

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

О. Н. Анохина

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ

Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта
для студентов, обучающихся в бакалавриате
по направлению подготовки
19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Профиль «Технологии пищевых производств»

Калининград
2025

Рецензент

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГТУ» М.Н. Альшевская

Анохина, О. Н.

Проектирование предприятий мясной отрасли: учеб.-методич. пособие по выполнению курсового проекта для студ. бакалавриата по напр. подгот. 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, профиль «Технологии пищевых производств» / О. Н. Анохина. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2025. – 60 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по выполнению курсового проекта дисциплины «Проектирование предприятий мясной отрасли» по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, профиль «Технологии пищевых производств». В пособии представлены учебно-методические материалы, включающие подробный план выполнения курсового проекта для студентов направления подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, профиль «Технологии пищевых производств».

Табл. 5, рис. 8, список лит. – 13 наименований

Учебно-методическое пособие по выполнению курсового проекта 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 2025 г., протокол № 08

УДК 664.95

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Калининградский государственный
Технический университет», 2025 г.
© Анохина О.Н., 2025 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	6
2. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА....	14
4. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	36
5. ЗАЩИТА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА.....	45
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	58

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Проектирование предприятий мясной отрасли» относится к обязательной дисциплине элективного модуля по выбору «Технология мяса и мясных продуктов» подготовки бакалавров по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, профиль «Технологии пищевых производств».

Целью освоения дисциплины «Проектирование предприятий мясной отрасли» является формирование знаний, умений и навыков в области проектирования предприятий мясной отрасли.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение и приобретение навыков использования основных нормативных документов по вопросам проектирования предприятий мясной отрасли и нормативов расчета; принципов рационального размещения оборудования, цехов и предприятия в целом;
- приобретение навыков разработки основных этапов проектной документации, технико-экономического обоснования проекта; осуществления планировки рабочих мест, компоновки цехов и других помещений с учетом научной организации; произведения технологических расчетов; чтения чертежей (экспликация помещений, план расстановки технологического оборудования, план монтажной привязки технологического оборудования); проведения учета и анализа материальных ресурсов.

Результатами освоения дисциплины «Проектирование предприятий мясной отрасли» должны быть компетенции, предусмотренные рабочей программой основной профессиональной образовательной программы высшего образования: способность проектировать и организовывать технологический процесс, эффективно использовать технологическое оборудование в целях производства продуктов питания животного происхождения.

В результате освоения дисциплины «Проектирование предприятий мясной отрасли» обучающийся должен получить теоретические знания по методологии проведения расчетов для проектирования пищевых производств, технологических линий, цехов, отдельных участков по производству продуктов питания из мяса и в рамках выполнения курсового проекта продемонстрировать следующие умения и навыки:

уметь:

- разрабатывать планы размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из мяса;
- рассчитывать производственную программу, в том числе производственные мощности и загрузку оборудования в рамках принятой в

организации технологии производства продуктов питания из мяса и мясопродуктов.

владеть:

- проектированием предприятий мясной отрасли, цехов, участков, составления планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из мясного сырья.

Для успешного освоения дисциплины «Проектирование предприятий мясной отрасли», студент должен в рамках самостоятельной внеаудиторной деятельности выполнить курсовой проект (КП).

Процедура оценивания знаний, умений и навыков средством КП предусматривает пятибалльную шкалу.

К дифференцированному зачету по дисциплине допускаются студенты, успешно выполнившие и защитившие КП.

Таким образом, основной целью курсового проектирования является закрепление полученных теоретических знаний и приобретение умений и навыков в области разработки технико-экономического обоснования при проектировании производства, планировки рабочих мест, компоновки цехов и других помещений с учетом научной организации, включающее построение генерального плана, плана и разрезов предприятия, с учетом требований к расстановке технологического оборудования и строительным конструкциям, планирование административно-бытового корпуса, уделяя особое внимание санитарно-бытовым помещениям.

1 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Руководство КП осуществляется преподавателем кафедры технологии продуктов питания и заключается в консультациях, контроле качества и хода поэтапного выполнения работы студентом.

Основными функциями руководителя КП являются:

- ✓ консультирование по вопросам содержания и последовательности выполнения разделов КП;
- ✓ рекомендации студенту в подборе необходимой литературы и фактического материала; контроль хода выполнения КП;
- ✓ руководство КП начинается с выдачи задания на его выполнение и продолжается в форме консультаций по выбранной теме.

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

В ходе выполнения КП студент осуществляет:

- выбор и обоснование места размещения производства продукции заданного ассортимента;
- описание всех характеристик выбранного места (расстояние до селитебной зоны, направление ветра, характер почвы, подземных вод и др.)
- описание состава предприятия и ассортимента выпускаемой продукции;
- расчет площади всех производственных и складских помещений на основании ассортимента, выбранной технологической схемы и производительности;
- расчет площади всех административно-бытовых помещений на основании расчета рабочей силы;
- выполнение чертежа плана и разрезов предприятия с указанием устройства пола и кровли;
- выполнение чертежа генерального плана предприятия.

Темы КП предлагаются студентом самостоятельно, как основа будущей выпускной квалификационной работы (ВКР) и связанного с ней направления научных исследований, но могут быть предложены преподавателем или рекомендованы предприятием.

Для обучающихся по заочной форме целесообразно выбирать тему, близкую по характеру его профессиональной деятельности (при работе по специальности).

Примерный вариант составления темы: «Проектирование предприятия по выпуску вареных колбас производительностью 5 тонн в смену».

Работать над КП рекомендуется поэтапно, по составленному обучающимся и согласованному с преподавателем плану-графику.

2 ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ И ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

2.1 Общие требования к структуре курсового проекта

КП включает в себя текстовую (расчетную) и графическую части.

Структурными элементами текстовой части КП являются:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Состав чертежей графической части КП:

- генеральный план предприятия;
- план предприятия;
- продольный и поперечный разрезы предприятия.

Титульный лист

Титульный лист является первой страницей КП и служит источником информации для обработки и поиска документа. Титульный лист КП оформляется в соответствии с приложением А.

Содержание

В элементе «Содержание» приводят порядковые номера и заголовки разделов (при необходимости – подразделов) КП, обозначения и заголовки приложений. При этом после заголовка каждого из указанных структурных элементов приводится номер страницы КП, на которой начинается данный структурный элемент.

В элементе «Содержание» номера подразделов приводятся после абзацного отступа, равного двум знакам относительно номеров разделов.

В элементе «Содержание» при необходимости продолжения записи заголовка раздела или подраздела на второй (последующей) строке его начинают на уровне начала этого заголовка на первой строке, а при продолжении записи заголовка приложения – на уровне записи обозначения этого приложения.

Элемент «Содержание» размещается после титульного листа, начиная с новой полосы страницы. При этом слово «Содержание» записывается в верхней части страницы, на которой начинается введение, посередине этой страницы, с

прописной буквы и выделяют полужирным шрифтом. Оформляется содержание в соответствии с приложением Б.

Введение

В элементе «Введение» обосновывается выбор темы (указывается значение пищевого продукта в питании населения нашей страны, региона), объем выпуска, наличие сырьевой базы и др. информация, позволяющая раскрыть выбор темы), прописываются цель и задачи КП.

Во введении можно привести краткую характеристику мясной промышленности предполагаемого региона строительства и указать перспективы развития отрасли, связанные с темой КП и с учетом последних научно-технических достижений.

Во введении к КП рекомендуется привести научно-обоснованные нормы потребления продукции, планируемой к выпуску на проектируемом предприятии с учетом максимального удовлетворения спроса на эту продукцию и указать основные направления развития, повышения эффективности производства, максимального улучшения качества, расширения ассортимента.

Введение целесообразно дорабатывать после выполнения основной части работы, так как в данном случае появляется возможность более точно и ясно определить актуальность темы, цель и задачи исследования, отразить собственные подходы к их решению.

Текст введения не делят на структурные элементы (пункты и подпункты и т. п.). По объему введение, как правило, не должно превышать 1–2 страницы.

Элемент «Введение» размещается на следующей странице (страницах) после страницы, на которой заканчивается элемент «Содержание». При этом слово «Введение» записывается в верхней части страницы, на которой начинается введение, посередине этой страницы, с прописной буквы и выделяется полужирным шрифтом.

Основная часть

Элемент «Основная часть» оформляют в виде разделов, подразделов (при необходимости – пунктов и подпунктов), состав и содержание которых устанавливают с учетом требований раздела 3 настоящих методических указаний.

Заключение

В элементе «Заключение» приводятся выводы по содержанию КП в целом, конкретные предложения и практические рекомендации по рассмотренным вопросам, возможные направления их дальнейшего развития.

Содержащиеся в заключении выводы должны соответствовать поставленным во введении цели и задачам.

Текст заключения не делят на структурные элементы (пункты и подпункты и т. п.). По объему заключение, как правило, не должно превышать 1–2 страницы.

Элемент «Заключение» размещается на следующей странице (страницах) после страницы, на которой заканчивается элемент «Основная часть». При этом слово «заключение» записывается в верхней части страницы, на которой начинается заключение, посередине этой страницы, с прописной буквы и выделяется полужирным шрифтом.

Список использованных источников

В элементе «Список использованных источников» включаются только те библиографические источники, которые использовались при написании работы. Элемент «Список использованных источников» помещается в конце КП перед элементом «Приложение».

Расположение в списке использованных библиографических источников допускается по алфавиту или в порядке упоминания источника по тексту работы. Указывается библиографический источник в тексте в квадратных скобках согласно его нумерации в библиографическом списке. Например, [4, 10, 48].

Библиографическая ссылка является частью справочного аппарата документа и служит источником библиографической информации о документах – объектах ссылки.

Библиографическая ссылка содержит библиографические сведения о цитируемом, рассматриваемом или упоминаемом в тексте документа другом документе (его составной части или группе документов), необходимые и достаточные для его идентификации, поиска и общей характеристики.

Объектами составления библиографической ссылки являются все виды опубликованных и неопубликованных документов на любых носителях (в том числе электронные ресурсы локального и удаленного доступа), а также составные части документов.

Библиографическое описание источников оформляется в соответствии с требованиями нормативных документов. По составу элементов библиографическая ссылка может быть полной или краткой, в зависимости от вида ссылки, ее назначения, наличия библиографической информации в тексте документа.

Элементы библиографического описания подразделяются на обязательные и факультативные. В описании могут быть только обязательные элементы либо обязательные и факультативные. Обязательные элементы содержат библиографические сведения, обеспечивающие идентификацию документа. К обязательным элементам относятся: автор, заглавие, место и год

издания, общее количество страниц. При оформлении источников необходимо указать все обязательные элементы описания.

В конце библиографического описания обязательно ставится точка.

Описание каждого источника дается с абзацного отступа и нумеруется арабскими цифрами без точки.

Книги двух и трех авторов необходимо описывать под их фамилиями в той очереди, в какой они значатся на титульном листе, в именительном падеже, отделяя фамилии запятыми. Инициалы приводятся после фамилии.

Заглавие в описании должно точно повторять заглавие книги. Сокращение слов в заглавии не допускается.

Если книга имеет более трех авторов, то она описывается под заглавием. Сведения об авторах (редакторах, составителях) приводятся вслед за данными, относящимися к области заглавия. Перед фамилиями авторов, редакторов ставится косая черта.

После заглавия книги обязательны выходные данные: место издания, издательство, год издания, количество страниц (например, 345 с.) или ссылка на конкретные страницы источника (например, С. 12–14).

Перед названием издательства ставится условный разделительный знак – двоеточие, а после названия издательства – запятая и указывается год издания. Слово «год» или буква «г» не пишется: например, Наука, 2000.

В списках использованных источников, помимо книг, приводятся законодательные и нормативные документы, статьи из газет, журналов, сборников и т. д. Законодательные и другие нормативные положения можно располагать в начале списка, а затем в алфавитном порядке – авторы книг, брошюр, статей и т. п.

При ссылках на стандарты и технические условия в тексте работы указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта в списке использованных источников.

Приложения

Материал, дополняющий основную часть КП, оформляют в виде приложений. В приложениях целесообразно приводить графический материал большого объема и/или формата, таблицы большого формата, методы расчетов, характеристики оборудования и т. д.

Каждое приложение начинается с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и заголовка, напечатанного симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

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

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

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения: П.А.1.

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

2.2 Общие требования к оформлению пояснительной записки курсового проекта

КП оформляется машинным способом на одной стороне листа белой бумаги формата А4 с соблюдением требований системы единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Пример оформления рамок и основных надписей (штампов) приведен в приложении Г. Рамка с большим штампом высотой 40 мм используется на странице содержания. На всех остальных страницах – штамп высотой 15 мм. В штампах заполняется вся необходимая информация.

Отступ рамки от границы формата А4 с левой стороны – 20 мм, для всех остальных сторон – по 5 мм.

Расстояние от рамки до текста не менее 5 мм.

Абзацный отступ 1,25 мм должен быть одинаковым по всему тексту. Текст выравнивается по ширине, используют гарнитуру шрифта Times New Roman, размером 12, интервал 1,5 и автоматический перенос (по желанию). Интервалы до и после абзаца – 0.

Цвет шрифта должен быть черным, четким.

Такие разделы работы как введение, заключение и список литературы не нумеруются.

Основную часть работы делят на разделы и подразделы. Заголовок раздела печатается с новой страницы кеглем 12, прописным, полужирным, с выравниванием по ширине. Заголовок подраздела – кеглем 12, строчным, полужирным. Заголовок подраздела от текста (или от названия раздела) отделяют сверху двумя пустыми строками, снизу – одной пустой строкой.

Заголовки разделов и подразделов следует печатать с абзацного отступа с прописной буквы с выравниванием по ширине, не подчеркивая. После номера и в конце названия раздела и подраздела точка не ставится. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Разделы и подразделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста. Нумеровать их следует арабскими цифрами.

Нумерация страниц КП проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу листа в соответствующем месте штампа, начиная со следующего за титульным листом с цифры 2, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но номер страницы на титульном листе не проставляется.

Рисунки (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки), таблицы и формулы располагаются после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все рисунки, таблицы и формулы должны быть даны ссылки в тексте. При ссылке в тексте на рисунки, таблицы, формулы сокращения не допускаются.

Рисунки и таблицы обязательно должны иметь названия. Название рисунка помещают под рисунком, название таблицы – над таблицей.

Название рисунка и сам рисунок выравниваются по центру, название таблицы выравнивается по ширине, номер формулы выравнивается вправо.

Название таблицы и рисунка не подчеркивают, точку в конце названия не ставят.

Нумерация таблиц, рисунков, формул осуществляется арабскими цифрами, соблюдая нумерацию по разделу (1.1, 1.2 и т. д.) или сквозную по всему тексту работы (1, 2, ...). Например, «Рисунок 1 – Название» или «Рисунок 1.1 – Название».

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если графы таблицы выходят за формат страницы, то в этом случае в каждой части таблицы повторяется боковик.

При переносе части таблицы с большим количеством строк на другой лист (страницу) повторяется ее шапка. Слово «Таблица» ее номер и название указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями в левом верхнем углу пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1».

При переносе части таблицы нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

Таблицы нумеруются арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы или в пределах раздела (аналогично нумерации рисунков). Если в документе одна таблица, то она должна быть обозначена «Таблица 1» или «Таблица П.В.1», если она приведена в приложении В.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте, но не менее 10.

В тексте до и после рисунка, таблицы, формулы обязательно оставлять отступ в одну пустую строку.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой.

В тексте знак «–» прописываются словами: температура минус 18 °С.

3 СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

- 1 Технико-экономическое обоснование проекта
 - 1.1 Выбор и обоснование места размещения предприятия
 - 1.2 Описание производственной структуры и состава предприятия
 - 1.3 Выбор и обоснование строительных конструкций
 - 1.4 Описание проектной мощности производства и ассортимента выпускаемой продукции
- 2 Технологические расчеты
 - 2.1 Технологическая схема производства
 - 2.2 Технологический расчет производственных помещений
 - 2.3 Технологический расчет холодильников
 - 2.4 Расчет площади складских помещений
- 3 Расчет административно-бытовых помещений
 - 3.1 Расчет рабочей силы
 - 3.2 Расчет санитарно-бытовых помещений
 - 3.3 Расчет административных помещений

3.1 Содержание раздела 1 «Технико-экономическое обоснование проекта»

Первый раздел КП состоит из четырех частей.

В первой части необходимо описать место предполагаемого строительства предприятия, выбор которого складывается из двух этапов:

1. Выбора макрорайона строительства (т. е. района, области, края, республики).
2. Выбора микрорайона (т. е. определенного географического пункта – города, села, железнодорожной станции).

Выбор и обоснование места строительства производства осуществляется с учетом географического расположения населенных пунктов, дорог и других коммуникаций, проживающего населения и других факторов. Необходимо описать все характеристики выбранного места (расстояние до селитебной зоны, направление ветра, характер почвы, подземных вод и др.).

При размещении предприятий необходимо учитывать соотношение затрат на доставку сырья и транспортирование готовой продукции потребителю, условия транспортирования и обеспечение предприятия материалами, топливом, электроэнергией и трудовыми ресурсами, а при выборе места строительства – водные ресурсы, так как на пищевых предприятиях используют только питьевую воду.

Размещение предприятий во многом определяется ассортиментом продукции и сроками ее реализации. Во многих случаях выбор места строительства промышленного предприятия решается по одному из двух признаков – по сырьевому или по потребительскому. Производство скоропортящейся продукции (например, вареных колбас) чаще размещают в районах потребления, а производство копченых колбас и консервов – в сырьевых районах с учетом выпуска продукции для вывоза в другие регионы.

Предприятия мясной отрасли располагают, как правило, в промышленном районе, отделенном от селитебной территории санитарно-защитной зоной 50–500 м. В промышленном районе может размещаться несколько пищевых предприятий, имеющих общие энергетическую сеть, вспомогательное и подсобное хозяйство, санитарно-технических сооружения и путепроводы.

К общим требованиям для всех предприятий отрасли, включая мясную, птицеперерабатывающую и клеежелатиновое производство, независимо от типа и мощности относятся концентрация производства и ведение технологического процесса на основе единого производственного потока.

Предприятия мясной и птицеперерабатывающей промышленности необходимо проектировать в соответствии с планом ремонтной планировки с учетом схемы развития и размещения промышленных предприятий данного экономического района, схемой развития жилищного строительства намеченного населенного пункта, радиусом доставки сырья и готовой продукции, развитием подъездных путей.

Новые предприятия целесообразно включать в состав промышленных комплексов с целью кооперирования средств теплоэнергоснабжения, инженерных коммуникаций и вспомогательных служб.

Предприятия мясной и птицеперерабатывающей промышленности могут быть размещены как отдельно стоящие, объединяющие отдельные предприятия с практичной производственной структурой по принципу единой технологии на основе последовательной обработки сырья (мясожировое, колбасное, консервное производство), так и входящие в состав перерабатывающего комплекса.

При размещении предприятий необходимо учитывать требования экологической безопасности (загрязнение воздуха, воды, почвы, а также производственные шумы).

При выборе площадки для предприятия решают вопросы водоснабжения и канализации, чаще всего снабжение водой осуществляется из артезианских скважин, для очистки вод строят очистные сооружения. Особое внимание следует уделять блокировке зданий и сооружений.

При размещении предприятий в промышленном районе города вспомогательные хозяйства целесообразно кооперировать. При размещении зданий и сооружений предприятия на генеральном плане необходимо учитывать

метеорологический режим и, в частности, направление преобладающих ветров. Их необходимо располагать с подветренной стороны, ниже селитебной зоны по течению реки.

Во второй части раздела приводится описание производственной структуры предприятия и требований к размещению отдельных структурных подразделений. Указываются в описании все структурные подразделения предприятия, необходимые для его слаженной работы и выпуска продукции. Требования к размещению отдельных помещений необходимо взять из нормативных документов.

При проектировании необходимо учитывать:

- максимальное и рациональное использование сырья, создание безотходных технологий;
- возможность специализации и концентрации производства;
- минимальную себестоимость продукции;
- использование новейшего оборудования.

Производственная структура предприятия – это сочетание частей производственного процесса в пространстве. Под производственной структурой понимаются совокупность производственных единиц предприятия, входящих в его состав, а также формы взаимосвязей между ними.

Состав подразделений предприятия, специализирующегося на производственной деятельности, определяется особенностями производимой продукции и технологии ее изготовления, масштабами производства, специализацией предприятия и сложившимися кооперированными связями.

Независимо от типа любое предприятие отрасли состоит из основных и вспомогательных производств.

К основному производству относятся процессы, связанные непосредственно с превращением сырья в готовую продукцию. Вспомогательные процессы: перемещение предметов труда, ремонт оборудования, уборка помещений и т. д. Эти виды работ лишь способствуют течению основных процессов, но сами непосредственно в них не участвуют.

Основное отличие вспомогательных процессов от основных состоит в различии места реализации и потребления. Продукция основного производства, где совершаются основные производственные процессы, реализуется потребителям на сторону, согласно заключенным договорам на поставку. Эта продукция имеет свое фирменное наименование, маркировку, на нее устанавливается рыночная цена.

В состав производственной инфраструктуры предприятия могут входить:

- инструментальное хозяйство;
- ремонтное хозяйство;
- материально-техническое обеспечение предприятия;
- энергетическое хозяйство;

- транспортное хозяйство;
- система сбыта продукции.

Инструментальное производство занимает важное место на предприятии. От уровня организации этого хозяйства и качества инструмента зависят интенсивность использования оборудования, технологические параметры его работы, уровень производительности труда и в целом результаты работы всего предприятия.

Основной задачей ремонтного производства является предупреждение преждевременного износа машин и механизмов, зданий и сооружений, их своевременный ремонт и обеспечение рабочей готовности оборудования. Это достигается правильной эксплуатацией, квалифицированным межремонтным обслуживанием и профилактическим плановым ремонтом оборудования.

Основной задачей энергетического хозяйства является надежное и бесперебойное обеспечение предприятия всеми видами энергоресурсов. Энергоснабжение может быть осуществлено централизованным, децентрализованным и комбинированным способом.

При организации работы транспортного хозяйства большое значение имеет выбор транспортных средств для отдельных участков предприятия. При этом учитываются их грузоподъемность, скорость, маневренность и ряд других свойств. В современных условиях важным направлением развития внутризаводского транспорта является повышение значения и масштабов использования непрерывных его видов (конвейеров, транспортеров и т. п.).

Задача складского хозяйства состоит в приемке материалов от поставщиков, обеспечении сохранности, качества и количества материальных ценностей, рациональном размещении материальных ценностей на территории склада; контроле и поддержании нормативного уровня и комплектности запасов; формировании рационального состава тары, специально приспособленной для хранения и внутризаводской передачи сыпучих, мелких материалов.

Используя данные, полученные при написании первой и второй частей раздела, переходят к выполнению графической части – формированию генерального плана.

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 торцевой 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.

Таблица 1 – Пример оформления таблицы экспликации зданий и сооружений

Номер по генплану	Наименование зданий и сооружений	Площадь застройки, м ²	Примечание
<i>15 мм</i>	<i>100 мм</i>	<i>30 мм</i>	<i>40 мм</i>

Таблица 2 – Пример оформления таблицы технико-экономических показателей генплана

Наименование показателей	Ед. измерения	Количество
Площадь территории	м ²	
Площадь застройки	м ²	
Плотность застройки		
Коэффициент озеленения		
Протяженность ограждения	п. м.	
Количество сооружений	шт.	

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

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

$$K_{з.п.} = \frac{F_3}{F_0}. \quad (1)$$

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):

$$K_{и.т.} = \frac{F_c}{F_0}. \quad (2)$$

Оптимальная величина 0,6–0,75.

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

$$K_{о.з.} = \frac{F_H}{F_0}. \quad (3)$$

Оптимальная величина 0,3–0,4.

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

Коэффициенты можно выражать в процентах, умножив их на 100.

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 метод построения розы ветров следующий. На основании данных о господствующих ветрах за большой промежуток времени (10–15 лет) составляют таблицу с данными о количестве дней с преобладающими ветрами по румбам (таблица 3). Затем итоговое число каждой колонки выражают в процентах от всего количества ветреных 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 1.) Розу ветров располагают на генеральном плане в левом верхнем углу листа.

Таблица 3 – Направление господствующих ветров

Год	Количество дней, в течение которых преобладали ветры румбов							
	С	ССВ	СВ	СВВ	В	ВВ	ВВВ	З
Итого дней, %	5	7	6	18	28	22	8	6

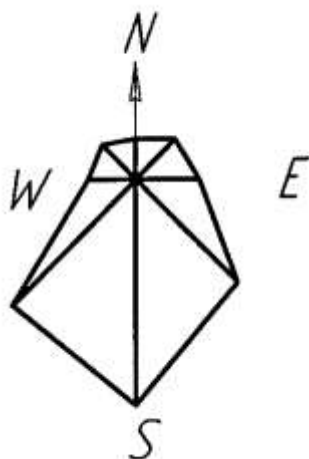


Рисунок 1 – Пример розы ветров генерального плана

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.

Окончательное формирование генерального плана происходит после расчета общей площади и определения размеров проектируемого предприятия.

В третьей части необходимо выбрать и обосновать строительные конструкции, которые будут использованы для строительства зданий и сооружений предприятия. Привести их основные характеристики.

При описании строительных конструкций требуется в указанной последовательности отразить следующие вопросы:

- объемно-планировочное решение здания (этажность, высоты этажей, размеры в плане, размеры сетки разбивочных осей); конструктивная схема здания;
- фундаменты (конструкция, материал, глубина заложения);
- элементы каркаса (материал, тип и основные размеры колонн, балок, плит);
- наружные стены и внутренние перегородки (конструкция, материал, толщина);
- окна (вид остекления, материалы заполнения оконных проемов, принятые стандартные размеры проемов); двери (размеры, материал);
- покрытие (форма, система отвода воды с покрытия, материалы всех слоев, входящих в состав ограждающей части);
- полы (принятые типы полов для различных помещений);
- лестницы (материал, расположение капитальных лестниц).

Все конструктивные элементы промышленных зданий подразделяют на несущие и ограждающие. Несущие элементы воспринимают нагрузки. К ним относятся фундаменты, колонны, балки, фермы, плиты и др.

При проектировании любого объекта необходимо учитывать конкретное основание, на котором будет размещаться здание.

Выбор конструктивного решения фундамента – одна из ответственных задач проектирования. Фундаменты под колонны выполняются как правило стаканного типа из сборного или монолитного железобетона.

Глубина заложения фундаментов зависит от глубины залегания слоев грунтов, принятых за естественное основание, вида грунта и климатического района строительства и определяется по СНиП 2.01.082 «Строительная климатология и геофизика».

Полный железобетонный каркас одноэтажного здания, как правило, состоит из заземленных внизу колонн и шарнирно связанных с ними балок, ферм и плит покрытия.

Ограждающие элементы предназначены для защиты от атмосферных осадков и обеспечения необходимого температурно-влажностного режима внутри помещений. К ограждающим конструкциям относятся наружные и внутренние стены, верхняя часть покрытий, окна, двери, фонари, полы и др.

Для ограждающих и несущих конструкций зданий должны применяться негорючие материалы.

Стены производственного корпуса выше отметки 0.000 проектируются в соответствии с требуемым температурно-влажностным режимом внутри помещений и климатическим районом строительства. При выборе конструкции стен следует руководствоваться также технико-экономическими показателями.

Наиболее экономичными индустриальными стенами являются панельные стены, которые могут быть приняты только при каркасной конструктивной схеме здания.

В зданиях с несущими стенами студент может принять кирпичные или блочные стены.

При проектировании полов необходимо предусмотреть возможность чистки, ремонта и замены последних.

В зданиях пищевой промышленности наибольшее распространение получили бетонные и цементно-песчаные полы, которые настилают в помещениях повышенной влажности или подвергаемых действию кислот и щелочей.

Кровля – это водоизоляционный слой из рулонных или листовых материалов. По кровле размещают защитный слой из крупнозернистого песка на битумной мастике, предохраняющий кровлю от механических повреждений. В зависимости от внутреннего режима помещения кровли могут быть холодными и утепленными.

Покрытия или кровли промышленных зданий состоят из несущей и ограждающей частей.

Несущая часть – это плиты перекрытий зданий. Принимаются двух типов: многопустотные и ребристые. Многопустотные плиты могут быть шириной 1190, 1490, 2980 мм – это средние плиты, пристенная плита – 940 мм. Высота плит 220 мм.

Плиты ребристые для перекрытий производственных зданий – ширина плит 1485, 2985 мм, пристенная плита 935 мм. Длина плит шага колонн 3; 6; 7,2; 9 м равна соответственно 2650, 5650, 6850, 8650 мм.

Ограждающая часть покрытия состоит из несущего настила, поддерживающего элементы покрытия, и пароизоляции, предохраняющей выше расположенный теплоизоляционный слой. Толщина теплоизоляционного слоя зависит от вида утеплителя и определяется по расчету. Выравнивающий слой (стяжка) состоит из цементного раствора и предназначается для выравнивания верхней части покрытия.

Для разграничения больших площадей промышленных помещений на отдельные помещения, когда производственный и температурно-влажностный режимы имеют разные параметры, устанавливают перегородки на всю высоту помещения. Иногда применяют «выгораживающие» перегородки, которые предназначаются для отдельных цехов, служебных, подсобных помещений и т.д. Перегородки должны обладать прочностью, устойчивостью и отвечать противопожарным требованиям.

Форму, размер и вид остекления выбирают на основе расчетов, из условия обеспечения необходимого светового потока. Оконные проемы могут быть выполнены как отдельно, так и в виде лент.

Двери промышленных зданий могут быть одно- и двухпольными, распашными и откатными. Двери изготавливают из металла и стекла. Номинальные размеры проемов: ширина 1; 1,5 и 2 м, высота 1,8; 2,0; 2,3; 2,4 м. Ширина и расположение дверей определяются с учетом обеспечения безопасности эвакуации. Около наружных дверей размещают тамбуры глубиной на 0,4–0,5 м более ширины двери.

В четвертой части требуется обосновать проектную мощность (производительность) производства по готовой продукции с учетом имеющихся конкурентов и указать ассортимент.

Проектную мощность предприятия и ассортимент продукции обосновывают исходя из затрат на производство и реализацию продукции. Под проектной мощностью понимают максимально возможный выпуск продукции в единицу времени (в смену, сутки, год) при полном использовании производственного оборудования и площадей с учетом применения прогрессивной технологии, современных форм организации производства и труда.

Ассортимент выбирают согласно задания на проектирование. В этом разделе проекта представляют сведения об ассортименте, производстве и потреблении населением производимой предприятием продукции.

В разделе следует указать тенденции, связанные с расширением ассортимента, улучшением качества, потребительских и специфических свойств продукции (длительность хранения, лечебно-профилактические свойства и т. д.).

Выполнение раздела заканчивают составлением таблицы, в которой указывают весь перечень выпускаемой продукции с указанием выработки.

3.2 Содержание раздела 2 «Технологические расчеты»

Второй раздел КП состоит из четырех частей.

В первой части приводится технологическая схема производства пищевого продукта с кратким описанием, поскольку прежде чем приступить к технологическим расчетам, необходимо тщательно изучить технологию производства готовой продукции.

Очевидно, что проектирование производственного процесса и связанной с ним технологической схемы для промышленных объектов является главной задачей, которой подчиняются все составные части проекта.

Основные требования, предъявляемые к организации технологических схем и систем:

- максимальное использование и переработка сырья в разнообразную продукцию;
- перемещение сырья, полуфабрикатов, материалов и отходов в определенной последовательности по наикратчайшим направлениям и с наименьшими затратами;
- отсутствие пересечения производственных потоков (или сведение их к минимуму) и транспортировки сырья полуфабрикатов через помещения, в которых не производится их обработка;
- возможность варьирования технологических схем по мере изменения технологического процесса;
- обеспечение наиболее эффективных технико-экономических показателей (по себестоимости продукции, производительности труда и т. д.).

Технологические схемы должны обеспечивать:

- комплексную переработку всех видов сырья;
- переработку сырья различного качества;
- минимальные сроки переработки;
- максимальное использование сырья;
- высокое качество готовой продукции;

- использование высокопроизводительного оборудования;
- сокращение транспортных и вспомогательных операций.

Выбор технологических схем должен осуществляться с учетом достижений научно-технического прогресса и тенденций развития отрасли с обоснованием принятого решения.

При описании технологической схемы приводят характеристику отходов, их состав и свойства, выбор способа утилизации для проектируемого предприятия.

Во второй части раздела выполняются технологические расчеты цехов 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.

Технологические расчеты включают в себя: расчет сырья, готовой продукции, вспомогательных материалов и тары; расчет технологического оборудования с обязательным указанием количества и габаритных размеров принятого технологического оборудования; расчет и расстановку рабочей силы; расчет и выбор площадей производственных помещений.

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

Вначале приводят данные о рецептуре изделий на основании выбранного ассортимента. При этом указывают влияние каждого компонента рецептуры на потребительские, физико-химические и реологические свойства изготавливаемой продукции.

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

Эта часть является одной из основных при выполнении КП, на ее основании производят расчеты производственного оборудования, необходимого количества аппаратов, транспортных устройств и др. Согласно выбранного ассортимента и рецептур, производимой цехом готовой продукции, проводят расчет расхода сырья, основных и вспомогательных материалов на единицу продукции (на 100 кг), а затем пересчитывают на часовую, сменную, суточную, месячную и годовую мощность. При выполнении материальных расчетов необходимо использовать отраслевые нормы отходов и потерь. Результаты расчета представляют в виде сводной таблицы.

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

процессов. В результате продуктового расчета получают пооперационное количество обрабатываемого сырья и полуфабрикатов в единицу времени.

На основании данных продуктового расчета подбирается и рассчитывается применяемое на производстве оборудование.

Расчет необходимого оборудования производят по отдельным участкам, в соответствии с принятой технологической схемой, по ходу технологического процесса. Выбор оборудования осуществляют по каталогам и справочникам. Предпочтение следует отдавать отечественному оборудованию. Выбирают преимущественно типовое оборудование, более совершенное и удовлетворяющее требованиям проектируемого производства.

Расчет количества необходимого оборудования, работающего периодически, производят с учетом продолжительности одного цикла и количества циклов в сутки.

Расчет стандартного оборудования сводится к определению количества аппаратов, которое необходимо установить в цехе (отделении).

Выбранные и рассчитанные машины и оборудование, а также их параметры приводят в форме таблицы 4.

Техническую характеристику следует брать из каталогов и справочной литературы.

Таблица 4 – Перечень принятого технологического оборудования

№ п/п	Оборудование	Марка	Производитель- ность, кг/ч	Количество, шт.	Габаритные размеры, мм	Площадь, м ²

После окончания технологического расчета, когда определено основное технологическое оборудование, оборудование упаковочного отделения, оборудование склада сырья и готовой продукции, приступают к его компоновке, т. е. к блокировке всех производственных и подсобных цехов, производственно-подсобных помещений.

Компоновка оборудования и его расположение должны осуществляться с наименьшим количеством транспортных механизмов и размещением одноименного оборудования на одном этаже. Компоновка оборудования должна обеспечивать поточность технологического процесса.

Компоновка должна обеспечить последовательность производственного потока, удобную связь между отдельными цехами и помещениями, сокращение путей внутрицеховой транспортировки и пробега подвижного оборудования, она должна создавать оптимальные условия работы бытового обслуживания рабочих.

При компоновке необходимо ясно представлять технологические схемы производства изделий от поступления сырья до отправки готовой продукции потребителям, учитывать необходимость удобного сообщения между производственными участками и между производственными участками и подсобно – производственными помещениями.

Компоновку производственного корпуса целесообразно начинать с компоновки основного производственного цеха.

Таким образом, расстановка оборудования является важным этапом проектирования предприятия и представляет собой основу организации производственного процесса в цехах.

Основными принципами расстановки и компоновки оборудования являются:

- соблюдение поточности технологического процесса;
- непосредственная передача сырья 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 охраны труда 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 максимальное расстояние между отдельными машинами и аппаратами, установленными фронтально друг к другу, было менее 2,5 м.

Расстояние между выступающими частями аппаратов при одностороннем проходе людей – 0,8 м, а при отсутствии прохода – 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 упаковки 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, например, на участках составления фарша колбасного производства.

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

Например, размещение дымогенераторов термического отделения колбасного производства, части оборудования для производства костных жиров и т. п. Крупногабаритное оборудование (необходимо устанавливать перпендикулярно к оси оконных проемов и в глубине цеха, чтобы обеспечить оптимальную освещенность рабочих мест. При обработке кишечного сырья желательно оборудование начала (обивочные столы) и конца (метровка, мотка и калибровка кишечного фабриката) технологического процесса располагать ближе к оконным проемам, т. е. предусматривать двустороннее естественное освещение.

При компоновке поточно-технологических линий: для фасовки и упаковки продуктов, особенно при производстве мелкокусковых полуфабрикатов, обвалки и жиловки в колбасном производстве и конвейерных линий для убоя скота и разделки туш скота и птицы, необходимо учитывать требования охраны труда. Это особенно важно для определения рабочего места, его освещенности, положения самого рабочего места по отношению к конвейеру или машине. Термическое оборудование мясоперерабатывающего производства (универсальные термоагрегаты, ванны для варки окороков, автокоптилки) и 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 цехами и производствами, а также внутри цеха, применять гравитационный способ подачи сырья и готовой продукции при многоэтажном решении производственных помещений. 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 по цехам и производствам осуществляют методом плоскостного моделирования на планах цехов в масштабе 1:100.

В третьей части раздела следует показать особенности проектирования охлаждаемых помещений. Необходимо на основании количества продукции, предназначенной для хранения, рассчитать площади необходимых низкотемпературных помещений с учетом необходимой продолжительности хранения.

Для составления технологических расчетов необходимо определить состав холодильника, т. е. назначение камер, температуру воздуха в помещении и продолжительность процесса хранения.

На холодильнике мясокомбината технологические процессы, как правило, это процессы охлаждения парных туш и остывших мясопродуктов, хранение охлажденных мясопродуктов, замороженных парных, остывших или охлажденных мясопродуктов и хранение мороженных мясопродуктов. Температура, а в зависимости от нее и продолжительность процесса при охлаждении и замораживании, диктуется как сохранением качества продукции, так и экономическими соображениями и определяются технологической инструкцией или заданием на проектирование.

Студент должен знать нормы убыли мясопродуктов при холодильной обработке и хранении (усушка).

Технологическим оборудованием в холодильнике являются: подвесные пути (конвейерные и бесконвейерные) для туш, полутуш, четвертин, а также для рам с субпродуктами и тушами мелкого рогатого скота, стеллажи для субпродуктов и морозильные аппараты для замораживания блочного мяса, субпродуктов, пельменей, эндокринно-ферментного сырья, птицы и т. д.

Расчет подвесного пути заключается в определении его полезной длины.

Расчет стеллажей для охлаждения, замораживания и хранения субпродуктов, эндокринного сырья, пельменей и т. д. заключается в определении общей (развернутой) площади стеллажей.

Специфика работы холодильника вносит в общую формулу некоторые поправки. Камеры охлаждения мяса целесообразно проектировать на

полусменную или сменную производительность цеха убоя скота и разделки туш. Кроме того, учитывая график работы, следует иметь одну запасную камеру.

Вспомогательная площадь камер хранения включает коридоры, наклонные конвейеры, вестибюли, лифты, лестницы, цеховые конторки, моечные, кладовые для хранения инвентаря и тележек, упаковочную и экспедицию.

Студент должен сделать расчеты по организации производственных процессов холодильника и вспомогательных помещений. Учитывая важность холодильного хозяйства, определяют требуемую производительность камер охлаждения и замораживания (т/сутки), вместимость камер хранения охлажденных и замороженных грузов (тонн единовременного хранения).

В четвертой части необходимо на основании количества продукции, предназначенной для хранения, рассчитать площади необходимых складских помещений, с учетом необходимой продолжительности хранения.

Склад готовой продукции рассчитывается на хранение 1-, 3-, 10-суточной выработки готовых изделий (в зависимости от вида готовой продукции).

Для удобства внутрицеховой транспортировки тары и готовой продукции, для уменьшения затрат ручного труда на перевалочные операции тары и затаренной продукции при любой этажности производственного корпуса целесообразно упаковочное отделение, тарный цех и склад готовой продукции размещать на первом этаже.

Высота штабелирования определяется в зависимости от высоты склада и вида продукции в соответствии с требованиями нормативных документов, но не более трех ярусов.

Высота штабеля при ручной укладке не должна превышать для ящиков из гофрированного картона шести рядов.

При складе готовой продукции предусматривается экспедиция площадью не более 20 % от площади склада.

При экспедиции должно быть предусмотрено помещение для экспедитора и ожидающая комната для водителей автотранспорта.

Склад должен проектироваться в зависимости от вида транспорта с автомобильной или железнодорожной рампой с навесом. Ширина автомобильной рампы должна быть не менее 3,6 м, железнодорожной не менее 6 м, высота рампы 1,2 м.

Длина рампы (количество отгрузочных мест) определяется расчетом, исходя из пропускной способности одного места за 7 ч. Для укрупненных расчетов длина рампы принимается 10 м на 40 т продукции в сутки.

После подбора необходимого оборудования и определения перечня производственных участков и складских помещений, следующим этапом является расчет площади, выделяемой под производство и складские

помещения. Производственная площадь рассчитывается исходя из общей суммарной площади занимаемой каждой единицей оборудования с учетом проходов, проемов, лестниц и коридоров (4). Площадь, занимаемая единицей оборудования, определяется как площадь опорной поверхности машин по паспортным данным (габаритным размерам).

$$S_{\text{произв}} = \frac{S_{\text{оборуд}}}{k_{\text{оборуд}}}, \quad (4)$$

где $S_{\text{произв}}$ — рассчитываемая производственная площадь; $S_{\text{оборуд}}$ — суммарная площадь, занимаемая оборудованием; $k_{\text{оборуд}}$ — коэффициент использования производственной площади под оборудование, зависящий от характера производства и выбираемый равным 0,2–0,5.

Площадь некоторых участков, особенно относящихся к вспомогательному производству (подготовки тары, дымо-генераторный участок и пр.) может быть выбрана исходя из проектных норм, а также типовых размеров, приведенных в справочной литературе.

Для расчета площади складских помещений используют формулу (5) учитывающую общее количество стеллажей, количество хранимой продукции, и площадь, занимаемую единицей тары, в которой хранится продукция на складе. Чаще всего продукция хранится на складе в транспортной таре.

$$S_{\text{склад}} = \frac{M \cdot s}{m \cdot n \cdot k_{\text{склад}}}, \quad (5)$$

где $S_{\text{склад}}$ — суммарная площадь складского помещения; M — масса всей хранимой продукции с учетом тары; m — масса единицы тары с продукцией, размещаемой на стеллаже; s — площадь, занимаемая единицей тары; n — число ярусов; $k_{\text{склад}}$ — коэффициент полезного использования площади склада.

Коэффициент $k_{\text{склад}}$ в случае использования ящиков может быть принят равным 0,6, для штучных грузов — 0,4.

При известной площади стеллажей можно также воспользоваться формулой (6):

$$S_{\text{склад}} = \frac{F}{k_f}, \quad (6)$$

где $S_{\text{склад}}$ — рассчитываемая площадь складов; F — площадь, занимаемая единицей тары; k_f — коэффициент использования производственной площади под стеллажи, обычно принимаемый равным 0,8–0,9.

Кроме того, площадь помещений для приема и хранения продуктов можно рассчитывать по нагрузке на 1 м² грузовой площади пола и площади, занимаемой оборудованием.

В основу расчета площадей по нагрузке на 1 м² площади пола положены количество продуктов, подлежащих хранению, допустимые сроки хранения и нагрузка на 1 м² грузовой площади пола.

Площадь (м²) для каждого помещения в отдельности рассчитывают по формуле (7):

$$S_{\text{склад}} = \frac{G \cdot \tau}{g} \beta, \quad (7)$$

где G – суточный запас продуктов данного вида, кг; τ – срок хранения, сутки (справочные данные); g – удельная нагрузка на единицу грузовой площади пола, кг/м² (справочные данные); β – коэффициент увеличения площади помещения на проходы (значения зависят от площади и принимаются в пределах: 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).

3.3 Содержание раздела 3 «Расчет административно-бытовых помещений»

Третий раздел КП состоит из трех частей.

В первой части раздела приводится расчет рабочей силы на основании технологических расчетов, сменности работы и подобранного оборудования. В расчете также необходимо учесть всех сотрудников предприятия, не связанных напрямую с процессом производства на основании структуры управления предприятием: директор, бухгалтер, кладовщик, дворник и т. д.

Во второй части раздела приводится расчет санитарно-бытовых помещений.

Состав санитарно-бытовых помещений определяют СНиП и ведомственные нормы проектирования. Санитарно-бытовые помещения включают общие (гардеробные, душевые, умывальные, уборные) и специальные санитарно-бытовые помещения. Санитарно-бытовые помещения проектируют в зависимости от санитарных групп производственных процессов.

На предприятиях мясной отрасли в состав санитарно-бытовых помещений обычно входят гардеробные, душевые, умывальные, уборные, курительные, места для размещения полудушей, санитарные пропускники, устройства питьевого водоснабжения, помещения для обогрева или охлаждения, обработки, хранения и выдачи спецодежды, сушки волос (феновые).

Гардеробные по сравнению с другими бытовыми помещениями занимают наибольшую площадь (около 40–50 %), поэтому вопросы рациональной планировки и повышения эксплуатационных качеств их имеют важное значение.

Гардеробные предназначены для хранения домашней и специальной одежды. Для одних производственных процессов гардеробные проектируют общими для личной и специальной одежды, для других – отдельными. При

численности работающих на предприятии до 50 человек допускаются общие гардеробные для всех групп производственных процессов. Личная и специальная одежда, как правило, должна храниться в закрытых шкафах, размеры отделений которых зависят от вида спецодежды и климатических районов строительства.

На предприятиях мясной отрасли гардеробные проектируют отдельно для рабочей и домашней одежды по количеству человек во всех сменах с учетом 10 % резерва для практикантов, командировочных и пр. В СП 56.13330 требования к единицы площади на человека для гардеробных, как спецодежды, так и личной соответствуют $0,1 \text{ м}^2$ на одного человека.

Глубина шкафов составляет 0,5 м, ширина – 0,33 м. Высота всех видов шкафов принята 1,65 м. Шкафы оборудуют скамьями размером $0,33 \times 0,8$ м. Шкафы в гардеробных устанавливают рядами. Ширину проходов между рядами шкафов принимают из следующих расчетов: при числе отделений в ряду до 18 – равной 1,4 м при наличии скамей; равной 1 м – без скамей; при числе отделений в ряду от 18 до 36 ширину проходов принимают соответственно 2 и 1,4 м.

В гардеробных блоках необходимо предусматривать площадь для дежурного персонала из расчета 2 м^2 на 100 обслуживаемых в наиболее многочисленной смене, но не менее 4 м^2 ; устройства для сушки волос глажения одежды, чистки обуви, зеркала, штепсельные розетки для включения электрических приборов, а также душевые и уборные.

Душевые размещают смежно с гардеробными. Их оборудуют открытыми душевыми кабинами размером в плане $0,9 \times 0,9$ м. Допускается устраивать до 20 % душевых кабин закрытого типа размером $1,8 \times 0,9$ м. Открытые душевые кабины ограждают с трех сторон, а кабины со сквозным проходом – с двух сторон разделительными перегородками высотой 1,8 м и не доходящими до пола на 0,2 м. Душевые кабины устанавливают рядами с шириной прохода при открытых кабинах 1,5 м и при кабинах закрытого типа – 1,2 м. При открытых душевых кабинах и со сквозным проходом предусматривают преддушевые из расчета $0,7 \text{ м}^2$ на одну кабину. Преддушевые оборудуют скамьями шириной 0,3 и длиной 0,8 м. Количество душевых кабин принимают в зависимости от числа работающих в наибольшей смене. Расчетное число человек на одну душевую сетку зависит от санитарной характеристики производственного процесса. Для инвалидов, работающих на предприятии, расчетное число человек на одну душевую сетку принимают равным 3 независимо от санитарной характеристики производственного процесса.

Умывальные размещают рядом с гардеробными, а также в тамбурах уборных в производственных и административных зданиях.

В бытовых помещениях количество умывальников принимают по числу работающих в наибольшей смене, исходя из расчетного числа человек на один кран. Умывальники, как правило, устанавливают рядами. Расстояние между

осями умывальников в ряду принимают 0,65 м, а между рядами групповых умывальников – 1,2 м. При установке одиночных умывальников расстояние между ними принимают 1,8 м.

Уборные, оборудованные напольными чашами (унитазами), размещают в отдельных кабинках размером в плане 1,2×0,8 м со входом через тамбур с samozакрывающейся дверью. Для инвалидов размеры кабин должны быть 1,8×1,65 м. Стены уборных на высоту 2 м выполняют из материалов, допускающих их мытье горячей водой с моющими средствами.

Расстояние от рабочих мест в производственных зданиях до уборных не должно превышать 75 м, а от рабочих мест на площадке предприятия – не более 150 м. Для работающих инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата расстояние от рабочих мест до уборных должно быть не более 60 м.

Количество напольных чаш в уборных принимают в зависимости от числа работающих в наибольшей смене, исходя из следующего расчета: в производственных зданиях 18 мужчин или 12 женщин на одну напольную чашу; в административных зданиях – соответственно 45 или 30. Кабины уборных устанавливают рядами с проходом между ними шириной 1,5 м.

Гардеробные домашней и специальной одежды, уборные, умывальные и душевые устраивают отдельные для мужчин и женщин. Гардеробные, душевые и умывальные, как правило, объединяют в блоки, названные гардеробно-душевыми (ГДБ).

При проектировании ГДБ нужно учитывать, что в душевых людские потоки – «чистый» и «грязный» – должны быть разведены, мокрые помещения должны быть удалены от наружных стен. Оптимальным планировочным решением ГДБ является создание универсальных секций на 30–60 человек, при котором в случае необходимости можно трансформировать гардеробно-душевой блок путем замены мужских секций на женские и наоборот (рисунок 2).

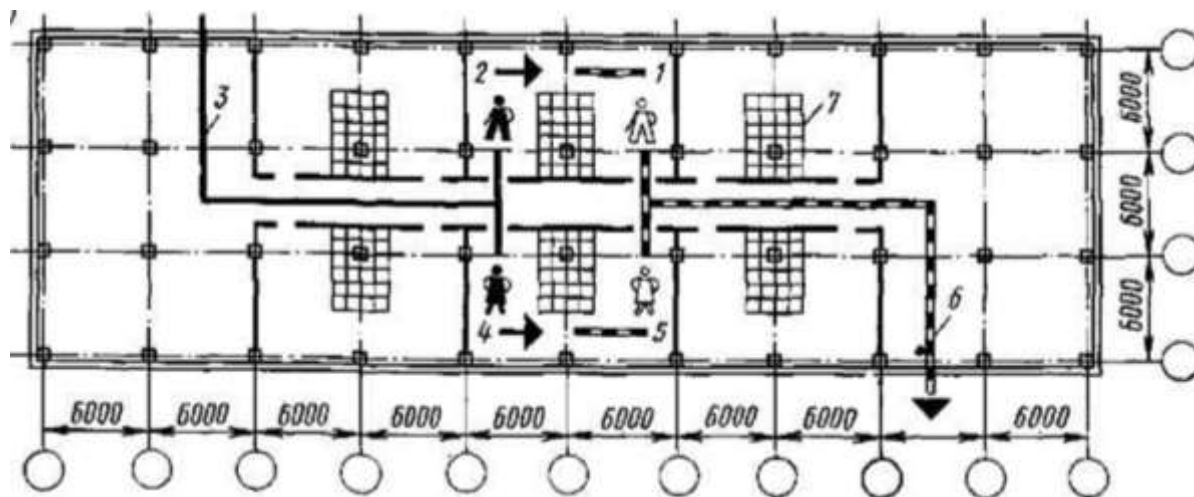


Рисунок 2 – Пример секционного проектирования ГДБ

Но и у такой схемы ГДБ есть недостатки: рассредоточенность санитарно-технических устройств, наличие большого количества перегородок и частичное соприкосновение «чистых» и «грязных» людских потоков.

Устройства питьевого водоснабжения проектируют размером 0,5х0,7 м. Их количество зависит от группы производственных процессов.

Специальные санитарно-бытовые помещения. Состав и площадь помещений прачечных, химической чистки, восстановления, пропитки и обезвреживания спецодежды устанавливают с учетом санитарных требований ее обработки. При прачечных предусматривают помещения для ремонта спецодежды из расчета 9 м² на одно рабочее место.

В третьей части раздела приводится расчет административных помещений.

Административно-бытовые здания и помещения предприятий предназначены для размещения в них администрации предприятия и помещений социального обслуживания работающих: здравоохранения, общественного питания, торговли, службы быта, культуры.

Бытовые и административные помещения могут быть размещены по отношению к производственным объектам во вставках и встройках, в пристройках и отдельно стоящих зданиях.

Чаще всего административно-бытовые помещения располагают в пристройках к производственным зданиям, что объясняется экономичностью такого приема. Пристроенные административно-бытовые здания целесообразны при большинстве технологических процессов, так как они сокращают пути движения работающих и уменьшают площадь застройки промышленного предприятия.

К производственному зданию пристройка административно-бытовых помещений может примыкать как со стороны торцовых, так и продольных стен. Лучшим является первый вариант, так как при этом потоки рабочих не мешают нормальному ходу технологического процесса (обычно проходящему вдоль пролетов), не затрудняется строительство новых пролетов и, что особенно важно, не ухудшаются условия освещения и аэрации производственных помещений.

В современном промышленном строительстве административно-бытовые помещения нередко размещают непосредственно в производственных зданиях, что позволяет приблизить их к рабочим местам, рационально использовать объем и площадь производственных зданий, а в отдельных случаях снизить стоимость строительства.

Состав общезаводских и цеховых административных помещений устанавливают в соответствии со структурой управления предприятием.

При производственных предприятиях обычно предусматривают столовые, рассчитанные на обеспечение всех работающих общим, диетическим, а в ряде случаев и лечебно-профилактическим питанием. При проектировании столовых учитывают состав и количество работающих, пользующихся столовой, в наиболее многочисленной смене; количество смен и длительность обеденных перерывов по сменам; санитарную характеристику производственных процессов, что определяет характер питания; принцип обслуживания посетителей столовой (самообслуживание, обслуживание и др.).

В административных зданиях и помещениях могут размещаться помещения управления, конструкторских бюро, инновационные конференц-системы, информационно-технические службы, помещения охраны труда и учебных занятий.

Общую площадь административно-бытовых помещений для предприятий мясной отрасли, за исключением гардеробных, рекомендуется принимать из расчета не менее 5 м² на одного человека исходя из 90 % списочного состава работающих на производстве в наиболее многочисленной смене. В свою очередь размер наиболее многочисленной смены соответствует 80 % от общего списочного состава рабочих для односменного режима работы, 60 % – для двухсменного, 40 % – для трехсменного.

Требования к размеру и составу административных и бытовых помещений приведены в СП 56.13330.

Следует отметить, что при проектировании и строительстве промышленных предприятий создание системы санитарно-бытового и административно-культурного обслуживания рабочих и служащих является одним из центральных мест. Проектирование и строительство административно-бытовых зданий и сооружений регламентируется санитарными и строительными нормами и правилами.

4 СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

План предприятия составляется с учетом обоснованных технологических и строительных требований, выбранного оборудования.

Планом здания называется изображение здания, мысленно рассечённого горизонтальной плоскостью на уровне оконных и дверных проёмов спроектированного на горизонтальную плоскость проекций, при этом другая часть здания (между глазом наблюдателя и секущей плоскостью) предполагается удалённой. На чертеже плана здания показывают то, что расположено под секущей плоскостью и попадает в неё.

Планы следует выполнять в масштабе 1:100 или 1:50 (допускается другой стандартный масштаб по согласованию с руководителем).

На планах наносят: наименование основных осей здания, размеры между осями здания в миллиметрах, общие размеры здания, стены и перегородки с проёмами для окон и дверей, лестничные клетки, оборудование санитарно-технических помещений, обозначения мест разрезов, например, А-А, Б-Б и т. д.

На изображениях здания указывают координационные оси его несущих конструкций, предназначенные для определения взаимного расположения элементов здания и привязки здания к строительной геодезической сетке или разбивочному базису. Каждому отдельному зданию присваивают самостоятельную систему обозначений координационных осей.

Координационные оси наносят на изображения здания тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами, обозначают в кружках диаметром 6–12 мм арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв: Ё, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь) или при необходимости буквами латинского алфавита (за исключением букв I и O). Пропуски в цифровых и буквенных (кроме указанных) обозначениях координационных осей не допускаются. Цифрами обозначают координационные оси по стороне здания с большим количеством осей. Если для обозначения координационных осей не хватает букв алфавита, последующие оси обозначают двумя буквами. Пример – АА, ББ, ВВ.

Последовательность обозначений координационных осей принимают по плану, как показано на рисунке 3: цифровые оси – слева направо, буквенные – снизу вверх.

Обозначение координационных осей, как правило, наносят по левой и нижней сторонам плана здания. При несовпадении координационных осей противоположных сторон плана в местах расхождения дополнительно наносят обозначения указанных осей по верхней и/или правой сторонам.

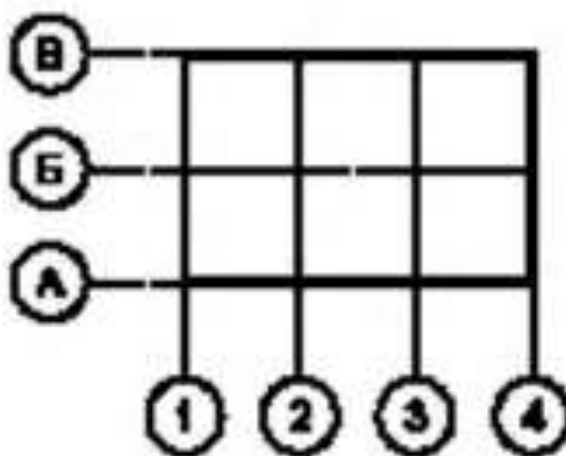


Рисунок 3 – Обозначение координационных осей

Линейные размеры на чертежах указывают без обозначения единиц длины в миллиметрах. Размерную линию на ее пересечении с выносными линиями, линиями контура или осевыми линиями ограничивают засечками длиной 2–4 мм, наносимыми с наклоном вправо под углом 45° к размерной линии, при этом размерные линии продолжают за крайние выносные линии, линии контура или осевые линии на 0–3 мм. При нанесении размера диаметра или радиуса внутри окружности, а также углового размера размерную линию ограничивают стрелками. Стрелки применяют также при нанесении размеров радиусов и внутренних скруглений.

На плане должны быть показаны производственные и административно-бытовые помещения. Площади помещений должны совпадать с рассчитанными в пояснительной записке. Все помещения на плане обозначаются арабскими цифрами в кружочках диаметром не менее 10 мм по порядку и вносятся в таблицу экспликации. Машины и аппараты изображаются рисунками, воспроизводящими основные контуры каждой машины и аппарата (в масштабе). Все позиции оборудования на плане обозначаются арабскими цифрами на полках линий-выносок, проводимых от изображений оборудования, рядом с изображением – без линии-выноски или в пределах контуров изображенного оборудования по порядку и вносятся в таблицу спецификации.

На планах направление уклона плоскостей, например, пола, указывают стрелкой, над которой при необходимости проставляют числовое значение уклона в процентах в соответствии с рисунком 4 или в виде отношения единицы высоты плоскости к соответствующей горизонтальной проекции (например, 1:7).

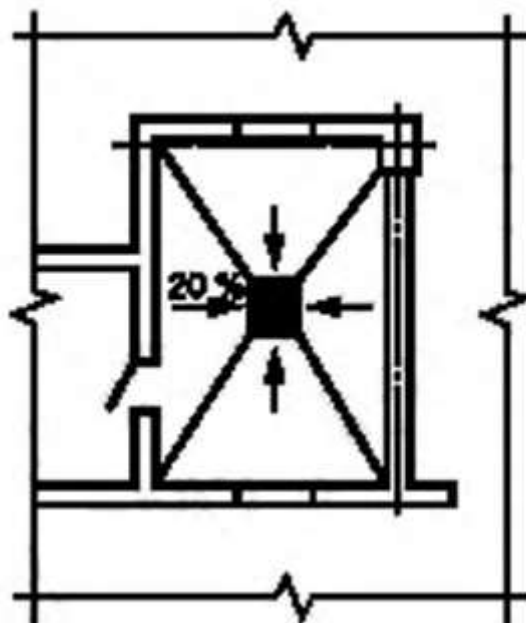


Рисунок 4 – Обозначение уклона на плане

К чертежам расположения технологического оборудования составляют спецификации по стандартной форме (рисунок 5).

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание	15
						8 мм
15	80	86	10	15	20	
165						

Рисунок 5 – Форма спецификации

Графу «масса» в спецификации для оборудования можно заменить на «габаритные размеры оборудования» или «площадь, занятую оборудованием».

Спецификацию помещают, как правило, на листе чертежа, где изображен план расположения оборудования. Допускается выполнять спецификацию на отдельных листах формата А4 в качестве последующих листов чертежей или в виде отдельного документа.

Продольный и поперечный разрезы предприятия выполняются для демонстрации мест соединения основного оборудования, способа передачи продукта, устройства строительных конструкций: кровли, пола, фундамента и др.

Разрезом называют изображение здания, мысленно рассечённого вертикальной плоскостью и спроецированного на плоскость проекции, параллельную секущей плоскости. Разрез здания называют поперечным, когда секущая плоскость перпендикулярна продольным стенам. Разрез здания называют продольным, когда секущая плоскость параллельна продольным стенам здания.

Положение секущей плоскости указывают на плане линией сечения (разомкнутой линией по ГОСТ 2.303). При сложном разрезе штрихи проводят также у мест пересечения секущих плоскостей между собой. На начальном и конечном штрихах на расстоянии 2–3 мм от конца штриха следует ставить стрелки, указывающие направление взгляда.

Направление взгляда для разреза по плану здания принимают, как правило, снизу вверх и справа налево.

Разрезы выполняют, как правило, в том же масштабе, что и план (1:100 или 1:50). Разрезы здания обозначают арабскими цифрами последовательно в пределах графического документа.

На разрезах наносят: размеры по координационным осям (в соответствии с планом), наименование осей (в зависимости от направления взгляда при выполнении разреза), отметки уровней этажей, конструкцию перекрытий и покрытий без излишней детализации, состав покрытия на одном из разрезов.

Отметки уровней (высоты, глубины) элементов конструкций, оборудования и других элементов от уровня отсчета (условной нулевой отметки) указывают в метрах без обозначения единицы длины с тремя десятичными знаками, отделенными от целого числа запятой. Отметки уровней на фасадах, разрезах и сечениях помещают на выносных линиях (или на линиях контура) и обозначают стрелкой, выполненной сплошными тонкими линиями с длиной штрихов 2–4 мм под углом 45° к выносной линии или линии контура в соответствии с рисунком 6.

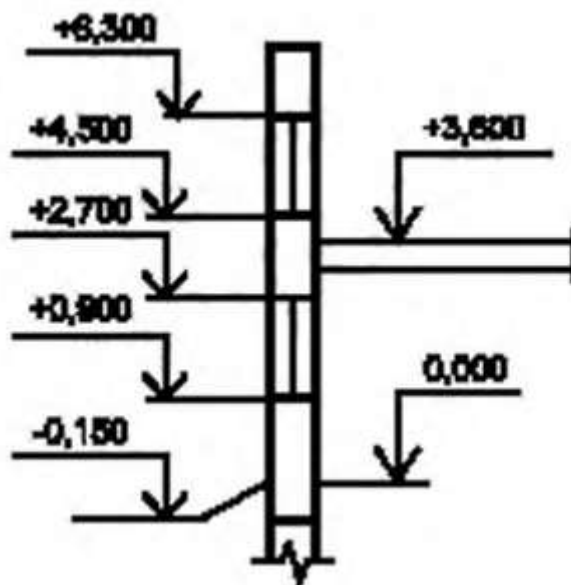


Рисунок 6 – Обозначение отметки уровней на разрезах

Нулевую отметку, принимаемую, как правило, для поверхности какого-либо элемента конструкций здания, расположенного вблизи планировочной поверхности земли, указывают без знака; относительные отметки выше нулевой указывают со знаком «+», ниже нулевой – со знаком «-».

На разрезах перед размерным числом, определяющим числовое значение уклона, наносят специальный знак, острый угол которого должен быть направлен в сторону уклона. Обозначение уклона наносят непосредственно над линией контура (рисунок 7, а) или на полке линии-выноски (рисунок 7, б).

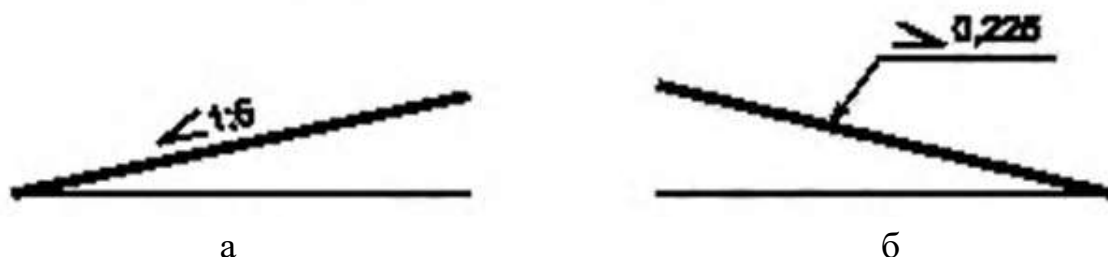


Рисунок 7 – Обозначение уклона на разрезах

Выносные надписи к многослойным конструкциям пола и кровли выполняют в соответствии с рисунком 8.

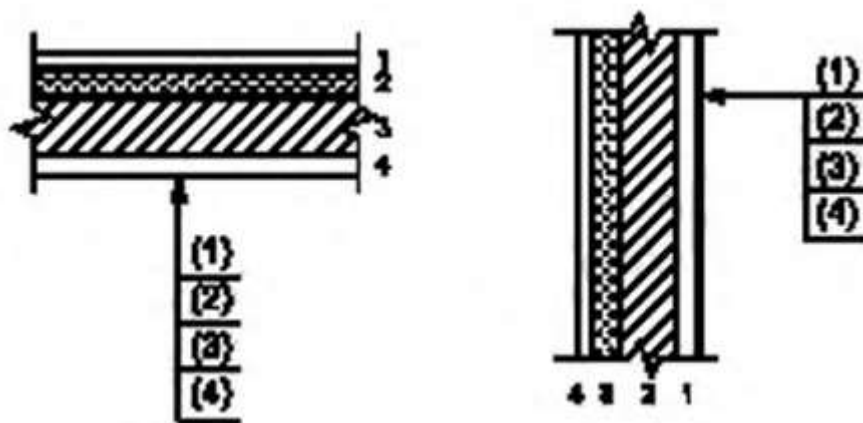


Рисунок 8 – Обозначение устройства многослойных конструкций на разрезах

Размер шрифта для обозначения координационных осей, позиций оборудования, позиций помещений должен быть в 1,5–2 раза больше размера цифр размерных чисел, применяемых в том же графическом документе.

Генеральный план предприятия выполняется для комплексного представления всех имеющихся на территории предприятия зданий и сооружений.

Генеральный план – это основа, определяющая общую эффективность строительства, производственного функционирования и эксплуатации промышленного предприятия, создания полноценных архитектурных ансамблей.

Генеральный план представляет собой план земельного участка – благоустроенной и озелененной территории со всеми основными, вспомогательными, проектируемыми и реконструируемыми зданиями и сооружениями, селитебными зонами и объектами охраны окружающей среды.

Здания и сооружения на генеральном плане проектируемого предприятия изображают с применением упрощенных изображений в соответствии с ГОСТ 21.204.

Разрабатывать генеральные планы предприятий необходимо в строгом соответствии с «Инструкцией по разработке схем генеральных планов», требованиями действующих СНиП и санитарных норм и других нормативных документов для промышленных предприятий.

Основой для выполнения генерального плана предприятия служат пространственные технологические схемы основного производства, рекомендуемый нормами проектирования перечень зданий и сооружений, размещаемых на площадке предприятия. Генеральный план предприятий разрабатывается на основании схемы единого генерального плана района с учетом экологических, эстетических и социальных потребностей.

При проектировании генеральных планов промышленных предприятий решают вопросы планировки, застройки, внутреннего транспорта, инженерных сетей и благоустройства территории с учетом:

- градостроительной связи с другими предприятиями;
- производственно-технологической взаимосвязи производственных зданий между собой и подсобными цехами и инженерными коммуникациями;
- архитектурно-планировочной структуры;
- природных условий;
- обеспечения удобных, безопасных и здоровых условий для работающих, защиты окружающей среды от вредных выбросов;
- целесообразности применения того или иного вида транспорта;
- конструктивно-строительной характеристики проектируемого предприятия, с учетом целесообразности использования местных строительных материалов;
- технико-экономической эффективности принятого проектного решения (плотность застройки, коэффициент использования территории и др.).

При решении генерального плана следует ориентироваться на применение унифицированных параметров, типовых секций, местных строительных материалов и конструкций.

Проектируют генеральные планы основываясь на следующих критериях:

- зонирование территории;
- разделение и изоляция грузовых и людских потоков;
- обеспечение компактности застройки;
- унификация и модульная координация элементов планировки (панелей, кварталов, проездов, проходов, коридоров, инженерных коммуникаций) и застройки территории;
- обеспечение возможности развития и расширения предприятия.

При проектировании генерального плана предприятия следует находить наиболее экономичные и удобные производственные связи между отдельными цехами, сооружениями и устройствами, обеспечивающими основной производственный процесс, начиная от ввоза сырья до вывоза готовой продукции, включая утилизацию промышленных отходов.

Основным чертежом проекта генерального плана предприятия является чертеж проекций на горизонтальную плоскость всех зданий, сооружений, дорог, коммуникаций и элементов благоустройства.

Планирование территории промышленных узлов и площадок предприятий должно обеспечивать наиболее благоприятные условия для производственного процесса и труда работающих на предприятии, рационального и экономичного использования земельных участков и наибольшей эффективности капитальных вложений.

В генеральном плане следует учитывать и природные особенности района: температуру и преобладающее направление ветра.

По функциональному использованию площадку предприятия необходимо делить на зоны: предзаводскую (за пределами ограды предприятия), производственную, подсобную, складскую.

Предприятия, очистные сооружения и системы очистки воздуха следует размещать на землях несельскохозяйственного назначения или непригодных для сельского хозяйства.

Промышленные предприятия надлежит размещать по отношению к жилой застройке с учетом ветров преобладающего направления (с подветренной стороны). Для этого строят розу ветров. Большему значению вектора на розе ветров соответствует господствующее направление ветров. Розу ветров располагают на генеральном плане в левом верхнем углу листа.

Здания, сооружения, производственные установки, выделяющие пыль, дым, газ с неприятными запахами, а также производства, связанные с переработкой технического сырья, размещают с подветренной стороны.

Зону очистных сооружений не следует располагать с наветренной стороны по отношению к другим постройкам.

Охладительные пруды, водоемы, отстойники сточных вод и т.п. следует размещать так, чтобы в случае аварии жидкость при растекании не угрожала затоплением предприятию или другим промышленным, жилым и общественным зданиям и сооружениям.

Проектируемые здания должны иметь прямоугольную форму.

При проектировании складов топлива необходимо соблюдать регламентируемые разрывы.

На территории предприятия должны быть предусмотрены противопожарные водоемы и система пожаротушения.

При проектировании предприятий необходимо предусмотреть мероприятия по благоустройству территории.

Участки для отдыха рабочих проектируют в местах, удаленных от вредных производств и отделенных зелеными насаждениями.

В зависимости от типа предприятия и условий его эксплуатации в соответствии с нормами технологического проектирования предприятий мясной промышленности определяют перечень зданий и сооружений, их взаимосвязь и возможность объединения – блокировки.

Определив предварительно перечень зданий и сооружений и их площади, приступают к компоновке генерального плана. Компоновка может быть правильно решена лишь в том случае, если установлены функциональные взаимосвязи отдельных технологических схем, зданий и сооружений.

Для облегчения решения этой задачи целесообразно предварительно составить диаграмму функциональных связей отдельных производств. Эта

диаграмма при компоновке зданий на генеральном плане позволяет учесть совокупность условий, определяющих положение каждой технологической схемы, каждого здания и сооружения.

Бытовые помещения для рабочих размещают в административно-бытовом корпусе и соединяют с производственными цехами теплыми галереями.

При проектировании генеральных планов следует учитывать возможность и направление будущего расширения, исключающего снос возведенных ранее капитальных зданий и сооружений. Пути движения людей должны быть наиболее короткими и не пересекаться с грузовыми потоками. Не должно быть пересечения потоков сырья и готовой продукции.

Межцеховые и внутрицеховые транспортные средства должны сохранять поточность производства. Транспорт должен создавать определенный ритм производства, обеспечивающий синхронизацию отдельных операций.

Схема генплана включает в себя следующие зоны: предзаводскую (административно-бытовой корпус и проходная), производственную (производственный корпус и машинное отделение холодильника), вспомогательные здания и сооружения (котельная, блок очистных сооружений, хозяйственный склад, трансформаторная подстанция и др.).

Таким образом, на чертеже генерального плана должны быть показаны все здания и сооружения, внутренние проезды, железнодорожные пути, озеленение, благоустройство, ограждение участка, ориентация участка по отношению к сторонам света (в левом верхнем углу чертежа показывается направление севера и роза ветров), над основной надписью (штампом) даётся таблица экспликации зданий и сооружений на генплане, под изображением генплана на чертеже приводятся принятые по ГОСТ условные обозначения и технико-экономические показатели по генеральному плану.

Графическая часть выполняется на листах формата А1 в соответствии с требованиями ЕСКД в соответствующем стандартном масштабе.

Пример оформления чертежей планов и разрезов предприятия, а также форм таблиц представлен в приложении В.

5 ЗАЩИТА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

К защите КП допускается обучающийся, выполнивший работу по утвержденной теме.

Оценка КП осуществляется в два этапа.

Первый этап – после проверки работы, второй этап – после ее защиты.

Для защиты КП студент должен подготовить пояснительную записку, а также представить устное сообщение в течение 5 минут и ответить на вопросы. При защите студент получает оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» согласно следующей системе оценок и критериям их выставления (таблица 5).

Таблица 5 – Критерии оценивания

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Теоретическая и практическая ценность	Работа обладает новизной, имеет определенную теоретическую или практическую ценность	5
	Отдельные положения работы могут быть новыми и значимыми в теоретическом или практическом плане	4
	Работа представляет собой изложение известных фактов и не содержит рекомендации по их практическому использованию	3
	Полученные результаты или решение задачи не являются верными	2
Содержание работы	Содержание полностью соответствует заявленной теме. Тема раскрыта полностью. Работа отличается логичностью. Выводы обоснованы	5
	Содержание работы соответствует заявленной теме, однако она раскрыта недостаточно обстоятельно. Работа выстроена достаточно логично	4
	Содержание работы не полностью соответствует заявленной теме, либо тема раскрыта недостаточно полно	3
	Содержание работы не раскрывает заявленную тему	2
Использование источников	Общее количество используемых источников 20 и более, включая литературу на иностранных языках. Используется литература последних лет издания. Внутритекстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТ	5

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	Общее количество используемых источников не соответствует норме. Имеются погрешности в оформлении библиографического аппарата	4
	Количество используемых источников недостаточно или отсутствуют источники по теме работы. Используется литература давних лет издания. Имеются серьезные ошибки в библиографическом оформлении источников	3
	Изучено малое количество литературы. Нарушены правила внутритекстового цитирования, список литературы оформлен не в соответствии с действующим ГОСТ	2
Качество защиты	Студент демонстрирует хорошее знание вопроса, кратко и точно излагает свои мысли, умело ведет дискуссию	5
	Студент владеет проблематикой и в целом правильно излагает свои мысли, однако ему не всегда удается аргументировать свою точку зрения при ответе на вопросы	4
	Студент затрудняется в кратком и четком изложении результатов своей работы	3
	Студент плохо разбирается в теории вопроса. Не может изложить результаты своей работы	2

Результат защиты КП учитывается при промежуточной аттестации по дисциплине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Проектирование предприятий мясной отрасли: учеб. пособие / сост. П. С. Кобыляцкий, Ю. З. Насиров. – Персиановский: Донской ГАУ, 2021. – 200 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. — Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/216740> (дата обращения: 05.07.2024). – Текст: электронный.

2. Проектирование, основы-promstroitel'stva и инженерное оборудование консервных предприятий / Н. В. Тимошенко, С. В. Патиева, А. М. Патиева [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 140 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/303545> (дата обращения: 05.07.2024). – Текст: электронный.

3. Нестеренко, А. А. Основы проектирования предприятий по переработке животноводческой продукции: учеб. пособие / А. А. Нестеренко, Н. В. Кенийз. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 97 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/315800> (дата обращения: 05.07.2024). – Текст: электронный.

4. 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°, 2022. – 228 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=621884> (дата обращения: 05.07.2024). – Текст: электронный.

Дополнительная

5. Суслов, А. Э. Основы проектирования малых пищевых предприятий и технологических линий: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся в бакалавриате по направлению подгот. «Технол. машины и оборудование» / А. Э. Суслов, Ю. А. Фатыхов; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград: КГТУ, 2014. – 62 с. – Текст: непосредственный.

6. Машанов, А. И. Проектирование и реконструкция предприятий мясной промышленности: учеб. пособие / А. И. Машанов. – Красноярск: КрасГАУ, 2014. – 179 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/187154> (дата обращения: 04.07.2024). – Текст: электронный.

7. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учеб. пособие для вузов / О. А. Ковалева, Е. М. Здрабова, О. С. Киреева [и др.]; под общ. ред. О. А. Ковалевой. – 3-е изд., стер. – Санкт-

Петербург: Лань, 2021. – 444 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160134> (дата обращения: 05.07.2024). – Текст: электронный.

8. Никулина, Е. О. Проектирование предприятий питания: учеб. пособие / Е. О. Никулина, Г. В. Иванова, О. Я. Кольман. – Красноярск: СФУ, 2019. – 156 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/157643> (дата обращения: 05.07.2024). – Текст: электронный.

9. Руднев, С. Д. Основы проектирования предприятий пищевой промышленности: учеб. пособие / С. Д. Руднев, В. И. Петров. – Кемерово: КемГУ, 2016. – 168 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/99562> (дата обращения: 05.07.2024). – Текст: электронный.

10. Мышалова, О. М. Основы проектирования: учеб. пособие / О. М. Мышалова. – Кемерово: КемГУ, 2014. – 199 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93557> (дата обращения: 16.07.2024). – Текст: электронный.

11. Расчет пункта по производству полуфабрикатов из мяса промышленных животных: учеб.-метод. пособие / сост. В. В. Кувшинов, В. В. Терентьев. – Иваново: Верхневолжский ГАУ, 2023. – 92 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/337961> (дата обращения: 18.07.2024). – Текст: электронный.

12. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства: метод. рекомендации: в 2 ч. / сост. В. Н. Кузнецов. – 2-е изд., исправ. и доп. – Пос. Каравасово: КГСХА, 2020 – 2020. – Ч. 2: Мясоперерабатывающие предприятия. – 99 с. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171691> (дата обращения: 19.07.2024). – Текст: электронный.

13. «СП 56.13330.2021. Свод правил. Производственные здания. СНиП 31-03-2001» (утв. Приказом Минстроя России от 27.12.2021 N 1024/пр) (в действующей редакции). – Режим доступа: для авториз. пользователей из справ.-правовой системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Титульный лист КП

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Калининградский государственный технический университет»

Институт агроинженерии и пищевых систем
Кафедра технологии продуктов питания

Курсовой проект
допущена к защите

Руководитель: _____
(уч. степень, звание, должность*)

_____ И.О. Фамилия

«___» _____ 202__ г.

Курсовой проект

защищен с оценкой _____

Руководитель: _____
(уч. степень, звание, должность)

_____ И.О. Фамилия

«___» _____ 202__ г.

ТЕМА КП

Курсовой проект
по дисциплине

«Проектирование предприятий мясной отрасли»

КП.ХХ¹.19.03.03². О. Х³.ХХ⁴.ПЗ

Работу выполнил:

студент гр. _____

_____ И.О. Фамилия

«___» _____ 20__ г.

Калининград

202__

ПОЯСНЕНИЯ

Обозначения в шифре

КП.ХХ¹.ХХ.ХХ.ХХ².Х³.ХХ⁴.ПЗ

КП – курсовой проект

ХХ¹ – номер кафедры.

ХХ.ХХ.ХХ² – шифр направления подготовки

О – очная форма обучения (З – для студентов заочной формы)

Х³ – последняя цифра года, когда выполнена работа (например, 2022 год, будет цифра 2).

ХХ⁴ – номер варианта КП студента (две последние цифры шифра).

ПЗ – пояснительная записка

ГЧ – графическая часть (при оформлении чертежей)

*Ученую степень и звание следует сокращать в соответствии с рекомендациями Министерства науки РФ, например:

Сокращение

Полное написание

Учёные степени

д-р биол. Наук	доктор биологических наук
д-р с.-х. наук	доктор сельскохозяйственных наук
д-р техн. наук	доктор технических наук
канд. с.-х. наук	кандидат сельскохозяйственных наук
канд. техн. наук	кандидат технических наук
канд. хим. Наук	кандидат химических наук

Учёные звания

доц.	Доцент
проф.	Профессор

Содержание КП

Введение

1 Техничко-экономическое обоснование проекта

- 1.1 Выбор и обоснование места размещения предприятия
- 1.2 Описание производственной структуры и состава предприятия
- 1.3 Выбор и обоснование строительных конструкций
- 1.4 Описание проектной мощности производства и ассортимента выпускаемой продукции

2 Технологические расчеты

- 2.1 Технологическая схема производства
- 2.2 Технологический расчет производственных помещений
- 2.3 Технологический расчет холодильников
- 2.4 Расчет площади складских помещений

3 Расчет административно-бытовых помещений

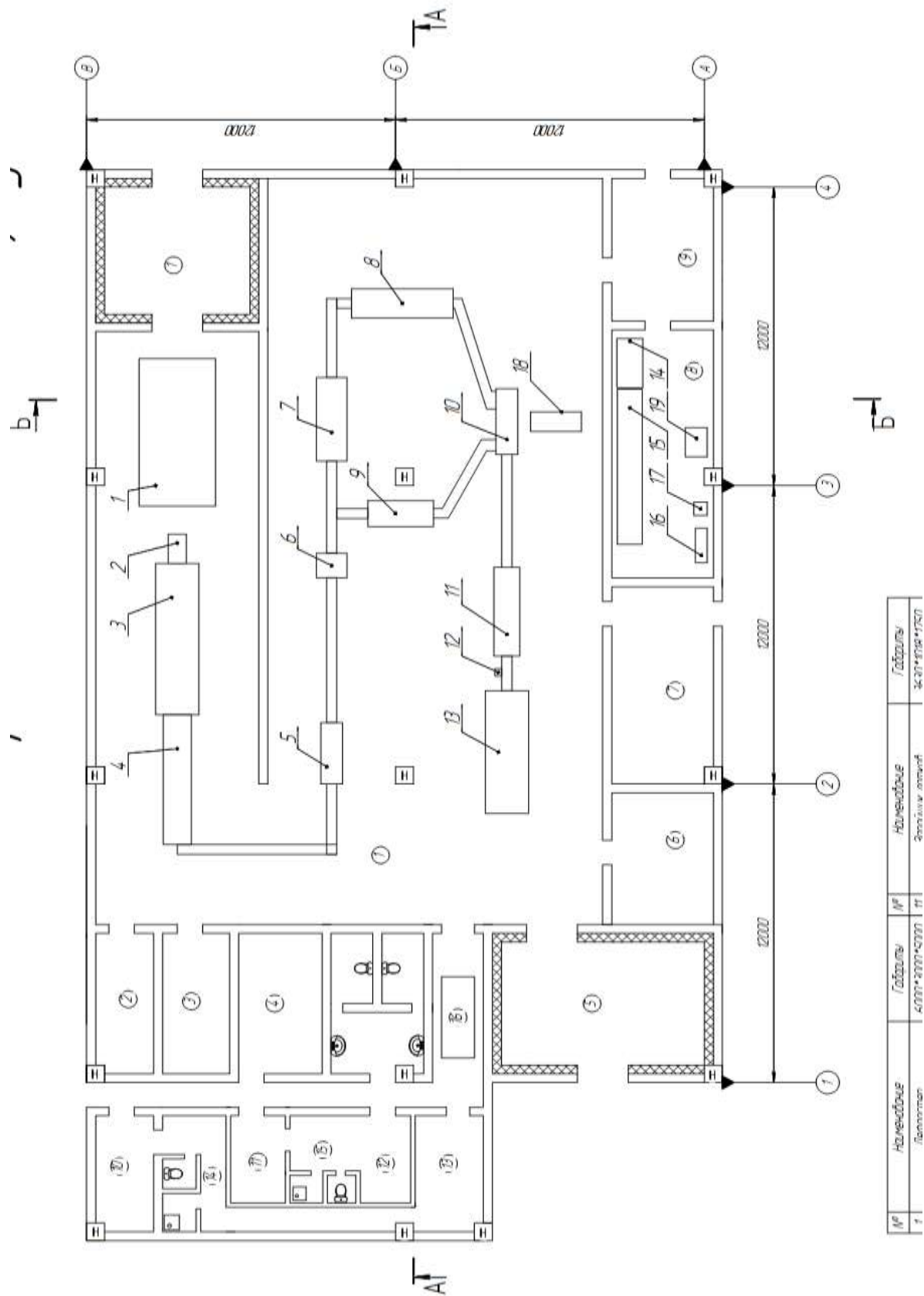
- 3.1 Расчет рабочей силы
- 3.2 Расчет санитарно-бытовых помещений
- 3.3 Расчет административных помещений

Заключение

Список использованных источников

Приложение

Примеры оформления чертежей и их элементов



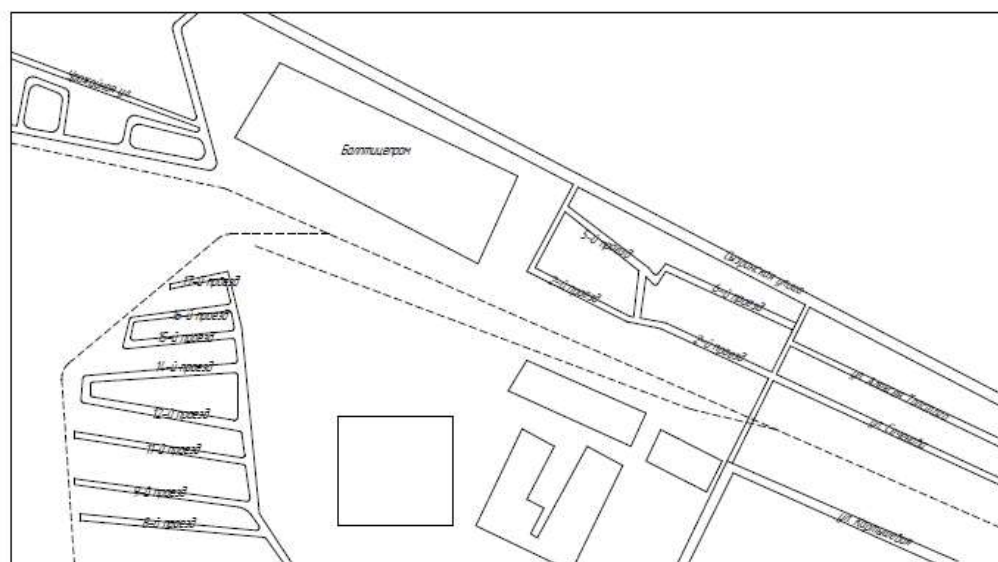
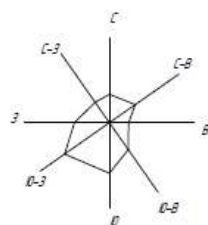
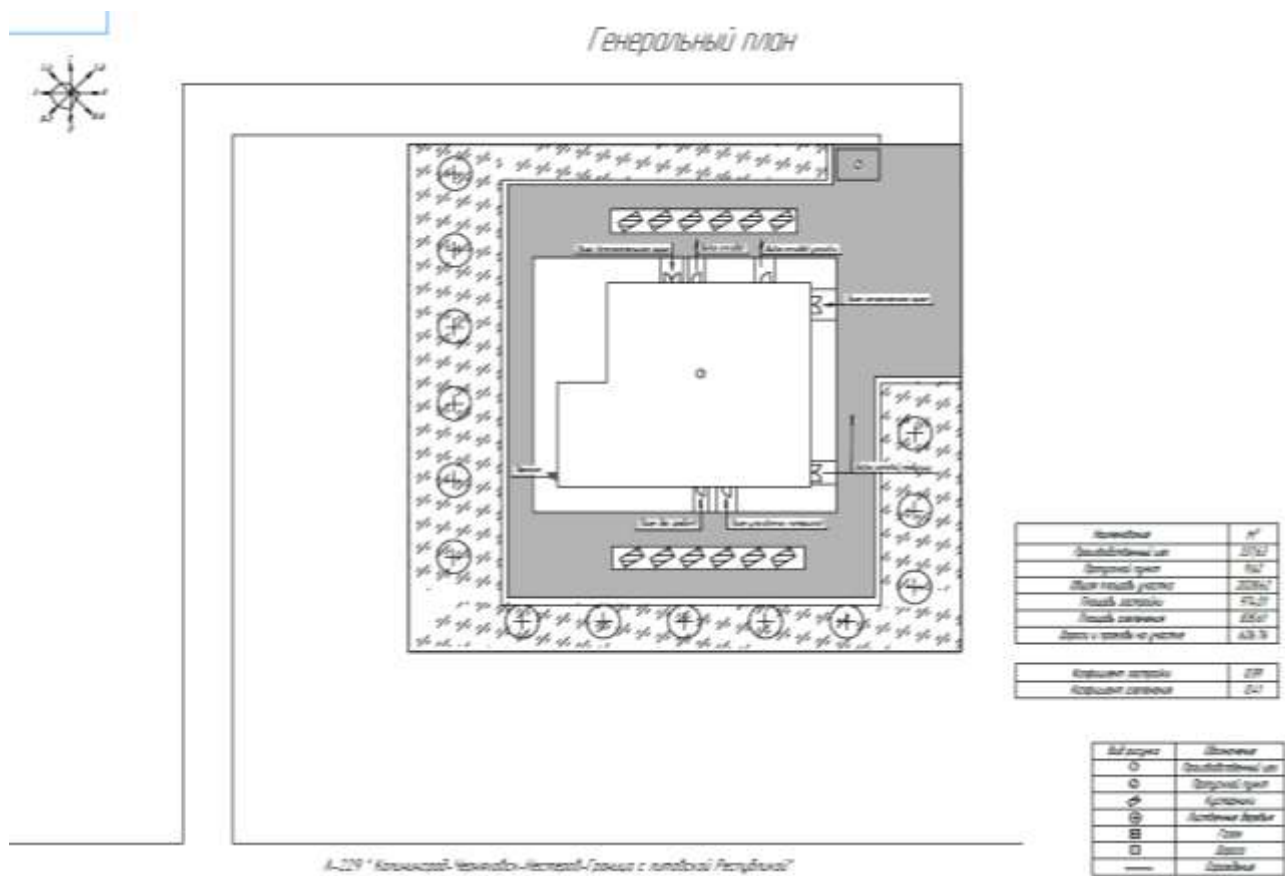
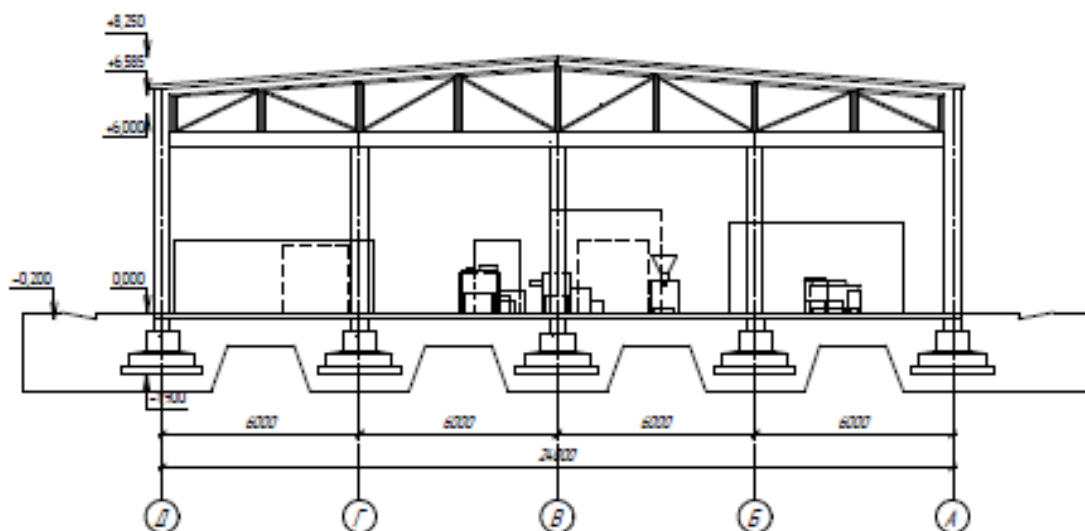


Рисунок П.В.2 – Примеры чертежа генерального плана предприятия

Разрез А-А



Разрез Б-Б

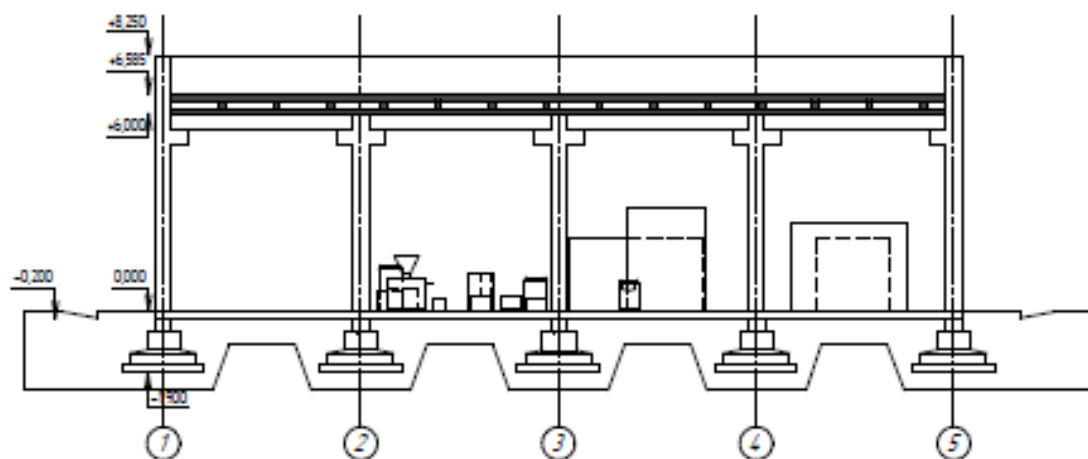
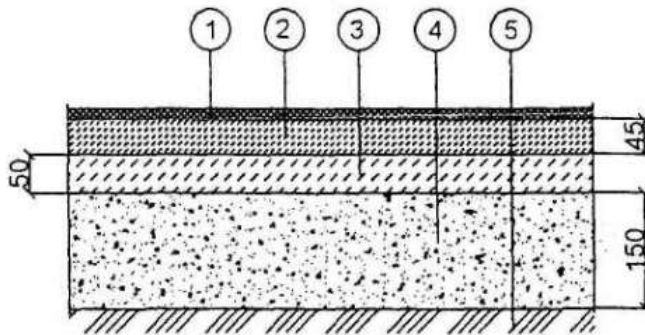


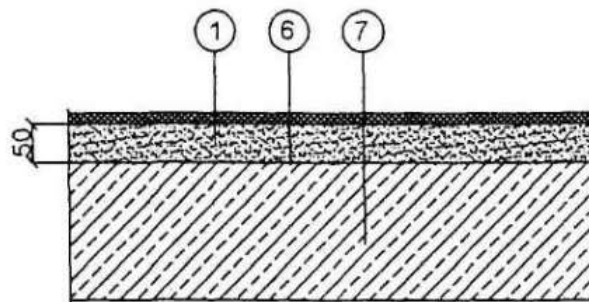
Рисунок П.В.3 – Примеры оформления разрез

Схема 1. Пол по грунту



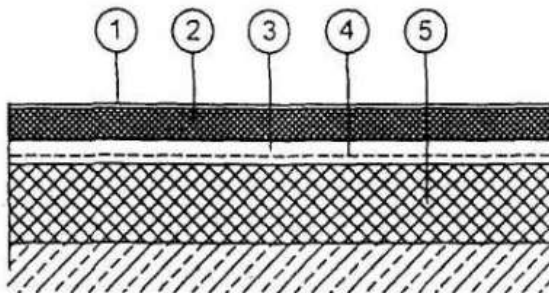
- ① синтетическое покрытие, $h = 12-18$ мм
- ② мелкозернистый асфальтобетон
- ③ крупнозернистый асфальтобетон
- ④ щебеночное основание
- ⑤ грунт уплотненный

Схема 2. Пол по перекрытию



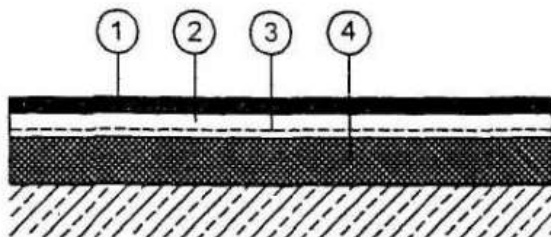
- ① синтетическое покрытие, $h = 12-18$ мм
- ⑥ стяжка из цементно-песчаного раствора
- ⑦ плита перекрытия с ровной поверхностью

Схема 3. Пол с синтетическим покрытием заливного типа



- ① отделочный (колеровочный) слой, $h = 0,5$ мм
- ② основной рабочий слой, $h = 2$ мм
- ③ шпаклевочный слой, $h = 1$ мм
- ④ армирующая сетка из стекловолокна
- ⑤ базовый мат, $h = 6-10$ мм

Схема 4. Пол с синтетическим покрытием рулонного типа



- ① верхний слой ПВХ, $h = 2,1$ мм, обработан PROTESCOL
- ② шпаклевочный слой, $h = 1$ мм
- ③ армирующая сетка из стекловолокна
- ④ вспененный ПВХ, $h = 4,4-6$ мм

Рисунок П.В.4 – Варианты устройства пола

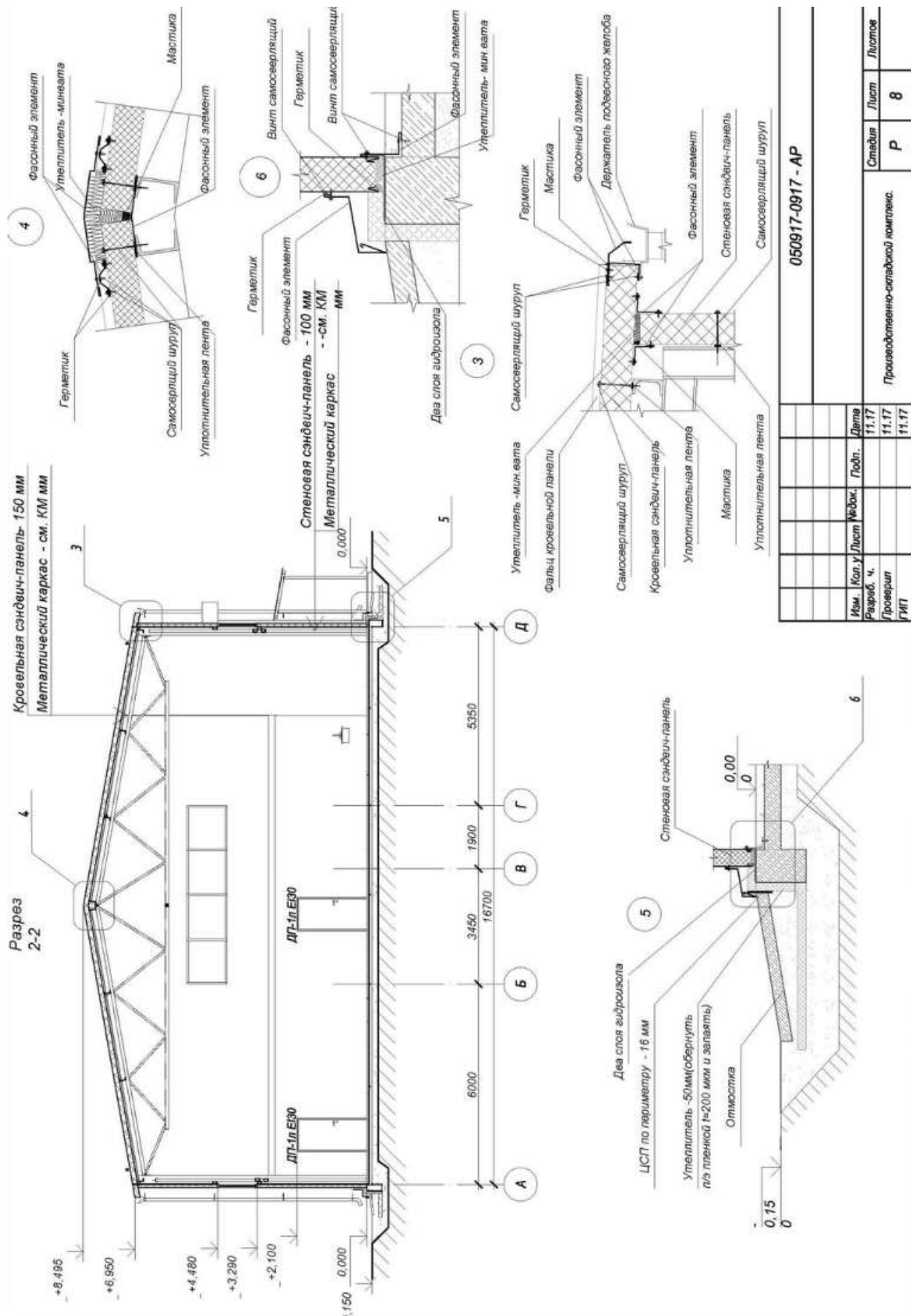


Рисунок П.В.5 – Варианты обозначения выносных элементов

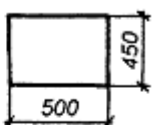
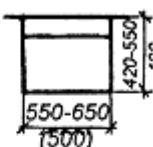
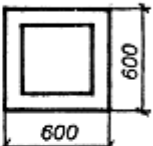
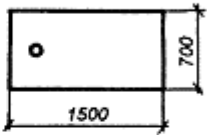
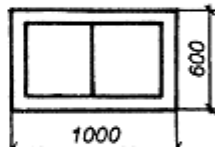
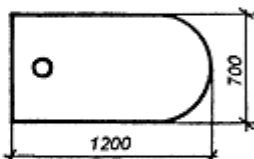
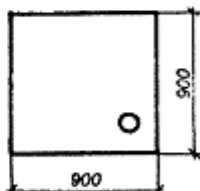
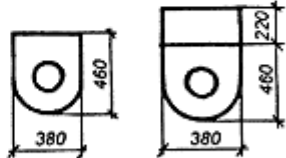
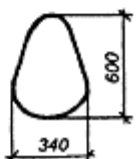
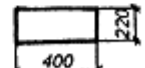
№ п/п	Оборудование	Обозначение на планах	№ п/п	Оборудование	Обозначение на планах
1.	Раковина		4.	Умывальник	
2.	Мойка кухонная на одно отделение		5.	Ванна обыкновенная	
3.	Мойка кухонная на два отделения		6.	Ванна сидячая	
7.	Поддон душевой		9.	Унитаз	
8.	Биде		10.	Бачок смывной	
			11.	Писсуар настенный	

Рисунок П.В.6 – Варианты условных обозначений санитарного оборудования

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример оформления рамки и штампов в пояснительной записке

					КП. 31. 19.03.03.О.6. XX. ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Содержание		
Разраб.		Иванов И.И.					
Провер.		Петров П.П.					
Н. Контр.							
Утверд.					КГТУ гр.22 – ПП		
					Лит.	Лист	Листов
						58	1

					КП. 31. 19.03.03.О.6. ХХ. ПЗ	Лист
						59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Локальный электронный методический материал

Ольга Николаевна Анохина

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ МЯСНОЙ ОТРАСЛИ

Редактор Е. Билко

Уч.-изд. л. 2,7. Печ. л. 3,8.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
236022, Калининград, Советский проспект, 1