

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 13.03.2023 10:45:42
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11ea0bf73e947df4e4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)**

Кафедра архитектуры, градостроительства и графики



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО
АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНОМУ ЧЕРЧЕНИЮ**
для студентов архитектурных и строительных специальностей
очной формы обучения

Курск 2013

УДК 621.

Составители: В.В. Кривошеев, Ю.В. Скрипкина

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Архитектура, градостроительство, графика»

Ю.А. Попов

**Методические указания по архитектурно – строительному
черчению/** Юго -Зап. гос. ун-т. Сост.: В.В. Кривошеев, Ю.В.
Скрипкина; Курск, 2013. 46 с.: ил.26, Библиогр: с. 46.

Настоящие методические указания по архитектурно –
строительному черчению написаны с целью оказания помощи
студентам в организации самостоятельной работы при выполнении
домашнего задания по архитектурно – строительному черчению.
Предназначено для студентов всех форм обучения
архитектурных и строительных специальностей
дневной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции.

Подписано в печать 14.05.13. 60x84/16.

Усл. печ. л. 2,6 Уч.-изд.л. 2,4. Тираж 100 экз. Заказ _____. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.

305040, Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Краткие сведения из истории развития строительного черчения	4
2. Общие сведения о строительных чертежах	5
2.1. Типы зданий и стадии проектирования	5
Общие правила графического оформления строительных чертежей	8
3. Чертежи зданий и их конструкций	16
3.1. Краткие сведения об основных конструктивных и архитектурных элементах здания	16
3.2. Условные изображения элементов зданий и некоторых санитарно-технических устройств	21
3.3. Этажные планы гражданских и промышленных зданий	26
3.4. Чертежи лестниц	32
3.5. Чертежи разрезов зданий	38
3.6. Чертежи фасадов зданий	42
Литература	46

1. Краткие сведения из истории развития строительного черчения

Чертежом называют изображение предмета на плоскости. По чертежу можно определить форму, устройство, размеры изображенного предмета и материал, из которого он сделан. Чертеж может содержать также сведения о способах изготовления предмета.

Изображать окружающие предметы люди научились очень давно, раньше, чем научились писать. Сохранились рисунки на скалах, стенах пещер, существование которых исчисляется тысячелетиями. Однако чертежи как своеобразное средство выражения технической мысли появились значительно позднее. Они возникли тогда, когда людям потребовалось передавать друг другу замыслы, т. е. когда возникло разделение труда. А оно произошло прежде всего в строительном деле, где для осуществления замысла зодчего требовались усилия многих людей. Не случайно первыми чертежами были строительные чертежи зданий и населенных мест, жилищ, культурных мест, городов, поселков и т. п. Уже в древнем Египте были известны планы и фасады зданий. При раскопках Вавилона была найдена скульптура, изображающая зодчего, который рассматривает чертеж.

Исторические документы подтверждают применение чертежей также и зодчими древней Руси. Памятники русской архитектуры в Москве, Киеве, Новгороде, Владимире и других городах свидетельствуют о высоком мастерстве русских строителей.

До наших дней сохранились чертежи, выполненные русскими зодчими в шестнадцатом веке: план Пскова (1518 г), глазомерный план Москвы (1587 г), получивший название «Петров чертеж».

Особенное развитие получает строительное черчение с начала восемнадцатого века в связи с развернувшимся строительством городов. Чертежи выполненные талантливыми русскими архитекторами М.Г. Земцовым (1688-11743 г), Ф.Л. Аргуновым (1716-1768 г), В.И. Баженовым (1737-1799 г), М.Ф. Казаковым (1738-1818 г) и другими, отличались высокой

графической культурой и содержали планы, фасады и разрезы проектируемых зданий и сооружений в виде ортогональных проекций. В архиве талантливого изобретателя и конструктора И.П. Кулибина (1735-1818 г) имеются, например, чертежи деревянного арочного моста через р. Неву (1799 г) пролетом 140 сажень (1 сажень равна приблизительно 2,1 м).

2. Общие сведения о строительных чертежах.

Строительные чертежи отличаются большим разнообразием. Содержание строительных чертежей, их оформление, применяемые масштабы, условные изображения и обозначения зависят от вида строительного объекта, изображаемого на этих чертежах, от примененного для этого объекта строительных материалов, от назначения чертежей, стадии проектирования и т. п. Если в машиностроительном черчении чертежи деталей ручных часов отличаются от чертежей деталей прокатного стана, в основном, масштабом изображения, то в строительном черчении, например, план этажа жилого дома и план полотна железной дороги или разрез по канализационному стояку и разрез железобетонной конструкции имеют мало общего. Даже планы этажей одинаковых жилых зданий, но с разными стенами – панельными или кирпичными – по своему оформлению, нанесению размеров, маркировки и т. п. отличаются один от другого.

В зависимости от вида изображаемых объектов условимся строительные чертежи называть:

- архитектурно – строительными – чертежи жилых, общественных и производственных зданий;
- инженерно – строительными – чертежи инженерных сооружений: мостов, железных и шоссейных дорог, гидротехнических сооружений, тоннелей и т. д.;
- топографическими – чертежи земной поверхности, изображающие рельеф местности, ситуацию (водоемы, насаждения, строения, дороги и т. п.).

2.1. Типы зданий и стадии проектирования.

Здания по назначению делятся на три группы: гражданские, промышленные и сельскохозяйственные.

Гражданские здания предназначены для обслуживания бытовых и общественных потребностей человека. Гражданские здания подразделяются на жилые (жилые дома, общежития и т. д.) и общественные (клубы, театры, школы, больницы и т. д.).

Промышленные здания служат для размещения орудий производства и выполнения трудовых процессов. Они предназначены для обслуживания нужд промышленности и транспорта (фабрики, заводы, электростанции, депо, гаражи и т. д.).

Сельскохозяйственные здания предназначены для обслуживания потребностей сельского хозяйства (здания для содержания скота, склады сельскохозяйственной продукции, здания для хранения и ремонта сельскохозяйственных машин и т. д.).

Кроме этого, здания делятся на высотные, повышенной этажности (свыше девяти этажей), многоэтажные (высотой более трех этажей) и малоэтажные (до трех этажей включительно). При определении этажности зданий в число этажей включаются все надземные этажи, в том числе технический, мансардный, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше планируемой отметки земли не менее чем на два метра

Этажом называют помещение, которое размещается в здании на одном уровне. Различают следующие виды этажей:

надземные - при отметке пола помещения не ниже планируемой отметки земли;

цокольные - при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли на высоту не более половины высоты помещения;

подвальным - при отметке пола помещений ниже планировочной отметки земли на высоту не более половины высоты помещения;

мансардный - этаж, расположенный внутри чердачного пространства;

технический – этаж, используемый для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций. Может быть расположен в нижней (техническое подполье), верхней (технический чердак) или средней части здания.

В зависимости от материалов наружных стен, здания подразделяются на каменные и деревянные.

Каменными считают здания с наружными стенами из природных или искусственных камней, а деревянными – со стенами из бревен, брусьев и т. п.

Строительству любого здания или сооружения предшествует разработка проектно – сметной документации (ПСД). Проектно – сметную документацию разрабатывают специальные проектные организации.

Заказчик проекта заключает договор с проектной организацией, выдает проектное задание и предоставляет все необходимые данные. Порядок разработки проектно – сметной документации определяется в технико – экономическом обосновании или в технико – экономическом расчете и может осуществляться в две стадии (проект и рабочая документация) или в одну стадию (рабочий проект).

Проект со сводным сметным расчетом стоимости строительства (первая стадия проектирования) разрабатывается на основании утвержденного технико – экономического обоснования (технико – экономического расчета) и других материалов по выбору площади (трассы) для строительства в соответствии с заданием на проектирование.

Рабочая документация (вторая стадия проектирования) составляется на основании утвержденного проекта.

Рабочий проект разрабатывается на основании утвержденных технико-экономического обоснования и технико – экономического расчета и в соответствии с заданием на проектирование. Рабочий проект используют как для экспертизы, так и для производства строительно – монтажных работ. Он представляет собой проект, совмещенный с рабочей документацией.

При проектировании гражданских, промышленных, сельскохозяйственных зданий и сооружений следует применять типовые проекты.

Типовые проекты предназначены для многократного использования в массовом строительстве. В состав типового проекта входят все рабочие чертежи, необходимые для строительно – монтажных работ, а также пояснительная записка и смета. Типовые проекты способствуют индустриализации строительства и значительно снижают стоимость проектирования.

2.2. Общие правила графического оформления строительных чертежей

Масштабы.

Изображение на строительных чертежах планов, фасадов, разрезов, конструкций, деталей и других элементов гражданских, промышленных и сельскохозяйственных зданий выполняют в масштабах, установленных ГОСТ 2.302. Масштабы изображений следует принимать минимальными – в зависимости от сложности чертежа, но обеспечивающим четкость копий при современных способах размножения чертежей. Масштабы изображений применяемых на чертежах зданий:

- планы этажей (кроме технических), разрезы, фасады: 1:50, 1:100, 1:200, 1:400, 1:500;

- планы кровли, полов, технических этажей: 1:200, 1:500, 1:800, 1:1000;

- фрагменты планов, фасадов: 1:50, 1:100;

- узлы: 1:5, 1:10, 1:20.

В соответствии с ГОСТ 21.101 на строительных чертежах, как правило, масштаб не проставляют. Однако при необходимости масштаб изображения может быть указан в основной надписи или над изображением.

Линии чертежа.

На строительных чертежах используют типы линий, приведенные в ГОСТ 2.303. Толщина линий для всех изображений, выполненных в одном и том же масштабе, должна быть одинаковой.

Однако в строительных чертежах есть некоторые особенности в применении отдельных линий. Так, на плане и разрезе здания видимые контуры обводят линиями разной толщины. Более толстой линией обводят контуры участков стен, попавшие в секущую плоскость. Контуров стен, не попавшие в плоскость сечения, обводят тонкой линией.

Виды.

Виды на строительных чертежах расположены в соответствии с ГОСТ 2.305. Однако наименование видов может отличаться от принятого в стандарте. Например: вместо «вида спереди» изображение именуется «фасадом» и т.п. Кроме того, на строительных чертежах название вида, как правило, надписывают над его изображением по типу «Фасад 1-5». Вид может иметь буквенное, цифровое или какое-нибудь другое наименование.

При необходимости направление проецирования может быть указано одной или двумя стрелками. Наименование вида может быть дано и без указаний направления взгляда. На чертежах металлических конструкций, где расположение видов несколько отличается от принятого, направление взгляда следует указывать стрелкой.

Разрезы.

В строительных чертежах для наименования разреза допускается применять буквы, цифры и другие обозначения. В наименовании изображения допускается включать слово «разрез», например: «Разрез 1-1».

Сечения.

В строительных чертежах линия, указывающая направление секущей плоскости, может быть со стрелками или без них. Сечение обозначают буквами или цифрами.

Размеры.

На строительных чертежах размеры наносят в соответствии с ГОСТ 2.307. Размеры на строительных чертежах, как правило, наносят в виде замкнутой цепочки. Размерные линии на строительных чертежах ограничивают засечками – короткими штрихами длиной 2 - 4 мм, проводимые с наклоном вправо под углом сорок пять градусов к размерной линии. Толщина линии засечки равна толщине основной линии, принятой на данном чертеже. Размерные линии должны выступать за крайние выносные линии на 1 - 3 мм. Выносная линия может выступать за размерную на 1 - 5 мм рис.1.

При недостатка места для засечек на размерных линиях, представляющих собой замкнутую цепочку, засечки допускается заменять точками.

Расстояние от контура чертежа до первой размерной линии по ГОСТ равно 10 мм. Однако в практике проектной работы это расстояние принимают 14 - 21 мм. Расстояние между параллельными размерными линиями должно быть не менее 7 мм, а от размерной линии до кружка координатной оси – 4 мм рис.1.

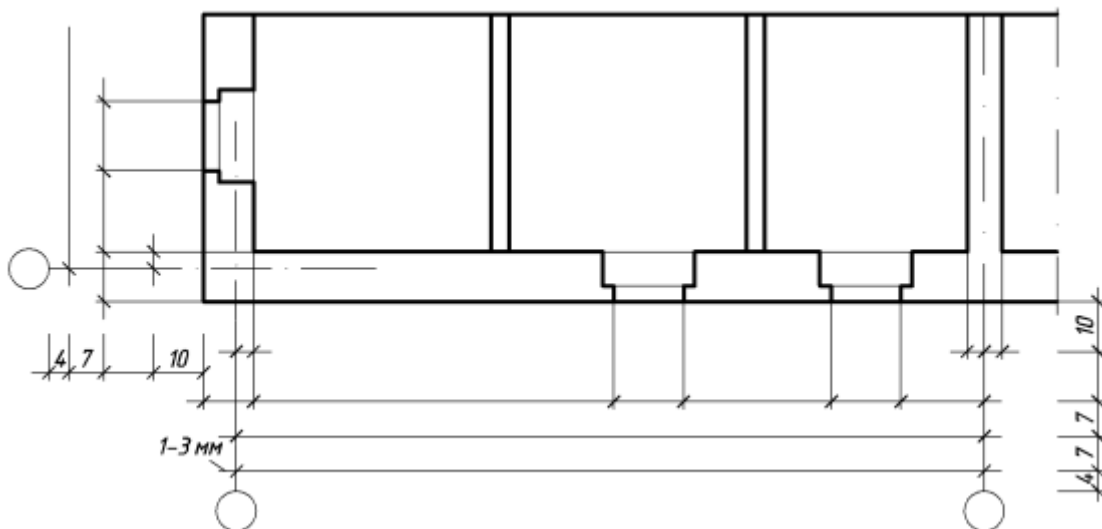


Рис.1.

При наличии в изображении элементов, расположенных на равных расстояниях друг от друга (например - осей колонны), размеры между ними проставляют только в начале и в конце ряда и указывают суммарный размер между крайними элементами в виде произведения числа повторений на повторяющийся размер.

Размерную линию на строительных чертежах ограничивают стрелками по ГОСТ 2.307 в том случае, когда требуется указать диаметр, радиус окружности или угол.

Отметки.

Условные отметки уровней (высоты, глубины) на планах, разрезах, фасадах (рис.2) показывают расстояние по высоте от уровня чистого пола до уровня поверхности различных элементов здания. В этом случае уровень чистого пола принимают за отсчетный уровень – условной нулевой отметки.

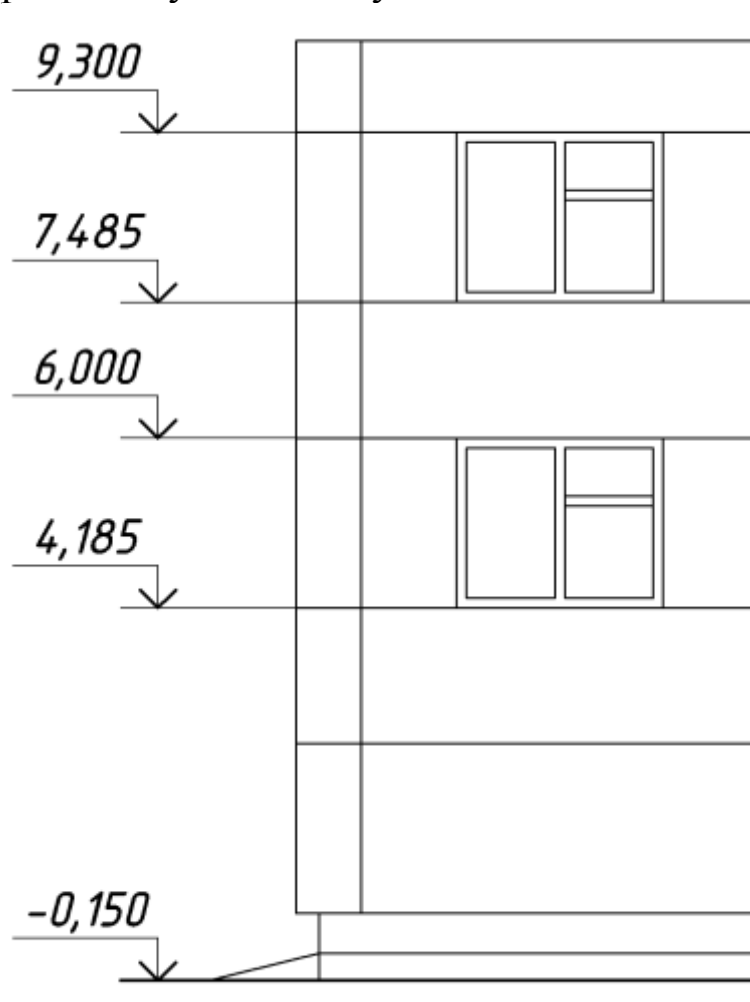


Рис.2.

На фасадах и разрезах отметки помещают на выносных линиях или линиях контуров.

Знак отметки представляет собой стрелку с полочкой. При этом стрелку выполняют основными линиями длиной 2 – 4 мм,

проведенными под углом сорок пять градусов к выносной линии или линии контура. Линии выноски вертикальную и горизонтальную проводят сплошной тонкой линией (рис.3).

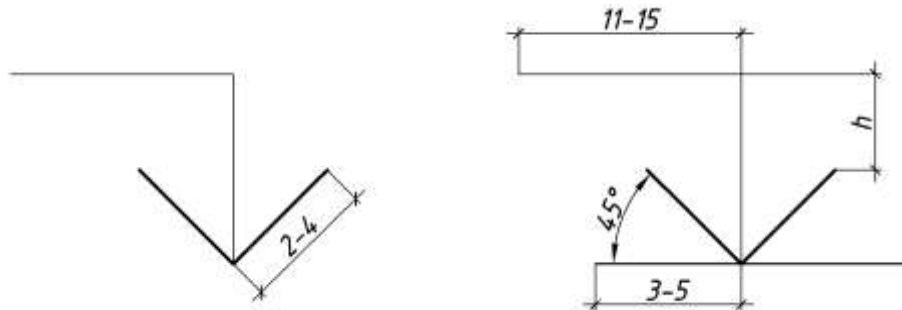


Рис.3.

Размер h рекомендуется принимать от 2 до 6 мм в зависимости от размеров чертежа. Длина полочки может быть в пределах 11 – 15 мм. При необходимости длину полочек и размер h можно увеличить. Когда около одного изображения располагаются друг над другом несколько знаков уровней, рекомендуется вертикальные линии отметок размещать на одной вертикальной прямой, длину горизонтальных полочек делать одинаковой (рис.4).

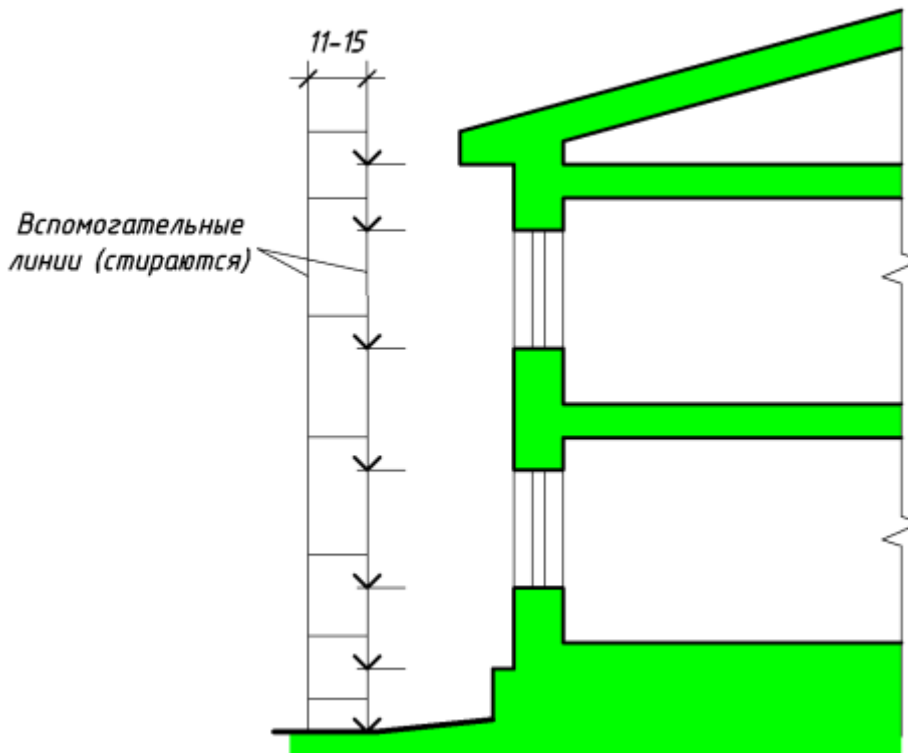


Рис.4.

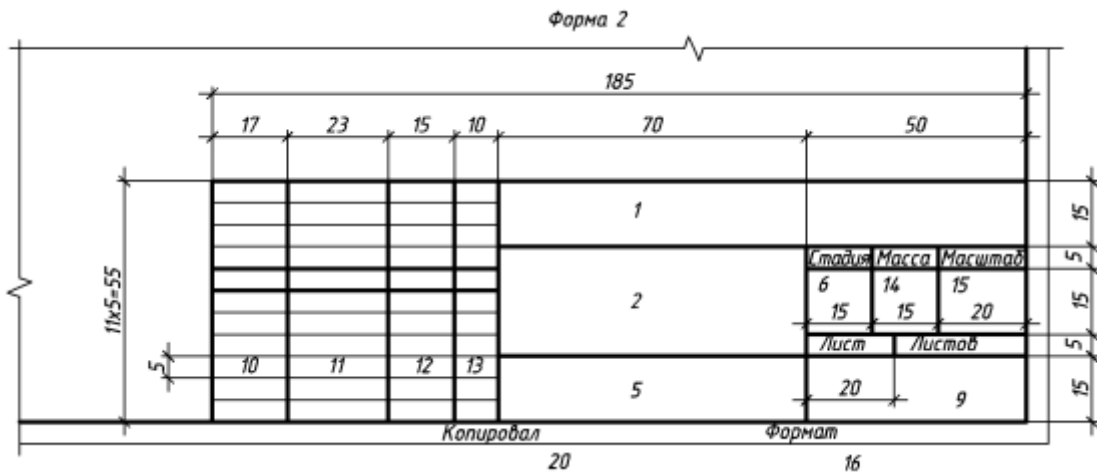


Рис.8.

Форма 3 (рис.9) дается на первом листе текстового документа;

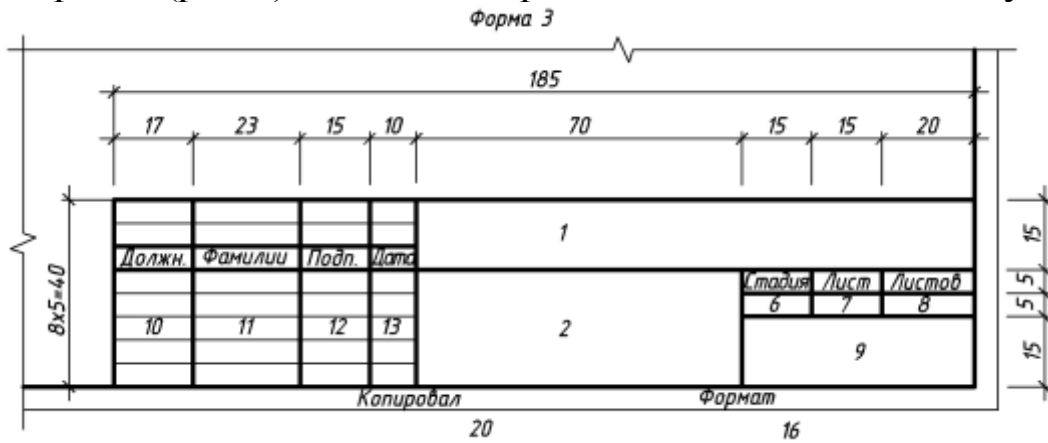


Рис.9.

Форма 4 (рис. 10) приводится на последующих листах чертежей изделий и и текстовых документов.

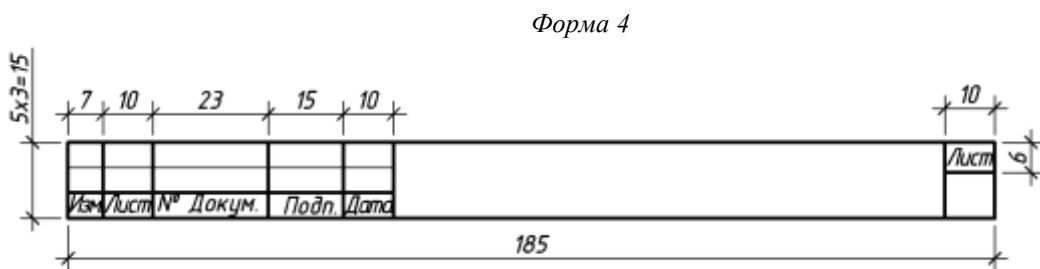


Рис.10.

Текстовая часть и надписи.

При проектировании требуется выполнить ряд текстовых документов. Оформление текстовых документов должны соответствовать ГОСТ 2.105. Минимальный размер шрифта 2,5 по ГОСТ 2.304.

Для текстовой части пользуются писчей бумагой, размер которой принимают по ГОСТ 2.301. Рекомендуется применять листы размером 297x210 (формат А4).

Шрифты для надписей на строительных чертежах применяют по ГОСТ 2.304.

3. Чертежи зданий и их конструкций

3.1. Краткие сведения об основных конструктивных и архитектурных элементах здания

Конструктивными элементами здания являются его отдельные части: фундамент, межэтажное перекрытие, перегородка, внутренняя капитальная стена, дверной проем, наружные капитальные стены, оконный проем, перемычка, лестничный марш, лестничная площадка, карниз, простенок, отмостка, цоколь.

Основание.

Основание – слой грунта, на который опирается фундамент и который воспринимает вес здания. Основания бывают естественными (грунт) и искусственными (сваи и т. п.).

Фундамент.

Фундамент – это часть здания, которая находится в земле и на которую опираются стены и колонны. Фундамент служит для передачи и распределения нагрузки от здания на грунт. Верхняя часть фундамента называется поверхностью, а нижняя – подошвой

фундамента. Расстояние от нижнего уровня поверхности земли до подошвы фундамента называется глубиной заложения.

Цоколь.

Цоколь – нижняя часть стены над фундаментом до уровня пола первого этажа. Цоколь предохраняет верхнюю часть стены от атмосферных влияний и механических повреждений. Цоколь выполняют из материалов повышенной прочности, влагостойкости и морозостойкости или облицовывают таким материалом. Кроме того, цоколь зрительно придает зданию более устойчивый вид.

Отмостка.

Отмостку устраивают при отсутствии у стен тротуара в виде бетонной подготовки. Отмостка служит для отвода атмосферных вод от стен здания асфальтовым покрытием, но могут применяться другие конструкции и материалы. Ширина отмостки должна быть на 200 мм больше выноса верхнего карниза здания но менее 500 мм. Обычно ее делают шириной 700 – 1000 мм. Отмостка должна иметь уклон 1 – 3%.

Стены.

Стены ограждают помещение от внешних температурных и атмосферных воздействий. Стены, на которые кроме собственного веса передается нагрузка перекрытий, крыши и т. п., называют несущими. Стены, воспринимающие нагрузку только от собственного веса и опирающиеся на фундамент или фундаментальные балки, называют самонесущими. Стены разделяют на наружные и внутренние. Если они несут нагрузку от других элементов здания, их называют капитальными. Внутренние стены отделяют одно помещение от другого.

Каркас.

Каркас является основной несущей конструкцией в каркасных зданиях. Он состоит из системы связанных между собой вертикальных колон и горизонтальных балок (прогонов и ригелей). Каркас может быть полным, если колонны располагаются по периметру и внутри здания, и неполным, если часть нагрузки воспринимают наружные стены, а часть – внутренний каркас. Каркас зданий чаще всего выполняют из железобетона.

Перегородки

Перегородки разделяют внутреннее пространство здания в пределах этажа на отдельные помещения. Толщина межкомнатных перегородок 50 – 180 мм. Перегородки могут быть кирпичные, шлакобетонные, из гипсовых плит и т. п.

Пилястры.

Пилястры - узкие вертикальные утолщения в стенах, служащие для увеличения их устойчивости. Устанавливают их в местах опирания на стены элементов перекрытия или покрытия

Раскреповка.

Раскреповка – утолщение или выступ части стены различной протяженности.

Перекрытия

Перекрытия – разделяют здание по высоте на этажи или отделяют верхний этаж от чердака. В первом случае их называют межэтажными, во втором – чердачными.

Полы

Полы в зависимости от назначения помещения могут иметь различную конструкцию (полы по лагам, по бетонному основанию). Материалом для устройства полов служат цемент, ксилолит, асфальт, доски, паркет и т. п..

Крыши

Крыши состоят из несущей и ограждающей частей. Несущая часть представляет собой конструктивные элементы, воспринимающие все нагрузки. Это стропила, различного вида фермы и железобетонные панели.

Покрытия

Покрытия промышленных зданий могут быть холодными и утепленными. Несущими элементами ограждающей части покрытия служат крупноразмерные железобетонные настилы.

Карниз.

Карниз – горизонтальный профилированный выступ стены, служит для отвода от поверхностей стен атмосферных осадков. Величина, на которую карниз выступает за поверхность стены, называется выносом карниза.

Парапет.

Парапет – часть стены, расположенная выше карниза и заменяющая ограждение. Парапет улучшает архитектурное решение здания (скрывает дымовые трубы, слуховые окна и т.п.). Чаще всего его делают при внутреннем водоотводе.

Окна.

Окна служат для освещения и проветривания помещений. В строительной практике сейчас довольно часто используют оконные

блоки. Оконный блок состоит из оконной коробки и остекленных переплетов и подоконной доски.

Оконная коробка представляет собой раму и является неподвижной частью оконного блока. Коробку устанавливают в отверстии в стене, которое называется оконным проемом. К оконной коробке крепят переплеты. Оконные проемы определяют тип окна. Оно может быть одно - , двух - , трехстворчатым или с балконной дверью. Окна могут быть с одинарным, двойным, а иногда с тройным остеклением.

Двери.

Двери служат для сообщения между помещениями. На дверные коробки, укрепленные в проемах стен, навешивают дверные полотна. По числу дверных полотен различают двери одно – и – двупольные. По способу открывания двери можно разделить на открывающиеся в одну или в обе стороны, вращающиеся двери – турникеты, складные, откатные и подъемные. Дверные полотна могут быть глухими, стеклянными и полностью из стекла.

Ворота.

Ворота устраивают в промышленных, складских и сельскохозяйственных зданиях для средств напольного транспорта. По конструкции ворота могут быть распашные, раздвижные, подъемные, откатные и т. п.. Полотна ворот, как правило, состоят из металлического каркаса с заполнением из досок, древесно - волокнистых плит, либо полностью из дерева или металла

Лестницы.

Лестницы являются средством сообщения между этажами. Они состоят из наклонных элементов – маршей и горизонтальных элементов – площадок. Лестницы бывают одно - , двух – и многомаршевые. Марши соединяют две лестничные площадки. Все элементы расположены в помещении, которое называется

лестничной клеткой. В настоящее время почти все элементы лестницы в зданиях массового строительства выполняют из железобетона, реже из металла и других материалов.

Пандус.

Пандус - гладкий наклонный въезд или вход в здание или помещение. Пропускная способность пандуса намного больше, чем лестниц. Уклон пандусов небольшой от 5 до 12 градусов. Однако, применение их ограничено из – за большой потери полезной площади.



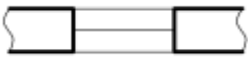
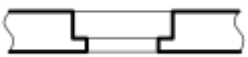

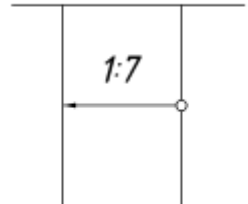

Рампа.


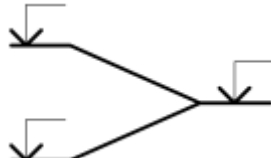

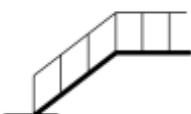
Рампа – площадка, расположенная перед входом в складское помещение здания. Площадка приподнята на высоту 1,5 метра. Она обеспечивает погрузку и выгрузку с различных транспортных средств. Ширина ее принимается от 3 до 6 метров. Для въезда на рампу предусматривают пандус, расположенный в ее торце.


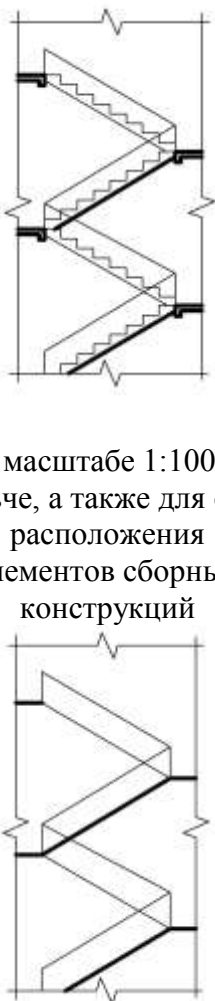

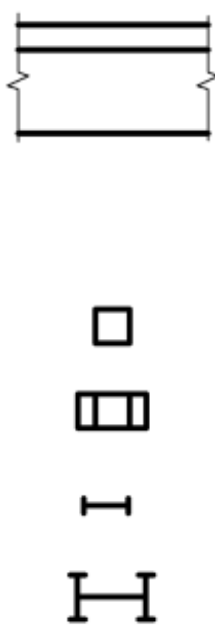

Лифты

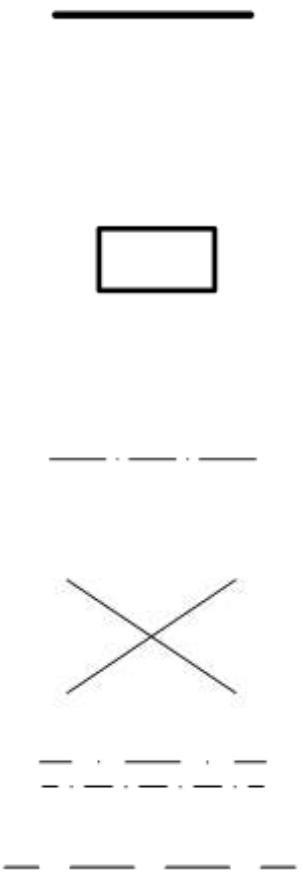
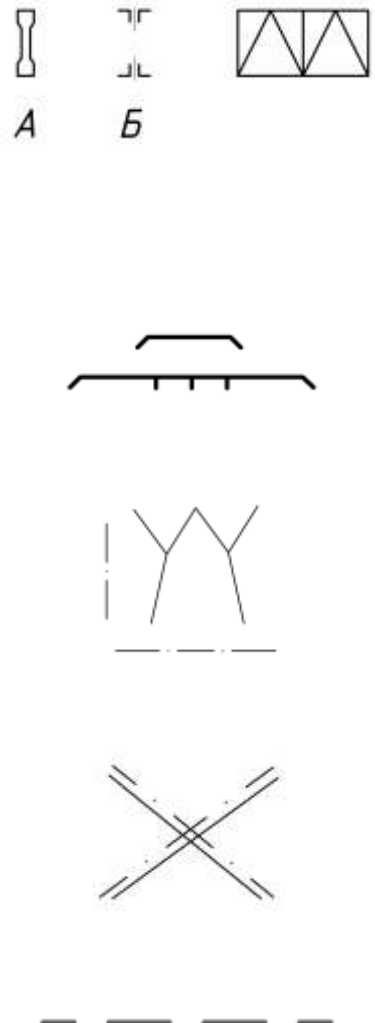
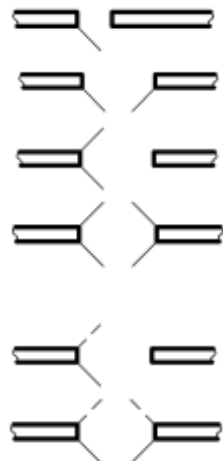
Лифты устраивают чаще всего в гражданских зданиях, имеющих повышенную этажность, а также в промышленных зданиях для сообщения между этажами и перемещения грузов. Шахта лифта, выполненная из негорючих материалов, имеет дверные проемы на каждом этаже. Лестничные площадки, на которые выходят двери лифта, открываются наружу и должны иметь ширину не менее 1.6 м.

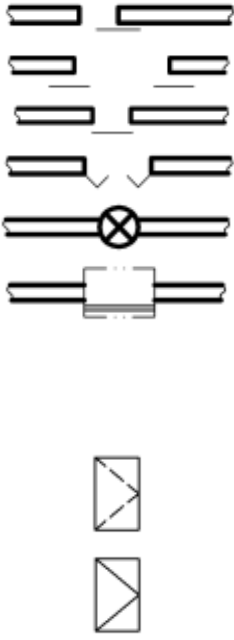
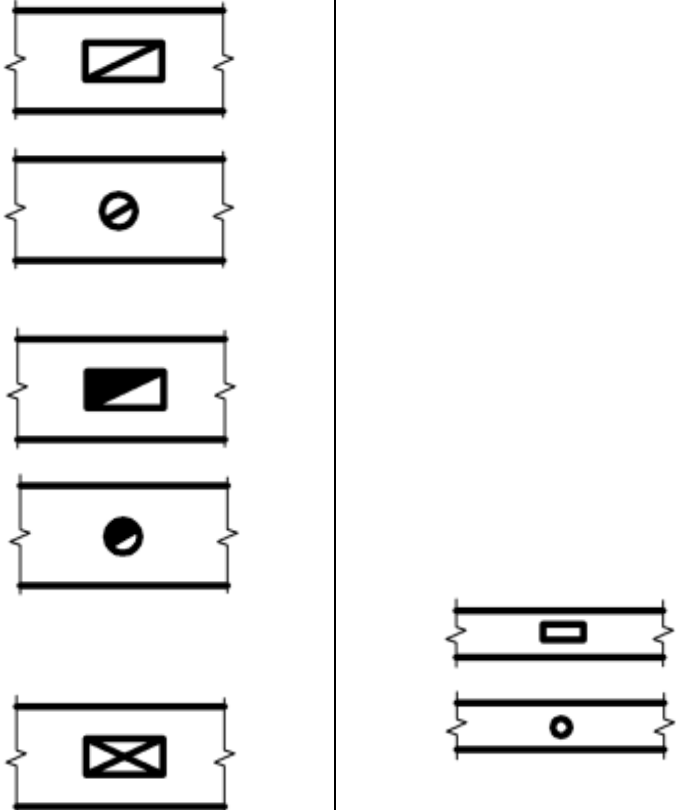
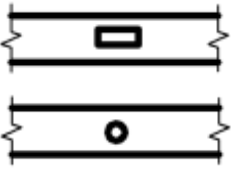
Условные графические изображения строительных конструкций и их элементов по ГОСТ 21.501

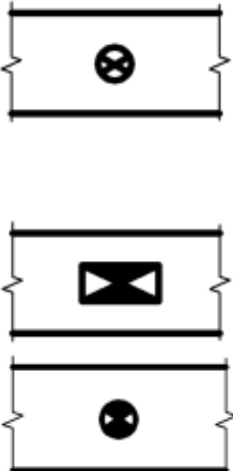
Наименование	Изображение	
	В плане	В разрезе
<p>1. Перегородка из стеклоблоков</p> <p>Примечание. На чертежах в масштабе 1:200 и мельче допускается обозначение всех видов перегородок одной сплошной толстой основной линией</p>		
<p>2. Проемы</p> <p>Проем (проектируемый без заполнения)</p> <p>Проем, подлежащий пробивке в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии</p> <p>Проем в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии, подлежащий заделке</p> <p>Примечание. В поясняющей надписи вместо многоточия указывают материал закладки</p> <p>Проемы: а) без четверти</p>	   	

<p>б) с четвертью</p> <p>в) в масштабе 1:200 и мельче, а также для чертежей элементов конструкции заводского изготовления</p> <p>3. Пандус</p> <p>Примечание. Уклон пандуса указывают в плане в процентах (например 10,5 %) или в виде отношения высоты и длины (например 1:7). Стрелкой на плане указано направление спуска.</p> <p>4. Лестницы</p> <p>Лестница металлическая:</p> <p>а) вертикальная</p> <p>б) наклонная</p> <p>Лестница:</p> <p>а) нижний марш</p>	  	     <p>В масштабе 1:50 и крупнее</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>б) промежуточные марши</p> <p>в) верхний марш</p> <p>Примечание. Стрелкой указано направление подъема марша</p>		 <p>В масштабе 1:100 и мельче, а также для схем расположения элементов сборных конструкций</p>
<p>5. Элемент существующий, подлежащий разборке</p>		
<p>6. Отмостка</p> <p>7. Колонна: а) железобетонная: сплошного сечения двухветвевая</p> <p>б) металлическая: сплошностенчатая двухветвевая</p> <p>Примечание. Изображение А – для колонн без консоли, Б и В – для колонн с</p>		

<p>консолью</p> <p>8. Ферма</p> <p>Примечание. Изображение А – для фермы железобетонной, Б – для фермы металлической</p> <p>9. Плита, панель</p> <p>10. Связь металлическая:</p> <p>а) одноплоскостная: вертикальная</p> <p>горизонтальная</p> <p>б) двухплоскостная</p> <p>в) тяжи</p>		
Наименование		Изображение
<p>11. Двери, ворота</p> <p>Дверь однопольная</p> <p>Дверь двупольная</p> <p>Дверь, двойная однопольная</p> <p>То же, двупольная</p> <p>Дверь однопольная с качающимся полотном (правая или левая)</p> <p>Дверь двупольная с качающимися полотнами</p>		

<p>Дверь (ворота) откатная однопольная Дверь (ворота) раздвижная двухпольная Дверь (ворота) подъемная</p> <p>Дверь складчатая Дверь вращающаяся</p> <p>Ворота подъемно-поворотные</p> <p>12. Переплеты оконные Переплет с боковым подвесом, открывающийся внутрь То же, открывающийся наружу</p>		
<p>Наименование</p>	<p>Изображение в масштабах</p>	
	<p>1:50 и 1:100</p>	<p>1:200</p>
<p>15. Каналы дымовые и вентиляционные 15.1. Вентиляционные шахты и каналы</p> <p>15.2. Дымовые трубы (твердое топливо)</p> <p>15.3. Дымовые трубы (жидкое)</p>		

топливо) 15.4. Газоотводные трубы		
------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	--

3.3. Этажные планы гражданских и промышленных зданий

План – это изображение разреза здания, рассеченного мнимой горизонтальной плоскостью, проходящей на определенном уровне. Согласно ГОСТ 21.501 эту плоскость следует располагать на 1/3 высоты изображаемого этажа или в 1 м от изображаемого уровня для промышленных зданий. Для жилых и общественных зданий мнимую секущую плоскость располагают в пределах дверных и оконных проемов каждого этажа.

План здания дает представление о его конфигурации и размерах, выявляет форму и расположение отдельных помещений, оконных и дверных проемов, капитальных стен, колон, лестниц, перегородок. На план наносят контуры элементов здания (стены, простенки, колонны, перегородки и т.п.), попавшие в разрез и расположенных ниже или выше секущей плоскости.

Как правило, невидимые конструктивные элементы на плане не показывают. Но если на других чертежах невозможно показать данный элемент как видимый, на плане его изображают штрихами. При этом изображаемый элемент может быть расположен как ниже секущей плоскости (ниша для батареи отопления), так и выше ее (антресоли). На планах зданий обычно показывают санитарно – техническое оборудование (ванны, унитазы, раковины и т. д.). На плане показывают расположение вентиляционных каналов.

Санитарно – техническое оборудование вычерчивают на плане здания в том же масштабе, что и план здания. Размеры наиболее часто встречающегося оборудования даны на рис.11.

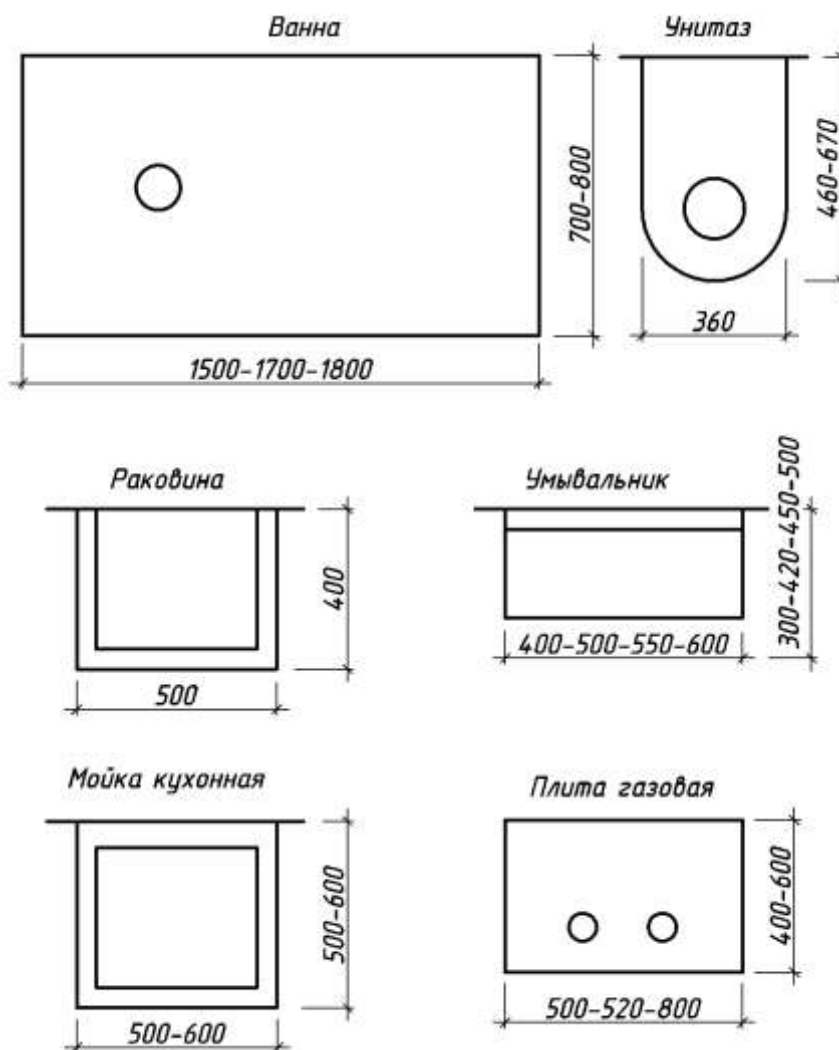


Рис.11.

На плане этажей жилых и общественных зданий иногда показывают размещение мебели или другого оборудования..

На планах промышленных зданий может быть показано размещение технологического оборудования, влияющего на конструктивное решение. Контуры оборудования вычерчивают в масштабе (иногда с указанием размеров) и обводят тонкими линиями. Наименование оборудования указывают в экспликации, позиции которой соответствуют номерам проставленным на плане.

При выполнении планов гражданских и промышленных зданий в мелком масштабе сложные участки его следует изображать на фрагментах. Фрагмент представляет собой отдельный участок, какой – либо части плана, сделанный в

большем масштабе и с большей степенью детализации. На фрагменте наносят все необходимые размеры и обозначения. На чертежах планов место, которое в дальнейшем будет дано на фрагменте, может быть обозначено фигурной скобкой или вообще графически не обозначено. У изображения, откуда выносятся фрагмент, и около фрагмента наносят присвоенное наименование по типу «Фрагмент плана 1». В надписи у плана может быть еще указан лист, на котором фрагмент расположен: «Фрагмент плана 1, см. лист 5».

Приступая к вычерчиванию плана, следует помнить, что изображение плана здания необходимо располагать длинной стороной вдоль листа. Сторону плана, соответствующую главному фасаду здания, рекомендуется обращать к нижнему краю листа. Планы зданий располагают на листе в порядке возрастания нумерации этажей снизу вверх или слева направо.

Определяя на листе место для чертежа плана здания, следует учесть наносимые размеры и маркировку координационных осей. Поэтому чертеж плана должен располагаться примерно на расстоянии 75 – 80 мм от рамки листа. В конкретных случаях эти размеры могут меняться.

После определения местоположения плана на листе и его масштаба приступают к вычерчиванию. План рекомендуется выполнять в такой последовательности:

Нанести координационные оси, с начало продольные, потом поперечные. Эти оси являются условными геометрическими линиями. Они служат для привязки здания к строительной координатной сетке и реперам генерального плана, а также для определения положения несущей конструкции), где эти оси проходят только по капитальным стенам и колоннам. В отдельных случаях они могут не совпадать с осями симметрии стен.

Координационные оси зданий и сооружений наносят штрихпунктирными линиями. Допускается после обводки чертежа оси оставлять только в пересечениях стен. На планах разбивочные оси выводят за контур стен и маркируют. Для маркировки осей на стороне здания с большим их числом используют арабские цифры

1,2,3, и т. д. Чаще всего большее число осей проходит поперек здания.

Для маркировки осей на стороне с меньшим их числом пользуются буквами русского алфавита А, Б, В, и т. д.. При этом не рекомендуется употреблять буквы З, Й, О, Х, Ы, Ъ, Ь. Если для маркировки не хватает букв алфавита, допускается маркировку продолжать удвоенными буквами по типу АА, ББ т. д..

Маркировку начинают слева направо и снизу вверх. Пропуски в порядковой нумерации и алфавите не допускается. Если же расположение осей на правой верхней стороне плана не совпадает с разбивкой осей левой и нижней его сторон, то координационные оси маркируют на всех сторонах плана или на тех двух сторонах, где нет совпадения осей.

1. Прочерчивают тонкими линиями контуры продольных и поперечных наружных и внутренних капитальных стен и колонн.

Капитальные наружные и внутренние стены, колонны и другие конструктивные элементы привязывают к координационным осям, т. е. определяют расстояние от внутренних или наружных плоскостей стен или геометрической оси элемента до координационной оси здания.

В зданиях с несущими продольными и поперечными стенами привязку выполняют в соответствии со следующими указаниями.

В наружных несущих стенах координационные оси проходят от внутренней плоскости стен на расстоянии равном половине номинальной толщины внутренней несущей стены, кратном модулю или его половине. В кирпичных стенах это расстояние чаще всего принимают равным 299 мм, или равным модулю, т. е. 100 мм. Допускается проводить разбивочные оси по внутренней плоскости наружных стен. Если элементы перекрытия опираются на наружную стену по всей ее толщине, модульная координационная ось совмещается с наружной гранью стены.

Во внутренних стенах геометрическая ось симметрии совмещается с координационной осью. Отступление от этого правила допускается для стен лестничных клеток и для стен с вентиляционными каналами.

1. Вычерчивают контуры перегородок. Следует обратить внимание на различие в присоединении наружных и внутренних капитальных стен и капитальных стен и перегородок.

2. Выполняют разбивку оконных и дверных проемов и обводят контуры капитальных стен и перегородок линиями соответствующей толщины.

Условное обозначение оконных и дверных проемов с заполнением и без него изображают в согласии ГОСТ 21.501. При выполнении плана в масштабе 1:50 или 1:100 при наличии в проемах четвертей их показывают условно.

Четверть – это выступ в верхних и боковых частях проемов кирпичных стен, уменьшающий продуваемость и облегчающий крепление коробок.

3. Вычерчивают условные обозначения лестниц, санитарно – технического и прочего оборудования, а так же указывают направление открывания дверей. На планах промышленных зданий наносят оси рельсовых путей и монорельсов.

При выполнении чертежей планов зданий графическое обозначение приборов санитарно – технического оборудования следует вычерчивать в масштабе, принятом для данного плана.

4. Наносят выносные, размерные линии и маркировочные кружки. Первую размерную линию как внутри габаритного плана, так и вне его следует располагать не ближе 10 мм от контура чертежа. Однако в связи с тем, что перед первой размерной линией за габаритом плана часто размещают марки различных элементов здания, это расстояние увеличивают до 14 – 21 мм и более. Последующие размерные линии располагают на расстоянии минимум 7 мм друг от друга. Маркировочные кружки разбивочных осей располагают на расстоянии 4 мм от последней размерной линии.

5. Проставляют марки осей и других элементов. В габаритах планов указывают размеры помещений, толщину стен, перегородок, привязку внутренних стен к разбивочным осям, перегородок к внутренним и наружным стенам или к разбивочным осям. Наносят размеры проемов во внутренних стенах, в кирпичных перегородках, а также их привязку к контуру стен или к разбивочным осям. Размеры дверных проемов в перегородках на

плане не показывают. Указывают также размеры отверстий в стенах и перегородках и их привязку или же делают ссылку на соответствующий чертеж. На планах промышленных зданий наносят уклоны полов, размеры и привязку каналов, лотков и трапов, устраиваемых в конструкции трапов.

За габаритом плана, обычно в первой цепочке, считая от контура плана, располагают размеры, указывающие ширину оконных и дверных проемов, простенков и выступающих частей здания с привязкой их к осям.

Вторая цепочка включает в себе размер между осями капитальных стен и колонн. В третьей цепочке проставляют размер между координационными осями крайних наружных стен. При одинаковом расположении проемов на двух противоположных фасадах здания допускается наносить размеры только на левой и нижней сторонах плана. Во всех других случаях размеры ставят со всех сторон плана. На планах промышленных зданий при многократном повторении одного и того же размера можно указывать его только один раз с каждой стороны здания, а вместо остальных размерных чисел давать суммарный размер между крайними элементами в виде произведения числа повторений на повторяющийся размер. Если площадь помещений проставляют на плане, то цифру размера площади располагают в правом нижнем углу чертежа каждого помещения и подчеркивают. Площадь помещений чаще всего приводят на планах гражданских зданий.

При оформлении чертежа плана следует цифры и буквы марок осей и цифры, обозначающие площадь его помещений или их маркировку, писать более крупным шрифтом, чем размерные.

6. Выполнение необходимых надписей. На планах промышленных зданий пишут наименование помещений или технологических участков с указанием категории производства по взрывной, взрывопожарной и пожарной опасности. Допускается наименование помещений и категорий производства помещать в экспликации с нумерацией помещений на плане в кружках диаметром 6 – 8 мм. Наименование помещений и нумерацию указывают и на планах гражданских зданий.

7. Обозначают секущие плоскости разрезов. На планах наносят также горизонтальные следы мнимых плоскостей разреза,

качестве запасных для эвакуации людей в случае пожара. Пожарные лестницы служат для наружного доступа на этажи, крышу и чердак.

Лестницы по материалу подразделяются на железобетонные, деревянные и стальные. По способу изготовления различают сборные и монолитные железобетонные лестницы. В настоящее время распространены сборные лестницы, смотри рис.13.

Двухмаршевая лестница из крупноразмерных элементов

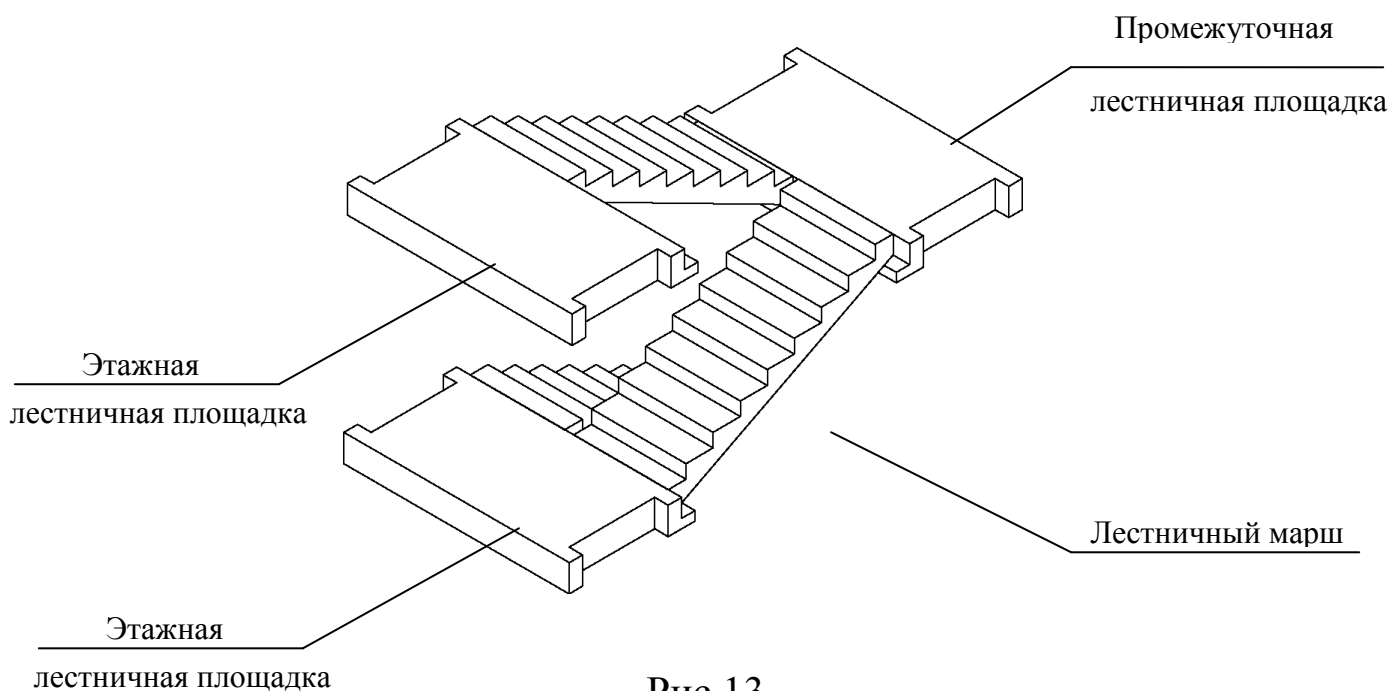


Рис.13

Каждая лестница состоит из маршей и площадок. Марш представляет собой конструкцию, состоящую из ряда ступенек. Ступени опираются на балки – косоуры, расположенные под ступеньками, или на тетиву, к которой они примыкают. В состав маршей входит ограждение – перила. Высота ограждения 90 - 95 см. Несущие элементы марша своими концами опираются на несущие элементы площадок – площадочные балки.

В современных зданиях лестницы монтируют в основном из крупноразмерных цельных лестничных маршей и площадок. Эти элементы изготавливаются из железобетона.

Марки крупноразмерных лестничных маршей состоят из букв и цифр: буквы обозначают наименование изделия (ЛМ – лестничный марш, ЛП – лестничная площадка). Первые цифры марки лестничного марша обозначают высоту этажа в дециметрах, вторые – половину ширины лестничной клетки в дециметрах. Например, ЛМ 30 - 11 – это марш для здания высотой 3000 и шириной лестничной клетки 2200 мм..

Первые две цифры марки лестничной площадки обозначают ширину лестничной клетки в свету в дециметрах, вторые две цифры – ширину лестничной площадки в дециметрах. Так марка ЛП 22 - 15 обозначает лестничную площадку, установленную в лестничной клетке шириной 2200 мм. Ширина площадки этой марки 1500 мм. В зависимости от числа маршей, находящихся в пределах высоты одного этажа, лестницы делятся на одно - , двух – и трехмаршевые.

Высота подъема одномаршевой лестницы равна высоте этажа. У двух маршевой лестницы высота подъема одного марша принимается равной половине высоты этажа. Чаще всего применяют двухмаршевые лестницы. Ширину маршей обычно берут в пределах 90 – 240 см, для вспомогательных лестниц – не менее 90 см, для основных – не менее 105 см. Лестничные марши устанавливаются с уклонами: 1:2, 1:1.75, 1:1.5 и т. д. В марше допускается не менее 3 и не более 18 ступеней. Каждый марш для одной из лестничных площадок будет восходящим, т. е. поднимающимся вверх, а ругой – нисходящим, т. е. опускающимся вниз. Восходящий марш начинается нижней фризовой ступенью, служащей переходом к площадке, а нисходящий марш – верхней фризовой ступенью. Нижняя и верхняя фризовые ступени марша, совпадающие с полом площадок, имеют особые очертания. Все остальные ступени марша одинаковы. Ступени лестниц характеризуются высотой подступенка h и шириной проступи b . Для удобства пользования лестницей необходимо, чтобы указанная высота подступенка и ширина проступи в сумме равнялась среднему шагу человека, принимаемому от 579 до 640 мм. Чаще

всего эту величину принимают равной 600 мм. Таким образом, $b + 2h = 600$.

Высота подступенка находится в пределах 135 – 180 мм (чаще всего 150 мм). Ширина проступи 250 – 300 мм. Для основных лестниц, для увязки с ЕМС (единая модульная система) проступи принимают 399 мм, тогда $300 + 2 \times 150 = 600$.

Высота подступенка находится в пределах 135 – 180 мм. (чаще всего 150 мм). Ширина проступи 250 – 300 мм. Для основных лестниц ширину проступи принимают 300 мм. На рис.14 показан выполненный расчет маршей лестницы, а на рис.15 показан порядок выполнения этого расчета.

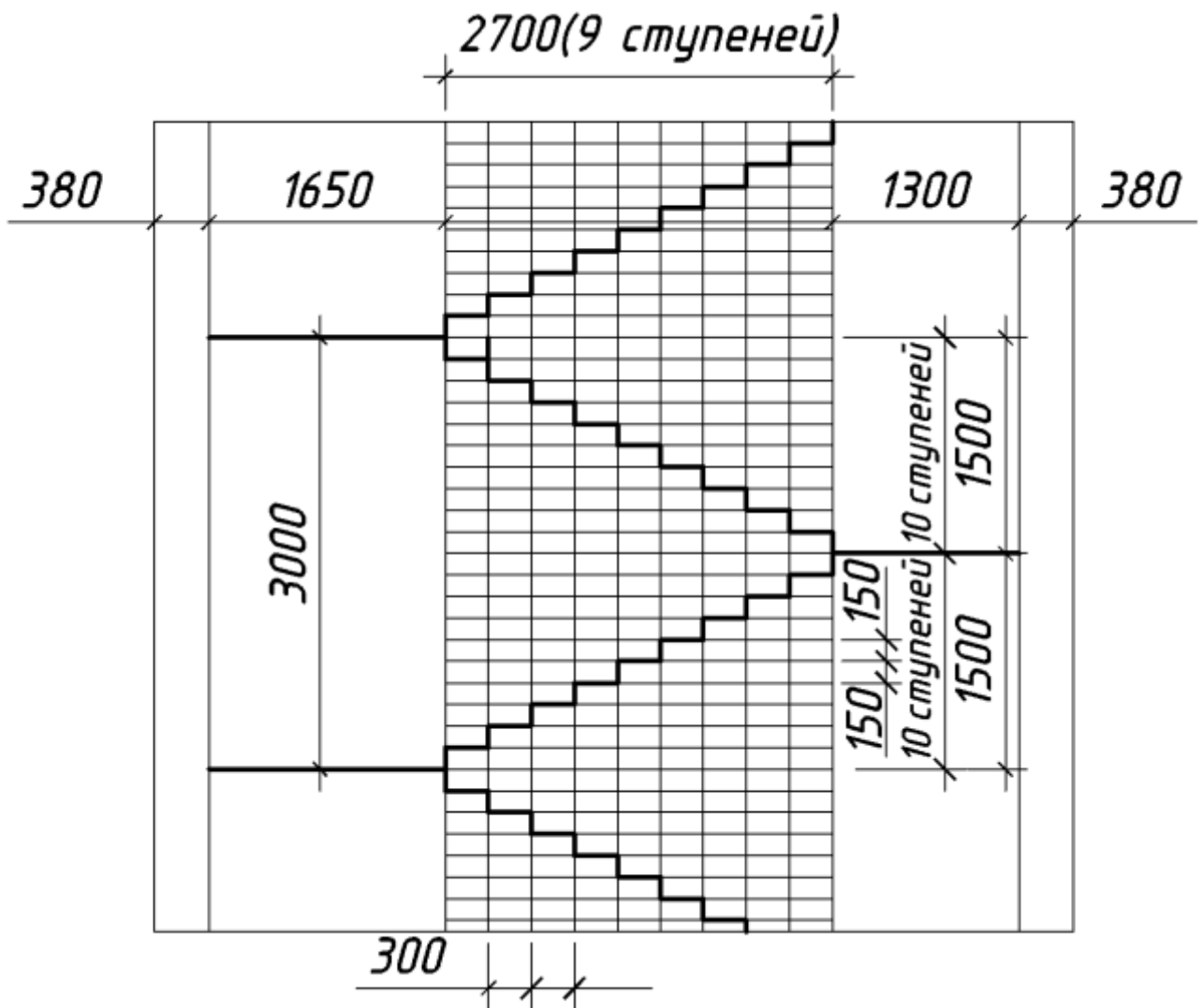


Рис.14

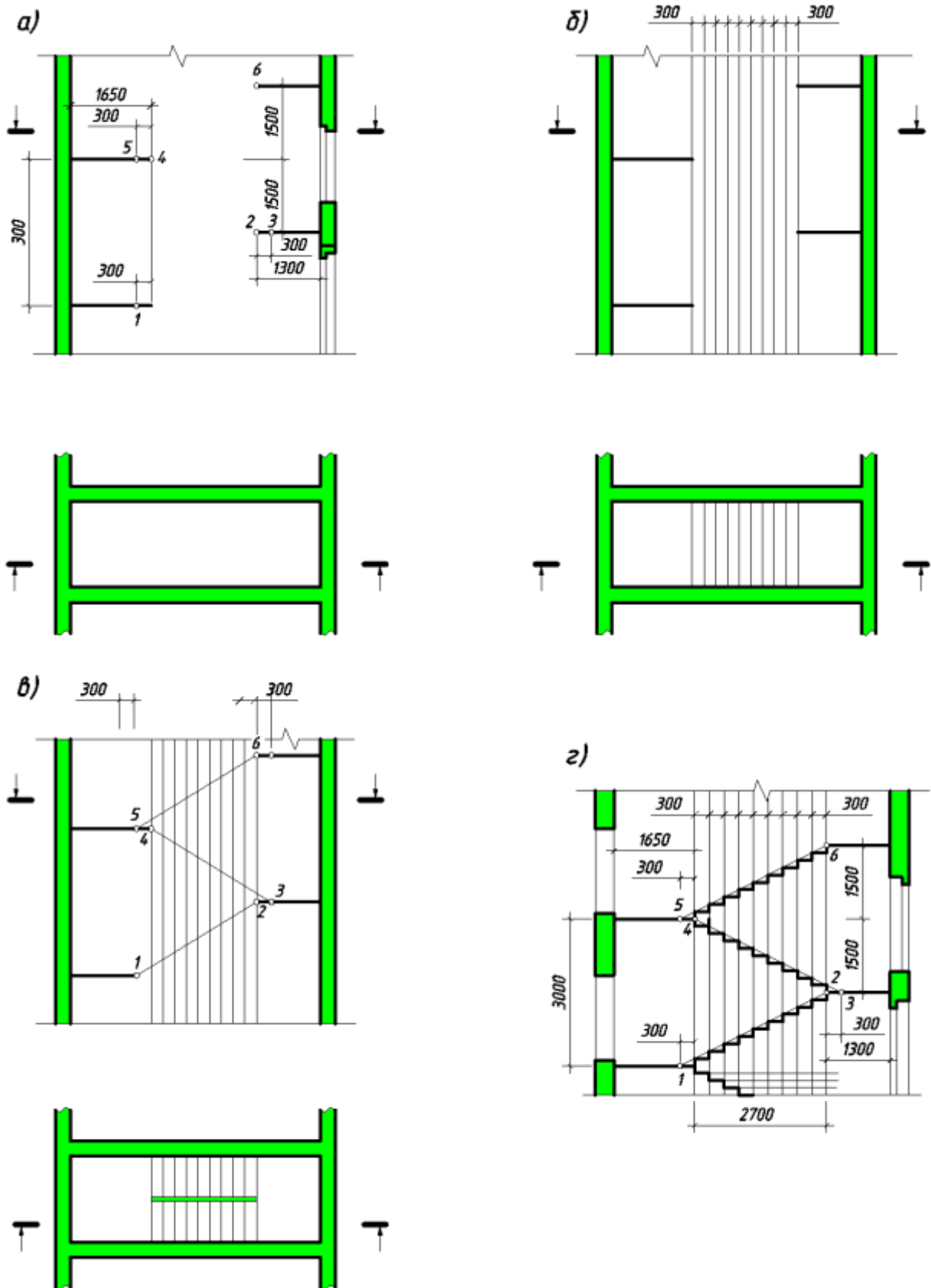


Рис.15.

На рис. 16 показаны размеры элементов лестничного марша необходимые для расчета лестничных маршей.

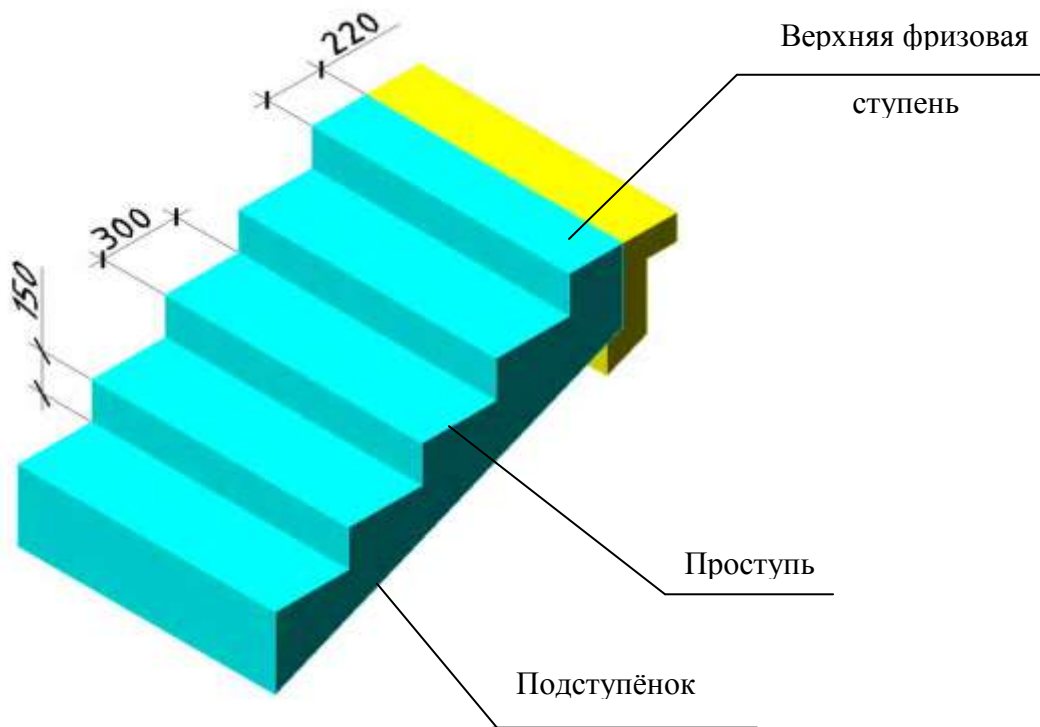


Рис.16.

Лестничные площадки, устраиваемые на уровне каждого этажа, называют этажными, а между этажами – промежуточными. Ширину лестничных площадок принимают не менее ширины марша и не менее 1200 мм., в зданиях с лифтами площадки должны быть шириной не менее 1600 мм., а в больницах – не менее 1900 мм..

Рабочие чертежи лестницы представляют собой планы планы лестничной клетки различных этажей смотри рис.17 .

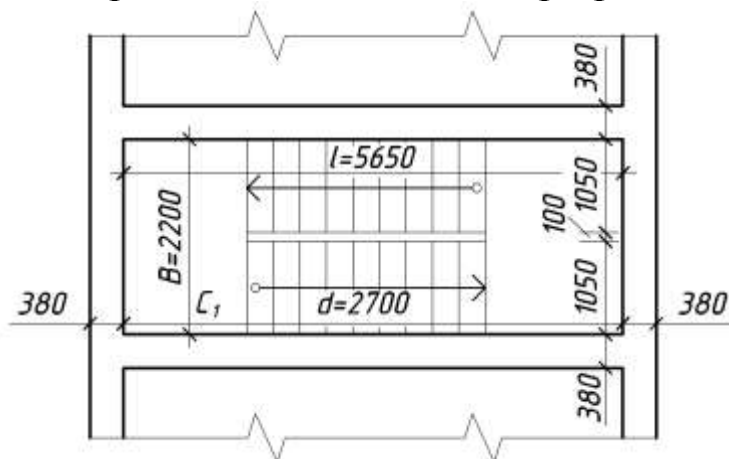


Рис.17.

На рабочих чертежах лестниц указывают марку лестничных маршей, лестничных площадок, марки координационных осей стен лестничной клетки и т.д.. Кроме того чертежи сопровождаются необходимыми поясняющими надписями и условными обозначениями.

3.5. Чертежи разрезов зданий

Разрезом называется изображение здания, мысленно рассеченное вертикальной плоскостью. Разрез на строительных чертежах служит для выявления объемного и конструктивного решения здания, взаимного расположения отдельных конструкций, помещений и т. п. Разрезы бывают архитектурные и конструктивные.

Архитектурный разрез служит главным образом для определения композиционных сторон внутренней архитектуры. На таком разрезе показывают высоту помещений, оконных, дверных проемов, цоколя и других архитектурных элементов. Высота этих элементов, связанных с архитектурной отделкой помещений чаще всего определяется отметками.

На архитектурном разрезе толщину чердачного перекрытия, конструкцию крыши и фундаментов не показывают.

Линия нижнего контура чердачного помещения при этом должна соответствовать низу чердачного перекрытия, а линия верхнего контура – верху крыши, т. е. кровле. При вычерчивании оконных проемов расстояние от пола до низа оконного проема (подоконника) должно быть 750 – 800 мм, а от верха проема до потолка – около 4000 мм.

Такого рода разрезы могут выполняться в отмывке и в покраске. Это дает возможность выявить внутреннее пространство помещений, тональность покраски всех элементов и т. п.

Архитектурные разрезы составляют в начальной стадии проектирования, и на них не показывают конструкции фундаментов, перекрытий, крыш и т. д. Такие разрезы для проработки фасада здания.

В строительных чертежах применяют простые, ступенчатые поперечные и продольные разрезы. Однако рекомендуется применять простые разрезы (одной плоскостью)

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

При выполнении поперечного разреза секущую плоскость располагают перпендикулярно коньку крыши или большему размеру здания, при продольном разрезе она параллельна им.

Направление секущей плоскости как правило, выбирают таким, чтобы она проходила по наиболее важным в конструктивном или архитектурном отношении частям здания: оконным и дверным проемам, лестничным клеткам (желательно по одному из маршей), балконам, шахтам подъемников т.д. Следует учесть, что в разрезах по лестнице секущая плоскость, как правило, проводят по маршу, расположенному ближе к наблюдателю. При этом марш лестницы, попавшей в разрез, обводят линией большей толщины (сплошная основная), чем контур марша, по которому секущая плоскость не проходит. Контур этого марша обводят сплошной тонкой линией.

Если при построении продольного разреза секущая плоскость не параллельна коньку крыши, то несмотря на это разрез крыши выполняют так, как будто секущая плоскость пересекла крышу по коньку. В этом случае, элементы, расположенные ниже чердачного перекрытия, изображают исходя из действительного положения секущей плоскости.

Секущая плоскость не должна проходить через колонны, стойки, вдоль балок стен и перегородок. Желательно располагать ее между этими элементами. Кухонные очаги, отопительные печи и дымоходы показывают неразрезанными.

Положение секущей плоскости в зданиях, у которых противоположные стены имеют одинаковое решение на большом протяжении, следует подбирать так, чтобы с одной стороны разреза были показаны оконные проемы, а с другой – проем ворот или, наружных дверей.

Кроме общих разрезов, на которых показывают здание в целом, применяют местные разрезы. Местные разрезы делают по

тем участкам здания, конструкция которых не выявлена на основных разрезах.

На разрезах зданий рекомендуется изображать не все элементы, расположенные за секущей плоскостью, а только те, которые находятся в непосредственной близости от нее. Это могут быть колонны, фермы, балки, открытые лестницы, площадки, подъемно – транспортное оборудование и т. п.

В разрезах зданий и сооружений пол на грунте изображают одной сплошной толстой линией. Пол на перекрытии и кровлю вычерчивают сплошной тонкой линией. Такое изображение полов на грунте и перекрытии и кровли дается независимо от числа слоев и их конструкции.

На чертежах разрезов наносят и указывают: координационные оси, расстояния между этими осями, расстояния между крайними координационными осями. Кроме этого, на чертежах разрезов указывают: отметки уровня земли, чистого пола, этажей и площадок, отметки низа несущих покрытий одноэтажных зданий и низа плит покрытия верхнего этажа многоэтажных зданий, отметку низа опорной части здания, отметку верха стен, карнизов, уступов стен, размеры привязки по высоте проемов, отверстий, ниш и гнезд в стенах и перегородках, изображаемых в сечении.

При изображении на разрезах проемов с четвертями их размеры указывают по наименьшей величине проема. На рис.18 показан разрез промышленного здания, а на рис.19 разрез жилого здания.

Пример выполнения разреза многоэтажного
производственного здания

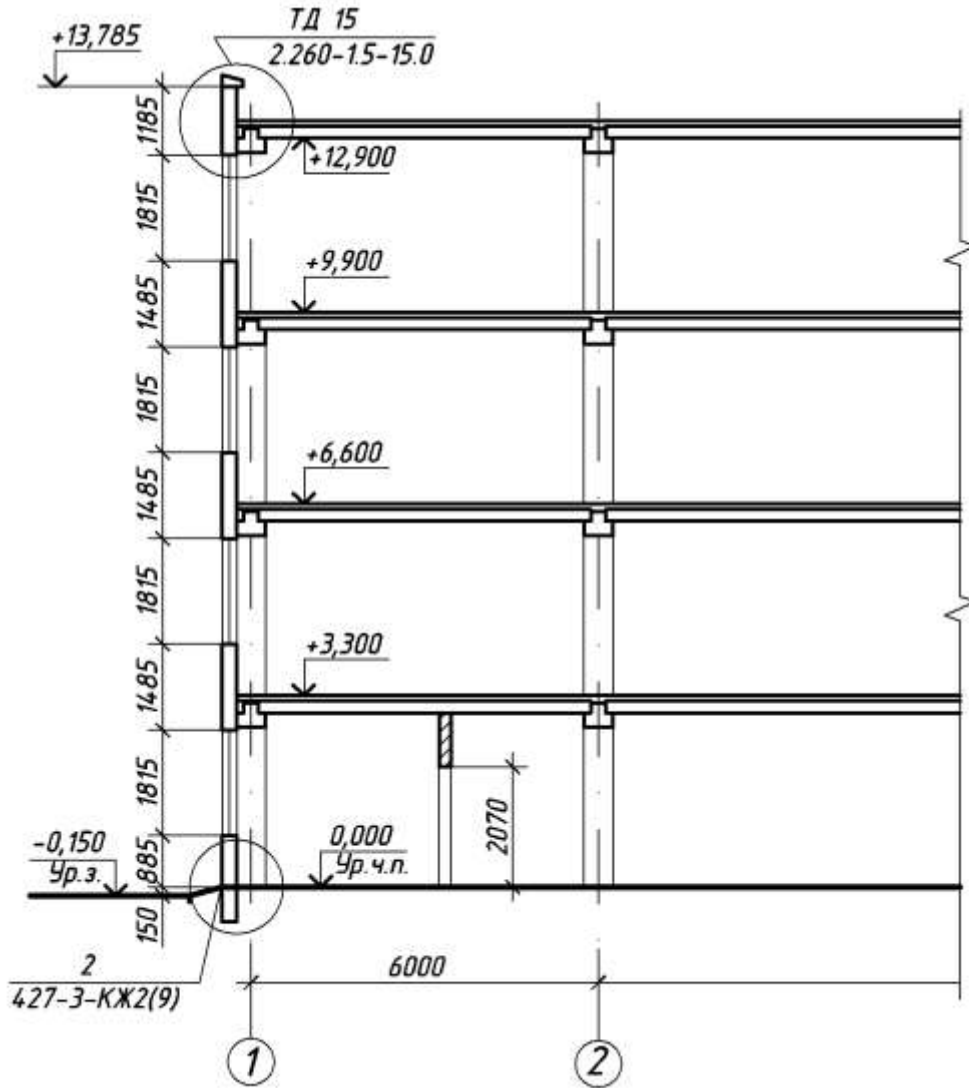


Рис.18.

Пример выполнения разреза жилого дома

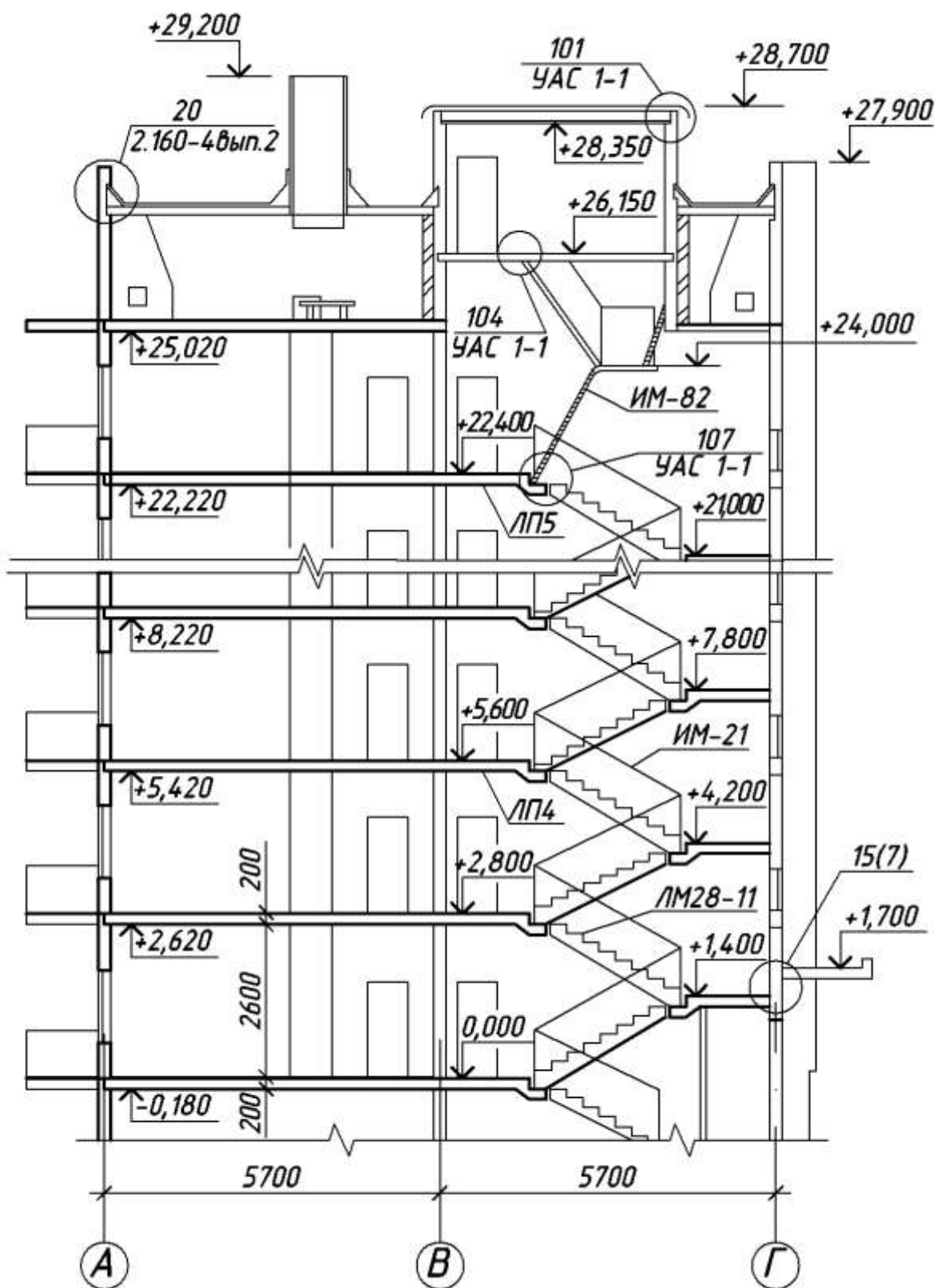


Рис.19.

Предлагается следующий порядок построения архитектурного разреза:

а) сначала проводят горизонтальную прямую, которую принимают за уровень пола первого этажа (т. е. ее уровень равняется отметки 0.000). Для построения различных элементов разреза используют некоторые размеры, имеющиеся на плане, например расстояние между координационными осями, толщину внутренних и наружных стен и перегородок, ширину оконных и дверных проемов и т.д.,

б) затем проводят вторую горизонтальную линию, определяющую поверхность земли;

в) далее за первой за первой горизонтальной прямой, обозначающей линию чистого пола, откладывают расстояния между соответствующими координационными осями. Эти размеры берут с чертежа плана здания. Через эти точки проводят вертикальные прямые (оси стен);

г) по обе стороны от вертикальных прямых на расстоянии, определяющем толщину наружных, внутренних стен и перегородок, попавших в разрез, проводят их контуры. Далее проводят горизонтальные линии пола, потолка, перекрытий и т. д.;

д) проводят контуры перекрытий;

е) изображают другие элементы здания, расположенные за секущей плоскостью (крышу, перегородки и т.д.), намечают контуры проемов;

ж) проводят выносные и размерные линии, вычерчивают знаки числовых отметок;

з) обводят контуры линиями соответствующей толщины, наносят необходимые размеры, отметки, марки осей и т.п. Делают необходимые надписи и удаляют ненужные линии построения.

Порядок построения в отдельных случаях может изменяться.

В отличие от разрезов в машиностроительном черчении конструктивные элементы здания, попавшие в разрез, но выполненные из материала, являющегося основным для данного здания или сооружения не штрихуют. В этом случае только участки стен, отличающиеся материалами, выделяют условной штриховкой.

3.6. Чертежи фасадов зданий

Фасады – ортогональные проекции здания на вертикальную плоскость – наружная сторона здания. Чертеж фасада дает представление о внешнем виде здания, его архитектуре и о соотношении его отдельных элементов. Различают главный фасад, дворовый и боковые или торцовые фасады.

Главным фасадом называется вид здания со стороны улицы или площади. Определение остальных фасадов вытекает из определения. В проекте обычно дают фасады всех сторон здания. При сложной конфигурации здания фасады, находящиеся в разных плоскостях, допускается изображать на разных чертежах. На одинаковые фасады делают один чертеж. Наименование фасада определяется крайними координационными осями, например «Фасад 1 – 5», «Фасад А – Е».

Чертеж фасада, являющийся одной из проекций здания, строится на основании чертежей плана и разреза.

Масштаб фасада должен быть минимальным, но достаточным для показа рельефа стен, проемов, отверстий в стенах и т. п.

В зданиях промышленного типа при большой протяженности фасада с ритмичным расположением окон допускается рисунок оконных переплетов показывать только в крайних двух - трех проемах с обоих концов здания. В гражданских зданиях показывают все оконные проемы. Рисунок оконных переплетов, тип дверей и ворот показывают только на фасадах, выполненных в масштабе 1:100 и крупнее; при более мелких масштабах вычерчивают только контуры.

На рис.20 показан пример выполнения фасада жилого дома.

В зданиях промышленного типа при большой протяженности фасада с ритмичным расположением окон допускается рисунок оконных переплетов показывать только в крайних двух - трех проемах с обоих концов здания. В гражданских зданиях показывают все оконные проемы. Рисунок оконных переплетов, тип дверей и ворот показывают только на фасадах, выполненных в масштабе 1:100 и крупнее; при более мелких масштабах вычерчивают только контуры.

Если на фасаде имеются сложные участки, их изображают отдельно в более крупном масштабе, т.е. выполняют фрагмент фасада рис.21.

Пример выполнения фасада жилого дома
Фасад 10-5



Рис.20.

Фрагмент 2 фасада

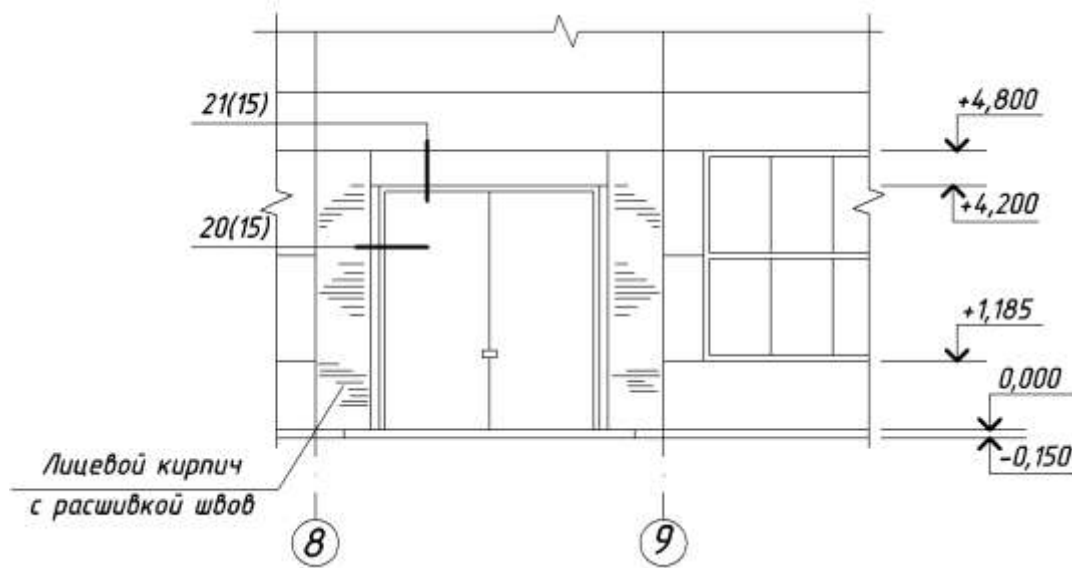


Рис.21.

На основном чертеже фасада должна быть ссылка на фрагменты с указанием номера листа, на котором они помещены. Чаще всего это фигурная скобка, под которой указан номер листа. Над фрагментом делают надпись по типу: «Фрагмент фасада – 1».

Размеры на плане и разрезе дают возможность построить фасад здания.

Размеры на чертежах фасадов не проставляют, за исключением размеров привязки элементов, не выявленных на планах, разрезах и фрагментах.

На чертежах фасада указывают отметки уровня земли, верха стен, входных площадок и элементов фасада. Полочку отметки желательно развернуть в сторону от изображения. На фасадах маркируют оконные блоки по типу ОК – 1, ОК – 2 и т. п. При наличии фрагментов фасадов маркировку следует проводить на фрагментах. На чертежах фасадов указывают и наносят отметки и размеры, а также привязку проемов и отверстий, не указанных на планах и разрезах.

ЛИТЕРАТУРА

1. ЕСКД – государственные стандарты Единой системы конструкторской документации.
2. СПДС – стандарты Системы проектной документации для строительства.
3. Б. В. Будасов, В. П. Каминский, «Строительное черчение», М. Стройиздат, 1990 г.
4. Н. С. Брилинг, С. И. Балягин, С. И. Симонин, «Справочник по строительному черчению», М. Стройиздат, 1987 г.
5. Д. Ф. Кирилов, «Чертежи строительные», М. Стройиздат, 1978 г.