

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ «ИРКУТСКИЙ ТЕХНИКУМ МАШИНОСТРОЕНИЯ  
ИМ. Н.П. ТРАПЕЗНИКОВА»

Утверждено  
приказом ГБПОУ ИТМ  
№ 17 от 28 июня 2022 г.

Методические рекомендации  
по выполнению практических работ  
по дисциплине: ОП.02 Техническое черчение

по профессии  
08.01.14 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и  
оборудования.

Иркутск, 2022

Рекомендовано к использованию цикловой комиссией

Протокол № 10 от «02» июня 2021 г.  
Председатель ЦК /В.Н.Назарова/

**Составитель:** Ченских Е.М., преподаватель общетехнических дисциплин  
ГБПОУ ИТМ

Методические рекомендации для выполнения практических работ являются частью основной профессиональной образовательной программы подготовки квалифицированных рабочих и служащих по профессии 08.01.14 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования.

Методические рекомендации включают в себя учебную цель, перечень образовательных результатов, заявленных в ФГОС, задания для практических работ.

Иркутск, ГБПОУ ИТМ, 2022.

## СОДЕРЖАНИЕ

- I. Пояснительная записка с общими рекомендациями по выполнению практических работ.
- II. Перечень практических занятий по предмету: ОП.02.«Техническое черчение»
- III. Список используемой литературы.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические рекомендации по выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочими учебными программами ГБПОУ ИТМ по профессии 08.01.14 Монтажник санитарно-технических, вентиляционных систем и оборудования.

Целью выполнения практических работ является:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний ;
- углубление теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирование умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов в практической деятельности;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности ;

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

- разбираться в рабочих чертежах, схемах и маркировках;
- читать рабочие чертежи и схемы.

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

- законы, методы и приемы проекционного черчения;
- требования государственных стандартов единой системы конструкторской документации.

В рекомендациях изложен порядок проведения практических работ и приведены примеры оформления работ. Практические работы рассчитаны до 2 академических часов.

Проведение практических занятий предусматривает своей целью закрепление теоретических знаний и приобретение практических умений по программе учебной дисциплины.

## II. Перечень практических занятий по дисциплине ОП.02 Техническое черчение

Раздел	Темы практических занятий	Кол-во час
<b>Тема1. Графическое оформление чертежей</b>	<b>Практическое занятие</b> Оформление листа формата А4	2
<b>Тема 2. Основы проекционного черчения</b>	<b>Практическое занятие</b> Выполнение рисунков плоских фигур и геометрических тел	2
	<b>Практическое занятие</b> Выполнение рисунков плоских фигур и геометрических тел	2
<b>Тема 3. Оформление технических чертежей</b>	<b>Практическое занятие</b> Чтение строительных чертежей	2
	<b>Практическое занятие</b> Нанесение на строительный чертеж ссылок и выносок.	2
<b>Тема 4.Состав строительных чертежей</b>	<b>Практическое занятие</b> Чертежи планов зданий	1
	<b>Практическое занятие</b> Чертежи фасадов зданий:	1
	<b>Практическое занятие</b> Чтение строительного чертежа здания в разрезе	2
	<b>Практическое занятие</b> Чтение схемы внутренней канализации и водоснабжения зданий	2
	<b>Практическое занятие</b> Чтение схемы вентиляционной системы здания	2
	<b>Практическое занятие</b> Вычерчивание на плане здания недостающих элементов конструкций.	2
	<b>Практическое занятие</b> Вычерчивание на плане здания недостающих элементов конструкций.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>22</b>

## **Практическое занятие № 1**

### **Оформление листа формата А4**

**Цель занятия:** изучить основные сведения об оформлении чертежей и закрепить практические навыки с оформлением чертежа.

**Задание:** оформить формат А4

#### **Теоретический материал:**

Правила оформления чертежей устанавливает ГОСТ «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД). Среди конструкторских документов первое место занимают чертежи. Установление единых правил выполнения и оформления чертежей способствует созданию технического языка. ЕСКД содержит комплекс стандартов, обеспечивающих единство их оформления. ЕСКД – это комплекс государственных стандартов, устанавливающих взаимосвязанные нормы и правила по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации.

Построение изображения на чертеже производится методами прямоугольного и аксонометрического проектирования, рассмотренными в курсе проекционного черчения. 2. Форматы листов бумаги для выполнения чертежей определяются размерами внешней рамки и выполняются сплошной тонкой линией в соответствии с ГОСТ 2.301-68\*. Формат с размерами сторон 1189X841 мм, площадь которого равна 1 м<sup>2</sup>, и другие форматы, полученные путем последовательного деления его на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата, принимаются за основные. Обозначения и размеры основных форматов:

- А0 841x1189 мм;
- А1 594x841 мм;
- А2 420x594 мм;
- А3 297x420 мм;
- А4 210x297 мм;

В соответствии с ГОСТ 2.104-68\* чертеж оформляют рамкой, проведенной с трех сторон на расстоянии 5 мм от границ формата, а с четвертой стороны (слева) – на расстоянии 20мм для брошюровки (рисунок 2). В правом нижнем углу чертежа должна быть выполнена основная надпись по форме 1 согласно ГОСТ 2.104–68\*. Образец оформления формата А4 с основной надписью по форме 1 приведен на рисунке 2 Форма 1 используется для чертежей и схем (первый лист).

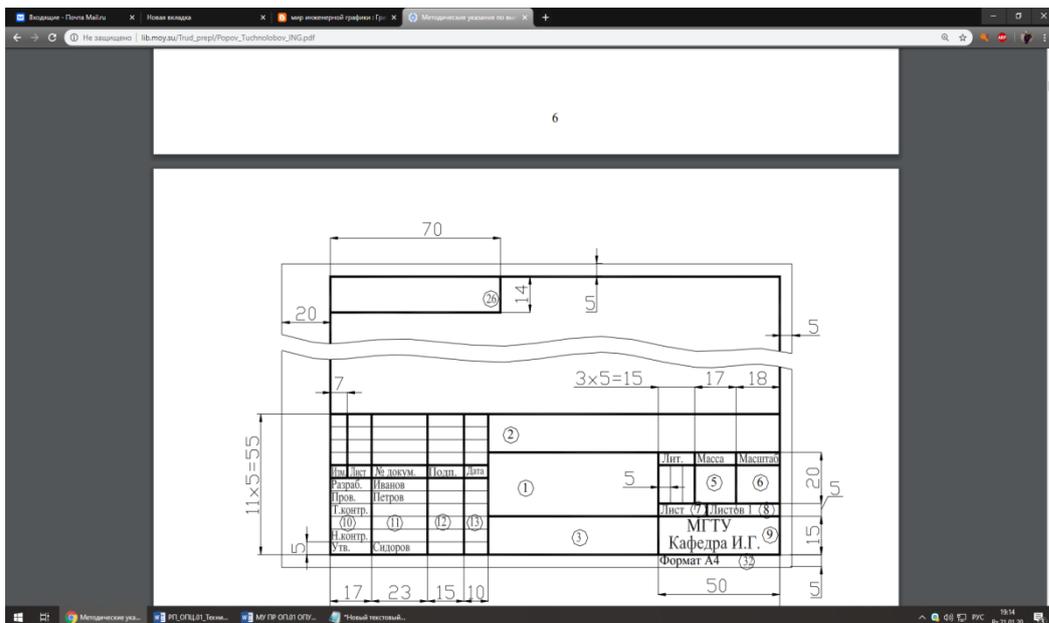


Рисунок 2 – Основная надпись чертежа

Текстовые документы оформляются основной надписью по форме 2. Форма 2 (рисунок 3) - для текстовых конструкторских документов (первый или заглавный лист).

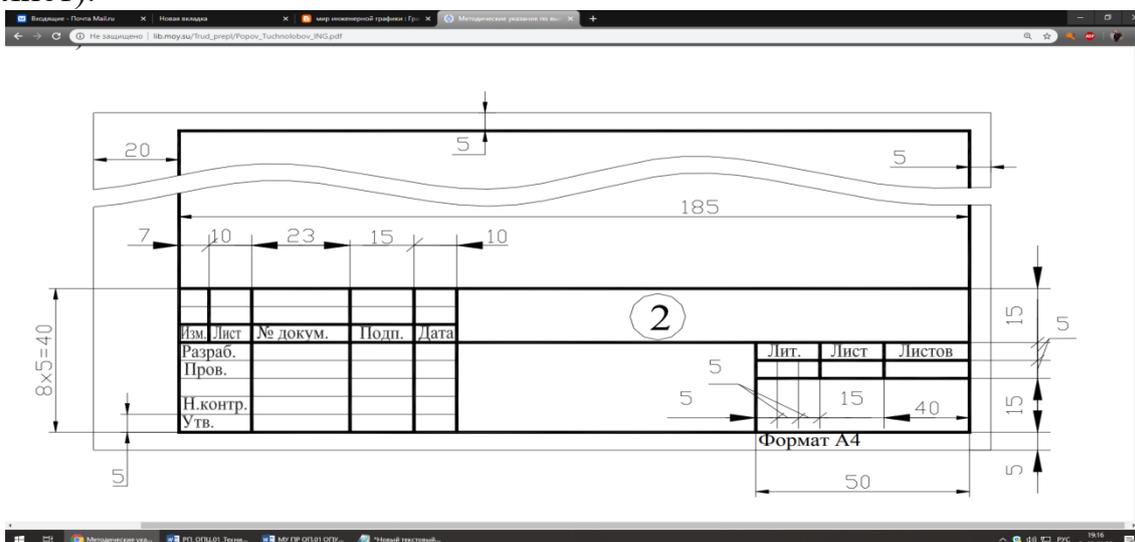


Рисунок 3 - Основная надпись для текстовых конструкторских документов (первый или заглавный лист)

При заполнении граф основной надписи указывают:

- в графе 1 – наименование изделия;
- в графе 2 – обозначение документа по ГОСТ 2. 201–68;
- в графе 3 – обозначение материала;
- в графе 4 – литеру, присвоенную данному документу по ГОСТ 2.103–68\*.
- В учебных чертежах следует написать букву «У», что обозначает «Учебный»;
- в графе 5 – массу изделия.
- в графе 6 – масштаб, который проставляется в соответствии с ГОСТ 2. 302-68\*;

в графе 7 – порядковый номер листа.  
в графе 8 – общее количество листов документа;  
в графе 9 – наименование организации;  
в графе 11 – фамилия лиц, подписавших документ;  
в графе 12 – подписи;  
в графе 13 – даты подписания документов;  
в графе 26 – обозначение документа;  
в графе 32 – обозначение формата листа.

Примечание:

- для формата А4 основная надпись располагается только по короткой стороне листа.

4. Для удобства чтения чертежа изделия изображают линиями различных начертаний, определяемых назначением. Наименование, начертание, соотношение толщин и основные назначения линий устанавливает ГОСТ 2.303-68\*

**Масштабы.**

Масштабы уменьшения: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75;

Натуральная величина: 1:1;

Масштабы увеличения 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1

( $d = 1/10h$ ) с параметрами, приведенными в таблицах 6 и 7, рисунок 1.6; б)

Тип Б без наклона ( $d = 1/10h$ ) с параметрами, приведенными в таблицах 6 и 7, рисунок 1.6. Устанавливаются следующие размеры шрифта: 2,5; 3,5; 5; 7; 10;

14; ...°При проектировании генеральных планов допускается применять масштабы 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20000; 1:25000; 1:50 000.

9 6 2 2 5 9 5 2 4  
2 2 1 2 9 2 2 5 8 1 2 4 7 1 2 8 6 5 1 11 Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа, должен обозначаться по типу 1:1;

1:2; 2:1. 6. Надписи на конструкторских документах выполняются чертежным шрифтом. ГОСТ 2.304-81 устанавливает чертежные шрифты, наносимые на чертежи и другие технические документы всех отраслей промышленности и строительства. Он определяет форму букв, их высоту, толщину обводки, расстояние между буквами. Стандартом установлены два типа шрифта в зависимости от толщины линии шрифта - тип А и тип Б: а)

Тип Б с наклоном 75

В ГОСТ 2.304-81 наглядно изображено построение шрифтов.

**Оформление результатов работы.**

## Практическое занятие № 2

### Выполнение рисунков плоских фигур и геометрических тел

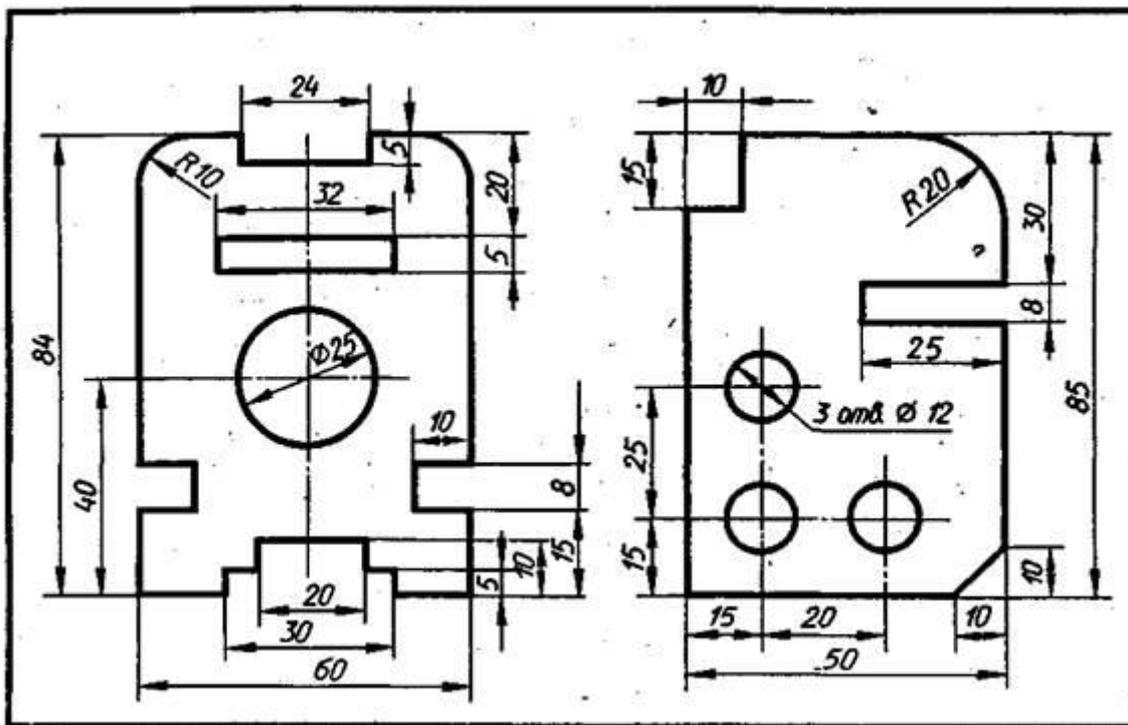
**Цель:** Научиться правильно наносить размеры.

**Задание:** на формате А4 выполнить пластину по выбору в масштабе 1:1.

**Методические указания:**

При выполнении этого задания особое внимание нужно обратить на нанесение размеров отдельных элементов пластины (прямоугольных вырезов и пазов; цилиндрических и прямоугольных отверстий; скруглений и т. п.).

### Образец выполнения задания



### Практическое занятие № 3

#### Выполнение рисунков плоских фигур и геометрических тел

**Цель:** Научиться правильно выполнять рисунки геометрических тел и наносить размеры.

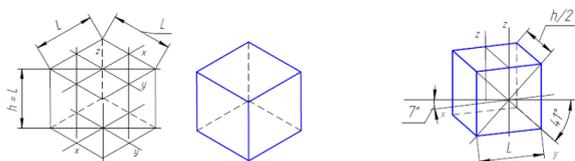
**Задание:** на форматах А4 выполнить проекции геометрических тел относительно упражнений в масштабе 1:1.

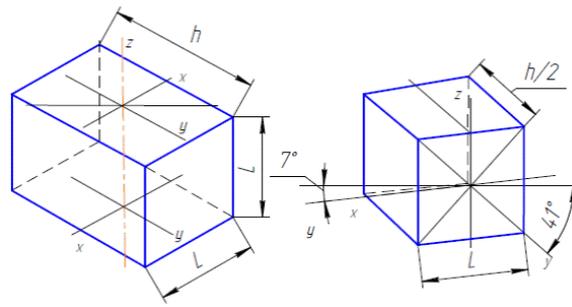
*Упражнение 1.* Формат А4.

Постройте геометрические тела в проекциях, как показано на примере. Самостоятельно укажите виды проекций под рисунками (прямоугольной изометрической или диметрической проекция).

Грани геометрических тел  $L, H = 40 \dots 60$  мм

#### Построение куба





Упражнение 2. Формат А4.

### Построение призмы

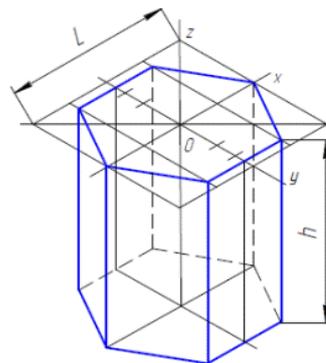
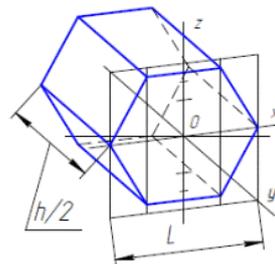
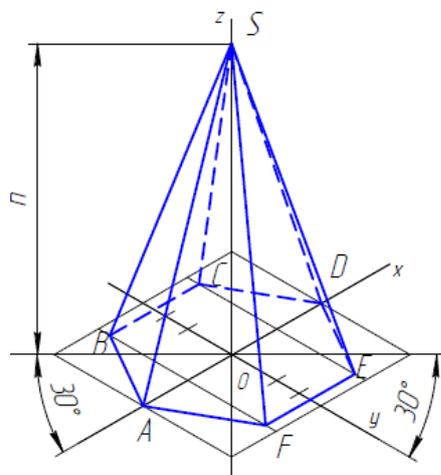


Рис. 69



### Построение пирамиды



Упражнение 3. Формат А4.

### Построение цилиндра

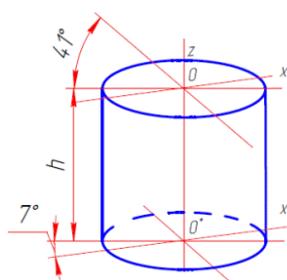
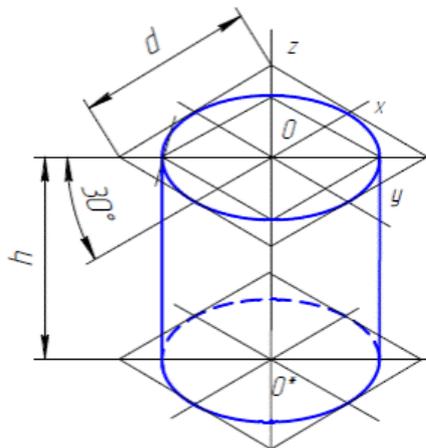


Рис. 76

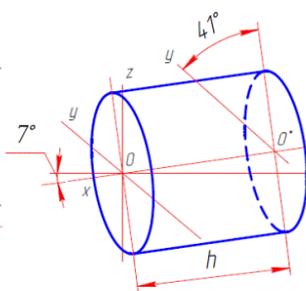
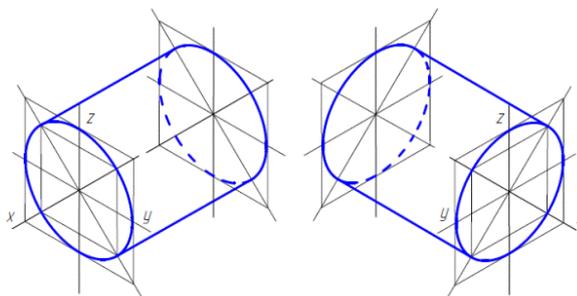
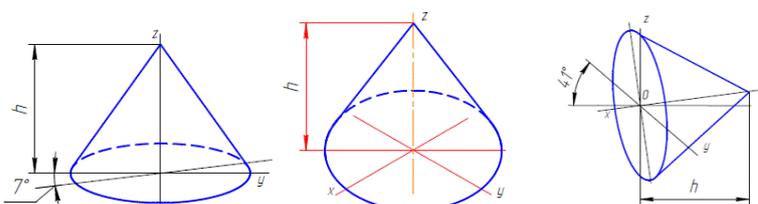


Рис. 77



Упражнение 4. Формат А4.

### Построение конуса



## **Практическое занятие № 4**

### **Чтение строительных чертежей**

**Учебная цель:** Сформировать практические умения и навыки выполнения строительных чертежей; углубить знания государственных стандартов ЕСКД и СПДС на разработку и оформление чертежей; развить техническое мышление.

#### **Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практической работы.**

Чертежи зданий и сооружений читают в такой последовательности.

1. По основной надписи определяют название здания или сооружения, его назначение.
2. По чертежам устанавливают количество изображений (фасады, планы, разрезы), их масштаб, общие конструктивные и архитектурные особенности здания.
3. По фасадам и разрезам определяют общую высоту здания, конструкцию крыши, фундамента, высоту этажей, дверей, окон, толщину стен, перекрытий, другую информацию о взаимном расположении и конструкции частей здания.
4. По плану выясняют расположение дверей, окон, санитарно-технического и другого оборудования в жилых и нежилых помещениях, их площади и пр.

Помните, что при чтении чертежей можно:

- 1) по фасадам, планам и разрезам установить этажность и внешний вид здания, а так же определить расположение и количество дверей, окон;
- 2) по плану и разрезам здания установить толщину стен и перегородок, размеры помещений (длину, ширину, высоту), их расположение, а так же размеры дверных и оконных проемов;
- 3) по разрезам можно определить глубину заложения фундамента, конструкцию перекрытий и конструкцию крыши.

При чтении чертежа вам будет необходимо подсчитывать площади как отдельных помещений, так и всего здания в целом. В этом случае следует руководствоваться следующими определениями:

*Площадь застройки* определяется в пределах внешнего периметра наружных стен, взятых на уровне тротуара или отмостки.

*Производственная площадь* – занятая под производственные помещения.

*Жилая площадь* определяется как сумма площадей жилых комнат в домах квартирного типа.

*Подсобная площадь* – площадь всех помещений, не входящая в производственную и жилую (коридор, ванная и т.д.)

*Полезная площадь* – сумма жилой и подсобной площадей, или производственной и подсобной.

*Строительный объем здания* – произведение площади горизонтального сечения (выше цоколя) на высоту, взятую от средней отметки прилегающих к зданию тротуаров (или отмостки) до верха засыпки чердачного перекрытия.

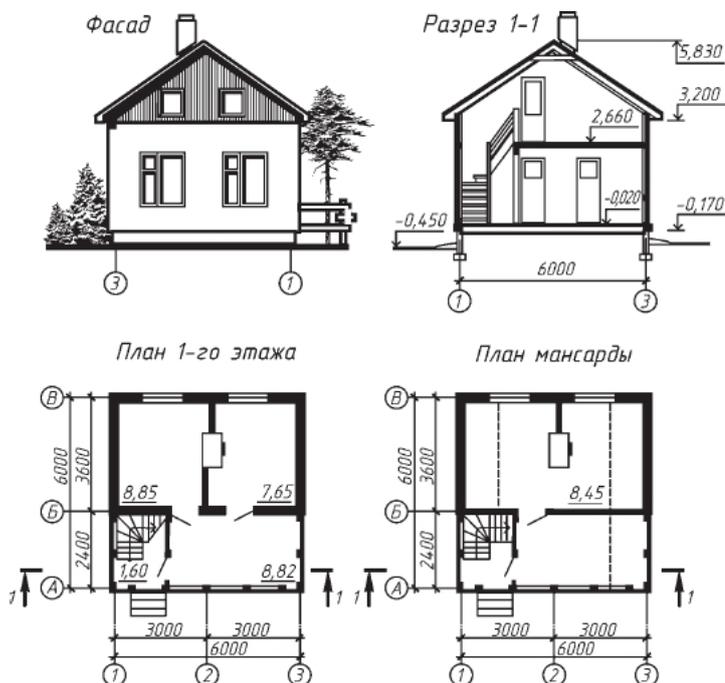


Рисунок 1. Чертеж летнего дачного домика

Рассмотрим для примера чертеж летнего дачного домика из кирпича с мансардой (рис. 1).

Проект содержит фасад здания, план первого этажа, план мансарды, один из разрезов (1—1). Изучив чертежи, можно сделать вывод, что вход в дом осуществляется с открытого пространства (см. изображение крыльца на плане 1-го этажа). В мансарду можно попасть по винтовой лестнице с поворотом на 90°.

На первом этаже - две изолированные жилые комнаты площадью 8,85 и 7,65 м<sup>2</sup>. Вход в них - с веранды, площадь которой равна 8,82 м<sup>2</sup>. На мансарде также есть жилая комната. Ее площадь - 8,45 м<sup>2</sup>.

Отопление печное. Под фундамент использованы ленточные монолитные блоки, перекрытие - из древесины, крыша — из мягкой черепицы.

Рассмотрите сами по фасаду, планам и разрезам расположение дверей, окон, определите габаритные размеры строения, его высоту, высоту пола мансарды и др. Обратите внимание, что на рисунке показан тот фасад дома, который дает его вид сзади.

**Задания для практической работы.** Прочитайте выданный преподавателем чертеж, ответьте на вопросы к чертежу. Ответ оформить в письменном виде.

**Упражнение № 1.** Прочитайте строительный чертеж (рис.2).

Ответ составьте в виде связного рассказа об изображенном на чертеже объекте.

**Ответьте на вопросы к рисунку:**

- 1) Какие изображения даны на рисунке?
- 2) Где проходит секущая плоскость для разреза 1 — 1
- 3) Какова площадь каждой комнаты?
- 4) Сколько дверей в каждой квартире?
- 5) Какие двери: однопольные? двухпольные?
- 6) Сколько квартир на 1 этаже?

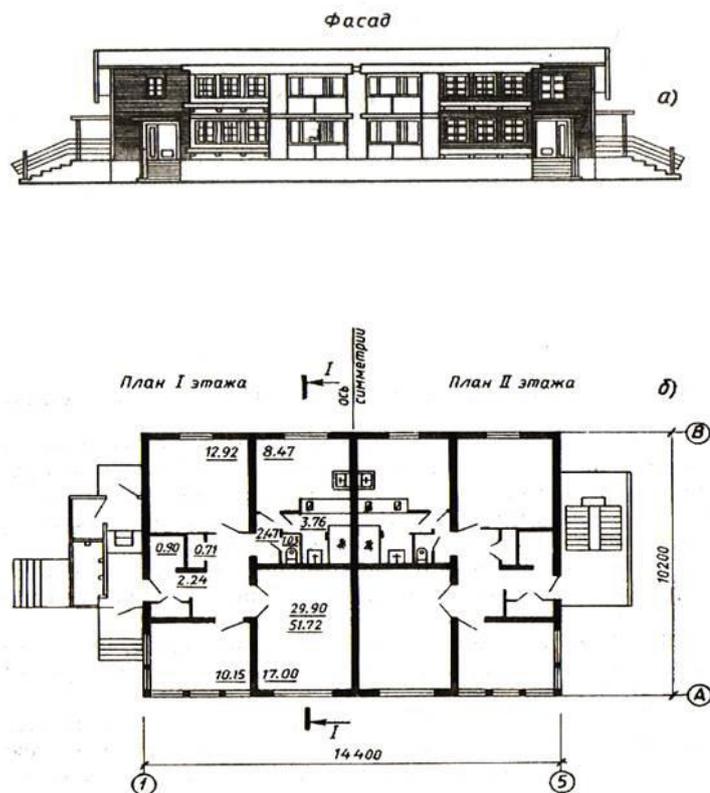


Рисунок 2. Задание для чтения чертежей

**Упражнение № 2.** Пользуясь рассмотренной ранее последовательностью, прочитайте архитектурно-строительный чертеж (рис. 3), на котором дан проект одноэтажного одноквартирного трехкомнатного жилого дома.

На плане здания показаны: 1 - передняя, 2 - общая комната, 3 - спальни, 4 - кухня, 5 - ванная, 6 - туалет, 7 - кладовая, 8 - коридор, 9 - сушильный шкаф, 10 - топочная, 11 - холодная кладовая; а также указаны площади каждого помещения.

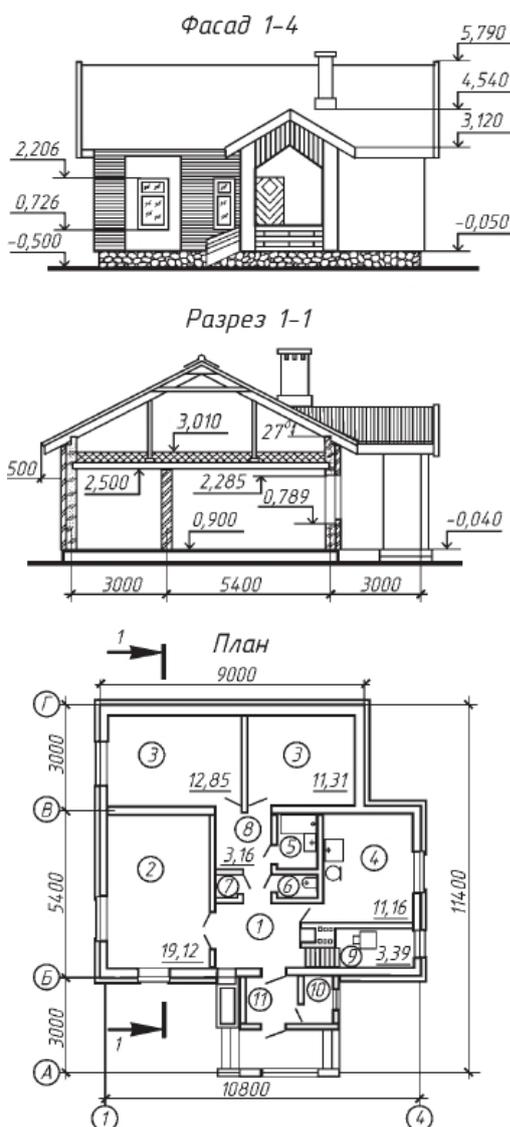


Рисунок 3. Проект одноэтажного одноквартирного трехкомнатного жилого дома.

### Практическое занятие № 5

#### Нанесение на строительный чертеж ссылок и выносок.

**Задание:** изучить предложенный материал и изобразить выноски и ссылки.

#### Краткий теоретический материал

##### Выноски и ссылки на строительных чертежах

На рабочих чертежах планов, разрезов и фасадов не допускается чрезмерная детализация изображений. Все необходимые подробности конструирования содержатся в чертежах деталей и узлов конструкций, а также выносных элементах, на которые делается сноска. Выноски, ссылки и поясняющие надписи на строительных чертежах, выполняют согласно ГОСТ 2.316-68 и ГОСТ 2.305-68с учетом требований системы проектной документации для строительства ГОСТ 21.101-97.

## **Выносной элемент**

**Выносной элемент** - отдельное увеличенное изображение какой-либо части здания или конструкции (узла, фрагмента плана, фасада, разреза), которое содержит необходимые подробности, не указанные на основном изображении.

ГОСТы 2.305-2008, 2.316-2008 устанавливают определенные правила ссылок на другие чертежи, поясняющие надписи и выполнение выносных элементов на строительных чертежах.

Ссылку на узлы, которые даются в сечении, выполняют следующим образом: в месте прохождения секущей плоскости проводят короткую сплошную основную линию и на ее продолжении - тонкую линию - выноску с полкой или без нее. Утолщенный отрезок линии проходит через все элементы, изображенные на узле, в соответствии с рисунком 1.18а.

При выполнении чертежей узлов, то место, которое необходимо показать на выносном элементе, отмечают на виде (фасаде), плане, разрезе замкнутой сплошной линией (овал или окружность) с указанием на полке линии -выноски порядкового номера выносного элемента римской или арабской цифрой или буквой русского алфавита. Если выносной элемент помещен на том же листе комплекта, то на полке линии - выноски проставляют порядковый номер выносного элемента узла. Если изображение узла помещено на другом листе основного комплекта рабочих чертежей, то под полкой линии - выноски указывают номер листа, на котором помещен чертеж узла, рисунок 1.18б.

## **Выносной элемент**

**Выносной элемент** обозначается маркировочным кружком, который выполняется сплошной тонкой линией. Диаметр маркировочного кружка 10-14 мм. Если узел расположен на том же листе, что и изображение, то в кружке ставят цифру или букву, обозначающие номер узла, как показано на рисунке 1.18в. Если же узел расположен на другом листе, то маркировочный кружок делится горизонтальной линией на две части. В верхней части указывается номер узла, а в нижней номер листа, на котором узел замаркирован. Кружки с номерами узлов помещают над их изображением или справа от них, рисунок 1.19.

К многослойным конструкциям делают выносные надписи на так называемых «этажерках», рисунок 1.19. В этом случае линия-выноска представляет собой прямую линию со стрелкой. На этой выносной надписи, в порядке расположения слоев, дается их материал или конструкция с указанием размеров. Последовательность надписей к отдельным слоям должна соответствовать последовательности их

расположения на чертеже сверху вниз или справа налево. При указании толщины слоев размерность (мм) не указывают. Буквы и цифры, употребляемые в выносках, должны быть крупнее размерных. Линии-выноски, как правило, заканчиваются полками. На них наносят только краткие указания. Линию-выноску, отводимую от линии видимого или невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхность, заканчивают стрелкой. Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не идущую от какой-нибудь линии, заканчивают точкой. На конце линии-выноски, отводимой от всех других линий, не должно быть ни стрелки, ни точки, рисунок 1.20. Линии-выноски не должны пересекаться между собой. Если линия-выноска проходит по заштрихованному полю, она не должна быть параллельна линии штриховки. Размер шрифта для обозначения марок-позиций должен быть в 1,5-2 раза больше высоты цифр размерных чисел данного чертежа. Следует избегать многократных повторений, поясняющих надписей и ссылок на аналогичных элементах чертежей, ограничиваясь одной-двумя надписями в характерных местах. Многократно повторяющиеся надписи следует заменять примечаниями к чертежу.

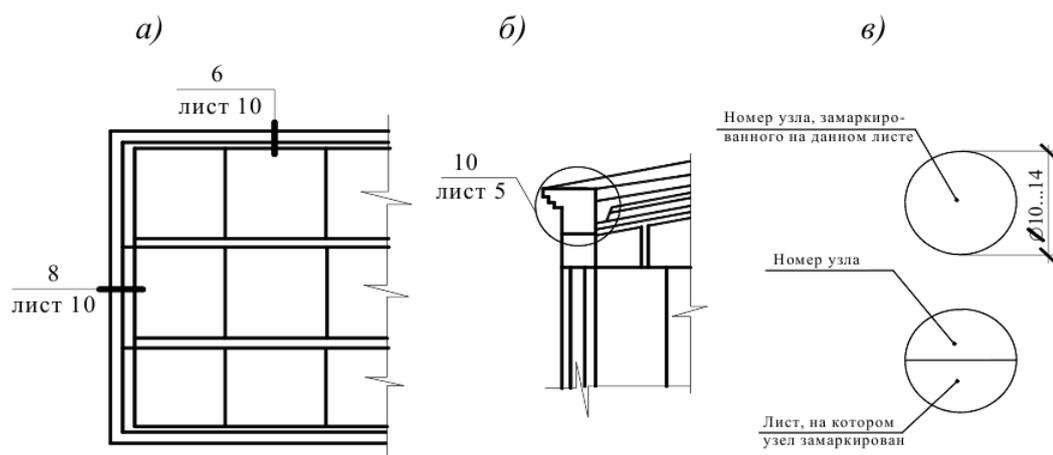


Рисунок 1.18



## Практическое занятие № 7

### Чертежи фасадов зданий.

**Задание:** на формате А4 выполнить фасад здания.

Фасад 1-4



## Практическое занятие № 8

### Чтение строительного чертежа здания в разрезе

**Задание:** изучить предложенный материал и ответить на поставленные вопросы:

1. Через какие элементы здания проводят секущие плоскости?
2. Перечислите типы зданий и их назначение.
3. По каким правилам проецирования выполняют строительные чертежи?
4. Фасад здания, к какому виду относится, перечислите.
5. Что такое - план здания?

### *Краткий теоретический материал*

Все здания и сооружения по функциональному назначению можно разделить на гражданские, промышленные, транспортные и сельскохозяйственные.

Гражданские здания – это жилые и общественные сооружения: жилые дома, гостиницы, общежития, школы, учебные заведения, различные учреждения, банки, театры и кинотеатры, больницы и т.д.

Промышленные здания – фабрики и заводы, производственные комплексы и комбинаты, гидро- и теплоэлектростанции, гаражи, складские помещения и т.д.

Транспортные сооружения – мосты, путепроводы, эстакады, автостанции, стоянки и т.д.

Сельскохозяйственные здания – фермы для содержания животных, склады для хранения сельскохозяйственной продукции, удобрений, кормов, здания для хранения техники и т.д.

Строительные чертежи отличаются большим разнообразием. Они имеют много общего с машиностроительными чертежами, но и имеют много своих специфических особенностей.

Строительные чертежи выполняют по общим правилам прямоугольного проецирования их на основные плоскости проекций.

Проекции здания на чертеже имеют свои названия.

Виды здания сзади, спереди, справа и слева называют **фасадами здания**. Если фасад выходит на улицу или площадь, такой фасад называют **главным**. Название фасада на чертеже задают по разбивочным осям, к которым он привязан: «Фасад в осях 1-4» или по оси, вдоль которой он расположен: «Фасад по оси А» (Рисунок 10.1).



Рисунок 10.1 – Фасад жилого дома

Вид на здание сверху называют **планом крыши** (кровли). План крыши и фасады здания дают представление о форме здания, количестве этажей, наличии балконов и лоджий, расположении входных дверей, размерах здания, а также о его архитектурном облике.

Сведения о расположении отдельных помещений здания, их размерах, о размещении сантехнического оборудования, об основных строительных конструкциях можно получить из планов и разрезов.

**Планом здания** называется разрез горизонтальной плоскостью, проведенный через оконные и дверные проемы.

Если мысленно рассечь здание горизонтальной плоскостью и отсечь его верхнюю часть, а оставшуюся часть спроецировать на горизонтальную плоскость проекций, то полученное изображение будет планом здания.

Горизонтальные секущие плоскости обычно проводят через окна и двери каждого этажа и получают соответственно планы 1-го, 2-го и последующих этажей. Если планировка 2-го и последующих этажей одинакова, то его вычерчивают 1 раз и называют планом типового этажа. В промышленном здании план выполняют на уровне различных высотных отметок и полученные планы называют по этим отметкам: «План на отм. +6.00» (Рисунок 10.2-10.3).

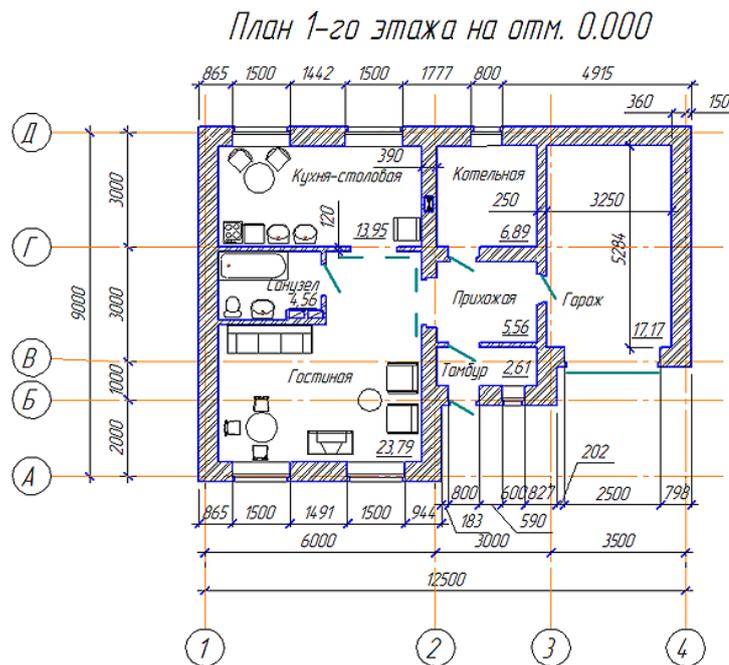


Рисунок 10.2 – Пример плана этажа

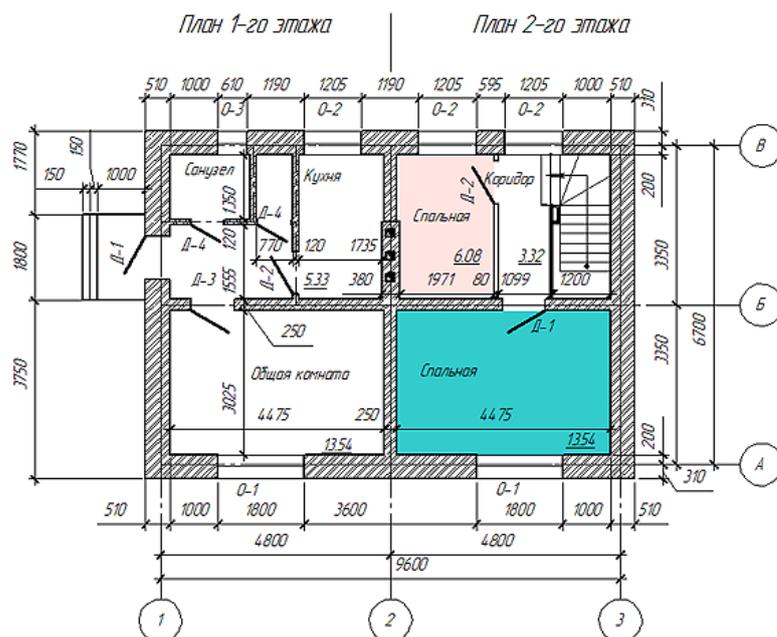


Рисунок 10.3 – Пример совмещения планов этажей

**Разрезом** называют изображение одной части здания, мысленно рассеченного вертикальной плоскостью. Положение секущей плоскости показывают на плане здания. Разрез называют **продольным**, если секущая плоскость параллельна продольным стенам здания, и **поперечным**, если секущая плоскость перпендикулярна продольным стенам. Иногда для получения разреза применяют не одну, а несколько параллельных секущих плоскостей. В таком случае разрез называют **ступенчатым** (Рисунок 10.4).

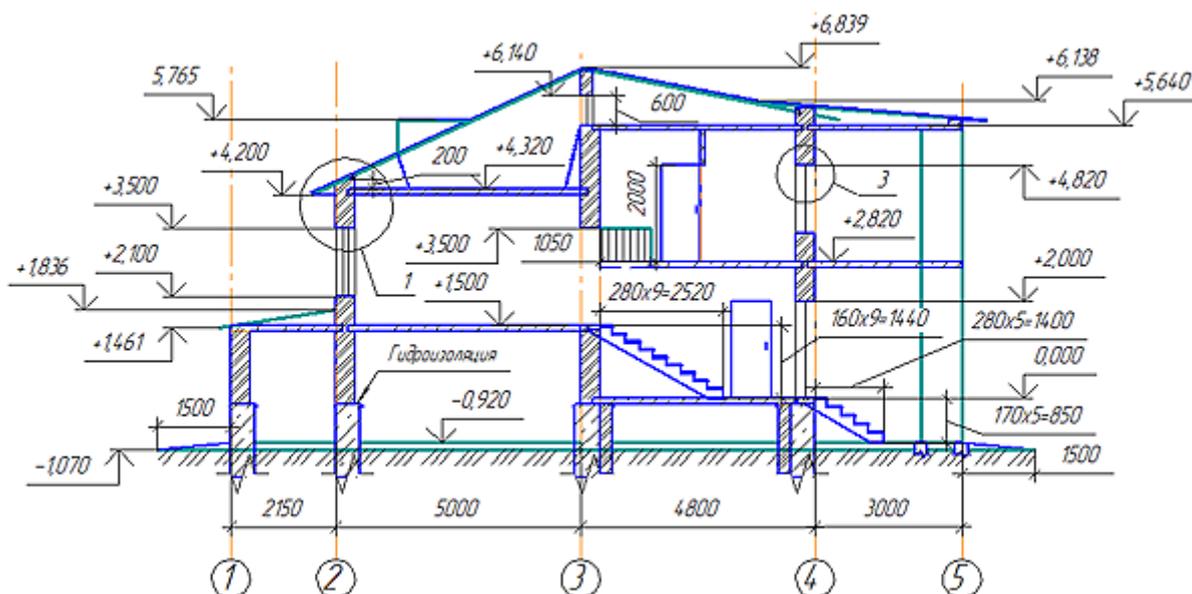


Рисунок 10.4 – Пример разреза здания

Направление секущей плоскости для разреза изображают на плане 1-го этажа толстой разомкнутой линией (2s) со стрелками, указывающими направление взгляда наблюдателя. Секущей плоскости присваивают имя, обозначаемое прописными буквами русского алфавита. Это же имя присваивают и разрезу, полученному в результате рассечения объекта секущей плоскостью.

Планы, фасады и разрезы здания называют общими архитектурно-строительными чертежами. На основе общих архитектурно-строительных чертежей здания составляют чертежи и на производство специальных строительных работ по водоснабжению и канализации, отоплению .

## №9. Практическое занятие

### Чтение схемы внутренней канализации и водоснабжения зданий

**Цель :** научиться читать схемы внутреннего холодного водопровода здания;

**Задание:** изучить предложенный материал и ответить на поставленные вопросы:

1. в соответствии с какими документами выполняют конструирование водоснабжения зданий?
2. запишите последовательность конструирования водоснабжения.
3. запишите последовательность построения аксонометрической проекции схемы водоснабжения.

## Краткий теоретический материал

Конструирование системы внутреннего холодного водоснабжения:

1. Систему внутреннего холодного водоснабжения выбираем в соответствии с гл. 4 СНиП 2.04.01-85\* «Внутренний водопровод и канализация зданий». Для здания выбираем \_\_\_\_\_

2. Схема внутреннего холодного водопровода выбирается в соответствии с предварительно рассчитанным требуемым напором,  $H_{тр}$ , м, ориентировочная величина которого определяется по формуле:

$$H_{тр} = 10 + (n - 1) \cdot 4$$

где, 10 - напор, требуемый при одноэтажной застройке, м;

n - число этажей в здании;

4 - напор, необходимый для каждого последующего этажа, м.

$$H_{тр} = \underline{\hspace{10em}}$$

Величина свободного напора,  $H_{св}$ , м, приведена в исходных данных.

Если  $H_{тр} > H_{св}$ , то установка для повышения давления в данной схеме

требуется, если  $H_{тр} \leq H_{св}$ , то насосно - повысительная установка не требуется.

Для здания принимаем

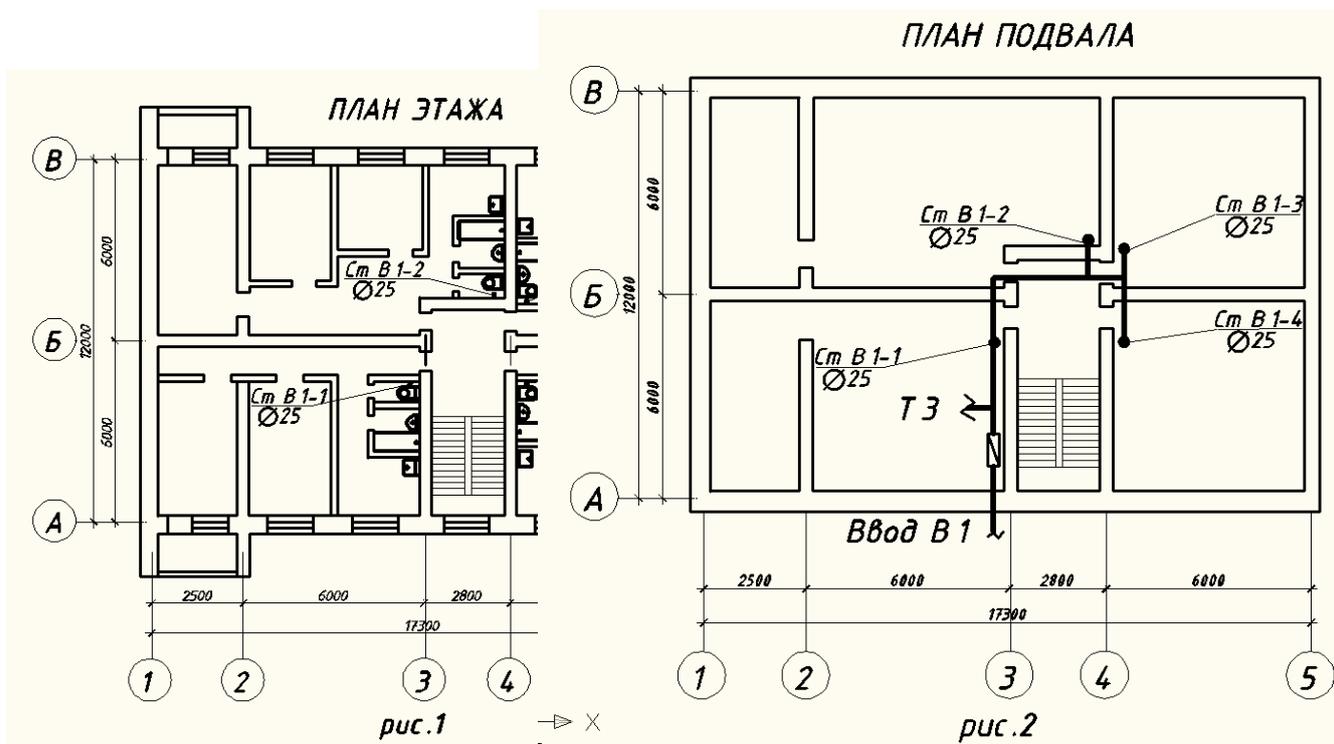
схему \_\_\_\_\_

3. На плане этажа здания намечаются точками места размещения водопроводных стояков. Все стояки должны быть пронумерованы (Ст В1- 1, Ст В1-2 и т.д.)(см. рис.1).

4. Все стояки на плане этажа переносятся на план подвала, подписываются, а затем наносится магистраль, соединяющая стояки (см. рис. 2).

Магистральная линия подписывается - В

5. На плане подвала намечается место ввода водопровода в здание. Его желательно проектировать в месте скопления стояков или со стороны, с которой проложена наружная сеть холодного водоснабжения.



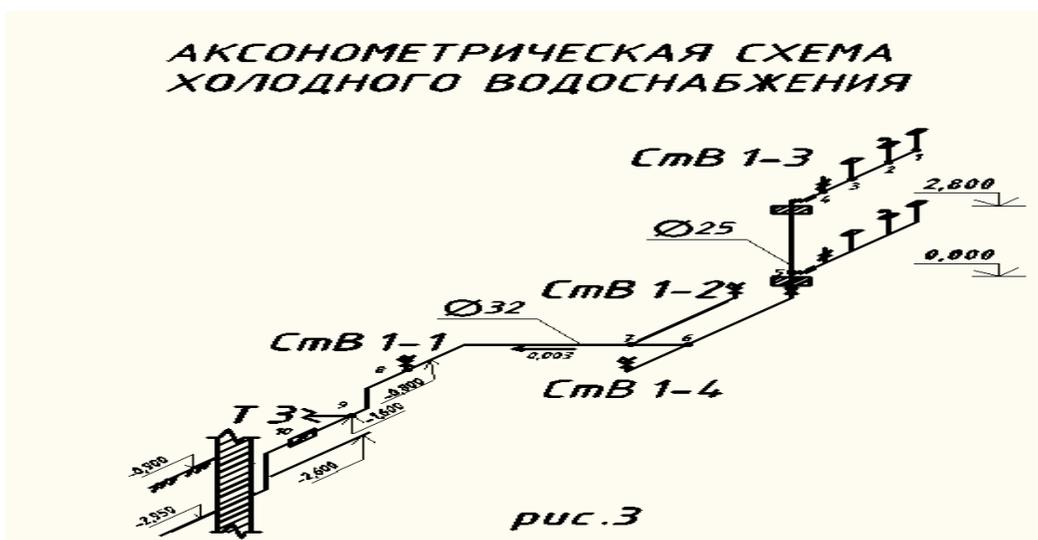
6. Далее на плане подвала показывается место расположения водомерного узла, насосной установки (если она есть) и водоподогревателя.

Построение аксонометрической схемы внутреннего холодного водоснабжения:

Схема вычерчивается в масштабе плана, обычно 1:100.

На аксонометрической схеме показывают (см. рис. 3):

1. Ввод с указанием диаметра и отметки оси трубопровода.
2. Водомерный узел.
3. Магистральный трубопровод, размер которого снимается с плана подвала.
4. Разводящие магистральные трубопроводы, идущие к стоякам чертятся под углом 45° к горизонтальной линии, их размеры также снимаются с плана подвала.
5. Вычерчиваются стояки в виде вертикальных линий, высота их высчитывается в зависимости от высоты этажа, этажности и принятой схемы водоснабжения.
6. Стояки вычерчиваются с подводными трубопроводами по этажам.
7. На схеме показывается запорная арматура (у основания стояков, на поквартирной разводке), водоразборная арматура, квартирный водосчетчик.
8. Расстояние от пола до:
  - смесителя моек и раковин - 850 мм;
  - смесителя умывальников - 800 мм;
  - смывного бачка - 600 мм;
  - смесителя ванны - 800 мм;
  - смесителя общего для ванн и умывальников - 1100 мм;
  - смесителя душа - 1200 мм.
9. На аксонометрической схеме указываются отметки этажей, уклон и диаметр магистрального трубопровода, обозначаются стояки с указанием их диаметров.



Вывод: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

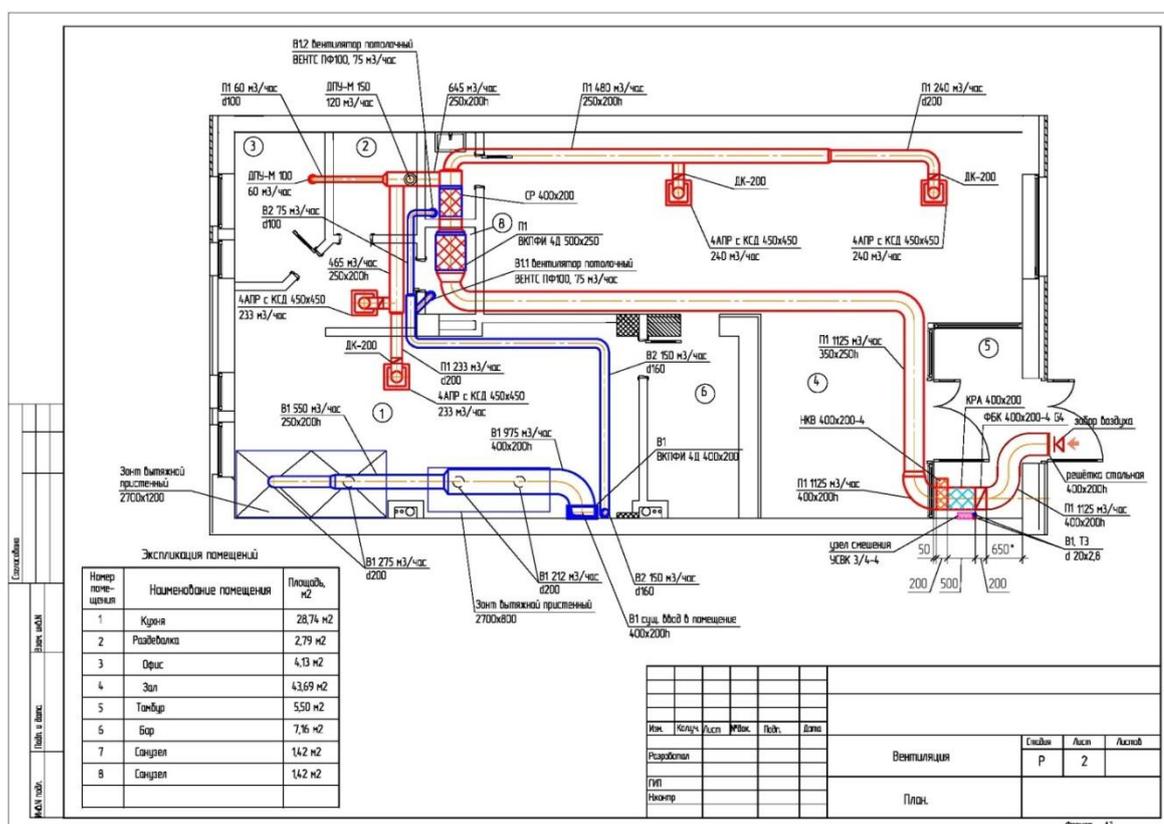
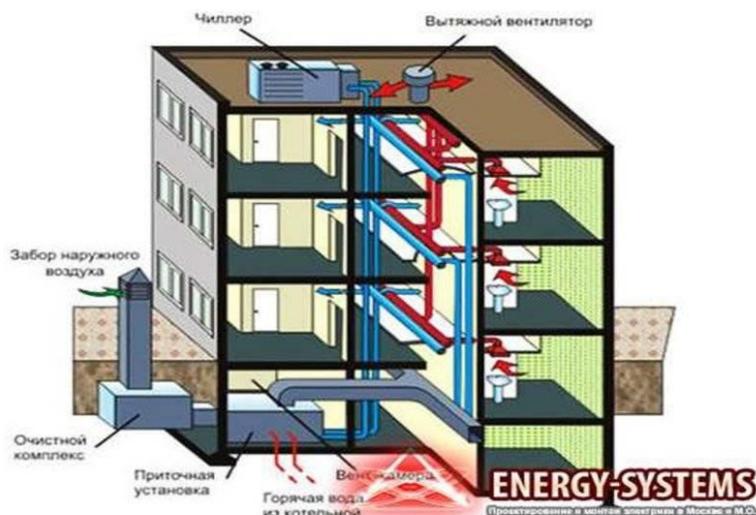
## Практическое занятие №10

### Чтение схемы вентиляционной системы здания

**Цель:** научиться читать схемы вентиляции зданий.

**Задание:** относительно представленного чертежа дать описание вентиляций.

### Система принудительной вентиляции дома



## Практическое занятие № 11 (4 час.)

### Вычерчивание на плане здания недостающих элементов конструкций.

**Цель :** Научиться выполнять условные обозначения элементов зданий по ГОСТ 21.501-93 и элементов санитарно-технических устройств по ГОСТ 2.786-70\* при выполнении строительных чертежей.

- Задание: 1.** выполнить упражнения. (таблица 5-8)  
**2.** выполнить чертеж на формате А4.

### Упражнения по выполнению условных изображений элементов зданий

Элементы зданий, сооружений и конструкций изображают на чертежах планов, фасадов, разрезах по ГОСТ 21.1501-92 СПДС в соответствии с таблицами 5 и 6.

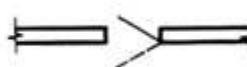
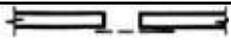
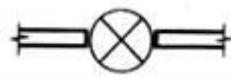
Таблица 5                      Условные обозначения оконных проемов

Наименование	Изображение	
	в плане	в разрезе
1 Проем оконный без четверти		
2 Проем оконный с четвертями		
3 Проем оконный на чертежах в масштабе 1:200 и мельче, а также для чертежей элементов конструкций заводского изготовления		

### Условные обозначения открывания дверей

Таблица 6

Наименование	Изображение
1 Дверь однопольная в проеме без четвертей	
2 Дверь двухпольная в проеме без четвертей	
3 Дверь складчатая в проеме без четвертей	
4 Дверь однопольная в проеме с четвертями	

5 Дверь двупольная в проеме с четвертями	
6 Дверь складчатая в проеме с четвертями	
7 Дверь однопольная с качающимся полотном	
8 Дверь двупольная с качающимся полотном	
9 Дверь откатная однопольная	
10 Дверь раздвижная двупольная	
11 Дверь вращающаяся	

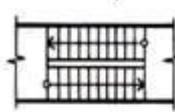
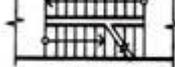
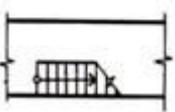
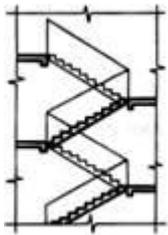
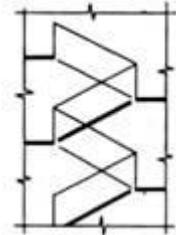
Для обводки изображений элементов применяются линии по ГОСТ 2.303-68\* ЕСКД.

На фасадах зданий контуры проёмов – оконных, дверных, ворот, а также контуры отверстий обводятся основной линией, элементы заполнения проёмов обводят тонкой сплошной линией.

Открывание дверей, ворот на планах показывают сплошной тонкой линией под углом 30° (таблица 6). Несущие элементы здания обводят основной линией, ненесущие элементы – тонкой сплошной линией.

Условные обозначения лестниц на планах, разрезах зданий показывают в соответствии с таблицей 7.

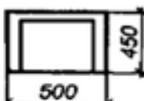
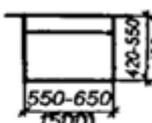
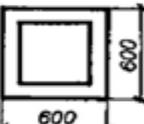
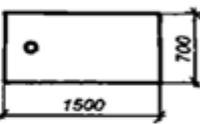
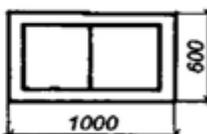
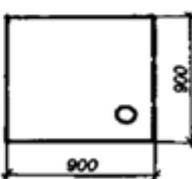
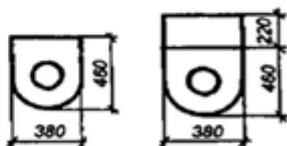
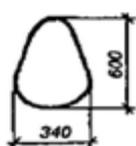
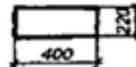
Таблица 7

Наименование	Изображение		
	на плане	на разрезе	
Верхний марш		Для архитектурно-строительных чертежей в масштабе 1:100 и мельче	Для схем расположения элементов сборных конструкций
Промежуточный марш			
Нижний марш			
			

Условные обозначения элементов санитарно-технических устройств показывают в соответствии с таблицей 8

Таблица 8

10.2.5. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ (ГОСТ 2786-70\*)

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

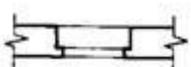
### ОКОННЫЕ ПРОЕМЫ

В ПЛАНЕ

БЕЗ ЧЕТВЕРТЕЙ



С ЧЕТВЕРТЯМИ



В РАЗРЕЗЕ

БЕЗ ЧЕТВЕРТЕЙ



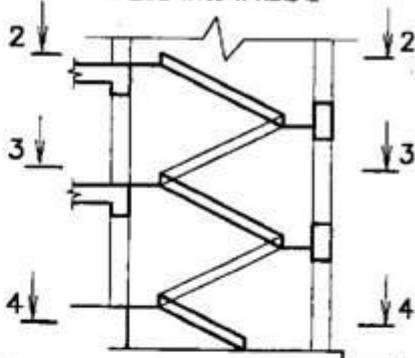
С ЧЕТВЕРТЯМИ



### ЛЕСТНИЦА

В РАЗРЕЗЕ 1-1

МАСШАБ 1:100 И МЕТЬЕ

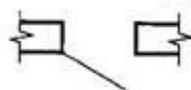


### ДВЕРНЫЕ ПРОЕМЫ

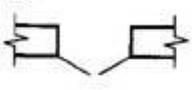
В ПЛАНЕ

ОДНОПОЛЬНЫЕ

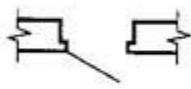
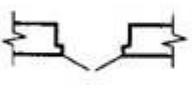
БЕЗ ЧЕТВЕРТЕЙ



ДВУПОЛЬНЫЕ



С ЧЕТВЕРТЯМИ

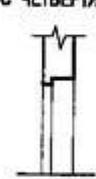



В РАЗРЕЗЕ

БЕЗ ЧЕТВЕРТЕЙ



С ЧЕТВЕРТЯМИ



### САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

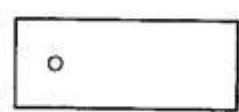
РАКОВИНА



УМЫВАЛЬНИК



ВАННА

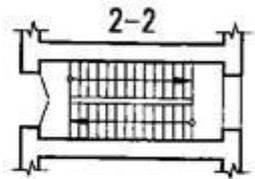


УНИТАЗ

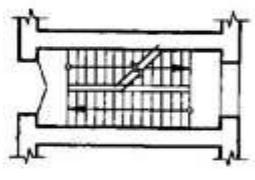


### В ПЛАНЕ

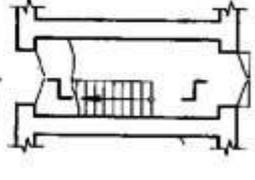
2-2



3-3



4-4



				СТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ		
КОНСУЛЬТАНТ	ГЕОРГИЕВОСКИЙ	15.11	УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЗДАНИЙ	СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
ПРИНЯЛ	ГЕОРГИЕВОСКИЙ	15.11		У	1	1
СТУДЕНТ	БЛАЖИНА О.В.	15.11				

*Пример выполнения задания «Условные обозначения элементов зданий»*

## **Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

### **Основные источники:**

1. Куликов В.П., Кузин А.В. Инженерная графика- Уч/4-е изд.- М.:ФОРУМ,2009.-368с.

### **Дополнительные источники:**

1. Боголюбов С.К., Инженерная графика.- Уч./ 3-е изд, М.:Машиностроение , 2009, 392с.,

2. Чекмарев А.А., Инженерная графика.-М.Высшая школа, 2000,

3. Миронов Б. Сборник упражнений для чтения чертежей по инж. Графике. Уч.пособие., 6-е изд, М. Академия, 2013г., 128с.

4. А.А.Чекмарев. Справочник по черчению..- Уч.пособие. -7-изд.- М. ИЦ Академия, 2013г., 352с

### **Электронные ресурсы:**

1. Информационный сайт «AutoCAD.профи.ru». Форма доступа: <http://www.autocad-profi.ru/>

2. Справочный ресурс «СНИПы и ГОСТы». Форма доступа: <http://www.snip-info.ru/>

3. Учебные материалы по инженерной графике. [Электронный ресурс]. – Форма доступа: <http://pinsval.ucoz.ru>, с регистрацией.