МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Специальность 08.02.01
«Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПМ 01 УЧАСТИЕ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ МДК01.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ И 1 РАЗДЕЛУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Братск 2020

Содержание

Введение 4
1 Зачем написаны методические указания и как с ними работать 7
2 Общие проектные положения 8
2.1 Цель и задачи курсового проектирования 8
2.2 Тематика курсового проектирования 9
2.3 Организация основных этапов выполнения курсового проекта 9
3 Оформление курсового проекта 10
4 Критерии оценки выполнения студентом курсового проекта 12
5 Рекомендации при проектировании промышленного здания 14
5.1 Планировка территории промышленного предприятия 14
5.2 Объемно-планировочное решение промышленного здания 14
5.3 Выбор несущих и ограждающих конструкций 18
5.4 Расчет и проектирование бытовых помещений 19
5.5 Схема благоустройства участка 21
5.6 Фасад 22
5.7 План 24
5.8 Разрез 27
5.9 План кровли 30
6 Задания на курсовой проект, промышленного здания 31
7 Рекомендации при проектировании жилых зданий 36
7.1 Разработка эскизов объемно-планировочного и конструктивного решений здания 36
7.2 Разработка эскизов планов этажей 36
7.3 Разработка эскизов разреза 37
7.4 Разработка эскиза фасада 38
7.5 Разработка схемы расположения элементов перекрытий 38
7.6 Разработка схемы расположения элементов фундамента 39
7.7 Разработка плана кровли и схемы расположения стропил 40
7.8 Разработка конструктивных узлов 41
Заключение 53
Список использованных источников 54
Приложение А Пример оформления задания 56
Приложение Б Оформление содержания 58
Приложение В Оформление листов пояснительной записки 59
Приложение Г Пример расположения текста и заголовков на листах текстовых документов 60
Приложение Д Пример оформления приложения 61
Приложение Е Пример оформления графической части 62

Введение

Курсовой проект ПМ 01 Участие в проектировании зданий и сооружений МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений ориентирован на освоение профессиональных компетенций ПК 1.1 «Подбирать строительные конструкции и разрабатывать несложные узлы и детали конструктивных элементов зданий»; ПК 1.2 «Разрабатывать архитектурно-строительные чертежи с использованием информационных технологий»; ПК 1.3 «Выполнять несложные расчеты и конструирование строительных конструкций» и на решение следующих задач:

- закрепление теоретического материала по МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений;
- отработка практических навыков технологического проектирования и работы с нормативной литературой;
- подготовка к дипломному проектированию.

При выполнении этого курсового проекта, помимо технологии и организации выполнения основных строительно-монтажных процессов, студенты должны достаточно чётко представлять себе традиционные и новые строительные материалы, конструктивные элементы зданий и их взаимосвязь, свойства строительных конструкций и грунтов, строительную технику, знать основы безопасности жизнедеятельности и экологии, охрану труда и технику безопасности при выполнении строительных работ, критерии контроля качества. Подготовительной базой для выполнения проекта являются практические работы, выполняемые по данному МДК 01.01.

В качестве объектов проектирования студентам предлагаются малоэтажные и многоэтажные жилые здания, общественные здания различного назначения или их блоки (для зданий, состоящих из нескольких объёмно-планировочных блоков, которые имеют достаточный строительный объём и могут быть рассмотрены как самостоятельные здания), а также промышленные здания.

Объёмно-планировочное решение объекта может задаваться по соответствующим разделам проектной документации или по паспортам зданий.

Создание типовых решений в этом случае невозможно из-за разнообразия зданий, многовариантности технологических решений, различных условий, способов организации строительства. Однако в ходе проектирования непременно следует учитывать как требования действующих нормативов, так и правила технологического проектирования, изученные в процессе освоения дисциплины.

Оформление чертежей и пояснительной записки должно соответствовать требованиям ГОСТов ЕСКД. Текстовую часть пояснительной записки следует выполнять с использованием компьютерных технологий. Сокращения в тексте не допускаются.

В результате, изучения МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений студенты должны:

знать на уровне представления:

- нормативную законодательную базу в области организации строительства;
- организационные формы ведения строительства;
- состав и порядок организации работ, предшествующих строительству.

знать на уровне понимания:
- состав и назначение строительных генеральных планов;
- порядок сдачи объекта в эксплуатацию;
- функции органов надзора и контроля за строительством.

уметь:
- производить выбор строительных материалов, конструктивных элементов;
- определять глубину заложения фундамента;
- выполнять теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- подбирать строительные конструкции для разработки архитектурно-строительных чертежей;
- читать строительные и рабочие чертежи;
- читать и применять типовые узлы при разработке рабочих чертежей;
- выполнять чертежи планов, фасадов, разрезов, схем с помощью информационных технологий;
- читать генеральные планы участков, отводимых для строительных объектов;
- выполнять горизонтальную привязку от существующих объектов;
- выполнять транспортную инфраструктуру и благоустройство прилегающей территории;
- выполнять по генеральному плану разбивочный чертеж для выноса здания в натуру;
- применять информационные системы для проектирования генеральных планов.

Курсовой проект завершает подготовку специалиста по профессиональному модулю ПМ. 01 Участие в проектировании зданий и сооружений МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений.

Цель настоящего пособия – дать основные методологические положения, которые помогут студенту при разработке отдельных документов, а так же формированию следующих общих компетенции:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях;

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

Курсовое проектирование выполняется студентом самостоятельно, оно является практическим применением знаний, полученных при изучении МДК 01.01 проектирование зданий и сооружений. Самостоятельность - основное учебно-методическое требование, предъявляемое к работе студента. Для этого необходимо выполнение следующих условий:

- работая над проектом, студент должен продемонстрировать в нем элементы самостоятельного творчества;

- технические и организационные решения, принимаемые в процессе проектирования, разрабатываются и обосновываются студентом, а не диктуются консультантом.

Навыки самостоятельной работы проявляются в умении самостоятельно работать не только над учебником и пособиями, которые только восстанавливают в памяти основные идеи решения, но, главным образом, в умении пользоваться современным справочным материалом, каталогами, периодической литературой, типовыми проектами. Научившись самостоятельно работать, молодой специалист в процессе профессиональной деятельности всегда сможет пополнять и совершенствовать полученные им в учебном заведении знания.

1 Зачем написаны методические указания и как с ними работать

Один из самых стойких студенческих страхов — это страх перед курсовыми проектами по ПМ 01 участие в проектировании зданий и сооружений. Как выполнить проект в срок, качественно и с хорошим результатом?

Успех во многом зависит от правильно выбранной стратегии. Как ее выбрать — большой вопрос. Чтобы помочь студентам решить подобные вопросы, написаны эти методические указания.

Курсовой проект — это **самостоятельная студенческая работа!** Однако, самостоятельная работа должна быть выполнена по теме, установленной рабочей программой, в определенном объеме, с соблюдением требований. Данные сведения преподаватель предоставляет студентам в виде методических указаний.

Традиционно главным достоинством методических указаний студенты считают наличие информации, исключающей необходимость использования другой литературы. Следует отметить, что методические указания к выполнению курсового проекта по МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений не могут содержать ответы на все вопросы, возникающие в процессе проектирования. Ответы при разработке проекта чаще всего содержат теоретический курс (в лекциях) или нормативная, справочная литература. Методические указания *адресованы* прежде всего *обучающимся* **(«Я учусь»** вместо **«Меня учат»**).

Работу с методическими указаниями лучше начинать с просмотра. Начинать с просмотра удобно, чтобы понять, какой «продукт» должен получиться «на выходе». Затем необходимо ознакомиться с составом курсового проекта; составить задание на проектирование. Уже на этом этапе следует начать работать с учебной и технической литературой. Далее целесообразно выполнять курсовую работу, стараясь ***следовать*** (или осознанно не следовать) предложенному графику и рекомендациям.

Рекомендации по проектированию составлены по общей структуре: указания по проектированию; справочные данные; примеры графического оформления чертежей и пояснительной записки.

Поскольку чтение учебника по архитектуре без привязки к конкретному проекту чаще всего не дает длительного запоминания текста, а тем более навыков его применения, следует обратить внимание на темы, рекомендуемые для изучения при выполнении определенного этапа. **Методические указания** помогут систематизировать работу.

Курсовой проект имеет статус экзамена: дифференцированную оценку за курсовую работу преподаватель вносит в зачетную книжку.

2 Общие проектные положения

Проектирование зданий и сооружений – это создание проектно-технической документации для строительства. Документация должна состоять из комплекта чертежей, пояснительной записки и сметы.

Проектирование нового здания ведется в две стадии:

1-я стадия – П (проект);

2-я стадия – РП (рабочий проект).

На стадии П в соответствии с полученным на проектирование заданием устанавливаются:

- техническая возможность возведения здания;
- целесообразность применения тех или иных конструкций;
- конструктивная схема;
- архитектурное решение – принимается на основе типового проекта или индивидуального проектирования.

На стадии РП разрабатывают комплекты рабочих чертежей для строительства здания, пояснительную записку и смету к строящемуся объекту. В данном проекте должны быть разработаны рабочие чертежи марки:

- ГП – генеральный план здания;
- АС – архитектурно-строительные решения.

Требования к чертежам марок ГП установлены ГОСТ 21.508-85, а к чертежам марки АС – ГОСТ 21.501-80. Основные правила оформления чертежей указаны в ГОСТ 21.101-79, ГОСТ 21.107-79 и других стандартах.

Проектирование зданий и сооружений ведется на основе единой системы модульной координации размеров (ЕСМКР), которая является базой унификации объемно-планировочных и конструктивных решений. ЕСМКР представляет совокупность сочетания размеров здания, его элементов и строительных конструкций благодаря кратности этих размеров основному модулю М = 100 мм. Целями применения ЕСМКР в проектировании является не только обеспечение кратности размеров деталей основному модулю, но и строгое ограничение числа типоразмеров индустриальных конструкций и деталей. При проектировании используются укрупненные модули, кратные основному (3 М, 6 М и т.д. до 60 М), и дробные (1/2 М, 1/5 М и т.д. до 1/100 М).

2.1 Цель и задачи курсового проектирования

Цель выполнения курсовой работы **—** *приобрести навыки практического использования теоретических знаний для комплексного решения архитектурно-строительных задач при разработке проектов.*

Задачи курсового проектирования:

– *получить представление о взаимосвязи теории и практики проектирования*: закрепить знания, полученные при изучении теоретического курса дисциплины; ознакомиться с основами проектирования зданий; с

конструкциями зданий, с действующими требованиями к ограждающим конструкциям;

– *привить навыки архитектурно-строительного проектирования*: научить студентов разрабатывать объемно-планировочные и конструктивные решения малоэтажных гражданских зданий;

– *освоить приемы и правила выполнения, оформления и чтения строительных чертежей*;

– *приобрести навыки работы со специальной, справочной и нормативной литературой*.

2.2 Тематика курсового проекта

Темой курсового проекта по ПМ. 01 Участие в проектировании зданий и сооружений МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений является «Разработка архитектурно-конструктивных решений здания», по возведению гражданского или промышленного здания.

Исходным материалом для проектирования служит «Задание на разработку курсового проекта».

Задание выдается каждому студенту индивидуально. Для студентов заочного отделения в качестве заданий допускается использовать проекты зданий, выполненных по месту работы. Работе над проектом всегда предшествует ознакомление с соответствующей литературой и подбор необходимого материала.

2.3 Организация основных этапов выполнения курсового проекта

Курсовой проект выполняется в шестом семестре после изучения необходимых разделов модулей в соответствии с графиком учебного процесса и графиком работы над отдельными разделами проекта, утвержденным отделением.

При срыве сроков графика работу над отдельными документами вести параллельно.

Руководитель проекта постоянно контролирует ход работы над проектом, ежемесячно оценивает «дифференцированно».

3 Оформление курсового проекта

Курсовой проект разрабатывается в объеме двух листов чертежей формата А1 (594 х 841) и пояснительной записки в объеме 20 - 35 листов. Графическая часть и пояснительная записка оформляются в компьютерной технике с обязательным соблюдением правил графического оформления. Условные обозначения, размеры и шрифты надписей должны соответствовать требованиям действующих ГОСТов.

Размеры на чертежах проставляются в метрах с точностью до 0,1 м. Листы должны быть заполнены не менее чем на 70%. Листы подписываются студентом, руководителем проекта и заведующим кафедрой.

Пояснительная записка представляется одновременно с графической частью проекта и выполняется на стандартных листах писчей бумаги (210 х 297 мм). Записка должна содержать все необходимые расчеты, пояснения к графической части и дополнения.

Текст записки разбивается по отдельным документам проекта, иллюстрируется необходимыми таблицами, рисунками, схемами. Рисунки и таблицы должны иметь название и номер. По тексту на них необходимо давать ссылки.

Содержание записки излагается кратко и ясно, технически грамотным языком, без повторений и механического переписывания источника информации (сканирование текста категорически запрещается). В необходимых случаях следует делать ссылки на соответствующие чертежи проекта, а не описывать решения вновь.

Пояснительная записка должна быть сброшюрована в следующем порядке:

- титульный лист;
- задание на курсовое проектирование;
- содержание;
- введение;
- характеристика района строительства;
- описание решений схемы благоустройства;
- описание объемно-планировочных решений;
- описание конструктивных решений;
- теплотехнический расчет наружного ограждения;
- расчет глубины заложения фундамента;
- расчет лестницы (если многоэтажное здание);
- описание отделки здания;
- описание санитарно-технического оборудования;
- список литературы;
- приложения.

Страницы записки должны иметь сквозную нумерацию.

Записка подписывается студентов дважды – на титульном листе и в штампе на странице содержания.

Оформление пояснительной записки должно быть в соответствии с нормативными требования принятыми в колледже.

4 Критерии оценки выполнения студентом курсового проекта

Таблица 1 - Критерии оценки курсового проекта

Оцениваемые на	Метод оцен	Критерии оценки			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительн
2	3	4	5	6	7
1 Отношение к р умение органи свою работу.	Наблюдение руководителя, просмотр матер	Проект выполнен в с минимальной пом преподавателей или без	Проект выполнен в срок с незначительной задержкой частичной консульт преподавателя.	Проект выполнен значительном срыве сдачи. Проект выполнялс постоянных консульт преподавателя.	Полное безразличие выполняемому пр Необходима дополнит проверка, подтвержд самостоятельность выпол проекта.
2 Качест наполнение структурных ра курсового проект	Проверка кур проекта.	Разделы проекта выполн полном объеме. Инфор полноценна, необх интересна, соответ названию разделов.	Разделы выполнены в полном о при наличии несуществ ошибок. В проекте есть «ли информация, не относящая заданию.	Разделы выполнены полном объеме, инфор заимствована, второстепенной, ошиб вычислениях и построени	Содержание разделов соответствует назн Результаты тр доскональной проверки.
3 Умение исполь полученные знания и навык реализации кур проекта.	Наблюдение работой студент	Свободно испо полученные ранее знани	Основные понятия курса ус стандартные ситуации с решает свободно, сложные затруднениями, из которых находит самостоятельно.	С основными понятиями знаком, но р самостоятельно поставл задачу затруд необходима п преподавателя.	Не способен пр полученные ранее знани решения конкретных темы.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
4 Достато объема использ литературы.	Проверка р собеседование.	Необходимая уч специальная и норма литература использова достаточном объеме.	Литература использовалась достаточном объеме, но у обобщать, анализи информацию не прочитывается.	Использование в своем п информации, собр другими студе (компьютер) или привязанной» к конкре заданию.	Дополнительная литерат использовалась или совершенно недостат объеме.
5 Оформ курсового проект	Проверка кур проекта.	Хорошая гр соблюдение требо ГОСТов и других норма	Хорошая графика, незначите отклонения от стан оформления.	Небрежное оформ графической части пояснительной записки.	В высшей степени нару требований нормат документов по оформ чертежей и текста.
6 Уровень профессионально грамотности защите кур проекта.	Проверка кур проекта, собеседование.	Общая грамотность построении фраз. Своб четкое изложение объяснение ка документа курсового пр	Самостоятельное изло основных положений кур проекта с некот затруднениями в объяс материала.	С основными понятиями знаком, но излагает затрудненно, вын преподавателя за наводящие вопросы.	Неумение пользо профессиональной лек невозможность объяс выполненных разделов д наводящими вопросами.

5 Рекомендации при проектировании промышленного здания

5.1 Планировка территории промышленного предприятия

При разработке генплана промышленного предприятия решают следующие основные вопросы:

- рациональное размещение зданий, сооружений, инженерных коммуникаций;
- хозяйственное, транспортное обеспечение производства;
- бытовое обслуживание работающих;
- благоустройство территории и др.

Рациональность размещения зданий, сооружений и инженерных коммуникаций определяет общий цикл производственно-технологического процесса промышленного предприятия.

Основным принципом организации застройки является зонирование территории. На предприятии выделяют следующие зоны: предзаводские, производственные, подсобные, складские, резервные и др.

Предзаводская зона включает в себя административные, общезаводские лаборатории, стоянки для автотранспорта и др. Их располагают при въезде на предприятие со стороны жилой зоны.

Производственная зона включает основные цеха.

Подсобная зона включает территории, на которых располагают энергетические, вспомогательные, санитарно-технические, коммуникационные объекты.

Складская зона – это склады сырья, материалов, готовой продукции.

Благоустройство территории − часть архитектурного решения схемы благоустройства предприятия. Основные элементы благоустройства: озеленение, малые архитектурные формы, элементы обработки рельефа, визуальной информации, площадки для отдыха и занятий спортом и т.д.

5.2 Объемно-планировочное решение промышленных зданий

Для принятия объемно-планировочного решения производственного здания необходимо учитывать следующие факторы:

- технологический процесс;
- характеристики подъемно-транспортного оборудования, градостроительные условия, определяющие положение здания;
- характеристики внутренней среды в здании;
- природно-климатические условия;
- технико-экономические требования.

В зависимости от характеристики технологического процесса одноэтажные производственные здания по объемно-планировочному решению могут быть пролетного, зального и ячейкового типа. При проектировании

одноэтажного производственного здания преимущественно используют пролетную или ячейковую структуру, так как они предопределяют простую прямоугольную форму плана. Выбор формы и профиля производственного здания связан с решением таких планировочных задач, как выбор этажности, сетки колонн, рационального размещения различных помещений в объеме здания, ширины и высоты пролетов.

Конфигурация, размеры плана, высота, профиль производственного здания определяются технологическими параметрами, числом и взаимным расположением пролетов.

Ширину пролетов L (расстояние между продольными разбивочными осями) увязывают с пролетом мостового крана $L_к$ и расстоянием между осью рельса подкранового пути и разбивочной осью. Шаг колонн выбирают с учетом габаритов и способов расстановки технологического оборудования, размеров выпускаемых изделий, вида внутрицехового подъемно-транспортного оборудования и др. Наиболее распространенные шаги 6 и 12 м. Высота пролетов – расстояние от уровня пола до низа несущих конструкций покрытий – зависит от технологических требований.

Профиль производственного здания – поперечное сечение – определяют с учетом технологических требований: освещенности, воздухообмена, особенностей климата, уклона крыши.

Одноэтажные производственные здания оборудуются подвесными и мостовыми кранами.

Подвесные краны имеют грузоподъемность Q от 0,25 до 5 т. Краны могут быть однопролетными при длине несущих балок от 3,6 до 18 м, двухпролетными при длине 16,2 – 27 м и трехпролетными при длине 28,2 – 34,8 м. Размеры пролетов кранов (расстояние между точками подвеса) приняты кратным 1,5 и составляют 3 – 15 м.

Мостовые краны имеют Q от 1 до 500 т и более. В зависимости от продолжительности работы в единицу времени эксплуатации различают краны тяжелого, среднего и легкого режимов работы.

Исходными данными для проектирования одноэтажного промышленного здания являются приведенные в задании схемы 1 и 2 плана (рис. 6) и поперечного разреза здания (рис. 7), величины пролетов (L, м), шаг колонн каркаса (l, м), высота (H, м), тип и грузоподъемность крана.

Промышленные здания в вариантах 1 – 30 (табл. 2 и 3) разрабатывают по схеме 1 плана, а 1 – 30 – по схеме 2 (табл . 4, 5). Цифровые значения пролетов, шага колонн, высоты цеха и т.д. по вариантам 1 – 30 (схемы 1) приведены в табл. 2, 3, по вариантам 1 – 30 (схемы 2) – в табл. 4, 5.

Проектируемое здание имеет 3 – 4 пролета, параллельных или направленных взаимно перпендикулярно (согласно варианту схемы плана). Пролеты имеют различную высоту и оборудованы либо мостовым краном, либо подвесным. Здание компонуют из ряда поперечных рам. Каркас одной части здания выполняют из железобетонных конструкций (Кж), другой – из металлических (Км). При примыкании разновысоких пролетов необходимо дать температурно-осадочный шов.

Привязку колонн к продольным осям следует принимать в зависимости от шага колонн, грузоподъемности, режима работы и вида кранового оборудования. Привязку колонн крайнего продольного ряда следует выполнить таким образом, чтобы внешняя грань колонны совмещалась с разбивочной осью здания или была смещена наружу с оси продольного ряда на 250 или 500 мм. Геометрические оси сечения колонн средних рядов, кроме колонн, расположенных в торцах, у температурных швов и парапетов высот зданий, следует совмещать с разбивочными осями . При привязке колонн среднего и крайнего рядов в торцах зданий к поперечным разбивочным осям необходимо, чтобы геометрическая ось колонны смещалась с поперечной разбивочной оси на 500 мм внутрь здания. При двух рядах колонн по линии перепада высот параллельных пролетов необходимы две разбивочные оси, располагаемые на определенном расстоянии одна от другой, называемом вставкой.

Размер вставки C = 500 мм + a + b, где a – размер привязки первого пролета; b – размер привязки второго пролета. При примыкании двух взаимно перпендикулярных пролетов размер вставки C = 750 мм при нулевой привязке колонн наружного ряда первого пролета и C = 1000 мм при привязке 250 и 500 мм.

В каркасах большой протяженности устраивают температурные швы, делящие каркас на отдельные участки, называемые температурными блоками. Конструктивно поперечные деформационные швы выполняют на двух колоннах, смещенных на 500 мм с оси шва внутрь каждого блока.

Высотой здания является расстояние от уровня чистого пола до низа стропильной конструкции на опоре. При отсутствии мостового крана высота цеха H непосредственно указывается в задании. При наличии мостового крана высота цеха определяется по формуле

$$H = H_{у.г.р} + H_{кр} + \Delta, \quad (1)$$

где $H_{у.\ г.р}$ – расстояние от чистого пола до уровня головки кранового рельса (принимается по заданию);

$H_{кр}$ – высота мостового крана от уровня головки рельса до верха крана;

Δ – зазор между верхом крана и низом стропильной конструкции на опоре.

Водноэтажных каркасных зданиях высоту следует назначать кратной укрупненным модулям: 6 М – при высоте до 6 м; 12 М при высоте от 6 до 18 м,

где М = 100 мм. Если полученная при подсчете высота не кратна высотному модулю, то ее следует округлить до величины, кратной 6М или 12М (в сторону увеличения).

В производственном здании для пропуска средств напольного транспорта необходимо предусмотреть ворота. Количество, размер и положение ворот в плане в реальном проектировании определяются технологическим заданием. В курсовом проекте при отсутствии этих данных количество ворот следует принимать не менее двух – трех на здание из условия эвакуации при пожаре для пропуска автотранспорта и людей.

Промышленные здания должны иметь естественное освещение через оконные проемы в наружных стенах и через фонари. Площадь оконных проемов определяется расчетом согласно положениям СНиП. В проектируемом здании возможно применение ленточного остекления и разделенных простенками окон в наружных стенах и ленточного остекления в боковых поверхностях фонаря.

После разработки плана и определения высотных размеров приступают к выбору несущих и ограждающих конструкций.

5.3 Выбор несущих и ограждающих конструкций

В одноэтажных производственных зданиях наиболее распространены три варианта каркасов: железобетонный, металлический и смешанный.

Каркас состоит из поперечных рам, объединенных в пространственную систему продольными конструктивными элементами. Поперечную раму образуют колонны и ригели. В качестве ригелей выступают балки, фермы.

Чтобы выбрать тип колонны, необходимо знать ее проектную высоту *H*, шаг колонн *l*, величину пролета *L*, грузоподъемность крана. За проектную высоту колонны *H* принимается расстояние от чистого пола цеха (отм. 0,000) до низа стропильной конструкции на опоре (без учета ее нижнего конца, заделываемого в фундамент).

В зданиях без мостовых кранов колонны принимаются постоянного сечения. В зданиях с железобетонным каркасом, оборудованных мостовыми кранами, железобетонные колонны проектируются переменного сечения с крановыми консолями и двухветвевые. В зданиях с металлическим каркасом и мостовыми кранами колонны при высоте до 9,6 м имеют постоянное сечение, а выше – проектируются решетчатыми. В настоящее время разработаны типовые габаритные схемы однопролетных и многопролетных зданий с мостовыми кранами грузоподъемностью до 50 т и без них, высотой до 18 м включительно. Если по всем параметрам подходит типовая колонна габаритной схемы, то ее принимают со всеми сочетаниями размеров и номинальных отметок кранового рельса и верха колонны (низа стропильной конструкции).

В том случае, если колонна выше 18 м, необходимо ее запроектировать, используя рекомендации по конструированию. Проектная высота колонны должна быть кратна 600 мм.

Фундаменты под колонны каркаса проектируют отдельно стоящими, из сборного железобетона или монолитными. Под фундаментами устраивают песчаную или щебеночную подготовку толщиной не менее 100 мм. Отметка подошвы фундамента принимается согласно рекомендациям СНиП [5] либо по условиям заглубления смежных фундаментов технологического оборудования. Для передачи на фундамент нагрузки от стен здания применяют фундаментные балки таврового или трапециевидного сечения. Под наружные стены балки укладывают с внешней стороны колонн, опирая их на ступени фундаментов или на бетонные столбики, выложенные по этим ступеням так, чтобы верхняя грань балки была ниже поверхности чистого пола на 30 мм. По фундаментным балкам устраивают горизонтальную гидроизоляцию толщиной 30 мм и далее возводят стены.

Стропильные конструкции покрытия выполняют в виде балки и фермы. На выбор геометрической схемы балки или фермы влияет заданный профиль разреза здания (см. рис. 7).

При несовпадении в здании шага колонн по наружным и средним рядам предусматривают подстропильные конструкции.

Покрытие зданий с железобетонным каркасом рекомендуется решать по беспрогонной схеме с применением сборных железобетонных ребристых плит размером в плане 3 х 6 м, 3 х 12 м, 1,5 х 6 м. Здание пролетом 18 м можно также перекрыть сборными железобетонными плитами-оболочками, имеющими размеры в плане 18 х 3 м. Они устанавливаются поперек пролета на продольные балки, укладываемые на колонны.

Покрытие здания с металлическим каркасом может также решаться по беспрогонной схеме с использованием сборных железобетонных плит. Но в современном строительстве применяют и прогонное решение. В этом случае на стропильные фермы устанавливают стальные прогоны, а по ним укладывают легкие плиты. Шаг прогонов принимается 1,5 – 3 м.

Стеновое ограждение отапливаемых зданий выполняется из сборных железобетонных утепленных или легкобетонных панелей. Толщина панелей принимается из санитарно-гигиенических и экономических условий теплотехнического расчета, выполняемого по СНиП [5].

Для неотапливаемых зданий с избытками тепловыделений используются железобетонные панели. Номинальная длина панелей 6 и 12 м, номинальная высота 0,9; 1,2; 1,8 м. Стены каркасных промышленных зданий могут быть навесными и самонесущими. Самонесущие стены выполняются только с раздельными оконными проемами, а навесные – с раздельными, и с ленточными. Раскладку панелей по высоте следует начинать с отметки 0,000 м и так, чтобы один из горизонтальных швов располагался на 0,6 м ниже верха колонны. В зданиях высотой до 10,8 м применяются стеновые панели высотой 1,2 м, а в

зданиях выше 10,8 м – высотой 1,8 м. Карнизные и парапетные панели имеют высоту 0,9 и 1,2 м. Торцевая стена должна быть выше продольной и выше конька крыши примерно на 400 мм.

Для навески панелей на торце здания устанавливаются фахверковые колонны. Они имеют нулевую привязку к крайним разбивочным поперечным осям. В зданиях с железобетонным каркасом высотой до 9,6 м включительно применяются железобетонные колонны, во всех остальных случаях – стальные.

Для зданий, оборудованных мостовыми кранами, необходимо подобрать подкрановые балки. Железобетонные подкрановые балки используются в зданиях с опорными кранами грузоподъемностью до 30 т включительно, в остальных случаях применяют стальные балки.

Для увеличения пространственной жесткости в одноэтажном промышленном здании предусматривают систему вертикальных и горизонтальных связей. Связи устанавливают по колоннам в вертикальной плоскости, по шатру – в горизонтальной и вертикальной.

5.4 Расчет и проектирование бытовых помещений

Расчет и проектирование бытовых помещений следует выполнять согласно положениям СНиП 2.09.04-87* «Административные и бытовые здания».

Бытовые здания предприятий предназначены для размещения в них помещений обслуживания работающих: санитарно-бытовых, здравоохранения, общественного питания, торговли и службы быта, культуры, технического назначения, общественных организаций.

Санитарно-бытовые помещения являются основным элементом этих зданий, так как связаны с ежедневным обслуживанием работающих на данном предприятии. В состав санитарно-бытовых помещений входят гардеробные, душевые, умывальные, уборные, кури - тельные, помещения для обогрева и другие специальные помещения.

В задании на проектирование приводится число работающих на предприятии (списочный состав), работающих в наиболее многочисленной смене и расположение бытового здания на плане. В курсовом проекте выполняются укрупненные расчеты бытовых устройств. Для всего списочного состава работающих на данном предприятии принимается одна санитарная характеристика производственных процессов.

Согласно данным аналогичного производства принимают процентный состав мужчин и женщин. В цехах с горячим режимом работы, в сборочных, ремонтно-механических работают преимущественно мужчины, а в механических, инструментальном количество мужчин и женщин примерно одинаково. По табл. 6 СНиП [2] определяют группу производственных процессов согласно санитарной характеристике.

Проектанту необходимо иметь представление о сути технологического процесса, проходящего в цехе, степени загрязнения одежды, рук и тела работающих в условиях производства (влажность, температура, запыленность и т.п.). 1-я группа производственных процессов – это производства в отапливаемых зданиях с нормальной влажностью. Производства в горячих цехах или при неблагоприятных метеорологических условиях относятся ко 2-й группе санитарных характеристик.

При планировке бытовых помещений необходимо учитывать, что люди должны получать бытовое обслуживание при следовании на работу и с работы, не выходя за пределы здания. При этом нужно размещать отдельные помещения так, чтобы при движении людей к рабочим местам и обратно не создавались встречные и пересекающиеся потоки.

Умывальные рассчитываются в соответствии с табл. 6 СНиП [2]. Они должны располагаться в отдельных помещениях, смежных с гардеробными блоками, либо в помещениях гардеробных. Принимаем решение расположить умывальные в отдельных помещениях.

Согласно табл. 7 СНиП [2] определяем количество санитарных приборов в женских и мужских уборных по числу работающих в наибольшей смене из расчета 18 человек на 1 санитарный прибор в мужском и 12 в женском отделениях. В женском отделении – 5 унитазов, в мужском – 4 унитаза, 4 писсуара. Вход в уборную должен быть через тамбур с самозакрывающейся дверью. В тамбуре необходимо разместить умывальники, санитарные приборы и другое оборудование бытовых помещений.

В гардеробном блоке должны быть предусмотрены кладовые для хранения грязной и чистой спецодежды, место для глажения одежды и сушки волос, респираторные, помещения для сушки спецодежды, помещения дежурного персонала, курительные.

При проектировании бытовых помещений необходимо предварительно определить габариты здания, назначить этажность. На одного человека в среднем приходится 4 м^2 площади бытовых помещений.

Бытовые здания рекомендуется проектировать каркасной конструкции в сборном железобетоне. Здания небольшого объема возможно проектировать в кирпиче. Проектируем здание двухэтажным с сеткой размером 6×6 м. Здание с коридорной системой имеет два входа в цех. Освещение гардеробных блоков с душевыми принято искусственным, а всех остальных – естественным через оконные проемы в наружных стенах. Душевые и преддушевые располагаем у внутренних стен во избежание конденсата в конструкциях вследствие высокой влажности помещений.

Здание имеет две лестничные клетки.

5.5 Схема благоустройства участка

Схема благоустройства участка – это план расположения проектируемого объекта на участке местности и в системе существующей застройки. Схемы благоустройства зданий состоят из нескольких чертежей (ГОСТ 21.508-85):

- разбивочного плана;
- плана организации рельефа и плана земляных масс;
- плана благоустройства территории;
- сводного плана инженерных сетей.

Планы, указанные выше, выполняются в масштабах 1:500 или 1:1000 (при обосновании – 1:2000), а фрагменты планов – в масштабе 1:200. Масштаб изображения указывают в основной надписи после наименования изображения. ГОСТ 21.508-85 допускает объединение отдельных чертежей в один. Поэтому для курсового проекта принимают объединенную схему благоустройства, включающую в себя элементы плана благоустройства территории.

Разбивочный план обязателен для любого проектируемого объекта. На нем наносят и указывают:

- сохраняемые существующие и проектируемые здания и сооружения;
- автомобильные дороги и площадки с дорожным покрытием;
- рельеф местности (горизонтали);
- ограждение или условную границу территории;
- указатель направления на север стрелкой с буквой «С»;
- ширину и радиусы закругления автомобильных дорог и тротуаров, размеры дорожных площадок;
- другие элементы (см. ГОСТ 21.508-85).

Проектируемое здание обводят толстой линией. Вокруг здания тонкой линией должна быть показана отмостка.

На разбивочном плане дают горизонтальную привязку проектируемого объекта к существующей застройке или геодезической разбивочной сетке. При привязке к существующей застройке указывают расстояния от проектируемого здания до существующих зданий и сооружений в двух взаимно перпендикулярных направлениях таким образом, чтобы местоположение здания было определено на местности. Такую привязку называют линейной.

Поверхность планировочной площадки должна иметь уклон для обеспечения стока талых и дождевых вод. Уклон площадки вдоль здания принимают не менее 1 – 2 %. Отметку уровня пола 1-го этажа (базисную отметку 0,000) по отношению к рельефу местности показывают над значком отметки в

центре плана здания. Обычно эта отметка располагается на 600 – 1200 мм выше уровня наивысшей планировочной (красной) отметки.

План благоустройства территории выполняется на основе разбивочного плана. На этом плане показывают проектируемые тротуары, дороги, площадки, оборудование площадок (скамьи, урны, контейнеры...), деревья, кустарники, цветники, газоны и другие элементы благоустройства и озеленения.

В экспликацию зданий и сооружений входят только те объекты, которые показаны на схеме благоустройства. Таковыми являются основное проектируемое здание; дополнительные проектируемые постройки; ранее построенные здания (промышленные и гражданские) и сооружения (башни, мосты, автомобильные площадки и т.д.).

Отмывка (цветовое или тоновое выделение объектов) генеральных планов должна быть выполнена в соответствии с гостами. При отсутствии отмывки необходимо графическими обозначениями показывать элементы благоустройства (например, точками – луг, кружками – деревья и т.д.).

5.6 Фасад

Фасад – вид наружной стороны здания. Различают главный фасад, дворовый и боковые (торцевые) фасады. Главным фасадом принято считать вид здания со стороны улицы или площади. Дворовый – задний фасад – противоположен главному. В рабочих проектах дают фасады со всех сторон здания. В курсовом проекте приводят только главный фасад. Наименование фасада определяется крайними координационными осями, между которыми располагается здание или часть здания. Например, «Фасад 1 – 9». Масштаб фасада для рабочих чертежей принимают 1:200; 1:400; 1:500, фрагменты – в масштабе 1:100; 1:50. Для одноэтажных производственных зданий его обычно принимают 1:400 или 1:200 (в зависимости от размеров здания и размещения всех чертежей на листе).

На чертеже показывают все элементы фасада здания, а именно: цоколь, стены, окна, двери , крышу, трубы, лестницы, водосточные трубы и т.д. Все указанные элементы вычерчивают по размерам, определенным в планах и поперечных разрезах. Все элементы фасадов должны соответствовать стандартным условным обозначениям. На фасадах зданий со стенами из сборных элементов (панелей, крупных блоков и т. п.) показывают разрезку стен на панели или блоки. Проемы окон, дверей и ворот при масштабе чертежа 1:100 и крупнее следует показывать обводкой двумя тонкими линиями. При меньших масштабах вычерчивают только контуры створок и проемов. Штриховкой выделяют отдельные участки стен, материал которых отличается от основного материала отделки. Пример чертежа фасада производственного здания приведен на рис. 1.

Сложные участки фасада выполняют отдельным фрагментом в более крупном масштабе.

На фасаде здания указывают:

- отметки низа и верха проемов окон, дверей, ворот, а также верха цоколя, крыши, труб, лестниц и другие;
- отделку цоколя, стен крыши;
- оси здания;
- уровень грунта и отмостки.

Отметки частей здания указывают стрелкой с полочкой, развернутой в сторону изображения. Отметки располагают в один или несколько столбиков по вертикали. Некоторые отметки могут ставиться вне столбиков.

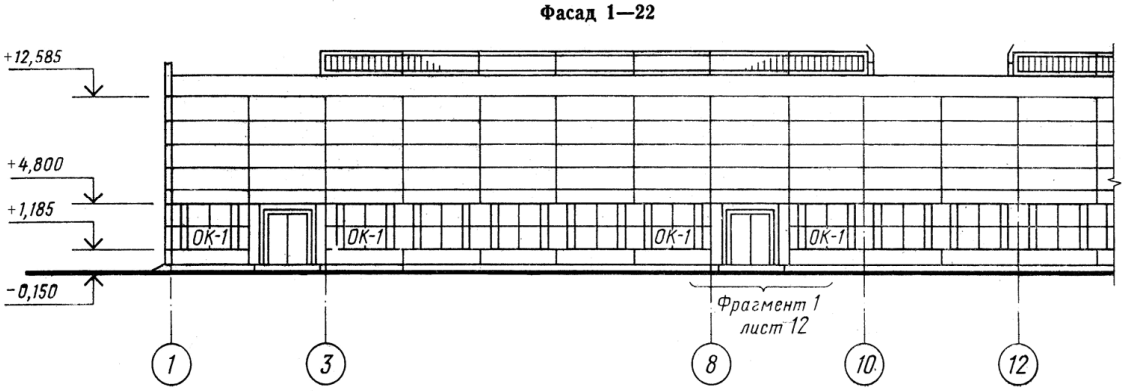


Рисунок 1 - Фасад здания

На чертеже фасада указывают отметки, размеры и привязки проемов и отверстий, не указанных на планах.

Отделку цоколя, стен и кровли здания в курсовой работе следует показывать отмывкой как архитектурным элементом оформления. Тени здания также надо показывать отмывкой. Отмывка может быть одноцветной и цветовой. При одноцветной отмывке разные цвета от-делки, а также передний и задние части фасада показывают разными тонами. Передние части фасада выполняют в более светлых тонах, задние – в более темных. При цветовой отмывке используют в основном три-четыре цвета, которыми показывают вид здания, близкий к действительному. На рабочих чертежах отделку фасада допускается показывать выносками с надписями. На архитектурных чертежах возможно показывать отделку фасадов графикой – точками, штриховкой, линиями.

Координационные оси здания указывают в следующих местах: по краям фасада; в местах «уступов» стен по плану здания; у деформационных швов. В нижней части фасада показывают уровень грунта толстой линией, а верх отмостки – тонкой линией.

На фасадах допускается маркировка оконных блоков по типу ОК-1, ОК-2 или ОР12-15, ОР15-15. Марку заполнения оконного проема на фасаде проставляют внутри контура проема, а при малых размерах – под ним или на выносной линии.

5.7 План

План здания – это изображения разреза здания, рассеченного мнимой горизонтальной плоскостью, проходящей на определенном уровне. План здания дает представление о его форме, взаимном расположении отдельных помещений. Мнимую секущую плоскость разреза располагают в пределах дверных и оконных проемов. Поэтому на плане здания показывают оконные и дверные проемы, стены и перегородки, встроенные шкафы, сантехническое оборудование и т.п.

На план наносят контуры элементов здания, попавшие в разрез и расположенные ниже или выше секущей плоскости в пределах высоты помещений этажа. Невидимые конструктивные элементы на планах не показывают. Но если на других чертежах невозможно показать данный элемент как видимый, на плане его изображают штриховыми линиями (ниша для батарей отопления, антресоли и т.п.).

План здания должен содержать:

- элементы стен и перегородок;
- двери и окна;
- лестницы и лифты;
- габаритные размеры между крайними осями, размеры между осями и другие размеры;
- размеры привязки стен или колонн к осям;
- площади помещений (в правом нижнем углу);
- выноски и нумерацию осей;
- обозначение разрезов;
- санитарно-техническое оборудование;
- вентиляционные каналы;
- другие элементы.

Элементы стен, перегородок, простенков на планах показывают толстой линией, оконные проемы – тремя тонкими линиями, двери и ворота – одной толстой чертой, проведенной из угла проема в сторону открывания под углом 30 – 45°.

Оси стен, а также продольных и поперечных рядов колонн выносят в левую сторону (продольные оси) и вниз (поперечные оси). Маркировку осей производят следующим образом: поперечные оси нумеруют слева направо арабскими цифрами 1, 2, 3 и т.д.; продольные оси – снизу вверх буквами

русского алфавита. Оси элементов, расположенных между основными разбивочными осями, допускается маркировать дробью Б/1, Б/2, 1/1, 1/2 и т.д. В этом случае в числителе указывают обозначение предшествующей координационной оси, в знаменателе – порядковый номер дополнительной оси в пределах участка между смежными координационными осями. Маркировка осей помечается в маркировочных кружках диаметром 6 – 12 мм. Если расположение осей на правой и верхней сторонах плана не совпадает с разбивкой осей левой и нижней его сторон , то координационные оси ставят на всех сторонах плана или на тех двух сторонах, где нет совпадения осей.

Капитальные наружные и внутренние стены, а также колонны привязывают к координационным осям. Для этого проставляют расстояния от внутренней или наружной плоскости стены или геометрической оси элемента до координационной оси здания. В кирпичных стенах расстояние от внутренней грани до координационной оси принимают равным 130, 200 мм или равным основному модулю 100 мм. Минимальная величина опирания плит на кирпичные стены по несущей стороне 120 мм, по ненесущей – 50 мм.

В каркасных зданиях геометрический центр сечения колонны внутреннего ряда совпадает с пересечением модульных разбивочных осей. В крайних продольных рядах колонн разбивочная ось может проходить или по наружной грани колонн, или на расстоянии, равном 250 или 500 мм от наружной грани колонны. На планах производственных зданий показывают связи и оси подкрановых путей штрих-пунктирной линией, краны, ворота.

Секущие плоскости разрезов на планах здания показывают толстыми штриховыми линиями со стрелками. Направление стрелок указывает направление взгляда и рекомендуется снизу вверх или слева направо. При необходимости можно принять и другое направление.

Санитарно-техническое оборудование (умывальники, ванные, мойки, газовые плиты и т.п.), а также вентиляционные каналы в стенах и коробах показывают в соответствии с условными обозначения-ми по ГОСТ 21.107-78*. Пример чертежа плана производственного здания показан на рис. 2.

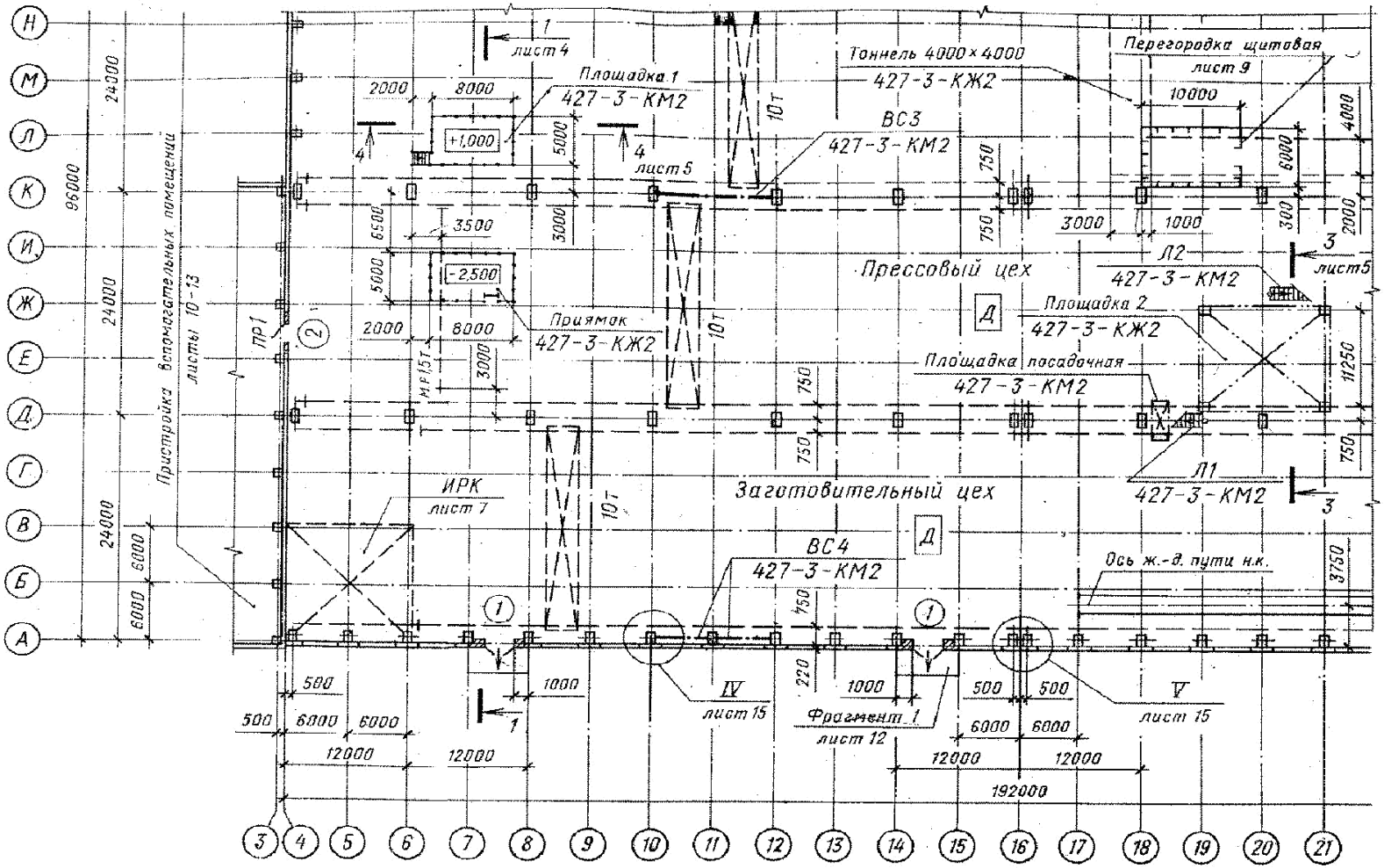


Рисунок 2 - План многопролетного производственного здания

5.8 Разрез

Разрезы на чертежах служат для выявления объемного и конструктивного решения здания, взаимного расположения отдельных конструкций и помещений. На рабочих чертежах проекта показывают конструктивные разрезы, которые в отличие от архитектурных характеризуются нанесением необходимых размеров, отметок, составов внутренних и наружных ограждающих конструкций и т.д.

На разрезах показывают:

- стены и перегородки;
- оконные и дверные проемы;
- перекрытия, покрытие, полы;
- лестницу с вертикальными ограждениями;
- цокольную часть здания и верхнюю часть фундаментов;
- выноски осей;
- отметки и размеры между отдельными элементами по высоте и между осями;
- составы полов и перекрытий.

На разрезах проемы, лестницы, стены, перекрытия, окна изображают условными обозначениями (ГОСТ 21.107-78*). Нижнюю часть здания – фундаменты – на разрезе можно не показывать.

Все контуры основных элементов, входящих в разрез (стены, перегородки, перекрытия, полы, кровлю) обводят толстой линией. Оконные проемы показывают тремя тонкими линиями, а дверные проемы – двумя тонкими линиями. Более мелкие элементы (коробки дверных и оконных блоков, перемычки, утеплитель в стыках и т.п.) на разрезах не показывают. Это дают либо на узлах, либо на укрупненном поперечном разрезе по стене. Вариант поперечного разреза производственного здания приведен на рис. 3, а продольного – на рис. 4.

На заднем плане разреза (не входящем в секущую плоскость) тонкими линиями показывают контуры основных элементов (окна, двери, другие проемы, трубы, антенны и др.). Уровень поверхности земли и отмостку чертят толстой линией. С нижней стороны показывают выноски осей с маркировкой в кружках и расстояния между осями.

На разрез выносят отметки всех конструктивных элементов или верхние и нижние отметки, а промежуточные – по нитке вертикальных размеров. По элементам покрытия и перекрытий следует давать флажки с указанием их состава и конструкций.

Для построения разрезов необходимо вначале определить высоту помещения, этажа, чердака, подвала, окон, дверей, а также толщину перекрытий, покрытия и других элементов, входящих в разрез. Высота производственных помещений от пола до потолка должна быть 3,3 м и выше с шагом 0,6 м.

Поперечный разрез следует выполнять по основной лестнице или лестничной клетке, так как в него входит наибольшее количество строительных элементов. Такой разрез называется характерным. Если основной лестницы нет, как в производственных зданиях, то разрезы принимаются посередине пролета.

На разрезах конструктивные элементы здания, попавшие в разрез, но выполненные из материала, являющегося основным для данного здания или сооружения, не штрихуют. Штриховкой выделяют только участки стен, отличающиеся материалом.

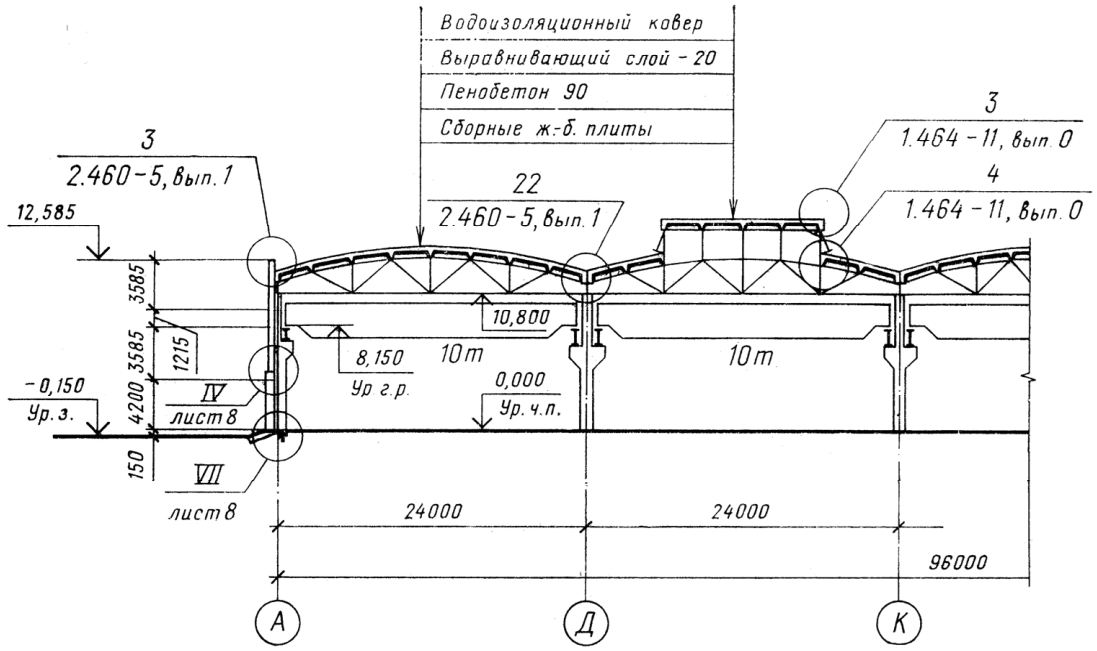


Рисунок 3 - Поперечный разрез производственного здания

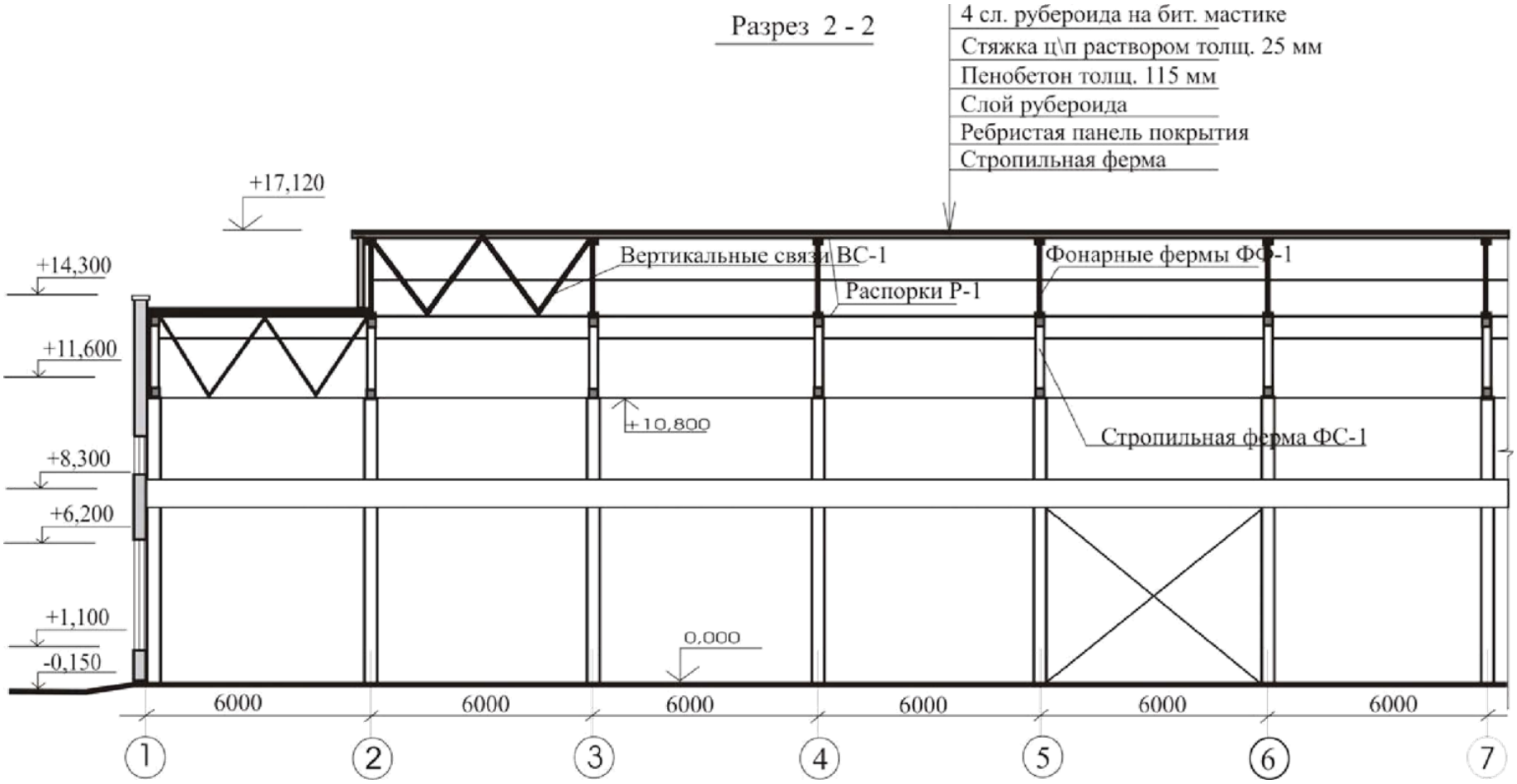


Рисунок 4 - Продольный разрез производственного здания

5.9 План кровли

План кровли здания – это графическое изображение здания сверху. На этом плане по контуру показывают свесы кровли или парапет. Пример плана кровли приведен на рис. 5. Все основные элементы покрытия – парапет, трубы, вентиляционные шахты, вентиляторы, короба, ендовы и другие – показывают сплошными тонкими линиями. Стрелкой обозначают направление уклона кровли. С боковых сторон условными обозначениями показывают противопожарные лестницы на кровлю.

При сложном профиле крыши, характерном для покрытий производственных зданий с фонарями, толстой линией показывают профиль кровли по верхней кромке (обводу). С нижней стороны этой линии дают штриховку. Свесы крыши и другие элементы привязывают к крайним или промежуточным координационным осям. Между вынесенными крайними осями здания наносят габаритные размеры. На кровле может быть вертикальное ограждение, которое вычерчивают штрихпунктирной линией. Линии перелома плоскостей показывают тонкими линиями.

На производственных зданиях строят, как правило, плоские и малоуклонные покрытия, часто с фонарями. При проектировании кровли следует следить за тем, чтобы был правильно организован отвод дождевых вод. Площадь водосбора на 1 воронку для средней полосы России составляет 600 – 900 м^2. У каждой водоприемной воронки на плоской кровле устраивают ендову прямоугольной или квадратной формы в плане. Эти чертежи выполняют в масштабе 1:400, 1:500, 1:1000 и в некоторых случаях 1:200.

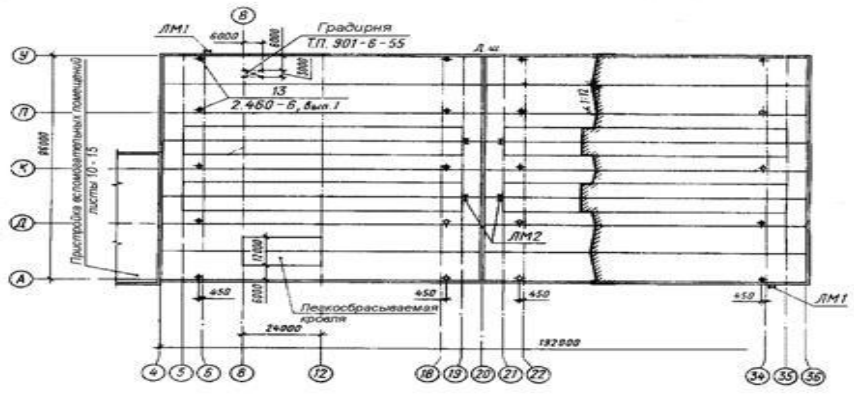


Рисунок 5 - План кровли производственного здания

6 Задания на курсовой проект промышленного здания

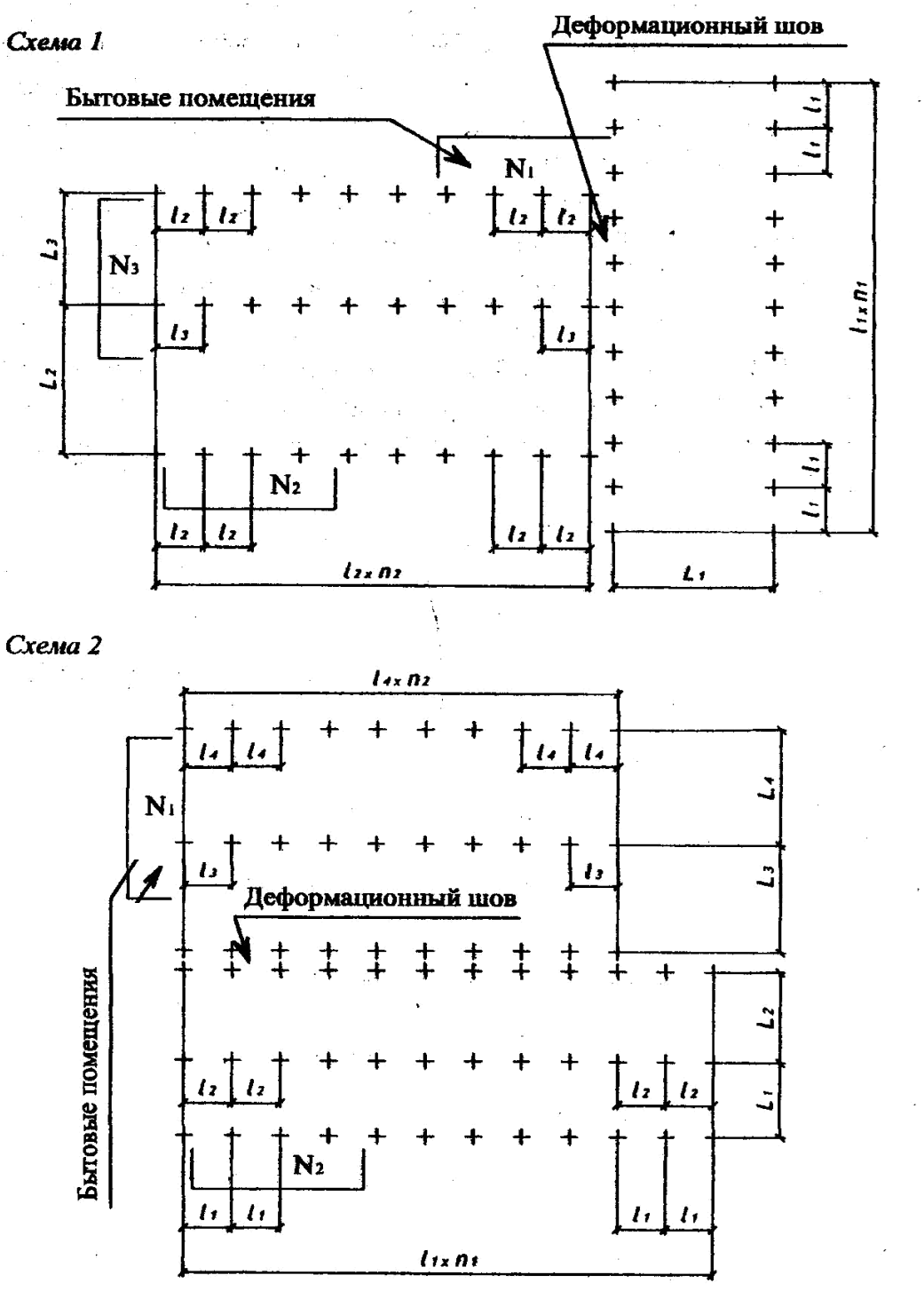


Рисунок 6 - Схемы планов зданий

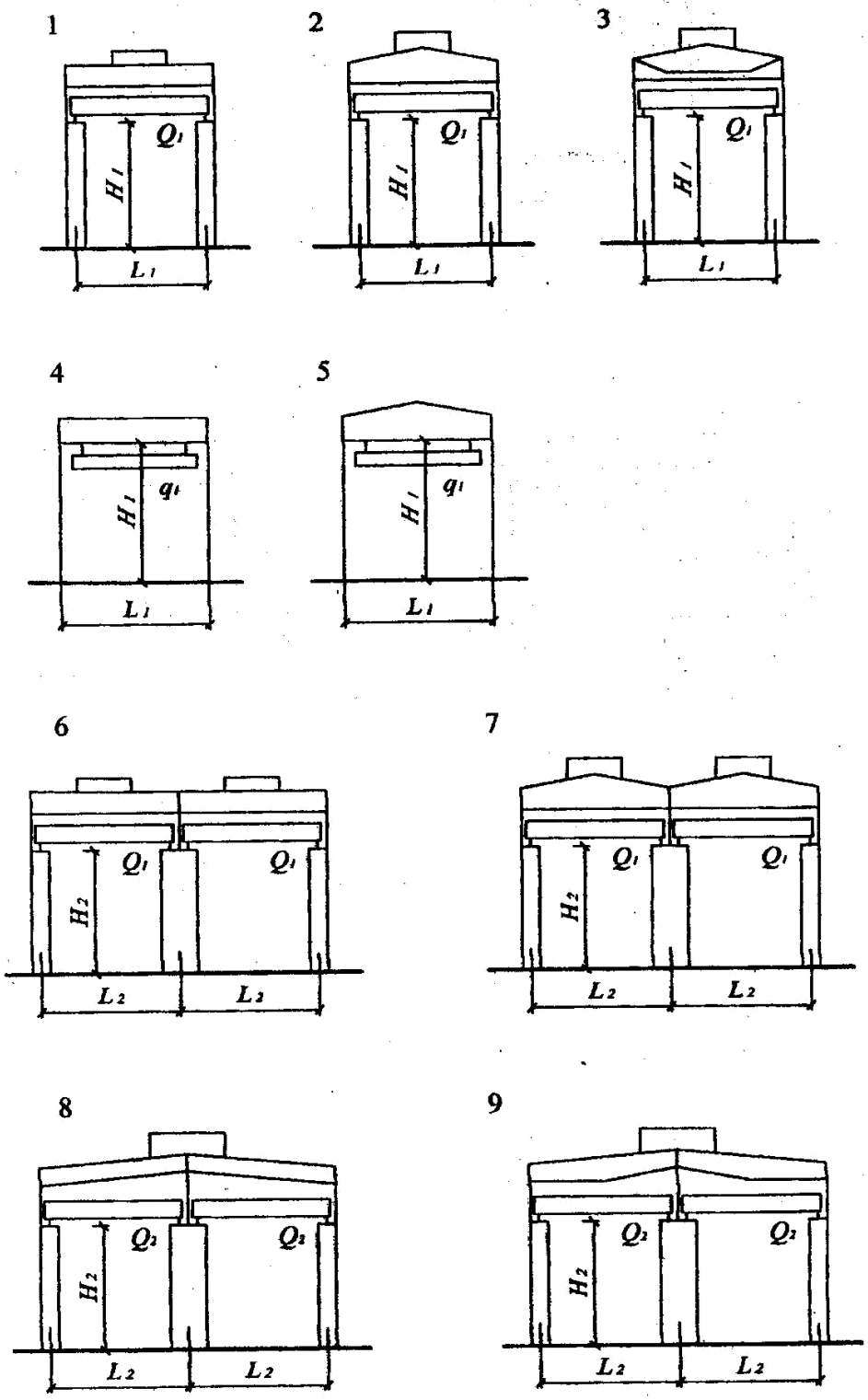


Рисунок 7 - Схемы поперечных резервов зданий (1 − 9)

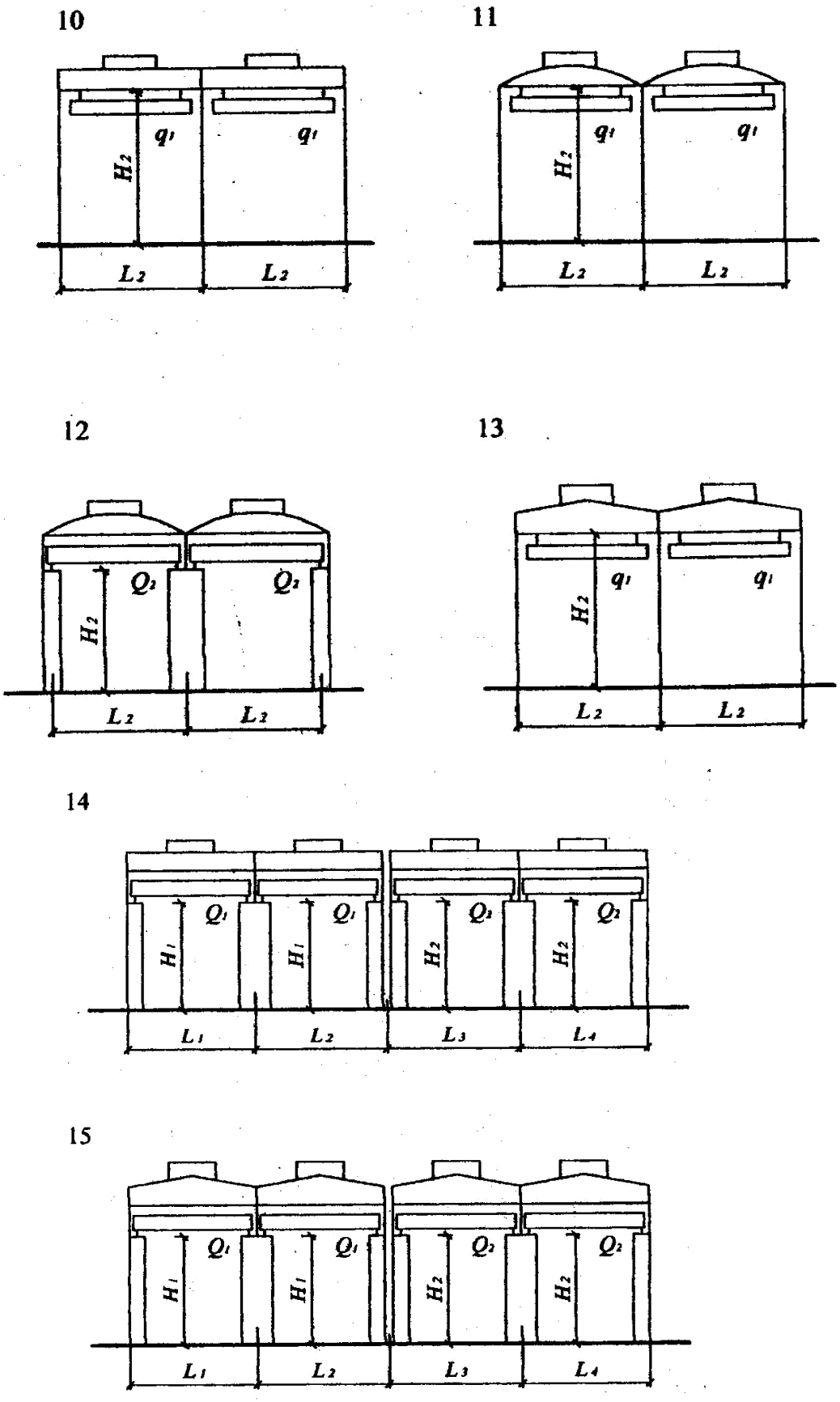


Рисунок 7 - Продолжение (схемы 10-15)

Таблица 2 – Исходные данные

№ п/п	Цех	Место строительства	Режим работы цеха		Категория по взрывопожарной опасности	Пролет I									
			нормальный	горячий		Материал конструкций	Схема разреза	L_1, м	l_1, м	H_1, м	n_1, м	Подъемно-транспортное оборудование			
												Q, т	Режим работы		q, т
													средн.	тяж.	
1	Тяжелого машиностроения	Новосибирск	+		Д	КМ	1	36	12	10	10	80	+		
2	Литейный	Ярославль		+	Г	КМ	2	36	12	16	8	100		+	
3	Инструментальный	Краснодар	+		Д	КМ	3	30	6	8	10	10		+	
4	Станкостроительный	Саратов	+		Д	КМ	1	24	12	15	8	80	+		
5	Ремонтно-механический	Самара	+		Д	КМ	3	18	6	12	15	50	+		
6	Кузнечно-прессовый	Волгоград		+	Г	КМ	2	24	12	13	9	100		+	
7	Машиностроительный	Пермь	+		Д	КМ	2	36	12	12	12	30	+		
8	Механический	Ставрополь	+		Д	КМ	3	30	12	14	8	80		+	
9	Ремонтно-механический	Тула	+		Д	КМ	1	30	6	12	10	80	+		
10	Термический	Рязань		+	Г	КМ	3	24	12	10	8	100		+	
11	Инструментальный	Кострома	+		Д	КМ	2	18	6	12	10	20		+	
12	Кузнечно-прессовый	Екатеринбург		+	Г	КМ	1	30	12	12	6	50		+	
13	Среднего машиностроения	Воронеж	+		Д	КМ	2	24	6	15	13	30	+		
14	Механический	Красноярск	+		Д	КМ	3	24		6	10	10	20	+	
15	Термический	Пенза		+	Г	КМ	3	18		12	12	9	100	+	

Таблица 3 – Исходные данные

№ п/п	Пролеты II, III												Бытовые помещения		
	Матер. конст-рукции	Схема разреза	L_2, м	L_3, м	l_2, м	l_3, м	n_2, шт.	H_2, м	Подъемно-транспортное оборудование				Схема на плане	Списоч-ный состав рабо - чих	Наиболь-шая смена
									Q, т	Режим работы крана		q, т			
										средн.	тяж.				
1	КЖ	6	24	24	6	12	10	10	10	+			1	170	70
2	КЖ	12	18	18	6	12	10	12	20	+			2	210	100
3	КЖ	10	24	24	6	12	14	9,6				5	3	270	120
4	КЖ	6	18	18	12	12	12	13	10	+			1	240	90
5	КЖ	11	24	24	6	12	10	9,6				3	3	490	200
6	КЖ	7	24	24	12	12	10	11	20	+			2	310	110
7	КЖ	13	18	18	6	12	10	9,6				2	1	510	190
8	КЖ	6	24	18	12	12	10	10	30	+			3	400	220
9	КЖ	11	24	24	6	6	12	9,6				5	3	430	110
10	КЖ	9	18	24	12	12	12	8	20	+			2	350	115
11	КЖ	8	24	24	6	6	15	8	10	+			3	440	150
12	КЖ	12	24	24	6	6	10	13,2	30	+			3	390	140
13	КЖ	8	12	12	6	6	13	8	10	+			3	230	120
14	КЖ	9	12	12	6	12	12	10	20	+			2	380	190
15	КЖ	7	24	24	12	12	10	12	50	+			2	410	220

7 Рекомендации при проектировании жилых зданий

7.1 Разработка эскизов объемно-планировочного и конструктивного решений здания

Второй этап предусматривает переход от схемы плана к эскизным чертежам планов, разреза, фасада. В процессе разработки и вычерчивания необходимо проверять их соответствие и вносить изменения.

Эскизный проект разрабатывают с целью установления объемно-планировочного и конструктивного решений здания и выполняют с соблюдением требований ГОСТ [7, 8].

7.2 Разработка эскизов плана этажей

Планы этажей раскрывают функциональную связь помещений и конструктивную схему здания.

На первом этапе необходимо нанести координационные оси здания, и выполнить привязку стен к осям.

Нанести на плане этажа толщину стен и перегородок. Толщина наружных стен с учетом требований прочности и тепловой защиты здания указана в задании. Толщину внутренних стен допустимо принять равной 380 мм (кладка из кирпича). Материал и толщину перегородок необходимо установить самостоятельно.

Разместить оконные проемы с учетом освещенности помещений и дверные проемы с учетом удобства при эксплуатации. Следует обратить внимание, что размеры простенков в пределах до 1030 мм должны быть кратны 130 мм (ширина кирпича 120 мм плюс толщина шва 10 мм). Подобрать по ГОСТ [9—18] или другой литературе [27] и составить спецификацию элементов заполнения оконных и дверных проемов. На плане этажа указать маркировку оконных и дверных блоков.

Над проемами запроектировать перемычки. Выполнить подбор [19] и маркировку перемычек, составить ведомость и спецификацию перемычек. Формы спецификаций приведены в приложении

Показать на плане место расположения вентиляционных каналов. Вентиляционные каналы сечением 140×140 мм со стенками толщиной не менее 120 мм выполняют во внутренних стенах.

Определить конструктивное решение балконов или лоджий.

На плане первого этажа разработать вход в здание: предусмотреть тамбур (пристроенный или встроенный) шириной не менее 1,5 м, расположить входную площадку шириной не менее 1,2 м, которая должна возвышаться над уровнем тротуара минимум на 150 мм, или ступени при высоте площадки более 200 мм.

Планировка этажей проектируемого жилого дома одинакова. В курсовой работе предложено выполнение отличающегося фрагмента плана второго этажа (ограничен линией обрыва за контуром стен лестничной клетки). На данном этапе следует начать разработку эскиза фрагмента плана: показать сетку разбивочных

осей, ограничивающих лестницу; с учетом привязки нанести толщину стен, разместить оконные и дверные проемы. Расчет лестницы и изображение маршей и площадок можно закончить при разработке эскиза разреза здания.

На плане этажа следует наметить расположение секущей плоскости. Секущую плоскость разреза провести поперек здания, по лестнице, через оконные и дверные проемы, между конструктивными элементами. Направление взгляда следует принимать по плану справа налево или снизу вверх.

РЕКОМЕНДАЦИЯ: соблюдение стандартов при выполнении эскизов поможет приобрести навыки оформления чертежей и избежать ошибки на третьем этапе курсового проектирования.

На этом этапе в пояснительной записке следует составить введение, объемно-планировочное решение, библиографический список.

7.3 Разработка эскиза разреза

По характеру изображения разрезы подразделяют архитектурные (или контурные) и конструктивные. Задачей архитектурного разреза является раскрытие функциональной и композиционной связи помещений. Задача конструктивного разреза — подробное изображение конструктивного решения здания. На стадии разработки эскизного проекта выполняют архитектурные разрезы (без детального показа конструкций, но с простановкой размеров и высотных отметок).

При разработке эскиза разреза следует расширить знания и умения, полученные в процессе изучения курса «Инженерная графика».

Отметка пола первого этажа служит относительной (условной) нулевой отметкой (0,000 — Ур.ч.п.), от которой отсчитывают отметки уровней. Высота помещений (расстояние от пола до потолка) должна быть не менее 2,5 м; высота этажа (расстояние от пола одного этажа до пола следующего этажа) может быть равна 2,8 или 3,0 м. Толщина перекрытия составляет ~ 200 мм, конструкция пола — ~ 100 мм. Расстояние от пола до низа оконного проема принимают равным 700—900 мм, учитывая установку элементов системы отопления. Над чердачным перекрытием предусматривают стены высотой 450—500 мм (для возможности осмотра несущих элементов крыши у карниза). Расстояние от уровня пола первого этажа до уровня земли (Ур.з.) зависит от входа: от отметки промежуточной площадки лестницы, под которой размещают входной тамбур. Высота тамбура должна быть не менее 2 м. Это определяет отметку пола входной площадки не менее 0,75 м.

На этапе разработки эскиза разреза необходимо подобрать сведения о конструктивном решении крыши и лестницы [21—24].

Начать построение разреза следует с координационных осей. Перпендикулярно разбивочным осям горизонтально нанести линию уровня пола первого этажа. Отложить высоты помещений; высоты этажей; толщины междуэтажных конструкций. Нанести контуры наружных и внутренних стен, обращая внимание на их привязку к осям. Показать перегородки. Разработать

лестницу от входного узла до последнего этажа [21—24]. Определить отметку верха наружных стен; высоту цокольной части стены; уровень земли. Показать входную площадку или наружную лестницу, козырек над входом.

Не следует надеяться на память: следует привыкать принятые решения фиксировать на чертежах — вынести вниз и обозначить в кружках координационные оси, провести размерные линии, указать размеры (между смежными осями, высоту помещения, толщину междуэтажной конструкции) и высотные отметки уровней пола, потолка, площадок лестницы, входной площадки, земли.

7.4 Разработка эскиза фасада

В курсовом проекте необходимо выполнить один из фасадов здания (наиболее выразительный). Архитектурная выразительность здания зависит от соотношения габаритов здания и его элементов (проемов, чередование проемов и простенков), архитектурно-конструктивных элементов стены (цоколя, карниза), а также наличия балконов, лоджий, эркеров. Фасады должны давать представление о структуре здания, вертикальных и горизонтальных членениях, пластике, фактуре и цвете ограждающих конструкций.

Разработке фасада должно предшествовать изучение средств архитектурной выразительности[23].

Вычерчивание фасада производят в следующей последовательности: наносят координационные оси; с разреза переносят вертикальные размеры (уровень земли, отмостку, высоту цоколя, оконных и дверных проемов, балконы, плиты козырьков над входом, карниз, высоту крыши, вентиляционных и дымовых труб); с плана переносят горизонтальные размеры (общий, выступающих частей, оконных и дверных проемов, карниз).

7.5 Разработка схемы расположения элементов перекрытия

Схема расположения элементов перекрытия изображает сечение горизонтальной плоскостью, проведенной выше конструктивных элементов перекрытия.

На данном этапе следует усвоить определение и требования к перекрытиям, классификацию перекрытий по месторасположению, конструктивным признакам, типам и размерам, материалу изделий, теплотехническим и звукоизоляционным характеристика, степени сборности [21—24].

В курсовом проекте следует разработать перекрытия, которые состоят из несущих балок (из дерева, железобетона, металла) и заполнения.

Опирание балок рекомендовано в гнезда, оставленные при кладке стен. Минимальное опирание балок принимают 120 мм, оптимальное — 180 мм (поэтому привязка наружных несущих стен из кирпича составляет 200 мм, самонесущие стены имеют нулевую привязку — см. таблицу 2). От внутренней грани самонесущей стены до оси крайней балки следует предусматривать

расстояние не менее 150 мм. Балки, опирающиеся на внутренние стены, соединяют между собой.

Сечение балок зависит от материала, величины перекрываемого пролета, расстояния между балками, нагрузки на 1 м2 перекрытия. В учебной работе по архитектуре могут быть приняты балки: деревянные прямоугольного сечения 80…140×220…240 мм с одним или двумя че-репными брусками (прибоинами) сечением 40×40…50×50 мм длиной до 6 м, железобетонные таврового сечения 160×220…260 мм (с полками внизу) длиной 3—7,2 м (кратно 0,3 м), металлические из двутавров № 16—24 длиной до 7,2 м. Шаг балок (расстояние между балками) принимают: деревянных от 600 до 1200 мм, железобетонных 600, 800 и 1000 мм. Шаг металлических балок принимают в зависимости от конструктивного решения межбалочного заполнения: в виде деревянных щитов — от 0,6 до 1,2 м; в виде легкобетонных плит — 0,6; 0,8; 1,0 м; в виде камней вкладышей — 0,6 и 0,8 м.

Последовательность выполнения. На чертеже наносят координаци-онные оси, контуры наружных и внутренних стен (с учетом привязки). На схеме расположения элементов перекрытия изображают раскладку ба-лок, обращая внимание на размещение вентиляционных каналов. Не следует оставлять «на потом» простановку размеров, привязок и мар-кировку конструктивных элементов.

7.6 Разработка схемы расположения элементов фундаментов

Схема расположения элементов фундаментов изображает сечение горизонтальной плоскостью, проведенной выше подошвы фундамента.

Начать данный этап целесообразно с освоения теоретических сведений о грунтах основания и фундаментах [21—24].

В курсовой работе определяют глубина заложения фундаментов (расстояние от отметки планировки грунта до подошвы фундамента), которая зависит от геологических (виды грунтов, их несущая способность, уровень грунтовых вод, рельеф, окружающая застройка), климатических (глубина сезонного промерзания) условий, объемно-планировочных особенностей здания (наличие подвала или технического подполья), принятой конструкции фундамента. В курсовой работе допустимо принять глубину заложения под наружные и внутренние стены ниже глубины промерзания грунта на 20 см. Обрез фундаментов устраивают выше спланированной вокруг здания земли, но не выше балок перекрытия или подготовительного слоя (при полах на грунте).

В курсовом проекте при проектировании ленточных фундаментов (прямоугольного сечения с подушкой) необходимо установить толщину фундаментных стен и ширину подошвы фундамента. Толщину стен фундаментов можно принимать равной, меньше или больше толщины стен, из фундаментных бетонных стеновых блоков для стен подвалов (толщиной 300, 400, 500, 600 мм, толщиной 300 и 600 мм, длиной 900, 1200, 2400 мм). При этом свес стен здания не должен превышать 130 мм. Ширину подошвы фундамента устанавливают расчетом (с учетом передаваемой нагрузке от вышележащих конструкций,

несущей способности грунта и типа фундамента). В учебной работе подошву фундамента можно принимать конструктивно из сборных железобетонных плит — блок-подушек —(толщиной 300 мм, длиной 800, 1200, 2400 мм) под наружные стены шири-ной 1,0 м, под внутренние стены — 1,4 м. Блоки укладывают с перевязкой (несовпадением) вертикальных швов, расстояние между которыми принимают не менее 300 мм. Для обеспечения пространственной жесткости фундаментов предусматривают перевязку блоков продольных и поперечных, наружных и внутренних стен. Блок-подушки укладывают (на выровненное основание) вплотную (сплошные фундаменты) или с промежутками, заполняемые песком или местным грунтом (прерывистые фундаменты). Расстояние между блок-подушками прерывистого фундамента принимают не менее 300 мм и не более ¼ длины перекрывающего стенового блока (в прерывистых фундаментах вертикальный шов между стеновыми блоками располагают в пределах фундаментных плит).

Сечения столбов, размеры подошвы и расстояния между столбами столбчатых фундаментов под непрерывными стенами устанавливают по расчету. Для выполнения курсовой работы указанные параметры фундаментов принимают конструктивно. Конструкция столбчатого фундамента в бескаркасных зданиях состоит из столбов (бетонных сечением от 400×400 до 600×800 мм или кирпичных сечением от 380×380 до 640×900 мм), железобетонных подушек (монолитных или сборных) толщи-ной 0,3 м с уступами шириной не менее 150 мм, фундаментных сборных железобетонных балок — ранд-балки. В качестве ранд-балок применяют несущие железобетонные перемычки (типа 3ПБ и 5ПБ сечением соответственно 120×220 и 250×220 мм). Столбы (квадратного или прямоугольного сечения с учетом направления и опирания балок) располагают в углах здания, в местах пересечения стен, вдоль стен с шагом не более 3,5 м.

Удобно разработку фундаментов начинать с выполнения сечений, на которых, начиная со стен, определить параметры элементов фундаментов (учитывая отметки Ур.ч.п. и Ур.з., установить глубину заложения; с учетом высоты подушки и отметки обреза фундамента установить количество рядов стеновых блоков или высоту столбов), привязку к разбивочным осям с учетом функции (фундаменты под наружные несущие и самонесущие стены, под внутренние стены). В плане изобразить координационные оси, контуры подушек и стен фундаментов или столбов, раскладку блоков или расположение столбов и ранд-балок. Эскизные разработки следует дополнять обозначениями и размерами, привязками и маркировкой кон-труктивных элементов.

7.7 Разработка плана кровли и схемы расположения стропил

Крыша — многофункциональный элемент. Как архитектурный элемент (силуэт, цветовая гамма кровли) крыша влияет на облик здания (см. фасад). Происходящие в крыше физические процессы определяют требования к ее надежности.

Разработку крыши здания следует начинать с изучения теоретических сведений о стропильных скатных крышах и кровлях [21—24].

Сочетание элементов — скатов, ребер, коньков, ендов (разжелобков) — позволяет разработать разнообразные формы крыш (двускатная, четырехскатная, вальмовая, полувальмовая, многоскатная). Уклон скатов зависит от материала кровли и района строительства. Форма скатной крыши зависит от очертания здания в плане.

Построение плана кровли (многоскатной) ведут в следующем порядке: начинают с координационных осей, наносят внешний контур (пунктиром) наружных стен и контур свеса крыши (~ 500 мм); горизонтальную проекцию крыши разбивают на отдельные прямоугольники и проводят биссектрисы углов; по точкам пересечения биссектрис определяют положение коньков и выявляют границы скатов; указывают размещение вентиляционных шахт, при необходимости слуховых окон.

Несущую конструкцию скатной крыши в курсовой работе следует запроектировать в виде деревянной наслонной стропильной системы, конструкция которой зависит от величины перекрываемого пролета, расположения в здании внутренних опор. Основными элементами системы являются стропильные ноги (стропила), опертые нижними концами в подстропильный брус (мауэрлат), расположенный вдоль наружных несущих стен, верхними — на коньковый прогон, который поддерживают стойки и подкосы, опираемые внизу на лежень. Для увеличения жесткости в систему вводят схватки (ригель). Прогон и лежень, стойки и подкосы образуют продольную стропильную раму. Вальмовый скат образуют с помощью диагональных (накосных) стропильных ног и нарожников. Карнизный свес организуют кобылками. Расстояние между стропилами зависит от сечения и длины стропил, вида обрешетки (брус сечением 50×50 мм) под кровлю. Размеры сечений элементов стропильной системы определяют расчетом. В курсовом проекте конструктивно следует принять: расстояние между стропилами 0,8—1,4 м, мауэрлат из бруса сечением 160×180 мм, стропильные ноги из бруса сечением 80×200 мм, остальные элементы из бруса сечением 80×80 мм.

Последовательность выполнения. На чертеже наносят координационные оси, контуры наружных и внутренних стен (с учетом привязки). На схеме расположения стропил изображают в горизонтальной проекции раскладку элементов стропильной системы, обращая внимание на размещение вентиляционных каналов и слуховых окон (если предусмотрены на плане кровли и фасаде). Следует обратить внимание на обозначение осей, простановку размеров, привязок и названий элементов стропильной системы.

7.8 Разработка конструктивных узлов

Для уточнения конструкций отдельных элементов выполняют чертежи узлов в более крупном масштабе с подробной проработкой, необходимой для производства работ. Разработку узлов выполняют, используя учебную и техническую литературу [21—24] или серии типовых решений. На узлах

указывают все необходимые размеры и поясняющие надписи, привязку к разбивочным осям по горизонтали, отметки по вертикали.

8 Содержание пояснительной записки

Титульный лист.

Задание на проектирование.

Введение.

Обоснование актуальности проекта. Выявление достоинств и недостатков проектируемого здания.

1) Характеристика района строительства.

В климатический паспорт следует включить климатические параметры [3]. Рекомендуемый перечень приведен ниже.

Место строительства (город, посёлок, район и др.) Климатический район и подрайон — …

Зона влажности — …

Географическая широта …

Данные о температуре воздуха

Температура воздуха:

средняя по месяцам — … средняя за год — …

наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,92 — …

наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98 — …

наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92 — …

наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,98 — …

Продолжительность периода со среднесуточной температурой ≤ 8°С — …

Средняя температура периода со среднесуточной температурой ≤ 8°С — …

Средняя суточная амплитуда температуры воздуха:

наиболее холодного месяца — …

наиболее теплого месяца — …

Влажность и осадки Средняя относительная влажность воздуха — … Количество осадков, мм:

за холодный период — …

за теплый период — …

Перемещение воздуха

Преобладающее направление ветра

за холодный период — …

за теплый период — …

Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с — … Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с — …

Глубина промерзания грунта — …

2) Объемно-планировочное решение.

Раздел включает сведения об объемно-планировочной структуре, определяющей архитектурные качества проектируемого здания, и рекомендовано составлять по приведенной далее схеме.

Планировочная схема (секционного, коридорного и т.д. типа). Количество этажей. Форма плана (простая, сложная, наличие балконов, лоджий и прочих элементов, обогащающих архитектурно-композиционное решение здания). Общие размеры здания в плане, по высоте, высота этажа; размеры отдельных пролетов, шагов. Наличие помещений ниже отм.0,000 (здание бесподвальное или в здании запроектирован подвал, техподполье). Профиль крыши (скатная, плоская), система водоотвода (наружный, внутренний; организованный, неорганизованный).

Количество квартир (общее и отдельно разных типов). Данные могут быть представлены в форме таблицы состава и площадей помещений. Планировка квартир, ориентация (широтная, меридиональная).

Размещение лестниц. Решение вопросов эвакуации и противопожарной безопасности.

3) Конструктивное решение.

Раздел включает описание конструктивной схемы (здание бескаркасное: с продольными несущими стенами, с поперечными несущими стенами; с полным или неполным каркасом и т.п.), обеспечение пространственной жесткости и устойчивости здания, общее конструктивное решение (характеристика — вид, тип, типоразмер, марка, и другие дополнительные — отдельных конструкций: фундаменты, стены наружные и внутренние (в том числе ведомость и спецификация перемычек), перекрытия, крыша, кровля, перегородки, лестницы, окна (в том числе спецификация элементов заполнения оконных проемов), двери (в том числе спецификация элементов заполнения дверных проемов), полы (в том числе экспликация полов).

Не следует в текст пояснительной записки включать определения, общую классификацию и прочие теоретические сведения.

4) Наружная и внутренняя отделка.

Описание наружной отделки здания и ведомость внутренней отделки помещения [26].

5) Инженерное оборудование.

Описание систем возможно по предлагаемому далее варианту.

Водопровод — хозяйственно-питьевой, от внешней сети, расчетный напор у основания 35,0 м.

Канализация — хозяйственно-бытовая в городскую сеть.

Отопление — водяное центральное со стальными конвекторами, температура теплоносителя 105...70°С.

Вентиляция — естественная.

Горячее водоснабжение — от внешней сети, расчетный напор у основания стояков 39,0 м.

Газоснабжение — от внешней сети к кухонным плитам.

Электроснабжение — от внешней сети, напряжение 380/220 Вт.

Освещение — лампами накаливания.

Устройство связи — телефонизация, радиотрансляция, коллективные теле-антенны.

6) Технико-экономические показатели проекта.

В разделе приводят объемно-планировочные показатели.

Жилая площадь $П_ж$ — сумма площадей жилых комнат (в жилых домах, общежитиях и т.п.).

Общая площадь квартиры $П_0$ — сумма площадей помещений, встроенных шкафов, а также лоджий, балконов, подсчитываемых с понижающими коэффициентами: для лоджий — 0,5, для балконов — 0,3.

Общая площадь квартир жилого дома равна сумме общих площадей квартир здания.

Площади помещений жилого здания следует определять по их размерам между отдельными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учета плинтусов).

Полезная площадь $П_{пол}$ — сумма жилой и подсобной площадей. Строительный объем надземной части здания Ос определяют умножением площади застройки на высоту от уровня чистого пола первого этажа до верха утеплителя чердака.

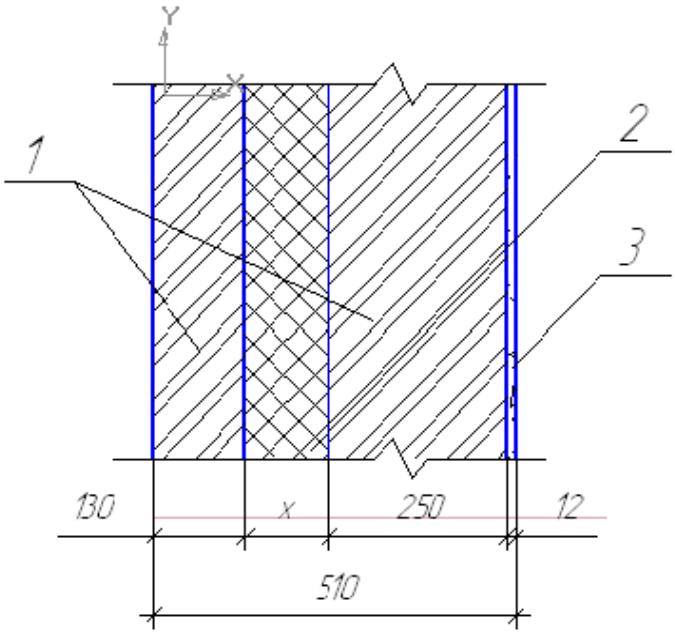
Площадь застройки определяют как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части.

Показатель $К_1$, выражающий целесообразность планировочного решения: отношение жилой площади Пж к полезной Ппол .

Показатель $К_2$ (объемный коэффициент), который выражает количество метров кубических (м3) строительного объема здания, приходящегося на основную расчетную единицу (на 1 м2 жилой площади).

8.1 Пример теплотехнического расчёта ограждающей конструкции

Наружные стены кирпичные с расшивкой швов по фасаду, утеплителем служит «ISOVER», с внутренней стороны стены обшиты листами сухой штукатурки (рисунок 1.1).



1 – кирпичная кладка;
2 – утеплитель «ISOVER» высокой плотности;
3 – лист сухой штукатурки.

Рисунок 1.1 – Поперечный разрез наружной стены

Ход расчёта:

Определяем требуемое сопротивление теплоотдачи:

$$R_0^{тр} = \frac{(t_в - t_н)*n}{\Delta t * \alpha в}, \quad (1.3)$$

где $t_в$ - температура внутри помещения = 18°С;

$t_н$ - температура наиболее холодной пятидневки = -42°С;

n – коэффициент, зависящий от положения наружной поверхности по отношению к наружному воздуху = 1;

Δt – температура перепада = 4°С;

$\alpha в -$ коэффициент теплоотдачи = 8,7 Вт/м²*°С.

$$R_0^{тр} = \frac{(18+42)*1}{4*8,7} = 1,7 \text{ Вт/м}^2 * °\text{С},$$

Определяем фактическое сопротивление:

$$R_0^{тр} = R_в + R_1 + R_2 + R_3 + R_н, \quad (1.4)$$

$$R_0^{\text{фак}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (1.5)$$

где λ_1 – коэффициент теплопроводности = 0,52Вт/м*°С;
λ_2 - коэффициент теплопроводности = 0,11Вт/м*°С;
λ_3 - коэффициент теплопроводности = 0,52Вт/м*°С;
λ_4 - коэффициент теплопроводности = 0,19Вт/м*°С;
δ_1 - толщина слоя = 0,13м;
δ_3 - толщина слоя = 0,25м;
δ_4 - толщина слоя = 0,012 м;

$$R_0^{\text{фак}} = \frac{1}{8.7} + \frac{0,13}{0,52} + \frac{\text{x}}{0,11} + \frac{0,25}{0,52} + \frac{0,012}{0,19} + \frac{1}{23}$$
$$= 0,115 + 0,25 + \frac{\text{x}}{0,11} + 0,48 + 0,063 + 0,04 = 0,948 + \frac{\text{x}}{0,11}.$$

Чтобы определить толщину слоя x, находим $R_0^{\text{пр}}$ - приведённое сопротивление теплоотдачи. Для этого определяем градусо – сутки:

$$\text{ГОСП}=(t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}})\cdot Z_{\text{от.пер.}}, \quad (1.6)$$

где $t_{\text{от.пер.}}$ – температура отопительного периода = 8,3°С;
$Z_{\text{от.пер.}}$ – продолжительность отопительного периода = 231.

ГОСП=(18 - 8,3)*231=2240,7.

Зная ГОСП по СНиП находим $R_0^{\text{пр}} = \frac{0,8\text{Вт}}{\text{м}^2} * °\text{С}$. Решим уравнение, используя значение $R_0^{\text{пр}}$ вместо $R_0^{\text{фак}}$.

$$2 = 0,948 + \frac{\text{x}}{0,11};$$

x = (2 – 0,948) · 0,11 = 0,118.

Определяем массивность конструкции, определив характеристику тепловой инерции – D.

$$\text{D} = D_1 + D_2 + D_3, \quad (1.7)$$

$$\text{D} = R_1 * S_1 + R_2 * S_2 + R_3 * S_3, \quad (1.8)$$

$$D = \frac{\delta_1}{\lambda_1} * S_1 + \frac{\delta_2}{\lambda_2} * S_2 + \frac{\delta_3}{\lambda_3} * S_3, \quad (1.9)$$

где S – коэффициент теплоусвоения материалов.

D = 0,25·7,01+0,48·7,01+0,063·3,34+1,05·1,22=6,9≈7.

Так как D > 7, ограждающая конструкция массивная и в формулу нахождения $R_0^{\text{фак}}$ принимаем температуру наиболее холодной пятидневки, что и принято в расчёте. Тогда при $R_0^{\text{пр}}$ = 2Вт/м² ∗ °С, $R_0^{\text{фак}}$ = 1,7Вт/м² ∗ °С.

Принимаем толщину слоя утеплителя равной 118мм, так как стена толщиной 510мм удовлетворяет климатическим условиям города Кемерово.

8.2 Пример расчёта глубины заложения фундамента

Район строительства коттеджа – город Кемерово. Грунтом является песок крупный и средней крупности. Проектируемое здание имеет техническое подполье.

Грунтовые воды выработками не вскрыты.

Определяем нормативную глубину промерзания грунта:

$$D_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t}, \quad (1.10)$$

где d_0 – 0,3 м;

M_t – коэффициент, численно равный сумме абсолютных значений среднемесячных зимних температур.

$D_{fn} = 0{,}3 \cdot \sqrt{72} = 2{,}25$ м

Определяем расчётную глубину промерзания грунтов:

$$D_f = k_h \cdot D_{fn}, \quad (1.11)$$

где k – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима = 0,6.

D_f= 0,6* 2,55 = 1,53 м.

Определяем глубину заложения фундамента:

$$\text{Н}_{\text{зал}} = D_f + (0{,}2 \div 0{,}5), \quad (1.12)$$

$\text{Н}_{\text{зал}}$= 1,53 +(0,2÷0,5) = 1,73 ÷ 2,03м.

Глубина заложения фундамента 2,03м.

9 Рекомендации при разработке архитектурно-конструктивного раздела дипломного проекта

Дипломное проектирование является заключительным этапом подготовки специалиста в соответствии с государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования.

Дипломный проект представляет собой комплекс проектных работ, при выполнении которых студент проявляет умение самостоятельно решать конкретные архитектурные, технические, экономические, организационные, научно-исследовательские задачи в области строительства, проявляет аналитические способности и знание нормативной документации.

Данные методические указания содержат тематику и характеристику дипломных проектов, требования к их составу, рекомендации по разработке разделов, а также вопросы организации дипломного проектирования, требования оформлению графической части и пояснительной записки, порядок защиты дипломных проектов перед государственной аттестационной комиссией.

При разработке дипломного проекта студент использует программные комплексы «Autocad», «Компас», «3D max» и другие.

9.1 Цель и задачи дипломного проектирования

Целью дипломного проектирования является закрепление, расширение, систематизация полученных в процессе обучения теоретических знаний и практических навыков по специальности, применение их при решении конкретных творческих, технических и научных задач.

Дипломное проектирование позволяет:

- проявить на основе полученных знаний умение самостоятельно решать комплексные задачи по проектированию зданий и сооружений;
- оценить уровень подготовленности студента к практической работе в условиях современного проектирования.

Задачей дипломного проектирования является развитие у дипломника самостоятельности в выборе решений, способности к творческой работе, ответственности за ее результаты. Выполняя дипломный проект, студент должен осознавать единоличную ответственность за принятые в проекте решения, качество их оформления в виде чертежей и пояснительной записки.

9.2 Тематика дипломных проектов

Тематика дипломных проектов формируется выпускающей кафедрой. Основные направления тематики дипломного проектирования доводятся до сведения студентов перед началом преддипломной практики (после окончания 4 курса).

Тема дипломного проекта должна быть актуальной, соответствовать современным требованиям к процессу проектирования для объектов строительства. Она должна быть связана с характером будущей работы выпускников и соответствовать их подготовке по специальности.

Тематикой для дипломного проектирования является выполнение рабочих проектов на новое строительство или реконструкцию следующих объектов:

- жилые здания (одно- и многосекционные многоквартирные жилые дома, комплексы малоэтажной жилой застройки, общежития). В состав жилых домов могут входить встроено-пристроенные помещения общественного назначения.

- общественные здания (детские сады, школы, образовательные учреждения, административные здания, предприятия общественного питания, торговые, зрелищные и многофункциональные комплексы, спортивные сооружения и др.)

- производственные здания (цехи по производству промышленной продукции, гаражи, склады и др.)

- состав дипломного проекта могут быть включены элементы научно-исследовательской работы, связанной с его тематикой. Возможна разработка комплексного дипломного проекта коллективом студентов одной или нескольких специальностей, в котором каждый студент выполняет свое конкретное задание в соответствии с общей задачей.

Наиболее актуальными и интересными являются реальные дипломные проекты. К ним можно отнести:

- проекты, выполненные по заказам предприятий и частных лиц и имеющие от них положительные отзывы.

Предпочтительно сквозное проектирование, при котором тема прорабатывается во время производственной и преддипломной практики, в курсовом проектировании и, как итог, в дипломном проекте. Это позволяет достичь глубины проработки, весомости и значимости результата дипломного проекта.

На основании материалов (исходных данных), собранных за время преддипломной практики, определяется тема дипломного проекта, которая закрепляется за студентом и оформляется приказом директора.

9.3 Организация дипломного проектирования

Для выполнения процесса проектирования заведующий выпускающей кафедрой назначает руководителя дипломного проекта и консультантов по разделам. Руководитель выдает дипломнику задание на проектирование, согласованное с консультантами и утвержденное заведующим кафедрой.

Задание на дипломное проектирование включает в себя:

- тему дипломного проекта с указанием места строительства объекта;
- дату и номер приказа по институту, утверждающего тему;
- срок сдачи студентом законченного дипломного проекта;
- перечень исходных данных для проектирования;

- перечень разделов с конкретными заданиями по каждому из них, рекомендациями по составу, объему, содержанию графической части и разделов пояснительной записки с подписями консультантов:

- подпись руководителя с указанием даты выдачи;

- задания; подпись студента с датой его принятия.

Если проект выполняется несколькими авторами, задание выдается индивидуально каждому студенту с конкретизацией задачи в общих рамках дипломного проекта.

Руководитель дипломного проекта выполняет следующие обязанности:

- оказывает студенту помощь в разработке календарного плана работ на весь период проектирования;

- консультирует по вопросам вариантного проектирования, а также по основному разделу дипломного проекта;

- рекомендует нормативную и справочную литературу, типовые проекты аналоги:

- координирует работу с консультантами со смежных кафедр;

- проводит систематический контроль за выполнением дипломного проекта по отдельным частям и в целом;

- после завершения работы подписывает чертежи и пояснительную записку;

- консультирует по составлению доклада на защиту и готовит непосредственно к защите.

Руководителем дипломного проекта может быть преподаватель выпускающей кафедры, либо специалист, приглашенный из проектной организации, обладающий опытом проектной работы по специальности не менее 7 лет.

Консультантами по отдельным разделам проекта могут быть преподаватели со смежных кафедр, либо специалисты из проектных организаций, обладающие опытом практической работы не менее 5 лет. В их обязанности входит:

- квалифицированное консультирование студентов по соответствующему разделу;

- систематический контроль за ходом проектирования и регулярное информирование руководителя и заведующего кафедрой о состоянии дел.

Обязанности студентов – дипломников:

- в соответствии с выбранной и утвержденной темой дипломного проекта изучить нормативную базу, провести глубокий критический анализ существующих проектов-аналогов, на основе этого провести поиск новых проектных решений и разработать предложение для своей проектной проработки;

- совместно с руководителем и консультантами составить индивидуальный календарный план и строго соблюдать его;

- регулярно являться на все собрания, лекции, консультации, беседы, контрольные проверки, связанные с дипломным проектированием;

- в срок, указный в задании на проектирование, с пояснительной запиской и чертежами, подписанными консультантами и руководителем, явиться к заведующему кафедрой за направлением на рецензию и разрешением на допуск к защите дипломного проекта;

- подготовить доклад и защитить дипломный проект перед государственной аттестационной комиссией.

Заключение

В методических указаниях изложены теоретические принципы и методы разработки курсового проекта по ПМ 01 Участие в проектировании зданий и сооружений МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений на тему «Разработка архитектурно-конструктивных решений зданий».

В методических указаниях учтены требования нормативных документов по организации строительства, учебных планов, рабочих программ для студентов специальности 08.02.01.

Приведен обширный нормативно-справочный и иллюстративный материал, обеспечивающий студентов необходимой информацией и дающий возможность представить разрабатываемые документы в необходимой графической форме.

Пособие может быть использовано при выполнении 1 раздела дипломного проекта.

Список использованных источников

1. СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные / Госстрой России. — М., 2004.
2. СНиП 35-01-2001. Доступность зданий для маломобильных групп населения / Госстрой России. — М., 2001.
3. СНиП 21-02-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений / Минстрой России. — М., 1998.
4. СНиП 23-01-2003. Строительная климатология / Госстрой России. —М., 2004.
5. Нормали планировочных элементов жилых и общественных зданий. Жилые здания. Вып. НП 1.1-75. Помещения квартирных жилых домов для городского строительства. — М., 1975.
6. ГОСТ 28984-91. Модульная координация размеров в строительстве. Основные положения. — М., 1991.
7. ГОСТ 21.101-97. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. — М., 1998.
8. ГОСТ 21.501-93. СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. — М., 1994.
9. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. —М., 2001.
10. ГОСТ 11214-86. Окна и балконные двери деревянные с двойным остеклением для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры. — М., 1987.
11. ГОСТ 16289-86. Окна и балконные двери деревянные с тройным остеклением для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры. — М., 1987.
12. ГОСТ 24699-2002. Блоки оконные деревянные со стеклами и стеклопакетами. Технические условия. — М., 2003.
13. ГОСТ 24700-99. Блоки оконные деревянные со стеклопакетами. Технические условия. — М., 2001.
14. ГОСТ 30674-99. Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. — М., 2001.
15. ГОСТ 475-78. Двери деревянные. Общие технические условия. —М., 1979.
16. ГОСТ 24698-81. Двери деревянные наружные для жилых и общественных зданий. Типы, конструкция и размеры. — М., 1981.
17. ГОСТ 6629-88. Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. — М., 1989.
18. ГОСТ 30970-2002. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. — М., 2003.
19. ГОСТ 948-84. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия. — М., 1986.
20. ГОСТ 2.105–95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. — М., 1996.
21. Казбек-Казиев, З.А. Архитектурные конструкции / З.А. Казбек-Казиев, В.В Беспалов, Ю.А. Дыховичный и др. — М.; Архитектура-С,2006.

22. Нанасова, С.М. Конструкции малоэтажных жилых домов: учеб. пособие / С М. Нанасова. — М.: Изд-во АСВ, 2005.

23. Благовещенский, Ф.А. Архитектурные конструкции / Ф.А. Благовещенский, Е.Ф. Букина. — М.; Архитектура-С, 2005.

24. Черныш, Н.Д. Лестницы гражданских и производственных зданий: учеб. пособие / Черныш Н.Д., Коренькова Г.В., Дегтев И.А. — М.: Изд-во АСВ, 2001.

25. Дегтев, И.А. Полы гражданских и промышленных зданий: учеб. пособие / Дегтев И.А., Коренькова Г.В., Черныш Н.Д. — М.: Изд-во АСВ; Белгород: Изд-во БГТУ, 2005.

26. Черныш, Н.Д. Отделка гражданских и производственных зданий: методические указания к выполнению квалификационной работы / Черныш Н.Д., Дегтев И.А., Коренькова Г.В. — Белгород: БелГТАСМ, 1997.

27. Окна и двери жилых общественных и производственных зданий: методические указания к выполнению курсовых и дипломных проектов / сост.: Черныш Н.Д., Коренькова Г.В., Гордица Д.Д., Дегтев И.А. — Белгород: БелГТАСМ, 2000.

28. Общие требования к текстовым документам: методические указания к выполнению курсовых проектов и выпускной квалификационной работы / сост.: Черныш Н.Д., Коренькова Г.В., Гордица Д.Д., Дегтев И.А. — Белгород: БелГТАСМ, 1998.

Приложение А
Пример оформления задания

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

зав. кафедрой Э и СД
_____ И.О.Фамилия
«_____» _____ 201 __ г.

ЗАДАНИЕ
на курсовой проект по ПМ 01 МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений (промышленные здания)

студенту _____ курса _3_ группы __*С3-151*
Тема: _*Разработка архитектурно-конструктивных решений*_____
_____
_____

ИСХОДНЫЕ ДАНЫЕ:

район строительства _____

Характеристика здания:
параметры _____
шаг _____
пролет _____
конструктивная схема _____

Конструктивные элементы:
фундаменты _____
стены _____
стропильные конструкции_____
покрытия _____

СОСТАВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ:

1. Графическая часть 70%: (2 формата А 1) – фасады; планы этажа; разрезы; схемы расположения конструктивных элементов (каркаса, фундамента, покрытия); узлы и детали.
2. Пояснительная записка 30%:
   - характеристика района строительства;
   - описание объемно-планировочных решений;
   - описание конструктивных решений
   - теплотехнический расчет наружного ограждения;
   - описание решений по благоустройству территории;
   - мероприятия по охране окружающей среды.

дата выдачи задания _____ срок окончания _____

преподаватель кафедры Э и СД _____ И.О.Фамилия

к исполнению принял _____ _____

Продолжение приложения А

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

зав. кафедрой Э и СД
_____ И.О.Фамилия
«_____» _____ 201 __ г.

ЗАДАНИЕ
на курсовой проект по ПМ 01 МДК 01.01 Проектирование зданий и сооружений (гражданское здание)

студенту _____ курса _3_ группы _*С3-151*
Тема: __*Разработка архитектурно-конструктивных решений*_____
_____
_____

ИСХОДНЫЕ ДАНЫЕ:
район строительства _____

Конструктивные элементы:
фундаменты _____
стены _____
крыша_____
перекрытия _____
покрытия _____
кровля _____

СОСТАВ КУРСОВОЙ РАБОТЫ:

1. Графическая часть 70%: (2 формата А 1) – фасады; планы этажа; разрезы; схемы расположения конструктивных элементов (каркаса, фундамента, покрытия); узлы и детали.

Графическая часть	Процент от общего	Срок выполнения
Фасады: главный боковой (масштаб 1:100., 1:50)	10%	
План (или его часть), масштаб 1:100, 1:50, 1:200	15%	
Поперечный разрез здания (масштаб 1:50)	10%	
Схема фундаментов (масштаб 1:100, 1:200)	7%	
Схема перекрытий, покрытий (масштаб 1:100, 1:200)	7%	
План кровли или схема элементов кровли (масштаб 1:100, 1:200)	7%	
Схема благоустройства участка	7%	
Конструктивные элементы и детали здания (фундаментов) масштаб 1:10, 1:5, 1:2	7%	

2. Пояснительная записка 30%:
   - характеристика района строительства;
   - описание объемно-планировочных решений;
   - описание конструктивных решений
   - теплотехнический расчет наружного ограждения;
   - расчет глубины заложения фундамента;
   - описание решений по благоустройству территории.

дата выдачи задания _____ срок окончания _____
преподаватель кафедры Э и СД _____ И.О. Фамилия
к исполнению принял _____ _____

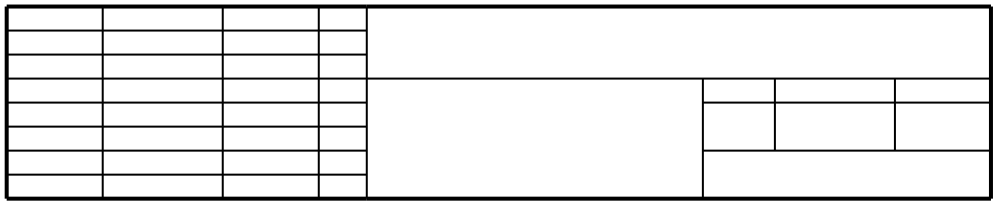
Приложение Б

Оформление содержания

Содержание соответствует содержанию пояснительной записки к курсовому проекту. На первом листе содержания располагается основная надпись

Содержание

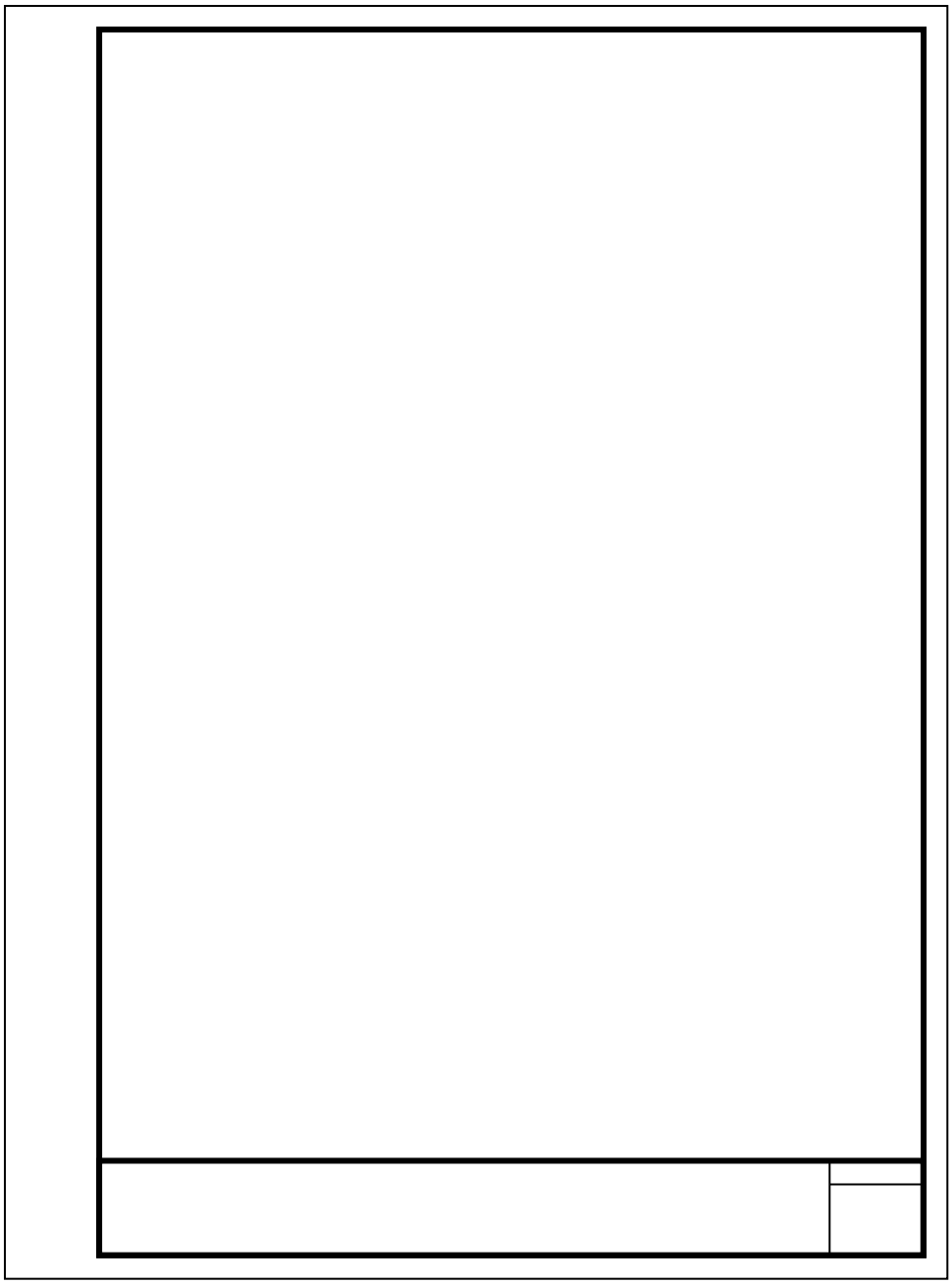
Введение 4
1 Теплоснабжение 9
2 Системы теплоснабжения 13
3 Потребление теплоты 25
4 Регулирование отпуска тепла 61
5 Гидравлический расчет тепловых сетей 86
6 Трубопроводы тепловых сетей 99
7 Компенсация тепловых деформаций 112
8 Изоляция трубопроводов тепловых сетей 124
Заключение 132
Список использованных источников 133



Приложение В

Оформление листов пояснительной записки

На всех остальных листах пояснительной записки расположена основная надпись другого вида.



Приложение Г

Пример расположения текста и заголовков на листах текстовых документов

1 Хоооооооооооооо(ооооооооооооооо(ооо(ооо(ооооооооооооо(оооооооооооооооооо(

ооооо(о)о(о)оооооооооооооооооо(

¶

1.1 Хоо(

¶

1.1.1 Хоо(

Хххх хххххххххх хххххххххххххххх хххххххх.Хххххххххххххх хххххххххххххх хххххххххххх хххххххххххх хххххххххххххххххх хххххххххххххххх. Хххххххх хххххх хххххххххххххх хххххххххххххххххх хххххххххххххх хххххххххххххххххххххххххххххх хх

¶

1.1.2 Хоо(

Хххх хххххххххх хххххххххххххххх хххххххх.Хххххххххххххх хххххххххххххх хххххххххххх хххххххххххх хххххххххххххххххх хххххххххххххххххх. Хххххххх хххххх хххххххххххххх хххххххххххххххххх хххххххххххххх хххххххххххххххххххххххххххххх хх

¶

¶

1.2 Хоооооооооооо(ооооооооооооооооооооооооо(ооооооооооооооо(ооо(ооооо(

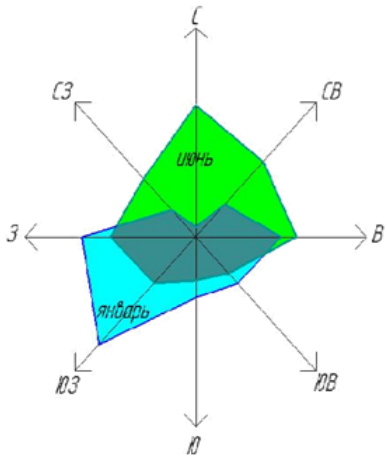
¶

Хххх хххххххххх хххххххххххххххх хххххххх.Хххххххххххххх хххххххххххххх хххххххххххх хххххххххххх хххххххххххххххххх хххххххххххххххххх. Хххххххх хххххх хххххххххххххх хххххххххххххххххх хххххххххххххх хххххххххххххххххххххххххххххх хх

Хххх хххххххххх хххххххххххххххх хххххххх.Хххххххххххххх хххххххххххххх хххххххххххх хххххххххххх хххххххххххххххххх хххххххххххххххххх. Хххххххх хххххх хххххххххххххх хххххххххххххххххх хххххххххххххх хххххххххххххххххххххххххххххх хх

Основная надпись

Приложение Д
Пример оформления приложения



– проектируемое здание

– газон стриженный

– кустарник

– деревья лиственные

– деревья хвойные

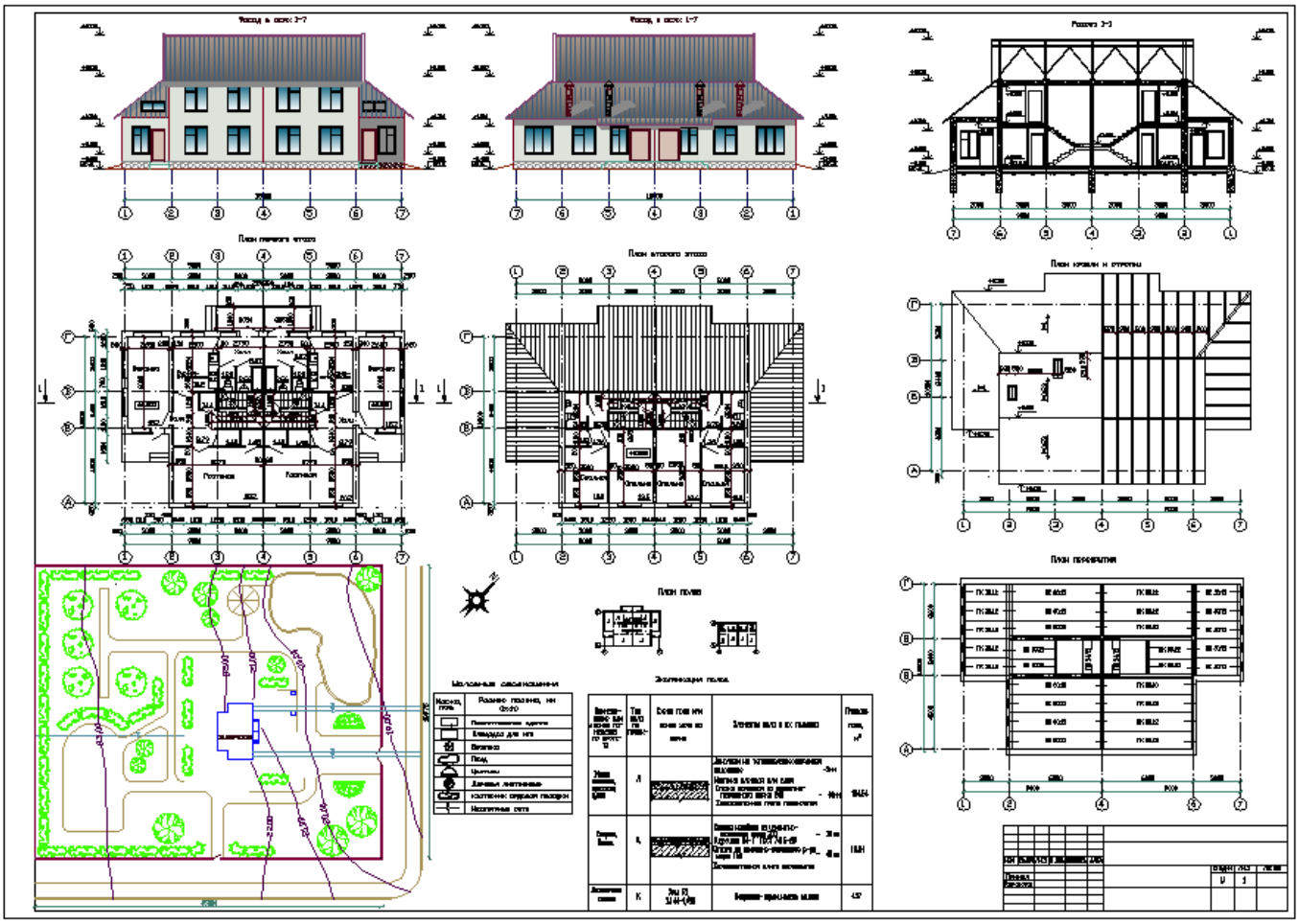
– фонтан

– тратуар с асфальтовым покрытием

– дорога

– стоянка для машин

– ограждение

Приложение Е

Пример оформления графической части