

ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

1.1. Оформление чертежных листов и форматы чертежей

Приступая к выполнению чертежа, необходимо подготовить лист бумаги, на котором он разместился бы свободно. Размер листа бумаги, т. е. его формат, не может быть произвольным. Государственным стандартом ГОСТ 2.301-68 предусмотрено несколько форматов. Выбрав для выполнения данного чертежа один из рекомендуемых ниже форматов, следует взять лист бумаги, имеющий размеры, немного превышающие этот формат. На этом листе тонкими карандашными линиями надо наметить основные размеры выбранного формата. После окончания работы чертеж обрезается по этой линии.

Государственным стандартом ГОСТ 2.301-68 предусмотрены следующие размеры готовых чертежей (табл. 1.1).

Таблица 1.1 – Основные форматы чертежей

Обозначение формата чертежа	A0	A1	A2	A3	A4
Размеры сторон формата, мм	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297

Площадь чертежного листа формата А0 (1189×841) равна одному квадратному метру. Другие основные форматы получены последовательным делением формата А0 на две равные части параллельно меньшей стороне соответствующего формата.

Кроме основных форматов ГОСТ 2.301-68 допускает применение дополнительных форматов, образуемых увеличением коротких сторон основных форматов на величину, кратную их размерам.

Если увеличить короткую сторону формата А0 в 2 раза, то образуется дополнительный формат $A0 \times 2$, короткую сторону формата А3 в 3 раза – $A3 \times 3$ и т. д. Обозначение дополнительных форматов состоит из обозначения основного формата и его кратности.

Чертеж в формате можно располагать как горизонтально, так и вертикально. Предпочтительно располагать формат горизонтально. Формат А4 всегда располагается вертикально.

В строительной документации к обозначению форматов допускается добавлять дополнительные индексы: для форматов с расположением основной надписи вдоль короткой стороны – индекс В, для форматов с расположением основной надписи вдоль длинной стороны – индекс Г.

В соответствии с ГОСТ 2.104-2006 с левой стороны листов для возможности брошюровки оставляют свободное поле подшивки шириной 20 мм. С трех других сторон расстояние от края бумаги (от внешней рамки) до рамки формата принимают равным 5 мм (рис. 1.1).

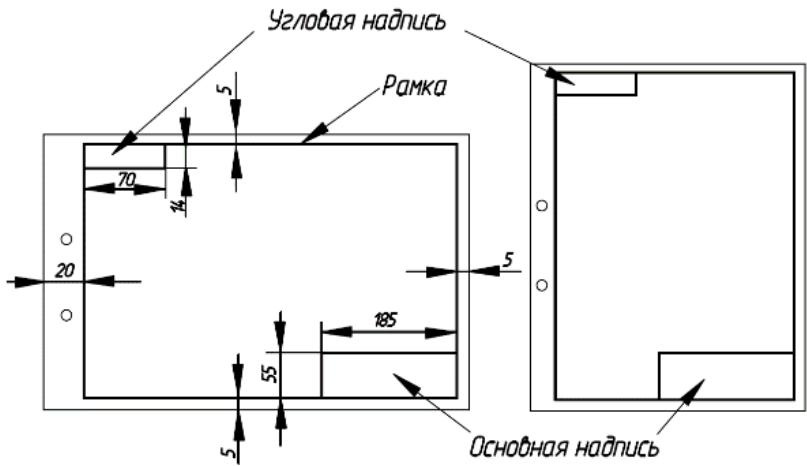
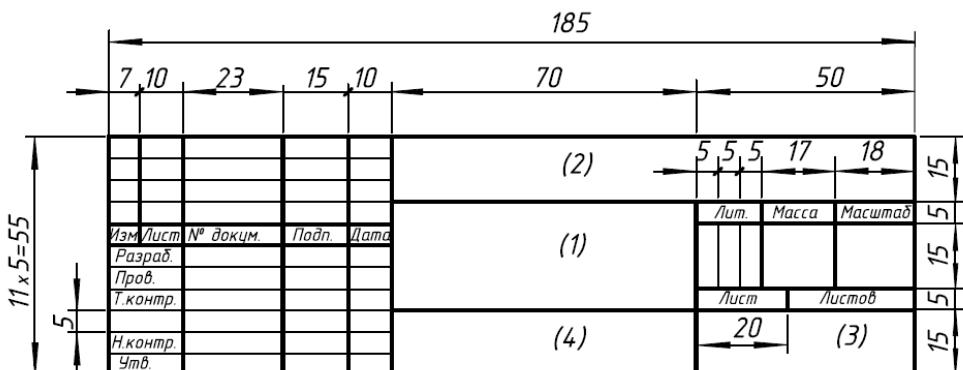


Рис. 1.1 – Положение рамки и основной надписи на чертеже

В правом нижнем углу чертежа помещается основная надпись. Основная надпись представляет собой небольшую таблицу, внутри которой вписываются основные сведения, относящиеся к содержанию чертежа и его выполнению.

ГОСТ 2.104-2006 устанавливает размеры и порядок заполнения основной надписи на чертежах и схемах (рис. 1.2).



			<i>КНГГ 001 010 000</i>
		<i>Виды ОСНОВНЫЕ</i>	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп. Дата
Разраб.	Серга		
Пров.	Иванов		
Т.контр.			
Н.контр.			
Утв.			
		Лит.	Масса
		У	1:1
		Лист	Листов
		<i>КГАУ, СТз1701</i>	

Рис. 1.2 – Размеры основной надписи и образец ее заполнения

В графе 1 основной надписи указывают наименование изделия. В учебном процессе в графе 1 записывается наименование задания.

В графе 2 указывают обозначение документа. В учебном процессе в графе 2 студент пишет: КНГГ 001. 001. 000. КНГГ (кафедра начертательной геометрии и графики, задание № 1, вариант задания № 1, три последние цифры – номера деталей при деталировании).

В графе 3 указывают наименование учебного заведения, подразделение.

В графе 4 указывают обозначение материала детали и ГОСТ на марку этого материала.

Угловую дополнительную надпись размером 70×14 (см. рис. 1.1), содержащую обозначение документа, помещают в левом верхнем углу чертежа при расположении основной надписи вдоль длинной стороны листа (обозначение повернуто на 180°) или в правом верхнем углу при расположении основной надписи вдоль короткой стороны листа (обозначение повернуто на 90°).

На формате А4 основную надпись располагают только вдоль его короткой стороны, а угловую дополнительную надпись в левом верхнем углу чертежа (обозначение повернуто на 180°).

1.2. Масштабы

В зависимости от величины и сложности предмета, а также от вида чертежа часто приходится размеры изображения увеличивать или уменьшать по сравнению с истинными размерами. В этих случаях прибегают к построению изображения в масштабе.

Масштабом называется отношение линейных размеров изображения на чертеже к истинным размерам изображаемого предмета.

В соответствии с действующим ГОСТ 2.302-68 «Масштабы» устанавливаются следующие масштабы:

натуральная величина – 1:1;

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; 1:1 000;

масштабы увеличения – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 25:1; 40:1; 50:1; 100:1.

При проектировании генеральных планов крупных объектов допускается применение масштабов 1:2 000; 1:5 000; 1:10 000; 1:20 000; 1:25 000; 1:50 000.

В случае необходимости допускается применение масштабов увеличения $100n:1$, где n – целое число.

Масштаб, указываемый в пред назначенной для этого графе основной надписи, должен обозначаться по типу 1:1; 1:2; 1:5; и т. д., а в остальных случаях пишется с буквой «М» (М 1:1; М 1:20 и т. д.).

Если отдельное изображение (вид, разрез, сечение, выносной элемент) выполнено в масштабе, отличном от всего чертежа, он указывается непосредственно под надписью, относящейся к данному изображению, например А–А (1:2); А (5:1).

На эскизах и в таблицах масштаб в графе основной надписи не указывается.

1.3. Линии чертежа

ГОСТ 2.303-68 «Линии» устанавливает такие типы линий, применяемые на чертежах: *сплошная основная, сплошная тонкая, сплошная волнистая, штриховая, штрихпунктирная тонкая, штрихпунктирная утолщенная, разомкнутая и сплошная тонкая с изломами.*

Толщины всех типов линий зависят от принятой на чертеже толщины линии видимого контура, обозначаемой буквой *S*. Линии видимого контура в зависимости от величины и сложности чертежа, а также его назначения и формата могут выбираться в пределах от 0,5 до 1,4 мм.

Толщина линий должна быть одинаковой и выбрана для всех изображений на данном чертеже, выполненных в одном и том же масштабе.

Линии чертежа, их начертание, толщина и назначение приведены в таблице 1.2.

В разрезах строительных чертежей видимые линии контуров, не попадающие в плоскость сечения, допускается выполнять сплошной тонкой линией.

Длину штрихов линий следует выбирать в пределах от 2 до 8 мм в зависимости от величины изображения, а расстояние между штрихами – от 1 до 2 мм. Штрихи линий на данном чертеже должны быть одинаковой длины. Длина штрихов штрихпунктирных тонких линий допускается в пределах от 5 до 30 мм, а штрихпунктирных утолщенных – 3–8 мм.

Штрихи штрихпунктирной линии должны быть одинаковой длины. Однаковой длины должны быть и промежутки между ними. Штрихпунктирные линии заканчиваются штрихами.

Центр окружности во всех случаях также определяется пересечением штрихов. Если диаметр окружности меньше 12 мм, то штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими линиями.

Штрихпунктирные линии проводятся сразу при черновой подготовке чертежа, при окончательной отделке их лишь подправляют. Штрихи и точки между ними проводятся одновременно; нельзя проводить сначала штрихи, а затем в оставленные промежутки ставить точки.

Штриховые линии желательно тоже оформлять при черновой подготовке чертежа. Если это сделать невозможно, лучше сначала провести тонкую сплошную линию, а при окончательной отделке чертежа вычертить по ней штриховую.

Наименьшая толщина линий (составляющая часть от сплошной толстой основной) и наименьшее расстояние между смежными линиями в зависимости от формата чертежа должны соответствовать значениям, указанным в таблице 1.3.

Таблица 1.2 – Линии чертежные, их назначение и начертание

Тип линий	Начертание	Толщина линии	Основное назначение
Сплошная толстая основная		S	Линии видимого контура. Линии перехода видимые. Линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)
Сплошная тонкая		От $\frac{1}{3}S$ до $\frac{1}{2}S$	Линии контура наложенного сечения. Линии размерные и выносные. Линии штриховки. Линии-выноски и полки линий-выносок. Линии перехода воображаемые. Линии ограничения выносных элементов на видах, разрезах и сечениях. Следы плоскостей, линии построения характерных точек при специальных построениях
Сплошная волнистая		От $\frac{1}{3}S$ до $\frac{1}{2}S$	Линии обрыва. Линии разграничения вида и разреза
Штриховая		От $\frac{1}{3}S$ до $\frac{1}{2}S$	Линии невидимого контура. Линии перехода невидимые
Штрихпунктирная тонкая		От $\frac{1}{3}S$ до $\frac{1}{2}S$	Линии осевые и центровые. Линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений
Штрихпунктирная утолщенная		От $\frac{1}{2}S$ до $\frac{2}{3}S$	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию. Линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью (наложенная проекция)
Разомкнутая		От S до $1\frac{1}{2}S$	Линии сечений
Сплошная тонкая с изломами		От $\frac{1}{3}S$ до $\frac{1}{2}S$	Длинные линии обрыва
Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		От $\frac{1}{3}S$ до $\frac{1}{2}S$	Линии сгиба на развертках. Линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях

Таблица 1.3 – Наименьшая толщина линий и расстояние между линиями

Формат чертежа (длина большей стороны, мм)	Наименьшая толщина линий (мм), выполненных		Наименьшее расстояние между линиями (мм), выполненных	
	в туши	в карандаше	в туши	в карандаше
841 и более	0,3	0,3	0,8	1,0
Менее 841	0,2	0,3	0,8	0,8

На рисунках 1.3–1.6 показано применение линий на чертежах.

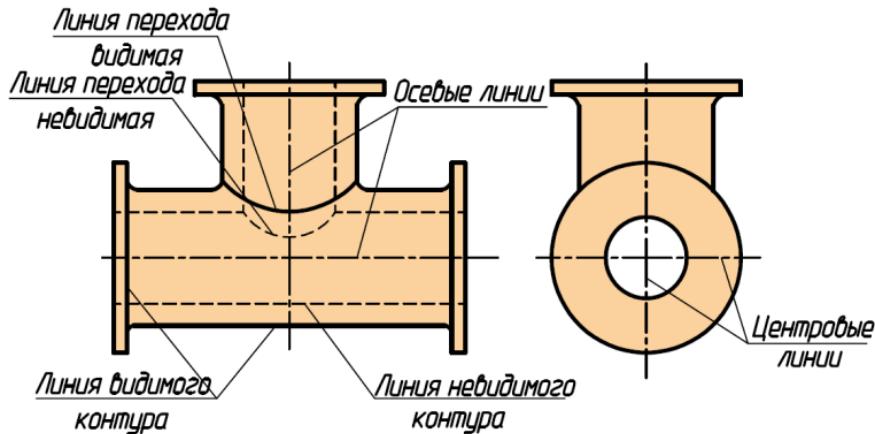


Рис. 1.3 – Применение сплошных основных, штриховых и штрихпунктирных тонких линий

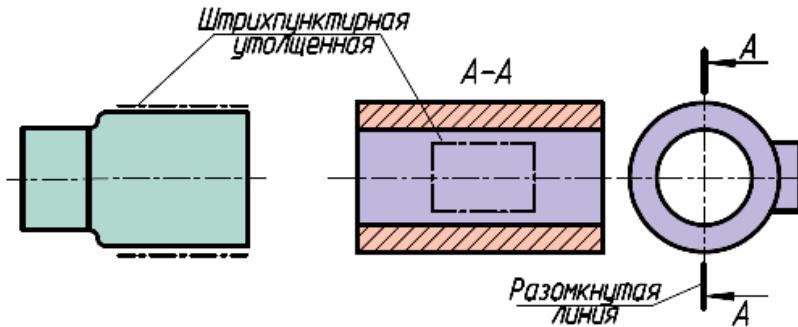


Рис. 1.4 – Применение штрихпунктирной утолщенной и разомкнутой линии

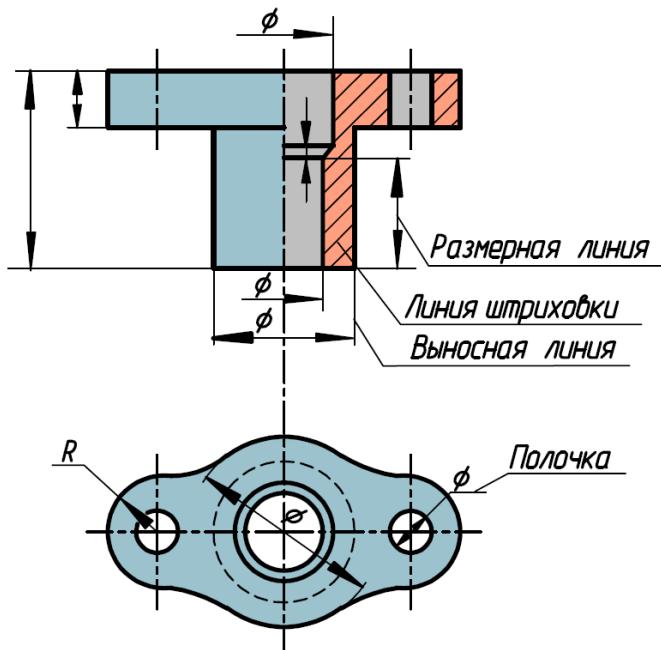


Рис. 1.5 – Применение сплошной тонкой линии

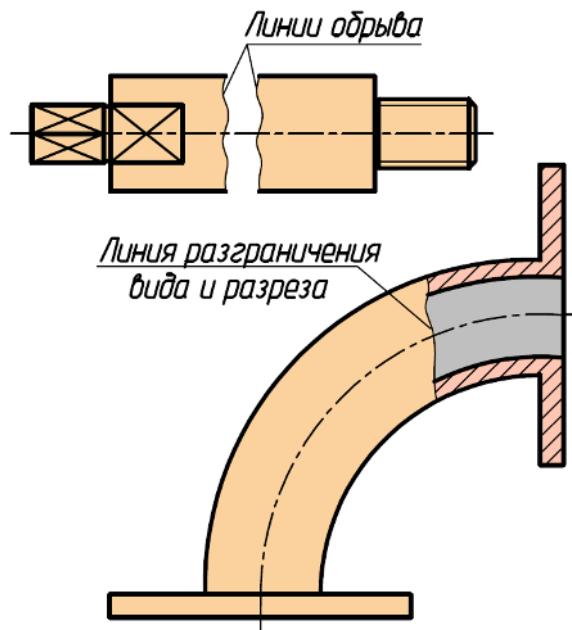


Рис. 1.6 – Применение сплошной волнистой линии

1.4. Графическое изображение материалов

Графическое обозначение наиболее часто встречающихся материалов на чертежах в соответствии с ГОСТ 2.306-68 приведено на рисунке 1.7. Допускается применять дополнительные обозначения материалов, не предусмотренных стандартом, поясняя их на чертеже.

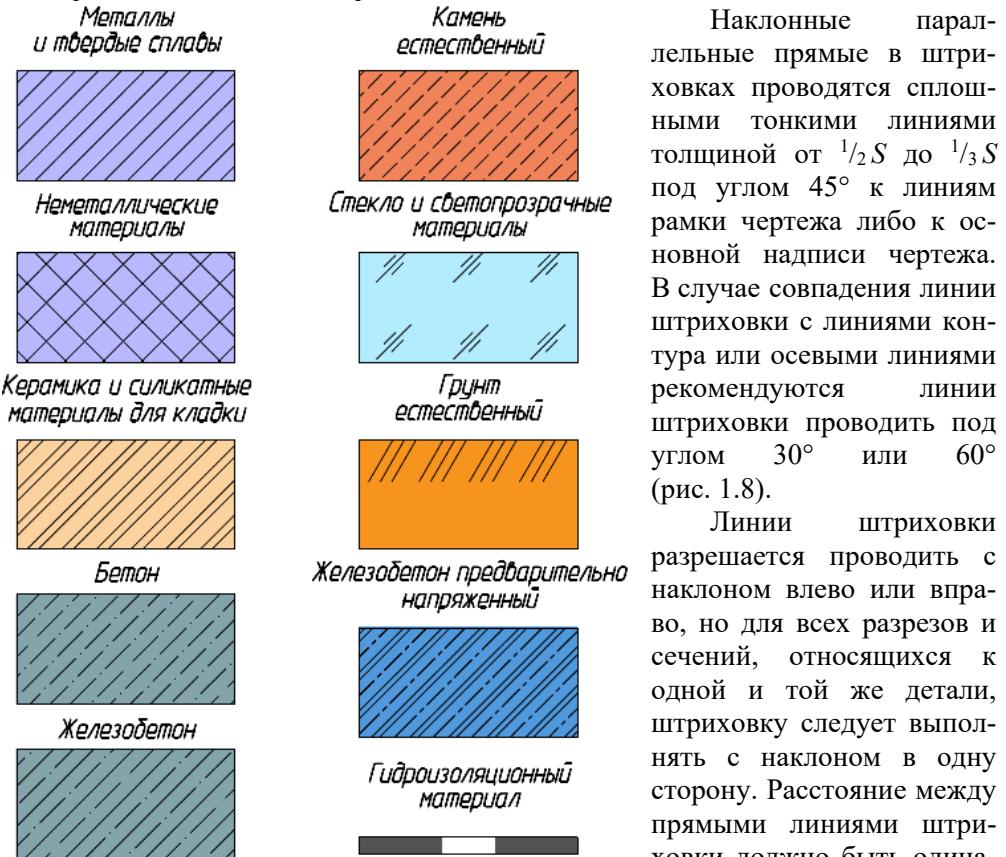


Рис. 1.7 – Графическое изображение наиболее часто встречающихся материалов

Наклонные параллельные прямые в штриховках проводятся сплошными тонкими линиями толщиной от $\frac{1}{2}S$ до $\frac{1}{3}S$ под углом 45° к линиям рамки чертежа либо к основной надписи чертежа. В случае совпадения линии штриховки с линиями контура или осевыми линиями рекомендуются линии штриховки проводить под углом 30° или 60° (рис. 1.8).

Линии штриховки разрешается проводить с наклоном влево или вправо, но для всех разрезов и сечений, относящихся к одной и той же детали, штриховку следует выполнять с наклоном в одну сторону. Расстояние между прямыми линиями штриховки должно быть одинаковым для сечений данной детали. В зависимости от изображаемого материала,

площади сечения и в связи с необходимостью разнообразить штриховку смежных площадей расстояние между линиями штриховки выбирается в пределах от 1 до 10 мм.

Сечения, ширина которых на чертеже составляет от 2 до 4 мм, рекомендуется штриховать от руки только на концах и по контуру отверстий, а остальную площадь сечения – небольшими участками в нескольких местах (рис. 1.9).

Сечения, ширина которых на чертеже менее 2 мм, допускается «зачернить», но просветы между смежными сечениями должны составлять не менее 0,8 мм (рис. 1.10).

Штриховка древесины, фанеры, неравномерного бетона, грунта, стекла выполняется от руки.

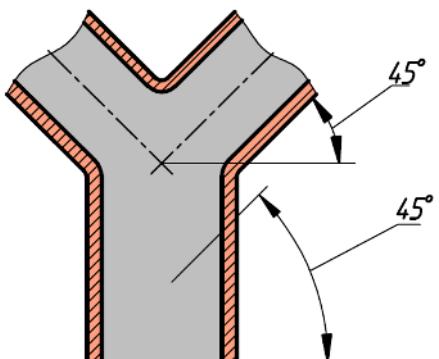


Рис. 1.8 – Примеры выполнения штриховки разреза детали

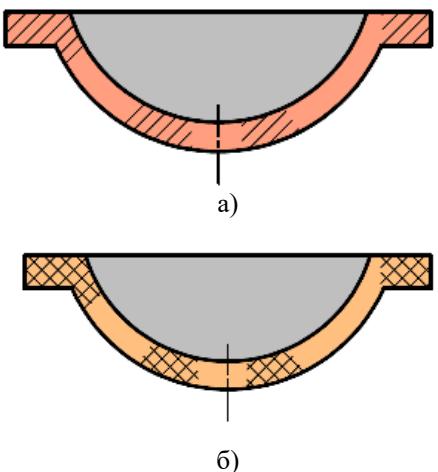


Рис. 1.9 – Пример выполнения узкой длинной площади разреза детали

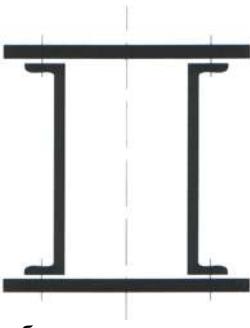


Рис. 1.10 – Примеры изображения узких длинных деталей в сечении

1.5. Нанесение размеров

Для выявления действительной величины изображаемых предметов на чертежах даются их размеры. Правила указания размеров изложены в ГОСТ 2.307-68 «Нанесение размеров и предельных отклонений».

Размерные числа должны соответствовать действительным размерам, независимо от того, в каком масштабе и с какой точностью выполнен чертеж. Количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления изделия.

Размеры бывают линейные (длина, ширина, высота, радиус, диаметр, хорда или дуга) и угловые. Линейные размеры наносятся на чертеже в миллиметрах, поэтому единица величины у размерных чисел не указывается. Если размеры приводятся в метрах или сантиметрах, то эти единицы проставляют на чертеже или оговаривают в технических требованиях.

Размер, относящийся к одному и тому же элементу, на чертеже указывается только один раз (за исключением архитектурно-строительных чертежей).

Не допускается простановка размеров в виде замкнутой цепочки, за исключением случаев, когда один из размеров замкнутой цепочки дается в виде справочного (справочные размеры обозначаются знаком «звездочка»).

Линии, указывающие границы измерения, называются размерными. Размерная линия должна заканчиваться стрелками. Размер стрелки следует выбирать в зависимости от толщины линии видимого контура и выдерживать одинаковым на всем чертеже. Форма стрелки и соотношение ее элементов показаны на рисунке 1.11.

Стрелки должны упираться острием в соответствующие линии контура, осевые, центровые или выносные. Выносные линии проводят для указания границ измерения, и чаще всего они являются продолжением линий видимого контура (рис. 1.12). Допускается простановка размеров от линий невидимого контура, но предпочтение отдается линиям видимого контура.

Размерные и выносные линии выполняются сплошными тонкими толщиной от $\frac{1}{2}S$ до $\frac{1}{3}S$. При указании размера прямолинейного отрезка размерная линия проводится параллельно этому отрезку, выносные линии – перпендикулярно ему.

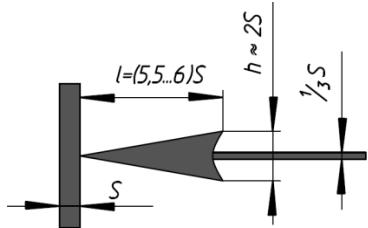


Рис. 1.11 – Размер стрелки

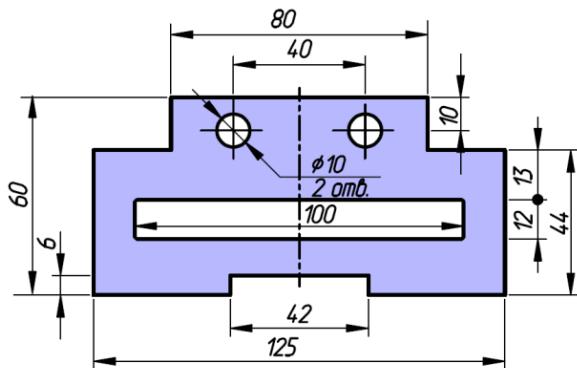


Рис. 1.12 – Пример нанесения размеров по ширине и длине детали

Выносные линии должны быть продлены за острие стрелки на 1–5 мм. Минимальные расстояния между размерной линией и линией видимого контура должны составлять 10 мм, а между параллельными размерными линиями – 7 мм. Выносные и размерные линии по возможности не должны пересекаться между собой. Поэтому меньшие размеры рекомендуется наносить ближе к изображаемому предмету.

Выносные линии должны быть продлены за острие стрелки на 1–5 мм. Минимальные расстояния между размерной линией и линией видимого контура должны составлять 10 мм, а между параллельными размерными линиями – 7 мм. Выносные и размерные линии по возможности не должны пересекаться

между собой. Поэтому меньшие размеры рекомендуется наносить ближе к изображаемому предмету.

Не допускается использовать линии контура, осевые, центровые или выносные в качестве размерных линий. Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения.

При указании размеров отрезка прямой – хорды размерную линию следует проводить параллельно этому отрезку (рис. 1.13, а и в). При нанесении размера дуги размерную линию проводят концентрично дуге, а выносные линии – параллельно биссектрисе угла, над размерным числом ставят знак дуги (рис. 1.13, б и в).

При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии – радиально (рис. 1.14).

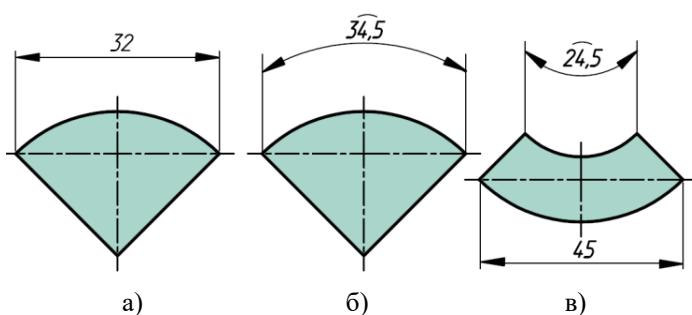


Рис. 1.13 – Изображение размеров хорды и дуги

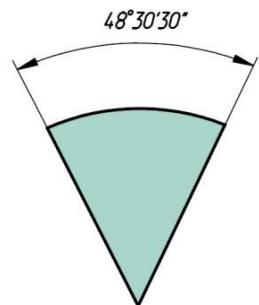


Рис. 1.14 – Пример нанесения размера угла

При соединении вида с разрезом размерные линии, относящиеся к внутренним очертаниям, проводятся несколько дальше оси (рис. 1.15, а).

Размерную линию для диаметра окружности допускается проводить с обрывом, независимо от того, будет окружность показана полностью или нет. При этом обрыв делают дальше центра окружности (рис. 1.15, б).

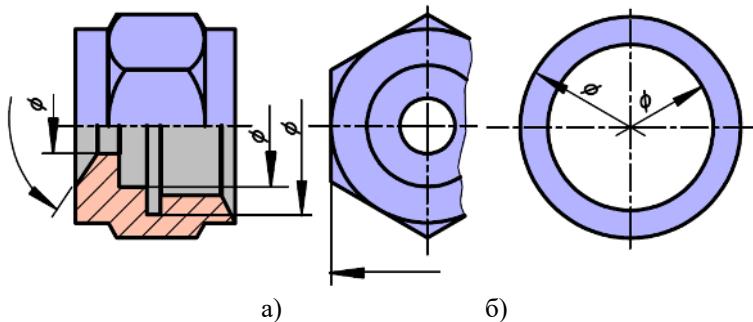


Рис. 1.15 – Примеры простановки размеров диаметра

При разрыве изображения размерная линия показывается полностью (рис. 1.16).

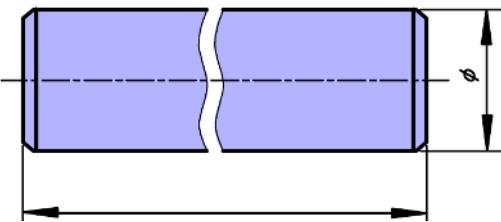


Рис. 1.16 – Нанесение размеров при разрыве изображения

Если для изображения стрелок на концах размерных линий не хватает места, их рекомендуется удлинять и стрелки помещать с внешней стороны измеряемого элемента (рис. 1.17).

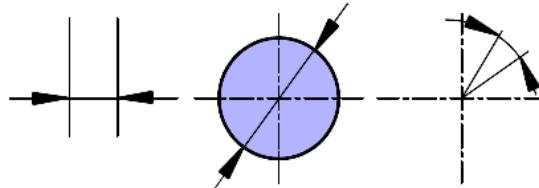


Рис. 1.17 – Пример простановки размеров

Если размерные линии расположены цепочкой и для стрелок недостаточно места, допускается заменять их точками или засечками, наносимыми под углом 45° к размерным линиям (рис. 1.18).

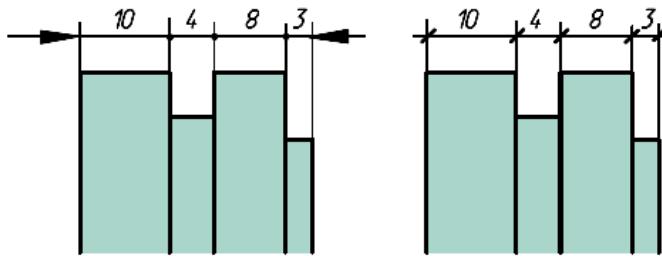


Рис. 1.18 – Пример простановки размеров

Размерное число следует проставлять над размерной линией параллельно ей и по возможности ближе к ее середине (рис. 1.19, а). При нанесении нескольких размерных линий на небольшом расстоянии одна от другой размерные числа над ними рекомендуется располагать в шахматном порядке (рис. 1.19, б).

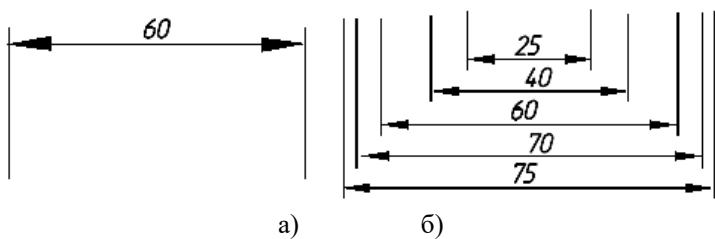


Рис. 1.19 – Пример нанесения размеров

Перед размерным числом радиуса также во всех без исключения случаях должна стоять прописная буква R . Варианты нанесения размера радиуса показаны на рисунке 1.20.

Положение центра дуги окружности при необходимости фиксируется пересечением центральных или выносных линий. Если центр дуги окружности находится на большом расстоянии, его можно приблизить к дуге, а радиус показать изломом под углом 90° (рис. 1.20, *а*). Если центр дуги окружности не фиксируется на чертеже, размерную линию радиуса можно не доводить до центра (рис. 1.20, *б*). Размерные линии радиусов дуг концентрических окружностей нельзя располагать на одной прямой (рис. 1.20, *в*).

Радиусы наружных и внутренних скруглений следует изображать так, как показано на рисунке 1.20, *г*.

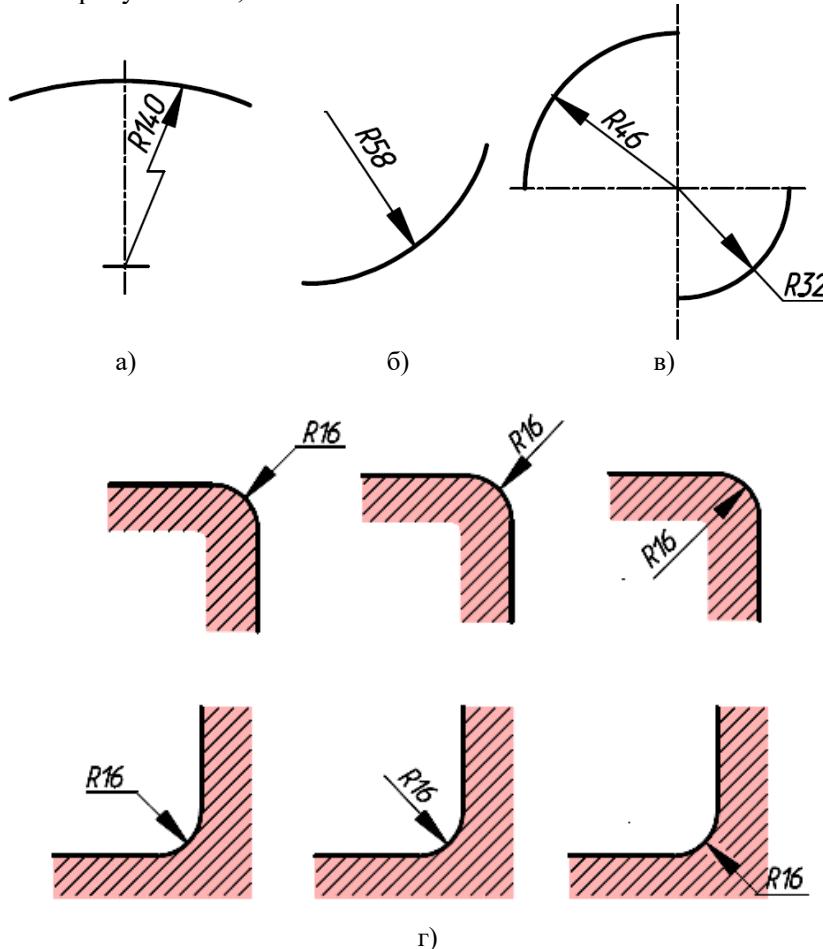


Рис. 1.20 – Пример нанесения размеров радиуса

Размеры квадрата и квадратного отверстия обозначаются значком \square перед размером стороны квадрата (рис. 1.21). При этом на изображении грани сплошными тонкими линиями проводятся диагонали.

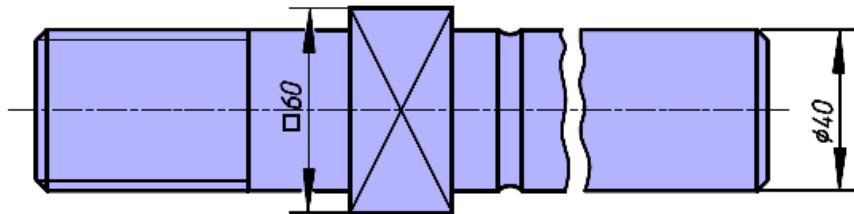


Рис. 1.21 – Пример нанесения размеров квадрата

Перед размерным числом, характеризующим конусность, ставится знак в виде равнобедренного треугольника \triangleleft , вершина которого обращена в сторону вершины конуса (рис. 1.22).

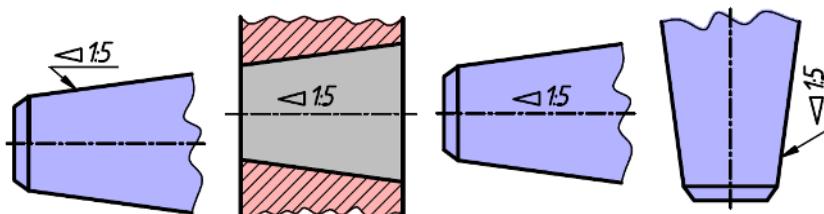


Рис. 1.22 – Пример нанесения размеров конусности

Перед числом, характеризующим уклон, изображается знак Δ , вершина угла которого обращается в сторону уклона (рис. 1.23).

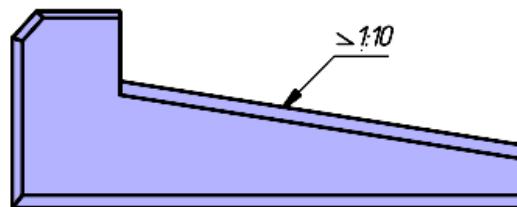


Рис. 1.23 – Пример нанесения размеров уклона

Распространенным элементом машиностроительных деталей является фаска – скошенная часть прямоугольного ребра или кромки. Фаска на цилиндрических или конических стержнях представляет собой усеченный конус. Размеры фасок, выполненных под углом 45° , наносятся так, как показано на рисунке 1.24, а. Первое число означает высоту фаски. Для фасок под другими углами приводятся угловые и линейные размеры (рис. 1.24, б). Если на чертеже детали изображено несколько фасок одинакового размера, то размер наносят один раз с указанием количества фасок: «2 фаски», «4 фаски» и т. д.

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru