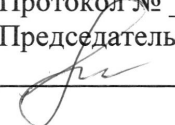



ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
«ЧЕРЕМХОВСКИЙ ГОРНОТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ  
ИМ. М.И. ЩАДОВА»

Рассмотрено на  
заседании ЦК  
« 15 » 05 20 21 г.  
Протокол № 9  
Председатель  
 Моисеенко Е.В.

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР  
 Н.А. Шаманова  
« 16 » 06 20 21 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

для выполнения

практических (лабораторных) работ студентов

по учебной дисциплине

**ОП.05 Общие сведения об инженерных сетях территорий и зданий**

**программы подготовки специалистов среднего звена**

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

Разработал преподаватель: Е.В. Моисеенко

## **СОДЕРЖАНИЕ**

	<b>СТР.</b>
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	6
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	7
4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	22
5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	23

Методические указания по выполнению практических работ по **ОП.05 Общие сведения об инженерных сетях территорий и зданий** предназначены для студентов специальности **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**, составлены в соответствии с рабочей программой **ОП.05 Общие сведения об инженерных сетях территорий и зданий** с учетом рекомендаций, требований Мин. обр. (помещение кабинета ОП.05 Общие сведения об инженерных системах должны удовлетворять требованиям санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 №178-02), и оснащено типовым оборудованием, указанным в настоящих требованиях, в том числе специализированной учебной мебелью и средствами обучения, достаточными для выполнения требований к уровню подготовки студентов) и направлены на достижение следующих целей:

1. Выполнять подготовительные работы на строительной площадке.
2. Осуществлять мероприятия по контролю качества выполняемых работ и расходуемых материалов.
3. Обеспечивать соблюдение требований охраны труда, безопасности и защиту окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, в том числе отделочных работ, ремонтных работ и работ по реконструкции и эксплуатации строительных объектов.
4. Выполнять мероприятия по технической эксплуатации конструкций и инженерного оборудования зданий.

Методические указания являются частью учебно-методического комплекса по **ОП.05 Общие сведения об инженерных сетях территорий и зданий** и содержат задания, указания для выполнения практических работ, теоретический минимум и т.п. Перед выполнением практической работы каждый студент обязан показать свою готовность к выполнению работы:

- пройти инструктаж по технике безопасности;
- ответить на теоретические вопросы преподавателя.

В результате выполнения полного объема практических работ студент должен

### **Базовая часть**

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- основные принципы организации и инженерной подготовки территории;
- назначение и принципиальные схемы инженерно - технических систем зданий и территорий поселений;
- энергоснабжение зданий и поселений;
- системы вентиляции зданий.

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь**:

- читать чертежи и схемы инженерных сетей.

## **Вариативная часть**

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- основы расчета водоснабжения и канализации;
- схемы и элементы инженерного оборудования зданий.

В результате освоения дисциплины студент должен **уметь**:

- ориентироваться по чертежам и схемам инженерных сетей на местности.

При проведении практических работ применяются следующие технологии и методы обучения:

1. Проблемно-поисковых технологий
2. Проектная технология
3. Сочетание индивидуальной, парной, групповой и коллективной работы

### **Правила выполнения практических работ:**

1. Запомните порядок проведения практических работ, правила их оформления.
2. Изучите теоритические аспекты практической работы
3. Выполните задания практической работы
4. Оформите отчет

### **Требования к рабочему месту:**

Оборудование учебного кабинета *Общие сведения об инженерных сетях территорий и зданий:*

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением,
- электронная база нормативной строительной документации;
- мультимедиа проектор.

### **Критерии оценки:**

при выполнении практических работ - умения найти необходимую информацию в нормативно-технической литературе, использовать информационных технологий в профессиональной деятельности

#### **Оценка «5», если:**

- задание выполнено в полном объеме и требуемой последовательности;
- рациональное распределение времени на выполнение задания (обязательно наличие следующих этапов выполнения задания: ознакомление с заданием и планирование работы; получение информации; самостоятельность решения задач; своевременность выполнения заданий в соответствии с установленным лимитом времени);
- необходимая информация в нормативно - технической литературе была найдена правильно;
- все решения были обоснованы;
- ответ был полным и обоснованным.

#### **Оценка «4», если:**

- задание выполнено в полном объеме, не соблюдая последовательности;

- рациональное распределение времени на выполнение задания (обязательно наличие следующих этапов выполнения задания: ознакомление с заданием и планирование работы; получение информации; самостоятельность решения задач; своевременность выполнения заданий в соответствии с установленным лимитом времени);
- необходимая информация в нормативно - технической литературе была найдена правильно;
- все решения были обоснованы;
- ответ был полным и обоснованным.

**Оценка «3», если:**

- задание выполнено в полном объеме, в требуемой последовательности;
- распределение времени на выполнение задания было не рационально, в связи с чем задание выполнено не своевременно с превышением отведенного лимита времени);
- необходимая информация в нормативно - технической литературе была найдена правильно;
- все решения не были обоснованы, была допущена математическая ошибка, которая повлияла на правильность ответа;
- ответ был полным и обоснованным, но неверным из-за допущенной математической ошибки.

**Оценка «2», если:**

- задание выполнено не соблюдая последовательности;
- необходимая информация в нормативно - технической литературе была найдена не правильно;
- все решения не были обоснованы;
- ответ был неверным из-за неправильного применения нормативно – технической литературы.

В соответствии с учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена по специальности **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений** и рабочей программой на практические работы по **ОП.05 Общие сведения об инженерных сетях территорий и зданий** отводится 10 часов.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

<b>№ п/п</b>	<b>Название практической работы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Условные обозначения инженерных сетей на планах и схемах.	2
2	Основы проектирования водопроводной сети.	2
3	Основы проектирования канализационной сети.	2
4	Рассмотрение принципиальных схем теплоснабжения поселения.	2
5	Рассмотрение принципиальных схем газоснабжения поселений и зданий.	2
<b>Итого</b>		<b>10</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

#### Практическая работа № 1.

Условные обозначения инженерных сетей на планах и схемах.

**Цель:** научиться читать типовые и рабочие чертежи, знакомство с условными обозначениями инженерных сетей на планах и схемах.

**Задание 1.** На основании предложенных данных ознакомиться с условными обозначениями инженерных сетей на планах и схемах. Выполнить условные обозначения элементов санитарно-технических устройств.

#### Методика выполнения работы:

Условные обозначения инженерных сетей на планах и схемах выполнить по «ГОСТ 21.205-93 Система проектной документации для строительства (СПДС).

Условные обозначения элементов санитарно-технических систем».

**Итог работы:** Отчет оформляется на листах формата А4 в соответствии со структурой: титульный лист, исходные данные, чертеж.

#### Практическая работа № 2.

Основы проектирования водопроводной сети.

**Цель:** ознакомиться с условными обозначениями, используемыми для составления схем внутреннего водопровода, научиться наносить на план этажа и подвала сеть внутреннего водопровода (инженерные сети: горячего водоснабжения).

**Задание 1.** По данным приложения 1, в соответствии с данными указанного варианта, необходимо:

- начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей;
- нанести на планы внутренние инженерные системы.

#### *Вариант 1.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть холодного водоснабжения, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душ с мелким душевым поддоном со смесителем, раковина, мойка со смесителем.

#### *Вариант 2.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть горячего водоснабжения, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душ с мелким душевым поддоном со смесителем, раковина, мойка со смесителем.

В доме располагается водоподогреватель для получения горячей воды.

#### *Вариант 3.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть холодного водоснабжения, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душ с мелким душевым поддоном со смесителем, раковина, мойка со смесителем.

*Вариант 4.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть холодного водоснабжения, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, ванна со смесителем, раковина, мойка со смесителем.

*Вариант 5.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть горячего водоснабжения, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, ванна со смесителем, раковина, мойка со смесителем.

*Вариант 6.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть холодного водоснабжения, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, ванна со смесителем, раковина, мойка со смесителем.

*Вариант 7.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть холодного водоснабжения, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душевая кабина с глубоким душевым поддоном и смесителем, умывальник со смесителем, мойка со смесителем, гигиенический душ (биде) со смесителем.

*Вариант 8.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть горячего водоснабжения, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душевая кабина с глубоким душевым поддоном и смесителем, умывальник со смесителем, мойка со смесителем, гигиенический душ (биде) со смесителем.

*Вариант 9.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть холодного водоснабжения, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душевая кабина с глубоким душевым поддоном и смесителем, умывальник со смесителем, мойка со смесителем, гигиенический душ (биде) со смесителем.



### *Вариант 10.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть холодного водоснабжения, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душевая кабина с глубоким душевым поддоном и смесителем, умывальник со смесителем, мойка со смесителем, гигиенический душ (биде) со смесителем.

#### **Методика выполнения работы:**

Основными элементами внутреннего водопровода является: ввод (один или несколько): водомерный узел: водопроводная сеть, оборудованная трубопроводами и необходимой арматурой, а также водонапорные установки, регулирующие и запасные баки. Для небольших жилых зданий обычно принимают тупиковую схемы с одним вводом и нижней разводкой магистрали. Магистральные трубопроводы, ввод и водомерный узел, размещают в подвале здания.

Вводом внутреннего водопровода принято считать трубопровод от сети наружного водопровода до водомерного узла, расположенного внутри здания. Для устройства вводов применяют стальные трубы с внутренней и наружной изоляцией или чугунные водопроводные диаметром 50, 100 и более.

Ввод водопровода прокладывают под прямым углом к стене здания по кратчайшему расстоянию. В месте присоединения ввода к сети наружного водопровода устраивают колодец, в котором размещают запорную арматуру (вентиль или задвижку) для отключения ввода при ремонте.

Глубина заложения труб вводов зависит от глубины заложения сети наружного водопровода ( Нн. в), которую назначают с учётом глубины промерзания грунта Нп, : Нн. в.+0,05 м. Ввод укладывают с уклоном 0,005 в сторону наружной сети.

Расстояние по горизонтали в свету между вводами и выпускам должна быть не менее 1,5 м при диаметре ввода до 200мм. Диаметр отверстия для ввода в стене фундамента или подвала здания должен быть на 400мм. больше диаметра трубы ввода. Зазор заделывается эластичным водогазонепроницаемым материалом (мягкой глиной, смоляной прядью) и цементным раствором марки300, слоем 20-30 мм.

При нижней разводке магистральный трубопровод водомерного узла рекомендуется прокладывать в подвальном этаже или в техническом подполье на расстоянии 0,2-0,5 м. от плиты перекрытия (пола первого этажа).

Водопроводные стояки диаметром до 50 мм изображают точкой, более 50 мм - кружком, обозначают и нумеруют В1-1, В1-2 и т.д. В случае спаренного расположения водоразборных приборов их лучше питать от одного стояка. Горизонтальные трубопроводы всегда укладывают с уклоном 0,002-0,005 в сторону ввода для возможности спуска воды из системы.

Подводки от стояков к водоразборной арматуре целесообразно прокладывать по стенам на высоте 0,1-0,2 м от пола. Подводка к смывному бачку может осуществляться непосредственно от стояка холодной воды: на высоте 2,1 м. от пола для высоко располагаемого и на высоте 0,65 м.-для низкорасположенного .

Для полива территории вокруг здания внутренние водопроводы оборудуют поливочными кранами. Эти краны выводят на высоте 0,3-0,35 м. от отмостки здания. Подводки к кранам должны быть оборудованы запорными вентилями, расположенными в теплом помещении зданий. Для спуска воды на зиму там же устраивают тройник с пробкой или кран, а подводки прокладывают с уклоном в сторону крана. Диаметр поливочного крана - 25 мм.

Трубопроводы прокладывают открытым или закрытым способом. Скрытая прокладка применяется при повышенных требованиях к эстетике помещений. Открытая прокладка значительно экономичнее, позволяет вести постоянное наблюдение за состоянием трубопроводов, упрощает сборку и разборку их при ремонтных работах.

Крепление трубопроводов производят к стенам, перегородкам, плитам различными способами с помощью крючьев, хомутов, подвесок, кронштейнов. Пример оформления плана здания смотри рисунок 1.

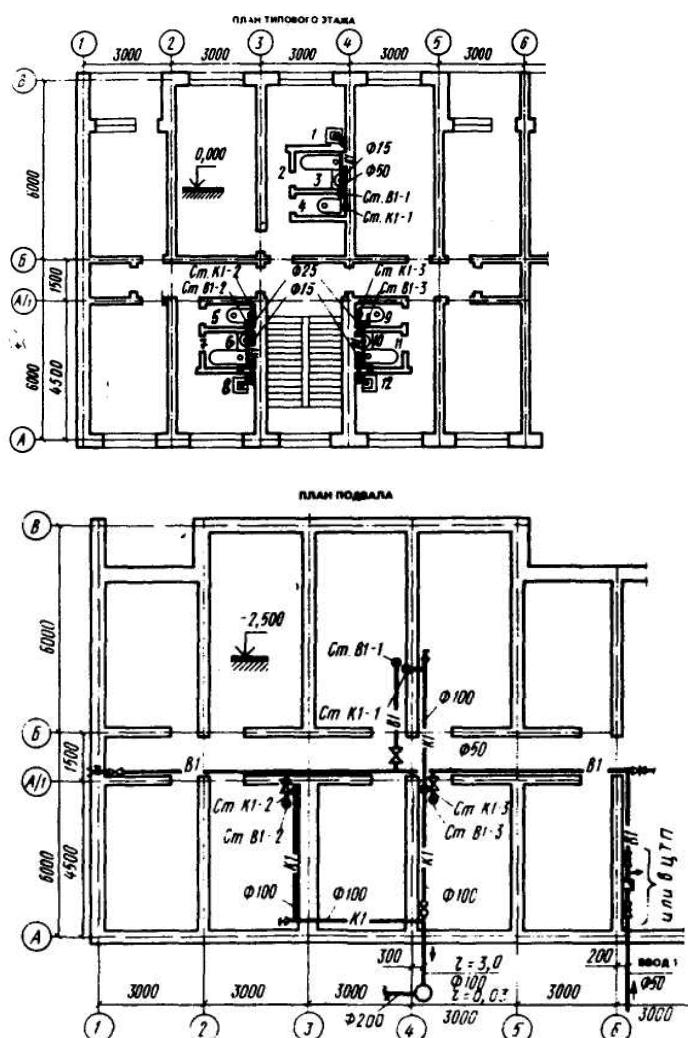


Рисунок 1. План типового этажа и план подвала с внутренними сетями водоснабжения и канализации

**Итог работы:** Отчет оформляется на листах формата А4 в соответствии со структурой: титульный лист, исходные данные, чертеж.

### Практическая работа № 3.

#### Основы проектирования канализационной сети.

**Цель:** ознакомиться с условными обозначениями, используемыми для составления схем канализации, научиться наносить на план этажа и подвала сеть канализации.

**Задание 1.** По данным приложения 1, в соответствии с данными указанного варианта, необходимо:

- начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей;
- нанести на планы внутренние инженерные системы.

#### *Вариант 1.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть внутренней канализации, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душ с мелким душевым поддоном со смесителем, раковина, мойка со смесителем.

#### *Вариант 2.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть внутренней канализации, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душ с мелким душевым поддоном со смесителем, раковина, мойка со смесителем.

В доме располагается водоподогреватель для получения горячей воды.

#### *Вариант 3.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть внутренней канализации, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душ с мелким душевым поддоном со смесителем, раковина, мойка со смесителем.

#### *Вариант 4.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть внутренней канализации, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, ванна со смесителем, раковина, мойка со смесителем.

#### *Вариант 5.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть внутренней канализации, исходя из следующих условий:

Санитарно-технические приборы: унитаз, ванна со смесителем, раковина, мойка со смесителем.

#### *Вариант 6.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть внутренней канализации, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, ванна со смесителем, раковина, мойка со смесителем.

*Вариант 7.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть внутренней канализации, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душевая кабина с глубоким душевым поддоном и смесителем, умывальник со смесителем, мойка со смесителем, гигиенический душ (биде) со смесителем.

*Вариант 8.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть внутренней канализации, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душевая кабина с глубоким душевым поддоном и смесителем, умывальник со смесителем, мойка со смесителем, гигиенический душ (биде) со смесителем.

*Вариант 9.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть внутренней канализации, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душевая кабина с глубоким душевым поддоном и смесителем, умывальник со смесителем, мойка со смесителем, гигиенический душ (биде) со смесителем.

*Вариант 10.*

Начертить план здания и план подвала с учетом правил оформления рабочих чертежей. Расставить санитарно-технические приборы. Нанести на план этажа сеть внутренней канализации, исходя из следующих условий:

Наименование здания – жилой дом;

Санитарно-технические приборы: унитаз, душевая кабина с глубоким душевым поддоном и смесителем, умывальник со смесителем, мойка со смесителем, гигиенический душ (биде) со смесителем.

#### **Методика выполнения работы:**

Основными элементами внутреннего водопровода является: ввод (один или несколько): водомерный узел: водопроводная сеть, оборудованная трубопроводами и необходимой арматурой, а также водонапорные установки, регулирующие и запасные баки. Для небольших жилых зданий обычно принимают тупиковую схему с одним вводом и нижней разводкой магистрали. Магистральные трубопроводы, ввод и водомерный узел, размещают в подвале здания.

Вводом внутреннего водопровода принято считать трубопровод от сети наружного водопровода до водомерного узла, расположенного внутри здания. Для устройства вводов применяют стальные трубы с внутренней и наружной изоляцией или чугунные водопроводные диаметром 50, 100 и более.

Ввод водопровода прокладывают под прямым углом к стене здания по кратчайшему расстоянию. В месте присоединения ввода к сети наружного водопровода устраивают колодец, в котором размещают запорную арматуру (вентиль или задвижку) для отключения ввода при ремонте.

Глубина заложения труб вводов зависит от глубины заложения сети наружного водопровода ( Нн. в), которую назначают с учётом глубины промерзания грунта Нп, : Нн. в.+0,05 м. Ввод укладывают с уклоном 0,005 в сторону наружной сети.

Расстояние по горизонтали в свету между вводами и выпускам должна быть не менее 1,5 м при диаметре ввода до 200мм. Диаметр отверстия для ввода в стене фундамента или подвала здания должен быть на 400мм. больше диаметра трубы ввода. Зазор заделывается эластичным водогазонепроницаемым материалом (мягкой глиной, смоляной прядью) и цементным раствором марки300, слоем 20-30 мм.

При нижней разводке магистральный трубопровод водомерного узла рекомендуется прокладывать в подвальном этаже или в техническом подполье на расстоянии0,2-0,5 м. от плиты перекрытия (пола первого этажа).

Водопроводные стояки диаметром до 50 мм изображают точкой, более 50 мм - кружком, обозначают и нумеруют В1-1, В1-2 и т.д. В случае спаренного расположения водоразборных приборов их лучше питать от одного стояка. Горизонтальные трубопроводы всегда укладывают с уклоном 0,002-0,005 в сторону ввода для возможности спуска воды из системы.

Подводки от стояков к водоразборной арматуре целесообразно прокладывать по стенам на высоте 0,1-0,2 м от пола. Подводка к смывному бачку может осуществляться непосредственно от стояка холодной воды: на высоте 2,1 м. от пола для высоко располагаемого и на высоте 0,65 м.-для низкорасположенного .

Для поливки территории вокруг здания внутренние водопроводы оборудуют поливочными кранами. Эти краны выводят на высоте 0,3-0,35 м. от отмостки здания. Подводки к кранам должны быть оборудованы запорными вентилями, расположенными в теплом помещении зданий. Для спуска воды на зиму там же устраивают тройник с пробкой или кран, а подводки прокладывают с уклоном в сторону крана. Диаметр поливочного крана - 25 мм.

Трубопроводы прокладывают открытым или закрытым способом . Скрытая прокладка применяется при повышенных требованиях к эстетике помещений. Открытая прокладка значительно экономичнее, позволяет вести постоянное наблюдение за состоянием трубопроводов, упрощает сборку и разборку их при ремонтных работах.

Крепление трубопроводов производят к стенам , перегородкам, плитам различными способами с помощью крючьев, хомутов, подвесок, кронштейнов.Prime оформления плана здания смотри рисунок 1.

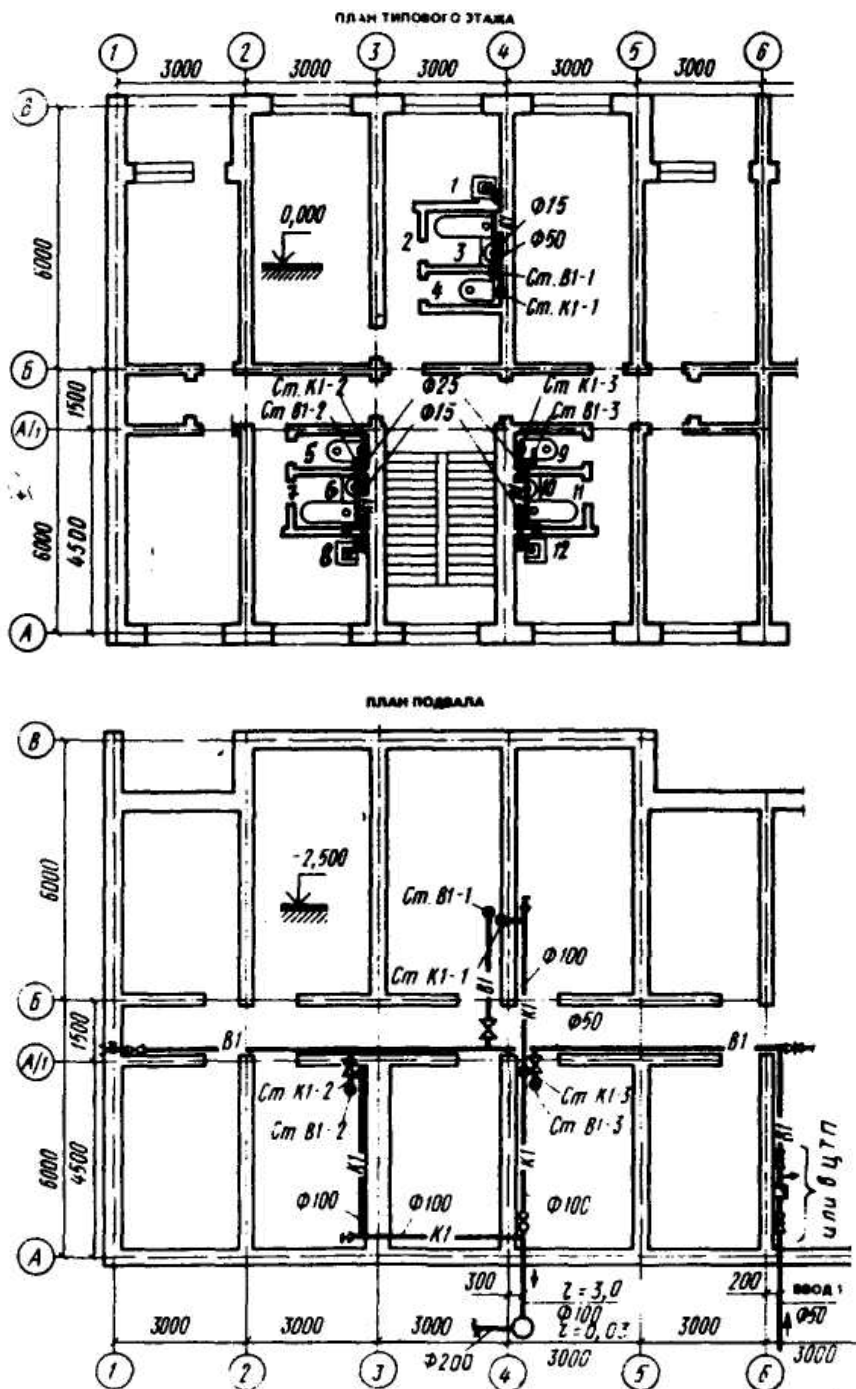


Рисунок 1. План типового этажа и план подвала с внутренними сетями водоснабжения и канализации

**Итог работы:** Отчет оформляется на листах формата А4 в соответствии со структурой: титульный лист, исходные данные, чертеж.

#### Практическая работа № 4.

Рассмотрение принципиальных схем теплоснабжения поселения.

**Цель:** ознакомиться с видами систем отопления, составить схему системы отопления для заданного здания.

**Задание 1.** По индивидуальным заданиям. (Приложение 1).

1. Выбрать вид системы отопления, который будет применяться в данной работе
2. Обосновать применение данного вида отопления
3. Выбрать вид нагревательного прибора.

4. Начертить план подвала.
5. На плане этажа расставить нагревательные приборы.
6. На плане подвала начертить разводку отопления, расположенную на данном этаже.

### **Методика выполнения работы:**

В жилищно-гражданском строительстве широко применяются центральные системы водяного, парового и воздушного отопления, а также системы панельного и лучистого отопления с различными теплоносителями. Кроме того, применяются системы газа – и электровоздушного отопления, отопления инфракрасными и высокотемпературными излучателями.

Наибольшее распространение получила водяная система отопления, как наиболее гигиеничная, совершенная в эксплуатации и регулируемая в широких пределах в зависимости от температуры наружного воздуха.

Паровая система не гигиенична из-за пригорания пыли на поверхностях приборов, почти не поддаётся регулировки, а поэтому применяется ограниченно, главным образом в коммунальных и промышленных предприятиях.

На воздушные системы отопления расходуется меньше металла, чем на водяные и паровые; применяются они главным образом для отопления помещений большого объёма. Температура воздуха в отдельных помещениях жилых зданий, обслуживаемых центральной системы воздушного отопления, плохо поддаётся регулировки, и это ограничивает её применения.

Панельное и лучистое отопление особенно удобно в крупноблочных зданиях, где нагревательные приборы и трубопроводы скрыты в толще конструктивных элементов строительной части здания.

Выбор системы отопления и параметров теплоносителя производят на основании технико-экономического обоснования, в соответствии с требованиями санитарных и противопожарных норм, в зависимости от назначения здания и режима его эксплуатации. При этом предельные значения допускаемых температур на поверхности нагревательных приборов любых типов и конструкций ( $t_{н.п.}$ ) независимо от вида теплоносителя принимают по нормам, указанным в табл. Б. 1.

При устройстве систем центрального отопления руководствуются правилами СНиП 41-01-2003 "Отопление, вентиляции и кондиционирование воздуха".

Расчётную разность температур горячей и обратной воды обычно принимают равной  $25^\circ$ , а при панельных системах отопления с целью сокращения типоразмеров нагревательных приборов её допускается уменьшать до  $15^\circ$ . В зданиях, присоединяемых к ТЭЦ, такое снижение расчётной разности температур приводит к перерасходу сетевой воды. В современных однетрубных системах водяного отопления с П-образными стояками она может быть увеличена до  $35^\circ$ . В двухтрубных системах водяного отопления, наоборот, увеличение расчётной разности температур воды более чем на  $25^\circ$  способствует недопустимой вертикальной разрегулировке системы отопления, вызванной влиянием естественного давления.

В связи с этим для систем водяного отопления с местными нагревательными приборами следует применять однетрубные схемы разводки теплоносителя.

В обычных системах водяного отопления жилых и общественных зданий по санитарно-гигиеническим нормам применяют теплоноситель с температурой

горячей воды не более 95°. С целью снижения металлоёмкости систем отопления (см. примечание к табл. Б. 1) допускается применять теплоноситель с температурой горячей воды не более 105°.

При необходимости снижения температуры теплоносителя местные системы водяного отопления зданий присоединяют к наружным тепловым сетям через элеватор или теплообменник (см. раздел "Тепловые сети").

Рекомендуемое давление пара в разомкнутых системах парового отопления низкого давления в зависимости от радиуса действия принимают:

Радиус действия, м .... 50 100 200 300 600  
 Давления пара, кг/см<sup>3</sup> .... 0,05 0,05 – 0,1 0,1 – 0,2 0,2 – 0,3 0,5 – 0,7

В замкнутых системах пароснабжения давления пара назначается по расчёту .

Давления пара в системах отопления и пароснабжения высокого давления допускается до 5 кг/см<sup>2</sup> в зависимости от прочности и предельной температуры поверхности нагревательных приборов. В необходимых случаях давления пара на вводе в здание снижается дросселированием.

В открытых системах воздушного отопления температура приточного воздуха, подаваемого непосредственно в отапливаемые помещения, нормируется в зависимости от места расположения приточных отверстий \*. Для закрытых систем температура воздуха, циркулирующего по каналам, определяется расчётом в зависимости от допускаемой температуры нагревательных элементов. В системах воздушного отопления жилых зданий нагрев воздуха в центральных приточных камерах допускается до 120°, а наибольшая температура подаваемого воздуха в нижнюю зону комнаты – до 60°.

Таблица. СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ(по СНиП 41-01-2003)

Помещения	Система отопления, отопительные приборы, теплоноситель, максимально допустимая температура теплоносителя или теплоотдающей поверхности
Б.1. Жилые, общественные и административно-бытовые (кроме указанных в Б. 2- Б. 10)	Водяная с радиаторами, панелями и конвекторами при температуре тепло носителя для двухтрубных систем - не более 95 °С; для однетрубных - не более 105 °С. Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены перекрытия и полы (в соответствии с 6.5.13). Воздушная. Поквартирная водяная с радиаторами или конвекторами при температуре теплоносителя не более 95 °С. Электрическая или газовая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 95 °С
Б.2. Детские дошкольные, лестничные клетки и вестибюли в детских дошкольных	Водяная с радиаторами, панелями и конвекторами при температуре тепло носителя не более 95 °С (с учетом 4.4.3). Водяная с нагревательными элементами, встроенными в



учреждениях	наружные стены перекрытия и полы (в соответствии с 6.5.13). Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 90 °С
Б.3. Палаты, операционные и другие помещения лечебного назначения в больницах (кроме психиатрических и наркологических, общественных и административно-бытовых)	Водяная с радиаторами и панелями при температуре теплоносителя не более 85 °С. Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены перекрытия и полы (в соответствии с 6.5.13)
Б.4. Палаты, операционные и другие помещения лечебного назначения в психиатрических и наркологических больницах (кроме общественных и административно-бытовых)	Водяная с радиаторами и панелями при температуре теплоносителя не более 95 °С. Водяная с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.5.13). Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 95 °С
Б.5. Спортивные залы	Воздушная. Водяная с радиаторами, панелями и конвекторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя не более 150 °С. Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены перекрытия и полы (в соответствии с 6.5.13). Электрическая или газовая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 150 °С.
Б.6. Бани, прачечные и душевые	Водяная с радиаторами, конвекторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя не более 95 °С для помещений бань и душевых, не более 150 °С - для прачечных. Воздушная. Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены перекрытия и полы (в соответствии с 6.5.13)
Б.7. Общественного питания (кроме ресторанов) и торговые	Водяная с радиаторами, панелями, конвекторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя не более 150 °С.

залы (кроме указанных в Б.3)	Водяная с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.5.13). Воздушная. Электрическая и газовая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 150 °С. Электрическая и газовая с высокотемпературными излучателями в неутепленных и полуоткрытых помещениях и зданиях
Б.8. Торговые залы и помещения для обработки и хранения материалов, содержащих легковоспламеняющиеся жидкости	Принимать по Б. 11 а) или Б. 11 б) настоящего приложения
Б.9. Пассажиры залы вокзалов	Воздушная. Водяная с радиаторами и конвекторами при температуре теплоносителя не более 150 °С. Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.5.13). Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 150 °С
Б.10. Залы зрительные и рестораны	Водяная с радиаторами и конвекторами при температуре теплоносителя не более 115 °С. Воздушная. Электрическая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 115 °С
Б.11 . Производственные: а) категорий А, Б, В 1-84 без выделений пыли и аэрозолей или с выделением негорючей пыли	Воздушная (в соответствии с 4.4.6 и 7.1.11). Водяная и паровая (в соответствии с 6.1.6) при температуре теплоносителя: воды не более 150 °С, пара не более 130 °С. Электрическая и газовая для помещений категорий В1- В4 (кроме складов категорий В1- В4) при температуре на теплоотдающей поверхности не более 130 °С. Электрическая для помещений категорий А и Б (кроме складов категорий А и Б) во взрывозащищенном исполнении в соответствии с ПУЭ при температуре на теплоотдающей поверхности не более 130 °С
б) категорий А, Б, В1- В4 с выделением горючей пыли и аэрозолей	Воздушная (в соответствии с 4.4.6 и 7.1.11). Водяная и паровая (в соответствии с 6.1.6) при температуре теплоносителя: воды - не более 110 °С в помещениях категорий А и Б и не более 130 °С в помещениях категории В.

	<p>Электрическая и газовая для помещений категорий В1- В4 (кроме складов категорий В1- В4) при температуре на теплоотдающей поверхности не более 110 °С. Электрическая для помещений категорий А и Б (кроме складов категорий А и Б) во взрывозащищенном исполнении в соответствии с ПУЭ при температуре на теплоотдающей поверхности не более 110 °С</p>
<p>в) категорий Г и Д без выделений пыли и аэрозолей</p>	<p>Воздушная. Водяная и паровая с ребристыми трубами, радиаторами и конвекторами при температуре теплоносителя: воды не более 150 °С, пара не более 130 °С. Водяная с нагревательными элементами и стояками, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.5.13). Газовая и электрическая, в том числе с высокотемпературными излучателями, кроме складов категории В4 (в соответствии с 5.8 и 6.5.10)</p>
<p>г) категорий Г и Д с повышенными требованиями к чистоте воздуха</p>	<p>Воздушная. Водяная с радиаторами (без оребрения), панелями и гладкими трубами при температуре теплоносителя не более 1 50 °С. Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.5.13)</p>
<p>д) категорий Г и Д с выделением негорючих пыли и аэрозолей</p>	<p>Воздушная. Водяная и паровая с радиаторами при температуре теплоносителя: воды не более 150 °С, пара не более 130 °С. Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.5.13). Электрическая и газовая с температурой на теплоотдающей поверхности не более 1 50 °С</p>
<p>е) категорий Г и Д с выделением горючих пыли и аэрозолей</p>	<p>Воздушная. Водяная и паровая с радиаторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя: воды не более 130 °С, пара не более 1 10 °С. Водяная с нагревательными элементами, встроенными в наружные стены, перекрытия и полы (в соответствии с 6.5.13)</p>
<p>ж) категорий Г и Д со значительным влаговыведением</p>	<p>Воздушная. Водяная и паровая с радиаторами, конвекторами и ребристыми трубами при температуре теплоносителя: воды не более 150</p>

	°С, пара не более 130 °С. Газовая с температурой на теплоотдающей поверхности 150 °С
з) с выделением возгоняемых ядовитых веществ	По специальным нормативным документам
Б.12. Лестничные клетки, пешеходные переходы и вестибюли	Водяная и паровая с радиаторами, конвекторами и калориферами при температуре теплоносителя: воды не более 150 °С, пара не более 130 °С. Воздушная
Б.13. Тепловые пункты	Водяная и паровая с радиаторами и гладкими трубами при температуре теплоносителя: воды не более 150 °С, пара не более 130 °С
Б. 14. Отдельные помещения и рабочие места в неотапливаемых и отапливаемых помещениях с температурой воздуха ниже нормируемой (кроме помещений категорий А, Б и В)	Газовая и электрическая, в том числе с высокотемпературными излучателями (в соответствии с 5.8 и 6.5.13)
<p>Примечания</p> <p>1 Для помещений, указанных в позиции Б.1 (кроме жилых) и позиции Б. 10, допускается применять однотрубные системы водяного отопления с температурой теплоносителя до 130 °С при использовании в качестве отопительных приборов конвекторов с кожухом при скрытой прокладке или изоляции участков, стояков и подводок с теплоносителем, имеющим температуры выше 105 °С для помещений, указанных в позиции Б.1, и выше 115 °С - для помещений, указанных в позиции Б. 10, а также при соединении трубопроводов в пределах обслуживаемых помещений на сварке.</p> <p>2 Температуру воздуха при расчете систем воздушного отопления, совмещенного с приточной вентиляцией или кондиционированием, следует определять в соответствии с требованиями 4.4.6. СНиП 41-01-2003</p> <p>3 Отопление газовыми приборами в зданиях III, IV и V степеней огнестойкости не допускается.</p>	

**Итог работы:** Отчет оформляется на листах формата А4 в соответствии со структурой: титульный лист, исходные данные, чертеж.

## **Практическая работа № 5.**

Рассмотрение принципиальных схем газоснабжения поселений и зданий.

**Цель:** ознакомиться с видами систем газоснабжения, составить схему системы газоснабжения для заданного здания.

**Задание 1.** По индивидуальным заданиям выполнить схемы газоснабжения поселений и зданий (Приложение 1).

### **Методика выполнения работы:**

Транспортирование газа по магистральным газопроводам от мест получения к местам потребления происходит при весьма высоком давлении, которое недопустимо в городских и промышленных газовых сетях. Снижение давления газа в конце магистрального газопровода до уровня, приемлемого в городских сетях, происходит на газораспределительных станциях, располагаемых вне городской черты. Газораспределительная станция не входит в городское газовое хозяйство. Классификация наружных сетей газопровода. Стабильные условия сжигания газа и поддержание необходимого давления у потребителей обеспечивают газорегуляторные пункты (ГРП), размещаемые у потребителей промышленных объектов и в отдельных районах города. Отсюда понятно, что города и промышленные объекты снабжают газом по ступенчатой схеме. В настоящее время принята следующая градация городских газопроводов по давлению. Газопроводы низкого давления: для искусственного газа—до 0,02 кгс/см<sup>2</sup>; для природного газа — до 0,03 кгс/см<sup>2</sup>, для сжиженного газа — до 0,035—0,04 кгс/см<sup>2</sup>. Наружные газопроводы укладывают из стальных труб. При прокладке уличных сетей газопроводов не рекомендуется применять трубы диаметром менее 50 мм, а на ответвлениях — менее 25 мм, так как они быстро «забиваются» нафталином или закупориваются гидратами в зависимости от вида газа, особенно на поворотах и ответвлениях. В последнее время для прокладки подземных газопроводов начинают применять асбестоцементные трубы. В зарубежной практике в настоящее время для магистральных газопроводов применяют полиэтиленовые трубы.

Весьма важными являются правила совместной прокладки газопроводов и других подземных коммуникаций. Нормами допускается совместная прокладка газопроводов с водопроводом, канализацией, теплопроводами и телефонными кабелями только в проходных туннелях с постоянно действующей пригноточно-вытяжной вентиляцией. Совместные прокладки указанных трубопроводов в траншеях или непроходных и невентилируемых каналах не допускаются. Глубину заложения газопроводов определяют в соответствии с профилем газовой сети, обеспечивающим отведение конденсата, защиту от промерзаний и повреждений движущимся надземным транспортом.

**Итог работы:** Отчет оформляется на листах формата А4 в соответствии со структурой: титульный лист, исходные данные, чертеж.

## **4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ**

### **4.1 Печатные издания:**

#### **Основные:**

О-1. Ковязин, В. Ф. Инженерное обустройство территорий : учебное пособие для спо / В. Ф. Ковязин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 480 с.

#### **Дополнительные:**

Д-1. Соколов, Г.К. Технология и организация строительства: учебник/ Г.К. Соколов.-М.: ИЦ Академия, 2011.- 528 с.

Д-2. Волков, Д.П. Строительные машины и средства малой механизации: учебник/ Д.П. Волков.- М.: ИЦ Академия, 2011.- 480 с.

Д-3. Бадьи, Г.М. Современные технологии строительства и реконструкции зданий/ Г.М. Бадьин, С.А. Сычев.- СПб.: БХВ –Петербург, 2013.- 288 с.

Д-4. Николаевская ,И.А. Благоустройство территорий :учебное пособие/ И.А. Николаевская.- М.: ИЦ Академия, 2010.- 272с.

Д-5. Платов, Н.А. Основы инженерной геологии: учебник/ Н.А. Платов.- М.: ИНФРА-М, 2009.- 192 с.

Д-6. Николаевская ,И.А. Инженерные сети и оборудование территорий, зданий площадок :учебник / И.А. Николаевская, Л.А. Горлопанова, Н.Ю. Морозова- М.: ИЦ Академия, 2010.- 224с.

Д-7. Бейербах, В.А. Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок: учебное пособие/ В.А. Бейербах.- Ростов н/Д: Феникс, 2005.- 576 с.

**5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В  
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

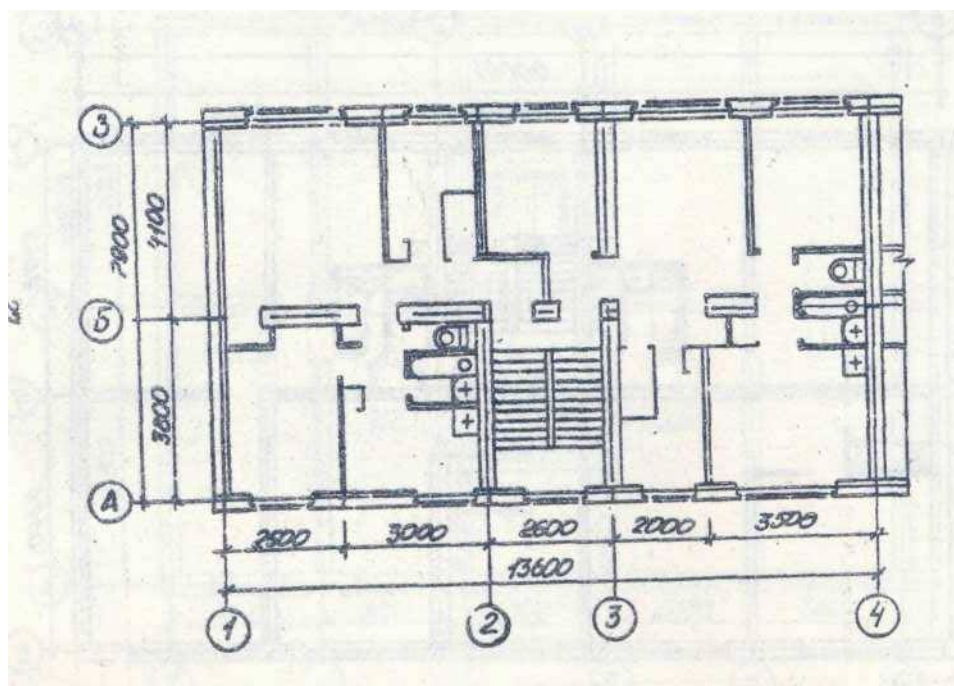
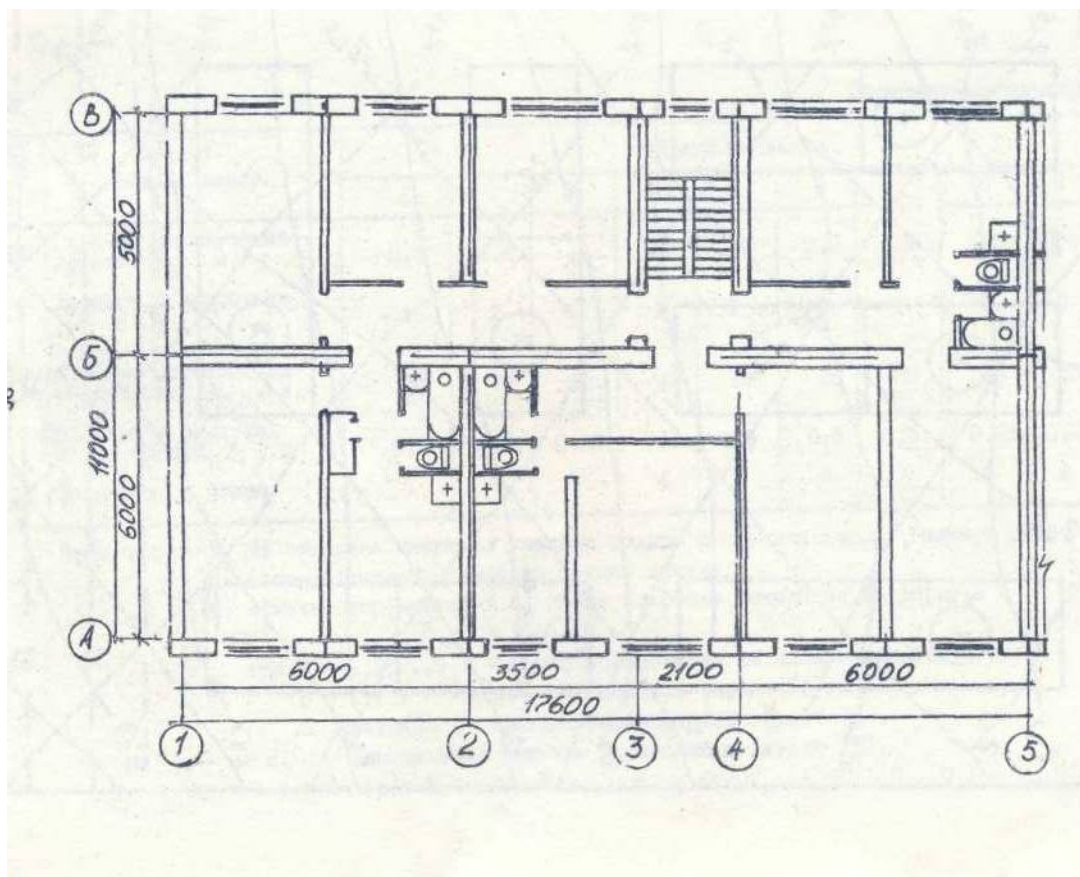
<b>№ изменения, дата внесения, № страницы с изменением</b>	
<b>Было</b>	<b>Стало</b>
<b>Основание:</b>	
<b>Подпись лица, внесшего изменения</b>	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Исходные данные по вариантам

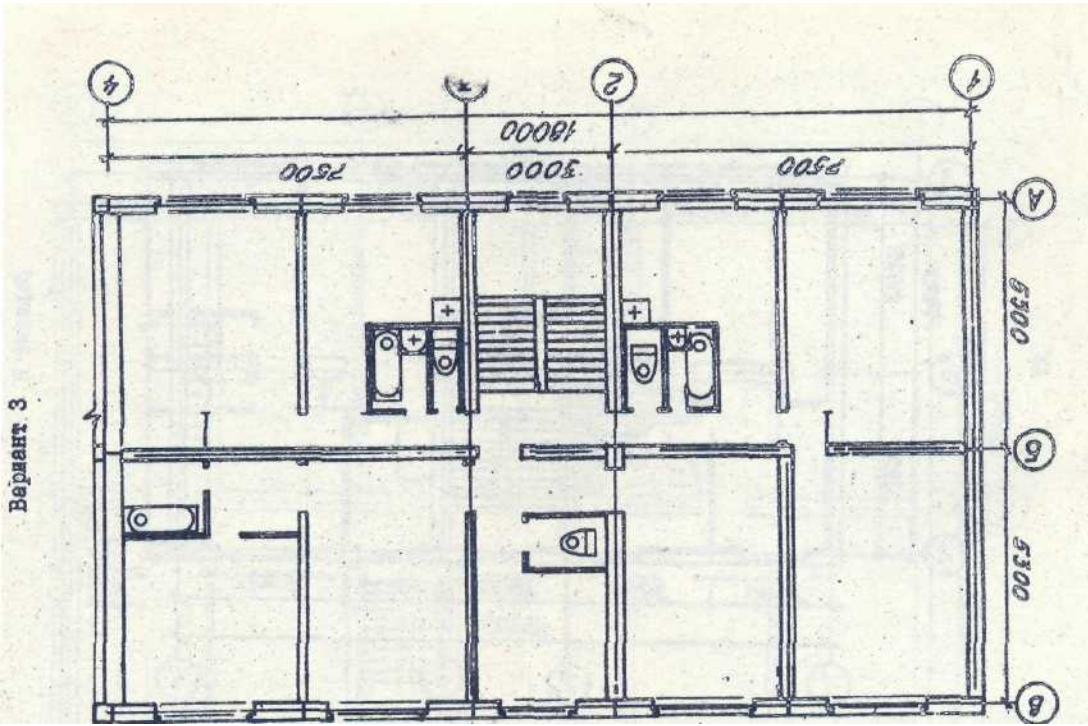
№ варианта	Место Застройки, город	план здания	Высота Этаж а, м	толщина междуэтажных перекрытий, мм	Толщина чердачного перекрытия, мм	вид пола первого этажа	Продолжительность отопительного периода, дней	средняя температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки в отопительный период, °С	Норма жилой площади на человека, $f$ , м <sup>2</sup> /чел	Коэффициент перенаселенности квартир, $k$ , чел/кв	Высота расположения пола первого этажа относительно поверхности земли – $h_{\text{пола}}$ , м	Высота Подвала в чистоте – $h_{\text{под}}$ , м	Число домов	Количество Секций в здании	Свободный (Гарантированный) напор в наружной водопроводной сети, $H_{\text{г}}$ , м	Глубина Промерзания Грунта $h_{\text{пр}}$ , м
1	Актюбинск	1	2,8	300	400	На грунте	230	-29	15	4,2	1,1	2,5	2	2	20,5	3,0
2	Астрахань	2	2,8	300	400	на грунте	171	-22	15	4,2	1,1	2,5	3	3	20,5	3,0
3	Барнаул	3	3,0	300	400	На лагах	224	-38	15	4,2	1,1	2,5	4	4	20,5	3,0
4	Бийск	4	3,3	300	400	На лагах	270	-37	15	4,2	1,1	2,5	3	2	20,5	3,0
5	Благовещенск	5	3,0	300	400	На лагах	222	-35	15	4,2	1,1	2,5	2	3	20,5	3,0
6	Братск	6	3,0	300	400	На лагах	248	-44	15	4,2	1,1	2,5	4	2	20,5	3,0
7	Брянск	7	2,8	300	400	На лагах	196	-23	15	4,2	1,1	2,5	2	4	20,5	3,0
8	Витебск	8	2,8	300	400	На лагах	209	-23	15	4,2	1,1	2,5	3	2	20,5	3,0
9	Владивосток	9	3,0	300	400	На лагах	205	-24	15	4,2	1,1	2,5	4	3	20,5	3,0
10	Вологда	10	3,0	300	400	на грунте	232	-28	15	4,3	1,1	2,5	2	2	20,5	3,0
11	Воронеж	1	3,3	300	400	на грунте	195	-25	15	4,3	1,1	2,5	3	4	20,5	3,0
12	Душанбе	2	3,3	300	400	на грунте	109	-10	15	4,3	1,1	2,5	4	2	20,5	2,7
13	Екатеринбург	3	2,8	300	400	на грунте	233	-32	15	4,3	1,2	2,5	2	3	20,5	2,7
14	Запорожье	4	2,8	300	400	подвал	176	-21	15	4,3	1,2	2,7	3	2	20,5	2,7
15	Иваново	5	3,0	300	400	подвал	223	-28	15	4,3	1,2	2,7	2	4	30,8	2,7
16	Караганда	6	3,0	300	400	подвал	217	-32	12	4,3	1,2	2,7	4	2	30,8	2,7
17	Кемерово	7	3,3	300	400	подвал	239	-39	12	4,3	1,2	2,7	2	3	30,8	2,7
18	Киев	8	3,3	300	400	на грунте	191	-21	12	4,3	1,2	2,7	3	2	30,8	2,7
19	Кокчетав	9	3,3	300	400	на грунте	219	-33	12	4,1	1,2	2,7	2	4	30,8	2,7
20	Краснодар	10	2,8	300	400	на грунте	149	-17	12	4,1	1,2	2,7	4	2	30,8	2,7
21	Курган	1	2,8	300	400	на грунте	222	-35	12	4,1	1,2	2,7	2	3	30,8	2,7
22	Купино	2	2,8	300	400	подвал	223	-37	12	4,1	1,2	2,7	3	2	30,8	2,7
23	Магнитогорск	3	3,0	300	400	подвал	221	-33	12	4,1	0,9	2,7	4	4	30,8	2,7
24	Минск	4	3,0	300	400	подвал	206	-22	12	4,1	0,9	2,7	2	2	30,8	2,7
25	Минусинск	5	3,0	300	400	подвал	231	-37	12	4,1	0,9	2,7	3	3	30,8	3,5



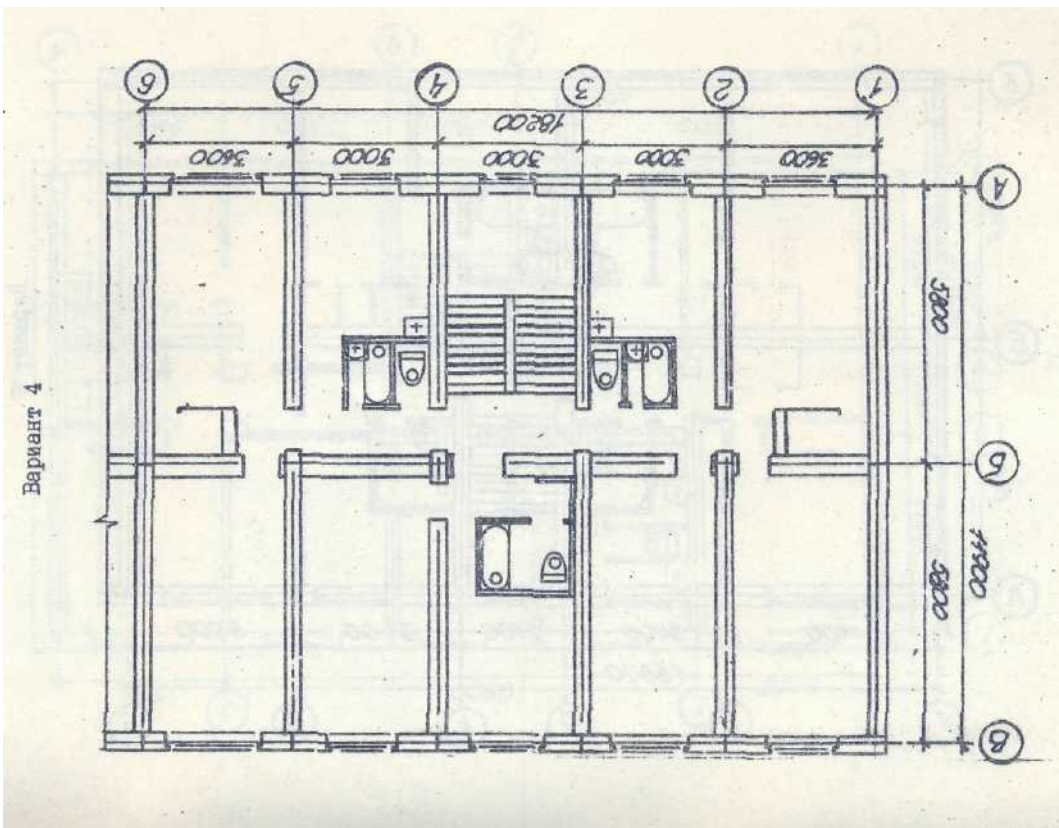
ПРИЛОЖЕНИЕ 2  
Типовые планы домов



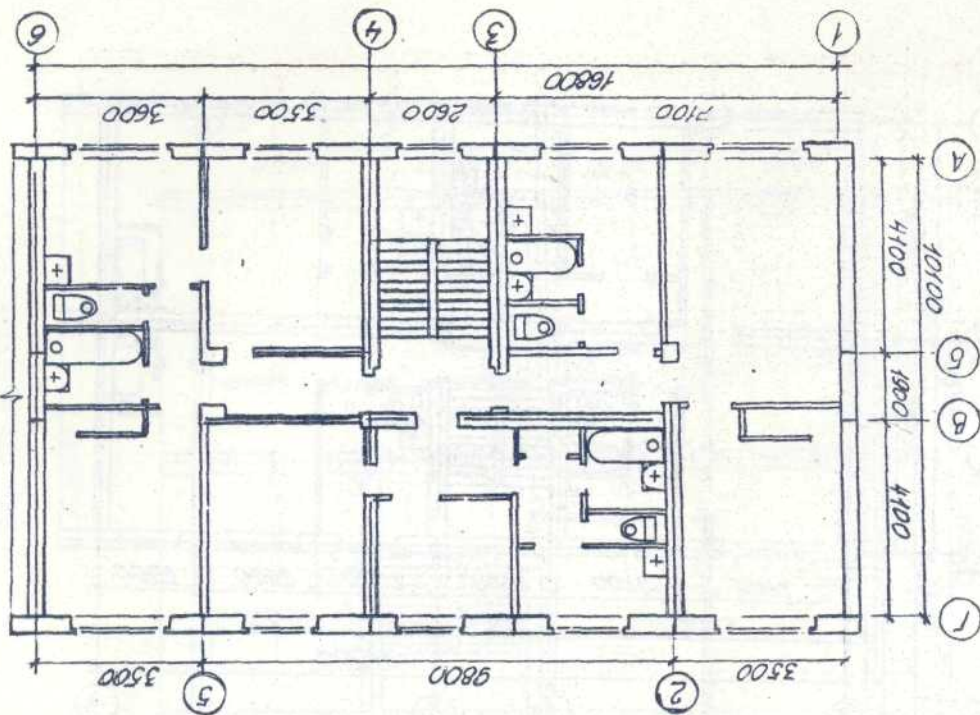
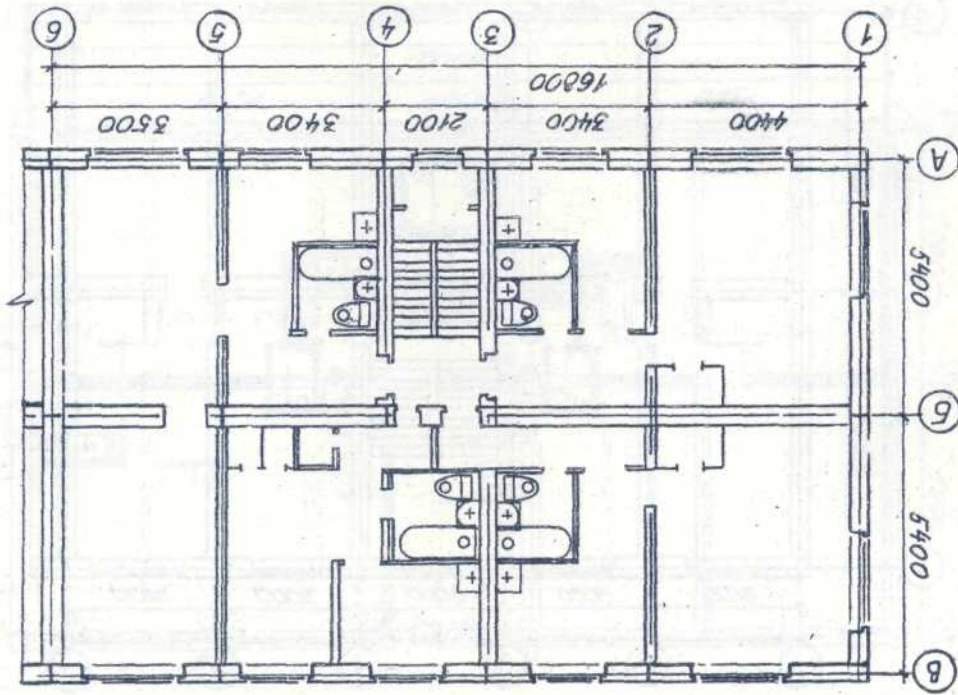
Вариант 3



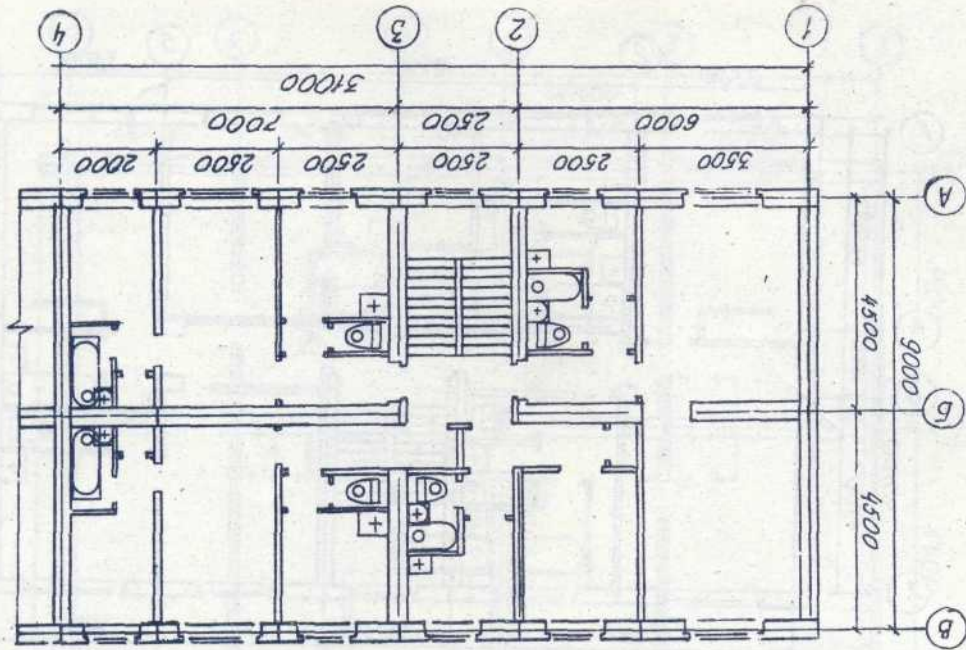
Вариант 4



Вариант 5

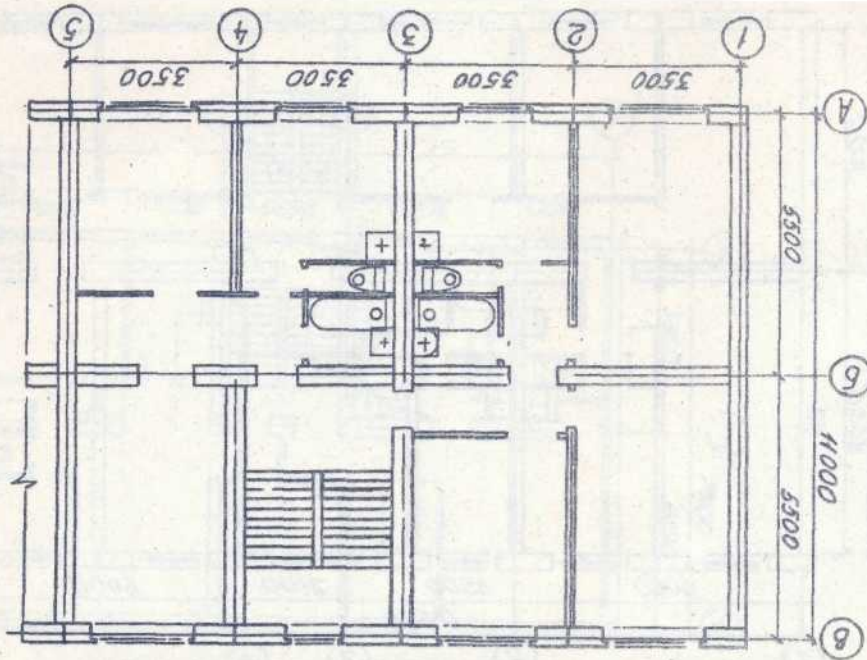


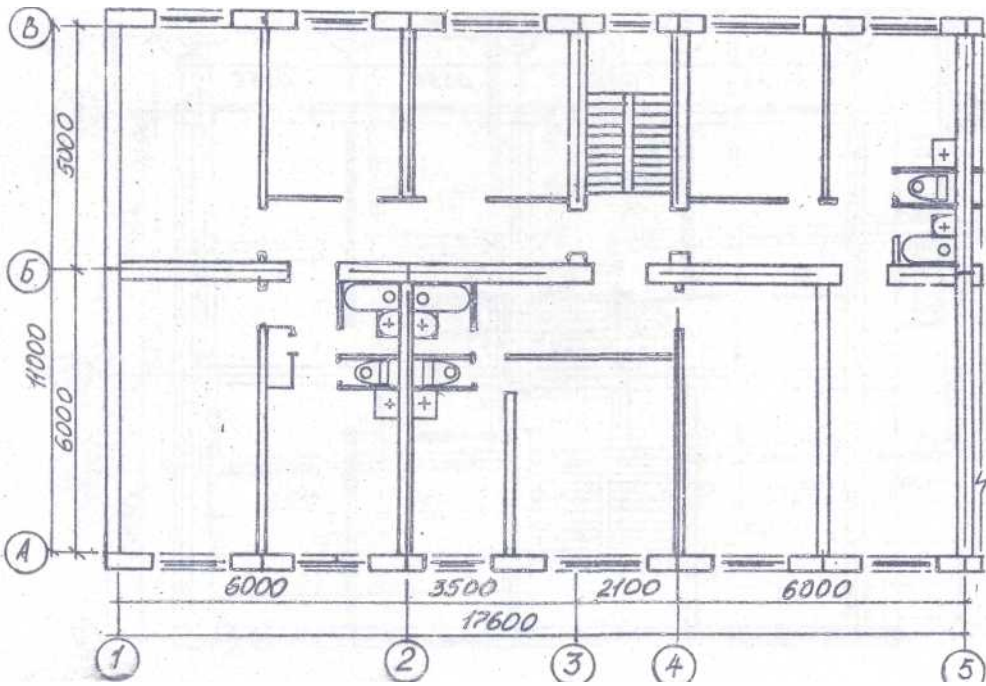
Вариант 7



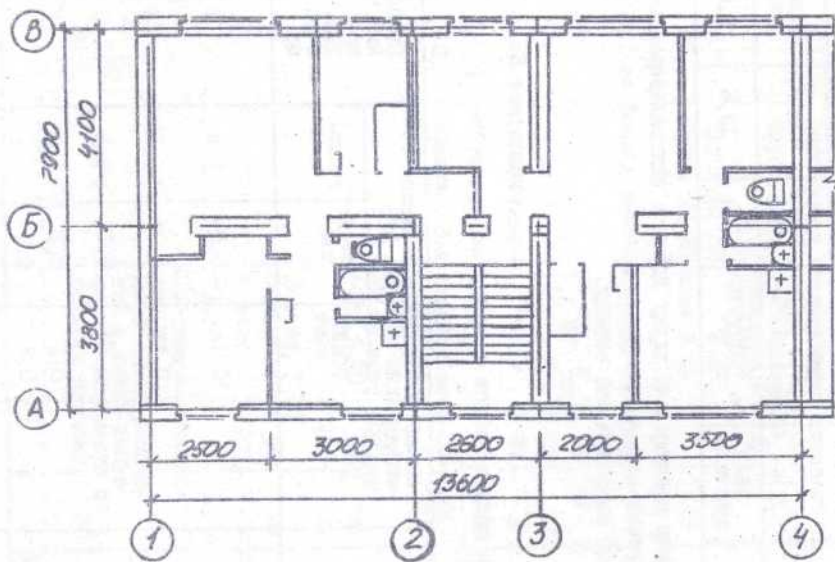
ПЛАН СЕКЦИИ

Вариант 8





Вариант 9



В. 10