

Министерство образования Тульской области  
ГПОУ ТО «Новомосковский строительный колледж»

# **ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА**

## **Контрольные задания**

для студентов-заочников  
средних профессиональных учебных заведений

по специальности

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

**РАССМОТРЕНО**

предметной (цикловой)  
комиссией

Председатель комиссии

Л.В. Зиборова

12 октября 2016 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор колледжа

О.М. Акиньшина

16 ноября 2016 г.

**ОДОБРЕНО**

методическим советом

Председатель методического совета

Е. В. Селиванова

02 ноября 2016 г.

Методические указания и контрольные задания составлены в соответствии с рабочей программой по дисциплине "Инженерная графика" специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, утвержденной директором колледжа 05.03.2015 г.

Автор: Н.П. Голубкова, преподаватель

Рецензент: Г.Н. Детинова, преподаватель

## Содержание

Введение	4
Тематический план, содержание дисциплины, вопросы самоконтроля	5
Перечень практических занятий	11
Задания на контрольные работы и методические указания по их выполнению	12
Контрольная работа 1	12
Контрольная работа 2	24
Основная надпись и ее расположение на строительных чертежах	35
Литература	36

## Введение

Целью изучения дисциплины «Инженерная графика» является усвоение студентами знаний и умений, необходимых для выполнения и чтения чертежей.

По данной дисциплине предусматривается выполнение двух домашних контрольных работ, охватывающих все разделы примерной учебной программы.

На установочных занятиях студентов знакомят с программой дисциплины, методикой работы над учебным материалом и выполнения контрольных работ.

Варианты контрольных работ составлены применительно к действующей рабочей программе по дисциплине. Выполнение контрольных работ определяет степень усвоения студентами изученного материала и умения применять полученные знания при решении практических задач.

Обзорные лекции проводятся по сложным для самостоятельного изучения темам программы. Проведение практических занятий предусматривает своей целью закрепление теоретических знаний и приобретение необходимых практических умений по программе учебной дисциплины.

Учебный материал рекомендуется изучать в той последовательности, которая дана в методических указаниях.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**уметь:** использовать полученные знания при выполнении конструкторских документов с помощью компьютерной графики;

**знать:** правила разработки, выполнения оформления и чтения конструкторской документации; способы графического представления пространственных образов и схем; стандарты единой системы конструкторской документации и системы проектной документации в строительстве.

При изучении материала необходимо соблюдать единство терминологии, обозначений, единиц измерения в соответствии с действующими ГОСТами и СНиПами.

## Тематический план, содержание дисциплины, вопросы самоконтроля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала
<b>Введение</b>	<p>Цели и задачи «Инженерной графики» как учебной дисциплины. Инструменты и принадлежности для выполнения графических работ.</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Что такое «стандартизация», «стандарт»?</li> <li>2 Какие существуют категории стандартов?</li> <li>3 Что такое ЕСКД и СПДС?</li> <li>4 Каковы роль и задачи дисциплины «Инженерная графика»?</li> <li>5 Какими инструментами и принадлежностями необходимо пользоваться при выполнении чертежа?</li> </ol>
<b>Раздел 1. Правила оформления чертежей</b>	
<b>Тема 1.1</b> Форматы. Основная надпись	<p>Форматы ГОСТ 2.301-68* ЕСКД. Получение основных форматов, размеры, обозначения. Основные надписи ГОСТ 2.303—68*</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Как образуются и обозначаются основные форматы?</li> <li>2 Каковы размеры форматов А4, А3, А2 и А1?</li> <li>3 На каком расстоянии от края формата проводится рамка чертежа?</li> <li>4 Как располагается основная надпись на форматах А4, А3?</li> <li>5 Каково содержание основной надписи?</li> </ol>
<b>Тема 1.2</b> Линии чертежа	<p>Значение линий ГОСТ 2.303-68* ЕСКД. Название, назначение, начертание, толщина линий. Правила построения центровых линий.</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Каково назначение линий чертежа?</li> <li>2 В каких пределах выбирается толщина сплошной основной линии?</li> <li>3 Каковы назначение сплошной тонкой линии и ее толщина?</li> <li>4 Каковы назначение волнистой линии и ее толщина?</li> <li>5 Какова толщина штриховой линии?</li> <li>6 Каковы назначение и толщина штрихпунктирной линии?</li> </ol>
<b>Тема 1.3</b> Шрифты чертежные	<p>Шрифты чертёжные ГОСТ 2.304 - 81* ЕСКД. Типы шрифтов, номер, параметры шрифта. Конструкция прописных, строчных букв и цифр</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Какие типы шрифтов устанавливает ГОСТ 2.304—81?</li> <li>2 Что называют размером шрифта?</li> <li>3 Какова разница между строчными и прописными буквами?</li> <li>4 Каково соотношение ширины буквы, толщины линии шрифта и высоты его?</li> </ol>
<b>Тема 1.4</b> Масштабы	<p>Масштабы ГОСТ 2.302 - 68* ЕСКД. Применение и обозначение масштаба. Нанесение размеров и предельных отклонений ГОСТ 2.307 - 68* ЕСКД</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала
	<p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Что называется масштабом?</li> <li>2 Каковы стандартные масштабы и номер соответствующего ГОСТа?</li> <li>3 На каком расстоянии следует проводить размерные линии от линий контура и между параллельными размерными линиями?</li> <li>4 Как располагается выносная линия по отношению к размерной?</li> <li>5 Какие знаки сопровождают размеры диаметра, радиуса, уклона и конусности.</li> </ol>
<p><b>Тема 1.5</b> Геометрические построения</p>	<p>Графические приёмы деления отрезков, углов, окружностей. Построение правильных и неправильных многоугольников. Сопряжения</p>
	<p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Как разделить окружность на 3, 4, 5, 6 равных частей геометрическими способами.</li> <li>2 Как разделить окружность на любое число частей?</li> <li>3 В каких случаях применяется сопряжение?</li> <li>4 Как выполнить сопряжение, в какой последовательности?</li> <li>5 Как обозначают на чертежах уклон и конусность?</li> <li>6 Что представляют собой лекальные кривые?</li> </ol>
<p><b>Раздел 2.</b> <b>Основы проекционного черчения и технического рисования</b></p>	
<p><b>Тема 2.1</b> Методы проецирования. Ортогональное проецирование</p>	<p>Методы проецирования: центральное и параллельное, ортогональное и косоугольное. Плоскости и оси проекций, их обозначение. Координаты точек. Проецирование точек, отрезков, плоских фигур. Проецирование геометрических тел. Проецирование точек. Принадлежащих поверхности геометрического тела</p>
	<p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 В чем заключается метод проецирования?</li> <li>2 Какова разница между центральным и параллельным проецированием?</li> <li>3 Какие проекции называются прямоугольными?</li> <li>4 Какое положение занимает точка в пространстве, если ее фронтальная проекция лежит на оси проекций X?</li> <li>5 При каком положении прямой, одна из ее проекций точка?</li> <li>6 Когда длина проекции отрезка прямой равна длине отрезка?</li> <li>7 Как изображаются на чертеже параллельные прямые?</li> <li>8 Как может быть задана на чертеже плоская фигура?</li> <li>9 Как определить точку пересечения прямой с плоскостью?</li> <li>10 При каких условиях прямая будет принадлежать плоскости?</li> <li>11 В чем заключается способ вращения?</li> </ol>
<p><b>Тема 2.2</b> АксонOMETрические проекции</p>	<p>Общие понятия и виды аксонометрических проекций. Аксонометрические проекции многоугольников, окружностей, геометрических тел</p>
	<p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Что называется аксонометрической проекцией?</li> <li>2 Какая разница между прямоугольными и косоугольными</li> </ol>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала
	аксонометрическими проекциями? 3 Чем отличается изометрическая проекция от диметрической?
<b>Тема 2.3</b> Проецирование моделей	<p>Построение комплексного чертежа и аксонометрических проекций модели. Понятие о разрезе. Принцип получения разреза</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Что такое образующая поверхность?</li> <li>2 Как образуются поверхности вращения?</li> <li>3 Что называется осью вращения?</li> <li>4 Дайте определение призмы и пирамиды?</li> <li>5 Что называется сечением?</li> <li>6 Какая фигура получится в результате пересечения плоскости с многогранником?</li> <li>7 Какими способами можно определить натуральную величину фигуры сечения?</li> </ol>
<b>Тема 2.4</b> Техническое рисование	<p>Наглядность технического рисунка и его отличие от чертежа. Рисунки плоских фигур, геометрических тел. Придание рисунку рельефности. Последовательность выполнения технического рисунка модели</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Что называется техническим рисунком? Для чего он выполняется?</li> <li>2 В каком порядке выполняется технический рисунок?</li> </ol>
<b>Раздел 3.</b> <b>Основы технического черчения</b>	
<b>Тема 3.1</b> Изображения	<p>Изображения, виды, разрезы, сечения ГОСТ 2.305 - 68 ЕСКД. Принцип получения, правила выполнения, расположение, обозначение секущей плоскости. Соединение части вида с частью разреза. Виды: основные, дополнительные, местные. Выполнение простых разрезов</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Что называется видом?</li> <li>2 Перечислите основные виды. Как они располагаются относительно друг друга?</li> <li>3 Что называется разрезом?</li> <li>4 Какая разница между простым и сложным разрезом?</li> <li>5 Как подразделяются разрезы в зависимости от положения секущей плоскости?</li> <li>6 Что такое местный разрез?</li> <li>7 Чем отличается сечение от разреза?</li> </ol>
<b>Тема 3.2</b> Резьба и её изображение на чертежах	<p>Назначение и образование резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Виды резьбы</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Что называется шагом резьбы?</li> <li>2 Назовите известные вам профили резьбы?</li> <li>3 Какое отличие трубной резьбы от метрической?</li> <li>4 Перечислите виды разъемных и неразъемных соединений.</li> <li>5 Какие существуют виды крепежных и резьбовых соединений?</li> </ol>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала
<b>Тема 3.3</b> Эскизы и технические рисунки деталей	Понятие об эскизе и рабочем чертеже детали. Последовательность выполнения эскиза. Нанесение размеров на эскизах и чертежах
<b>Тема 3.4</b> Разъёмные и неразъёмные соединения	<p>Назначение соединений. Виды разъёмных и неразъёмных соединений. Резьбовые соединения. Условные изображения резьбовых соединений на чертеже. Сварные соединения. Условные изображения и обозначения сварных швов</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Перечислить виды разъёмных и неразъёмных соединений?</li> <li>2 Какие существуют виды крепежных и резьбовых соединений?</li> <li>3 Условные обозначения и их упрощенное изображение.</li> </ol>
<b>Раздел 4.</b> <b>Архитектурно - строительные чертежи</b>	
<b>Тема 4.1</b> Общие сведения о строительных чертежах	<p>Стадии проектирования. Марки основных комплектов чертежей. Модульная координация размеров в строительстве.</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Назовите основные виды строительных чертежей;</li> <li>2 Что называется маркой комплекта рабочих чертежей?</li> <li>3 Что означает марка чертежа АС или КЖ?</li> <li>4 Какое значение имеет Единая система модульной координации?</li> </ol>
<b>Тема 4.2</b> Особенности оформления строительных чертежей	<p>ГОСТ 2.301 – 68* ЕСКД – форматы. Дополнительные форматы. ГОСТ 21.101-97 СПДС - основная надпись. Формы основной надписи на чертежах зданий и строительных конструкций. ГОСТ 21.501-93 СПДС – масштабы изображений на чертежах зданий. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей. Особенности нанесения размеров. Условные отметки уровней. Уклоны. Выноски и ссылки на строительных чертежах</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 В каких масштабах выполняются строительные чертежи?</li> <li>2 Какой толщины линия контура применяется при обводке строительных чертежей?</li> <li>3 Какие размеры различают на строительных чертежах?</li> <li>4 Какой способ нанесения размеров применяется на строительных чертежах?</li> <li>5 Как на строительных чертежах называют высотные отметки?</li> </ol>
<b>Тема 4.3</b> Условные графические обозначения и изображения	<p>Графическое обозначение материалов на разрезах и фасадах ГОСТ 2.306-68. Условные обозначения элементов зданий ГОСТ 21.501-93 и элементов санитарно-технических устройств ГОСТ 21.201-93</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Как изображают оконные проемы в плане здания?</li> <li>2 Как изображают дверные проемы на планах зданий?</li> <li>3 Как изображают санитарно-техническое оборудование на плане здания и элементы конструкций здания?</li> </ol>
<b>Тема 4.4</b> Планы этажей	<p>Чертежи планов этажей. Чертежи фасадов и разрезов зданий</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Что называется планом здания?</li> </ol>



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала
	<p>2 Какие масштабы применяются при вычерчивании планов здания?</p> <p>3 Что пишут над изображением плана этажа?</p> <p>4 Какие размеры указывают на планах этажей?</p> <p>5 Каков порядок вычерчивания плана этажа?</p>
<b>Тема 4.5</b> Разрезы	<p>Разрезы зданий</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <p>1 Что называется разрезом здания?</p> <p>2 Какие размеры указывают на разрезах зданий?</p> <p>3 Какие вы знаете разрезы?</p> <p>4 Каков порядок вычерчивания разреза здания?</p>
<b>Тема 4.6</b> Фасады	<p>Фасады зданий</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <p>1 Что называется фасадом здания?</p> <p>2 Какой толщины линии используют при вычерчивании фасадов?</p> <p>3 Какие размеры указывают на чертежах фасадов?</p> <p>4 Что пишут над изображением фасада?</p> <p>5 Каков порядок вычерчивания фасада?</p>
<b>Тема 4.7</b> Планы кровли	<p>План кровли гражданского здания</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <p>1 Каково назначение плана кровли?</p> <p>2 Какие размеры указывают на плане кровле?</p> <p>3 В каком масштабе вычерчивают план кровли?</p>
<b>Тема 4.8</b> Чертежи подземной части здания	<p>План фундамента гражданского здания</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <p>1 Каково назначение фундамента?</p> <p>2 В каком масштабе вычерчивают план фундамента?</p> <p>3 Какие размеры указывают на плане фундамента?</p> <p>4 Каково назначение сечений фундамента?</p> <p>5 Каков порядок вычерчивания сечений фундамента?</p>
<b>Тема 4.9</b> Чертежи узлов	<p>Выносные элементы и поясняющие надписи для многослойных конструкций</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <p>1 Каково назначение выносных элементов (узлов) на строительных чертежах?</p> <p>2 В каком масштабе вычерчивают узлы?</p> <p>3 Каковы особенности оформления (обозначения) узлов при вычерчивании их на одном или на разных узлах?</p> <p>4 Как выполняется поясняющая надпись для многослойных конструкций?</p>
<b>Тема 4.10</b> Чтение чертежей	<p>Чтение чертежей по типовым проектам или комплекту, составленному из: чертежей планов, разреза, фасада здания, чертежей узлов, плана кровли и фундамента</p> <p><b>Вопросы самоконтроля:</b></p> <p>1 Каков принцип комплектования альбома архитектурно-строительных чертежей?</p> <p>2 Как оформляется альбом чертежей?</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала
<b>Раздел 5.</b> <b>Чертежи и схемы по специальности</b>	
<b>Тема 5.1</b> Общие сведения о чертежах генеральных планов	Условно-графическое изображение элементов генеральных планов ГОСТ 21.204-93 СПДС. Условные графические обозначения и изображение элементов генеральных планов и сооружений транспорта <b>Вопросы самоконтроля:</b> 1 Какие основные части зданий вы знаете? 2 Каков состав комплекта архитектурно-строительных чертежей?
<b>Тема 5.2</b> Выполнение чертежей и схем по специальности (специализации)	Чертежи строительных конструкций

## Перечень практических занятий

Наименование практических работ	
Тема 1.2, Тема 1.3	Графическая композиция, составленная на основе линий чертежа. Написание алфавита заданным номером шрифта прописных, строчных букв и цифр. Оформление титульного листа
Тема 1.5	Циркульные и лекальные кривые. Уклон и конусность. Вычерчивание заданных деталей с элементами сопряжений, деление окружностей, уклона и конусности
Тема 2.1	Построение ортогональных проекций геометрического тела, проекций точек, принадлежащих поверхностям геометрического тела
Тема 3.1	Построение третьей проекции модели по двум заданным и ее аксонометрии с вырезом $\frac{1}{4}$ модели. Выполнение чертежа модели со сложным разрезом. По заданному виду детали выполнение необходимых сечений
Тема 3.2	Назначение соединений. Резьбовые соединения. Выполнение болтового соединения двух деталей
Тема 4.3	Графическое обозначение материалов на разрезах и фасадах. Условные обозначения элементов зданий и элементов санитарно-технических устройств
Тема 4.4	По исходным данным несложного двухэтажного гражданского здания выполнение плана первого этажа
Тема 4.5	Выполнение разреза двухэтажного гражданского здания
Тема 4.6 Тема 4.9	Выполнение фасада двухэтажного гражданского здания. Выполнение заданных выносных элементов двухэтажного гражданского здания. Поясняющие надписи для многослойных конструкций
Тема 5.1	Чертежи генеральных планов
Тема 5.2	Чертежи бетонных и железобетонных конструкций (изделий). Опалубочные чертежи (виды). Схемы армирования. Чертежи арматурных изделий и закладных деталей
Тема 5.2	Составление спецификации на железобетонное изделие, групповой спецификации и ведомости расхода стали

## Задания на контрольные работы и методические указания по их выполнению

Первая контрольная работа выполняется на основании знаний, полученных при изучении тем: 1.1- 3.4, вторая — 4.1-4.6; 4.9;4.10.

По первой контрольной работе студент должен выполнить 5 листов, по второй — 1 лист.

Вариант контрольной работы определяется по последней цифре шифра — номера личного дела студента. При окончании номера на «О» выполняется вариант № 10, при последней цифре «1» — вариант № 1 и т.д.

В установленные учебным графиком сроки студент направляет выполненную работу для проверки в учебное заведение. Контрольную работу следует выслать сложенной до формата А4 (297х210) и обязательно в полном комплекте.

После получения прорецензированной работы студенту необходимо исправить отмеченные ошибки, выполнить все указания преподавателя и повторить недостаточно усвоенный материал. Если контрольная работа не зачтена, то студент выполняет ее повторно.

Указать, какие темы включаются в первую и вторую контрольные работы, сколько листов должен выполнить студент по каждой работе.

### Контрольная работа № 1

#### Лист 1-1 (формат А4)

**Цель работы:** научиться правильно писать чертежным шрифтом.

**Содержание работы:** выполнить титульный лист (рисунок 1-1) согласно ГОСТ 2.304—81.

#### Лист 1-2 (формат А4)

**Цель работы:** изучить правила деления окружности на равные части, методы построения сопряжений, основные правила нанесения размеров на чертежах; приобрести навыки работы с чертежными инструментами и оформления чертежа (рисунок 1-2; рисунок 1-3).

**Содержание работы:** выполнить контур детали применительно к своему варианту (рисунок 1-4).

**Методические указания:** Деление окружности на равные части приведено на рисунке 1-2. Задачу эту решают с помощью циркуля и угольников. Другой способ — это способ хорд. Длину хорды, которую откладывают на заданной окружности, определяют умножением ее на коэффициент  $k$ . Значения этого коэффициента приведены здесь для числа делений 10.

Число делений 3 4 5 6

$k$	0,866	0,707	0,588	0,500
-----	-------	-------	-------	-------

Число делений 7 8 9 10

$k$	0,434	0,383	0,342	0,309
-----	-------	-------	-------	-------

Построение сопряжений сводится к трем моментам: определение центра сопряжения; нахождение точек сопряжения; построение дуги сопряжения, заданного радиуса. Для построения сопряжения должен быть известен один из элементов: радиус или точка сопряжения, два других элемента определяются графически. В практике чаще всего встречается первый случай: задан радиус сопряжения.

Министерство образования Тульской области  
ГПОУ ТО "Новомосковский строительный колледж"

## КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ № 1, 2

### Инженерная графика

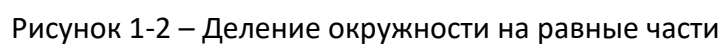
Специальность 08.02.01

Группа ЗС-

Студент(Ф.И.О.) \_\_\_\_\_ Вариант \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

20\_\_ г.



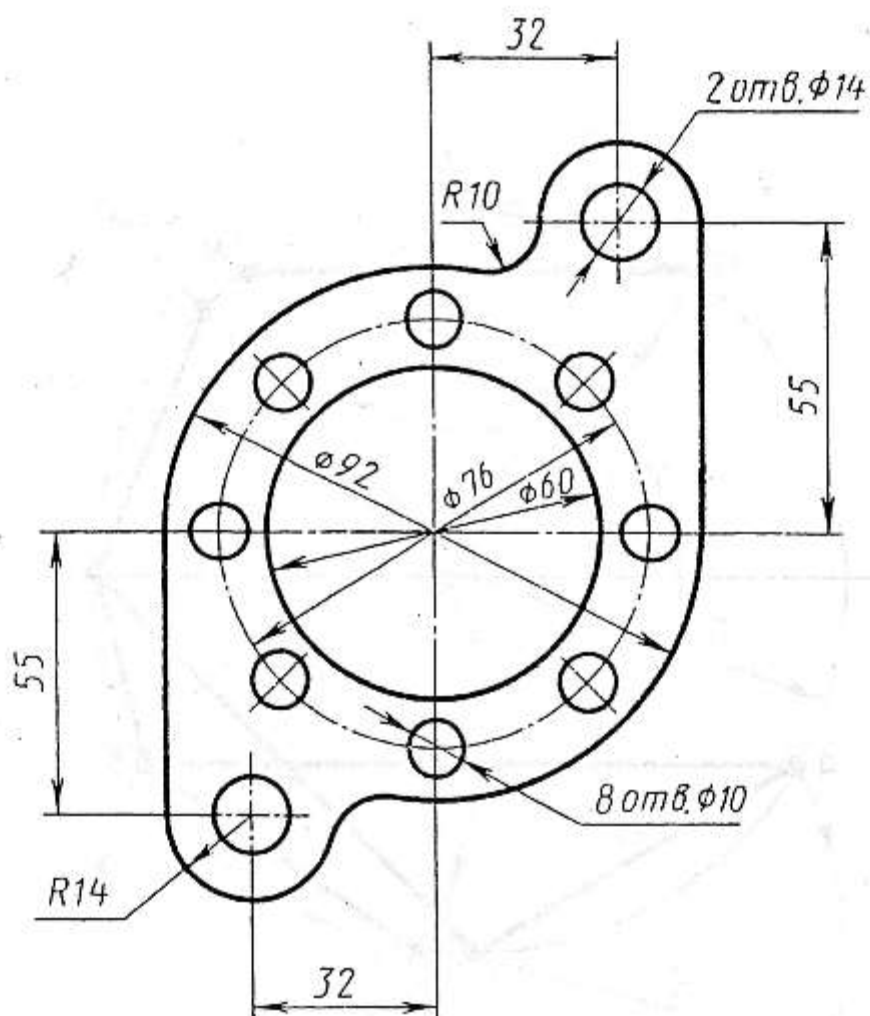


Рис. 1-3

										Контрольная работа №1		
										Студия	Масса	Масштаб
										1:1		
Разраб.										Контур детали		
Проверил												
										Лист	Листов 1	

Рисунок 1-3 – Контур детали





### **Лист 1-3 (формат А3)**

**Цель работы:** изучить проецирование геометрических тел в проекциях.

**Содержание работы и методические указания:** Согласно заданию, на листе 1-3 требуется:

- 1 Начертить горизонтальную, фронтальную и профильную проекции геометрического тела и следы секущей плоскости. Размеры основания тела  $d$ , его высота  $h$  и угол  $\alpha$  наклона секущей плоскости к оси тела приведены в таблице 1.
- 2 Построить проекции линий пересечения поверхности геометрического тела с проецирующей плоскостью, положение в пространстве которой указано в условии задачи.
- 3 Способом совмещения или перемены плоскостей проекций определить действительную величину фигуры сечения.
- 4 Построить развертку поверхности заданного тела. Сплошной основной линией обвести развертку той части поверхности геометрического тела, которая находится под секущей плоскостью, если секущая плоскость фронтально проецирующая, или за ней, если секущая плоскость горизонтально проецирующая.
- 5 Изобразить заданное тело и полученную линию сечения в прямоугольной изометрической или диметрической проекции.

Пример компоновки, выполнения и оформления листа 1-3 приведен на рисунке 1-5. На листе чертежным шрифтом размера 5 напишите условия задачи. На чертеже нужно сохранить все линии построения, обведя их тонкой сплошной линией. Сплошной основной линией нужно обвести контуры той части геометрического тела, которая расположена ниже секущей плоскости или за ней. На всех чертежах и ортогональных проекциях, и на аксонометрическом изображении тела, и на развертке его поверхности нужно обозначить полученные в результате построений точки, как принадлежащие искомой линии сечения, так и вспомогательные.

### **Лист 1-4 (формат А3)**

**Цель работы:** научиться строить недостающую проекцию модели по двум заданным, проставить размеры на чертежах. Индивидуальные задания приведены на рисунке 1-6.

**Содержание работы:** Построить третье изображение детали по двум данным, дать разрезы, построить натуральный вид наклонного сечения, а также наглядное изображение детали в аксонометрической проекции. Пример выполнения работы дан на рисунках 1-7, 1-8.

**Методические указания:** Выполняя задание, провести тонко линии видимого и невидимого контуров, построить третье изображение, построить разрезы и выполнить штриховку в разрезах. После этого следует построить натуральный вид наклонного сечения заданной фронтально проецирующей плоскостью («косое» сечение). Выполнить наглядное изображение детали в аксонометрической проекции.

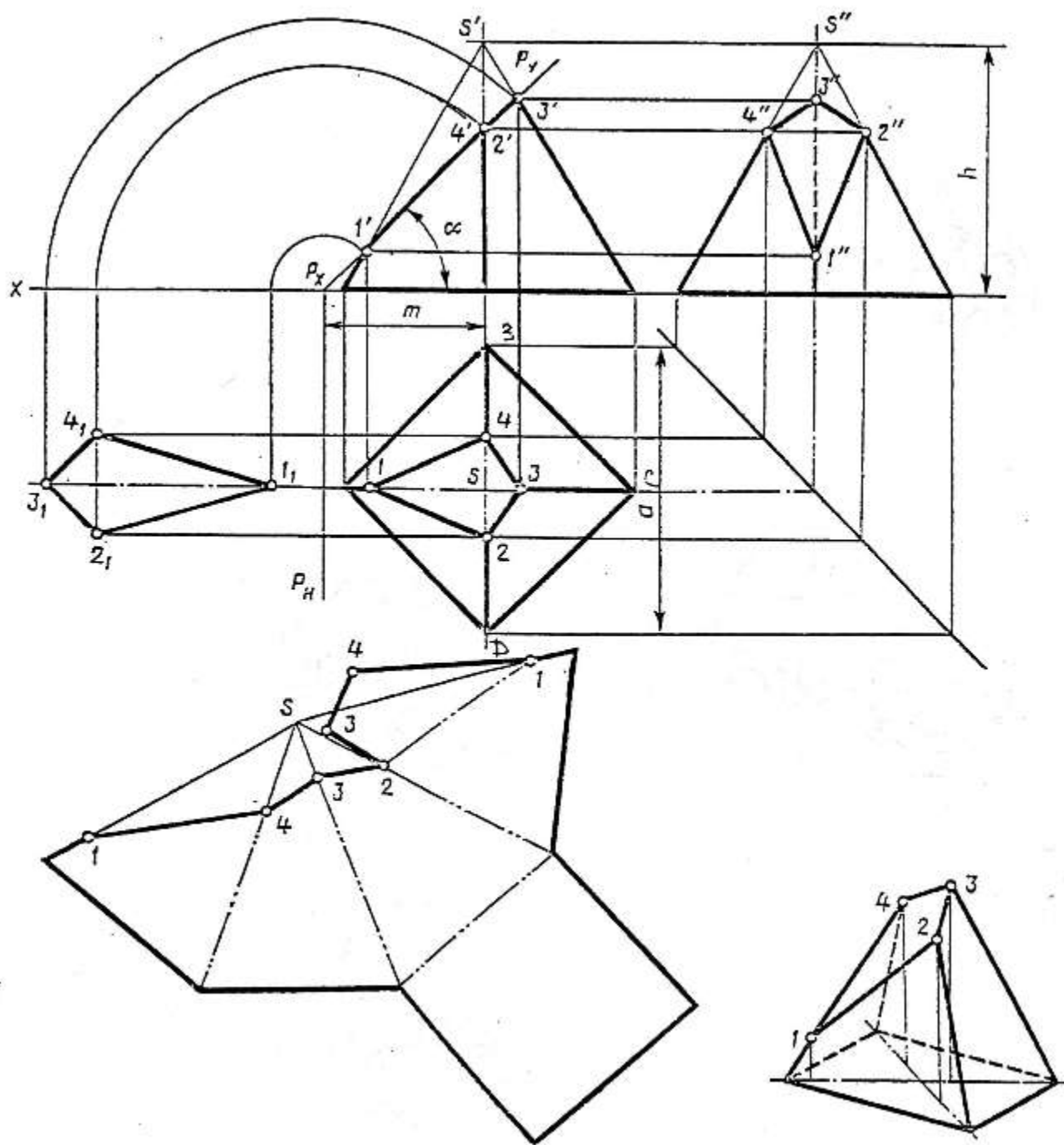


Рисунок 1-5 – Пример компоновки, выполнения и оформления листа 1-3

Таблица 1

Обозначение	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
h	66	75	80	66	65	75	80	66	65	75
d	70	65	80	76	70	65	80	76	72	65
m	40	35	42	55	40	35	42	55	40	35
a <sup>0</sup>	45	34	45	30	45	45	45	30	45	45

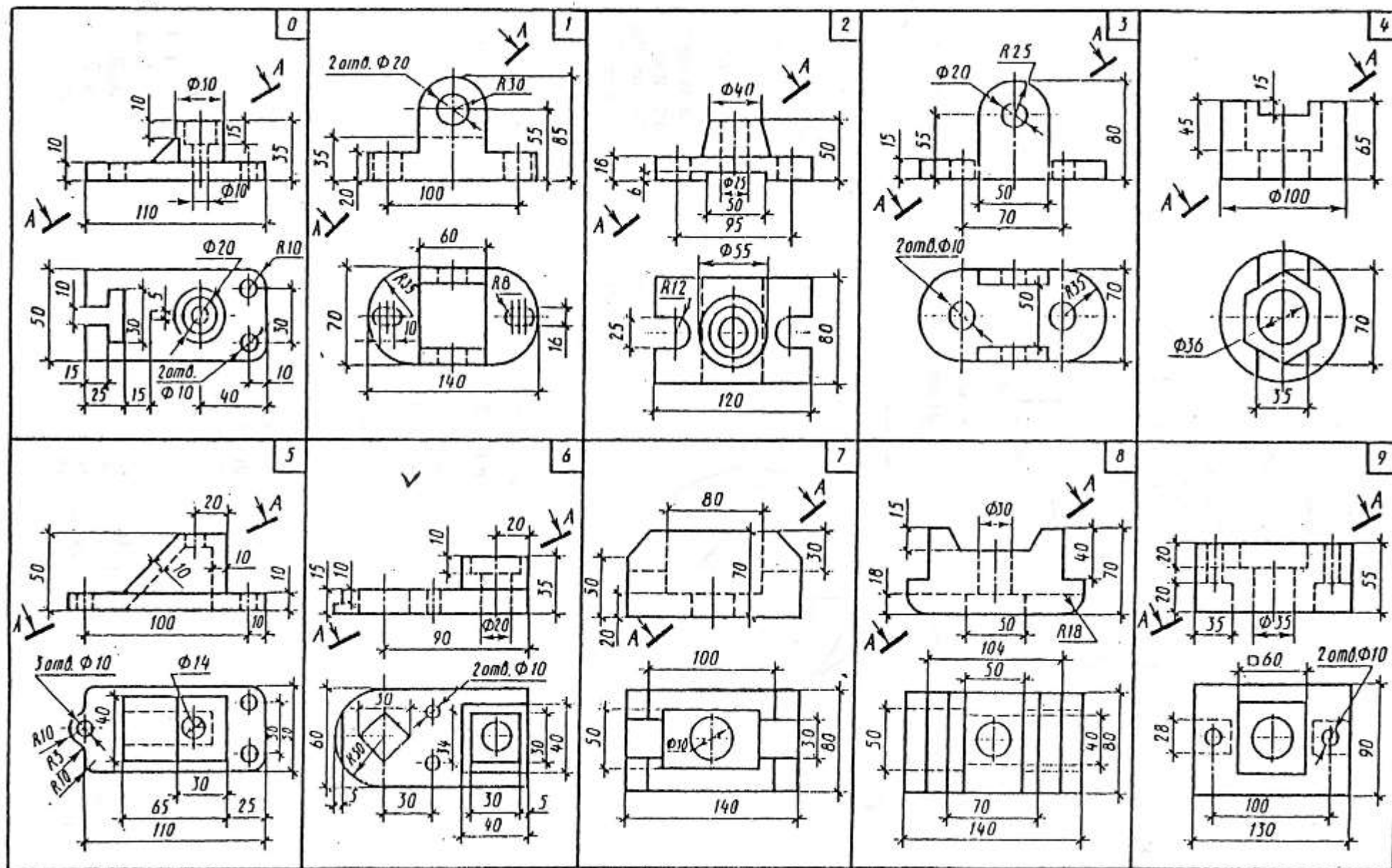


Рисунок 1-6 – Индивидуальные задания для листа 1-4

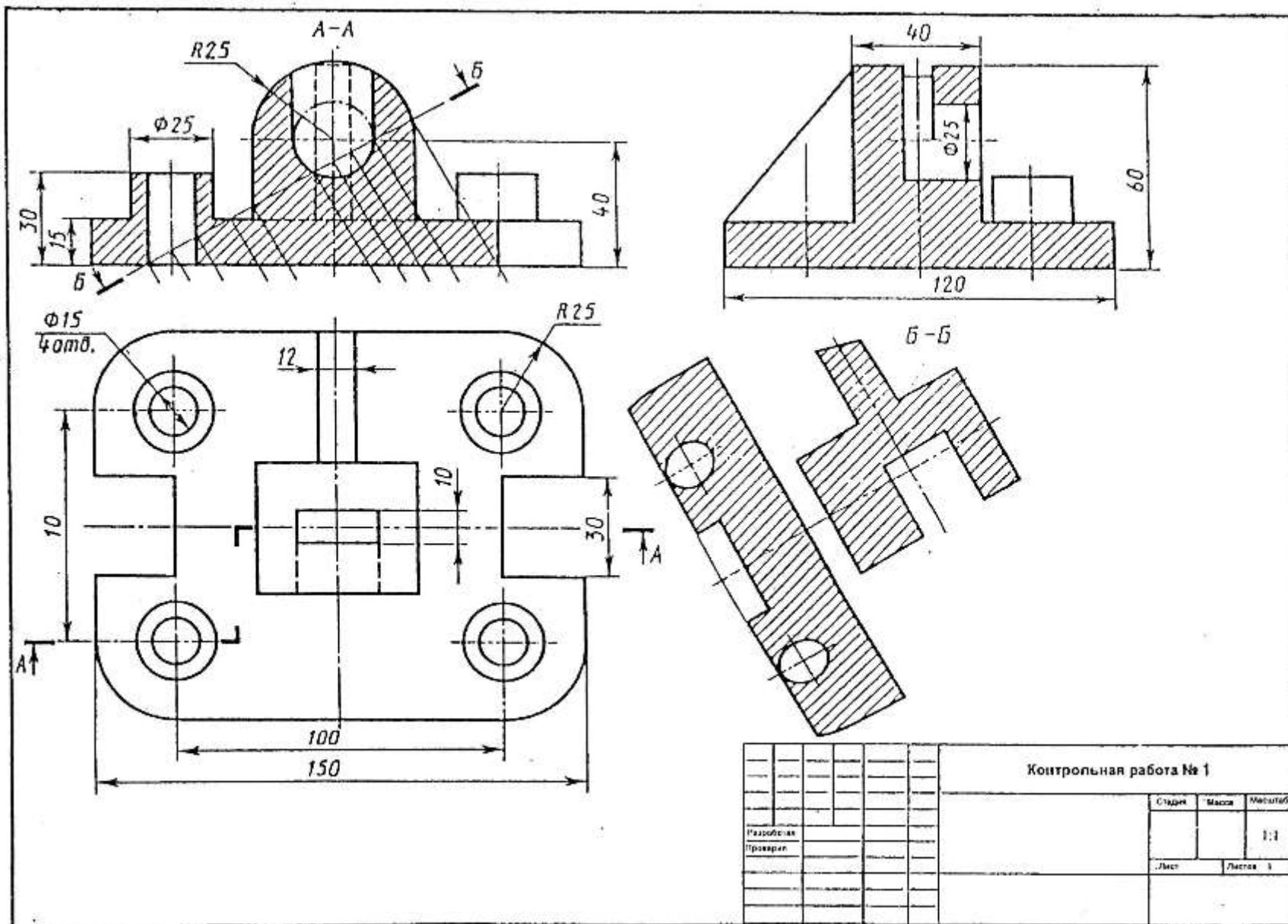


Рисунок 1-7 – Пример выполнения листа 1-4



## Лист 1-5 (формат А4)

**Цель работы:** научиться строить изображения соединения деталей болтом.

**Содержание работы:** начертить болтовое соединение.

Работа выполняется на листе формата А4 карандашом. Пример выполнения и компоновки листа приведен на рисунке 1-9. В таблице 2 в зависимости от варианта задания указан диаметр болта  $d$ . Соединяемые резьбовыми изделиями детали изображены на рисунке 1-9. Размер  $L$  — толщина соединяемых болтом элементов подбирается в зависимости от номера варианта, используя значения, приведенные в таблице 2, и формулы — на рисунке 1-9.

Таблица 2

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$d$	16	20	16	24	30	24	20	16	24	20
$n$	25	18	25	16	20	20	15	25	24	30
$m$	50	30	50	40	30	40	35	50	30	25
$c$	2	2,5	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2	2,5	2,5

**Методические указания:** Приступая к выполнению листа 1-5 необходимо ознакомиться со стандартами на крепежные изделия — болты, гайки, шпильки, соединительные части для трубопроводов и т.п. Соединение деталей болтом и шпилькой требуется начертить в двух проекциях (фронтальный разрез и вид сверху) по размерам, показанным на рисунке 1-9.

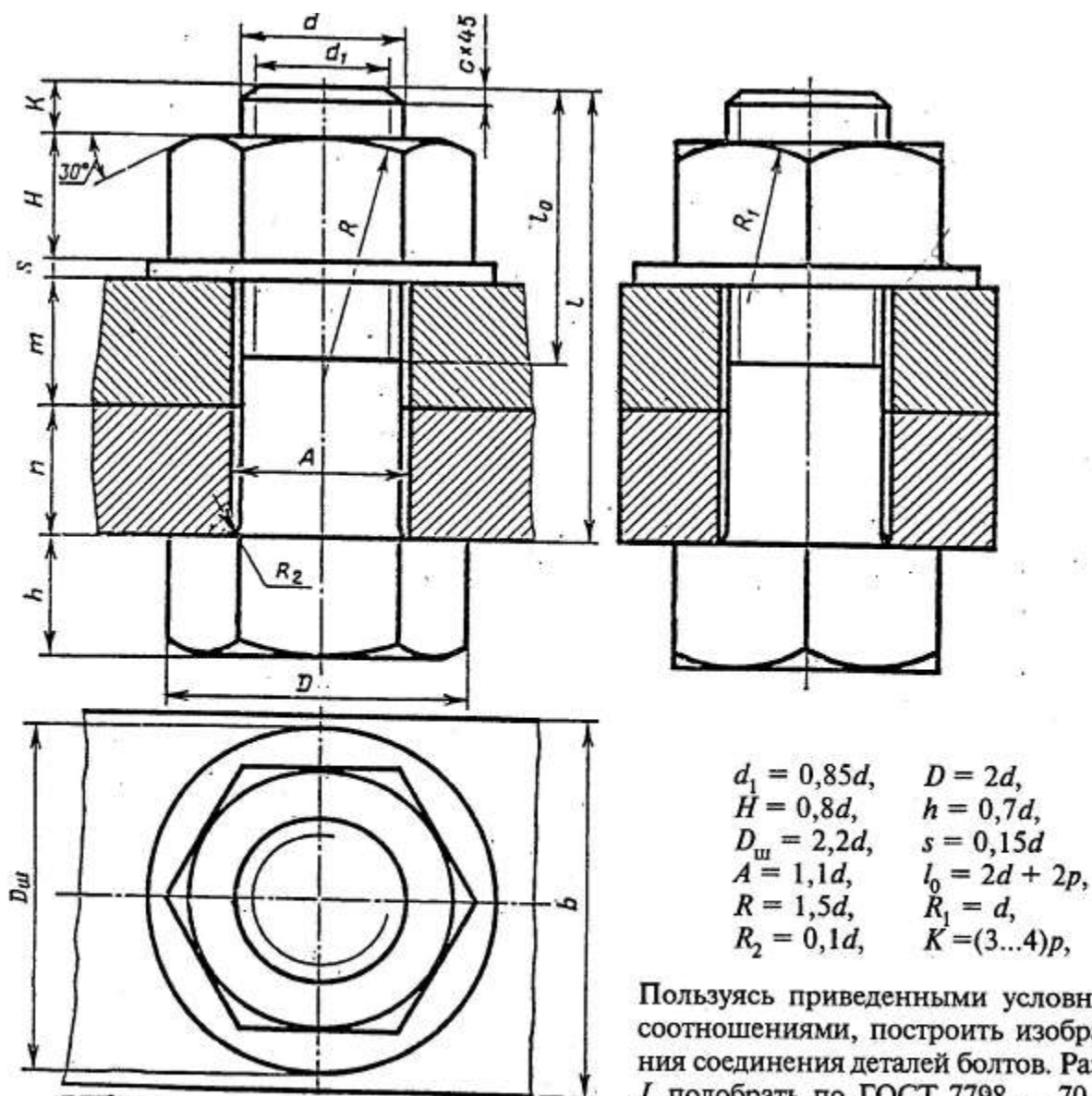
Эти размеры вычисляются в зависимости от заданного диаметра болта  $d$  и толщины  $L$ . Так, например, длину болта следует принять равной  $L + 1,5 d$ , округлив полученное значение до величины, кратной 5 мм при длине  $L < 80$  мм и кратной 10 мм при длине  $L > 80$  мм.

Например, если заданы  $L = 50$  мм и  $d = 16$  мм, то  $L = 50 + 1,5 \cdot 16 = 74$  мм. Принимаем  $L = 75$  мм.

Все другие размеры болта, гайки и шайбы, показанные на рисунке 1-9, принимаются в зависимости от заданного значения диаметра болта на основе следующих соотношений:  $d_x = 0,85 d$ ;  $d_2 = d + 2$  мм;  $D = 2d$ ;  $H = 0,8rf$ ;  $h = 0,7rf$ ;  $Z > m = 2,2d$ ;  $S = 0,15d$ ;  $l_0 = 2d + 6$  мм;  $l = 1,25d$ .

Лист 1-5 рекомендуется выполнять в такой последовательности: сначала тонкими линиями начертить соединяемые болтом элементы, затем по указанным выше размерам изобразить болт. При этом обратите внимание на строгое соответствие заданным размерам  $d$  и  $d_x$  наружных и внутренних контуров резьбы как на стержне, так и в отверстии. На чертежах резьбовых соединений следует показать только те размеры, которые показаны на рисунке 1-9.

Масштаб чертежей следует принять самостоятельно в соответствии с ГОСТ 2.302—68\* с таким расчетом, чтобы эти чертежи разместились на листе формата А4 и лист был равномерно заполнен.



Пользуясь приведенными условными соотношениями, построить изображения соединения деталей болтов. Размер  $L$  подобрать по ГОСТ 7798 — 70 так, чтобы обеспечить указанное значение  $K$ . При диаметре болта  $d < 20$  мм построения выполнять в М2 : 1, а при  $d > 24$  мм — в М1 : 1.

Рисунок 1-9 – Болтовое соединение для листа 1-5

## Контрольная работа № 2

**Цель работы:** изучение условностей и порядка выполнения и оформления строительных чертежей, а также правильное чтение и составление таких чертежей.

**Содержание работы:** В состав задания входит вычерчивание: одного поэтажного плана здания в масштабе 1:100; разреза здания по лестничной клетке в масштабе 1:100; фасада здания в масштабе 1:100, узлы 1 и 2 в масштабе 1:20.

В качестве материала для наружных и внутренних стен принять кирпич (размером 250x120x65), для фундаментов — бетон, для покрытий — сборные бетонные плиты, для кровли — сталь.

Наружные стены принять толщиной в 2 кирпича, т.е. — 510 мм, внутренние капитальные — в 1,5 кирпича или 380 мм, перегородки (независимо от материала) — 100 мм.

Толщину междуэтажного перекрытия принять 320 мм.

Уклон кровли для стали 18° или 1/5... 1/6 высоты к перекрываемому пролету здания.

Работу выполняют на листе чертежной бумаги формата А2 (594x420) карандашом.

Пример выполнения задания дан на рисунках 2-1, 2-2, 2-3.

Варианты заданий согласно таблицы 3 представлены на рисунках 2-4 — 2-13.

Таблица 3

Номер варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номер рисунка	2-4	2-5	2-6	2-7	2-8	2-9	2-10	2-11	2-12	2-13

**Методические указания:** Задание по общестроительному чертежу представляет схематический чертеж плана здания, разреза и фасада. Студенту рекомендуется соблюдать такую последовательность при выполнении задания.

Вычерчивание здания должно быть начато с планов этажей, после чего выполняют разрез здания по лестничной клетке, затем чертится фасад.

Расположение видов (проекций) на чертеже и связь между ними выдерживается на основе обычных правил проектирования.

Размеры на строительных чертежах наносят на планах и разрезах в миллиметрах: уровни в разрезах — в метрах, на чертежах узлов — в миллиметрах, на генеральных планах — в метрах.

На плане показывают расположение помещений внутри зданий (планировка), места лестничных клеток, внутренних капитальных стен, перегородок и т.д. Необходимо следить за тем, чтобы на планах этажей совпадали координационные оси наружных и внутренних капитальных стен.

Все наружные и внутренние капитальные стены, а также отдельно стоящие опоры (колонны и столбы) должны иметь координационные оси. Координационные оси наносят на изображения здания тонкими штрихпунктирными линиями с длинными штрихами, обозначают их в кружках диаметром 6-12 мм арабскими цифрами и прописными буквами русского алфавита (за исключением букв: Е, З, Й, О, Х, Ц, Ч, Щ, Ъ, Ы, Ь).

Оси стен должны иметь так называемую привязку. Во внутренних несущих стенах и отдельно стоящих опорах координационные оси располагают по геометрическому центру сечения верхней части опор или верхней части стены.

В наружных стенах толщиной 510 мм координационная ось пройдет на расстоянии 200 мм от внутренней грани стены. В лестничных клетках внутренней гранью считается та, которая обращена в сторону лестничной клетки.

В габаритах плана необходимо нанести размеры всех помещений в чистоте, т.е. от стены до стены. Нанести толщину стен и перегородок, размеры проемов во внутренних стенах и перегородках. Показать привязку проемов к ближайшим стенам или координационным осям.



Разрезы назначают так, чтобы показать основные высоты здания. При наличии в здании лестничной клетки разрез делают обязательно по лестничному маршу с таким расчетом, чтобы линия разреза проходила по маршу лестницы.

В здании выполняют архитектурный разрез без показа конструкций, из которых строят здание. На разрезе показывают все то, что непосредственно лежит в секущей плоскости, и все то, что находится на ней. На нем проставляют все необходимые размеры, характеризующие высоту помещений и отдельных элементов зданий. Внутренние размеры — внутри контура здания, наружные — за контуром.

Для обозначения уровней элементов в горизонтальном направлении применяют знак в виде стрелки с углом  $90^\circ$ . Стрелки обращены вершиной вниз или вверх и опираются на горизонтальную линию (выноску) того или иного уровня. Отметки, характеризующие высоту уровней, указывают в метрах с тремя знаками.

Плоскость, от которой берут начало отсчеты последующих уровней, обозначают нулевой отметкой «0,000». Плоскости, лежащие выше условной плоскости, принятой за нулевую, обозначают со знаком «плюс». Плоскости, лежащие ниже, обозначают со знаком «минус».

За нулевой уровень принимают чистый пол первого этажа, от которого и принимают другие высотные отметки.

В плане и разрезе стены (попавшие в разрез) не штрихуют. Внутренние стены и перегородки показывают толщиной принятого для возведения стен строительного материала в соответствующем масштабе. Помещение, где расположена лестница, должно быть в капитальных стенах.

Междуэтажное перекрытие показывают двумя линиями — линией пола второго этажа и линией потолка первого этажа; чердачное перекрытие — одной линией, линией потолка последнего этажа. Пол первого этажа показывают одной линией.

Карниз как необходимый переход от стены к кровле должен быть показан на чертеже.

Лестница состоит из маршей и площадок, вычерчиваемых на плане и разрезе. Марш представляет собой наклонную ступенчатую часть лестницы, соединяющую две площадки. Основным элементом марша — ступень, которая состоит из проступи (а) и подступенка (h) — высота, на которую поднимается человек за один шаг.

Согласно строительным нормам и правилам (СНиП) высота ступени — подступенок принимается не более 150 мм; ширина ступени — проступь — не менее 300 мм. Причем в одном марше допускается иметь не более 16 ступеней и не менее 3.

Для вычерчивания лестницы надо пользоваться следующими данными согласно СНиПу: ширина марша должна быть не менее 1200 мм, пожарное расстояние между маршами — 80... 120 мм, ширина лестничных площадок — не менее ширины марша.

В основу графической разбивки лестницы берется высота этажа от пола нижнего этажа до пола верхнего этажа. Находим число подступенков, для чего делим высоту этажа на высоту подступенка, т.е.  $3000:150 = 20$ . Получаем количество подступенков в двух маршах. В каждом марше должно быть четное число подступенков, так как маршей два; берем ближайшее четное число подступенков, т.е. 10.

Над изображением узла указывают в кружке его обозначение. Кружок выполняют диаметром 12 – 14 мм. На изображении разреза, откуда выносят узел, соответствующую линию отмечают сплошной замкнутой тонкой линией (окружностью или овалом) с нанесением на полке линии выноски обозначения узла арабскими цифрами.

Фасад на чертеже представляет собой фронтальную проекцию. Фасад строят как третью проекцию по двум данным (с плана и разреза). Его выполняют в масштабе плана (главный фасад).

Толщина линий при обводке чертежа может быть принята следующей: в разрезах и на фасаде линия земли — 0,8 мм; контуры элементов, попавших в разрез, — 0,6 мм; контур здания на фасаде и элементы, не попавшие в разрез, — 0,5 мм; рисунок переплетов — 0,2 мм и все вспомогательные линии, как штриховые, размерные выносные и пр.

Пример оформления контрольной работы приведен на рисунке 2-14.

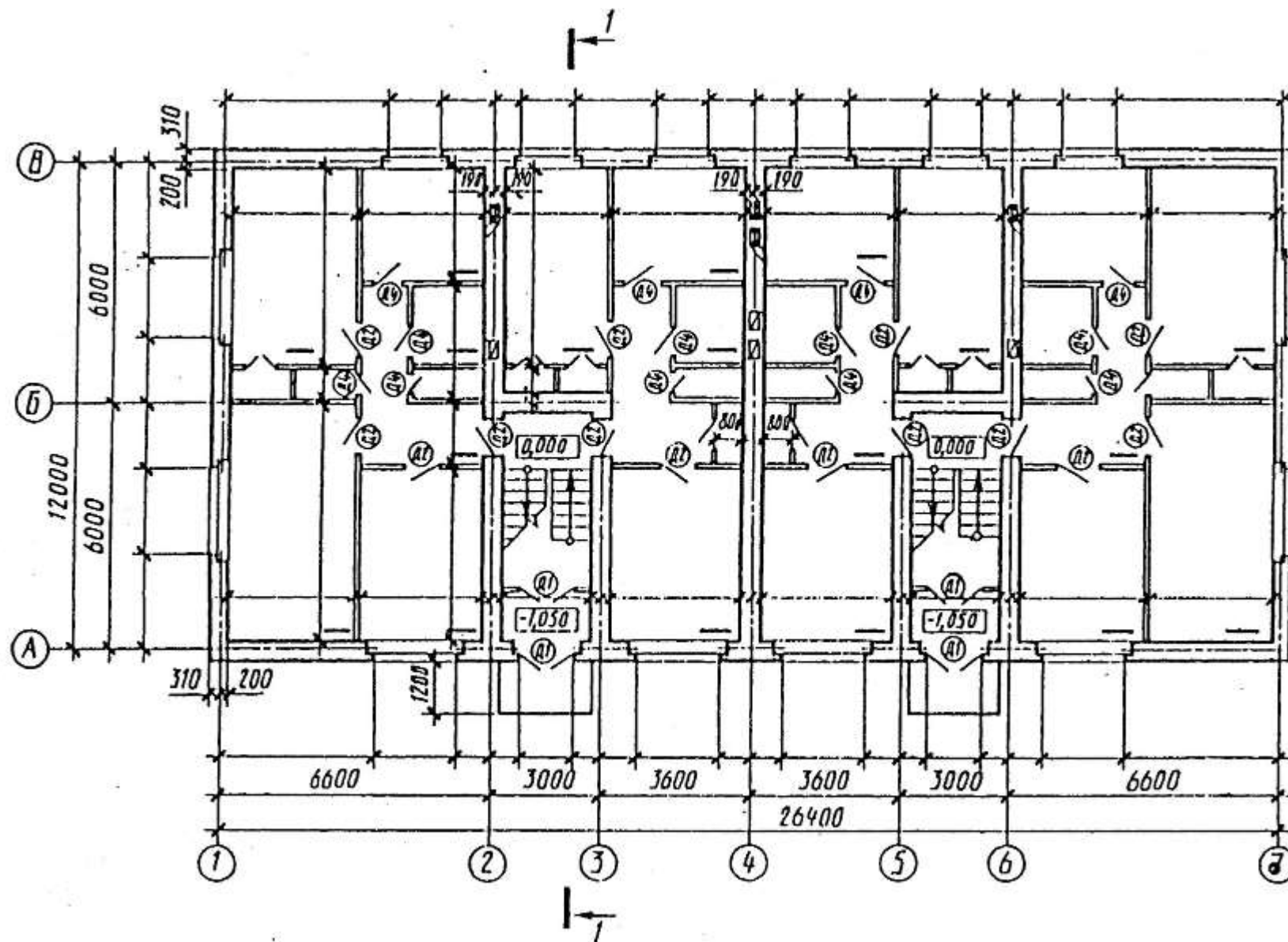


Рисунок 2-1 – Пример оформления плана этажа

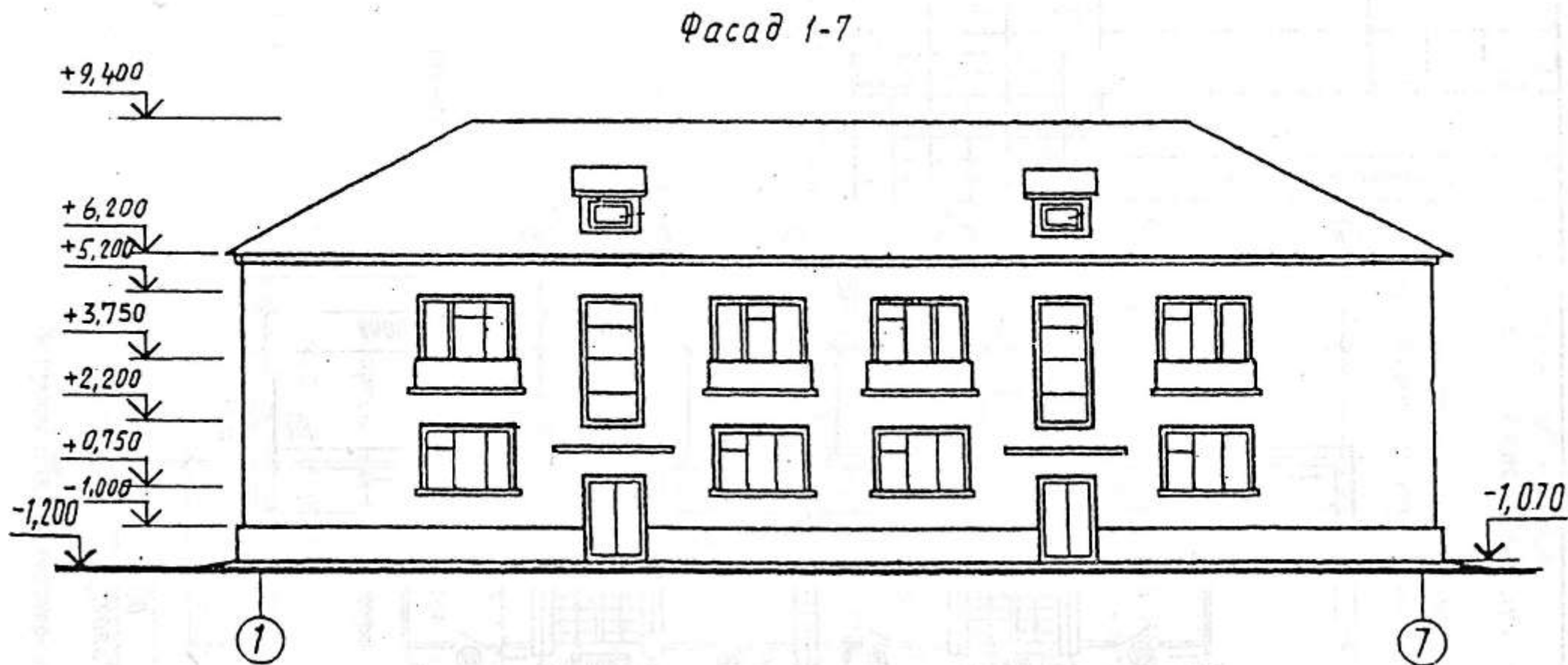


Рисунок 2-2 – Пример оформления фасада здания

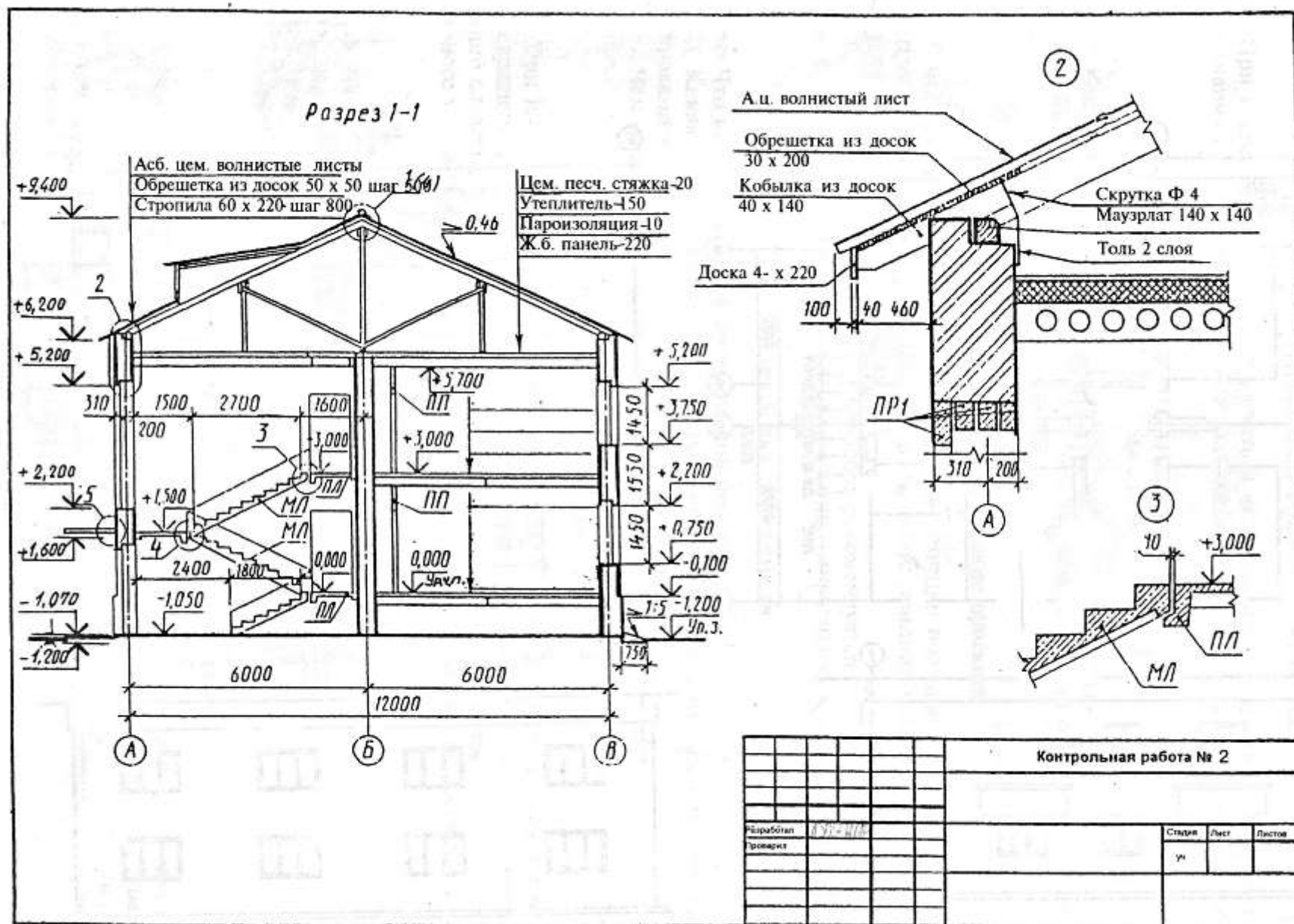


Рисунок 2-3 – Пример оформления разреза здания

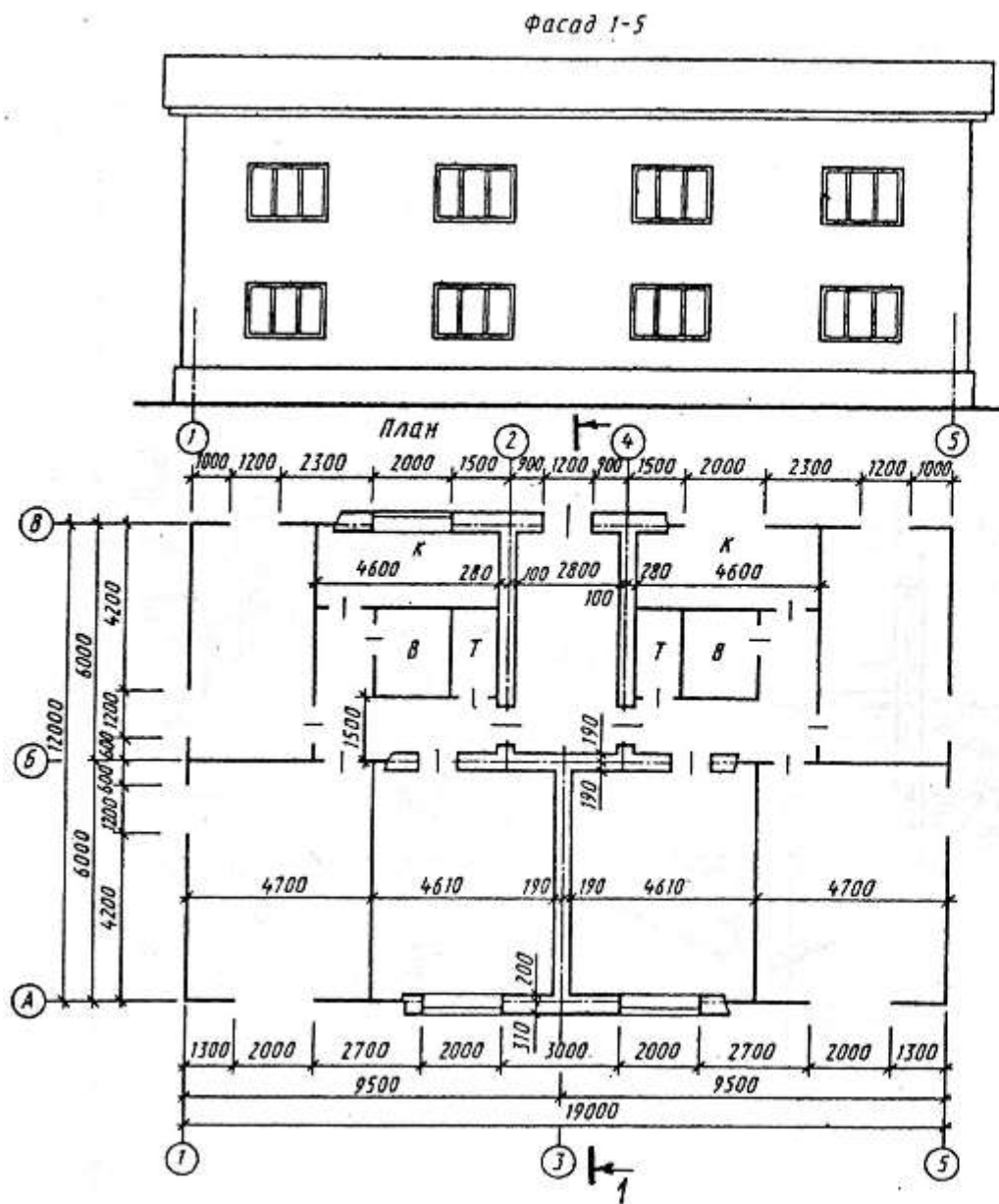


Рисунок 2-4

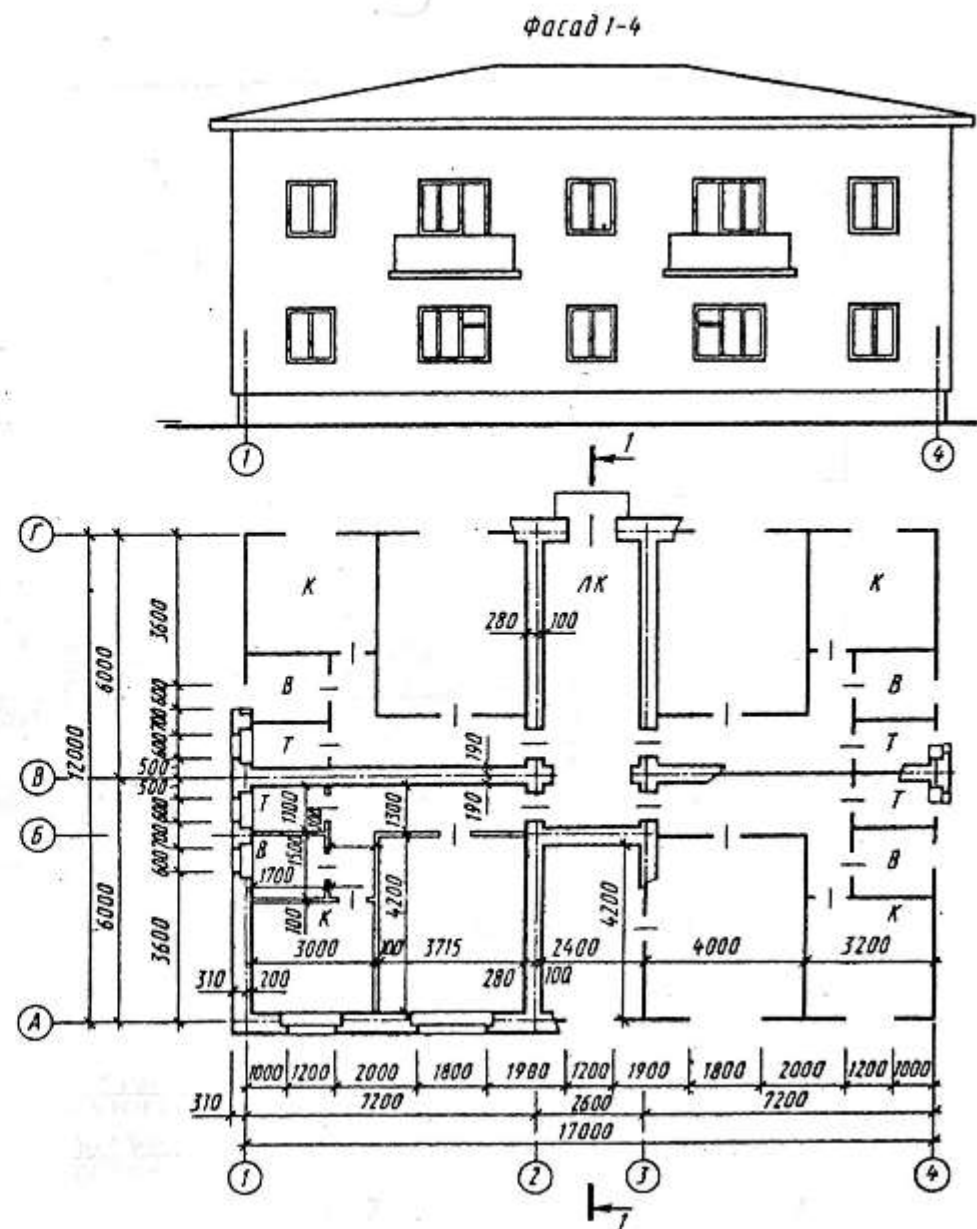


Рисунок 2-5

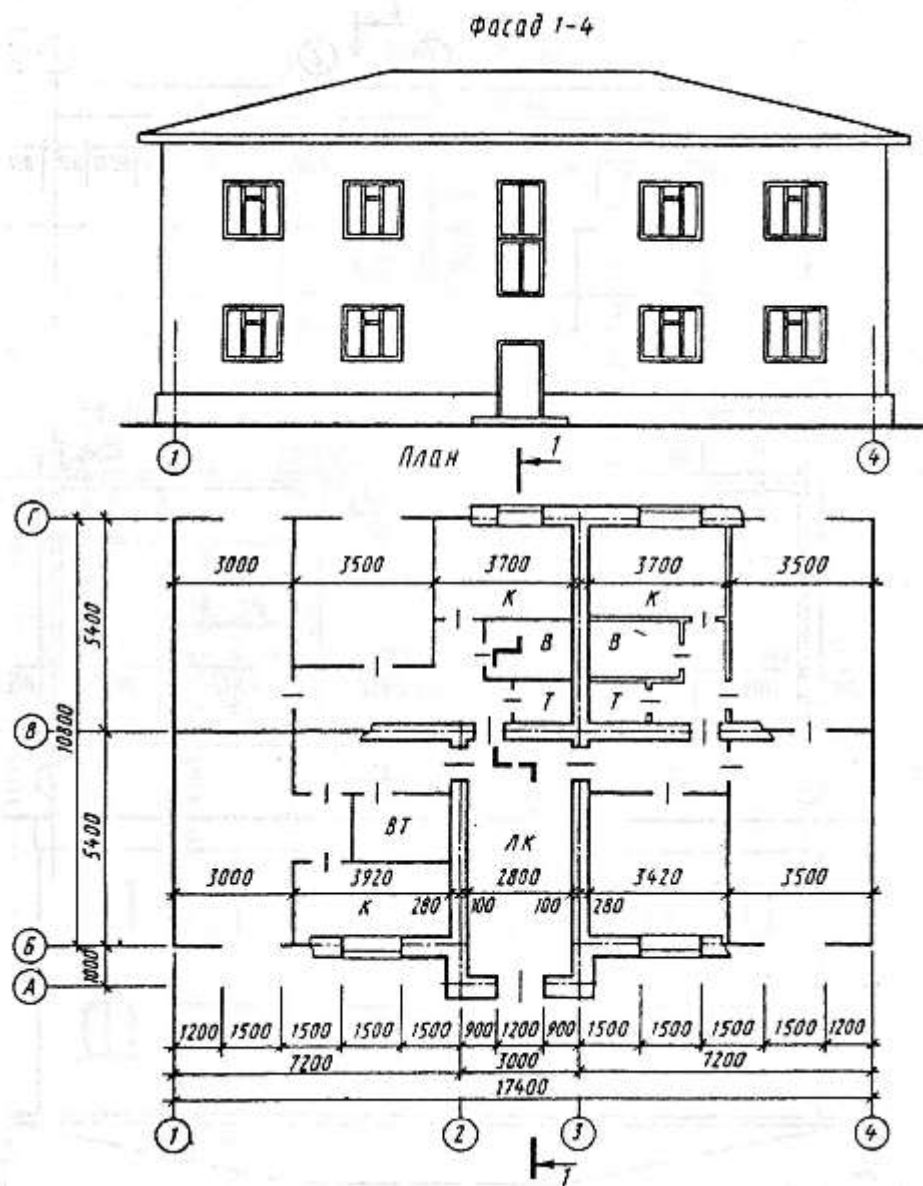


Рисунок 2-6

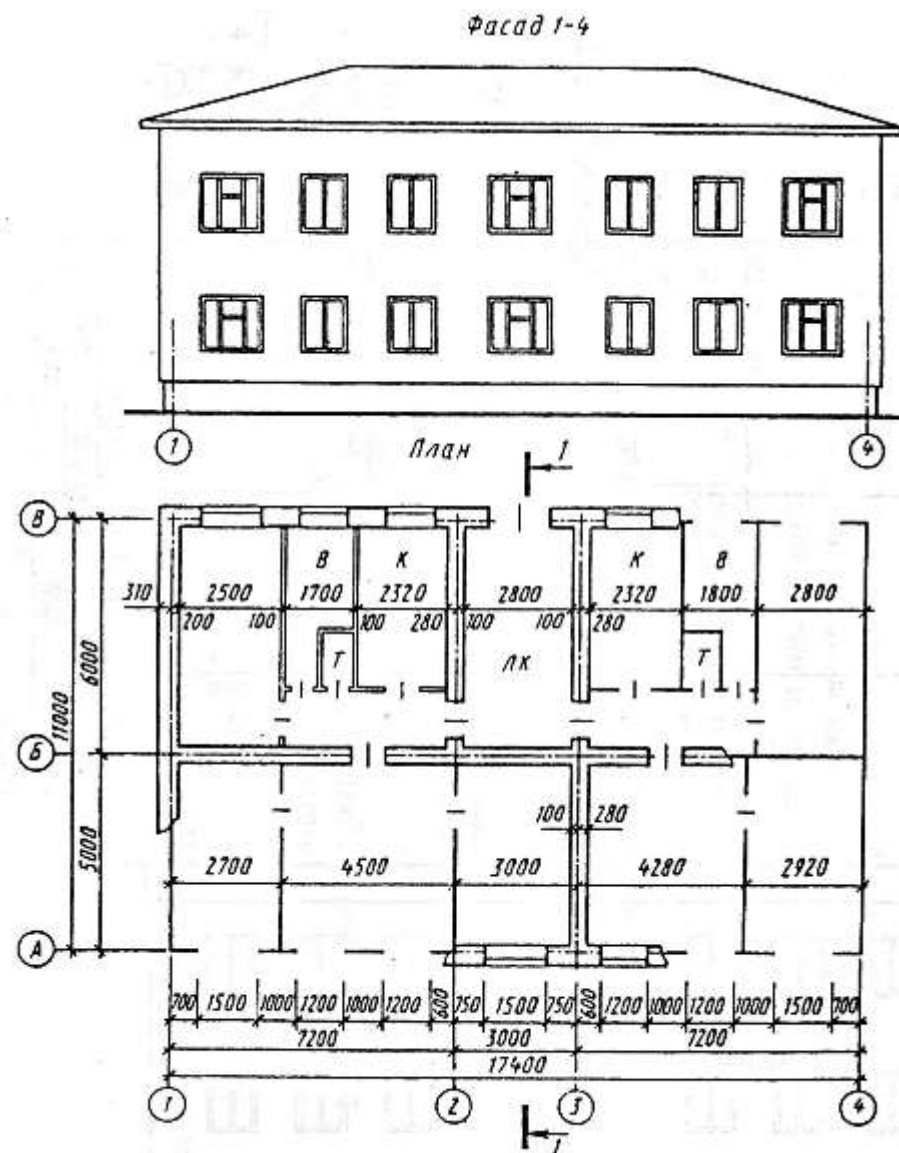


Рисунок 2-7

Фасад 1-4

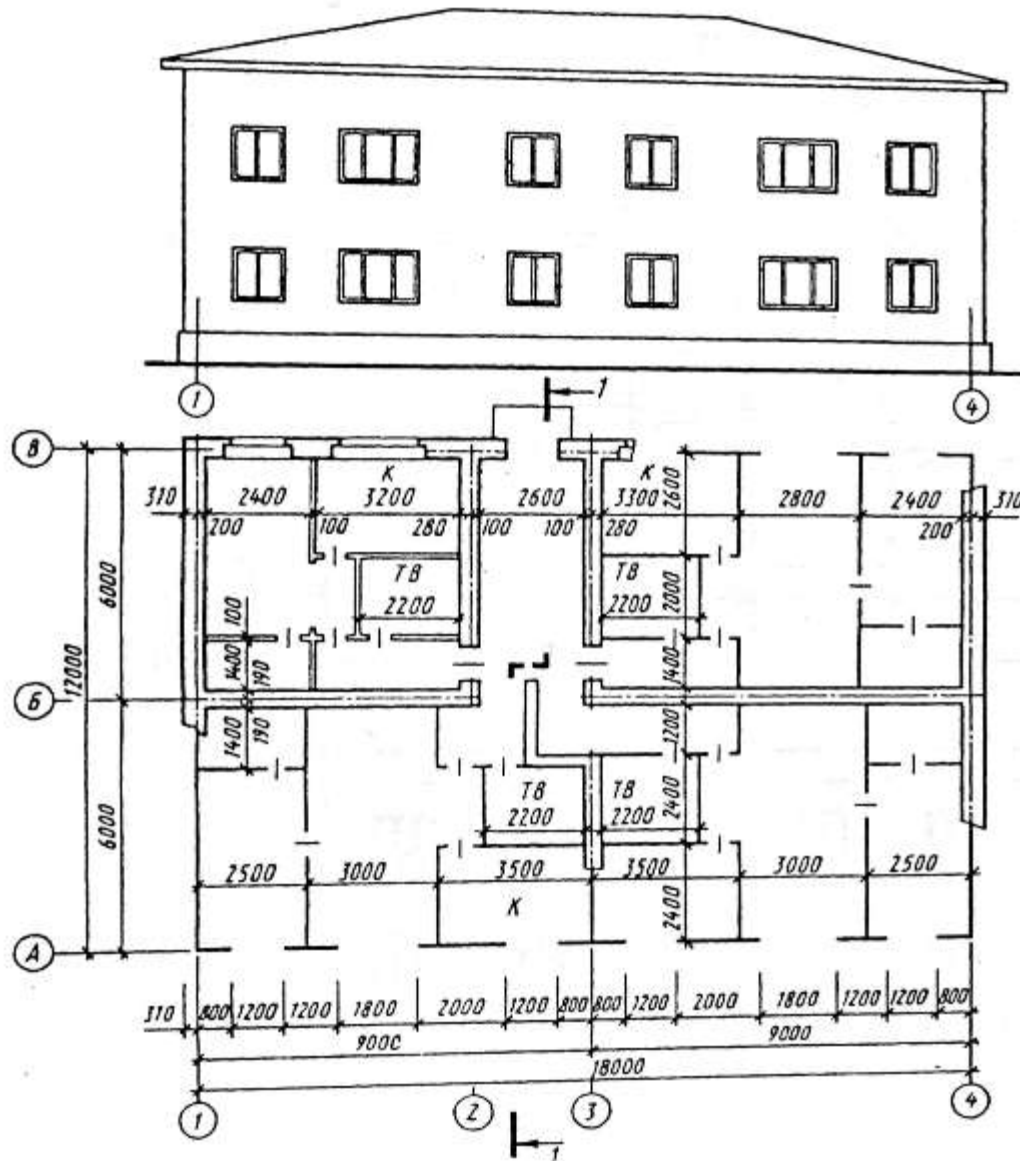


Рисунок 2-8

Фасад 1-4

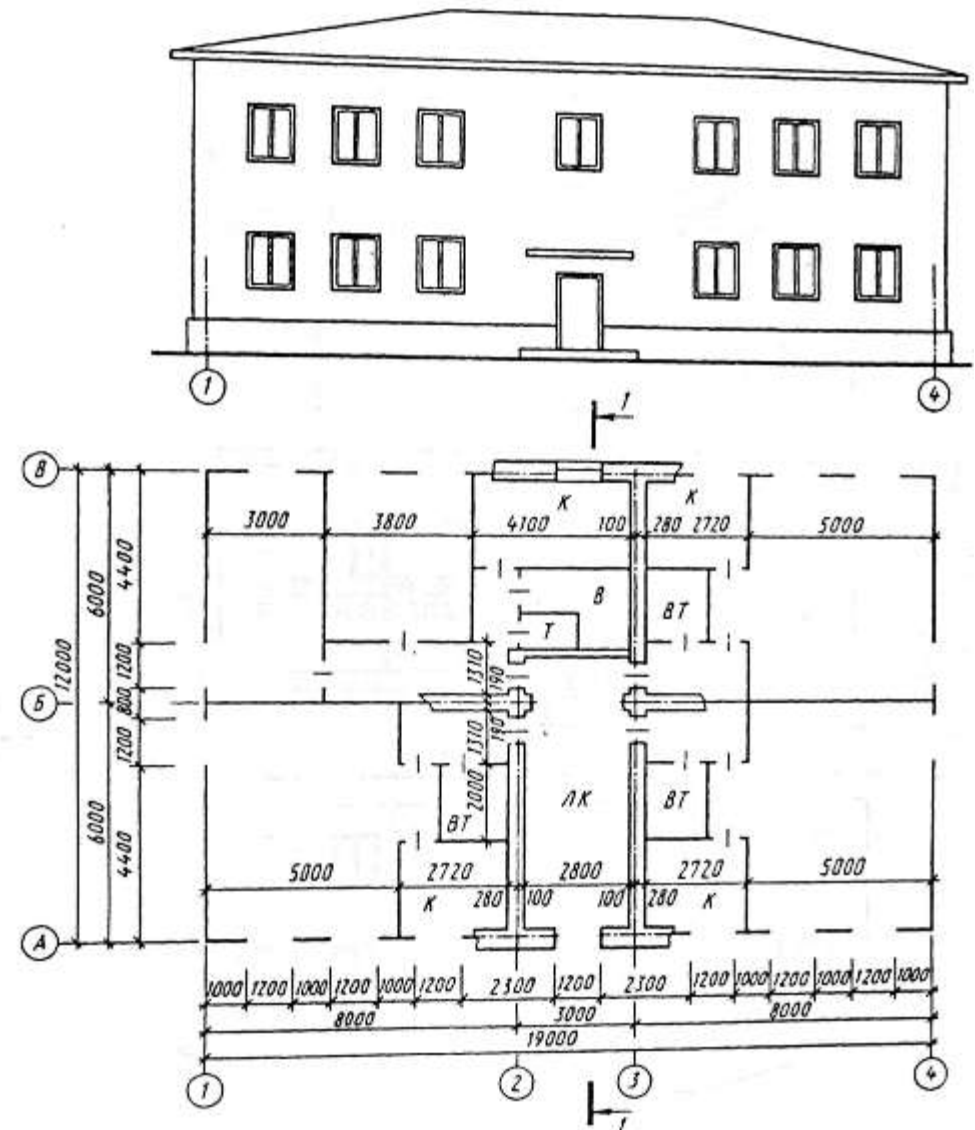


Рисунок 2-9



Фасад 1-5

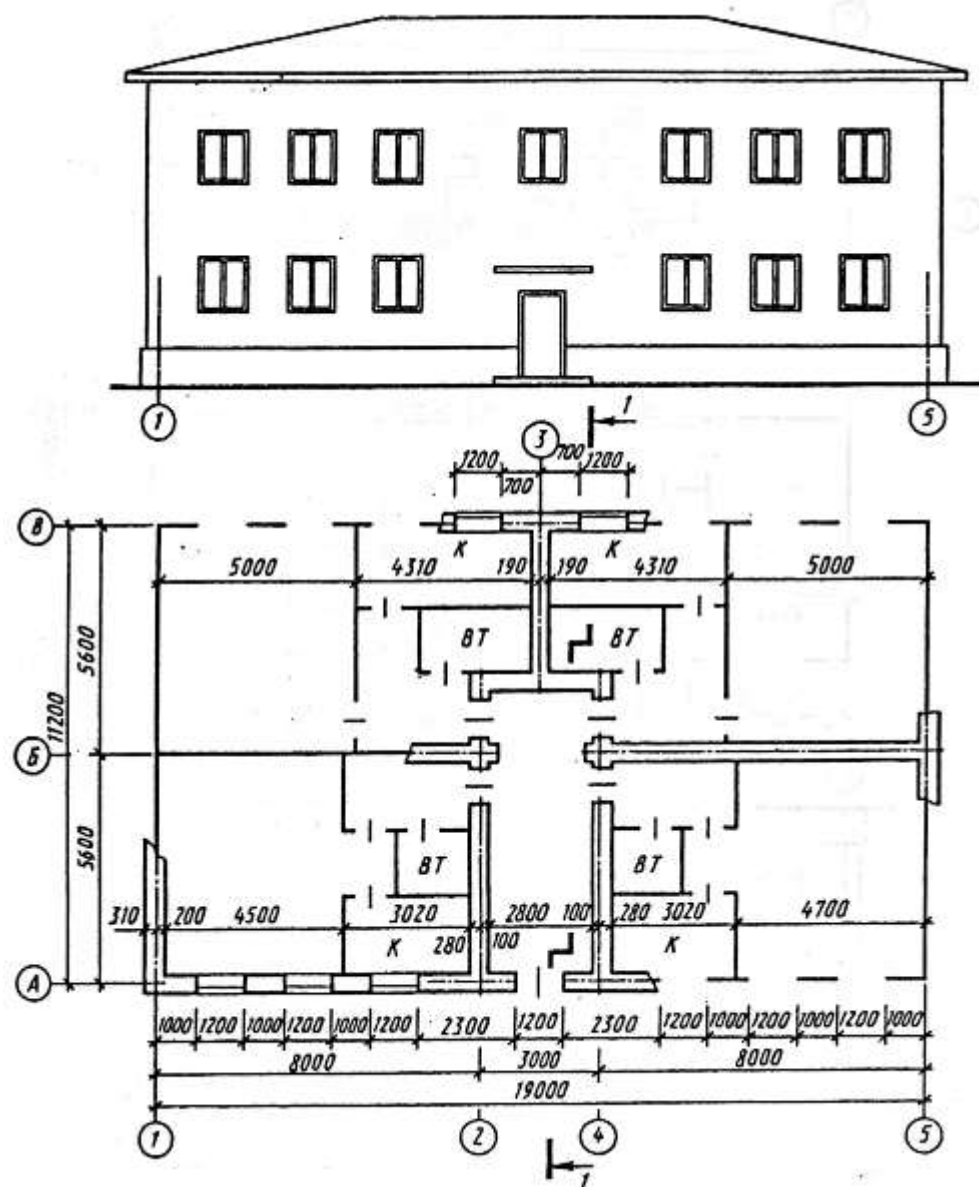


Рисунок 2-10

Фасад 1-4

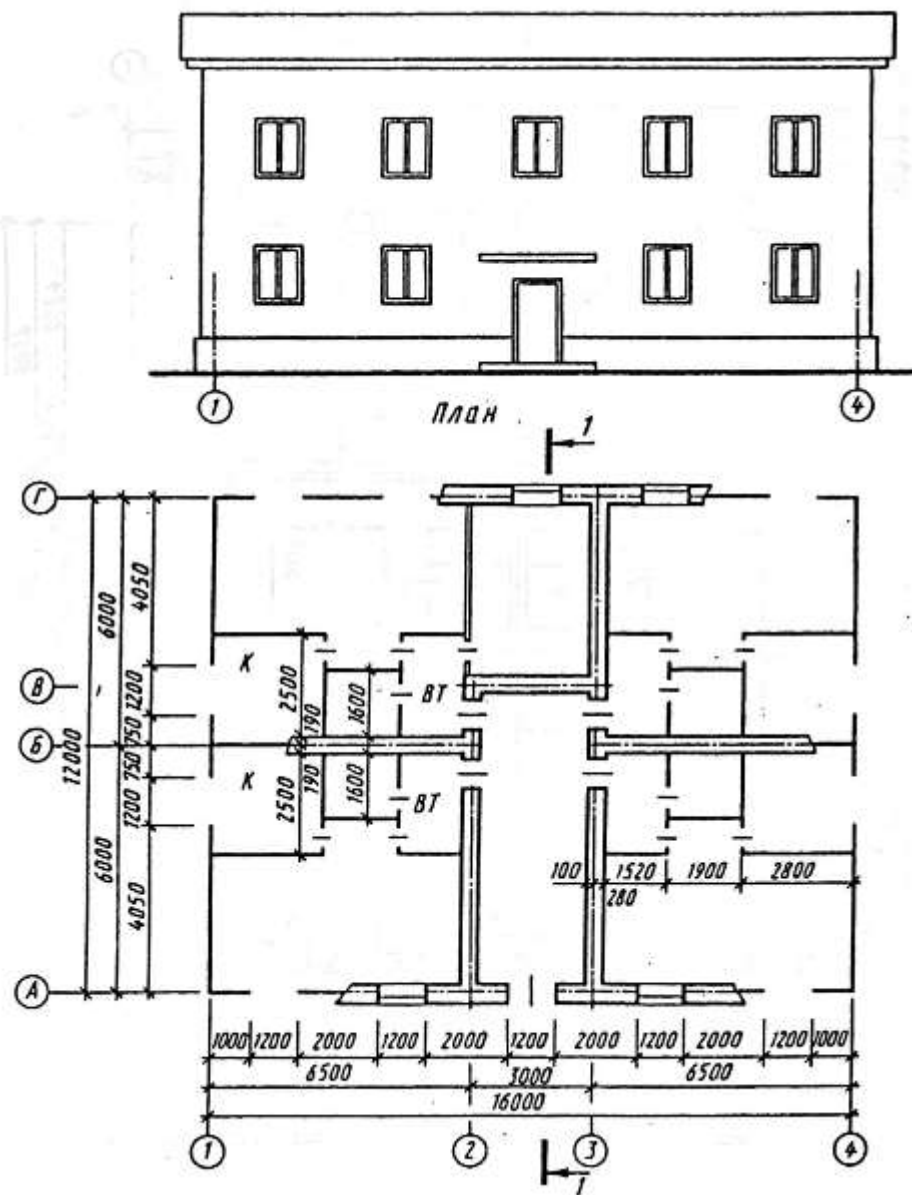


Рисунок 2-11



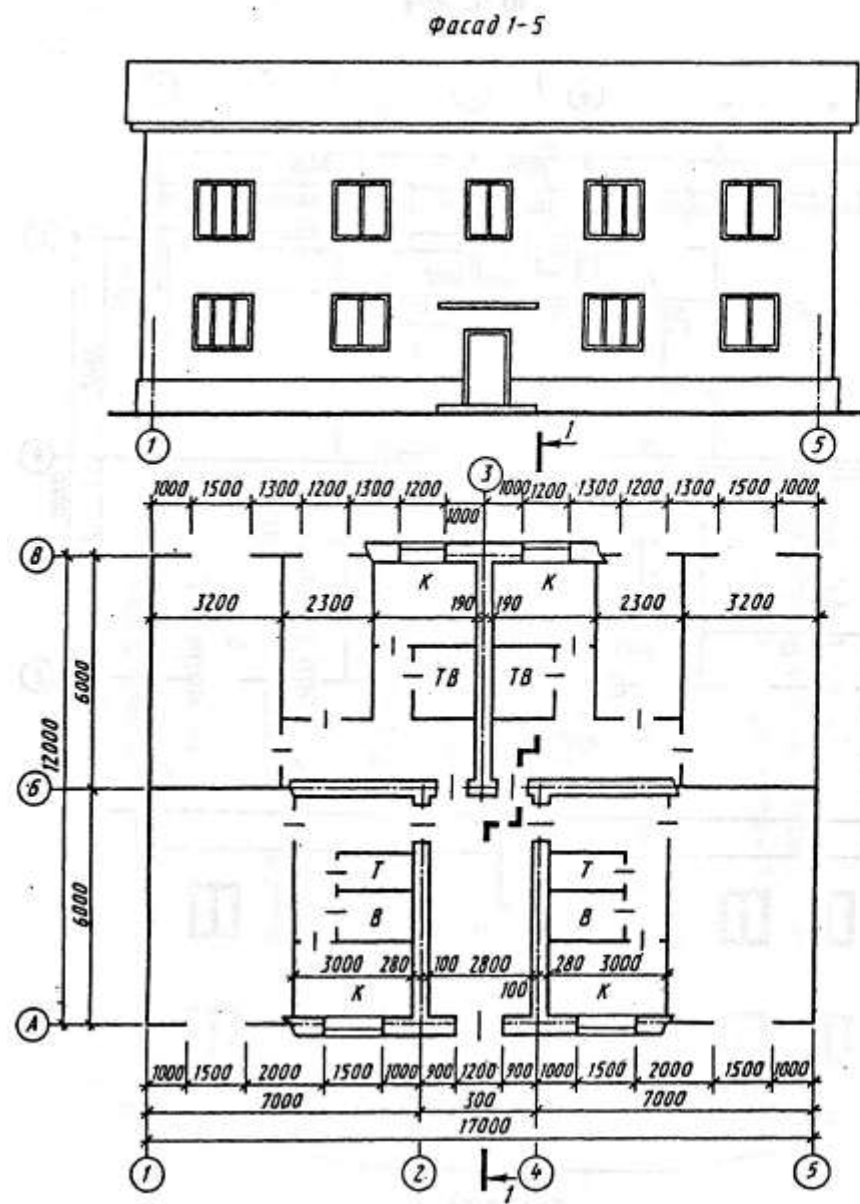


Рисунок 2-12

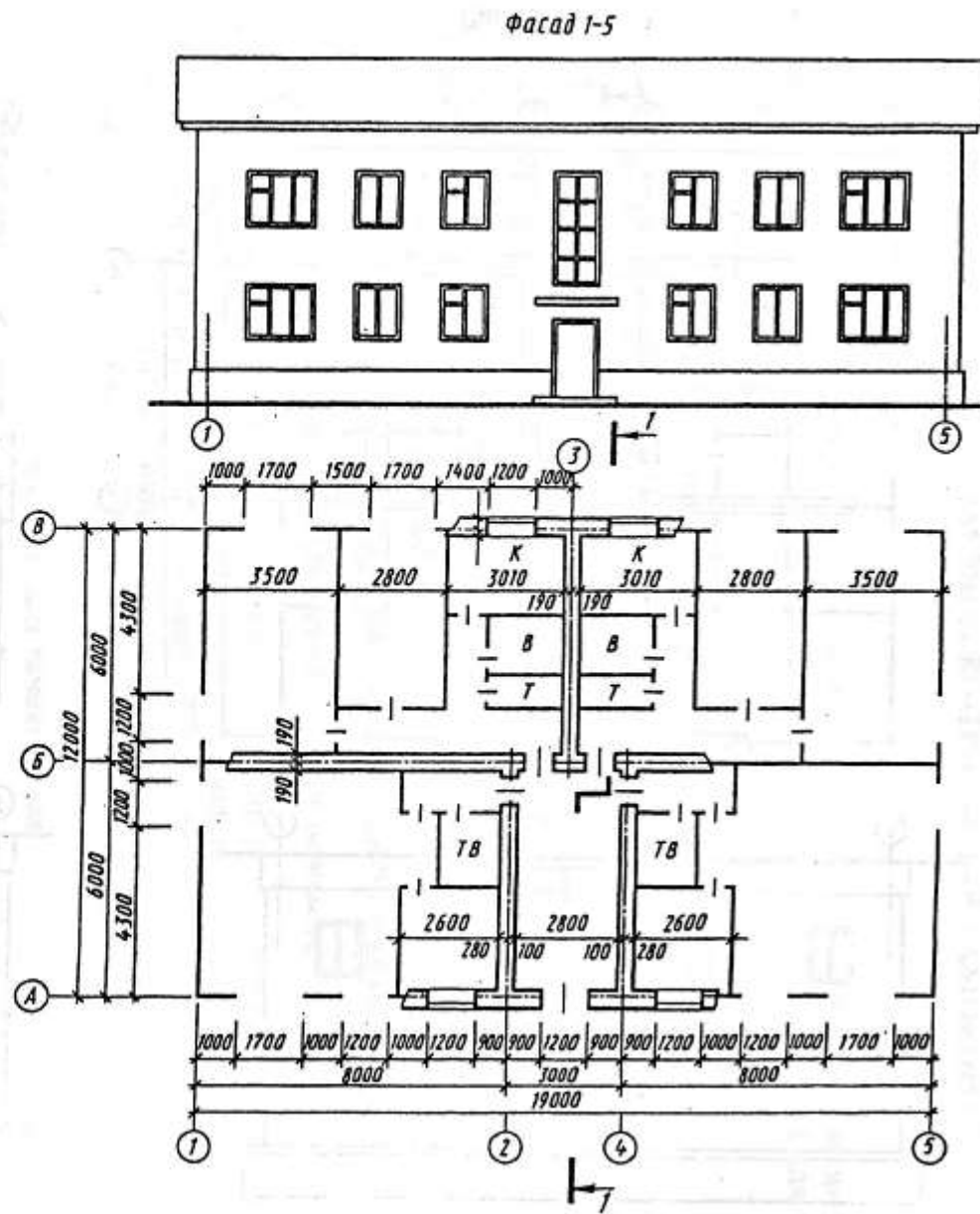


Рисунок 2-13

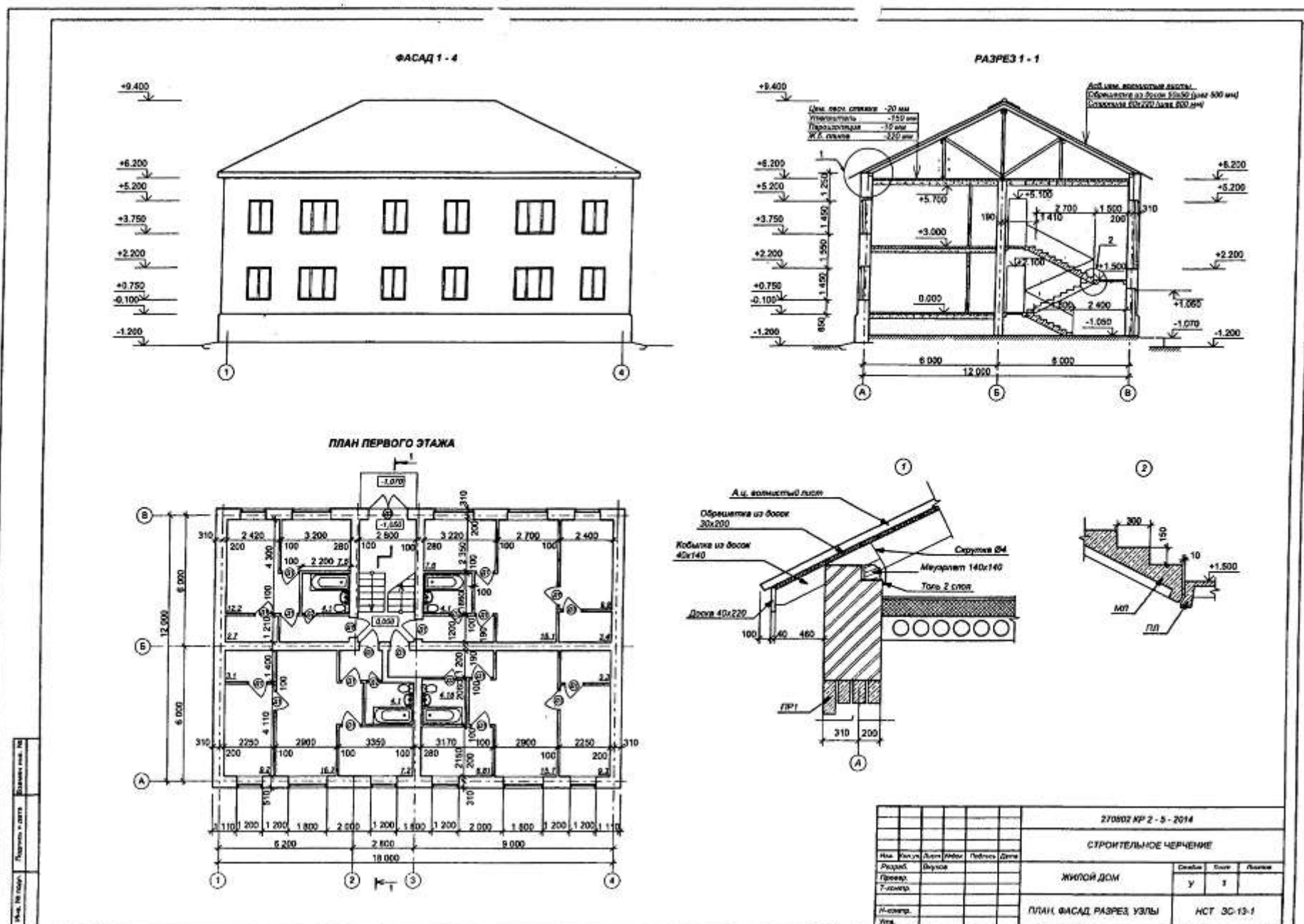


Рисунок 2-14 Пример оформления строительного чертежа

Основная надпись для строительных чертежей (план, фасад, разрез).

Код специальности

Номер варианта

10 10 10 10 15 10 720

08.02.01 КР 2-24 2016 (2)

Строительное черчение (1)

15 15 20

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата

Разраб. Иванов

Провер.

Т-контр.

Н-контр.

Учб.

Жилой дом (3)

План. Фасад.

Разрез. Узлы 1,2. (4)

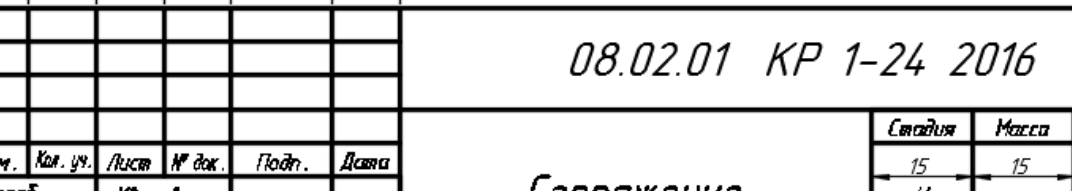
Стадия Лист Листов

У 1

ГПОУ ТО "НСК" 3С-16-1 (6)

70 50 185 55 5

Образец заполнения основной надписи на чертежах.



						08.02.01 КР 1-24 2016		
						Сопряжение		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стандия	Масса	Листов
Разраб.		Иванов				15	15	20
Провер.						4		
Т-контр.						20		
						Лист 1	Листов 5	
Н-контр.						ГПОУ ТО "НСК" гр. ЗС-16-1		
Утв.								
						70		
						50		
						185		

В графах основных надписей указывают (номера граф указаны в скобках):

- 35

## Литература

### Основные источники:

- 1 Миронова Р.С. Инженерная графика / Б.Г. Миронов. - М.: Академия, 2012. – 288 с.
- 2 Миронова Р.С. Сборник заданий по черчению / Б.Г. Миронов. - М.: Высшая школа, 2013. – 264 с.
- 3 Томилова С.В. Инженерная графика. Строительство. - М.: Академия. 2013. – 336 с.
- 4 Чекмарев А.А. Инженерная графика и начертательная геометрия. - М.: Владос, 2014. – 472 с.
- 5 Боголюбов С.К. Индивидуальные задания по курсу черчения. - М.: ООО ИД "Альянс", 2014. – 368 с.
- 6 Ганенко А.П. Оформление текстовых и графических материалов (Требование ЕСКД) / М.И. Лапсарь. - М.: Академия 2015. – 336 с.
- 7 Брилинг Н.С. Черчение. – М.: Стройиздат, 2015. – 471 с.
- 8 Полежаев Ю.О. Строительное черчение. – М.: Академия, 2014. – 327 с.

### Дополнительные источники:

- 9 ГОСТ «Единая система конструкторской документации» (ЕСКД). Общие правила выполнения чертежей. - М., 1999.
- 10 Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению / В.К. Осипов. - М.: Владос, 2013. – 256 с.
- 11 ГОСТ "Система проектной документации для строительства". (СПДС). - М., 1999.
- 12 ГОСТ 21.501—93 СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. - М., 1998.
- 13 ГОСТ Р 21.101—97 СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации. - М., 1998.
- 14 ГОСТ 21.204—93. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и транспорта.

### Интернет-ресурсы:

- 15 Инженерная графика. Курс лекций [Электронный ресурс].  
URL: [http://allformgsu.ru/load/inzhenernaja\\_grafika\\_kurs\\_lekcij](http://allformgsu.ru/load/inzhenernaja_grafika_kurs_lekcij) (дата обращения 30.09 2016).
- 16 Куликов В.П., Кузин А.В. Инженерная графика: учебник [Электронный ресурс].  
URL: <http://www.granitvtd.ru/> (дата обращения 30.09 2016).
- 17 Эскизирование резьбовой детали. Инженерная графика [Электронный ресурс].  
URL: <http://libriz.net/book/> (дата обращения 30.09 2016).
- 18 Заргарян Ю.А., Заргарян Е.В., Залогова Л. А., Большаков В.П. и др. Компьютерная графика [Электронный ресурс]. URL:  
[http://webvor.ru/publ/knigi/uchebniki\\_obrazovatelnye/knizhnaja\\_podborka\\_kompjuternaja\\_grafika/](http://webvor.ru/publ/knigi/uchebniki_obrazovatelnye/knizhnaja_podborka_kompjuternaja_grafika/)  
(дата обращения 30.09 2016).