного, моющего, вентиляционного оборудования	96	деня ремонтных работ (1 точка)
	Рабочие места (в цеху)	Освещение	СП 52.13330.2016	5 измерений 1 раз в год, зимний период (выборочно)
	Рабочие места (в цеху)	Параметры микроклимата	СанПиН 2.2.4.548-96	5 точек 2 раза в год (теплый период, холодный период)

3.6.2 Критические контрольные точки

Определить критические контрольные точки (ККТ) по ходу технологического процесса и обозначить их пределы.

Во время производства продукции, возможно появление опасных факторов внешней и внутренней среды, приводящих к возникновению рисков различной природы: физических, биологических или химических параметров или условий, возникающих в пищевой продукции, оказывающие воздействие на здоровье человека.

Перечень угроз, связанных с процессом производства представить в форме таблицы 1.7, а анализ наличия ККТ – таблицы 1.8.

Таблица 1.7 – Перечень опасных рисков

Название опасности	Краткая характеристика
Физические	
Строительные материалы цехов	Штукатурка, краска, кусочки дерева
Элементы окружающей среды	Песок
Личные вещи	Пуговицы, украшения
Продукты износа оборудования и машин	Осколки деталей, подвергающихся заточке, ножей
Элементы упаковки	Кусочки лотков, пленки
Биологические	

Название опасности	Краткая характеристика
КМАФАнМ, БГКП, энтеробактерии	Санитарно-показательные м/о. Учитываются при оценке состояния тары, оборудования, рук, сан, одежды и обуви. При оценке санитарного благополучия воды, сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции
E. coli, S. aureus, Proteus, B. cereus, сульфитредуцирующие клостридии, Vibrio parahaemolyticus	Условно патогенные м/о
Сальмонеллы, листерия	Патогенные м/о
Плесневые грибы, дрожжи, молочнокислые бактерии	Микроорганизмы порчи
Гельминты	Паразиты
Химические	
Элементы моющих средств	Сода кальцинированная, раствор хлорной извести
Пестициды	Гексахлорциклогексан, ДДТ и его производные, диоксины
Токсичные элементы	Свинец, мышьяк, кадмий, ртуть, хром
Антибиотики	Левомецетин, тетрациклиновая группа, бацитрацин
Пищевые добавки, ароматизаторы	Ароматизаторы, красители, специи

Таблица 1.8 – Анализ наличия ККТ в технологическом процессе

Этапы процесса	Опасный учитываемый фактор	1	2	3	4	ККТ
Приём сырья	Биологический	Да	Да	-	-	ККТ
	Физический	Да	Да	-	-	ККТ
...						

3.6.3 Корректирующие мероприятия

Установить корректирующие мероприятия во избежание выхода параметров технологического процесса за установленные пределы и составить таблицу 1.9.

Таблица 1.9 – Разработка предупреждающих действий в процессе производства

Этап процесса	Опасность	Меры контроля	Критические пределы	Периодичность контроля	Корректирующие действия
Прием замороженного сырья	Биологическая: рост патогенных микроорганизмов	Физический: термометр	Замороженное продовольствие не должно иметь признаков оттаивания	Температура должна замеряться в каждой партии поставки. Замороженные продукты должны быть подвергнуты визуальному осмотру	Если у замороженных продуктов наблюдаются признаки оттаивания, то продовольствие отклоняется. Смена поставщика

Раздел «**Безопасность жизнедеятельности**» объединяет следующие вопросы: анализ опасных и вредных факторов, возникающих в процессе эксплуатации технологического оборудования, и обоснование выбора предлагаемых мероприятий по охране труда, природы и технике безопасности.

Наиболее важными освещаемыми моментами являются санитарное и техническое обслуживание и техника безопасности.

Примерный план данного раздела:

4 Безопасность жизнедеятельности

4.1 Современные нормы и требования охраны труда на пищевых предприятиях / предприятиях общественного питания (в том числе инструктажи)

4.2 Характеристика микроклимата

4.3 Анализ опасных и вредных производственных факторов на предприятии

4.4 Мероприятия по обеспечению безопасности работы на проектируемом предприятии

4.5 Охрана окружающей среды

Экономический раздел включает расчет экономической эффективности проекта, содержит расчеты основных технико-экономических показателей и выводы об экономической эффективности.

В заключение расчетно-пояснительной записки отмечают основные результаты работы, выделяют главные особенности спроектированного объекта. Особое внимание обращают на оригинальные решения, предложенные автором.

Отмечают также за счет каких технологических решений достигнут рост производительности или уменьшение отходов, увеличение производительности труда, снижение энергоемкости, улучшение качества выпускаемой продукции и т. д. В конце отмечают ожидаемый экономический эффект, установленный в результате сравнительного анализа показателей разработанного объекта и аналога.

Завершают пояснительную записку списком использованной литературы, приведенным в алфавитном порядке. При ссылке в тексте на литературный источник указывают в квадратных скобках его порядковый номер по списку литературы.

Приложениями в расчетно-пояснительной записке являются вспомогательные материалы, необходимые для ее полноты. Ими могут быть спецификации, схемы, технологическая карта и т. д. Приложения помещают после списка литературы, располагая их в порядке ссылок на них в тексте. Нумеруют приложения буквами русского алфавита.

Графическую часть ВКР выполняют на 5–6 листах формата А1 (594 x 841 мм) в соответствии с ГОСТ 2.301.

Состав чертежей графической части ВКР бакалавров направления 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»:

- 1 Генеральный план предприятия – 1 лист
- 2 План предприятия и разрез – 1–2 листа
3. План маршрутов движения персонала, тары, сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов – 1 лист
4. Аппаратурно-технологическая схема с указанием методов контроля – 1 лист / Технологическая схема – 1 лист
5. Результаты научных исследований – 1 лист

2 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН ПРОЕКТИРУЕМОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Генеральным планом предприятия называют план строительной площадки с размещением на нем всех зданий и сооружений, дорог, подземных и наземных коммуникаций и сетей, организованных в единое целое для эффективного функционирования проектируемого предприятия.

При проектировании генерального плана необходимо учитывать направление господствующих ветров и положение сторон света (роза ветров). Роза ветров показывает степень средней повторяемости ветров в определенном направлении за рассматриваемый период времени. Направление ветров в метеорологии различают по румбам: «С, ССВ, СВ, СВВ и В и т. д.», т. е. ветры, дующие с севера, севера-северо-востока, северо-востока, северо-востока-востока, востока и т. д. При проектировании генерального плана розу ветров строят обычно, с четырьмя румбами: С, В, Ю, З.

Метод построения розы ветров следующий. На основании данных о господствующих ветрах за большой промежуток времени. 10–15 лет, взятых из ближайшей метеостанции, составляют таблицу 2.1.

Количество дней каждой колонки складывают и находят количество дней в которые дул ветер данного направления за рассматриваемый период.

Таблица 2.1. – Направление господствующих ветров

Год	Количество дней, в течение которых преобладали ветры румбов							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Итого дней, %	5	7	6	18	28	22	8	6

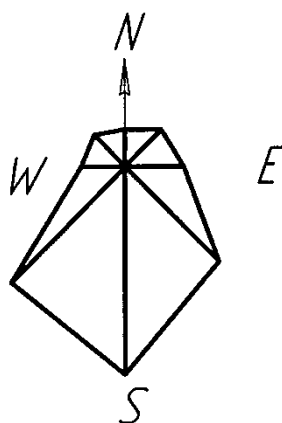


Рисунок 2.1 – Роза ветров генерального плана

Затем итоговое число каждой колонки выражают в процентах от всего количества ветренных дней за рассматриваемый период.

После этого строят розу ветров, откладывая в определенном масштабе

найденную величину в процентах по направлению к центру. Большому значению вектора в розе ветров соответствует господствующее направление ветра (рисунок 2.1.) Розу ветров располагают на генеральном плане в левом верхнем углу листа.

При проектировании генерального плана следует учитывать противопожарные, производственные (технологическая поточность) и санитарно-гигиенические требования. Их рациональное сочетание позволяет выбрать наиболее экономичное и эффективное решение.

Противопожарные требования к генеральному плану определяются степенью пожарной опасности технологических процессов и степенью огнестойкости зданий и его отдельных элементов.

Здания необходимо располагать с учетом розы ветров, чтобы предупредить возможность переноса огня господствующими ветрами. Ширина проезда для автомобилей должна быть не менее 6 м, что обеспечивает подъезд с двух сторон вдоль всей длины здания. При проектировании дорог учитывают возможность использования их в противопожарных целях:

- расстояние от края проезжей части или свободно спланированной территории до стены здания должно быть не менее 25 м;

- ко всем водоемам, предназначенным для запасов воды на случай пожара, должны быть устроены сквозные проезды или тупиковые дороги с петлевыми объездами или площадками с размерами не менее 12 x 12 м для разворота автомобилей;

- разрывы между зданиями устанавливаются в соответствии с существующими «Противопожарными требованиями»;

- минимальное расстояние между производственными зданиями должно быть не менее наибольшей высоты противостоящих зданий (в студенческом проектировании этот разрыв не должен быть меньше 15–20 м).

Санитарно-гигиенические требования к генеральному плану сводятся к следующему.

Ориентировка зданий относительно розы ветров должна обеспечивать наиболее благоприятные условия естественной освещенности, естественной проветриваемости помещений и распространения выводимых из зданий тепло – и газовыделений. Здания, однородные по санитарно-гигиеническим условиям производства, можно объединить. Здания с замкнутым двором строить не рекомендуется. Расстояние между отдельными зданиями должно быть не менее наибольшей высоты до карниза противостоящих зданий, а между крыльями – не менее полусуммы высот противостоящих зданий (не менее 14 м). Здания, предназначенные для технологических процессов, проходящих с выделением тепла, газа, пыли или запаха, необходимо располагать с подветренной стороны по отношению к остальным производственным, обслуживающим и подсобным здани-

ям, а также жилим массивам.

Между производственными зданиями и соседними предприятиями, а также культурно-бытовыми зданиями жилого массива должна быть установлена санитарно-защитная зона.

Размеры санитарно-защитной зоны зависят от вида основного производства и устанавливаются в соответствии с требованиями соответствующих разделов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031-01 (санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов). Пример размера санитарно-защитной зоны приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Санитарно-защитные зоны

Наименование основных производств	Класс	Размер СЗЗ, м
Кулинарное производство	3	300

Санитарно-защитные зоны используют под зеленые насаждения, полосы которых (1–3) имеют ширину 3–5 м в зависимости от класса санитарно-защитной зоны. В ней располагают лишь здания, предназначенные для обслуживания предприятия: пожарное депо, охрану, гаражи и т. д.

Основное производственное здание располагают так, чтобы обеспечить поточность производства и рациональность людских и грузовых потоков, а также удобную связь основных производственных помещений с вспомогательными. Оно должно примыкать к железнодорожным и автомобильным путям сообщения. Необходимо иметь двор, удобный для маневрирования автомобилей.

Основное производственное здание ориентируют по розе ветров с тем, чтобы ветер не заносил вредных отходов (дым) на производство и чтобы оно не было бы источником загрязнения других предприятий и окружающих населенных пунктов.

Охлаждаемые помещения располагают с северной стороны здания.

Административно-бытовой корпус должен быть обращен к направлению потоков людей, идущих на предприятие. Вход в корпус делают с улицы. Таким образом, исключается пересечение потоков людей с грузовыми потоками.

Помещения для приема сырья и выдачи готовой продукции должны непосредственно примыкать к транспортным путям (железнодорожным и автомобильным).

Котельную, склады для топлива и аммиака, площадки для шлака и золы следует располагать с подветренной стороны для господствующих ветров по отношению к основному производственному зданию.

Расположение санитарно-технических сооружений (здания и сооружения для водоснабжения, канализации, очистки сточных вод) определяется условиями конкретной планировки заводских строений, источниками водоснабжения, коли-

чеством потребляемой в производстве воды, пожарными требованиями.

От принятых источников водоснабжения зависят водопроводные сооружения: от городских сетей – противопожарный резервуар, от артезианских скважин (одна рабочая, другая резервная) – водонапорная башня, насосная и противопожарный резервуар.

Резервуары для воды можно размещать в охранной зоне водозаборных сооружений, которая должна быть не менее 15 м.

На территории рыбокомбината для очистки сточных вод должна быть предусмотрена песколовка и жироловка. Расстояние от жироловки до производственных корпусов не нормируют и защитную зону около нее не устанавливают.

Расстояние от самостоятельных очистных сооружений до пищевых цехов не менее 50 м, прочих производственно-административных и бытовых помещений не менее 25 м.

Железнодорожные пути на территории предприятия проектируют, соблюдая следующие условия:

- максимальный уклон путей должен быть не более 0,015, в особо трудных случаях – 0,03;

- радиус закругления на внутривозовских путях принимают для нормальной колеи (1524 мм) 200 м, в трудных условиях – 140 м, при подаче вагонов заводским локомотивом – 150 м;

- расстояние между осями железнодорожных параллельных путей – 4,8 м;

- пути прокладывают на расстоянии 3 м от выступающих частей здания, край любой платформы должен отстоять от оси пути на 1,95 м.

При проектировании автомобильных дорог учитывают следующие условия:

- ширина одностороннего проезда – 3,5 м и двустороннего – 6 м, в три полосы – 9 м;

- ширина цеховых и противопожарных дорог при движении на автомобиле в одну полосу 3 м, в две полосы – 5,5 м; электрокар – в одну полосу 1,5 м, в две полосы – 2,5 м;

- размеры разворотных площадок для автомобилей должны быть не менее 12х12 м.

Радиусы поворотов автомобильных дорог внутри территории предприятия принимают не менее 6 м, а в местах сопряжения с городским и магистральными проездами – не менее 10 м.

Для сокращения протяженности инженерных сетей и уменьшения территории, необходимой для их укладки, целесообразно сети питьевого, производственного и противопожарного водоснабжения, горячей и холодной воды, канализации (промышленной, фекальной), пара, газа, электрические и другие располагать по совмещенным трассам с соответствующей их изоляцией.

В целях сокращения сетей целесообразно блокировать отдельные сооружения, например, насосные станции с электроподстанциями, установками для стабилизации воды, резервуарами.

При решении генерального плана предприятия в отношении взаимосвязи основных производственных зданий между собой, с вспомогательными и подсобными зданиями учитывают общие санитарные нормы проектирования, а также специфические санитарно-гигиенические условия производства, которые заключаются в следующем:

- необходимо отделять помещения, предназначенные для производства пищевой продукции, от помещений с технической продукцией;
- цеха по переработке отходов производства необходимо размещать изолированно от пищевых цехов, но в то же время они должны иметь с этими цехами удобную связь.

В основе компоновки помещений и зданий предприятия лежит единый производственный поток. Расположение каждой технологической схемы и системы технологических схем в любом помещении должно обеспечивать нормальные санитарно-гигиенические условия и технологическую поточность производства.

В холодильнике предприятия располагают камеры для охлаждения, замораживания и хранения рыбы и рыбопродуктов. К холодильному корпусу присоединяют цеха, например, полуфабрикатов и кулинарных изделий, связанные с применением искусственного холода и кондиционирования воздуха, komponуют в отдельную охлаждаемую секцию с соответствующей изоляцией строительных конструкций.

Теплые помещения этих производств непосредственно примыкают к охлаждаемому корпусу.

Консервное производство размещают в самостоятельном здании.

2.1 Техничко-экономические показатели генерального плана

Основными технико-экономическими показателями генерального плана являются коэффициенты: застройки, озеленения и использования территории.

Коэффициент застройки $K_{з.п.}$ – это отношение застроенной зданиями и сооружениями площади (F_3) к площади всей территории предприятия (F_0)

$$K_{з.п.} = \frac{F_3}{F_0} \quad (3.1)$$

К застроенной площади, кроме площади, занятой под здания и сооружения, относятся подземные склады, подземные и наземные резервуары, открытые площадки для хранения топлива, резервная площадь для последующей реконструкции производственного корпуса.

Коэффициент застройки для предприятий перерабатывающей промышленности колеблется в пределах 0,25...0,45 в зависимости от типа, мощности и места строительства. Увеличение его связано с сокращением затрат на строительство и эксплуатацию сетей инженерных коммуникаций, транспортных путей и на благоустройство территории.

Коэффициент использования территории $K_{И.Т.}$ – отношение площади зданий и сооружений, дорог, тротуаров (без площади озеленения) подземных и наружных коммуникаций (F_C) к площади всей территории (F_0):

$$K_{И.Т.} = \frac{F_C}{F_0} . \quad (3.2)$$

Оптимальная величина 0,6...0,75.

Коэффициент озеленения $K_{Оз}$ – отношение площади зеленых насаждений (F_H) к площади всей территории (F_0).

$$K_{Оз.} = \frac{F_H}{F_0} . \quad (3.3)$$

Оптимальная величина 0,3...0,4.

Озеленение территории предприятия не только улучшает санитарно-гигиенические условия производства, но и показывает определенную эстетическую характеристику предприятия.

При проектировании генеральных планов учитывают возможное увеличение мощности предприятия. Это влечет за собой расширение территории по сравнению с указанной в задании на проектирование.

В целях повышения экологичности генеральных планов необходимо увеличивать плотность застройки, внимательно подходить к выбору ширины разрывов, дорог, площадок, площади озеленения, размещению дорог.

В зависимости от типа предприятия генеральный план вычерчивают в масштабе 1:500, в некоторых случаях 1:1000, 1:2000.

В начале составляют безмасштабную эскизную зарисовку генерального плана со всеми зданиями и сооружениями, анализируя рациональное размещение зданий, разрывов между ними и учитывая ориентировочный коэффициент застройки.

На листе чертежной бумаги, обычно в середине листа, показывают очертания производственного корпуса со всеми дорогами и площадками для приема и отгрузки продукции. При этом в торцовой части главного корпуса предусматривают резервную площадь до 20 % его длины для возможной в дальнейшем реконструкции предприятия. Далее на генеральном плане показывают все здания и сооружения, входящие в состав предприятия, транспортные средства, озеленение и благоустройство территории, указывают ее размеры в метрах, основные технико-экономические показатели, условные обозначения и розу ветров.

2.2 Здания и сооружения, размещаемые на генеральном плане предприятий рыбной промышленности

Перечень основных зданий и сооружений, размещаемых на генеральных планах предприятий малой мощности дан на основе норм проектирования:

- административно-бытовой корпус;
- главное производственное здание;
- машинное отделение холодильной установки (компрессорная и аппаратная);
- весовые;
- блок подсобных цехов;
- навесы и площадки для материалов;
- автомобильная и железнодорожная платформы;
- пункт санитарной обработки машин;
- сооружения локальной очистки производственных и дождевых сточных вод;
- котельная;
- сооружения водоснабжения;
- склад аммиака и масел, гараж.

Комплекс малой мощности включает в себя следующие зоны:

- предзаводскую (административно-бытовой корпус);
- производственную (производственный корпус и машинное отделение холодильника);
- вспомогательные здания и сооружения (котельная, блок очистных сооружений, хозяйственный склад, трансформаторная подстанция и канализационная насосная, водопроводные сооружения, насосная станция второго подъема, два резервуара для воды).

На рисунке 2.2 представлен пример генплана предприятия.

Перечень зданий и сооружений уточняют при разработке генерального плана с учетом возможного кооперирования объектов вспомогательных производств и хозяйств, инженерных сооружений и коммуникаций.

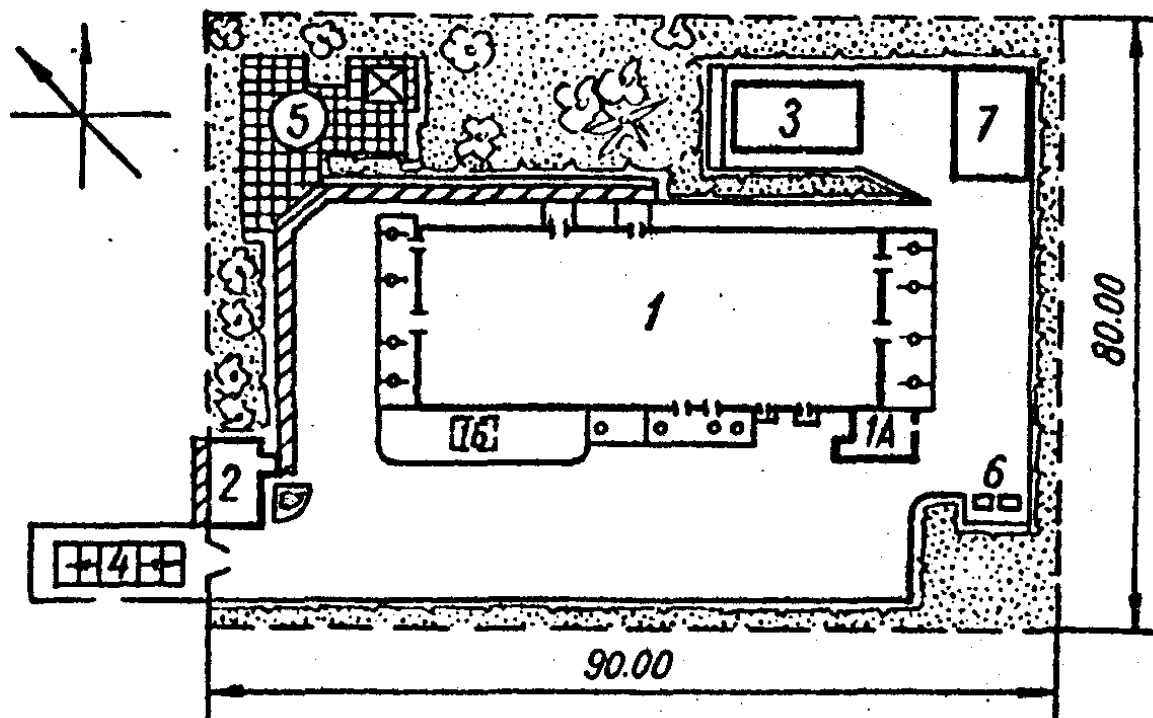


Рисунок 2.2 – Генеральный план предприятия:

1 – производственный цех; 2 – проходная; 3 – очистные сооружения; 4 – дезинфекционный барьер; 5 – площадка для отдыха; 6 – площадка для мусоросборника; 7 – площадка для хранения опилок

2.3 Основные размеры зданий и сооружений

Для максимальной индустриализации строительства применяют унифицированные элементы строительных конструкций следующих размеров: для одноэтажных зданий размер в плане 60x24, 60x48, 60x144, 72x24, 72x48, 72x72, 72x144 м, сетки колонн 6x6, 6x12, 12x18 м, для зданий шириной 72 и 144 м; высота зданий (от отметки чистого пола до низа несущих конструкций покрытия на опоре) при ширине здания 24 м – 4,8 м, во всех остальных случаях – 4,8; 5,4; 6; 7,2 м.

Для многоэтажных зданий размеры в плане 48x24, 48x36; 48x48, 60x24, 60x36, 60x48 м, сетки колонн 6x6, 6x9 м; высота этажа -4,8 и 6 м (для 1-го этажа допускается 7,2 м).

3 МЕТОДИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Модуль по выбору 1. Производство полуфабрикатов и кулинарных изделий

Технологические расчеты цехов выполняют на основании задания на проектирование, которое может быть составлено как по количеству перерабатываемого сырья, так и по объему выпускаемой продукции. Целью технологических расчетов является получение исходных данных для выполнения технического проекта.

Прежде чем приступить к расчетам, необходимо тщательно изучить технологию производства готовой продукции.

Технологические расчеты включают в себя: расчет сырья, готовой продукции, вспомогательных материалов и тары; расчет технологического оборудования; расчет и расстановку рабочей силы; расчет и выбор площадей производственных и вспомогательных помещений.

Порядок расчета может быть несколько изменен в связи со спецификой некоторых цехов.

Приступая к технологическим расчетам, студент должен вначале уточнить ассортимент выпускаемой продукции. На основании этого ассортимента составляются наиболее рациональные для данного производства технологические схемы.

3.1 Технологическая схема производства

Технологическая схема производства – это последовательный перечень всех операций и процессов обработки сырья, начиная с момента его приема и кончая выпуском готовой продукции, с указанием применяемых режимов обработки (длительности операции или процесса, температуры, степени измельчения и т. д.).

Прежде чем приступить к детальной проработке технологии, следует проанализировать направление переработки сырья и целесообразность полноты переработки некоторых видов сырья или полуфабрикатов и тем самым уточнить весь ассортимент продукции, выпускаемой предприятием.

Технологические схемы отдельных производств также являются основой технологических расчетов. Составлять технологическую схему производства следует с уточнения отдельных операций и режимов для наиболее эффективного использования оборудования, расходования сырья, вспомогательных материалов, выпуска готовой продукции.

Кроме того, следует учитывать более рациональное использование рабочей силы, транспортных средств, расходование воды, газа и электроэнергии.

Более целесообразным является векторное оформление технологической схемы.

Пользуясь общими схемами переработки сырья, составляют материальный расчет сырья и готовой продукции по отдельным звеньям переработки. При этом уточняют массу сырья, полуфабрикатов, отходов и вспомогательных материалов по этим звеньям.

Расчеты позволяют доказать рациональность и соответствие технологической схемы объема производства, целесообразность видов транспортировки продукции и отходов. Продуктовые расчеты ведут с учетом физико-химических и биохимических основ технологических процессов.

Материальный расчет – представляет собой баланс между массой поступающего в переработку сырья и массой выпускаемой продукции. Исходными данными для составления материального баланса являются мощность предприятия и ассортимент вырабатываемой продукции. Материальный баланс составляют по каждому производству в отдельности на основе технологических инструкций. В инструкциях регламентированы требования к сырью и материалам, указаны рецептуры, нормы расхода сырья и вспомогательных материалов, нормы выхода готовой продукции.

3.2 Расчет исходных данных

3.2.1 Обоснование ассортимента вырабатываемой продукции

Расчет сырья начинают с выбора ассортимента вырабатываемых изделий, который основывается на общем количестве выпускаемой продукции, обусловленной заданием на проектирование и должен соответствовать действующим технологическим инструкциям. При этом учитываются местные условия и тип предприятия. Выбор ассортимента изделий должен быть также увязан с выходом разделанного полуфабриката. Данные по ассортименту можно занести в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Ассортимент и планируемый выпуск готовой продукции

№	Наименование продукта	Кол-во кг в смену / сутки	% в год от общего выпуска	Планируемый выпуск, туб/год
1	...			
2	...			

Изложить основные требования к сырью и вспомогательным материалам (сырье, специи, тара и упаковка и пр.).

Записать требования стандартов к готовой продукции.

3.2.2 Расчет сырья и готовой продукции

Материальные расчеты включают в себя:

- составление продуктового расчета (количество сырья или полуфабриката, поступающего на каждую технологическую операцию);
- составление продуктового баланса.

Исходными данными для расчетов являются:

- нормы отходов и потерь, выхода продукции, сырья и материалов на единицу готовой продукции (тубу, т, ц, кг);
- сменная проектная мощность предприятия (цеха, линии).

Под нормой расхода сырья и материалов понимается предельно (максимально) допустимое количество его, необходимое для производства единицы продукции, соответствующей требованиям нормативных документов.

Нормы расхода сырья и материалов включают:

- чистый (полезный) расход сырья и материалов, непосредственно входящих в готовую продукцию;
- технологические отходы (часть сырья и материалов, которая не может быть использована в производстве данного вида изделия), подразделяющиеся на используемые и неиспользуемые (отходы при разделке сырья, порционировании и т. д.);
- технологические потери сырья в производстве – безвозвратно утраченная часть сырья, полуфабрикатов, материалов, обусловленная данным уровнем техники (потери при размораживании – вытекание тканевого сока, копчении – частичное испарение влаги и т. д.).

В том случае, если нет возможности воспользоваться справочными данными (при разработке нового ассортимента продукции, изменении рецептуры и т. д.) норма расхода сырья и материалов на единицу готовой продукции определяется по формулам 3.1 (если отходы и потери по технологическим операциям представлены в процентах от массы сырья, поступившего на производство) или 3.2 (отходы и потери представлены в процентах от массы сырья, поступающего на каждую технологическую операцию).

$$T = \frac{S \cdot 100}{100 - X}, \quad (3.1)$$

где T – норма (масса) расхода сырья, материалов на единицу готовой продукции;

S – рецептурная закладка подготовленного сырья (масса готового продукта), материалов на единицу готовой продукции;

X – суммарные отходы и потери сырья, материалов на производстве, %.

$$T = \frac{S \cdot 100^n}{(100 - X_1)(100 - X_2) \dots (100 - X_n)}, \quad (3.2)$$

где n – количество технологических операций, на которые установлены отходы и потери сырья, материалов, шт.;

X_1, X_2, \dots, X_n – потери и отходы сырья, материалов соответственно по каждой технологической операции, %.

Продуктовый расчет. Продуктовый расчет должен содержать расход сырья и вспомогательных материалов, потери (отходы) на каждой технологической операции, выход готовой продукции. Расчет ведется на единицу готовой продукции (100 кг), а затем пересчитывается исходя из заданной производительности и часовой загрузки цеха.

Таблица 4.2 – Движение сырья и полуфабрикатов

Технологическая операция	%, отходов или потеря	Движение сырья и полуфабрикатов, кг					
		на 100 кг		в час		в смену	
		поступает	отходы	поступает	отходы	поступает	отходы
Прием сырья							
...							
Готовая продукция							

Продуктовый баланс. Правильность продуктового расчета, а также эффективность принятой технологической схемы проверяется составлением продуктового баланса, который оформляется в виде таблицы 3.3.

При составлении продуктового баланса нужно учитывать, что общая масса сырья и материалов (если они учитываются в продуктивном расчете) поступивших в производство равна сумме масс готовой продукции, отходов и потерь.

3.2.3 Расчет вспомогательных материалов и тары

Название «вспомогательные материалы» несколько условно и включает в себя те материалы, расчет которых не вошел в расчет основного сырья. К вспомогательным материалам относятся: соль пищевая, материалы, используемые для упаковывания и т.д.

Расчет ведут по нормам расходования материала (рецептуре) и по количеству выпускаемой продукции, данные заносят в таблицу 3.4:

$$M_{в.с.} = q \cdot A, \quad (3.3)$$

где $M_{в.с.}$ – количество вспомогательных материалов, кг, м и др.;

q – норма расхода на единицу готовой продукции, кг, м и др.;

A – производительность цеха.

Таблица 3.3 – Продуктовый баланс

Поступило в производство	кг	%	Вышло из производства	кг	%
Сырье	Масса сырья (A1)	% от общей массы	Готовая продукция	Масса готовой продукции (B1)	% от общей массы
Материалы (если они влияют на изменение массы полуфабриката в технологическом процессе и учитываются в продуктивном расчете.	Масса материалов (A2)	% от общей массы	Отходы (по технологическим операциям)	Масса отходов (B2)	% отходов от общей массы
			Потери (по технологическим операциям)	Масса потерь (B3)	% потерь от общей массы
Итого (общая масса)	C = A1+A2	100%		C = B1 +B2 +B3	100%

Количество тары (N, шт.) определяют по формуле:

$$N = G / V, \quad (3.4)$$

где G – количество готовой продукции, производимой в смену, кг;

V – вместимость тары, кг;

Таблица 3.4 – Сводная производственная ведомость расхода сырья, вспомогательных материалов и тары

Сырье и материалы	Единицы измерения	Норма расхода на единицу продукции	Расход сырья и материалов		
			в час	в смену	в год

3.3 Расчет технологического оборудования

Для осуществления каждой технологической операции должно быть выбрано современное оборудование, определено потребное его количество для выполнения заданной производственной программы, дано краткое описание оборудования и его полная техническая характеристика.

Выбор и расчет технологического оборудования является одним из важ-

нейших этапов проектирования, так как от правильного выбора оборудования зависят четкая и планомерная работа предприятия, качество выпускаемой продукции, производительность труда, размеры прибыли.

Оборудование выбирают в соответствии с принятой технологией производства данного продукта с таким расчетом, чтобы в цехе было установлено наименьшее число единиц оборудования с максимально возможным коэффициентом его использования.

Количество машин на операцию (N , шт.) определяют по формулам:

$$N = A / (T q_v \cdot C), \quad (3.5)$$

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

T – продолжительность смены, ч;

q_v – вместимость машины периодического действия, кг;

C – число циклов (оборотов) за 1 час ($C=1$ для машин непрерывного действия).

$$C = 1 / t \quad (3.6)$$

где t – продолжительность операции (процесса), ч.

В отдельных случаях при незначительной продолжительности процесса:

$$C = 60 / t \quad (3.7)$$

где t – продолжительность операции, мин.

– для оборудования непрерывного действия:

$$N = B / M, \quad (3.8)$$

где B – часовая производительность на данной операции,

M – часовая производительность одной машины согласно технической характеристики;

– для оборудования периодического действия:

$$N = B \cdot \tau / 60 \cdot v, \quad (3.9)$$

где τ – время полного цикла работы аппарата, ч;

v – рабочая емкость аппарата, кг

Особое место в расчете технологического оборудования занимает определение длины (L , м) столов, конвейеров и т.п.:

$$L = A \cdot Q \cdot l \cdot t / (60 \cdot T) + L_1 \quad (3.10)$$

где Q – производительность в смену, шт.;

l – расстояние между двумя единицами продукта или рабочими местами, м;

t – продолжительность обработки продукции, мин;

L_1 – дополнительное расстояние для организации нормальной работы на участке, м.

Выбранные и рассчитанные машины и оборудование, а также их параметры приводят в форме таблицы 3.5.

Техническую характеристику следует брать из каталогов и справочной литературы.

Таблица 3.5 – Перечень принятого технологического оборудования

№ п/п	Оборудование	Марка	Производительность, кг/ч	Количество, шт.	Габаритные размеры, мм

На основе технологической карты и перечня технологического оборудования составляют график загрузки людей и рассчитывают количество необходимого производственного персонала.

3.4 Расчет рабочей силы

Рабочую силу для технологических операций, выполняемых вручную, рассчитывают по формуле:

$$n = A / q_3, \quad (3.11)$$

где n – количество рабочих, чел.;

A – количество перерабатываемого сырья, кг;

q_3 – норма выработки за смену на одного рабочего, кг.

Если норма выработки определена на основании норм времени, то количество рабочих по данной операции (n_1 , чел) определяют по формуле:

$$n_1 = A_1 \cdot t_1 / T_c, \quad (3.12)$$

где A_1 – количество перерабатываемой продукции, кг;

t_1 – норма времени на единицу продукции, с/кг;

T_c – продолжительность смены, с.

Рабочую силу расставляют с учетом рассчитанного количества рабочих, их квалификации и условий работы.

Количество рабочих, обслуживающих поточные линии или машины определяют по данным, указанным в паспортах оборудования или в нормативах времени и выработки.

Весь расчет и расстановку рабочих сводят в таблицу 3.6.

Таблица 3.6 – Количество рабочих цеха

Операция	Количество сырья в смену, кг	Норма выработки в смену, кг или норма времени, с/кг (мин/кг)	Количество рабочих	
			расчетное	принятое

3.5 Расчет площадей

Площадь производственных и складских помещений должна быть такой, чтобы на ней можно было свободно разместить необходимое для данного производственного процесса оборудование с учетом его обслуживания. Не должно быть излишков оборудования, удлиняющих передачу материалов от одного оборудования к другому. Необходимо также, чтобы были выдержаны санитарные нормы и, чтобы можно было расположить нужное количество продукции и полуфабрикатов.

Площади цехов рассчитывают по удельным нормам в зависимости от производительности.

Площади производственных и вспомогательных помещений (F , м), определяют по формуле:

$$F = Q \cdot f \quad (3.13)$$

где Q – производственная мощность в смену, т;
 f – удельная норма площади, м²/т.

Площади складских помещений рассчитывают для каждого помещения в отдельности по формуле:

$$F = \frac{G \cdot \tau}{g} \beta \quad (3.14)$$

где G – суточный запас продуктов, кг;

τ – срок хранения, сут.;

g – удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м² (справочные данные);

β – коэффициент увеличения площади помещения на проходы (зависит от площади: 2,2 – для малых камер площадью до 10 м², 1,8 – для средних камер площадью до 20 м², 1,6 – для больших камер площадью более 20 м²).

Полученную величину (м²) округляют до целого числа строительных прямоугольников в соответствии с выбранной сеткой колон. В дальнейшем при компоновке она может быть несколько изменена.

Модуль по выбору 2. Организация общественного питания

3.6 Определение числа потребителей предприятий общественного питания

Число потребителей можно найти по графику загрузки зала или оборачиваемости мест в течение дня.

При определении числа потребителей по графику загрузки зала основными данными для составления графика служат: режим работы зала; продолжительность приема пищи одним потребителем; загрузка зала (в процентах) по часам его работы.

Режим работы общедоступного предприятия общественного питания устанавливается непосредственно самим предприятием. Если предприятие общественного питания обслуживает производственное предприятие или учреждение, то режим его работы зависит от режима работы обслуживаемого объекта (число смен, продолжительность каждой смены и обеденного перерыва) и согласовывается с администрацией. Часы работы столовой, обслуживающей учебное заведение, определяют в соответствии с организацией учебного процесса (обучение студентов в дневные и вечерние часы, продолжительность перерывов между лекциями и т. д.).

В ресторанах при вокзалах (железнодорожных, речных), аэропортах часы работы залов устанавливают в соответствии с расписанием движения транспортных средств.

Число потребителей, обслуживаемых за 1 ч работы предприятия:

$$N_q = \frac{P \varphi_q x_q}{100}, \quad (3.15)$$

где P – вместимость зала (число мест); φ_q – оборачиваемость места в зале в течение данного часа; x_q – загрузка зала в данный час, %.

Оборачиваемости места в зале зависит от типа предприятия и вида приема пищи (завтрак, обед и ужин). Оборачиваемость места за час рассчитывается исходя из продолжительности приема пищи одним потребителем: φ_q

$$\varphi_q = \frac{60}{\tau}, \quad (3.16)$$

где τ – продолжительность приема пищи одним потребителем в зависимости от времени суток и типа предприятия общественного питания, мин.

Оборачиваемость мест зависит от продолжительности приема пищи. Если на предприятии предусмотрено несколько приемов пищи (завтрак, обед и ужин), то число потребителей определяют для каждого приема пищи в отдельности.

Общее число потребителей за день:

$$N_d = \sum N_q \quad (3.17)$$

При определении числа потребителей с учетом оборачиваемости мест в зале расчет ведут по формуле:

$$N_d = P \varphi_d, \quad (3.18)$$

где N_d – число потребителей, обслуживаемых в течение дня; P – вместимость зала, число мест; φ_d – оборачиваемость места в зале в течение дня.

3.7 Определение количества блюд и составление расчетного меню на предприятии общественного питания

Определение количества блюд. Исходными данными для определения количества блюд являются число потребителей и коэффициент потребления блюд.

Общее число блюд, реализуемых предприятием в течение дня,

$$n_o = N_d m, \quad (3.19)$$

где N_d – число потребителей в течение дня;

m – коэффициент потребления блюд (сумма коэффициентов потребления холодных блюд, супов, вторых горячих и сладких блюд), он указывает, какое количество блюд в среднем приходится на одного человека на предприятии данного типа.

Значение коэффициента потребления блюд для различных типов предприятий общественного питания определены исходя из фактических средних данных о ежедневной реализации блюд в этих предприятиях в разные периоды времени их работы.

Разбивку общего количества блюд на отдельные группы (холодные блюда, супы, вторые горячие и сладкие блюда), а также внутригрупповое распределение блюд по основным продуктам (рыбные, мясные, овощные и т. п.) проводят в соответствии с таблицей процентного соотношения различных групп блюд в ассортименте продукции, выпускаемой предприятием.

Если на предприятии общественного питания предусмотрено несколько приемов пищи (завтрак обед ужин), то количество блюд определяют для каждого режима отдельно по формуле 3.19, рассчитывая соответственно общее количество блюд реализуемое в течение завтрака, обеда и ужина. Затем проводят ориентировочную разбивку общего количества блюд, реализуемых в течение завтрака, обеда и ужина, на отдельные группы блюд в общедоступных и диетических столовых.

Если предприятие работает по комплексным меню (столовые при производственных предприятиях, учебных заведениях, рестораны и др.), то количество блюд каждого наименования, входящих в состав данного комплекса, должно соответствовать числу потребителей, пользующихся этим комплексом. Процентную разбивку блюд в этом случае не делают.

Общее количество блюд, отпускаемых на дом,

$$n_1 = 0.05n_o, \quad (3.20)$$

где n_d – количество блюд, реализуемых в зале в течение дня.

Рекомендуется следующее распределение блюд, реализуемых на дом, по

отдельным группам: супы – 45 %, вторые горячие блюда – 50 %, сладкое – 5 % общего количества блюд, отпускаемых на дом.

Количество напитков, кондитерских изделий, хлеба, фруктов и т. д. для всех предприятий общественного питания определяют на основе примерных норм потребления на одного человека.

Составление расчетного меню. Расчетное меню составляют по действующим сборникам рецептур блюд и кулинарных изделий с учетом ассортимента минимума для различных типов предприятий общественного питания, сезонности продуктов, разнообразия блюд по дням недели, приемов тепловой обработки, особенностей вкусов местного населения, климатических условий.

Таблица 3.7 – Ассортимент блюд в специализированных кафе

Блюда, напитки и кулинарные изделия	Примерное число наименований в меню				
	Кафе-кондитерская	Кафе-мороженое	Кафе-молочное	Детское кафе	Молодежное кафе
Мучные кондитерские и булочные изделия	10–15	5–6	5–6	8–10	8–10
Горячие напитки	3–5	2–3	2–3	2–3	3–5
Коктейли безалкогольные (или холодные напитки собственного производства)	3–4	3–4	3–4	3–4	6–8
Сладкие блюда, мороженое	3–4	5–6	3–4	4–5	4–5
Холодные закуски	–	–	–	3–4	3–4
Горячие блюда	–	–	3–4	3–4	3–4
Соки	5–6	5–6	5–6	5–6	5–6

Прим.: 1. В кафе потребителям дополнительно предлагают шоколад, конфеты, фрукты и цитрусовые (по сезону).

2. Может быть предусмотрен отпуск горячих напитков с различными добавками (лимон, джемом, вареньем, сливками и др.).

3. В чайной потребителям предлагают сушки, баранки, булочки и др.

Таблица 3.8 – Ассортимент блюд в специализированных закусочных

Блюда, напитки и кулинарные изделия	Примерное число наименований в меню		
	Закусочные со специализацией по блюдам		блинные
	рыбным	мясным	
Холодные закуски	2–3	2–3	2–3
Горячие блюда	3–4	4–5	1*
Горячие напитки	1	1	1
Бульоны и мучные кулинарные изделия	2–3	2–3	–
Соки(или холодные напитки собственного производства)	2–3	2–3	2–3
Сладкие блюда	–	–	2–3

- Блины включают в меню с пятью–шестью добавками (сметаной, сливочным маслом, джемом, повидлом, медом и др.)

Таблица 3.9 – Специализированные предприятия быстрого обслуживания

Блюда напитки и кулинарные изделия	Примерное число наименований в меню		
	Предприятия со специализацией по блюдам		Кафетерий
	мясным	мучным	
Горячие блюда и кулинарные изделия, на реализации которых специализируется предприятие	1*	1*	-
Бутерброды	-	-	5-6
Горячие напитки, соки, фруктовые и минеральные воды, прохладительные и тонизирующие напитки, холодные напитки собственного производства	1-2	1-2	4-6
Булочные и мучные кулинарные изделия	4-5	-	8-10

- Предусматривается включение в меню блюд с различными наполнителями и добавками.

Таблица 3.10 – Специализированные бары

Напитки, блюда и мучные кондитерские изделия	Примерное число наименований в меню					
	Коктейль-бар	Десертные, молочные бары	Кофейные шоколадные бары	Гриль-бары	Салатные бары	Пивные бары
Коктейли безалкогольные, холод напитки собствен. производства	8–10	6–8	–	6–8	–	–
Сладкие блюда, мороженое	–	3–4	–	–	–	–
Горячие напитки	–	1–2	1–2	1	1–2	1
Мучные кондитерские изделия	5–6	5–10	5–10	3–4	3–4	3–4
Холодные закуски, бутерброды	–	–	–	3–4	4–5	4–5
Горячие блюда	–	–	–	1–2	–	1–2
Пиво	–	–	–	–	–	3–4
Фруктов и минеральн. воды, прохладит. и тонизир. напитки, соки	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4	3–4

Примечания: 1. В барах потребителям дополнительно предлагают шоколадные конфеты, орехи, фрукты и цитрусовые (по сезону).

2. Может быть предусмотрен отпуск горячих напитков с различными добавками (лимон, сливками, джемом вареньем и др.).

Таблица 3.11 – Ассортимент блюд в столовой и ресторане

Блюда, напитки и кулинарные изделия	Столовая	Ресторан
Мучные, кондитерские и булочные изделия	3–4	4–5
Горячие напитки	2–3	3–4
Холодные закуски	3–4	5–6
Супы	2–3	4–5
Горячие блюда	3–4	6–8
Холодные напитки	2–3	3–4
Гарниры	1–2	3–4

В зависимости от типа предприятия, обслуживаемого контингента и при-

нятых форм обслуживания различают следующие виды меню: со свободным выбором блюд; скомплектованных завтраков, обедом и ужинов; дневного рациона; диетическое; банкетное.

Расчетное меню со свободным выбором блюд составляют на всех общедоступных предприятиях общественного питания (столовые, рестораны, кафе, закусочные и т. п.). Перечень блюд в меню записывают в строго определенном порядке с указанием номера рецептуры, наименование блюда, выхода основного продукта, гарнира, соуса и количества порций данного блюда. Количество порций различных блюд в меню принимают из таблиц процентного соотношения различных групп блюд.

Ассортимент блюд и закусок может быть расширен за счет включения в меню фирменных и сезонных блюд.

Порядок написания блюд в меню следующий.

- Фирменные блюда.
- Холодные закуски из рыбных гастрономических продуктов и консервов, холодные рыбные блюда; холодные закуски из мясных гастрономических продуктов, мяса, птицы и дичи; салаты и винегреты (рыбные, мясные, овощные); сыры, масло сливочное и различные кисломолочные продукты.
- Горячие закуски из раков, крабов, мяса, дичи, грибов.
- Супы прозрачные (бульоны), заправочные (рыбные, мясные, овощные), супы-пюре, молочные и сладкие.
- Вторые горячие блюда из рыбы, мяса, мясных продуктов, птицы, дичи, кролика; картофеля, овощей; грибов; круп, бобовых, макаронных изделий; яиц и творога.
- Сладкие блюда.
- Горячие напитки.
- Холодные напитки.
- Мучные кулинарные, хлебобулочные и кондитерские изделия.

Меню для отпуска обедов на дом составляют из тех же блюд, которые реализуются в зале.

Меню специализированных предприятий общественного питания (пельменная, чебуречная и т. п.) начинают с блюд, по которым это предприятие специализируется.

Расчетные меню скомплектованных завтраков, обедов и ужинов применяют в основном в столовых при производственных предприятиях, учреждениях, учебных заведениях. Их можно также использовать в общедоступных столовых и ресторанах. Расчетное скомплектованное меню представляет собой набор блюд для завтрака, обеда или ужина с указанием их количества. Рекомендуется составлять несколько вариантов комплексных обедов, завтраков и ужинов, различных по составу блюд и стоимости рациона. Исходными данными для состав-

ления этого вида меню служат число потребителей и ассортимент блюд для принятого рациона (завтрака, обеда и ужина).

В комплексных меню указывают стоимость, а также пищевую и энергетическую ценность каждого блюда в отдельности и комплекса в целом. Химический состав и энергетическая ценность должны соответствовать физиологическим потребностям организма для каждого приема пищи в отдельности с учетом энергозатрат, обусловленных, той или иной профессией.

В целях совершенствования организации научно обоснованного питания разработаны примерные рационы и рекомендации по их применению для студентов высших и средних специальных учебных заведений, для учащихся в общеобразовательных школах, для трудящихся пяти профессиональных групп, для учащихся СПТУ и др.

При составлении экспресс-меню комплексных обедов в ресторане пищевую ценность блюд рассчитывать не обязательно.

Блюда, входящие в экспресс-меню, не должны повторяться в меню общего зала ресторана, так как это связано с применением разной наценки на обеденные и порционные блюда. Норма закладки сырья для блюд, входящих в комплексы, может быть принята по второй колонке Сборника рецептур блюд.

Расчетное меню дневного рациона применяют в столовых с постоянным контингентом потребителей: при профтехучилищах, санаториях, домах отдыха, туристических комплексах и т. п. Такое меню составляют также для питания участников конференций, съездов и туристов.

Меню для учащихся и отдыхающих составляют с учетом физиологических норм питания и рекомендуемого набора продуктов; меню для участников различных мероприятий – с учетом стоимости. Меню может быть комплексным (профтехучилища, турбазы) и со свободным выбором (санатории, дома отдыха), когда блюда заказывают накануне.

Расчетное диетическое меню применяют в диетических столовых, диетических отделениях столовых при производственных предприятиях, учреждениях и учебных заведениях, а также в санаториях и домах отдыха. Такое меню составляют на основе физиологических норм и учетом особенностей лечебного питания. Меню может быть со свободным выбором блюд и комплексным.

В первом случае после наименования каждого блюда кроме количества порций и его пищевой и энергетической ценности указывают номера диет, для которых оно рекомендуется; во втором – по каждой диете в отдельности составляют комплекс для завтрака, обеда и ужина. Для второго случая необходимо также составить предварительно таблицу потребности в пищевых веществах и энергии по отдельным приемам пищи.

На предприятиях общественного питания рекомендуются к реализации следующие диеты: № 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 15. Если в столовой предусмотрен кроме

диетического зала зал общего питания, то диету № 15 можно исключить. При составлении диетического меню руководствуется действующим Сборником рецептов блюд диетического питания для предприятий общественного питания.

Расчетное банкетное меню составляют в соответствии с пожеланиями заказчика. Исходными данными для его составления служат характер банкета (свадьба, юбилей и т. п.) и число его участников. Число блюд различных наименований в меню зависит от желания заказчика.

При выполнении задания на проектирование необходимо произвести технологические расчеты, основанные на заданном типе предприятия общественного питания с учетом особенностей организации производства и обслуживания.

Меню. При составлении меню необходимо руководствоваться действующими нормативными документами.

Меню разрабатывается в соответствии с типом проектируемого предприятия, особенностями национальной кухни, обслуживаемого контингента и принятых форм обслуживания. Перечень блюд в меню выстраивается в строго установленном порядке с указанием номера рецептуры (техничко-технологической или технологической карты), наименования блюда, выхода основного продукта, гарнира, соуса.

На основе меню и заданной производственной программы проектируемого участка предприятия общественного питания разрабатывают планово-расчетное меню, (1–3 дня или на неделю) в зависимости от типа предприятия. При составлении планово-расчетного меню, определяют затраты времени на выполнение производственной программы за день. Расчеты заносят в таблицу 3.12.

Таблица 3.12 – Планово-расчетное меню

Наименование блюд	Количество блюд		Норма времени на приготовление одного блюда, с.	Затраты времени на выпуск блюд, с
	в день	в том числе за расчетный период		

Определение затрат времени производят на всю кулинарную продукцию в групповом ассортименте, рекомендуемую в зале предприятия, магазине кулинарии и т. п.

Общие затраты времени на приготовление кулинарной продукции по производственной программе за каждый расчетный день должны находиться в пределах $\pm 10\%$. Планово-расчетное меню с наибольшими затратами времени принимается за расчетное и является основой для выполнения последующих расчетов.

3.8 Расчет помещений для приема и хранения продуктов

К группе помещений для приема и хранения продуктов на предприятиях общественного питания работающих на сырье и/или полуфабрикатах входят:

1. Охлаждаемые камеры: для хранения молочных продуктов, жиров и гастрономии; мясных, рыбных, овощных полуфабрикатов и сырья; фруктов, зелени, напитков.

2. Морозильные камеры для хранения замороженного мясного и рыбного сырья и полуфабрикатов.

3. Неохлаждаемые кладовые: для хранения сухих продуктов; картофеля и овощей (при поступлении неочищенного картофеля и овощей; вино-водочных изделий и напитков; промышленных соусов и консервации.

4. Кладовые тары, инвентаря и средств материально-технического оснащения.

5. Приёмочная продуктов.

При проектировании этой группы помещений необходимо предусмотреть оптимальные условия для хранения каждого вида продуктов: температуру, относительную влажность воздуха, вентиляцию естественную или искусственную; естественное или искусственное освещение.

3.8.1 Расчет расхода сырья и полуфабрикатов

При проектировании предприятий общественного питания расход сырья и полуфабрикатов рассчитывают по меню расчетного дня или по физиологическим нормам. Выбор методики расчета определяется типом предприятия и обслуживаемым контингентом. В предприятиях питания при больницах, детских дошкольных учреждениях, при санаториях, домах отдыха, турбазах, школах-интернатах и т. п., где питание организовано по полному дневному рациону, расчет проводят по физиологическим нормам, для всех остальных предприятий общественного питания – по меню расчетного дня.

В основе расхода продуктов по физиологическим нормам лежат соответствующие физиологические нормы продуктов питания для данного контингента потребителей.

Количество продуктов (кг) определяют по формуле:

$$Q_{np} = \frac{N * q_n}{1000}, \quad (3.21)$$

где N – число потребителей;

q_n – физиологическая норма продукта 1-го наименования на одного человека в день, г.

Количество продуктов (кг) по меню определяют по формуле:

$$Q_{np} = \frac{N_{bl} * q_p}{1000}, \quad (3.22)$$

где N_{bl} – количество блюд, реализуемых предприятием за день, ед;

q_p – норма продукта на одно блюдо, г.

Расчет продуктов по меню представляют в виде таблицы 3.13 или 3.14.

Таблица 3.13 – Расчет количества продуктов по меню (для кафе, ресторанов, баров)

Наименование блюда	№ рецептуры	Количество блюд в день	Наименование продуктов		
			норма на одну порцию, г	всего продуктов в сутки, кг	всего продуктов на 3-е суток
Пример:					
Печень по домашнему	770	276	Печень говяжья 85	23,46	70,38
			Шпик. 52	14,352	43056
			Лук репчатый 24	6,624	19,872
			Маргарин, 5	1,38	4,14
			Чеснок, 13	3,588	10,764
			Кулинарный жир, 10	2,76	8,28

При составлении расчета продуктов для столовых необходимо учитывать, что планово-расчетное меню будет меняться по дням недели.

Таблица 3.14 – Расчет количества продуктов по меню (для столовых)

Наименование блюда	№ рецептуры	Количество блюд в день	Наименование продуктов	
			норма на одну порцию, г	всего продуктов в сутки, кг
Понедельник				
...				
...				
...				
...				
Вторник и т. д.				

Расчет количества продуктов, реализуемых без переработки (напитки, хлеб, кондитерские изделия и другие покупные товары) производят в соответствии с примерными нормами потребления и плановым количеством потребителей.

Данные расчета продуктов по меню и реализуемых без переработки сортируют по группам с учетом условий хранения и вносят в сборную таблицу 3.15.

Таблица 3.15 – Расчет количества продуктов, подлежащих хранению в складских помещениях

Наименование продуктов	Суточный запас, кг	Срок хранения, ч	Температура хранения, °С	Кол-во продуктов, подлежащих хранению, кг

При работе предприятий общественного питания на полуфабрикатах высокой степени готовности и охлажденных блюдах (предприятия быстрого обслуживания) определяют потребность в кулинарной продукции с учетом сроков её реализации.

3.8.2 Расчет объема охлаждаемых камер

Для хранения скоропортящихся продуктов в предприятиях общественного питания предусматривают охлаждаемые камеры (стационарные или сборные), для хранения замороженных продуктов – морозильные камеры.

Объем холодильной (морозильной) сборно-разборной камеры (9м³) определяют по формуле:

$$V_k = \sum \frac{Q_i}{q_i} * H * 1,5, \quad (3.23)$$

где Q_i – запах продуктов i – го наименования с учетом сроков хранения, кг;
 q_i – удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола камеры, кг/м²;

H – высота камеры ($H = 2$ м);

1,5 – коэффициент использования площади камеры.

Расчеты записывают в таблицу 3.16.

Таблица 3.16 – Расчет объема холодильных камер для хранения (указать конкретную группу продуктов)

Наименование продуктов	Масса продуктов, кг	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м ²	Высота камеры, м	Полезный объем камеры, м ³
По группам:				$\Sigma = \dots\dots\dots$

На основании проведенных расчетов и с учетом коэффициента использования площади камеры, равным 1,5, по каталогам оборудования выбирают холодильную камеру, объем которой близок к расчетному.

В небольших предприятиях общественного питания для хранения скоропортящихся продуктов целесообразно устанавливать холодильные шкафы.

Объем холодильного шкафа определяют по формуле:

$$V = \sum \frac{Q_i}{\rho_i K_m}, \quad (3.24)$$

где Q_i – запас продуктов i -го наименования с учетом сроков хранения, кг;

ρ_i – объемная плотность продукта, кг/дм³;

K_m – коэффициент, учитывающий массу тары ($K_m = 0,7 \div 0,8$).

Расчеты приводят по форме приведенной в таблице 3.17.

Таблица 3.17 – Расчет объема холодильного шкафа для хранения... (конкретная группа продуктов)

Наименование продуктов	Масса продуктов, кг	Плотность продукта, кг/дм ³	Полезный объем шкафа, дм ³
Итого			$\Sigma \dots\dots\dots$

На основании выполненных расчетов по каталогам оборудования выбирают холодильный шкаф, объем которого близок к расчетному.

3.8.3 Расчет площади кладовой сухих продуктов

Расчет площади кладовой сухих продуктов, занимаемой стационарным складским оборудованием: подтоварниками, стеллажами, производят по габаритам тары, в которой хранятся продукты (коробки, ящики, мешки, пакеты и др.).

На небольших предприятиях общественного питания в кладовой сухих продуктов допускается совместное хранение сухих продуктов и винно-водочных

изделий и промышленных соусов и напитков.

В предприятиях, где кладовая винно-водочных изделий предусмотрена отдельно, то её расчет ведется аналогично ниже приведенному.

Расчет площади, занимаемой продуктами, определяют по габаритам и емкости тары:

$$S_{\text{тов}} = \frac{Q}{c * n} * f, \quad (3.25)$$

где $S_{\text{тов}}$ – площадь под товаром, м^2 ;

Q – масса продукта, кг;

c – емкость тары, в которой хранятся продукты, кг;

n – количество мест в одном штабеле, шт.;

f – площадь основания тары, м^2 .

Количество мест в одном штабеле определяют по формуле:

$$n = \frac{H}{h} \quad (3.26)$$

где H – допустимая высота укладки товаров в штабель (при ручной укладке $H = 1800$ мм); h – высота одного места тары, мм.

В один штабель укладывают один вид товара. Количество мест в штабеле округляют в меньшую сторону до целого числа. Количество штабелей округляют: на хранении на подтоварнике в большую сторону до целого числа; при хранении продуктов на стеллаже (3-х полочном) – в большую сторону.

Данные заносят в таблицу 3.18.

Таблица 3.18 – Расчет полезной площади под товаром в кладовой сухих продуктов

Наименование продуктов	Кол-во, кг	Способ хранения	Вид тары, емкость тары, кг	Габариты, мм	Количество		Площадь, м^2	
					мест в штабеле	штабелей	тары	Под товаром

Площадь, занимаемую складским оборудованием (м^2) определяют по формуле:

$$S_{\text{пол}} = \sum S_{\text{об}} * K_{\text{об}}, \quad (3.27)$$

где $S_{\text{об}}$ – площадь, занимаемая единицей оборудования, м^2 ;

$K_{\text{об}}$ – количество принятого оборудования, шт.

Количество оборудования принимают в соответствии с необходимой длиной, которую определяют по формуле:

$$L = \frac{\sum S_{\text{об}}}{b}, \quad (3.28)$$

где $S_{об}$ – общая площадь, занимаемая продуктами, m^2 ;
 b – ширина принятого оборудования, м.

Подбор складского оборудования считается верным, если общая длина принятых стеллажей (подтоварников) равна или несколько больше расчетной длины.

В помещении кладовой сухих продуктов или перед помещениями кладовой предусматривают установку весов товарных.

Расчет вносят в таблицу 3.19.

Таблица 3.19 – Расчет площади, занимаемой складским оборудованием

Наименование оборудования и группироваемых продуктов	Площадь, занимаемая продуктами, m^2	Расчетная длина оборудования, м	Габариты оборудования, мм	Площадь единицы оборудования, м	Количество оборудования	Площадь, занимаемая оборудованием, м

Площадь кладовой сухих продуктов определяют по формуле:

$$S_{клад} = \frac{\sum S_{пол}}{\eta}, \quad (3.29)$$

где $S_{пол}$ – площадь, занимаемая оборудованием, m^2 ;
 η – коэффициент использования площади $\approx 0,4$.

3.8.4 Расчет кладовой овощей

При поступлении на предприятие питания неочищенного картофеля и овощей, проектом предусматривают кладовую для их хранения. Площадь кладовой рассчитывают по формуле:

$$S_{клад\ овощей} = \sum \frac{Q_i}{q_i} * \beta, \quad (3.30)$$

где Q_i – запас продуктов i -го наименования с учетом сроков хранения, кг;
 q_i – удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола кладовой, $кг/м^2$;

β – коэффициент увеличения площади камеры на проходы ($\beta = 2,2$).

Расчеты приводят в таблице 3.20.

Таблица 3.20 – Расчет площадей кладовой овощей

Наименование продуктов	Масса продуктов, кг	Удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м ²	Коэффициент увеличения площади	Площадь, м ²

3.9 Расчет производственных цехов и вспомогательных производственных помещений

3.9.1 Расчет доготовочного цеха

Доготовочный цех и цех обработки зелени проектируют в предприятиях общественного питания, работающих на полуфабрикатах, прошедших частичную механическую обработку: крупнокусковые полуфабрикаты из говядины, свинины, баранины; рыба спец. разделки мороженая; тушка птицы подготовленная к кулинарной обработке; субпродукты обработанные; картофель и овощи очищенные, капуста белокочанная зачищенная, корни петрушки, сельдерея обработанные, салат зеленый обработанный, зелень обработанная, лук зеленый обработанный.

Производственная программа

Основой разработки производственной программы доготовочного цеха является расчет необходимого количества полуфабрикатов, поступающих с предприятий пищевой промышленности и заготовочных предприятий общественного питания.

Производственную программу доготовочного цеха записывают в виде таблицы 3.21.

Таблица 3.21 – Производственная программа доготовочного цеха

Наименование полуфабриката	Кулинарное использование(наименование блюда)	Масса полуфабриката на 1 порцию, г	Количество порций, шт.	Фактический расход, кг

В доготовочном цехе организуют технологические линии (рабочие места)

по доработке полуфабрикатов (мясных, рыбных, овощных). Перед расчетом оборудования составляют технологическую схему доработки полуфабрикатов.

Таблица 3.22 – Технологические процессы и оборудование рабочих мест в доготовочном цехе

Наименование рабочих мест	Выполняемые операции	Оборудование

Расчет холодильного оборудования

Холодильное оборудование в доготовочном цехе предусматривают для кратковременного хранения полуфабрикатов в течение смены.

Полезный объем холодильного шкафа (m^3) определяют по формуле

$$V_n = \sum \frac{Q}{\rho * K_T}, \quad (3.31)$$

где Q – масса полуфабриката, кг;

ρ – объемная плотность полуфабриката, kg/dm^3 ;

K_T – коэффициент, учитывающий массу тары ($K_T = 0,7 \dots 0,8$).

Расчет холодильного оборудования приведен в таблице 3.23.

Таблица 3.23 – Расчет холодильного оборудования

Наименование полуфабриката	Масса полуфабриката, кг		Плотность продуктов, kg/dm^3	Полезный объем, dm^3
	за день	за смену		

После определения требуемого полезного объема холодильного шкафа по каталогам подбирают холодильный шкаф, объем которого близок к расчетному.

Расчет механического оборудования

Расчет механического оборудования производят исходя из перечня технологических операций, объемов работ и требуемой производительности оборудования, которую определяют по формуле:

$$G = \frac{Q}{T * \eta_y}, \quad (3.32)$$

где $G_{об}$ – требуемая производительность механического оборудования, кг/ч;

T – продолжительность работы цеха, ч;

Q_q – масса обрабатываемого сырья в максимальную смену, кг

η_y – условный коэффициент использования оборудования ($\eta_y = 0,5$).

Время работы оборудования (ч) за день определяют по формуле:

$$T_{об} = \frac{Q_d}{G_{об}}, \quad (3.33)$$

где Q_d – масса обрабатываемых продуктов за день, кг;

$G_{об}$ – техническая производительность принятого оборудования, кг/ч (шт/ч).

Коэффициент использования оборудования определяют по формуле:

$$\eta = \frac{T_{об}}{T}, \quad (3.34)$$

где T – продолжительность работы цеха, ч.

Если фактический коэффициент использования больше условного, то принимают две машины и более.

Таблица 3.24 – Расчет механического оборудования

Наименование технологических операций	Масса перерабатываемых продуктов, кг	Марка и производительность принятого оборудования, кг/ч	Время работы оборудования, ч	Продолжительность работы цеха	Коэффициент использования оборудования	Количество оборудования

Расчет вспомогательного оборудования

В доготовочных и других цехах для технологических операций предусматривают установку производственных ванн.

Вместимость ванн (дм³) определяют по формуле:

$$V = \frac{Q}{\rho * K * \varphi} \quad \text{или} \quad V = \frac{Q(1+n_в)}{K * \varphi}, \quad (3.35)$$

где Q – масса продукта, кг;

ρ – объемная плотность продукта, кг/дм³;

K – коэффициент заполнения ванны ($K = 0,85$);

$n_в$ – норма воды для оттаивания (промыывания) 1 кг продукта, дм³;

φ – оборачиваемость ванны: зависит от продолжительности хранения (промыывания) с учетом времени на загрузку, выгрузку и мойку ванны и определяют по формуле:

$$\varphi = \frac{T}{t_y} \quad (3.36)$$

где T – продолжительность работы цеха, ч;

t_y – продолжительность цикла хранения (промывания) продуктов, ч.

Число ванн определяют по формуле:

$$n = \frac{V}{V_{ст}}, \quad (3.37)$$

$V_{ст}$ – вместимость принятой стандартной ванны, $дм^3$.

Таблица 3.25 – Расчет производственных ванн

Наименование технологических операций	Масса, кг	Норма расхода воды, $дм^3/кг$	Длительность цикла обработки продуктов, мин	Оборачиваемость ванны за смену, раз	Расчетный объем, $дм^3$	Принятый внутренний объем ванны, $дм^3$	Тип ванны	Количество ванн

Без расчета в доготовочном цехе устанавливают производственные столы на каждой технологической линии, стеллажи и раковины для мытья рук.

Расчет площади доготовочного цеха

Рассчитанное и принятое стационарное и передвижное оборудование вносится в спецификацию оборудования для определения полезной площади цеха (таблица 3.26).

Таблица 3.26 – Перечень оборудования доготовочного цеха

Наименование оборудования	Марка оборудования	Число единиц оборудования	Габариты оборудования, мм	Площадь, $м^2$	
				занятая единицей оборудования	занятая оборудованием

Общую площадь цеха ($м^2$) рассчитывают по формуле

$$S = \frac{\Sigma S_{пол}}{\eta}, \quad (3.38)$$

где $S_{пол}$ – площадь, занятая оборудованием, м²;

η – коэффициент использования площади $\approx 0,4$.

Расчет цеха обработки зелени производят аналогично расчетам доготовочного цеха.

При работе предприятия общественного питания на полуфабрикатах высокой степени готовности доготовочный цех и цех обработки зелени не проектируется.

3.9.2 Расчет мясо-рыбного цеха

Для разработки производственной программы мясо-рыбного цеха используют плано-расчетное меню и/или объем выпускаемых полуфабрикатов.

Производственную программу мясо-рыбного цеха приводят в виде таблицы 3.27.

Таблица 3.27 – Производственная программа мясо-рыбного цеха

Наименование полуфабриката	Масса полуфабриката
П/ф из говядины:	

Расчет выхода полуфабрикатов, в соответствии с общим объемом перерабатываемого сырья, приводят в виде таблиц 3.28 и 3.29.

Таблица 3.28 – Расчет выхода полуфабрикатов и котлетного мяса из (говядины, свинины, баранины, телятины)

Наименование крупнокусковых полуфабрикатов	Выход полуфабриката		Кулинарное использование
	%	масса, кг	
Толстый край	Порционные полуфабрикаты (антрекот, ромштекс)

Таблица 3.29 – Расчет выхода полуфабрикатов при обработке рыбы, птицы

Наименование сырья	Масса сырья брутто, кг	Наименование блюд	Способ разделки	Отходы		Выход полуфабрикатов, кг
				%	кг	
Судак неразделанный		Судак жареный	Филе с кожей			

Перед расчетом оборудования разрабатывают технологическую схему обработки сырья и приготовления полуфабрикатов.

Холодильное оборудование в мясо-рыбном цехе предусматривают для кратковременного хранения сырья и полуфабрикатов в течение 1/2 смены.

Полезный объем холодильного шкафа (м³) представляют по форме таблицы 3.23.

В соответствии с выполняемыми технологическими операциями в мясо-рыбном цехе предусматривают установку: мясорубки, фаршемешалки, рыхлителя мяса, котлетоформовочной машины, куттера.

Расчет и подбор механического оборудования

Расчет механического оборудования производят исходя из перечня технологических операций, объемов работ и требуемой производительности оборудования по п. 3.9.1.

Расчет численности производственных работников

Численность производственных работников мясо-рыбного цеха рассчитывают по нормам выработки с учетом фонда рабочего времени одного работающего по формуле:

$$N = \frac{\Sigma Q}{H_v * \lambda}, \quad (3.39)$$

где Q – количество изготавливаемых полуфабрикатов или объем перерабатываемого сырья за смену, кг (шт.);

H_v – норма выработки одного работника за рабочий день, кг (шт.);

λ – коэффициент, учитывающий рост производительности труда ($\lambda=1,14$) применяют только при механизации процесса.

Таблица 3.30 – Расчет численности производственных работников цеха

Наименование сырья и технологических операций	Масса кг, (шт.)	Норма выработки за день (смену), кг, (шт.)	Численность работников, чел.

Расчет вспомогательного оборудования

Число производственных столов определяют по числу одновременно работающих в цехе и длине рабочего места на одного работника по формуле:

$$L = N * \ell, \quad (3.40)$$

где N – число одновременно работающих в цехе, чел;

ℓ – длина рабочего места на одного работника ($i = 1,5$ м).

По типам и размерам столы подбирают в зависимости от характера выполняемой операции.

Число столов определяют по формуле:

$$h = \frac{L}{L_{ст}}, \quad (3.41)$$

где $L_{ст}$ – длина принятых стандартных производственных столов, м.

Вместимость и число ванн определяют в соответствии с п. 3.9.1.

В мясо-рыбном цехе без расчета устанавливают стол для разделки мяса, стеллаж, раковину для мытья рук.

Для определения площади цеха составляют спецификацию оборудования по форме таблицы 3.26. Общую площадь цеха определяют аналогично площади доготовочного цеха (п. 3.9.1). Коэффициент использования площади принимают $\eta = 0,35$.

3.9.3 Расчет овощного цеха

Овощной цех предназначен для очистки картофеля, корнеплодов, капусты, репчатого лука, сезонных овощей и зелени.

Производственная программа овощного цеха рассчитывается исходя из объема перерабатываемого сырья, норм выхода и отходов при изготовлении полуфабрикатов по форме представленной в таблице 3.31.

Таблица 3.31 – Производственная программа овощного цеха

Наименование сырья	Масса перерабатываемого сырья, кг	Наименование технологических операций	Отходы при переработке		Выход полуфабрикатов, кг
			%	кг	
Картофель		Мойка (кг) на салат	2		
		Мойка и механическая очистка	15		
		Дочистка вручную	10		
.....		

Перед расчетом оборудования составляют технологическую схему обработки картофеля и овощей.

Требуемую производительность картофеля очистительной машины (кг/ч) определяют в соответствии с расчетом механического оборудования.

На основании проведенного расчета по действующим справочникам и каталогам выбирают машину, имеющую производительность, близкую к требуемой, после чего определяют фактическую продолжительность работы машины и коэффициент использования п 3.9.1.

Расчет овощерезательной машины выполняют аналогично расчетам картофелеочистительной машины.

Расчет моечных ванн для промывания и хранения картофеля и овощей выполняют в соответствии с п. 3.9.1.

Без расчета в овощном цехе предусматривают установку производственных столов, стеллажей, раковины для мытья рук.

Для определения площади цеха составляют спецификацию оборудования по форме таблицы 3.26. Общую площадь цеха определяют аналогично п. 3.9.1. Коэффициент использования площади принимают $\eta = 0,35$.

3.9.4 Расчет горячего цеха

Производственная программа горячего цеха является составным элементом производственной программы предприятия в целом и характеризует план выпуска супов, горячих закусок, вторых горячих блюд, соусов, гарниров и горячих напитков, как непосредственно в предприятии, так и через магазины кулинарии. Кроме того, в горячем цехе осуществляется тепловая обработка продуктов

для холодного цеха.

Таблица 3.32 – Производственная программа горячего цеха

№ блюда по Сборнику рецептур (ТТК или ТК)	Наименование блюд	Выход, г	Количество блюд, реализуемых в день, порций
	Супы		
		
	Вторые горячие блюда		
		
	Для холодного цеха		
		

Расчет явочной численности производственных работников цеха производят отдельно для супов и вторых горячих блюд по формуле:

$$N_{\text{ч}} = \frac{\sum Q_i * t_i}{3600T * \lambda}, \quad (3.42)$$

где Q_i – количество блюд (супов, вторых горячих блюд, горячих закусок, горячих напитков), реализуемых в день порций;

t_i – норма времени на приготовление блюда i ... наименования, с;

T – продолжительность работы поваров, ч;

λ – коэффициент, учитывающий рост производительности труда

($\lambda = 1,14$) применяют только при механизации процесса.

Данный расчет соответствует затратам времени на выпуск блюд.

Режим работы горячего цеха зависит от режима работы и типа предприятия, его вместительности. Как правило, повара горячего цеха начинают работу за 2–3 ч до открытия предприятия с тем, чтобы приготовить кулинарную продукцию к началу реализации блюд.

Для равномерной нагрузки работников цеха, а также учитывая сроки реализации готовой кулинарной продукции и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к ней, приготовления блюд в горячем цехе осуществляют небольшими партиями с учетом потока потребителей за каждый час работы зала, для чего разрабатывают график реализации блюд в горячем цехе (таблица 3.33).

Количество блюд в день и расчетный период принимают из планово-расчетного меню.

Таблица 3.33 – График реализации блюд в горячем цехе.

Наименование блюд	Количество блюд в расчетный период	Часы реализации блюд					
		Удельный вес реализации блюд за i... час					
		Количество блюд, реализуемых за i... час					

Количество блюд, реализуемых в зале предприятия за i... час определяют по формуле:

$$Q_i = Q_{\text{бл}} * Y_i , \quad (3.43)$$

где $Q_{\text{бл}}$ – количество блюд данного наименования, реализуемых в расчетный период, порций;

Y_i – удельный вес реализации блюд за i... час.

Удельный вес реализации блюд за за i... час представляет собой отношение количества потребителей за за i... час к общему количеству потребителей за расчетный период:

$$Y_i = \frac{N_i}{N_{\text{р.п.}}} , \quad \text{й} \quad (3.44)$$

где N_i – количество потребителей за i... час;

$N_{\text{р.п.}}$ – общее количество потребителей за расчетный период (за день), чел.

В целом удельный вес реализации блюд за расчетный период (за день) должен быть равен единице.

Разработка технологического графика тепловой обработки кулинарной продукции.

Технологический график приготовления кулинарной продукции, в том числе заготовок, в горячем цехе разрабатывают на основе технологических схем приготовления блюд и нормативных сроков их реализации.

Технологический расчет теплового оборудования выполняют по количеству кулинарной продукции, реализуемой в течение:

- дня или определенного периода (2–3 ч) работы предприятия;
- максимально загруженного часа работы предприятия (расчет плит, конвектоматов, фритюрниц, сковород и др.).

При расчете теплового оборудования соблюдают последовательность в приготовлении блюд – тепловая обработка продуктов при приготовлении заготовок и непосредственное приготовление кулинарной продукции перед её реализа-

цией.

Таблица 3.34 – Технологический график тепловой обработки и приготовления кулинарной продукции

Наименование блюд	Срок реализации готовых блюд	Наименование тепловых операций		Проектируемое тепловое оборудование
		приготовление заготовок	изготовление кулинарной продукции	

Расчет и подбор теплового оборудования начинают с составления графика тепловой обработки, соблюдая последовательность приготовления блюд и кулинарной продукции.

Вместимость котлов рассчитывается из условий выполнения следующих операций: варки бульонов, супов, вторых горячих блюд, гарниров, соусов, сладких блюд, горячих напитков, а также варки продуктов для приготовления холодных закусок и кулинарных изделий, реализуемых в магазинах кулинарии.

$$V = \frac{\sum V_{\text{прод}} + V_{\text{в}} - \sum V_{\text{пром}}}{K} \quad (3.45)$$

где $V_{\text{прод}}$ – объем занимаемый продуктами, используемыми для варки, дм^3 ;

$V_{\text{в}}$ – объем воды, дм^3 ;

$V_{\text{пром}}$ – объем промежутков между продуктами, дм^3 ;

K – коэффициент заполнения котла ($K = 0,85$).

Объем (дм^3), занимаемый продуктами определяют по формуле:

$$V_{\text{прод}} = \frac{Q}{\rho}, \quad (3.46)$$

где Q – масса продуктов, кг;

ρ – объемная плотность продукта, $\text{кг}/\text{дм}^3$;

Объем воды (дм^3) при варке бульона нормальной концентрации определяют по формуле:

$$V_{\text{в}} = V^1 * n * a, \quad (3.47)$$

где V^1 – норма бульона нормальной концентрации на одно блюдо, дм^3 ;

n – количество блюд;

a – коэффициент, учитывающий испарение воды при варке ($a=1,15$)

Объем воды (дм^3) при варке концентрированного бульона определяют по формуле:

$$V_{\text{в}} = Q * n_{\text{в}}, \quad (3.48)$$

где Q – масса продукта;

$n_{\text{в}}$ – норма воды на 1 кг основного продукта, $\text{дм}^3/\text{кг}$.

Основными продуктами считают кости, мясо и т.п.; овощи при расчете объема воды не учитывают из-за их незначительного содержания в общем объеме продуктов.

Объем (дм³) промежутков между продуктами определяют по формуле:

$$V_{\text{пром}} = V_{\text{прод}} * \beta, \quad (3.49)$$

где β – коэффициент, учитывающий промежутки между продуктами

$$\beta = 1 - \rho. \quad (3.50)$$

Расчет объема котлов для варки бульонов определяют с помощью таблицы 3.35.

Таблица 3.35 – Расчет объема котлов для варки бульона

Наименование бульона и продуктов	Количество порций	Норма продукта на 1 дм ³ , г	Масса продуктов на кг	Плотность продукта кг/дм ³	Объем воды, дм ³	Коэффициент, учитывающий промежутки	Объем, занимаемый промежутками, дм ³	Объем котла, дм ³	
								расчетный	принятый

Расчет объема котлов (дм³) для варки супов, соусов, сладких блюд, напитков определяют по формуле:

$$V = \frac{n * V_1}{K}, \quad (3.51)$$

где n – количество блюд (порций), шт.;

V_1 – норма супа (соуса и т.п.) на одно блюдо, дм³;

K – коэффициент заполнения котла (K = 0,85).

Расчет объема котлов для варки супов, соусов определяют с помощью таблицы 3.36.

Таблица 3.36 – Расчет объема котлов для варки супов, соусов.

Наименование супов, соусов	Объем одной порции, дм ³	Часы реализации						
		кол-во порций	расчетный объем, дм ³	принятый объем, дм ³	кол-во порций	расчетный объем, дм ³	принятый объем, дм ³	и т. д.

супы								
соусы								

В целях сохранения вкусовых качеств горячих напитков – какао, горячего шоколада и др. их приготовление должно быть максимально приближено к реализации, поэтому расчет объема котлов для их приготовления ведется на каждый час реализации. Расчет объема котлов для варки напитков, сладких блюд записывают в виде таблицы 3.37.

Таблица 3.37 – Расчет объема для варки напитков сладких блюд

Наименование блюд	Количество порций, шт.		Объем одной порции, дм ³	Расчетный объем, дм ³	Принятый объем, дм ³
	в день	в час			

Расчет объемов котлов для варки вторых блюд и гарниров производят по формулам:

1. для варки каш, макарон и других набухающих продуктов

$$V = \frac{V_{\text{прод}} + V_{\text{в}}}{K} \quad (3.52)$$

2. для тушения, припускания продуктов

$$V = \frac{V_{\text{прод}}}{K} \quad (3.53)$$

где $V_{\text{прод}}$ – объем, занимаемый продуктами, используемыми для варки, тушения, припускания, дм³;

K – коэффициент заполнения котла, принимается для процесса варки – 0,85, для тушения и припускания 0,4...0,7.

Расчет объема котлов для варки вторых блюд, гарниров выполняют по форме таблицы 3.38.

Таблица 3.38 – Расчет объема котлов для варки, тушения, припускания кулинарной продукции

Наименование блюд и тепловых операций	Кол-во порций	Норма продукта на 1 блюдо, г	Масса продукта, кг	Плотность продукта, кг/дм ³	Объем, занимаемый продуктом, дм ³	Норма воды для варки 1 кг продукта, дм ³	Объем котла, дм ³	
							расчетный	принятый
Приготовление заготовок								

Расчет и подбор теплового оборудования для жарки и пассерования.

Основой для расчета жарочной поверхности наплитной посуды (сковороды, противни) является количество (объем) заготовок, а также количество изделий, реализуемых в максимальный час загрузки зала предприятия.

Расчетную площадь пода наплитной посуды (м²) определяют двумя способами:

1. Для жарки изделий порциями:

$$F_p = \frac{n * f}{\varphi}, \quad (3.54)$$

где n – количество изделий, обжариваемых за расчетный период, шт.;

f – площадь, занимаемая единицей изделия, дм²;

φ – оборачиваемость площади пода наплитной посуды за расчетный период

$$\varphi = \frac{T}{t}, \quad (3.55)$$

где T – продолжительность расчетного периода, мин;

t – продолжительность цикла тепловой обработки, мин.

К полученной площади пода посуды добавляют 10 % на не плотности прилегания изделия. Площадь пода составит:

$$F = 1,1 * F_p, \quad (3.56)$$

где F – общая площадь наплитной посуды, дм²;

F_p – расчетная площадь пода посуды, дм².

2. Для жарки (пассерования) изделий массой:

$$F_p = \frac{Q}{\rho h * \varphi}, \quad (3.57)$$

где Q – масса (нетто) обжариваемого продукта, кг;

ρ – объемная плотность продукта, кг/ дм³;

h – толщина слоя продукта, дм (принимают в зависимости от вида обжариваемого продукта – 0,5-2 см);

φ – оборачиваемость площади пода наплитной посуды за расчетный период.

Таблица 3.39 – Определение расчетной площади пода наплитной посуды для жарки изделий порциями

Наименование изделий	Кол-во порций, шт.	Площадь единицы изделия, м ²	Продолжительность тепловой обработки, мин.	Оборачиваемость наплитной посуды	Расчетная площадь, м ²	Количество посуды	Принятая площадь посуды, м ²
Жарка изделий при приготовлении заготовок							
Жарка изделий, реализуемых в максимальный час загрузки зала							

Таблица 3.40 – Определение расчетной площади пода наплитной посуды для жарки, пассерования изделий массой

Наименование изделий	Кол-во порций, шт.	Площадь единицы изделия, м ²	Продолжительность тепловой обработки, мин.	Оборачиваемость наплитной посуды	Расчетная площадь, м ²	Количество посуды	Принятая площадь посуды, м ²
Жарка (пассерование) изделий при приготовлении заготовок							
Жарка (пассерование) изделий, реализуемых в максимальный час загрузки зала							

Подбор наплитной посуды производят в соответствии с номенклатурой и основными характеристиками инвентаря по справочникам. Если расчетная площадь наплитной посуды составляет 0,2 м² и более рекомендуется принимать к установке стационарные электрические сковороды.

Расчет и подбор плиты

Жарочную поверхность плиты определяют на основании рассчитанного количества наплитной посуды. Стационарное оборудование не учитывается.

Полную площадь плиты определяют суммированием всех площадей наплитной посуды (сковород), кроме наплитных котлов, так как их расчет велся без учета времени тепловой обработки продуктов при приготовлении блюд.

Площадь рабочей поверхности плиты, м², которую занимают котлы, определяют по формуле:

$$F = \frac{n * f * \tau}{60}, \quad (3.58)$$

где n – количество посуды, шт.;

f – площадь, занимаемая единицей посуды, м²;

τ – продолжительность тепловой обработки продуктов, мин.

Расчет площади рабочей поверхности плиты приводят по форме таблицы 3.41.

Таблица 3.41 – Расчет площади рабочей поверхности плиты

Наименование блюд и тепловых операций	Вид посуды	Емкость, дм ³	Количество посуды	Площадь единицы посуды, м ²	Время тепловой обработки	Расчетная площадь, м ²	
						для приготовления заготовок	для приготовления кулинарной продукции

Подбор плиты производят: исходя из максимальной загруженности плиты, которую выбирают: при приготовлении заготовок или при тепловой обработке кулинарной продукции, реализуемой в максимальный час.

Общую рабочую поверхность плиты (м²) определяют по формуле:

$$F = 1,3 * F_p, \quad (3.59)$$

где F_p – расчетная площадь рабочей поверхности плиты, м².

По полученной общей площади рабочей поверхности плит выбирают по каталогам необходимое количество плит.

Расчет конвектоматов и жарочных шкафов

В конвектоматах (пароконвектоматы) проводят варку, припускание, жарку, запекание и тушение кулинарной продукции.

При расчете конвектоматов определяют необходимое число уровней по формуле:

$$n_y = \frac{\Sigma n_{ф.е.}}{\varphi}, \quad (3.60)$$

где n_y – число уровней в конвектомате;

$n_{ф.е.}$ – число функциональных емкостей за расчетный период;

φ – оборачиваемость уровней.

Расчет конвектомата приводят по форме таблицы 3.42.

Таблица 3.42 – Расчет числа уровней конвектомата

Кулинарные изделия	Число порций, реализуемых в максимальный час	Вместимость ф.е., шт. (кг)	Число ф.е.	Оборачиваемость за расчетный период	Число уровней

На основании проведенных расчетов по каталогам оборудования выбирают конвектомат, число уровней которого соответствует расчетному.

В крупных предприятиях общественного питания для тепловых операций устанавливают жарочные шкафы (конвектоматы) с вкатными стеллажом. В этом случае расчет выполняют в следующей последовательности:

- определяют часовую производительность шкафа;
- определяют время работы шкафа;
- рассчитывают количество жарочных шкафов.

Часовую производительность жарочного шкафа (шт/ч) определяют по формуле:

$$G = \frac{n * 60}{t}, \quad (3.61)$$

где G – производительность шкафа при тепловой обработке i ... наименования кулинарных изделий шт./ч;

n – количество функциональных емкостей, находящихся одновременно в камере шкафа, ед;

t – продолжительность тепловой обработки, мин.

$$K_{\text{шк}} = \frac{\Sigma T_{\phi}}{T * K}, \quad (3.62)$$

где T_{ϕ} – сумма времени работы шкафа для выполнения всех тепловых операций;

T – продолжительность работы цеха, ч;

K – коэффициент использования шкафа ($K = 0,7 \div 0,8$).

Таблица 3.43 – Расчет часовой производительности и времени работы жарочного шкафа

Наименование кулинарной продукции	Наименование тепловых операций	Общее количество функциональных емкостей	Количество функциональных емкостей в камере, шт.	Часовая производительность шкафа ед/ч	Время работы шкафа, ч

Расчет специализированного теплового расчета

Если в производственной программе предусмотрены блюда, требующие тепловой обработки в специализированном оборудовании (фритюрницы, грили, шашлычницы и т. д.) выполняют расчет и подбор количества этих аппаратов.

Расчет количества фритюрниц производят на основании количества изделий обжариваемых в максимальный час реализации блюд по формуле:

$$V = \frac{V_{\text{прод}} + V_{\text{ж}}}{\phi}, \quad (3.63)$$

где V – вместимость чаши, дм^3 ;

$V_{\text{прод}}$ – объем обжариваемого продукта.

$$V_{\text{прод}} = \frac{G_{\text{прод}}}{S_{\text{прод}}}, \quad (3.64)$$

где $G_{\text{прод}}$ – масса продукта, кг;

$S_{\text{прод}}$ – объемная плотность продукта, $\text{кг}/\text{дм}^3$;

$V_{\text{ж}}$ – объем жира, принимаемый из технических характеристик фритюрницы;

ϕ – оборачиваемость фритюрницы за расчетный период.

Таблица 3.44 – Определение расчетной вместимости чаши фритюрницы

Кулинарные изделия	Масса нетто, кг	Объем, занимаемый продуктами, кг/дм ³	Объем, занимаемый жиром, кг/дм ³	Оборачиваемость за расчетный период	Расчетная вместимость чаши, дм ³

По каталогам подбирают необходимую фритюрницу, вместимость чаши которой близка к расчетной.

Число фритюрниц определяют по формуле:

$$n = \frac{V}{V_{\text{чаши}}}, \quad (3.65)$$

где $V_{\text{чаши}}$ – вместимость чаши стандартной фритюрницы, дм³.

Часовую производительность грилей и шашлычниц (порц/час) определяют в зависимости от количества шпажек одновременно загружаемых в аппарат тепловой обработки по формуле:

$$G = n * \phi, \quad (3.66)$$

где n – количество шампуров одновременно помещаемых в аппарат, шт;

ϕ – оборачиваемость камеры аппарата за час.

Расчет производят по форме таблицы 3.45.

Таблица 3.45 – Расчет шашлычниц или грилей

Наименование блюд	Количество порций, шт.	Оборачиваемость	Производительность порц/час	Марка	Количество, шт.

При жарке изделий на решетке гриля определяют необходимую площадь решетки (м²) по формуле:

$$F = \frac{Q * f}{\phi} \quad (3.67)$$

где Q – количество порций, реализуемых в максимальный час, шт.;

f – площадь единицы изделия, м²;

ϕ – оборачиваемость гриля за час.

Расчет проводят по форме таблицы 3.46.

Таблица 3.46 – Расчет грилей

Наименование блюд	Количество порций, шт.	Площадь единицы изделия, м ²	Оборачиваемость	Полезная площадь, м ²	Марка гриля	Количество грилей

На основании проведенных расчетов по каталогам оборудования выбирают гриль с помощью решетки, близкой к расчетному.

Расчет механического оборудования

В горячем цехе предприятий общественного питания механическое оборудование предусматривают:

- для тонкого измельчения вареных продуктов из мяса, рыбы, овощей, круп, творога (без предварительной обработки);
- для протирания вареных продуктов;
- для замешивания жирных видов теста (блинного, для оладий) и выполнения других технологических операций.

Расчет механического оборудования производят исходя из перечня технологических операций, объема работ, кратности обработки, а также требуемой часовой производительности оборудования, которую определяют по формуле:

$$G = \frac{Q_{\max}}{C}, \quad (3.68)$$

где G – требуемая производительность механического оборудования, кг/ч;
 Q_{\max} – масса обрабатываемых продуктов в часы максимальной загрузки, кг;

C – кратность обработки продуктов в часы максимальной загрузки, раз/ч.

Время работы механического оборудования и коэффициент использования определяют по ранее приведенным формулам для доготовочного цеха.

Расчет вспомогательного оборудования

В горячем цехе предприятия общественного питания рекомендуется предусматривать установку вспомогательного оборудования: производственных столов, стеллажей, моечных ванн.

Расчет производственных столов выполняют с учетом явочной численности производственных работников и нормы длины стола на одного работника.

Другие виды вспомогательного оборудования (моечные ванны, вставки к тепловому оборудованию, тележки – стеллажи для транспортирования блюд из

производственных помещений к местам реализации и размещения блюд при кратковременном хранении в тепловом шкафу, тележки подъемные для механизации операции подъема-опускания функциональных емкостей до уровня зоны загрузки-выгрузки продуктов из оборудования) принимаются без расчета с учетом номенклатуры и характеристик по каталогам оборудования.

Расчет площади горячего цеха

Для определения площади цеха составляют спецификацию оборудования, в которую включают все оборудование по расчету и принятое без расчета стационарное и передвижное оборудование по форме табл. 3.26.

Общую площадь горячего цеха (м²) определяют по п. 3.38.

3.9.5 Расчет холодного цеха

Разработка производственной программы холодного цеха.

Основой производственной программы является планово-расчетное меню проектируемого предприятия. В производственную программу включают холодные закуски, бутерброды, сладкие блюда, холодные супы, холодные напитки собственного производства. Особенность организации работы холодного цеха состоит в том, что его продукция имеет, как правило, кратковременный срок хранения и реализации, поэтому в производственной программе указывают количество блюд, реализуемых в целом за день и в час максимальной реализации (таблица 3.47).

Таблица 3.47– Производственная программа холодного цеха

Наименование холодных закусок, десертов	№ рецептуры	Количество реализуемых блюд	
		в день	в максимальный час

Расчет явочной численности производственных работников холодного цеха определяют с учетом затрат времени на приготовление блюд, предусмотренных в производственной программе.

Разработка схемы технологического процесса в холодном цехе

В зависимости от производственной мощности, типа предприятия, его специализации и особенностей режима работы в холодном цехе организуются рабочие места по приготовлению холодных блюд и закусок, бутербродов, десертов.

В ресторанах с широким ассортиментом выпускаемой продукции организуются специализированные рабочие места для каждого вида продукции холодного цеха.

Перед расчетом оборудования составляют схему технологического процесса приготовления блюд по каждому рабочему месту (участку) и подбирают необходимое оборудование.

Расчет холодильного оборудования

Основным параметром холодильного оборудования является полезный охлаждаемый объем (емкость). В основу расчета потребной емкости холодильного оборудования, принимают данные по расходу продуктов, требующих охлаждения. При этом учитывают, что не все продукты, поступающие в холодный цех, должны храниться в холодильном оборудовании, т.к. часть продуктов поступает непосредственно для обработки.

Расчет холодильного оборудования производят отдельно для продуктов, хранящихся массой – для 50 % реализуемых блюд по производственной программе и порционированных блюд, реализуемых блюд по производственной программе и порционированных блюд, реализуемых в максимальный час.

Объем холодильного оборудования (m^3) при хранении продуктов массой определяют по формуле:

$$V_1 = \Sigma \frac{Q_i}{\rho * K_m}, \quad (3.69)$$

где Q_i – масса продукта i ... наименования, кг;

ρ – объемная плотность продукта, кг/дм³;

K_m – коэффициент, учитывающий массу тары, в которой хранятся продукты, и степень заполнения тары ($K_m = 0,7 \div 0,8$).

Расчет выполняют по форме таблицы 3.48.

Таблица 3.48 – Расчет объема холодильного оборудования для хранения продуктов массой

Наименование холодных закусок	Кол-во блюд, реализуемых за 1/2 смены	Наименование продуктов	Норма продукта на порцию	Масса продуктов, кг	Объемная плотность, кг/дм ³	Полезный объем, м ³

Объем холодильного оборудования (m^3) для хранения порционированных блюд (холодных и сладких) в посуде (салатники, мелкие тарелки, креманки и др.) определяют по формуле:

$$V_2 = \Sigma \frac{n * V_{емк}}{K_m}, \quad (3.70)$$

где n – количество посуды (емкостей) одинакового размера;

$V_{емк}$ – объем, занимаемый одной емкостью определенного размера, м²;

K_T – коэффициент, учитывающий массу тары ($K_T = 0,5$).

Расчет производят по форме таблицы 3.49.

Таблица 3.49 – Расчет объема холодильного оборудования для хранения порционных блюд

Наименование порционированных блюд	Количество блюд, реализуемых в максимальный час	Количество емкостей	Объем, занимаемый одной емкостью,	Объем шкафа, м ³

Полученные по расчету данные объемов суммируют и определяют требуемый объем холодильного шкафа, после чего по каталогам подбирают шкаф, объем которого близок к расчетному.

Расчет механического оборудования

Из механического оборудования в холодном цехе предусматривают установку овощерезательной машины для нарезки вареных овощей, взбивальной машины, слайсера, блендера и др.

Производительность овощерезательной машины, время работы машины и коэффициент использования определяют по ранее приведенным формулам.

Производительность взбивальной машины (кг/ч) определяют по формуле:

$$G = V_p * K * \rho \frac{G_o}{i}, \quad (3.71)$$

где V_p – емкость бачка принимаемой машины по техническим данным, дм³;

K – коэффициент заполнения ($K = 0,85$);

ρ – объемная плотность продукта, кг/дм³;

i – продолжительность взбивания, мин.

Расчет производственных столов выполняют аналогично расчетам для горячего цеха.

Без расчета в холодном цехе устанавливают стеллажи, моечные ванны (стол с моечной ванной), секцию-стол с охлаждаемым шкафом, раковину для мытья рук.

Площадь холодного цеха рассчитывают аналогично площади доготовочного цеха.

3.9.6 Расчет кондитерского цеха (цеха мучных выпечных изделий)

Технологические расчеты мучного (кондитерского) цеха выполняют в следующей последовательности:

- составляют производственную программу цеха и определяют число производственных работников цеха;
 - производят расчет массы теста и отделочных полуфабрикатов (кремы, начинки, фарши);
 - составляют технологические схемы производства кондитерских изделий для всех видов теста, предусмотренных производственной программой;
 - производят расчет и подбор механического, теплового, холодильного и вспомогательного оборудования;
 - производят расчет и подбор тары;
- составляют специфика оборудования и определяют площадь цеха.

Разработка производственной программы цеха

Производственную программу кондитерского цеха разрабатывают по ассортименту и количеству выпускаемых изделий, при этом учитывая реализацию изделий в зале предприятия, магазине кулинарии и др. (таблица 3.50).

Таблица 3.50 – Производственная программа кондитерского цеха

Наименование теста и изделий из него	№ по сборнику	Выход единицы изделия, г	Количество изделий, шт./кг

Численность производственных работников (чел) определяют с учетом количества выпускаемых изделий за смену (день) и норм выработки на одного работника за смену (день).

Расчет механического оборудования

Для расчета и подбора просеивательной, тестомесильной, взбивальной и тестораскаточной машин выполняют расчет потребности муки, теста и отделочных полуфабрикатов для выполнения производственной программы. Расчеты приводят по форме таблиц 3.51, 3.52, 3.53.

Таблица 3.51 – Расчет количества муки

Изделия	№ рецептуры по сборнику	Единица измерения	Количество изделий, шт./кг	Количество муки, кг	
				на 100 шт. или 10 кг	на заданное количество изделий

Таблица 3.52 – Расчет количества теста

Наименование теста и изделий из него	№ рецептуры по сборнику	Единица измерения	Количество изделий, шт./кг	Количество теста, кг	
				На 100 шт. или 10 кг	На заданное количество изделий

Таблица 3.53 – Расчет потребности в отделочных полуфабрикатах

Вид полуфабриката	Изделия	№ рецептуры по сборнику	Единица измерения	Количество изделий	Количество п/ф, кг	
					на 100 шт. или 10 кг	на заданное количество изделий

Перед расчетом оборудования составляют технологические схемы производства кондитерских изделий для всех видов теста, предусмотренной производственной программой.

Расчет оборудования для просеивания муки и раскатки теста выполняют по ранее приведенным формулам. Расчет приводят по форме таблицы 3.54.

Таблица 3.54 – Расчет просеивательной и тестораскаточной машины

Наименование операций	Масса сырья, кг	Условный коэффициент использования	Время работы цеха	Требуемая производительность, кг/ч	Марка оборудования	Производительность, кг/ч	Время работы оборудования	Коэффициент использования оборудования

Расчет и подбор тестомесильной и взбивальной машины заключается в определении количества замеса теста и коэффициента использования машин:

$$n = \frac{V_m}{V_o * K}, \quad (3.72)$$

где n – количество замесов теста, раз;

V_T – объем теста, dm^3 ;

V_o – объем дежи выбранной машины, dm^3 ;

K – коэффициент заполнения дежи (K=0,6-0,85)

Фактическое время работы машины определяют по формуле:

$$t_{\phi} = \frac{n * t}{60}, \quad (3.73)$$

где n – количество замесов теста, раз;

t – продолжительность одного замеса, мин.

Коэффициент использования оборудования определяют по формуле:

$$\eta = \frac{t_{\phi}}{T}, \quad (3.74)$$

где T – продолжительность работы цеха, ч.

Если коэффициент использования оборудования превышает значение 0,7, то принимают к установке две машины выбранной марки или проводят перерасчет на машину с большим объемом дежи.

Расчет тестомесильной машины приводят по форме таблицы 3.55.

Таблица 3.55 – Расчет тестомесильной машины

Наименование теста (отделочных полуфабрикатов)	Масса теста, кг	Плотность теста, кг/дм ³	Объем теста, дм ³	Марка оборудования	Объем дежи	Коэффициент заполнения дежи	Количество замесов	Время одного замеса, мин	Время работы оборудования, час	Время работы цеха, ч	Коэффициент использования оборудования

Расчет и подбор пекарного оборудования

Расчет пекарного оборудования можно выполнять: по определению необходимой площади пода оборудования и часовой производительности оборудования.

Расчет необходимой площади пода пекарного оборудования (м²) определяют по формуле:

$$F_n = \Sigma \frac{Q}{q * \eta}, \quad (3.75)$$

где Q – количество изделий каждого наименования по производственной программе, шт. (кг)

q – количество изделий, размещаемое на 1 м² пода оборудования, шт./м²

(кг/м²);

η – число подооборотов для данного вида изделий, определяют по формуле:

$$\eta = \frac{T_o}{t}, \quad (3.76)$$

где T_o – время работы пекарного оборудования за смену, мин;

t – продолжительность подооборота, равна сумме продолжительности посадки, выпечки и выгрузки изделий, мин.

$$T_o = T_{cm} * K, \quad (3.77)$$

где T_{cm} – продолжительность смены, мин;

K – коэффициент использования печи (K = 0,7÷0,8).

Расчет площади пода пекарного оборудования приводят по форме таблицы 3.56.

Таблица 3.56 – Расчет площади пода пекарного оборудования

Изделия	Единица измерения	Количество изделий, шт. (кг)	Кол-во изделий, размещаемое на 1 м ² пода, шт./м ² (кг/м ²)	Продолжительность подооборота, мин	Число подооборотов	Площадь пода, м ²

На основе выбранного пекарного оборудования и площади пода рассчитывают фактическую продолжительность выпечки каждой партии изделий по формуле:

$$T_{\phi} = t * n_{\phi}, \quad (3.78)$$

где t – продолжительность подооборота, мин;

n_{ϕ} – фактическое количество подооборотов, определяют по формуле:

$$n_{\phi} = \frac{Q}{F_n * q}, \quad (3.79)$$

где Q – количество изделий каждого наименования по производственной программе шт. (кг);

q – количество изделий, размещаемое на 1 м² пода оборудования, шт/м²;

F_n – площадь пода принятого пекарного оборудования, м².

Расчет фактической продолжительности выпечки изделий приводят по форме таблицы 3.57.

Таблица 3.57 – Расчет фактической продолжительности выпечки изделий

Изделия	Количество, шт. (кг)	Количество изделий, размещаемое на 1 м ² пода, шт./м ² , кг/м ²	Продолжительность подооборота, мин	Фактическое количество подооборотов	Фактическая продолжительность выпечки изделий, мин

Вторым способом число пекарных шкафов рассчитывают в соответствии с их часовой производительности (кг/ч) по формуле:

$$G = \frac{n_1 * g * n_2 * n_3 * 60}{t}, \quad (3.80)$$

где n_1 – количество изделий на одном листе, шт.;

g – масса (нетто) одного изделия, кг;

n_2 – число листов, находящихся одновременно в камере шкафа;

n_3 – число камер в шкафу;

t – продолжительность подооборота, мин.

Продолжительность выпекания кондитерских изделий зависит от вида изделия и температуры в пекарной камере шкафа.

Продолжительность выпекания сменного количества изделий (ч) определяют по формуле:

$$t_{\phi} = \frac{Q}{G}, \quad (3.81)$$

где Q – масса изделий, выпекаемых за смену, кг;

G – часовая производительность аппарата, кг/ч.

Фактический коэффициент использования пекарного шкафа определяют по формуле:

$$\eta = \frac{t_{\phi}}{T}, \quad (3.82)$$

где t – фактическая продолжительность выпекания сменного количества изделий, ч;

T – продолжительность работы основной смены, цеха, ч.

Количество шкафов, необходимое для выпечки всех видов изделий, включенных в производственную программу определяют по формуле:

$$N_{\text{шк}} = \frac{t}{T * 0,8}, \quad (3.83)$$

где t – общее время работы шкафа для выпечки изделий, ч;

0,8 – коэффициент использования пекарных шкафов;

T – продолжительность работы основной смены, цеха, ч.

Расчет числа пекарных шкафов приводят по форме таблицы 3.58.

Таблица 3.58 –Определение необходимого количества пекарных шкафов

Изделия	Общее количество изделий, шт.	Масса одного изделия	Условное количество изделий на одном листе	Число листов в камере	Число камер	Продолжительность подорожата	Производительность шкафа, кг/ч	Продолжительность работы шкафа, ч

Расчет и подбор холодильного оборудования

Холодильное оборудование в кондитерском цехе предназначено для кратковременного хранения продуктов (сливочное масло, молоко, яйцо и др.)

Основным холодильным оборудованием являются холодильные шкафы и столы с охлажденными емкостями. Их устанавливают в технологической линии приготовления слоеного теста, отделении приготовления крема и отдельных изделий.

Объем холодильных емкостей (шкафов, производственных столов со встроенными охлаждаемыми секциями и т.д.) определяют по формуле:

$$V = \frac{Q}{\rho * K_m}, \quad (3.84)$$

где V – требуемый объем холодильного шкафа, дм³;

Q – масса продуктов, подлежащих хранению, кг;

ρ – плотность продукта, кг/дм³;

K_т – коэффициент, учитывающий массу тары и степень заполнения холодильного оборудования (K_т = 0,7÷0,8).

Расчет холодильного оборудования приводят по форме таблицы 3.59.

Таблица 3.59 – Расчет холодильного оборудования

Наименование продуктов	Масса продуктов, кг	Плотность, кг/дм ³	Полезный объем, дм ³

Расчет и подбор тары

Расстойка, выпечка, охлаждение изделий в кондитерском цехе производится на листах, противнях и формах.

Количество тары (шт.) определяют с учетом коэффициента запаса тары и её оборачиваемости по формуле:

$$N_T = \frac{Q}{a * \eta * K_3}, \quad (3.85)$$

где Q – количество выпускаемых изделий данного вида, кг(шт.);

a – количество изделий, размещаемых одновременно на единице тары, кг(шт.);

η – оборачиваемость тары за смену, раз;

K_3 – коэффициент запаса тары ($K_3 = 0,3$).

Оборачиваемость тары зависит от продолжительности смены и времени, в течение которого тара занята для приготовления изделий определенного вида.

Оборачиваемость тары определяют по формуле:

$$\eta = \frac{T * 60}{t}, \quad (3.86)$$

где T – продолжительность работы цеха (или основной смены), ч;

t – время занятости тары, мин.

Расчет тары выполняют по форме таблицы 3.60.

Таблица 3.60 – Расчет тары

Наименование изделий	Количество изделий, шт. (кг)	Вместимость тары, шт. (кг)	Оборачиваемость тары	Коэффициент запаса	Количество тары, шт.

Расчет и подбор вспомогательного оборудования

Расчет вспомогательного оборудования осуществляется с целью определения необходимого количества производственных столов и стеллажей, устанавливаемых в цехе.

Основой для расчета производственных столов является количество работников, одновременно работающих в цехе.

Расчет производственных столов выполняют по формуле:

$$L = N * \ell, \quad (3.87)$$

где N – число одновременно работающих в цехе, чел;

ℓ – длина рабочего места на одного работающего ($\ell = 1,5$).

Число столов определяют по формуле:

$$N = \frac{L}{L_{cm}}, \quad (3.88)$$

где L_{cm} = длина принятых стандартных производственных столов, м.

Расчет и подбор стеллажей производится с учетом количества тары, одновременно находящейся в цехе:

$$K_{ст} = \frac{K_t}{K_n}, \quad (3.89)$$

где K_t – количество тары в цехе, принимается равным 50% от расчетного количества;

K_n – количество полок в стеллаже, шт.

Расчет площади кондитерского цеха

На основании выполненных расчетов составляют спецификацию оборудования цеха.

3.9.7 Расчет моечной столовой посуды

Расчет моечной посуды сводится к расчету и подбору посудомоечного оборудования, подбору вспомогательного оборудования, определению численности операторов в моечной, подбора вспомогательного оборудования, составлению спецификации оборудования и определения площади моечной.

Производительность посудомоечных машин характеризуется количеством посуды, обрабатываемой за час. Поэтому её расчет осуществляют по количеству столовой посуды и приборов, которые необходимо вымыть за час максимальной загрузки зала. Это количество (шт.) определяют по формуле:

$$Q_q = N_q * 1,3 n, \quad (3.90)$$

где N_q – число потребителей в максимальный час загрузки зала;

1,3 – коэффициент, учитывающий мойку стаканов и приборов;

n – число тарелок на одного потребителя в предприятии данного типа, шт.

На основании полученных данных по каталогам оборудования выбирают посудомоечную машину требуемой производительности.

Затем определяют количество столовой посуды и приборов, которое необходимо вымыть за день. Это количество столовой посуды и приборов, которое необходимо вымыть за день. Это количество находят, подставляя в формулу значения числа потребителей за день.

Время работы посудомоечной машины (ч) за день определяют по формулам:

$$T_{об} = \frac{Qq}{G_{об}}, \quad (3.91)$$

где Qq – количество столовой посуды и приборов, которые необходимо вымыть за день, шт.;

G – техническая производительность принятой машины, тар/ч.

Коэффициент использования машины определяют по формуле:

$$\eta = \frac{T_{об}}{T}, \quad (3.92)$$

где T – продолжительность работы предприятия, ч;

Расчет посудомоечной машины выполняют по форме таблицы 3.61

Таблица 3.61 – Расчет посудомоечной машины

Количество потребителей, чел		Норма тарелок на одного потребителя, шт.	Количество посуды		Производительность машины, тар/ч	Время работы машины, ч	Коэффициент использования машины
в час	в день		в час	в день			

4 ПРИНЦИПЫ РАССТАНОВКИ ОБОРУДОВАНИЯ

Расстановка оборудования является важным этапом проектирования предприятия и представляет собой основу организации технологического процесса в производственных цехах.

Основными принципами расстановки (компоновки) оборудования являются:

- соблюдение поточности технологического процесса;
- непосредственная передача сырья, полуфабрикатов от машины к машине, недопустимость встречных и пересекающихся передач;
- группировка оборудования с учетом тепловых показателей или особенностей строительных деталей, удобства и безопасности работы на оборудовании, возможности его чистки, ремонта, демонтажа;
- удобная подводка инженерных коммуникаций;
- соблюдение правил безопасности, требований НОТ и промышленной эстетики.

В зависимости от мощности производства и размеров здания, объемно-планировочных решений расстановка оборудования может быть различной.

Однако необходимо соблюдать ряд общих положений, с тем, чтобы производственный поток был спроектирован с максимальной компактностью и рациональным использованием производственных площадей.

При компоновке оборудования необходимо обеспечить кратчайшее расстояние от начала движения сырья по технологическому процессу до конечной операции, максимально сократив длину подвесных путей, транспортеров, трубопроводов. Для удобства обслуживания трубопроводов и других инженерных коммуникаций их следует располагать на высоте не более 2 м от уровня пола.

Технологическое оборудование надо размещать так, чтобы минимальное расстояние между отдельными машинами и аппаратами, установленными фронтально друг к другу, было не менее 1,5 м.

Расстояние между частями аппаратов при одностороннем проходе людей – не менее 0,6 м в зависимости от габаритов оборудования, а при отсутствии прохода – не менее 0,5 м. Размеры проходов у оборудования с выдвижными частями (люки, крышки) определяют по расстоянию между этими выдвижными частями с учетом обеспечения свободного прохода.

При транспортировке тары к месту упаковывания и упакованного продукта в камеру хранения электрокарами и электротележками для разворота транспорта необходимо предусмотреть ширину проезда 2,5–3,0 м, для немеханизированного транспорта (тележки, напольные рамы) – 2 м. Расстояние между конвейерной линией и стеной с учетом расстановки рабочих должно составлять 4 м, а при отсутствии рабочих мест – 1 м.

Ширина лестниц и площадок для установки и обслуживания оборудования должна быть не менее 0,8 м, уклон лестниц не должен превышать 50°. При определении расстояния между отдельными машинами и установками необходимо учитывать не только максимальную компактность, но и обеспеченность удобства и безопасности работы на них.

Взаимное размещение оборудования определяют направлением технологического потока. Отдельные машины и аппараты желательно расположить в единую производственную линию (по одной оси). Однако возможны варианты поворота машин одна к другой под прямым углом.

Оборудование, устанавливаемое ниже уровня чистого пола (или ниже нулевой отметки) в прямых, должно иметь ограждение (парапет по периметру прямых) и лестницу.

Крупногабаритное оборудование необходимо устанавливать перпендикулярно к оси оконных проемов и в глубине цеха, чтобы обеспечить оптимальную освещенность рабочих мест.

При компоновке поточно-технологических линий: для разделки, фасования и упаковывания продуктов необходимо учитывать требования НОТ. Это особенно важно для определения рабочего места, его освещенности, положения самого рабочего места по отношению к конвейеру или машине.

Термическое оборудование консервного производства (автоклавы для стерилизации консервов) целесообразно группировать и размещать по одной оси, что позволит правильно производить транспортные операции (загрузку и выгрузку) и сохранить фронт их обслуживания.

При компоновке технологического оборудования следует уделить внимание упрощению производственных потоков в результате правильной организации транспортных средств между отдельными помещениями внутри цеха. Особенно важны вопросы безопасности работы оборудования, его обслуживания. При расстановке оборудования должны быть учтены возможности проведения ветеринарно-санитарного контроля за производственными процессами, качеством сырья и готовой продукции, а также возможности мойки и дезинфекции помещений, оборудования, инвентаря.

Расстановку оборудования осуществляют методом плоскостного моделирования на планах цехов как правило в масштабе 1:100.

5 РАСЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И МАШИН

5.1 Расчет оборудования для распиловки

При расчете машин для распиловки (например блоков мороженого рыбного филе при производстве рыбных палочек) определяют усилие режима, производительность и мощность двигателя.

Усилие F_H (Н) определяют по формуле:

$$F_H = K_p \cdot a \cdot b \cdot \frac{\vartheta_0}{\vartheta}, \quad (5.1)$$

где K_p – сопротивление распилу, Н/м²; для охлажденного мяса рыбы $K_p=(50-80) \cdot 10^3$, для мороженого мяса рыбы $K_p = (100-200) \cdot 10^3$ Н/м²,

a и b – соответственно, ширина и толщина распиливаемого объекта, м;

ϑ_0 – окружная скорость диска, ϑ – скорость подачи продукции, м/с.

Мощность двигателя дисковых пил N (кВт) находят по формуле:

$$N = N_0 + \frac{F \cdot \vartheta_0}{1000 \cdot \eta} \quad (5.2)$$

N_0 – мощность холостого хода, кВт; η – КПД передачи движения от двигателя к валу диска; $\eta=0,9 \dots 0,95$.

5.2 Общие методы расчета резательных машин

Производительность резательных машин можно определить по кинематическому уравнению процесса или по пропускной способности питающих механизмов и устройств.

В процессе работы любой резательной машины на обрабатываемом материале образуются новые поверхности.

Производительность Q (кг/с) определяем по формуле:

$$Q = \frac{\varphi \cdot F}{F_1 \cdot (1 + \alpha)} \quad (5.3)$$

где F – режущая способность ножей, м²/с;

φ – коэффициент использования режущей способности кожей;

F_1 – поверхность раздела или полотна вновь образованной поверхности при разрезании 1 кг продукта, м²/кг;

α – отношение длительности подсобных операций к длительности измельчения, для непрерывно действующих машин $\alpha=0$.

При проектировании машин размеры и число ножей, их скорость определяют по F , которую находят из формул:

для многодисковых и многоленточных машин

$$F = h \cdot v_{\Pi} \cdot Z_0, \quad (5.4)$$

h – средняя толщина разрезаемой продукции, м;

Z_0 – число ножей, шт.;

v_{Π} – скорость подачи продукта, м/с.

Для машин с серповидными ножами

$$F = 60 \cdot S \cdot Z_0 \cdot n \quad (5.5)$$

S – площадь разреза слоя продукта, находящегося в чаше или желобе машины, м².

Для машин с плоскими ножами, производящими поперечные разрезы продукции, движущейся со скоростью:

$$F = \frac{a \cdot b \cdot \vartheta_{\Pi}}{c}, \quad (5.6)$$

где a и b – соответственно поперечные размеры сечения продуктов, подаваемой на резание, м;

c – расстояние между ножами по длине продукции, м.

Для волчков

$$F = \frac{\pi \cdot D^2}{4 \cdot 60} \cdot n \cdot (\varphi_1 \cdot k_1 + \varphi_2 \cdot k_2 + \dots + \varphi_z \cdot k_z) \quad (5.7)$$

φ_z – коэффициент использования площади решетки под отверстия, (0,2–0,5);

D – диаметр решетки, м;

n – частота вращения ножей;

k_z – число лезвий на каждом ноже.

Мощность электродвигателя для резательной машины можно определить по формуле:

$$N = k \frac{W_{л.с.} \cdot Q}{1000 \cdot \eta_n \cdot \eta_m} \quad (5.8)$$

где $W_{л.с.}$ – лобовое сопротивление резанию, Н/м;

η_n – КПД ножа;

η_m – КПД машины;

Q – пропускная способность машины.

КПД ножа зависит главным образом от затрат энергии на трение продукта об него.

5.3 Расчет смесителей

При конструировании перемешивающих устройств определяют производительность, длительность процесса перемешивания, потребляемую энергию и мощность электродвигателей, выполняют прочностные и конструктивные расче-

ты отдельных узлов и элементов.

Производительность барабанного смесителя Q_c (кг/с) рассчитывают по следующей формуле:

$$Q_c = \frac{V \cdot \rho}{\left(\frac{m_{II}}{n} + t_3 + t_p \right)} \quad (5.9)$$

где V – объем барабана, занимаемый продуктом, m^3 ;

ρ – плотность продукта, $кг/м^3$;

m_{II} – число перемещений продукта в барабане;

n – частота вращения барабана,

t_3 – время загрузки барабана, с;

t_p – время разгрузки барабана, с.

Длительность перемешивания фарша t_{II} (с) находят по формуле:

$$t_{II} = \frac{-v \pm \sqrt{v^2 + 4 \cdot a \cdot \ln\left(\frac{c}{c_0}\right)}}{2 \cdot a} \quad (5.10)$$

a и v – коэффициенты, зависящие от частоты вращения и формы лопастей, формы, рода, сырья и назначения продукции ($a > 0$, $v < 0$);, определяемые экспериментально;

c , c_0 – заданная и исходная липкость фарша, Па.

Мощность необходимую для привода перемешивающих устройств, определяют следующим образом:

$$N = \frac{\kappa_T \cdot r_{II} \cdot \omega \cdot (m_{\phi} + m_{IIIP}) + m_{IIIP} \cdot \frac{h}{t} + m_{IIIP} \cdot v \omega}{1000} \quad (5.11)$$

κ_T – приведенный коэффициент скольжения, $\kappa_T = 0,6-0,8$;

r_{II} – радиус цапфы вала барабана, м;

v – расстояние от оси вращения до центра тяжести продукта, м;

ω – угловая скорость барабана, рад/с;

h – высота подъема продукта от горизонтального положения, м;

t – время подъема продукта на высоту;

m_{ϕ} , m_{IIIP} – масса, соответственно, барабана и продукта.

5.4 Расчет подачи и мощности шприцев

Технологические расчеты шприцев включают в себя определение давления, необходимого для вытеснения фарша по заданной скорости истечения;

или скорости истечения по заданному давлению вытеснения;

определение подачи шприца по заданным рабочим органам;

определение мощности двигателя к шприцу и производительности вакуум-насоса, обслуживающего вытеснитель.

Давление, необходимое для выдачи фарша p (Н/см²) шприцами и поршневыми вытеснителями, ориентировочно находят по формуле:

$$p = \beta \cdot (k_1 + k_0 \cdot \ln \vartheta) \cdot \ln \left(\frac{D}{d} \right)^2 \quad (5.12)$$

где β – поправочный коэффициент, зависящий от конструкции крышки и способа отвода фарша (для плоской крышки с центральным отводом фарша $\beta = 1$, для конической крышки с центральным отводе $\beta = 0,85$, для плоской крышки с боковым отводом фарша $\beta = 1,2$

k_1 – сопротивление истечению фарша в трубе при скорости движения последнего 1 м/с, Н/см²;

k_0 – прирост давления при увеличении скорости движения фарша в $e = 2,718$ раза, Н/см²;

D, d – диаметр цилиндра и цевки.

Зная давление шприцевания, а также давление сжатого воздуха и давление в фаршевом цилиндре гидрошприца, можно ориентировочно определить скорость истечения фарша через цевку по формуле:

$$\vartheta = Q \cdot \Delta P \frac{1}{k_0} \left[\frac{P}{\beta \cdot \ln \left(\frac{D}{d} \right)^2} - k \right] \quad (5.13)$$

Действительная подача вытеснителя Q_B (м³/с) равна

$$Q_B = Z \cdot f \cdot v \quad (5.14)$$

f – площадь сечения цевки или трубы;

Z – число цевок или труб, шт.

В зависимости от конструкций вытеснителей подачу Q_B определяют по следующим формулам:

для двухвинтовых вытеснителей

$$Q_B = f \cdot v_0 \quad (5.15)$$

f – площадь свободного прохода массы через вытеснитель, м²;

v_0 – истинная скорость осевого смещения массы, м/с.

Действительная подача: ширина Q_d (кг/с) зависит от диаметра оболочки, ее длины, способа надевания и других факторов

$$Q_d = 3600 \cdot Q_B \cdot \rho \cdot \eta_d \quad (5.16)$$

где Q_B – секундная подача вытеснителя, м³/с;

ρ – плотность фарша, кг/м³;

η_d – коэффициент использования шприцев с непрерывной подачей фарша в цевки, $\eta_d = 0,4-0,7$.

Мощность двигателя N (кВт) к вытеснителям определяют по формуле:

$$N = \frac{Q_B \cdot F_0 \cdot \eta_a}{1000 \cdot \eta} \quad (5.17)$$

где P_0 – давление напора, создаваемое вытеснителем, Н/м²;

η – КПД вытеснителя, ($\eta=0,18 \dots 0,3$);

η_a – коэффициент запаса мощности, $\eta_a = 1,2$

Расход энергии на шприцевание фарша составляет на поршневых механических шприцах 0,45-1,3 кВт·ч/т, на механических ротационных 1,2-1,8 кВт·ч/т, на пневматических – 2,1-10 кВт·ч/т.

5.5 Расчет производительности машин

Количество продукции, выпускаемой машиной в единицу времени, называется ее производительностью. В зависимости от поставленной задачи рассчитывают действительную, теоретическую или технологическую производительность.

Действительная производительность Q_d (кг/ч) – это количество продукции, которое машина вырабатывает в единицу времени с учетом потерь времени на простои (замена инструмента, мойка, санитарная обработка и т. д.)

$$Q_d = \frac{Z}{t_{CM}} = \frac{1}{t_{Ц} + t_{П} / t_{Ц}} \quad (5.18)$$

Z – количество рабочих циклов;

t_{CM} – продолжительность смены, ч;

$t_{Ц}$ – продолжительность рабочего цикла, ч;

$t_{П}$ – продолжительность простоев, ч.

Теоретическая производительность Q_T – это количество продукта, которое может выпустить машина при непрерывной работе:

$$Q_T = 1/t_{Ц}$$

Эффективность и рациональность эксплуатации машины (относительная величина потерь времени работы) оценивают по коэффициенту использования ее теоретической производительности:

$$\eta = \frac{Q}{Q_T} = \frac{t_{Ц}}{t_{Ц} + t_{П} / t_{Ц}} < 1 \quad (5.19)$$

Производительность можно повысить за счет увеличения одновременно обрабатываемых объектов и степени совмещаемых операции (конвейерно-ротаторные машины), увеличения скорости рабочих органов и улучшения геометрических размеров обрабатываемых объектов.

Технологическая производительность – это максимально возможный выпуск продукции в единицу времени при непрерывной обработке в машине

$$Q_{T.X.} = \eta \cdot Q_T \quad (5.20)$$

Производительность в зависимости от размерности единиц продукции различают массовую (в кг/с; кг/ч; т/ч), объемную (в м³/с; м³/ч), штучную (в шт./с; шт./ч; шт./мин). Производительность Q рассчитывают по формуле:

$$Q = V/t_{T.Ц.} \quad (5.21)$$

где V – вместимость оборудования, м³, кг, шт.;
 $t_{T.Ц.}$ – продолжительность обработки продукта, с

$$t_{T.Ц.} = L_{II}/v_{cp} \quad (5.22)$$

где L_{II} – путь продукта в машине, м;
 v_{cp} – средняя скорость движение продукта, м/с.

Коэффициент непрерывности обработки рассчитывают по формуле:

$$\eta' = \frac{Q_{T.X.}}{\eta \cdot Q_T} \quad (5.23)$$

В машинах, работающих циклично, коэффициент находится в диапазоне $0 < \eta' < 1$. В машинах непрерывного действия $\eta' = 1$.

Технологическую производительность повышают за счет ускорения процесса обработки, увеличения коэффициента непрерывности (сокращения времени на остановки, холостой ход рабочих органов), увеличения коэффициента использования (уменьшение внецикловых потерь времени, увеличения сменности, лучшая организация производства).

Продолжительность рабочего цикла $t_{Ц}$ (время между двумя последовательными выпусками изделия) зависит от класса машины:

I класс – однопозиционные без перемещения изделия;

II класс – многопозиционные без перемещения изделия,

III класс – многопозиционные с непрерывным перемещением изделия.

Продолжительность рабочего цикла $t_{Ц}$ в зависимости от класса машины определяют следующим образом.

Для машин I класса

при последовательном выполнении операций

$$t_{Ц} = t_3 + \sum_{i=1}^n t_{T_i} + t_B \quad (5.24)$$

при нормальном выполнении операций

$$t_{Ц} = t_3 + t_{T_{max}} + t_B \quad (5.25)$$

при частичном совмещении операций

$$t_{Ц} = t_3 + \sum_{i=1}^n t_{T_i} + \sum_{j=1}^m t_{CT_j} + t_B \quad (2.26)$$

$t_{Ц}$ – продолжительность загрузки аппарата (машины), с;

$\sum_{i=1}^n t_{T_i}$ – продолжительность проведения n технологических операций, с;

$t_{T_{\max}}$ – продолжительность самой длительной операции, с;

$\sum_{j=1}^m t_{CTj}$ – продолжительность совмещения соседних m операций, с;

t_B – продолжительность выгрузки (съем детали) машины, с.

Для машин II класса

$$t_{Ц} = t_0 + t_{П} + t_K \quad (5.27)$$

t_0 – продолжительность остановок (выстоя) конвейера, с;

$t_{П}$ – продолжительность перемещения изделия конвейера, с;

t_K – кинематический цикл привода конвейера, с.

Для машин III класса

$$T = L_{П} / v_{cp} \quad (5.28)$$

6 РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Расчет экономической эффективности предприятия или цеха должен включать характеристику организации производственного процесса, расчеты капитальных вложений и технико-экономических показателей.

Модуль по выбору 1. Производство полуфабрикатов и кулинарных изделий

6.1 Расчет экономической эффективности реконструкции предприятий

Реконструкция предприятия должна обеспечить повышение уровня механизации производства, совершенствовать организацию труда на рабочих местах, повысить безопасность труда, создать комфортные условия труда и т. д.

Капитальные вложения на реконструкцию складываются из стоимости строительных работ и стоимости оборудования. Стоимость строительных работ включает затраты на снос или разбор перегородок, стен или зданий и затраты на строительство. Среднюю стоимость 1 м² площади производственного помещения принимают, исходя, из существующих цен. Затраты на снос перегородок принимают в размере 6...10 % стоимости производства новой площади перепланированных или ликвидированных помещений.

Стоимость оборудования, используемого при реконструкции предприятия, определяют по формуле:

$$K = Z_{DM} + Z_{PM} + O_C - B, \quad (6.1)$$

где Z_{DM} – затраты на демонтаж устаревшего оборудования, руб.;

$Z_{DM} = (0,06...0,1) \cdot C_0$, где C_0 – стоимость демонтируемого оборудования, руб.;

Z_{PM} – затраты на приобретение и монтаж нового оборудования, руб.;

O_C – остаточная стоимость заменяемого оборудования, не подлежащего использованию или реализации, руб.:

$$O_C = C_{II} \cdot (1 - H_T \cdot T), \quad (6.2)$$

где C_{II} – первоначальная стоимость оборудования, руб.;

H_T – норма годовой амортизации на полное восстановление, доли единицы;

T – длительность работы оборудования, лет;

B – выручка от продажи металлолома, руб.

Стоимость монтажа нового оборудования принимают в зависимости от стоимости оборудования в следующих размерах:

монтаж оборудования – 6...8 %

трубопроводов – 6...10 %;

КИП и А – 3...5%

спецработы (фундамент под оборудование, изоляции трубопроводов и оборудования, антикоррозийные работы) – 0,6...0,8 %.

Эффективность реконструкции выражается в увеличении объема выпускаемой продукции в смену и год, как в натуральном виде, так и в стоимостном выражении. Товарная продукция предприятия до реконструкции и после реконструкции показывается отдельно в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Объем производства продукции до и после реконструкции

Наименование продукции	Производство продукции		Товарная продукция			
	до реконструкции	после реконструкции	до реконструкции		после реконструкции	
	т	т	цена за 1т., руб.	тыс. руб.	цена за 1т., руб.	тыс. руб.
...						
Итого						
Увеличение (+)						

Изменения в обслуживающем персонале определяют по операциям и участкам, где внедрены новые машины или технология. Численность рабочих в основных цехах определяется по нормам обслуживания.

Изменение величины фонда оплаты труда рабочих (Φ_3 , руб.) определяют по формуле:

$$\Phi_3 = (Ч_{P1} - Ч_{P2}) \cdot И_{CP}, \quad (6.3)$$

где $Ч_{P1}$, $Ч_{P2}$ – численность обслуживающего персонала до и после реконструкции, чел.;

$И_{CP}$ – среднегодовая оплата труда рабочего до реконструкции, руб.

Себестоимость выпуска продукции после реконструкции цеха рассчитывают на основе данных о фактических затратах на единицу продукции по статьям калькуляции.

Затраты на сырье, электроэнергию и горюче-смазочные материалы устанавливают по рыночным ценам.

Транспортно-заготовительные расходы определяют по средним нормам расхода на 1 т продукции.

Годовая заработная плата с начислениями ($И_{ЗП}$, руб) определяется исходя из часовой тарифной ставки заработной платы с начислениями, умноженной на годовые затраты труда:

$$I_{3П} = C_{ч} \cdot T_{Г}, \quad (6.4)$$

где $C_{ч}$ – часовая тарифная ставка, руб/ч;

$T_{Г}$ – годовые затраты гряда по данному технологическому процессу и операции, ч.

Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования включают амортизацию оборудования и транспортных средств, затраты на эксплуатацию, текущий ремонт, содержание и эксплуатацию внутризаводского транспорта, на возмещение и износ малоценных и быстроизнашивающихся инструментов и приспособлений.

Амортизационные отчисления (I_A , руб) определяются на основе норм амортизации по формуле:

$$I_A = B \cdot a / 100, \quad (6.5)$$

где B – балансовая стоимость машины или оборудования, выполняющих данный процесс, руб;

a – норма отчислений на реновацию и капитальный ремонт, %.

Затраты на текущий ремонт ($I_{ТР}$, руб) определяют по формуле:

$$I_{ТР} = B \cdot p / 100$$

где p – норма отчислений на текущий ремонт, %.

Затраты на электроэнергию ($I_{Э}$, руб) и горюче-смазочные материалы ($I_{ГСМ}$, руб) определяются из расхода, электроэнергии или горючего и рыночной цены за 1 кВт. ч. или 1 кг горючего по формулам:

$$I_{Э} = P_{Э} \cdot Ц_{Э}, \quad (6.6)$$

$$I_{ГСМ} = P_{ГСМ} \cdot Ц_{ГСМ}, \quad (6.7)$$

где $P_{Э}, P_{ГСМ}$ – расход электроэнергии (кВт) или горючего (кг);

$Ц_{Э}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб;

$Ц_{ГСМ}$ – стоимость 1 кг топлива, руб.

Цеховые расходы включают затраты по обслуживанию и управлению цехами основного производства – на содержание аппарата управления цеха и вспомогательного персонала; амортизацию здания и сооружений, содержание зданий и сооружений, текущий ремонт зданий и сооружений; охрану труда; износ малоценного инвентаря, прочие расходы.

Содержание зданий включает стоимость освещения; стоимость электроэнергии на технологические цели; стоимость отопления. Расходы по этой статье принимают в размере 45 % стоимости сооружений.

Износ малоценного инвентаря составляет 2...3 % стоимости оборудования. Общезаводские расходы принимают в размере 40...60 % фонда оплаты труда основных производственных рабочих. Прочие производственные расходы устанавливают в размере 0,8 % суммы предыдущих статей себестоимости продукции.

Внепроизводственные расходы принимают в размере 0,57 % производственной стоимости продукции.

Снижение себестоимости проекции (руб.) определяют по постоянной части общезаводских расходов:

$$\Delta \mathcal{E} = \frac{Z_{II}}{Q_1} - \frac{Z_{II}}{Q_2}, \quad (6.8)$$

где Z_{II} – постоянная часть затрат (фактические данные производства);
 Q_1, Q_2 – объем продукции, выпускаемой до и после реконструкции, т.
Увеличение прибыли оценивают по величине снижения себестоимости:

$$\Delta \Pi = \Pi_1 - \Pi_2, \quad (6.9)$$

где Π_1, Π_2 – прибыль после реконструкции и до реконструкции, руб.

Рентабельность выпуска продукции определяют отношением прибыли к себестоимости; коэффициент эффективности реконструкции – отношением прироста прибыли к капитальным затратам на реконструкцию.

Срок окупаемости затрат на реконструкцию рассчитывают по формуле:

$$T_0 = \frac{\Phi_1 - \Phi_2}{\Delta \Pi}, \quad (6.10)$$

где Φ_1, Φ_2 – основные производственные фонды до и после реконструкции, руб.

Технико-экономические показатели реконструкции сводят в таблицу. Из анализа данных делают выводы о значимости реконструкции.

6.2 Расчет экономической эффективности строящегося предприятия

6.2.1 Расчет точки безубыточности (основные этапы расчета)

Капитальные затраты на новое строительство

Важнейшими группами основных фондов цеха будут:

- строительный объект (здание цеха);
- объекты инженерной инфраструктуры, включая коммуникации, парковку;
- оборудование;
- оргтехника и средства связи.

Общая величина капитальных затрат на реализацию проекта складывается в основном из затрат на проектирование, затрат на строительные-монтажные работы, затрат на проектирование и подвод коммуникаций, закупку оборудования.

Расчет плановой калькуляции

Для успешной реализации проекта требуется четкое планирование и контроль всех видов текущих затрат, связанных с эксплуатацией цеха. Учитывая специфику деятельности управленческого аппарата проектируемого цеха и его функции, важнейшими из которых станут обеспечение технологического процесса необходимо учитывать текущие затраты, которые отнесены к постоянным издержкам.

В расчет величины текущих затрат включают:

- услуги связи (включают в себя абонентскую плату за стационарный телефон);
- офисные расходы (расходы на канцелярские принадлежности и расходные материалы для офисной техники);
- хозяйственные расходы;
- расходы на сырье;
- услуги сторонних организаций;
- прочие расходы.

Ежемесячно предприятие будет отчислять амортизационные отчисления (здание, оборудование, оргтехника).

Анализ постоянных и переменных издержек позволяет рассчитать сумму всех издержек.

Инвестиционный план

Для определения финансовых средств, необходимых для реализации проекта и функционирования проектируемого предприятия обобщают все затраты.

Расчет заработной платы

Заработная плата представляет собой цену рабочей силы, соответствующую стоимости предметов потребления и услуг, которые обеспечивают воспроизводство рабочей силы, удовлетворяя физические и духовные потребности самого работника и членов его семьи.

Заработная плата выступает в различных формах: сдельной, повременной с элементами сдельщины; широко распространены премии и дополнительные выплаты в зависимости от квалификации труда, степени сложности, привлекательности и т. д. Все способы вознаграждения принимают форму ставки заработной платы. И здесь важно не только то, какую заработную плату получает работник, но и какое количество товаров и услуг можно на нее приобрести.

Организация оплаты труда на предприятии базируется на трех взаимосвязанных взаимозависимых элементах, а именно: тарифная система, нормирование труда и формы оплаты труда.

Имея данные о среднесписочной численности сотрудников предприятия, можно рассчитать среднюю заработную плату работников по категориям.

Самый низкооплачиваемый труд на предприятии – это труд вспомогательных рабочих. Далее по возрастающей идут основные рабочие, специалисты и руководители.

Расчет себестоимости продукции

Себестоимость продукции – совокупность прямых издержек, связанных с производством изделия; все виды затрат, понесенных при производстве и реализации определенного вида продукции.

Себестоимость включает в себя:

- затраты на материалы;
- прямые затраты на рабочую силу;
- переменные издержки: материальные затраты, амортизация основных средств, заработная плата основного и вспомогательного персонала, накладные расходы, непосредственно связанные с производством и реализацией продукции.

Себестоимость продукции будет включать в себя собственную стоимость сырья, входящего в каждое изделие, капитальные затраты на организацию цеха, коммунальные платежи, арендную плату за помещения и автотранспорт, а также расходы на выплату персоналу заработной платы. Данные затраты вкладываются равными долями в каждую единицу продукции.

Исходя из стоимости исходных продуктов, можно подсчитать стоимость производимых изделий, не учитывая надбавок и наценок.

Себестоимость единицы продукции:

$$C/Сед = C/Сполн/Вгод$$

Цена проектируемой продукции:

$$Цпр = C/Сед + C/Сед * ДП$$

где ДП – плановый коэффициент прибыли равен 25 %

Средняя цена продукции равна:

$$Цср.пр. = (Цпр1 + Цпр2 + Цпр3 + Цпр4 + Цпр5) / 5$$

Объем производства рассчитывается в стоимостном выражении:

$$ТП = V_{год} \cdot Ц_{пр},$$

(6.11)

где Цпр – средняя цена единицы изделия, руб.

Вгод – годовой выпуск продукции в натуральном выражении.

Расчет основных техникоэкономических показателей

Планирование чистой прибыли цеха.

Прибыль представляет собой выраженный в денежной форме чистый доход от предпринимательской деятельности, получаемый как разница между совокупными доходами и совокупными затратами проектируемого предприятия.

Для того, чтобы рассчитать величину чистой прибыли цеха составляют таблицу 6.2. В данной таблице представлены все показатели, необходимые для расчета чистой прибыли за первые три года работы проектируемого предприятия.

Таблица 6.2 – Стандартный расчет прибылей и убытков

Показатель	Расчет	Планируемая величина показателей, руб.		
		2023	2024	2025
Товарооборот (Т), рублей	Планируемый показатель			
Переменные за-	Планируемый			

Показатель	Расчет	Планируемая величина показателей, руб.		
		2023	2024	2025
траты (ПИ)	показатель			
Валовая прибыль (ВП)	$ВП=Т-ПИ$			
Постоянные затраты (ПОИ)	Планируемый показатель			
Чистая прибыль до уплаты налогов и процентов по займам (П1)	$П=ВП-ПОИ$			
Погашение кредита (ПК)	Планируемый показатель			
Чистая прибыль до уплаты налогов (П2)	$П2=П1-ПК$			
Налоги (Н)	Планируемый показатель			
Чистая прибыль после уплаты налогов (ЧП)	$ЧП=П2-Н$			
Рентабельность товарооборота (Р _Т), %	$Р_T=(ЧП/Т) \times 100\%$			

Расчет срока окупаемости проекта

Расчет срока окупаемости производят с помощью метода накапливаемых денежных потоков (таблица 6.3). При расчете накопленных денежных потоков учитывались амортизационные отчисления (так как амортизационные отчисления остаются на балансе предприятия) и чистая прибыль.

Для расчета срока окупаемости используется формула 6.12:

$$T'' = T1 - (\text{накопленный поток на год } T1 / \text{Чистый денежный поток в году } T1), \quad (6.12)$$

где T1-число лет до смены знака накопленных потоков.

За этот период отдача по проекту сравнивается с инвестиционными затратами.

Таблица 6.3 – Расчет срока окупаемости проекта

Год	Денежные потоки, руб.	Накопленные денежные потоки, руб.
0		
1		
2		
3		

Расчет эффективности капитальных вложений

Коэффициент эффективности капитальных вложений рассчитывается по формуле (6.13):

$$Kэ = ЧП/КВ,$$

(6.13)

где КВ – размер капитальных вложений в проект, рублей.

Расчет точки безубыточности

Точка безубыточности – это точка, в которой при определенном объеме производства и продаж у предприятия нет ни прибыли, ни убытков. Объем производства, соответствующий точке безубыточности, носит название – критический. Расчет точки безубыточности производят по формуле (6.14):

$$V_{кр} = \frac{ПОИ}{Ц - СПИ} \quad (6.14)$$

где $V_{кр}$ – критический выпуск, ПОИ – постоянные издержки, ПИ – переменные издержки, Ц – цена единицы продукции, СПИ – переменные расходы на единицу продукции.

Величина переменных расходов на единицу продукции:

$$СПИ = ПИ/N,$$

(6.15)

где N – количество изделий, реализованных за месяц (количество изделий принимаем из технологического раздела).

$V_{кр}$ изделий должно быть реализовано за месяц, чтобы предприятие не несло убытков.

Прибыль представляет собой выраженный в денежной форме чистый доход от предпринимательской деятельности, получаемый как разница между совокупными доходами и совокупными затратами проектируемого цеха.

6.2.2 Расчет технико-экономических показателей проекта (основные этапы расчета для пищевого предприятия)

Модуль по выбору 1. Производство полуфабрикатов и кулинарных изделий

Труд и заработная плата

Фонд заработной платы определяется на основе действующей системы оплаты труда в рыбной отрасли и численности рабочих проектируемого цеха.

Годовой фонд заработной платы промышленно-производственного персонала можно представить в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Расчет годового фонда заработной платы

Категории работников	Численность работников, чел	Должностной оклад, руб.	Премия (5 %), руб.	Среднемесячная заработная плата одного работника, руб.	Годовой фонд заработной платы, тыс. руб.
ИТР					
Служащий					
Рабочие					
...					
Итого:					

Годовые затраты на заработную плату включают также начисления на заработную плату при общей схеме налогообложения: социальные отчисления (СО) (30 % от фонда оплаты труда).

Расчет производственной программы

Производственная мощность линии за год (Мгод, т, туб) рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{год}} = V_{\text{см}} \times T_{\text{р}} \times n \quad (6.16)$$

где $T_{\text{р}}$ – годовой фонд времени работы технологической линии, устанавливаемый исходя из утвержденного времени работы предприятия (рабочих дней в году);

$V_{\text{см}}$ – производственное задание на рабочих местах потока, т/смену, туб/смену;

n – число смен в сутки.

Проектируемый годовой выпуск продукции в натуральном выражении на линии ($V_{\text{год}}$, тыс. физ.банок/год):

$$V_{\text{год}} = M_{\text{год}} \times K \quad (6.17)$$

где K – коэффициент перевода уч. банок в физические.

Расчет капитальных затрат

Капитальные вложения (инвестиции в основной капитал) включают затраты на приобретение машин, оборудования, инвентаря, затраты на транспортировку и монтаж, проектно-изыскательные работы, а также затраты на контроль-

но-измерительную аппаратуру и другие затраты.

Расходы на транспортировку оборудования – 5 % ($Q_{тр}$, руб.):

$$Q_{тр} = Q_{сб} \times 0,05, \quad (6.18)$$

где $Q_{сб}$ – общая стоимость оборудования, руб.

Расходы на монтаж – 10 % ($Q_{монт.}$, руб.):

$$Q_{монт} = Q_{сб} \times 0,1. \quad (6.19)$$

Амортизационные отчисления – 3 %:

$$Q_{ам} = Q_{сб} \times 0,03. \quad (6.20)$$

Затраты на прокладку трубопроводов ($V_{тр}$) составляют 15 % от стоимости оборудования.

Затраты на строительство здания ($V_{стр}$) получаем умножением площади здания на стоимость одного квадратного метра.

Затраты на проектно-изыскательные работы ($V_{пр}$) составляют 3,2 % от $V_{стр}$.

Общий объем капитальных затрат на строительство составляет:

$$V_{общ} = V_{стр} + V_{тр} + V_{пр}. \quad (6.21)$$

Итого, первоначальные капитальные затраты составляют:

$$Q_{кап} = Q_{об} + Q_{тр} + Q_{ам} + Q_{монт} + V_{общ}. \quad (6.22)$$

Текущие издержки производства

Для исчисления себестоимости отдельных видов продукции затраты предприятия группируются и учитываются по статьям калькуляции. Основными положениями по учету и калькулированию себестоимости продукции установлена типовая группировка затрат по статьям калькуляции.

Она включает следующие статьи:

- сырье и материалы;
- возвратные отходы (вычитаются);
- топливо и энергия на технологические цели;
- заработная плата производственных рабочих;
- отчисления на социальные нужды;
- расходы на подготовку и освоение производства;
- общепроизводственные расходы;
- общехозяйственные расходы;
- прочие производственные расходы;
- потери от брака;
- коммерческие расходы.

Определяем расходы на сырье и материалы для производства единицы готовой продукции в форме таблицы 6.5.

Таблица 6.5 – Затраты на сырье и материалы

№ п/п	Сырье и материалы	Ед. изм.	Норма расхода на ед., N_{ij}	Стоимость единицы, руб., C_j	Общая стоимость, руб., C_i
...					
	Итого:				

Сырье и материалы (C_i , руб.), используемые в производстве:

$$C_i = \sum C_j \times N_{ij} \quad (6.23)$$

где C_j – стоимость единицы j -го ресурса, руб.; N_{ij} – норма расхода j -го ресурса на единицу i -го изделия, руб.

Заработная плата на единицу продукции (Z , руб):

$$Z = Z_{осн} / V_{год} . \quad (6.24)$$

Отчисления на социальные нужды $Z_{страх}$, руб:

$$Z_{страх} = Z \times 0,26 . \quad (6.25)$$

Расходы на подготовку и освоение производства ($C_{под}$, руб.) включают пусковые расходы (до 10% от Z):

$$C_{под} = Z \times 0,1 . \quad (6.26)$$

Транспортные расходы ($C_{т}$, руб.) составляют 1-4% от Z :

$$C_{т} = Z \times 0,01 . \quad (6.27)$$

Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования ($C_{э.об.}$, руб.) составляют до 5% от Z :

$$C_{э.об.} = Z \times 0,05 . \quad (6.28)$$

Общепроизводственные расходы (освещение и отопление цеха, содержание административного аппарата, цеха и прочее, амортизация) составляют до 20 % от Z :

$$C_{цех} = Z \times 0,2 . \quad (6.29)$$

Общехозяйственные расходы (до 5% от Z):

$$C_{общ} = Z \times 0,05 . \quad (6.30)$$

Амортизация на единицу продукции (Q , руб):

$$Q = Q_{ам} / V_{год} . \quad (6.31)$$

Расчет амортизационных отчислений производится по нормам от капитальных затрат на строительство и оборудование (20 % от балансовой стоимости). В таблице 6.6 представлены затраты по статьям калькуляции на единицу готовой продукции.

Таблица 6.6 – Затраты по статьям калькуляции

№ п/п	Статья затрат	Ед. изм.	Норма расхода на ед., N_{ij}	Стоимость единицы, руб., C_j	Общая стоимость, руб., C_i
1	Тара и упаковочные материалы				
2	Топливо, вода и др. на технологические цели: Вода Электроэнергия				
3	Заработная плата	руб.			
4	Отчисления на социальные нужды	руб.			
5	Расходы на подготовку и освоение производства	руб.			
6	Транспортные расходы	руб.			
7	Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования	руб.			
8	Общепроизводственные расходы	руб.			
9	Общехозяйственные расходы	руб.			
10	Амортизация	руб.			
	Итого				
11	Возвратные отходы	кг			
	Итого				

Расчет полной себестоимости представлен в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Полная себестоимость единицы продукции

Наименование пресервов	Производственная себестоимость С _{пр} , руб		Внепроизводственные расходы С _{вн} , руб С _{вн} = 0,03С _{пр}	Полная себестоимость С, руб С=С _{пр} +С _{вн}	Цена проектируемой продукции Ц _{проект} , руб Ц _{проект} =С+0,08С
	1000 физич. банок	1 физич. банка			

Себестоимость и отпускная цена 1 ед. продукции представлена в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Себестоимость и отпускная цена 1 кг готовой продукции

№ п/п	Наименование пресервов	Полная себестоимость, руб.	Прибыль, руб. 8% 4=0,08×3	Производственная цена изделия, руб. 5=3+4	НДС, руб. 10% 6=0,1×5	Оплого-отпускная цена, руб. 7=5+6	Торговая наценка, руб. 20% 8=0,2×7	Розничная цена, руб. 9=7+8
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Объем производства рассчитывается в стоимостном выражении:

$$ТП = Вгод \times Цпр, \quad (6.32)$$

где Ц_{пр} – средняя цена единицы изделия, руб.

Расчет прибыльности и рентабельности

Полная себестоимость готовой продукции С_{тп}, руб:

$$С_{тп} = С \times Вгод. \quad (6.33)$$

Расчет прибыли:

$$П_{тп} = ТП - С_{тп}. \quad (6.34)$$

Налог на прибыль при упрощенной системе налогообложения:

$$Нп = 0.15 \times П_{тп}. \quad (6.35)$$

Чистая прибыль:

$$Пч = П_{тп} - Нп. \quad (6.36)$$

Расчет рентабельности:

$$P = \text{Птп}/\text{Стп} \times 100\% . \quad (6.37)$$

Расчет годовой экономической эффективности:

– удельные (на единицу продукции) капитальные затраты

$$R = K/V_{\text{год}} , \quad (6.38)$$

где R – удельные капитальные затраты, руб./тыс физич. банок; K — капитальные затраты, руб.

– удельные приведенные затраты (Зпр, руб) на 1 тыс. физических банок продукции:

$$Z_{\text{пр}} = C + E_n \times R , \quad (6.39)$$

где E_n — нормативный коэффициент эффективности ($E_n=0,1$)

– полные приведенные затраты (Зполн., руб):

$$Z_{\text{полн}} = Z_{\text{пр}} \times V_{\text{год}} . \quad (6.40)$$

Расчет экономического эффекта за срок службы оборудования (Эсл, руб):

$$\text{Эсл} = (\text{ТП}-\text{Стп})/(\text{Кп}+E_n) , \quad (6.41)$$

где K_p — норма реновации основных фондов при использовании продукции.

Срок окупаемости капитальных вложений (Ток, года):

$$\text{Ток} = Q_{\text{кап}} / \text{Пч} . \quad (6.42)$$

Показатели эффективности использования основных фондов

Фондоотдача характеризует выпуск продукции в денежном выражении на один рубль основных фондов, руб./руб., т. е. показывает насколько эффективно использование последних.

$$F_o = R_{\text{п}}/O_{\text{ф}} , \quad (6.43)$$

где F_o – фондоотдача; $R_{\text{п}}$ – объем производства (реализации) продукции или услуг, руб; $O_{\text{ф}}$ – среднегодовая стоимость основных фондов.

Фондоёмкость – обратный показатель фондоотдачи и показывает, какое количество основных фондов приходится на один рубль продукции (коэффициент закрепления основных средств), руб./руб.:

$$F_e = O_{\text{ф}}/R_{\text{п}} . \quad (6.44)$$

Фондовооруженность характеризует уровень механизации и автоматизации труда, руб./чел.:

$$F_v = O_{\text{ф}}/Ч_{\text{сп}} , \quad (6.45)$$

где $Ч_{\text{сп}}$ – наибольшая среднесписочная численность рабочих в смену, чел.

Все основные расчетные показатели экономической эффективности проекта сводят в результирующую таблицу 6.9.

6.2.3 Оценка экономической эффективности проекта предприятия общественного питания

Модуль по выбору 2. Организация общественного питания

Расчет показателей по труду и заработной плате

Численность предприятия общественного питания определяется на основе его мощности, условий и режима его работы. Штат предприятия включает административно – управленческий персонал, работников производства и работников зала. Оклады работников взяты на основании штатного расписания бара (таблица 6.10).

Таблица 6.9 – Основные техно – экономические показатели проекта

№ п/п	Показатель	Единица измерения	Значение в год
1	Годовая производственная мощность	т / тыс. ф.б.	
2	Производственная программа выпуска продукции	руб.	
3	Полная себестоимость продукции: Филе скумбрии атлантической холодного копчения Филе окуня морского холодного копчения Сельдь атлантическая подкопченая (кусочки в масле)	руб.	
4	Затраты на 1 рубль единицы продукции	руб.	
5	Капитальные затраты	руб.	
6	Фонд оплаты труда	руб.	
7	Прибыль	руб.	
8	Налог на прибыль	руб.	
9	Чистая прибыль	руб.	
10	Рентабельность продукции	%	
11	Фондоотдача	руб./руб.	
12	Срок окупаемости	лет	

Таблица 6.10 – Штатное расписание

Наименование должностей	Численность работников, чел.	Должностной оклад, руб.	Сумма окладов, руб.
ИТОГО:			

Плановая смета расходов по труду на год представлена в таблице 6.11.
Расчет плановых показателей по труду представлен в таблице 6.12.

Таблица 6.11 – Плановая смета расходов по труду на год

Наименование	Сумма, тыс. руб.	% к итогу
1. ФЗП по окладам		
2. Премияльный фонд (25%)		
3. Надбавки (10%)		
4. Выплаты компенсирующего характера (10%)		
5. Оплата за неотработанное время: отпуск, оплата больничных (14%)		
Итого ФОТ:		100

Таблица 6.12 – Показатели плана по труду

Наименование	Величина за месяц	Величина за год
Валовой товарооборот, тыс. руб.		
в том числе по продукции собственного производства, тыс. руб.		
Среднесписочная численность работников, чел.		
Товарооборот на 1 работника, тыс. руб.		
Выработка 1 работника производственного персонала, тыс. руб.		
ФОТ, тыс. руб.		
Уровень ФОТ к товарообороту		
Средняя заработная плата, тыс. руб.		

Анализ товарооборота и производственной программы

Товарооборот предприятия общественного питания характеризует объем его производственной и торговой деятельности. Он является одним из основных показателей характеризующих хозяйственную деятельность предприятия общественного питания.

Товарооборот предприятия состоит из двух основных частей:

- реализации продукции собственного производства;
- продажи покупных товаров.

Продукция собственного производства учитывается и планируется в стоимостных и натуральных показателях. Так, главным показателем и измерителем обеденной продукции является блюдо, т. е. натуральный показатель. Количественный выпуск блюд характеризует объем производства и реализации обеденной продукции. Реализация продукции собственного производства потребителям в стоимостном выражении представляет собой товарооборот по продукции собственного производства.

К покупным товарам относят продукцию, не требующую кулинарной обработки и приобретенные в других организациях. Реализация покупных товаров в стоимостном выражении составляет оборот по покупным товарам.

Товарооборот по продукции собственного производства рассчитывается исходя из определения продажной стоимости всей продукции собственного производства, предусмотренной ассортиментным перечнем ресторана, а также на основе данных о расходе сырья на приготовление продукции собственного производства.

Таблица 6.13 – Расчет стоимости сырья, полуфабрикатов и покупной продукции

№ п/п	Наименование продукта, полуфабриката	Единица измерения	Количество	Закупочная цена, руб.	Стоимость продуктов, руб.
	Итого:				

Наценка на продукцию собственного производства устанавливается на основе конъюнктуры рынка с учетом возмещения издержек обращения, в среднем в размере от 150 %. Наценка на покупные товары в размере в среднем от 100 % (в зависимости от классности предприятия ОП).

Ставка НДС в размере 10 % применяется к перечню товаров, утвержденному Постановлением Правительства РФ от 05.08.00 г. № 117-ФЗ. По деликатесным и другим продовольственным товарам применяется ставка НДС в размере 18 %.

Расчеты показателей:

Валовой доход за 1 день определяется как разница между наценкой предприятия и налогами.

Валовой доход за месяц = 30 x доход за 1 день.

Валовой доход за год = 365 x доход за 1 день.

Валовой товарооборот за месяц = 30 x товарооборот за 1 день.

Валовой товарооборот за год = 360 x товарооборот за 1 день.

Таблица 6.14 – Расчет товарооборота

Наименование	Закупочная цена в тыс. руб.	Наценка тыс. руб.	Товарооборот за один день тыс. руб.	НДС, тыс. руб.	Валовой доход, тыс. руб.
1. Сырье, расходуемое на изготовление продукции собственного производства					
НДС по ставке 18%					
НДС по ставке 10%					
2. Покупные товары					
ИТОГО:					

Таблица 6.15 – Расчет общего товарооборота и валового дохода

Наименование	Товарооборот одного дня, тыс. руб.	Товарооборот за месяц, тыс. руб.	Товарооборот за год, тыс. руб.	Удельный вес, %
Розничный товарооборот по продукции собственного производства				
Товарооборот по покупным товарам				
Валовой товарооборот				
Валовой доход				

На объем товарооборота, его изменение оказывают влияние факторы внутреннего характера, в том числе обеспеченность товарными ресурсами, их правильное использование. Анализ товарных ресурсов на предприятиях питания начинается с составления продуктового баланса при помощи формулы товарного (продуктового) баланса:

$$Зн + П = Р + В + Зк, \quad (6.46)$$

где Z_n – товарные запасы на начало периода;
 Π – поступление сырья, полуфабрикатов, покупных товаров;
 P – реализация продукции собственного производства и покупных товаров;
 B – прочее выбытие продуктов;
 Z_k – товарные запасы на конец периода.

Влияние показателей товарного баланса на развитие товарооборота можно определить так:

$$P = Z_n + \Pi - B - Z_k . \quad (6.47)$$

Таким образом, на выполнение плана товарооборота положительное влияние оказывают увеличение товарных запасов на начало изучаемого периода и рост поступления сырья и товаров и отрицательное – увеличение прочего выбытия продуктов и завышенные запасы сырья и товаров на конец периода. Товарооборот учитывается в стоимостном выражении.

Важным качественным показателем хозяйственной деятельности предприятий ОП является товарооборачиваемость, т. е. время обращения сырья, полуфабрикатов и товаров со дня их поступления до дня реализации. Товарооборачиваемость в днях определяется делением среднего товарного запаса за период на фактический однодневный товарооборот за период.

Показатель выпуска собственной продукции получает детализацию в производственной программе. Она представляет собой план по выпуску всех видов продукции собственного производства предприятием ОП с указанием вида продукции, ассортимента и цены изделия. Главная составная часть производственной программы – выпуск обеденной продукции.

На объем и структуру производственной программы влияют следующие факторы:

- численность и состав потребителей;
- объем и характер спроса на кулинарную продукцию;
- мощность материально-технической базы и степень ее загрузки;
- обеспеченность предприятия сырьем и полуфабрикатами;
- наличие квалифицированных кадров;
- требования рационального питания и пр.

Годовой (квартальный, месячный) план выпуска блюд рассчитывается следующим образом:

$$B_{\text{план}} = B_{\text{дн}} \times Ч_{\text{план}} \times D_{\text{план}}, \quad (6.48)$$

где $B_{\text{план}}$ – плановый выпуск блюд за период, тыс. блюд;

$Ч_{\text{план}}$ – среднедневное количество потребителей в плановом периоде, чел.;

$D_{\text{план}}$ – количество дней работы в плановом периоде;

$B_{\text{дн}}$ – выпуск блюд в расчете на одного питающегося в

день, тыс. блюд.

Оборот по обеденной продукции (О) рассчитывается исходя из планового объема выпуска блюд (ВБплан) и средне продажной цены одного блюда (Ц):

$$O = \text{ВБплан} \times \text{Ц} . \quad (6.49)$$

Расчет средней продажной цены одного блюда производится следующим образом. Вначале определяется оборот по обеденной продукции. Для этого из оборота по собственной продукции вычитается общая сумма реализации полуфабрикатов, кулинарных, кондитерских изделий и прочей собственной продукции. Его сумму нужно разделить на количество выпущенных блюд. Средние цены по группам блюд определяются по данным калькуляционных карточек, актов о реализации и отпуске изделий кухни.

При составлении планового меню необходимо обратить особое внимание на наличие в меню фирменного блюда, которое должно быть привязано к основной концепции предприятия ОП.

Методы планирования выпуска блюд

Для обоснования плана выпуска блюд используются различные методы планирования выпуска блюд. Основные из них:

- по количеству потребителей;
- на основе планового меню;
- на основе расчета производственной мощности кухни и пропускной способности зала.

При планировании выпуска обеденной продукции для вновь введенных объектов ОП можно использовать расчеты производственной мощности кухни и пропускной способности зала.

Производственная мощность кухни измеряется показателях в натуральных или условно-натуральных показателях: блюдах или условных блюдах. Определение производственной мощности производится по основным видам продукции с учетом мощности ведущего технологического оборудования (котлов, плит, жарочных устройств). Мощность по оборудованию указывается в техническом паспорте.

Формула, по которой рассчитывается производственная мощность кухни имеет следующий вид:

$$M = (B - П) \times O_k \times K : (O_b \times Ц) , \quad (6.50)$$

где В – время работы кухни, мин.;

П – организационно-технологические простои в смену, мин.;

O_к – общая емкость котлов, л.;

O_б – емкость одного блюда, л.;

Ц – средняя продолжительность одной варки, мин.;

К – коэффициент заполнения котлов (0,85).

Коэффициент использования производственной мощности кухни (Кпм) определяется по формуле:

$$Кпм = Б:М, \quad (6.51)$$

где Б – фактический выпуск блюд за анализируемый период;

М – мощность (максимально возможный выпуск блюд) за этот же период.

Плановый выпуск блюд (ВБплан) за период (год, квартал, месяц) рассчитывается по формуле:

$$ВБплан = М \times Кпм \times Дплан, \quad (6.52)$$

где Дплан – количество дней работы в плановом периоде.

При обосновании производственной программы должна учитываться также пропускная способность зала. Она показывает максимально возможное число посетителей, которое может обслужить предприятие ОП в единицу времени (час, рабочий день, месяц, год). Она зависит от типа объекта ОП, коэффициента сменности, форм обслуживания посетителей, рационального использования площади обеденного зала, числа мест, средней продолжительности приема пищи одним посетителем, интенсивности потока потребителей..

Пропускная способность зала рассчитывается по формуле:

$$С = (Пзала \times В \times к) : (Пм \times Т), \quad (6.53)$$

где П зала – полезная площадь зала, м²;

В – время работы зала в день, мин.;

к – коэффициент заполнения зала с учетом интенсивности потока посетителей в течение дня;

Пм – норма площади на одно место, м² (зависит от типа объекта ОП);

Т – время приема пищи одним посетителем, мин.

Заключительной стадией планирования выпуска блюд является разработка плана выпуска блюд в ассортименте на год с распределением по кварталам, а также по каждому объекту ОП с кухней.

После расчета плана выпуска блюд рассчитывается план товарооборота по обеденной продукции путем умножения выпуска блюд на планируемую среднюю цену одного блюда.

Основные финансовые результаты деятельности предприятия ОП

Расчет издержек производства и обращения

Издержки производства и обращения ресторана определяются с помощью метода технико-экономических расчетов, предполагающего прямые расчеты издержек по статьям расходов с использованием установленных нормативов, затрат, ставок и тарифов.

Совокупность затрат труда, материальных ресурсов на производство реализацию и организацию потребления продукции общественного питания пред-

ставляет собой издержки производства и обращения.

Расчет расходов на предприятиях общественного питания производится с учетом валового дохода и получения необходимой прибыли.

Сущность издержек общественного питания определяется спецификой деятельности предприятия общественного питания, которое не только производит и реализует продукцию, но организует ее потребление.

Статья 1. Расходы на железнодорожные, водные, воздушные и автомобильные перевозки.

На проектируемом предприятии установлена централизованная форма доставки продукции, то есть силами и средствами поставщиков.

Статья 2. Расходы на оплату труда. Величина расходов переносится из плана по труду.

Статья 3. Отчисления на социальные нужды. Отчисления производятся в зависимости от расходов на оплату труда по установленным законодательным нормам.

Таблица 6.16 – Расчет отчислений на социальные нужды

Наименование	Уровень отчислений от ФОТ, %	Сумма отчислений, тыс. руб.
1. Единый социальный налог	26 %	
1.1. Пенсионный фонд	20 %	
1.2. Фонд социального страхования	3,2 %	
1.3. Фонд медицинского страхования	2,8	
2. Социальное страхование по травматизму	0,20	
Итого:		

Статья 4. Расходы на аренду и содержание зданий, сооружений, служебных помещений. Расходы на отопление, водоснабжение и электроэнергию определяются на основе действующих тарифов.

Статья 5. Амортизация основных средств.

Расходы по статье определяются исходя из балансовой стоимости основных средств и нормы амортизационных отчислений

Амортизация – это процесс постоянного перенесения стоимости основных фондов на производимую продукцию в целях накопления средств для полного их восстановления (реновации).

Амортизационные отчисления – это денежное выражение суммы износа (амортизации) основного капитала, перенесенной на продукцию, которые включаются в себестоимость продукции.

Они определяются по нормам амортизации. Норма амортизации (Na) – это годовой процент возмещения стоимости основных фондов. Она устанавливается дифференцированно по отдельным объектам амортизируемого имущества в зависимости от срока полезного использования.

При применении линейного метода норма амортизации за месяц определяется следующим методом:

$$Na = \frac{1}{P_m} \times 100\%, \quad (6.54)$$

где Na – норма в % к первоначальной стоимости объекта основных фондов;

P_м – срок полезного использования данного объекта, выраженный в месяцах.

Расчет амортизационных отчислений на предприятии необходим для вычисления подлежащей налогообложению прибыли, для расчета собственных средств при модернизации и расширении производства, для определения балансовой стоимости имущества. Законодательством предусмотрены различные схемы амортизационных отчислений. Наиболее простой является схема равномерной амортизации: если предприятие купило в данном году оборудование, то оно списывает его стоимость на затраты равными суммами в течение нормативного периода. В условиях инфляции равномерная амортизация приведет со временем к существенному занижению себестоимости продукции (так как списывается номинальная стоимость покупки оборудования без индексации ее), а это приведет к завышению суммы налога с предприятия. Поэтому в условиях инфляции предприятию выгодна ускоренная амортизация, когда амортизационные отчисления в первые годы больше и уменьшаются со временем. Ускоренная амортизация позволяет стимулировать быструю обновляемость оборудования, а это позволит снизить себестоимость продукции, повысить ее конкурентоспособность на рынке.

Пример расчета амортизации методом уменьшаемого остатка

Стоимость оборудования 345 203 руб., сроком использования 5 лет.

Годовая норма амортизации при пятилетнем сроке использования основных фондов составит:

$$(1: 5) \times 100 \% = 20 \%$$

Суммы амортизационных отчислений по годам рассчитываются на основе первоначальной и остаточной стоимости основных фондов с учетом нормы

амортизации 20 % в год:

– Первый год: годовая сумма амортизационных отчислений определяется на основе первоначальной стоимости основных средств и годовой нормы амортизации: $(345\,203 \text{ руб.} \cdot 20\%) / 100\% = 69\,040 \text{ руб.} 60 \text{ коп.}$;

– Второй год: сначала рассчитывается остаточная стоимость (разница между первоначальной стоимостью основных средств и начисленной суммой амортизационных отчислений в первый год):

$345\,203 \text{ руб.} - 69\,040,60 = 276\,162 \text{ руб.} 40 \text{ коп.}$,

затем, исходя из величины остаточной стоимости по норме амортизации (20 %), рассчитывается годовая сумма амортизационных отчислений:

$(276\,162,4 \times 20\%) / 100\% = 55\,232 \text{ руб.} 48 \text{ коп.}$

– Третий год: $0,2 \times (345\,203 - 69\,040,60 - 55\,232,48) = 44\,186 \text{ руб.}$

– Четвертый год: $0,2 \times (345\,203 - 69\,040,60 - 55\,232,48 - 44\,186) = 35\,348 \text{ руб.} 78 \text{ коп.}$

– В итоге годовая сумма амортизационных отчислений за пятый год будет:

$0,2 \times (345\,203 - 69\,040,60 - 55\,232,48 - 44\,186 - 35\,348,78) = 28\,279 \text{ руб.}$

Так как срок использования оборудования равен 5-и годам,

$(69\,040,60 + 55\,232,48 + 44\,186 + 35\,348,78 + 28\,279) / (365 \times 5) = 127 \text{ руб.}$

Расчет амортизационных отчислений представлен в таблице 6.17.

Таблица 6.17 – Расчет амортизационных отчислений

Виды основных средств	Балансовая стоимость, тыс. руб.	Норма амортизационных отчислений	Сумма амортизации, тыс. руб.
Итого:			

Статья 6. Отчисления и затраты на ремонт основных средств.

Статья 7. Износ санитарной и специальной одежды, столового белья, посуды, приборов и другого инвентаря. Для расчета статьи 7 используют эксплуатационные нормы потерь. Расчет приводится в таблице 6.18.

Статья 8. Расходы на топливо, газ, электроэнергию для производственных нужд. Расходы определяются на основе действующих тарифов. Расчет осуществляется исходя из стоимости 1 кВт и количества электроэнергии для производственных нужд.

Статья 9. Расходы на хранение, переработку и упаковку товаров. Расходы

по данной статье предусмотрены в размере 0,2 % к товарообороту.

Статья 10. Расходы на рекламу. Расходы по статье предусмотрены в размере 0,4 % к товарообороту.

Таблица 6.18 – Износ санитарной и специальной одежды, столового белья, посуды, приборов и другого инвентаря

Наименование	Нормы эксплуатационных потерь к товарообороту	Сумма, тыс. руб.
Спецодежда	0,18	
Стеклянная посуда	0,5	
Столовые приборы, посуда	0,55	
Скатерти, салфетки, полотенца	0,1	
Производственный инвентарь	0,25	
Итого:		

Организация рекламной деятельности:

Реклама играет большую роль в деятельности предприятия общественного питания, предоставляя потребителю об изделиях или услугах, помогая клиенту предпочесть данное заведение всем остальным. Основа рекламы – информация.

Это, прежде всего, информация о месте расположения ресторана, об услугах, оказываемых ими. Реклама должна способствовать привлечению потенциальных посетителей, созданию положительного мнения о предприятии.

В условиях конкурентной борьбы за потенциальных клиентов реклама оказывает неоценимую помощь.

Основными мероприятиями по активизации и улучшению рекламной деятельности следует считать:

- выявление продукции, наиболее нуждающейся в рекламе;
- создание высокохудожественных, современных рекламно-графических средств;
- использование маркетинговых подходов к планированию выпуска рекламной продукции;
- различие производства рекламной продукции с учетом значимости и специфики товаров, сроков ее изготовления, поставленных целей;
- наиболее полное использование и стимулирование творческого потенциала специалистов, занимающихся рекламой;
- поиск новых форм рекламной продукции.

На смену изучению спроса пришло изучение потребностей, покупатель-

ских мотивов, использования доходов потребителями.

Важнейшим элементом привлекательности продукции общественного питания является уровень в сфере услуг.

Наиболее распространенным средством рекламы являются вывески, которые знакомят посетителей с типом предприятия, его специализацией.

Вывеска – это лицо предприятия. Красивая, яркая, заметная, подчеркивающая стиль и уровень заведения, она может быть световой, чтобы потенциальные клиенты могли найти ее в вечернее время. С учетом архитектуры здания вывеска может быть расположена по фасаду. Такие вывески привлекают внимание прохожих. На вывеске отражено название предприятия. Оригинальная и красиво выполненная вывеска бара не только привлекает внимание, но и создает определенное впечатление.

Современная реклама не ограничивается действием только в местах продажи. Она ищет клиентов и активно воздействует на него с помощью радио, газет, телевидения.

Несмотря на разнообразие рекламных средств, используемых в общественном питании, лучшей рекламой любого ресторана служат отличное качество блюд и высокая культура обслуживания. Эти средства не требуют дополнительных расходов, а эффективность их всегда высока.

Цель рекламы: вызвать заинтересованность потребителя обратиться к данной фирме; стремление сделать потребителя постоянным клиентом; формирование у других фирм образа надежного партнера.

Имидж предприятия складывается из многих компонентов – от рекламы до оформления помещения и манеры работать с посетителями.

Статья 11. Проценты за пользование кредитом и займами.

Статья 12. Потери товаров и продуктов при перевозке, хранении и реализации.

Расходы по статье предусмотрены в размере естественной убыли по ее средней норме 0,15 % к товарообороту.

Статья 13. Расходы на тару.

Статья 14. Прочие расходы.

Прочие расходы включают: расходы на содержание и устройство комнат отдыха, раздевалок, шкафов для спецодежды; оплата услуг связи; расходы на покупку канцелярских товаров и бланков; расходы на экспертизу и лабораторный анализ продуктов; расходы на ведение кассового хозяйства. Расходы составляют 0,4 % к товарообороту.

План издержек производства и обращения представлен в таблице 6.19.

Расчет себестоимости единицы продукции (Сед):

$$\text{Сед} = \text{Зпер} + \frac{\text{Зпост}}{\text{-----}} - , \quad (6.55)$$

V

где Зпер – переменные затраты на единицу продукции, руб.;

Зпост – постоянные затраты на объем продукции, руб.;

V – годовой объем продукции, шт.

Таблица 6.19 – План издержек производства и обращения

№	Наименование статьи	Сумма, тыс. руб.	Уровень расходов в % к товарообороту
	Всего издержек производства и обращения		24,28
	В том числе:		
1	Расходы на оплату труда		14,44
2	Отчисления на социальные нужды		5,16
3	Расходы на содержание зданий, сооружений, оборудования		0,69
4	Амортизация основных средств		0,75
5	Расходы на ремонт основных средств		0,49
6	Износ посуды, приборов, белья и др.		1,45
7	Расходы на топливо, газ, электроэнергию для производственных нужд		0,21
8	Расходы на хранение, переработку и упаковку товаров		0,18
9	Расходы на рекламу		0,34
10	Затраты по оплате % за пользование кредитом		–
11	Потери товаров при перевозке, хранении и реализации		0,14
12	Расходы на тару		–
13	Прочие расходы		0,36

Валовый доход, источники его образования

Предприятия питания за оказываемые им услуги по производству, реализации и организации потребления взимает плату, которая, по сути, является ценой услуг. Этой платой становится торговая надбавка к цене закупленных сырья и товаров, а также наценка на продукцию общественного питания. Поэтому валовой доход можно представить как сумму надбавок и наценок на реализуемую продукцию. Как экономическая категория валовой доход представляет собой

часть продажной цены на продукцию общественного питания, которая предназначена для покрытия издержек производства и обращения предприятия питания и образования прибыли.

Чистый валовой доход или валовой доход, остающийся в распоряжении (ЧВД) можно определить так:

$$\text{ЧВД} = \text{ВД} - \text{ОС} - \text{А} - \text{БФ}, \quad (6.56)$$

где ОС – отчисления на пополнение оборотных средств, руб.;

А – акцизный налог;

БФ – отчисления в бюджетные фонды.

Одним из источников валового дохода является торговая надбавка.

Предприятия питания самостоятельно рассчитывают торговую надбавку исходя из издержек, установленных налогов и неналоговых платежей и прибыли.

При определении средней торговой надбавки (Тн, %) рекомендуется использовать следующую формулу:

$$\text{Тн} = \text{ИО} + \text{К} + \text{Р} + \text{Н} + \text{СО}, \quad (6.57)$$

где ИО – плановый уровень издержек обращения, кроме процентов за кредит, %;

Н – налоги и отчисления в % к товарообороту;

СО – отчисления на пополнение собственных оборотных средств в % к товарообороту;

К – проценты за кредит в % к товарообороту;

Р – рентабельность в % к товарообороту.

Другим важным элементом валового дохода является наценка на продукцию собственного производства и покупные товары. Размер наценок зависит от категории предприятия, места и времени реализации собственной продукции и покупных товаров и устанавливается в % к розничной цене.

Расчетный уровень наценки может быть определен на основе себестоимости и нормативного уровня рентабельности:

$$\text{Унац} = \text{РУи} + \text{РУр}, \quad (6.58)$$

где РУи – расчетный уровень издержек производства и обращения

$$(\text{РУи} = \text{И} : \text{С} \times 100);$$

РУр – расчетный уровень рентабельности;

И – фактические издержки за период, предшествующий планируемому;

С – стоимость сырья в розничных ценах за тот же период:

$$\text{С} = \text{Т} - \text{Н},$$

где Т – товарооборот за период, предшествующий планируемому;

Н – наценка за этот же период.

Расчетный уровень рентабельности определяется по формуле:

$$\text{РУр} = \text{П} : \text{С} \times 100, \quad (6.59)$$

где П – прибыль.

В свою очередь прибыль определяется так:

$$П = Р \times Т : 100,$$

где Р – рентабельность товарооборота (норматив или рентабельность предшествующего периода).

Расчет прибыли и рентабельности

Прибыль от реализации продукции определяется как разность между валовым доходом и издержками производства и обращения.

Валовая прибыль характеризует конечный финансовый результат хозяйственной деятельности предприятия и представляет часть валового дохода предприятия питания, которая остается после вычета всех обязательных расходов. Она включает в себя сумму прибыли от реализации продукции и покупных товаров, основных фондов и другого имущества и доходов от внереализационных операций, уменьшенных на сумму расходов по этим операциям.

Чистая прибыль предприятия – это прибыль после уплаты налогов (и выплаты дивидендов).

Рентабельность – это относительный показатель. Он характеризует процентное отношение суммы прибыли к одному из показателей и отражает взаимосвязь прибыли с другими показателями.

Рентабельность (Р) можно представить, как отношение чистой прибыли (ЧП) к валовому доходу (ВД), умноженному на 100 %.

$$Р = ЧП : ВД \times 100 \% . \quad (6.60)$$

Для оценки деятельности фабрик-заготовочных рентабельность рассчитывается как отношение чистой прибыли к себестоимости реализуемой продукции (С), умноженной на 100 %.

$$.Р = ЧП : С \times 100\% . \quad (6.61)$$

Таблица 6.20 – Расчет прибыли и рентабельности

Показатели	Сумма, тыс. руб.	Процент к товарообороту
Валовой товарооборот		
Валовой доход		
Издержки производства и обращения		
Прибыль от реализации		
Балансовая прибыль		
Налог на прибыль (24 %), с 1 января 2009 года – 20 %		
Чистая прибыль		
Рентабельность, %		

Расчет точки безубыточности

Для того, чтобы определить точку окупаемости (безубыточности), необходимо рассчитать постоянные и переменные издержки, которые уже были определены при расчете себестоимости продукции.

К переменным затратам относятся все материальные затраты, сдельная, основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих с отчислениями на социальные нужды. Они изменяются в соответствии с колебаниями объема товарооборота.

Постоянные затраты – это расходы, которые остаются относительно постоянными в течение определенного времени и не изменяются в связи с колебаниями объема товарооборота.

Точка безубыточности или порог рентабельности показывает, каким должен быть пороговый объем реализации, при котором предприятие не получает прибыли, но и не имеет убытка. Точка безубыточности определяется из условия равенства выручки от реализации продукции и себестоимости, рассчитанных для безубыточного объема производства ($V_{\text{безуб}}$):

$$Ц \times V_{\text{безуб}} = З_{\text{пер}} \times V_{\text{безуб}} + З_{\text{пост}}, \quad (6.62)$$

где $Ц$ – цена единицы продукции, руб.;

$З_{\text{пер}}$ – затраты переменные в расчете на единицу продукции, руб.;

$З_{\text{пост}}$ – затраты постоянные, рассчитанные на объем продаж, руб.

Отсюда:

$$V_{\text{безуб}} = \frac{З_{\text{пост}}}{Ц - З_{\text{пер}}}. \quad (6.63)$$

Графически определение точки безубыточности показано на рисунке 6.1.

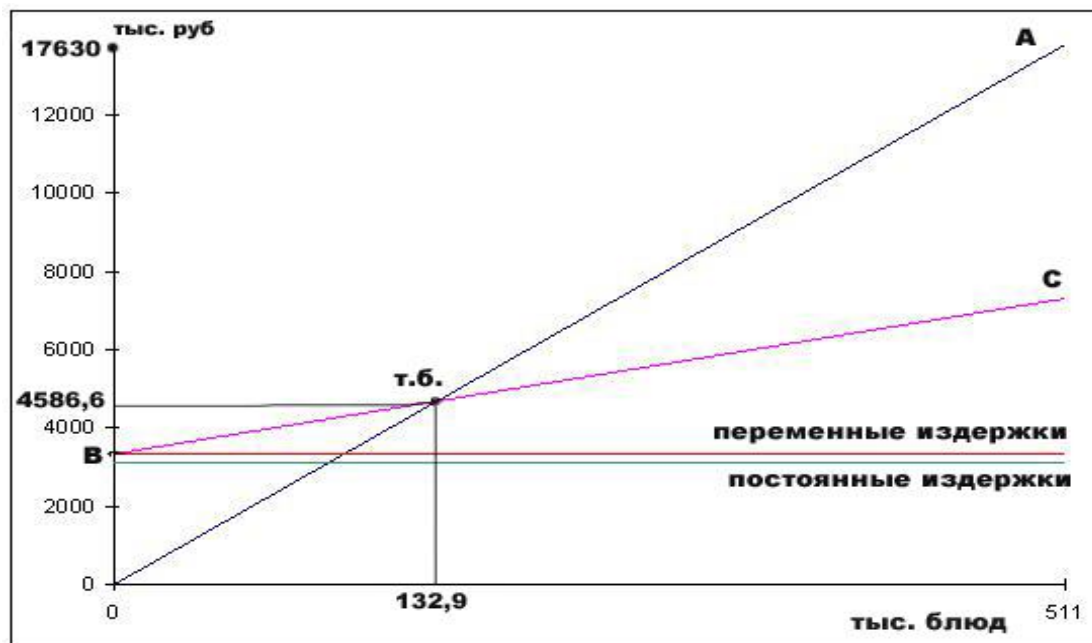


Рисунок 6.1 – График точки безубыточности

Маржинальный доход – превышение выручки от продаж над совокупными переменными затратами (издержками), относящимися к определенному уровню продаж (объему производства), – может быть представлен и как удельная величина в расчете на цену единицы продукции. Этот показатель широко используется при анализе себестоимости (затрат). Он меняется в динамике, поскольку определяется как дополнительный доход, который получит производитель в результате продажи одной дополнительной единицы продукции.

Сумма маржинального дохода = чистая прибыль – переменные издержки.

Коэффициент маржинального дохода выручки – это коэффициент, дохода (выручка за вычетом переменных затрат) к выручке от реализации.

Чтобы найти точку безубыточности, надо составить уравнения прямых ОА (продажи) и ВС (суммарные затраты). Уравнение прямой равно:

$$y=kx+b . \quad (6.64)$$

Прямая ОА:

$$y_1=k_1x_1,$$

$$k_1=y_1/x_1,$$

Прямая ВС:

$$y_2=k_2x_2+b$$

$$k_2=(y_2-b)/x_2$$

Чтобы найти точку пересечения прямых, нужно приравнять два уравнения:

$$y_1=y_2 . \quad (6.65)$$

После определения точки безубыточности определяется запас финансовой прочности (ЗФП) или «предел безопасности», при котором предприятие может позволить себе снизить объем реализации, не приходя к убыточности. Сумма, на которую объем продаж превышает суммарные затраты, является прибылью, получаемой предприятием. Например, если ожидаемый объем продаж составляет 500 тыс. руб., а точка безубыточности находится на уровне 300 тыс. руб., то считается, что предел безопасности будет равен 200 тыс. руб.

$$\text{ЗФУ} = \frac{\text{Выручка} - \text{безубыточный объем продаж}}{\text{Выручка}} \times 100\% . \quad (6.66)$$

Таблица 6.21 – Определение предела безубыточности

№	Показатели (руб.)	В месяц	В год
1.	Чистый валовой доход		
2.	Балансовая прибыль		

№	Показатели (руб.)	В месяц	В год
3.	Полная себестоимость реализованной продукции		
4.	Постоянные издержки		
5.	Переменные издержки		
6.	Сумма маржинального дохода		
7.	Коэффициент маржинального дохода		
8.	Предел безубыточности		
9.	Запас финансовой прочности, %		

Показатели эффективности использования основных фондов

1. Фондоотдача характеризует выпуск продукции в денежном выражении на один рубль основных фондов, руб./руб., т. е. показывает насколько эффективно использование последних.

$$\Phi_0 = P_{п} : ОФ, \quad (6.67)$$

где Φ – фондоотдача;

$P_{п}$ – объем производства (реализации) продукции или услуг, руб;

$ОФ$ – среднегодовая стоимость основных фондов.

2. Фондоёмкость – обратный показатель фондоотдачи и показывает какое количество основных фондов приходится на один рубль продукции (коэффициент закрепления основных средств), руб./руб.

$$\Phi_e = ОФ : P_{п} . \quad (6.68)$$

3. Фондовооруженность характеризует уровень механизации и автоматизации труда, руб. / чел.:

$$\Phi_v = \frac{ОФ}{Ч_{сп}}, \quad (6.69)$$

где $Ч_{сп}$ – наибольшая среднесписочная численность рабочих в смену, чел.

Расчет срока окупаемости и экономической эффективности проекта

Инвестиционные решения принимаются на основе выбора альтернативных вариантов инвестиционных проектов, различающихся по видам и объемам необходимых вложений, срокам окупаемости, источникам привлекаемых средств.

В целом принятие инвестиционных решений требует оценки эффективности проектов и выбора оптимального варианта на основе определенных критериев.

Существуют различные методы оценки инвестиционных проектов. Все они основаны на оценке и сравнении объема предлагаемых инвестиций и будущих денежных поступлений от инвестиций. Важнейшие из них:

- метод расчета срока окупаемости инвестиций;
- метод расчета коэффициента эффективности инвестиций;
- методы, основанные на принципах дисконтирования денежных потоков;
- метод чистой текущей стоимости.

Коэффициент эффективности капитальных вложений ($KЭ$) – это отношение чистой прибыли (ЧП) к объему капитальных вложений (КВ):

$$KЭ = ЧП : КВ . \quad (6.70)$$

Лаг – время между осуществлением капитальных вложений и получением эффекта. Это простой срок окупаемости ($Сок$), обратный показателю $KЭ$.

$$Сок = КВ : ЧП . \quad (6.71)$$

При сравнении нескольких альтернативных проектов предпочтение отдается тому, который характеризуется более высокой чистой текущей стоимостью.

При оценке эффективности вложений в проект соизмерение разновременных показателей осуществляется путем приведения (дисконтирования) их к стоимости момента сравнения. Оценку инновационных проектов, сравнение вариантов проектов и выбор лучшего из них рекомендуется производить с использованием следующих показателей:

- чистую приведенную (текущую) стоимость (NPV) или чистый дисконтированный доход (ЧДД);
- годовую рентабельность инвестиций (PI) или индекс доходности (ИД);
- период (срок) окупаемости инвестиций с учетом ставки дисконта (PP) или (Ток);
- внутреннюю норму доходности инвестиций (IRR) или (ВНД).

1. Чистый дисконтированный доход или чистая текущая (приведенная) стоимость (Net Present Value или NPV) называется также чистым приведенным эффектом и представляет собой разницу между текущей стоимостью будущего денежного потока и суммой первоначального вложения капитала:

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{Д}{(1+r)^t} - К, \quad (6.72)$$

где NPV – чистая текущая стоимость, руб.;

Д – доход, планируемый к получению в t-ом году, руб. или поток платежей за период t;

t – фактор времени (число лет или количество оборотов капитала);

r – коэффициент дисконтирования, т. е. стоимость капитала, норма доходности, процентная ставка, доли единицы (10 – 30 %);

T – общее число лет или горизонт расчета;

К – сумма первоначальных инвестиций, руб. (долл.).

Инвестиции являются эффективными, если $NPV > 0$.

Если $NPV < 0$, то проект следует отвергнуть. Если $NPV = 0$, то проект ни прибыльный, ни убыточный.

2. Внутренняя норма доходности инвестиционного проекта представляет собой расчетную ставку процентов, при которой чистый приведенный доход, соответствующий этому проекту, равен нулю. Уровень IRR полностью определяется внутренними данными, характеризующими инвестиционный проект. Метод определения внутренней нормы доходности зависит от конкретных особенностей распределения доходов от инвестиций и самих инвестиций. В общем случае, когда инвестиции и отдача от них определяются потоком платежей, IRR определяется как решение следующего уравнения относительно неизвестной величины r :

$$IRR = \sum_{t=0}^T \frac{D}{(1+r)^t} - = 0, \quad (6.73)$$

Величина IRR зависит не только от соотношения суммарных капитальных вложений и доходов от реализации проекта, но и от их распределения во времени. Чем больше растянут во времени процесс получения доходов в результате сделанных вложений, тем ниже значение внутренней нормы доходности. Когда IRR равна или больше требуемой инвестором нормы дохода на капитал, инвестиции в данный проект оправданны. Вопрос о принятии инвестиционного проекта может рассматриваться, если значения не меньше требуемой инвестором величины.

3. Годовая рентабельность инвестиций (PI) или индекс доходности оценивается процентным отношением чистой прибыли t -го года к сумме инвестиций. Рентабельность инвестиций позволяет определить, в какой мере возрастут доходы предприятия в расчет на 1 руб.

$$PI = \frac{1}{KV} - x \sum_{t=0}^T (Pt + At) \times 100, \quad (6.74)$$

где PI – рентабельность инвестиций в t году, %;

Pt – чистая прибыль в t -ом году, руб.;

At – амортизационные отчисления в t -ом году, руб.;

t – фактор времени (число лет или количество оборотов капитала);

KV – сумма первоначальных инвестиций, руб.

T – общее число лет или горизонт расчета.

Чем выше уровень рентабельности, тем эффективнее вложение капитала. Если $PI > 1$, проект эффективен, в случае же когда $PI < 1$, проект принимать не следует.

4. Срок (период) окупаемости инвестиций (Ток или РР) с учетом дисконтирования является самым простым методом оценки инвестиций. Срок окупае-

мости – это время, необходимое инвестору для возмещения суммы первоначального вложения капитала (инвестиций). Дисконтированным периодом окупаемости считается тот период времени, по истечении которого сумма амортизационных отчислений и чистого дисконтированного дохода становится положительной и в дальнейшем остается неотрицательной. Он определяется как отношение суммы вложения капитала к сумме чистой прибыли и амортизационных отчислений:

$$PP = \frac{KV}{P + A}, \quad (6.75)$$

где PP – срок окупаемости инвестиций, лет;

P – чистая прибыль, руб.;

A – амортизационные отчисления, руб.;

KV – сумма инвестиций, руб.

Чем меньше срок окупаемости, тем эффективнее вложение капитала.

Необходимые данные для расчета приведены в таблице 6.22.

Таблица 6.22 – Эффективность инвестиций

Показатель	Единица измерения	Обозначение	Значение показателя
Коэффициент дисконтирования	%	R	
Чистая приведенная стоимость	руб.	NPV(ЧДД)	
Годовая рентабельность инвестиций или индекс доходности	%	PI (ИД)	
Период окупаемости инвестиций	мес.	PP (Ток)	

При расчете различных показателей эффективности инвестиций в качестве процентной ставки (нормы доходности), выбираемой для дисконтирования, могут быть использованы: средняя депозитная или кредитная ставка, в том числе ставка рефинансирования (процентная ставка по операциям ЦБ РФ); индивидуальная норма доходности инвестиций с учетом уровня инфляции, уровня риска и уровня ликвидности инвестиций; альтернативная норма доходности по другим возможным видам инвестиций. В данном случае ставка рефинансирования установлена в размере 10 – 30 % годовых.

Все основные расчетные показатели экономической эффективности проекта необходимо свести в результирующую таблицу, которая будет представлена

при защите выпускной квалификационной работы.

Таблица 6.23 – Основные технико-экономические показатели проекта

№	Показатель	Ед. изм.	Значение в год	Процент к то- варообороту
1.	Производственная мощность кух- ни	кол-во блюд		
2.	Пропускная способность зала	чел.		
3.	Товарооборот, в том числе:	тыс. руб.		
	По продукции собственного про- изводства	тыс. руб.		
	по покупным товарам	тыс. руб.		
4.	Валовый доход	тыс. руб.		
5.	Издержки производства и обраще- ния	тыс. руб.		
6.	Затраты на 1 руб. всей калькули- руемой продукции	руб. /руб.		
7.	Валовая прибыль	тыс. руб.		
8.	Налог на прибыль	тыс. руб.		
9.	Чистая прибыль	тыс. руб.		
10.	Капитальные затраты	тыс. руб.		
11.	Среднесписочная численность ра- ботников	чел.		
12.	Среднесписочная численность производственных работников	чел.		
13.	Выработка на одного работника производства			
14.	Средняя заработная плата	руб.		
15.	Фонд оплаты труда	тыс. руб.		
16.	Срок окупаемости капиталовло- жений	мес.		
17.	Фондоотдача	руб. / руб.		
18.	Фондовооруженность	руб. / руб.		
19.	Точка безубыточности	руб.		
20.	Рентабельность общая	%		

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Васюкова, А. Т. Проектирование предприятий общественного питания [Электронный ресурс]: практикум / А. Т. Васюкова. – Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 144 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
2. Виноградов, Ю. Н. Проектирование предприятий мясомолочной отрасли и рыбообработывающих производств. Теоретические основы общестроительного проектирования: учеб. пособие / Ю. Н. Виноградов, В. Д. Косой, О. Ю. Новик. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2005. – 330 с. – ISBN 5-901065-97-2.
3. Георгиевский, О. В. Единые требования по выполнению строительных чертежей. Справочное пособие. / О. В. Георгиевский. – Москва: Издательство «Архитектура-С», 2004. – 144 с.
4. ГОСТ Р 51740 – 2001 Общие требования к разработке и оформлению технических условий на пищевые продукты.
5. Гулак, Л. И. Проектирование производственных зданий пищевых предприятий: учеб. пособие / Л. И. Гулак, И. Н. Матющенко, А. М. Гавриленков. – Санкт-Петербург: Проспект науки, 2009. – 399 с. – ISBN 978-5-903090-27-3.
6. Гумеров, Т. Ю. Основы строительства и инженерное оборудование: учеб. пособие / Т. Ю. Гумеров, О. А. Решетник; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008. – 151 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258953> (дата обращения: 09.12.2020). – ISBN 978-5-7882-0552-6. – Текст: электронный.
7. Дипломное проектирование малых пищевых предприятий: учеб. пособие по диплом. проектированию для студентов высш. учеб. заведений в специальности 260602.65 – Пищ. инженерия малых предприятий / Ю. А. Фатыхов [и др.]; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2011. – 90 с.
8. Дипломное проектирование рыбоперерабатывающих производств: учеб. пособие / под ред. В. М. Дацуна. – Москва: ВекторТИС, 2010. – 572, [1] с. – ISBN 978-5-93126-162-1 (в пер.).
9. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК. / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов. – Москва: Колос, 2001. – 352 с.
10. Дубровин, И. А. Экономика и организация пищевых производств: учеб. пособие / И. А. Дубровин, А. Р. Есина, И. П. Стуканова; под общ. ред. И. А. Дубровина. – 4-е изд. – Москва: Дашков и К°, 2018. – 228 с. – Режим до-

ступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496103> (дата обращения: 09.12.2020). – ISBN 978-5-394-01997-5. – Текст : электронный.

11. Рогов, И. А. Консервирование пищевых продуктов холодом (теплофизические основы) / И. А. Рогов, В. Е. Куцакова, В. И. Филиппов, С. В. Фролов. – Москва: КолосС, 2002. – 184 с.

12. Курсовое и дипломное проектирование технологического оборудования пищевых производств. / О. Г. Лунин, В. Н. Вельтищев, Ю. М. Березовский [и др.]. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 269 с.

13. Машины и оборудование для перерабатывающих отраслей АПК, выпускаемые в регионах России: Уральский, Западно- и Восточно-Сибирский, Дальневосточный экономические регионы: Каталог Т. 3 Ч. 1 / В. М. Баутин [и др.]. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 1999. – 121 с.

14. Мезенова, О. Я. Производство копченых пищевых продуктов. / О. Я. Мезенова, И. Н. Ким, С. А. Бредихин. – Москва: Колос, 2001. – 208 с.

15. Никифорова, Т. А. Проектирование предприятий общественного питания [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Т. А. Никифорова, Д. А. Куликов, В. Коротков; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2012. – 161 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

16. Никуленкова, Т. Т. Проектирование предприятий общественного питания: учеб. / Т. Т. Никуленкова, Ю. И. Лавриненко, Г. М. Ястина; под ред. Т. Т. Никуленковой. – Москва: Колос, 2000. – 216 с.

17. Кунцакова, В. Е. Примеры и задачи по холодильной технологии пищевых продуктов (ч. 2, ч. 3) / В. Е. Кунцакова, Н. А. Уварова, С. В. Мурашев, А. Л. Ишевский. – Москва: КолосС, 2003. – 240 с.

18. Стрингер, М. Охлажденные и замороженные продукты: пер. с англ. / М. Стрингер, К. Денис; под научн. ред. Н.А. Уваровой. – Санкт-Петербург: Профессия, 2004. – 551 с.

19. Суслов, А. Э. Основы проектирования малых пищевых предприятий и технологических линий: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. "Технол. машины и оборудование" / А. Э. Суслов; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2014. – 68 с.

20. Фатыхов, Ю. А. Основы проектирования и инженерного строительства пищевых предприятий: учеб. пособие для студ., обуч. по напр. подгот. спец. 260600.65 – Пищ. инженерия / Ю. А. Фатыхов, Д. Н. Чуркин, А. Э. Суслов; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград: КГТУ, 2007. – 160 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ТИПОВЫЕ ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ ПО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Тема «Проектирование цеха по производству кулинарной продукции из рыбы производительностью 1,5 тонны в сутки»

Задания по теме ВКР:

- 1) Провести технико-экономическое обоснование на основе характеристики региона и места под строительство/реконструкцию цеха, его проектной мощности и ассортимента выпускаемой продукции, (не менее 4 наименований и исследовательский проект).
- 2) *Представить на чертеже 1 – Генеральный план предприятия.*
- 3) Проанализировать характеристику сырья и вспомогательных материалов, используемых при производстве. Обосновать технологическую схему производства и описать ее. Изучить возможность совершенствования технологической схемы, в рамках, как отдельных технологических операций, так и полное изменение ее. Разработать новые рецептуры (исследовательская часть ВКР). Произвести материальные расчеты на основе рецептур готовых изделий и норм отходов и потерь при производстве. Рассчитать и подобрать современное технологическое оборудование в соответствии с заданной производительностью.
- 4) *Представить на чертеже 2 – План предприятия и разрез*
- 5) *Представить на чертеже 3 – План маршрутов движения персонала, тары, сырья, полуфабрикатов, готовой продукции и отходов*
- 6) Разработать организационный раздел, включающий в себя: описание структуры предприятия, нормативные требования, программу производственного контроля, стандартизацию и сертификацию процесса производства, а также системы менеджмента качества на принципах НАССР.
- 7) *Представить на чертеже 4 – Аппаратурно-технологическую схему производства (включающую весь ассортимент) с указанием методов контроля и критических контрольных точек.*
- 8) Проанализировать опасные и вредные факторы производства, разработать мероприятия по улучшению условий труда работников, мероприятия, направленные на экологичность производства.
- 9) Рассчитать экономическую эффективность проекта цеха по производству полуфабрикатов из рыбы производительностью 1,5 тонны.
- 10) *Представить на чертеже 5 – Результаты научных исследований ВКР.*

Локальный электронный методический материал

Инна Марковна Титова
Ольга Николаевна Анохина
Наталья Анатольевна Притыкина

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Редактор С. Кондрашова

Уч.-изд. л. 9,7. Печ. л. 8,6.

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
230022, Калининград, Советский проспект, 1