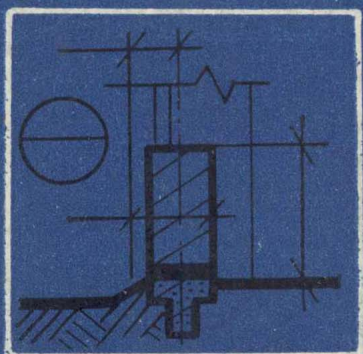


ЧЕРТЕЖИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ



МОСКВА
СТРОЙИЗДАТ
1978

А. Ф. КИРИЛЛОВ

ЧЕРТЕЖИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ

Издание второе, переработанное и дополненное

*Д о п у щ е н о
Министерством высшего и среднего специального образования СССР
в качестве учебного пособия для учащихся строительных специальностей техникумов*



МОСКВА СТРОИИЗДАТ 1978

007
К 43
УДК 744.009] (075.3)

Рецензент *Н. С. Брилинг* (Моск. гидромелиоратив-
ный институт).

Кириллов А. Ф.
К 43 Чертежи строительные. Учеб. пособие для строит.
техникумов. Изд. 2-е, перераб. и доп. М., Строй-
издат, 1978.

232 с. с ил.

В пособии изложены правила и приемы выполнения и оформления различных строительных чертежей. Рассмотрены чертежи планов, фасадов и разрезов жилых, общественных и производственных зданий, а также их конструктивных и архитектурных узлов. Даны рекомендации по выполнению чертежей железобетонных, металлических, деревянных и каменных конструкций, санитарно-технических устройств, проектов организации строительных работ, планов и профилей железных и автомобильных дорог.

Учебное пособие предназначено для учащихся строительных техникумов.

К $\frac{30105-411}{047(01)-78}$ 64-78

607
© Стройиздат, 1978

Среди народнохозяйственных задач, стоящих перед нашей страной, немаловажное значение имеет «повышение уровня подготовки и идейно-политического воспитания специалистов и рабочих»¹. В связи с этим растут требования к учебной литературе по строительству, в том числе и по строительному черчению.

С момента выхода в свет первого издания настоящего пособия² прошло более шести лет. За это время в строительном черчении произошли некоторые изменения. Прежде всего строительные чертежи по своему оформлению приблизились к чертежам, выпускаемым в других отраслях промышленности, чему особенно способствовали введенные с 1 января 1971 г. ГОСТы, входящие в Единую систему конструкторской документации (ЕСКД), ряд стандартов которой распространяется и на область строительства. Продолжается работа по нормализации требований к составу и оформлению строительных чертежей. Государственным комитетом Совета Министров СССР по делам строительства (Госстроем СССР) утверждена «Временная инструкция о составе и оформлении строительных чертежей зданий и сооружений СН 460-74».

Второе издание данного учебного пособия переработано в соответствии с ГОСТами, входящими в ЕСКД, и инструкцией СН 460-74. В книгу включены новые чертежи, иллюстрирующие положения указанных выше документов, дополнены и исправлены условные обозначения, применяемые при выполнении строительных чертежей, используемые в строительном черчении термины, понятия и определения, а также формы различных ведомостей, спецификаций и надписей для строительных чертежей приведены в соответствие с ГОСТами ЕСКД и Инструкцией СН 460-74. Более подробно, чем в первом издании, и в соответствии с действующими стандартами и инструкциями излагаются правила маркировки строительных чертежей, элементов конструкций, строительных изделий и конструктивных узлов. Уточнены правила обозначения позиций деталей строительных конструкций. Даются более четкие рекомендации по обводке линий чертежа, нанесению размеров, при-

менению масштабов и других способов оформления строительных чертежей.

При подготовке настоящего издания автором дополнены методические указания к некоторым графическим работам, более точно и правильно поставлены вопросы по чтению чертежей, ряд иллюстраций выполнен в более крупном масштабе и освобожден от излишней информации.

В изданной учебной литературе по строительному черчению рассматривалось ограниченное количество чертежей. Как правило, это только основные архитектурно-строительные чертежи зданий. В данной работе более широко представлены строительные чертежи, перечисленные в утвержденной Министерством высшего и среднего специального образования СССР программе курса черчения.

В книге рассмотрены чертежи жилых, общественных и производственных зданий, которые в большинстве случаев взяты из типовых проектов и даются как примеры.

Учитывая увеличение строительства в сельской или отдаленной местности, где кроме зданий индустриального изготовления могут возводиться дома из местных строительных материалов, кроме чертежей крупнопанельных и блочных зданий в книге приведены чертежи каменных и деревянных зданий.

Техник-строитель должен свободно читать и грамотно выполнять чертежи, входящие в проекты зданий и инженерных сооружений. Поэтому не случайно, что среди дисциплин, изучаемых в средних специальных учебных заведениях, курс черчения занимает одно из ведущих мест.

Задача настоящего пособия — научить учащихся читать строительные чертежи, познакомиться с приемами и правилами их выполнения и оформления, а также с условными графическими обозначениями, применяющимися в строительном черчении. С этой целью в книге даны вопросы, на которые учащиеся должны самостоятельно дать ответ.

Отвечая на вопросы, каждый учащийся контролирует степень усвоения им прочитанного текста, а также приобретает навык чтения чертежей, так как вопросы расположены в такой последовательности, в которой обычно разбирают (читают) чертежи. Для удобства чтения чертежей необходимые справочные таблицы по возможности расположены вблизи рассматриваемых чертежей. Правильность от-

¹ Материалы XXV съезда КПСС. М., Политиздат, 1976, с. 221.

² Кириллов А. Ф. Чертежи строительные. М., Стройиздат, 1970. 278 с.

ветов на вопросы по чертежам, разбираемым в каждой главе, можно проверить по ответам, помещенным в конце соответствующей главы.

Известно, что навыки выполнения строительных чертежей приобретаются в процессе выполнения индивидуальных графических работ. В этой книге большинство графических работ состоит из 60 вариантов (в расчете на две группы учащихся). Некоторые из указанных работ имеют две степени сложности. Необходимая степень сложности задания устанавливается предметной комиссией в зависимости от специализации техникума.

Задания на каждую графическую работу сопровождаются методическими указаниями по их выполнению.

Автор выражает свою благодарность всем читателям, приславшим замечания на первое издание книги, а также коллективам Брестского, Могилевского, Волховского, Ясиноватского строительных техникумов, Гомельского дорожно-строительного техникума и других техникумов, давших на книгу отзывы. Автор также благодарит рецензента настоящего пособия Н. С. Бриллинга за замечания и советы по улучшению содержания книги.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

§ 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 поэтому первыми чертежами были строительные чертежи зданий и населенных мест: жилищ, культовых сооружений, 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 XVI в.: план Пскова (1518 г.), глазомерный план Москвы (1597 г.), получивший название «Петров чертеж».

Особенное развитие получает строительное черчение с начала XVIII в. в связи с развернувшимся строительством городов. Чертежи, выполненные талантливыми русскими архитекторами М. Г. Земцовым (1688—1743), Ф. Л. Аргуновым (1716—1768), В. И. Баженовым (1737—1799), М. Ф. Казаковым (1738—1812) 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) имеют-

ся, например, чертежи деревянного арочного моста через р. Неву (1799 г.) пролетом 140 саженей (1 сажень равна приблизительно 2,1 м).

После Великой Октябрьской социалистической революции в связи с увеличением строительства в нашей стране строительное черчение получило дальнейшее развитие. С появлением новых строительных материалов (сборный железобетон, стекло, пластмассы, алюминий и т. п.) возникли новые конструктивные решения зданий и сооружений, неизмеримо увеличились масштабы строительных работ и их механизация. Создана мощная строительная индустрия, позволившая выпускать детали зданий и сооружений, из которых они монтируются. Стало развиваться строительство по типовым проектам. Все это вызвало появление новых видов строительных чертежей, изменение их содержания и графического оформления.

§ 2. ВИДЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ

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 применяемых 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, маркировке 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 сооруже-

ний, тоннелей, эстакад, градирен, резервуаров и т. д.;

топографическими — чертежи земной поверхности, изображающие рельеф местности, ситуацию (водоемы, насаждения, строения, дороги т. п.).

В свою очередь перечисленные чертежи в зависимости от содержания и назначения могут значительно отличаться друг от друга. Так, например, проекты зданий делят на части (комплекты). Рабочим чертежам каждой части присваивают постоянные буквенные условные обозначения — марки (примеры строительных чертежей различных марок будут рассмотрены далее).

Проекты жилых и общественных зданий всегда содержат архитектурно-строительную часть, чертежам этой части присваивают марку АС. Указанные проекты могут содержать санитарно-техническую часть, чертежам которой присваивают марку СТ. Иногда эту часть делят на чертежи водопровода и канализации (марка ВК), отопления и вентиляции (марка ОВ), а также газоснабжения (марка ГС). Отдельно выделяют чертежи узлов конструкций и изделий.

В проектах панельных зданий в отдельную часть выделяют строительно-монтажные чертежи, содержащие маркировочные схемы (планы, разрезы и фасады). В отдельную часть выделяют также чертежи изделий заводского изготовления, которые в свою очередь делят на чертежи железобетонных, металлических и деревянных изделий.

В полный комплект рабочих чертежей зданий и сооружений различных отраслей народного хозяйства и промышленности входят: основные комплекты рабочих чертежей, рабочие чертежи строительных изделий (типовых, повторно применяемых, нетиповых); чертежи узлов — изображений частей конструкций, на которых показано взаимодействие и соединение между собой отдельных элементов зданий и сооружений.

В основной комплект рабочих чертежей включают: чертежи генерального плана и транспорта (марка ГТ); архитектурно-строительные решения (марка АР); интерьеры (марки АИ); чертежи железобетонных конструкций (марка КЖ); чертежи металлических конструкций (марка КМ); чертежи деревянных конструкций (марка КД); чертежи санитарно-технических устройств: водопровода и канализации (марка ВК); отопления и вентиляции (марка ОВ) и др. Полный перечень чертежей основного комплекта приведен во «Временной инструкции о составе и оформле-

нии строительных рабочих чертежей зданий и сооружений (СН 460-74)».

В отдельные части комплектуют в проектах железных и автомобильных дорог чертежи плана и профиля, искусственных сооружений, станций и узлов, устройств сигнализации и связи и т. п.

Как указывалось ранее, содержание и оформление строительных чертежей зависят также от стадии проектирования.

В соответствии с инструкцией Госстроя СССР по составлению проектов и смет по промышленному и жилищно-гражданскому строительству проектирование ведется обычно в две стадии: а) проектное задание; б) рабочие чертежи.

В состав проектного задания входят чертежи планов, фасадов, разрезов зданий, генеральные планы и другие чертежи без детальной проработки конструкций. Сюда включают также сметно-финансовый расчет, определяющий примерную стоимость сооружения; приводят и другие технико-экономические показатели.

Рабочие чертежи разрабатывают на основе утвержденного проектного задания.

По рабочим чертежам на заводах строительной индустрии изготавливают отдельные конструктивные элементы зданий. Рабочие чертежи должны содержать все необходимые сведения для изготовления строительных деталей и их монтажа на стройке.

При строительстве уникальных сооружений (крупные заводы, фабрики, общественные здания, гидротехнические сооружения) проектирование может вестись в три стадии. В этом случае после утверждения проектного задания составляют технический проект.

Технический проект содержит более полное, чем проектное задание, решение строительной и в особенности технологической части. В нем более детально прорабатывают конструктивные решения сооружения, уточняют технологический процесс и выбирают технологическое оборудование. После утверждения технического проекта составляют рабочие чертежи.

Проектирование отдельных объектов может вестись и в одну стадию, без проектного задания и технического проекта. В дальнейшем ограничимся рассмотрением только рабочих чертежей.

Широкое распространение в нашей стране нашел прогрессивный метод строительства по типовым проектам.

Типовые проекты различных по объему и назначению зданий, которые собираются из одинаковых конструктивных деталей, назы-

вают серийными. Применение типового и тем более серийного проектирования позволяет кроме уменьшения объема проектных работ унифицировать строительные изделия и внедрять индустриальные методы строительства.

При выполнении строительных чертежей следует руководствоваться:

- а) ГОСТами — «Единой системой конструкторской документации», распространяющейся на строительные чертежи (ЕСКД);
- б) ГОСТами — «Чертежи строительные»;
- в) «Временной инструкцией о составе и оформлении строительных рабочих чертежей зданий и сооружений СН 460-74»;
- г) строительными нормами и правилами (СНиП).

§ 3. ФОРМАТЫ, МАСШТАБЫ, ШРИФТЫ И ЛИНИИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

Форматы строительных чертежей должны соответствовать ГОСТ 2.301—68.

Форматы подразделяются на основные и дополнительные.

За основные принимаются форматы, полученные путем последовательного деления на 2, 4, 8, 16 равных частей формата с размерами сторон 1189×841 мм. Площадь этого формата равна 1 м^2 . При этом соответствующий формат делится на равные части по линии, параллельной его меньшей стороне, как это показано на рис. 1.

Помимо основных допускается применение дополнительных форматов. Такие форматы получают путем увеличения сторон основных форматов на величину, кратную размерам формата 11, как это показано на рис. 2. Коэффициент увеличения n — целое положительное число.

Дополнительные форматы широко применяются в чертежах некоторых строительных объектов, размеры которых по длине значительно превосходят размеры в двух других измерениях. Например, на дополнительных форматах вычерчивают планы и профили железных и автомобильных дорог, трассы трубопроводов и линий электропередач, некоторые гидротехнические сооружения и т. п. Форматы обозначают двумя числами: первое указывает кратность одной стороны данного формата длинной стороне формата 11, размер которой 297 мм, второе — кратность короткой стороне формата 11, длина которой 210 мм. Таким образом, произведение этих чисел равно числу форматов 11, которое содержится в данном формате. Например, лист формата 44 содержит 16 форматов 11 (4×4), а лист формата 2.11 насчитывает 22 формата 11 (2×11).

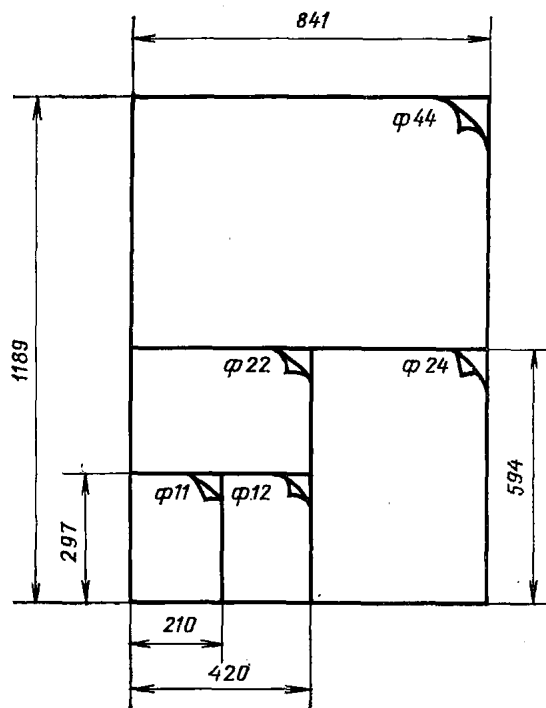


РИС. 1

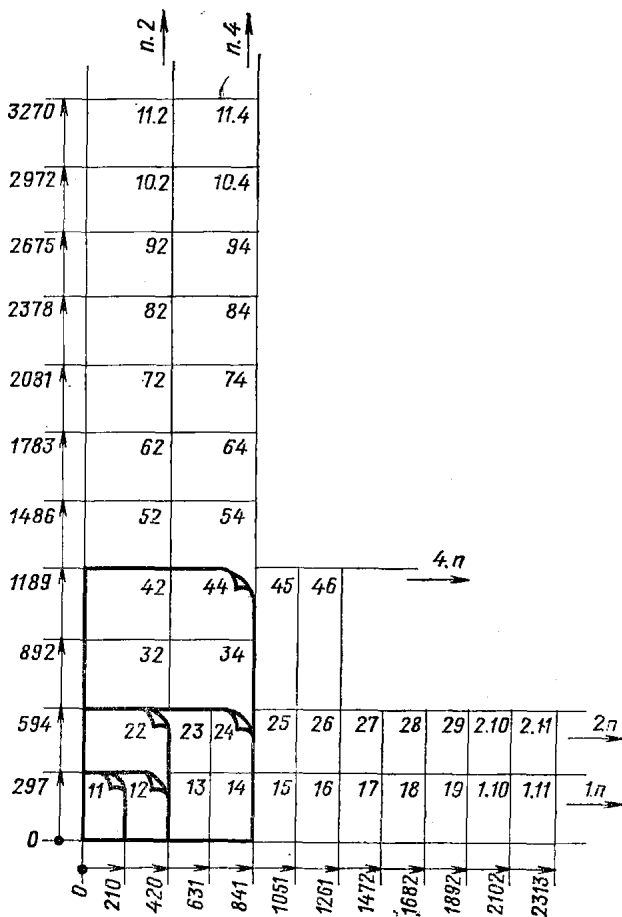


РИС. 2

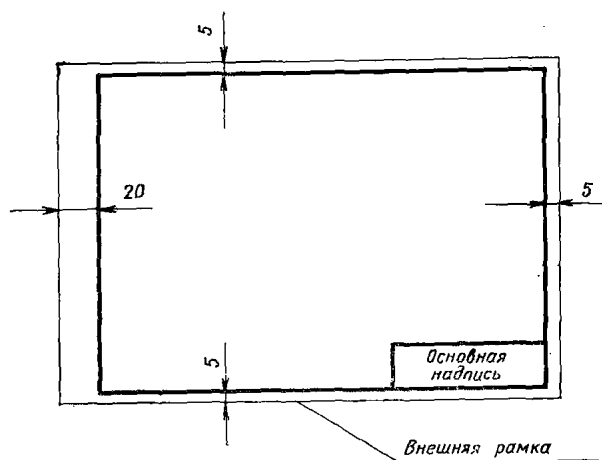


РИС. 3

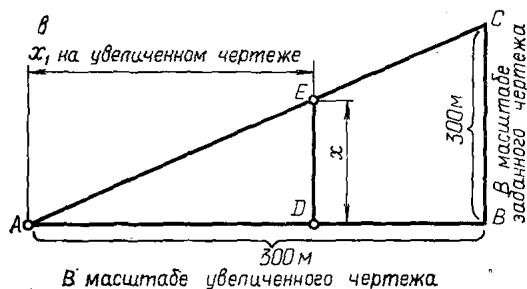
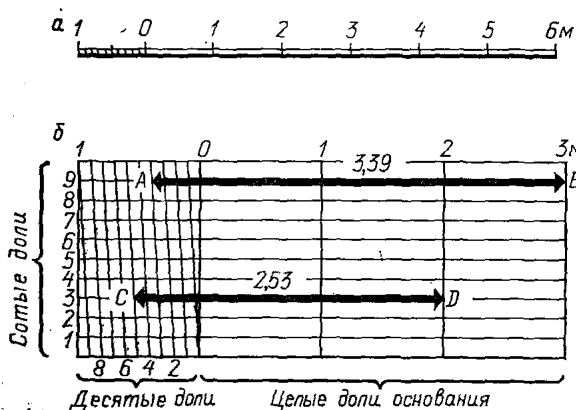


РИС. 4

Если число, указывающее кратность, двузначное, то оно отделяется точкой от другого числа, обозначающего данный формат, например 11.4 или 2.11.

В строительной документации к обозначению форматов допускается добавлять дополнительные индексы. Если основная надпись (угловой штамп) расположена вдоль короткой стороны (лист расположен вертикально), к обозначению формата добавляются индекс «В», например 22В. Если же угловой штамп расположен параллельно длинной стороне

листа, то к обозначению формата добавляют индекс «Г», например 12Г.

Размеры форматов определяются контурами внешней рамки, внутренняя рамка проводится так, как показано на рис. 3.

Предельные отклонения размеров сторон форматов $\pm 0,5\%$.

В комплектах строительных чертежей зданий и сооружений все листы, как правило, должны быть одного и того же формата. В необходимых случаях для отдельных листов допускается применять другие форматы за счет изменения длины листа.

Масштаб — отношение линейных размеров изображения предмета на чертеже к действительным его размерам. Масштабы строительных чертежей зависят от размеров изображаемого объекта, назначения чертежа, стадии проектирования и т. п. и принимаются в соответствии с ГОСТ 2.302—68, по которому устанавливаются:

- а) 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; 1:100; 1:200; 1:400; 1:500; 1:800; 1:1000;
- б) масштаб увеличения: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40:1; 50:1; 100:1;
- в) натуральная величина: 1:1.

Чертежи генеральных планов могут выполняться в масштабах 1:2000; 1:5000; 1:10000; 1:20 000; 1:25 000; 1:50 000.

Если масштаб указывается в основной надписи чертежа (угловым штампом) в предназначенной для этого графе, то буква М не ставится. Если масштаб указывается на поле чертежа, то обозначение масштаба сопровождается буквой М, например: М 1:10; М 1:20.

На строительных чертежах изображают обычно объекты большого размера, поэтому в строительном черчении, как правило, применяют масштабы уменьшения. Конкретное значение рекомендуемых масштабов будет указано далее, в зависимости от вида строительного чертежа.

В строительном черчении применяют численный, линейный, поперечный (десятичный) и угловой (пропорциональный) масштабы.

Численный масштаб указывают на чертеже как отношение чисел, приведенное ранее. Линейный масштаб (рис. 4,а) изображают в виде линии с делениями, означающими ту или иную меру длины, например 1 м, 10 м, 1 км и т. п. Для отсчета по линейному масштабу размеров, меньших указанной меры длины, левое крайнее деление разделено на 10 частей. Таким образом, точность отсчета по линейному масштабу равна 0,1 принятой единицы длины.

На рис. 4,б изображен поперечный масштаб, применяющийся в топографическом черчении. Он позволяет измерять размеры на чертеже с точностью до 0,01 принятой единицы длины. Десятые доли на поперечном масштабе берутся на горизонтальной линии, а сотые — на вертикальной. Например, длина отрезка AB равна 3,39 м, а отрезка CD — 2,53 м.

Угловым (пропорциональным) масштабом пользуются обычно для построения уменьшенного или увеличенного изображения, выполняемого по заданному чертежу, масштаб которого неопределенный (нестандартный), т. е. $1:n$, где n — любое целое или дробное число. Такой масштаб, как правило, имеют чертежи, выполненные способом фотографирования или клиширования.

Пользуясь угловым масштабом, можно изменять масштаб изображения, не вычисляя размеров изображаемого объекта. Рассмотрим пример пользования угловым масштабом.

Допустим, требуется чертеж, выполненный в масштабе $(1:n)$, изобразить в увеличенном масштабе $(1:m)$. С этой целью построим треугольник ABC (рис. 4,в), у которого катет BC равен отрезку какой-либо прямой, взятой на заданном чертеже, выполненном в масштабе $1:n$, и длина которого обозначена, допустим, 300 м. Горизонтальный катет AB возьмем той же длины (300 м), но построим его в увеличенном масштабе $(1:m)$. Чтобы определить длину какого-нибудь отрезка (например, x) на заданном чертеже, надо отрезок x , равный DE , отложить параллельно BC между катетом AB и гипотенузой AC . Тот же отрезок в масштабе $1:m$ выполняемого чертежа будет равен отрезку x_1 , т. е. $x_1 = AD$.

Шрифт для надписей и размерных чисел на строительных чертежах должен быть чертежным, соответствующим ГОСТ 2.304—68. Этот шрифт отличается простотой, четкостью и однородностью очертания букв алфавита (рис. 5). Размер шрифта определяется высотой (h)

А Б В Г Д Е Ж З И Й К Л М Н О П Р

С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ы Ь Э Ю Я

а б в г д е ж з и й к л м н о п р

с т у ф х ц ч ш щ ъ ы ь э ю я

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

ТАБЛИЦА 1. СООТНОШЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ БУКВ И ЦИФР (ГОСТ 2.304—68)

Определяемая величина	Обозначение	Соотношение размеров	Размер шрифта					
			2,5	3,5	5	7	10	14
			мм					
1. Прописные буквы и цифры: высота букв и цифр	h	—	2,5	3,5	5	7	10	14
ширина букв и цифр, кроме букв А, Ж, М, Ф, Ш, Щ, Ы, Ю и цифры 1	b	$\frac{4}{7}h$	1,4	2	2,8	4	5,7	8
то же, для широкого шрифта	$b_{\text{ш}}$	$\frac{5}{7}h$	1,8	2,5	3,6	5	7	10
ширина букв Ж, Ф, Ш, Щ, Ы, Ю	b_1	$\frac{6}{7}h$	2,1	3	4,3	6	8,6	12
то же, для широкого шрифта	$b_{1\text{ш}}$	h	2,5	3,5	5	7	10	14
ширина букв А, М	b_2	$\frac{5}{7}h$	1,8	2,5	3,6	5	7	10
ширина букв А, М для широкого шрифта	$b_{2\text{ш}}$	$\frac{6}{7}h$	2,1	3	4,3	6	8,6	12
ширина цифры 1	b_3	$\frac{2}{7}h$	0,7	1	1,4	2	2,9	4
2. Строчные буквы: высота букв, кроме букв б, в, д, р, у, ф	h_1	$\frac{5}{7}h$	—	2,5	3,6	5	7	10
высота букв б, в, д, р, у, ф	h	—	—	3,5	5	7	10	14
ширина букв, кроме букв ж, м, т, ф, ш, щ, ы, ю	b_4	$\frac{3}{7}h$	—	1,5	2,1	3	4,3	6
то же, для широкого шрифта	$b_{4\text{ш}}$	$\frac{4}{7}h$	—	2	2,8	4	5,7	8
ширина букв ж, т, ф, ш, щ, ы, ю	b_5	$\frac{5}{7}h$	—	2,5	3,6	5	7	10
то же, для широкого шрифта	$b_{5\text{ш}}$	$\frac{6}{7}h$	—	3	4,3	6	8,6	12
ширина буквы м	b_6	$\frac{4}{7}h$	—	2	2,8	4	5,7	8
то же, для широкого шрифта	$b_{6\text{ш}}$	$\frac{5}{7}h$	—	2,5	3,6	5	7	10
3. Толщина линий букв и цифр	s	$\frac{1}{7}—\frac{1}{10}h$	0,4—0,25	0,5—3,5	0,7—0,5	1—0,7	1,4—1	2—1,4
4. Высота индексов, показателей степени, предельных отклонений	h_2	0,5—0,7, но не менее 2,5 мм	2,5	2,5	2,5—3,5	3,5—5	5—7	7—10

ТАБЛИЦА 2. РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ БУКВАМИ, СЛОВАМИ И СТРОКАМИ

Определяемая величина	Обозначение	Соотношение размеров	Размер шрифта					
			2,5	3,5	5	7	10	14
			мм					
1. Расстояния между буквами, цифрами и знаками	A	$\frac{2}{7}h$	0,7	1	1,4	2	3	4
2. Расстояния между словами и числами	A_1	Не менее ширины букв текста						
3. Расстояния между основаниями строк	A_2	Не менее 1,5 h	3,8	5,3	7,5	10,5	15	21

прописных букв в миллиметрах, которая может быть 2,5; 3,5; 5; 7; 10 и 14 мм. Соотношения размеров элементов букв и цифр указаны в табл. 1, в табл. 2 приведены расстояния между буквами, словами и строками для шрифтов всех размеров.

ГОСТ 2.304—68 предусматривает два типа шрифта русского и латинского алфавита: основной и широкий. Широкий шрифт отличается от основного только несколько большей шириной букв и цифр. В этом же стандарте указаны также буквы греческого алфавита, римские цифры и условные знаки, применяющиеся в текстах. Буквы и цифры чертежного шрифта пишутся с наклоном 75° к основанию строки. Наименования, заголовки, обозначения в основной надписи и на поле чертежа допускается писать без наклона.

На архитектурных чертежах: планах, фасадах, перспективах зданий, генеральных планах, чертежах, выполняемых на подрамниках, а также на титульных листах проектов строительных объектов допускается применять художественные шрифты: архитектурный узкий, шрифт зодчего, скорописный и т. п.

Приведенный на рис. 6 скорописный шрифт выполнен с наклоном 60° . Прописные и строчные буквы этого шрифта имеют одинаковые начертания. Прописные буквы в 1,5 раза выше строчных. Ширину букв и цифр (кроме

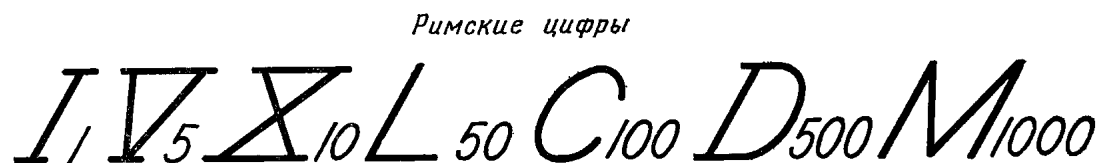
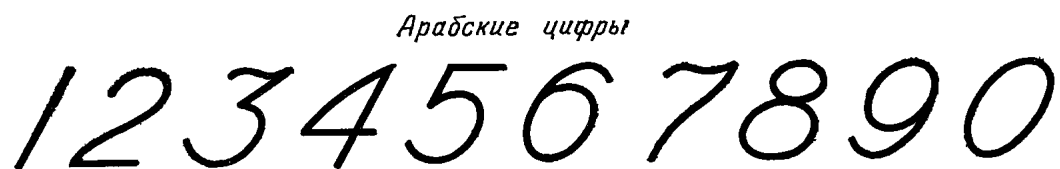
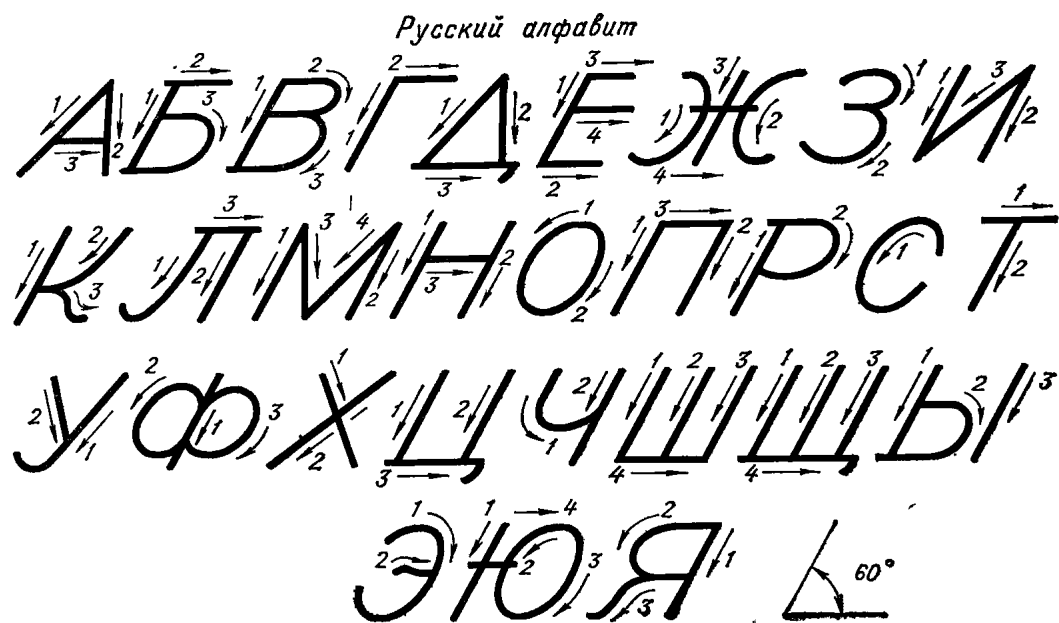


РИС. 8

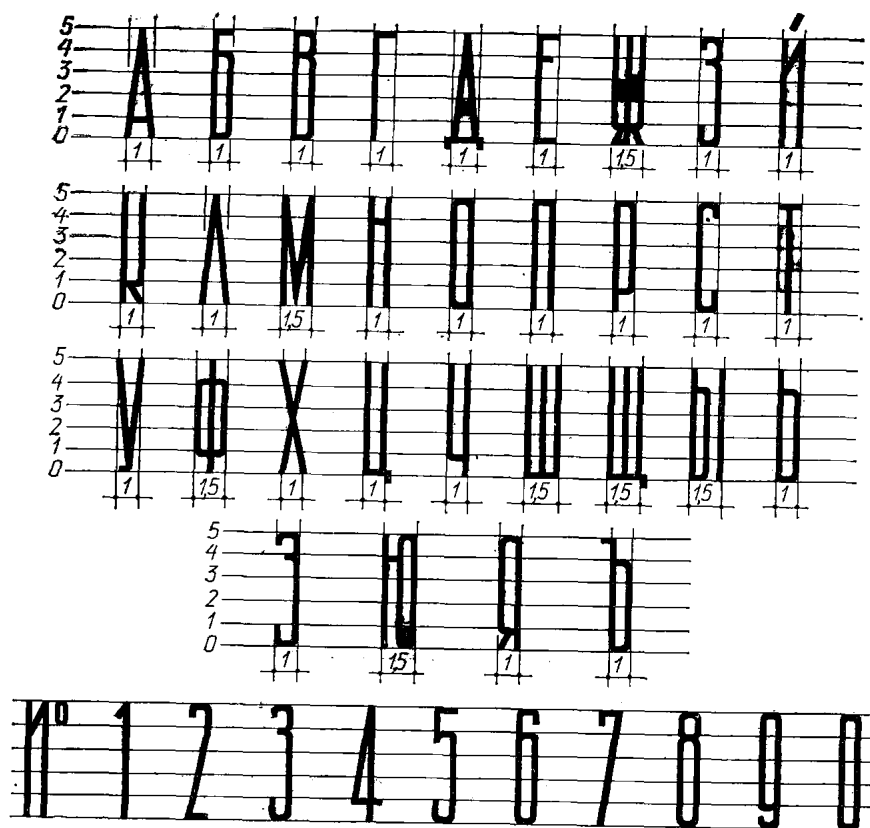


РИС. 7



РИС. 8

цифры 1) принимают равной $\frac{2}{3}$ их высоты, за исключением букв Д, Ж, М, Ф, Ш, Щ, Ъ, Ю и W, ширина которых равна их высоте. Расстояние между каждой буквой должно составлять $\frac{1}{3}$ ее высоты. Расстояние между словами должно быть не менее ширины буквы, а между предложениями это расстояние должно равняться ширине двух букв. Интервал между строками должен быть не менее высоты строчной буквы. Размер шрифта (высота строчных букв, равная 6; 3;

2,5; 2; 1,5 мм) принимается в зависимости от формата листа, масштаба и назначения надписи.

На рис. 7 показан архитектурный узкий шрифт, применяемый на архитектурных чертежах. Шрифт — прямой, буквы — узкие и высокие. Ширину букв принимают в пределах от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{6}$ их высоты.

На рис. 8 изображен шрифт зодчего; форма букв и цифр этого шрифта сложнее.

Толщина обводки толстых участков линий равна $\frac{1}{9}$ высоты букв (модулю), а тонких участков — $\frac{1}{18}$ высоты (половине модуля).

Шрифт зодчего применяют на титульных листах проектов промышленных и гражданских зданий.

Линии на строительных чертежах, их начертание, толщина и назначение должны соответствовать ГОСТ 2.303—68. На чертежах применяются следующие линии:

1) сплошные основные толщиной s . Такими линиями обводят видимые контуры изображаемых предметов, контуры сечений и разрезов, видимые линии перехода;

2) сплошные тонкие, толщина которых от $s/2$ до $s/3$. Этими линиями показывают контуры наложенных сечений, размеры (выносные и размерные), делают штриховку в разрезах и сечениях, подчеркивают надписи, делают выноски, обводят полки линий-выносок, показывают контуры пограничных деталей, воображаемых линий перехода, линии сгиба

на развертках, оси проекций, следы плоскостей, выполняют линии построения;

3) сплошные волнистые — их толщина от $s/2$ до $s/3$. Эти линии применяются для разграничения вида и разреза при изображении несимметричных деталей, а также для показа обрыва;

4) штриховые — толщина этих линий от $s/2$ до $s/3$. Штриховыми линиями показывают невидимые контуры и невидимые линии перехода;

5) штрихпунктирные тонкие — их толщина от $s/2$ до $s/3$. Такие линии применяются для показа центровых и осевых линий, осей симметрии изображений, для показа частей изделий в крайних или промежуточных положениях, развертки, совмещенной с видом;

6) штрихпунктирные утолщенные — их толщина от $s/2$ до $s/3$. Применяются для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью (наложенная проекция). Этими линиями также ограничивают поверхности, подлежащие термообработке или покрытию;

7) разомкнутые — толщиной от s до $1\frac{1}{2}s$, обозначающие линии сечения;

8) сплошные тонкие с изломами применяются для показа длинных линий обрыва. Их толщина от $s/2$ до $s/3$.

На рис. 9 и 10 показано применение линий на примерах обводки строительных чертежей. Номера линий на рис. 9 и 10 соответствуют приведенной выше нумерации.

Толщина различных линий зависит от принятого значения s — толщины сплошной основной линии. Значение s должно быть от 0,6 до 1,5 мм, в зависимости от назначения и формата чертежа, а также от величины и сложности изображения.

Следует отметить, что на строительных чертежах обводка линий имеет свои особенности — не все видимые контуры показывают сплошной основной линией. Контур элемента, которые надо выделить, на чертеже обводят более толстой линией, чем другие линии видимого контура. Например, на планах перекрытий сплошной основной линией выделяются элементы перекрытий, а контуры стен обводят тонкими сплошными линиями. На планах санитарно-технических систем линией толщиной s обводят трубы, план этажа служит как бы фоном, и его обводят тонкой сплошной линией. На схемах армирования железобетонных конструкций сплошной основной линией изображают арматуру, а контуры конструкции обводят сплошной тонкой линией.

На разрезах и планах тонкой сплошной линией показывают также видимые контуры, не попавшие в плоскость сечения, т. е. расположенные за ней.

В связи с широким внедрением в конструктивную практику бескалькировочных способов изготовления копий чертежей ГОСТ 2.303—68 устанавливает минимальные значения толщины линий и расстояний между ними. Так, например, на форматах с размером большей стороны менее 841 мм минимальная толщина линий, выполненных тушью, 0,2 мм,

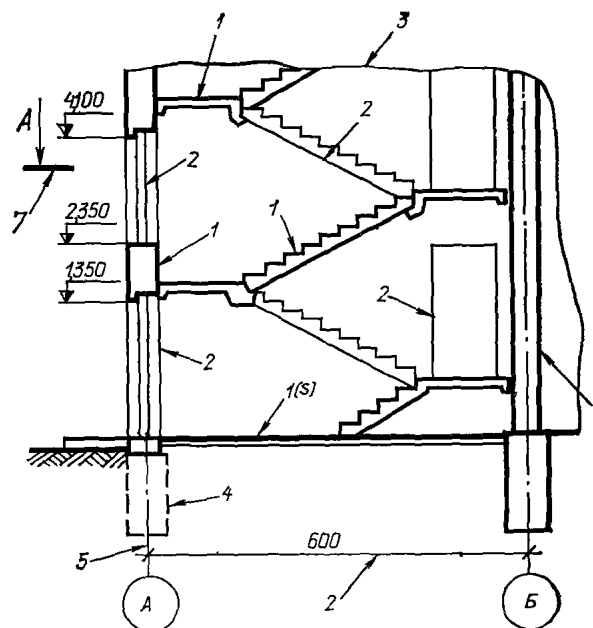


РИС. 9

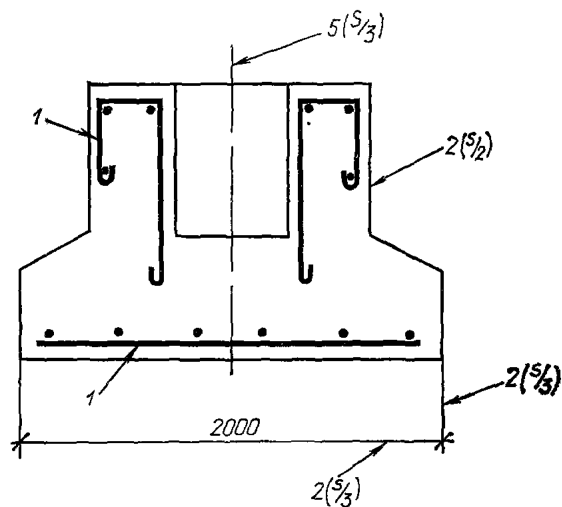


РИС. 10

а выполненных карандашом — 0,3 мм. Минимальное расстояние между линиями 0,8 мм. Если сторона формата больше 841 мм, то все линии должны быть не тоньше 0,3 мм. А расстояние между линиями, выполненными карандашом, должно быть не менее 1 мм.

При обводке чертежей нужно также обращать внимание на то, чтобы длина штрихов в штриховых и штрихпунктирных линиях была одинаковая, в пределах от 2 до 8 мм в штриховых линиях и от 5 до 30 мм в штрихпунктирных. Расстояния между штрихами также должны быть одинаковые и составлять соответственно 1—2 мм в штриховых линиях,

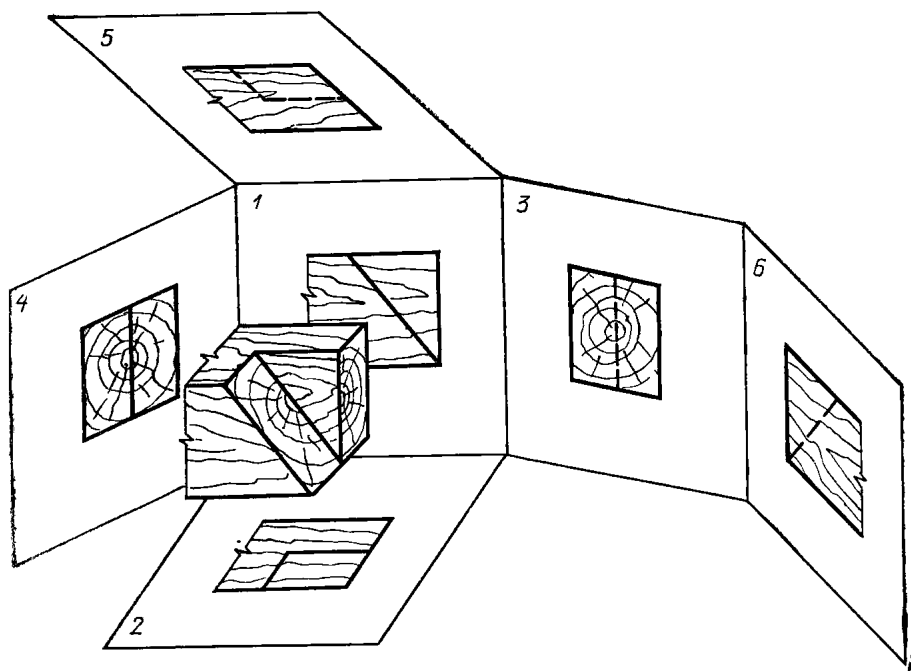


РИС. 11

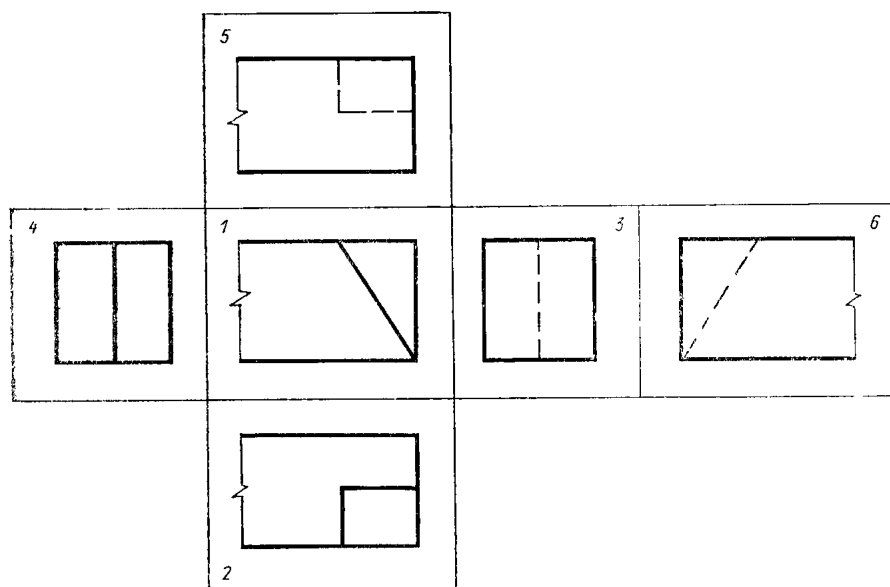


РИС. 12

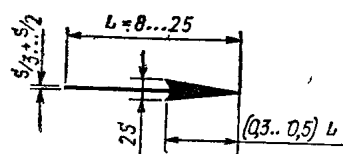


РИС. 13

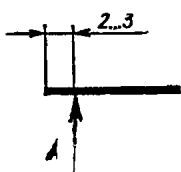


РИС. 14

3—5 мм — в штрихпунктирных. Длина штрихов выбирается в зависимости от размеров изображения. Нужно также следить за тем, чтобы штрихпунктирные линии пересекались и заканчивались штрихами.

§ 4. ВИДЫ, РАЗРЕЗЫ, СЕЧЕНИЯ. ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

Правила изображения предметов на строительных чертежах устанавливает ГОСТ 2.305—68. В зависимости от содержания изображения разделяются на виды, разрезы и сечения.

Видом называется изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. Штриховыми линиями на виде допускается также показывать необходимые невидимые части поверхности предмета.

Разрезом называется изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывается то, что получается в секущей плоскости и что расположено за ней.

Сечение — изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями; на сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

Виды, разрезы и сечения на строительных чертежах должны выполняться по методу прямоугольного проецирования. Изображаемый объект при этом располагается между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций. За основные плоскости проекций принимают шесть граней куба, которые совмещают с плоскостью чертежа, как показано

на рис. 11 и 12. Вид, полученный на грани 1 (фронтальной плоскости проекций), называют видом спереди, или главным видом.

Изображаемый предмет располагают относительно плоскостей проекций так, чтобы главный вид предмета давал наиболее полное представление о его форме и размерах.

Вид, расположенный на грани 2, называют видом сверху, на грани 3 — видом слева, на грани 4 — видом справа, на грани 5 — видом снизу, а на грани 6 — видом сзади (см. рис. 11).

На строительных чертежах видам могут присваиваться и другие названия: например, главный вид называют «главным фасадом», вид сзади — «дворовым фасадом», вид слева или справа — «торцовым фасадом». Фасады иногда называют по крайним (левой и правой) разбивочным осям здания, например: «фасад 1—10» или «фасад А—В». Вид сверху называют планом («Генеральным планом», «Планом крыши» и т. п.). Если виды, получаемые на основных плоскостях проекций, расположены на одном листе, т. е. так, как показано на рис. 12 (в проекционной связи), то названия видов на чертежах надписывать не следует.

Многие изображаемые на строительных чертежах объекты (здания, мосты, дороги, гидротехнические сооружения и т. п.) имеют большие размеры, и на одном листе не всегда можно расположить необходимое число видов и разрезов таких объектов. В таком случае на листе располагают по одному изображению. Чертежи фасада, плана, разреза и т. п. делают на отдельных листах. В этих случаях над изображением пишется его название с присвоением ему соответствующего буквенного, цифрового или другого обозначения.

Если виды сверху, слева, справа, снизу, сзади смещены относительно главного вида или отделены от главного вида другими изображениями, то они должны быть отмечены на чертеже надписью, например: «Вид А» или «Вид Б». Направление взгляда должно быть указано стрелкой, размеры которой показаны на рис. 13.

На чертежах зданий и сооружений направление взгляда можно обозначать так же, как и секущую плоскость для разрезов и сечений (рис. 14). Если направление взгляда на строительных чертежах определяется названием

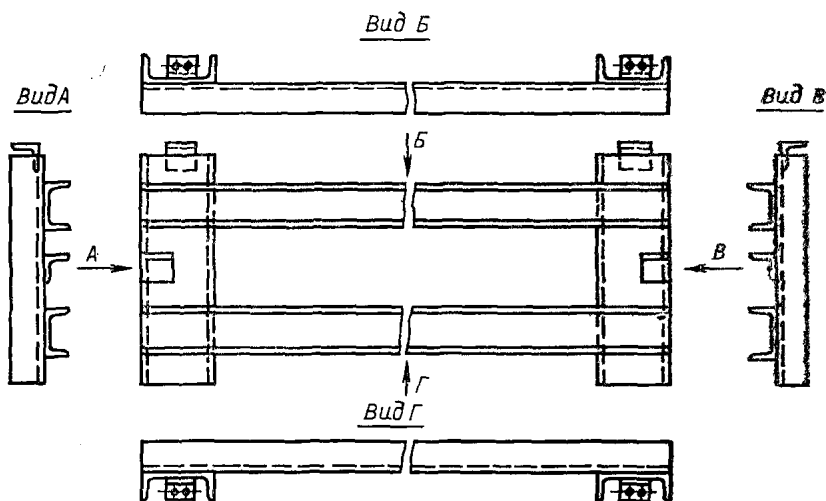


РИС. 13

или обозначением вида, то стрелку показывать не нужно.

Изображение можно строить и на плоскостях, непараллельных основным плоскостям проекций (граням куба). Полученные на таких плоскостях виды называются дополнительными. Дополнительные виды также обозначаются на чертеже надписью, например «Вид Г», а направление взгляда указывается стрелкой. Если дополнительный вид расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением, то стрелку и надпись над видом не ставят.

Изображение отдельного, ограниченного места поверхности предмета называется местным видом. Он отмечается на чертеже подобно дополнительному виду.

В некоторых строительных чертежах, например чертежах металлических конструкций, принято вид сверху располагать над главным видом (видом спереди), вид снизу — под главным видом, вид слева — слева от главного вида, а вид справа — справа от главного вида. В этих случаях над каждым видом (кроме главного) делают надпись, например «Вид А», а направление взгляда указывают стрелкой, обозначенной соответствующей буквой (рис. 15).

Разрезы широко применяются в различных строительных чертежах для показа внутреннего устройства изображаемых объектов и их элементов. В зависимости от взаимного положения горизонтальной плоскости проекции и секущей плоскости разрезы подразделяются на горизонтальные, вертикальные (фронтальные и профильные), наклонные. Некоторые горизонтальные разрезы в строительном черчении называют планами: план этажа, план фундаментов, план перекрытий и т. п.

Если разрез сделан одной секущей плоскостью — разрез называют простым, если несколькими — сложным. Сложный разрез, выполненный параллельными плоскостями, называется ступенчатым. Если же секущие плоскости пересекаются, то разрез называют ломаным.

В строительных чертежах чаще встречаются ступенчатые разрезы.

Разрез называется продольным, если он выполнен плоскостью, расположенной вдоль длины или высоты предмета. Разрез поперечный делается плоскостью, перпендикулярной длине или высоте изображаемого предмета.

Разрез, служащий для выяснения внутреннего устройства предмета лишь в отдельном ограниченном месте, называется местным. Местный разрез выделяется на виде сплошной волнистой линией, которая не должна совпадать с какими-либо другими линиями изображения.

Положение секущей плоскости указывают разомкнутой линией (линией сечения), начальный и конечный штрихи которой не должны пересекать контур соответствующего изображения. При обозначении сложных разрезов штрихи проводят также у перегибов линии сечения. Направление взгляда указывают стрелки, которые ставят на начальном и конечном штрихах на расстоянии 2—3 мм от их внешних концов (см. рис. 14). Рядом со стрелкой с внешней ее стороны ставят одну и ту же прописную букву русского алфавита, а на строительных чертежах — одну и ту же цифру. Над соответствующим разрезом делается надпись: «А—А» или «1—1».

В случае если секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета, а соответствующие изображения расположены на одном листе в проекционной связи друг с

другом (см. рис. 12) и не разделены какими-либо другими изображениями, то положение секущей плоскости не отмечают для горизонтальных, фронтальных и профильных разрезов и соответствующие разрезы не сопровождают надписью. При этом горизонтальный, фронтальный и профильный разрезы располагают на месте соответствующих основных видов (вида сверху, спереди и сбоку, рис. 16).

Часть вида и часть соответствующего разреза допускается соединять на одном чертеже. Если при этом соединяются симметричные виды и разрезы, то их разделяет ось симметрии (см. рис. 16); если же соединяемые вид и разрез несимметричны, то границей вида и разреза служит сплошная волнистая линия.

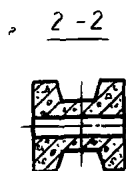
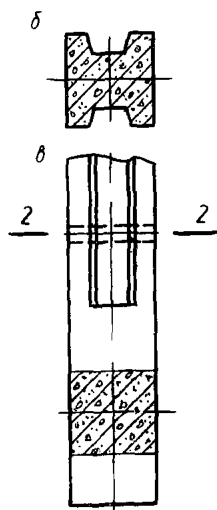
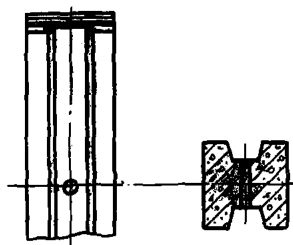


РИС. 17

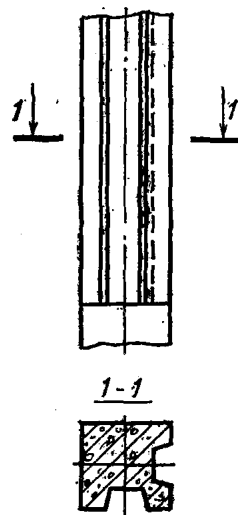


РИС. 18

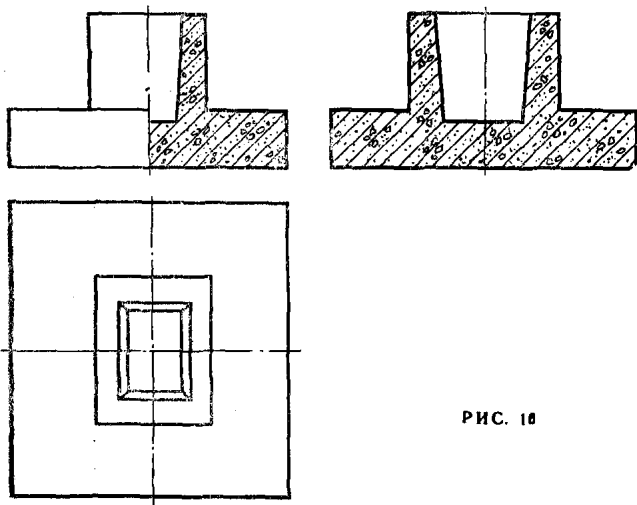


РИС. 16