

# Оглавление

Введение .....	5
1. Общие правила оформления чертежей .....	6
1.1. Общие положения.....	6
1.2. Виды изделий .....	6
1.3. Требования к размещению изображений изделия на чертежах.....	7
1.4. Форматы листов чертежей.....	7
1.5. Основная надпись.....	9
1.6. Условные обозначения .....	9
1.7. Виды, разрезы, сечения .....	13
1.8. Условности и упрощения при выполнении видов, разрезов, сечений.....	25
2. Нанесение размеров и предельных отклонений.....	31
2.1. Нанесение размеров .....	31
2.2. Нанесение предельных отклонений размеров .....	47
2.3. Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхностей .....	50
2.4. Обозначение шероховатости поверхностей .....	59
3. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений и термической обработки.....	66
3.1. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.....	66
3.2. Обозначение на чертежах неразъемных соединений .....	70
3.3. Обозначение покрытий, термической и других видов обработки .....	72
4. Нанесение на чертежах надписей, технических требований и таблиц .....	74
5. Чертежи сборочные и спецификации.....	79
5.1. Общие сведения.....	79

5.2. Упрощения в сборочных чертежах .....	79
5.3. Номера позиций .....	83
5.4. Обозначения конструкторских документов .....	83
5.5. Спецификация .....	85
Список литературы .....	102
Приложение А. Вспомогательные знаки для обозначения сварных швов.....	104
Приложение Б. Примеры выполнения чертежей и спецификаций .....	105

## **Введение**

В современных условиях развития производства одной из важнейших задач является сокращение времени на создание и освоение новых технологий, оперативное решение вопросов производства, эксплуатации и ремонта оборудования. Успешное решение этой задачи в области машиностроения зависит от уровня стандартизации документов, используемых во всех сферах деятельности, а также от степени их унификации по форме и содержанию.

Цель настоящего учебного пособия — ознакомить студентов с общими правилами оформления чертежей деталей и сборочных единиц в курсовых проектах и выпускных квалификационных работах.

При подготовке пособия были использованы стандарты Государственной системы стандартизации.

# 1. Общие правила оформления чертежей

## 1.1. Общие положения

*Рабочий чертеж* — это вид конструкторской документации, который содержит необходимые и достаточные требования для изготовления или применения изделия (детали или сборочной единицы). Рабочий чертеж обычно содержит основные и вспомогательные размеры необходимые для изготовления или установки. Также на чертеже указывают технические требования, согласно которых происходит изготовление и сборка деталей.

При разработке рабочих чертежей предусматривают:

а) максимально возможное применение стандартных и покупных изделий;

б) рационально ограниченную номенклатуру конструктивных элементов (резьб, шлицев, фасок, резьбовых канавок);

в) рационально ограниченную номенклатуру марок и сортментов материала, применяя при возможности наиболее дешевые и наименее дефицитные;

г) наивыгоднейшие способы изготовления, сборки и ремонта изделий, а также их максимальное удобство обслуживания в эксплуатации.

## 1.2. Виды изделий

Устанавливаются следующие виды изделий:

- *деталь* — изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций, например: вал, пластина и т. п.;

- *сборочная единица* — изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе сборочными операциями (свинчиванием, сочленением, сваркой и т. п.), например: двигатель трактора, коробка передач и т. п.;

- *комплекс* — совокупность сборочных единиц и деталей, имеющих общее функциональное назначение, например: комбайн, трактор и т. п.;

- *комплект* — два и более изделия, представляющие набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например: комплект запасных частей, комплект измерительной аппаратуры и т. п.

### 1.3. Требования к размещению изображений изделия на чертежах

При изображении видов деталей и сборочных единиц на чертежах требуется:

- а) стремиться обходиться наименьшим числом видов, сечений и разрезов;
- б) размещать виды, сечения и разрезы так, чтобы они равномерно занимали все поле чертежа;
- в) выбирать формат листа и масштаб чертежа такими, чтобы наглядно изобразить все конструктивные элементы изделия.

### 1.4. Форматы листов чертежей

Чертежи должны выполняться на бумаге форматами, приведенными в *табл. 1*. Основные форматы получают из формата А0 путем последовательного деления на две равные части параллельно меньшей стороне. Допускается также применение дополнительных форматов. Они образуются увеличением сторон основных форматов на величину, кратную размерам сторон формата А4.

Таблица 1

Форматы

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм	Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
A0	841 × 1189	A2 × 4	594 × 1682
A1	594 × 841	A2 × 5	594 × 2102
A2	420 × 594	A3 × 3	420 × 891
A3	297 × 420	A3 × 4	420 × 1189
A4	210 × 297	A3 × 5	420 × 1486
A0 × 2	1189 × 1682	A3 × 6	420 × 1783
A0 × 3	1189 × 2523	A3 × 7	420 × 2080
A1 × 3	841 × 1783	A4 × 3	297 × 630
A1 × 4	841 × 2378	A4 × 4	297 × 841
A2 × 3	594 × 1261		

					②						
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	①	④	<i>Лит</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>		
Разраб.		⑩	⑪	⑫						⑤	⑥
Пров.											
Т. контр.							<i>Лист</i>	<i>Листов</i>			
							⑦	⑧			
Н. контр.					③		⑨				
Утв.											

Рис. 1. Основная надпись формы 1

					②						
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	①	④	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>		
Разраб.		⑩	⑪	⑫						⑦	⑧
Пров.											
Н. контр.							⑨				
Утв.											

Рис. 2. Основная надпись формы 2

					②				<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				⑦	

Рис. 3. Основная надпись формы 2а

## 1.5. Основная надпись

В правом нижнем углу (на листах формата А4 — вдоль короткой стороны) чертежа должна располагаться основная надпись. На первом листе чертежа — формы 1 (рис. 1), на первом листе текстового конструкторского документа — формы 2 (рис. 2), на последующих (если чертеж или документ выполняется на нескольких листах) — формы 2а по ГОСТ 2.104 (рис. 3).

В графах основной надписи указывают:

- в графе 1 — *наименование изделия*, которое должно соответствовать принятой терминологии и быть по возможности кратким. Рекомендуется на первом месте помещать имя существительное, например: «Колесо зубчатое»;

- в графе 2 — *обозначение документа*;

- в графе 3 — *обозначение материала детали*. Графу 3 заполняют только на чертежах деталей. Обозначение материала должно соответствовать стандарту или техническим условиям, например: «Ст 2 ГОСТ 380-71» или, если применяется прокат:

«Круг  $\frac{В1-150 \text{ ГОСТ } 2590-2006}{10-ЗГП-М-ТВ2 \text{ ГОСТ } 1050-88}$ »;

- в графе 4 — *литеру*, присвоенную данному документу;

- в графе 5 — *массу изделия в килограммах* без указания единицы измерения;

- в графе 6 — *масштаб*;

- в графе 7 — *порядковый номер листа* (на документах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);

- в графе 8 — *общее количество листов документа* (графу заполняют только на первом листе);

- в графе 9 — *наименование или код организации*, выпускающей документ;

- в графе 10 — *фамилии лиц*, подписавших документ;

- в графе 11 — *подписи лиц*, фамилии которых указаны в графе 10;

- в графе 12 — *дату подписания документа*.

## 1.6. Условные обозначения

На чертежах применяют условные обозначения (знаки, линии, буквенные, и буквенно-цифровые обозначения), которые установлены в государственных стандартах. Они применяются

без разъяснения их на чертеже и без указания номера стандарта, например, обозначение шероховатости поверхности, обозначение полей допусков размеров, резьбы, знаки  $\varnothing$ , R,  $\Delta$  и т. д. Исключение составляют условные обозначения, в которых предусмотрено указывать номер стандарта, например: «Отверстие центровое С12 ГОСТ 14034» или обозначение швов сварных соединений.

### Обработка элементов в процессе сборки

Если отдельные элементы изделия обрабатываются в процессе сборки или после нее, то размеры, предельные отклонения и шероховатости поверхностей таких элементов указываются на сборочном чертеже (рис. 4).

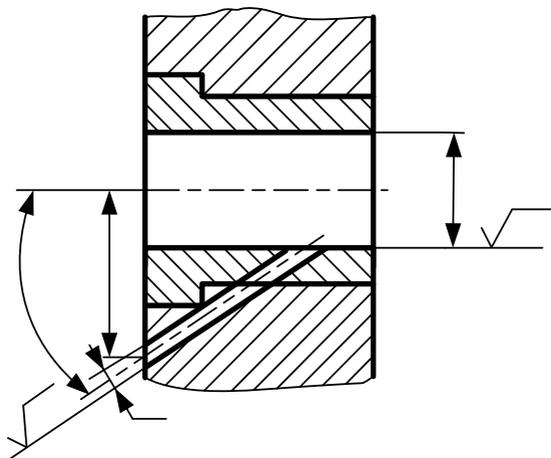


Рис. 4. Обозначения при обработке в процессе сборки на сборочном чертеже

Если в изделии обработка отверстий под установленные винты, заклепки, штифты должна производиться при сборке его с другими изделиями, то все необходимые данные для обработки таких отверстий помещают на сборочном чертеже (рис. 5).

На рабочем чертеже изделия указывают размеры, предельные отклонения, шероховатость поверхностей и другие данные, которым оно должно соответствовать перед сборкой. Исключение составляет случай, когда в изделии предусматривается припуск на последующую обработку отдельных элемен-

тов в процессе сборки. Тогда изделие изображают с размерами, которым оно должно соответствовать после окончательной обработки.

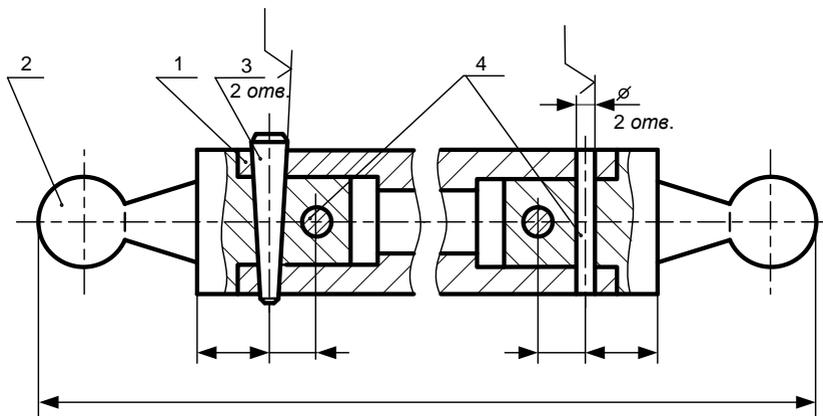
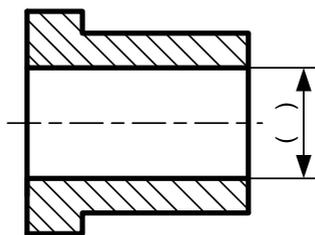


Рис. 5. Обозначения при обработке отверстий на сборочном чертеже

Такие размеры включают в круглые скобки, а в технических требованиях делают запись: «1 Размеры в скобках — после сборки» (рис. 6).



1 Размеры в скобках — после сборки.

Рис. 6. Обозначения при последующей обработке в процессе сборки на чертеже детали

### Совместная обработка и пригонка деталей

Если отдельные элементы изделия необходимо до сборки обработать совместно с другими изделиями, для чего их временно соединяют и скрепляют (например, половины корпуса редуктора, части копира и т. д.), то на оба изделия должны быть

выпущены самостоятельные чертежи с указанием на них всех размеров, предельных отклонений, шероховатостей и других необходимых данных. Размеры с предельными отклонениями элементов, обрабатываемых совместно, заключают в квадратные скобки и в технических требованиях помещают указание, например: «Обработку по размерам в квадратных скобках производить совместно с корпусом АБВГ.020001.211» (рис. 7). Выпускать отдельные чертежи на совместную обработку не допускается. Если отдельные элементы должны быть обработаны по другому изделию и пригнаны к нему, то размеры таких элементов должны быть отмечены у изображения знаком \* или буквенным обозначением, а в технических требованиях чертежа приводят соответствующее указание (рис. 8).

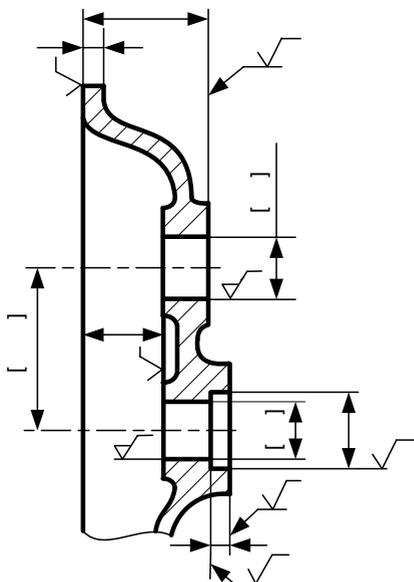
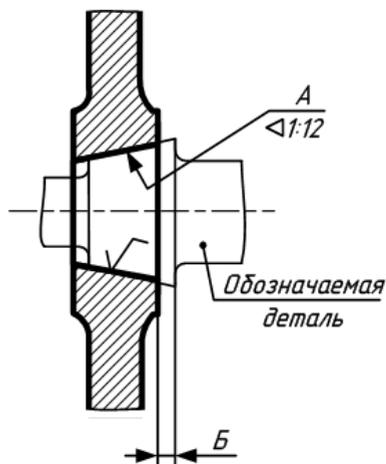


Рис. 7. Обозначения при совместной обработке



1 Поверхность А обработать по дет. ... , выдержав размер Б.  
2 Детали применять совместно.

Рис. 8. Обозначения при обработке по другой детали

### Притупление кромок

Если ребро (кромку) необходимо изготовить острым или скруглить, то на чертеже помещают соответствующее указание. При необходимости, в этом случае размер притупления (фаски, радиуса) можно указать так, как показано на рис. 9.

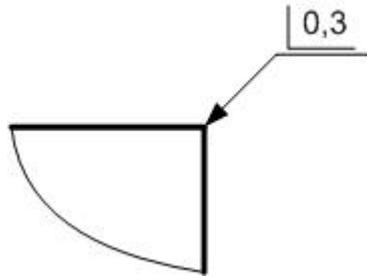


Рис. 9. Обозначения  
размера притупления

## 1.7. Виды, разрезы, сечения

Изображения изделий и деталей должны выполняться по методу прямоугольного проецирования (рис. 10). Изображение на фронтальной плоскости проекций принимается на чертеже в качестве главного.

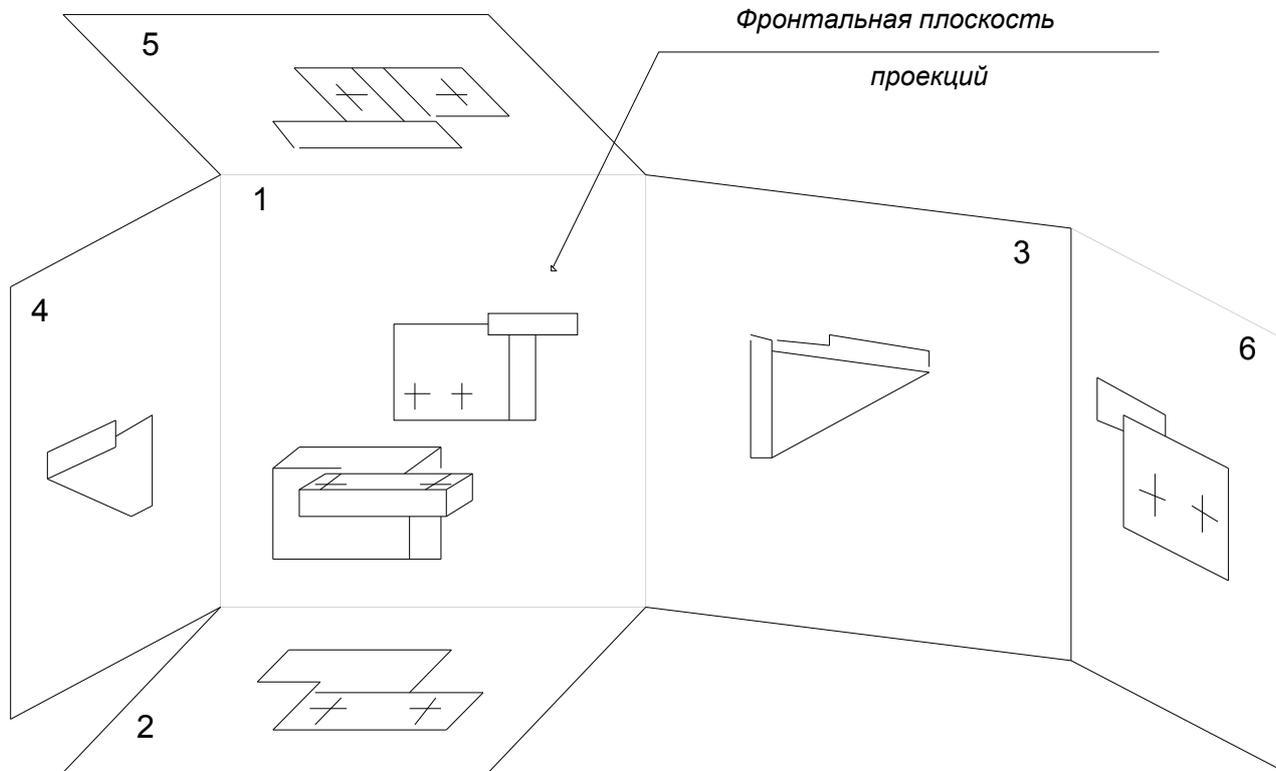
Изображение в зависимости от их содержания подразделяются на виды, разрезы, сечения.

*Вид* — изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. Допускается на видах показывать необходимые невидимые поверхности детали при помощи штриховых линий (рис. 11).

*Разрез* — изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывается то, что расположено за секущей плоскостью и то, что получается непосредственно в секущей плоскости (рис. 12).

*Сечение* — изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении детали одной или несколькими плоскостями. На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости (рис. 13).

Если основные виды находятся в непосредственной проекционной связи с главным изображением, то название видов надписывать не следует. Если же они не находятся в такой связи или находятся не на одном листе с главным видом, то направление проецирования должно быть указано стрелкой у соответствующего изображения. Над стрелкой и над полученным изображением следует нанести одну и ту же прописную букву (рис. 14).



*Рис. 10.* Изображение изделия по методу прямоугольного проецирования

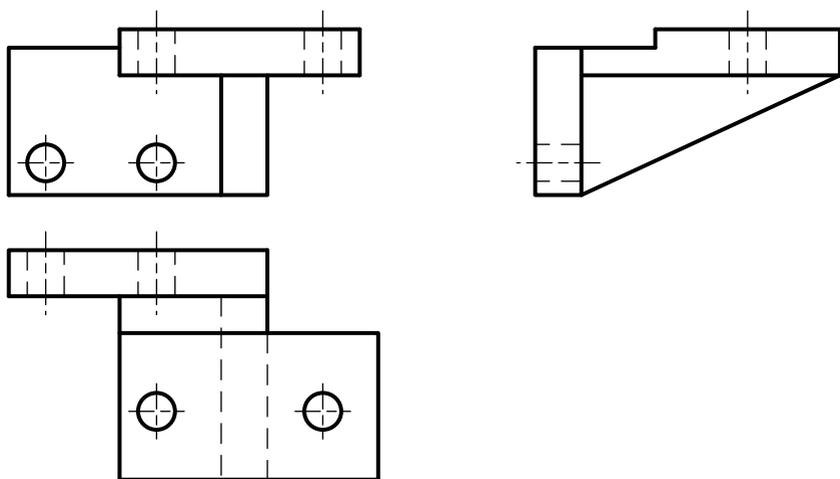


Рис. 11. Вид (изображение невидимых поверхностей детали)

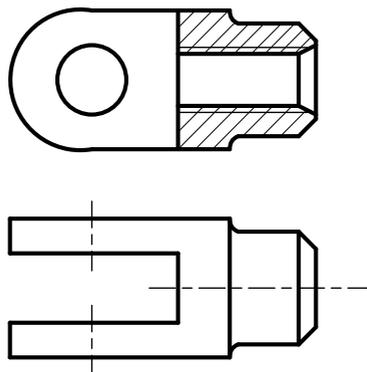


Рис. 12. Разрез детали

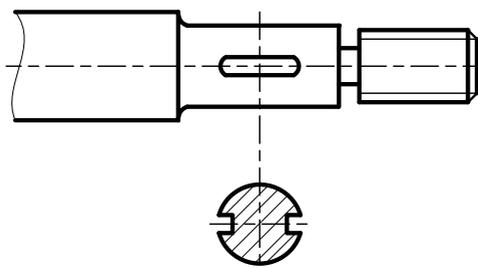


Рис. 13. Сечение детали

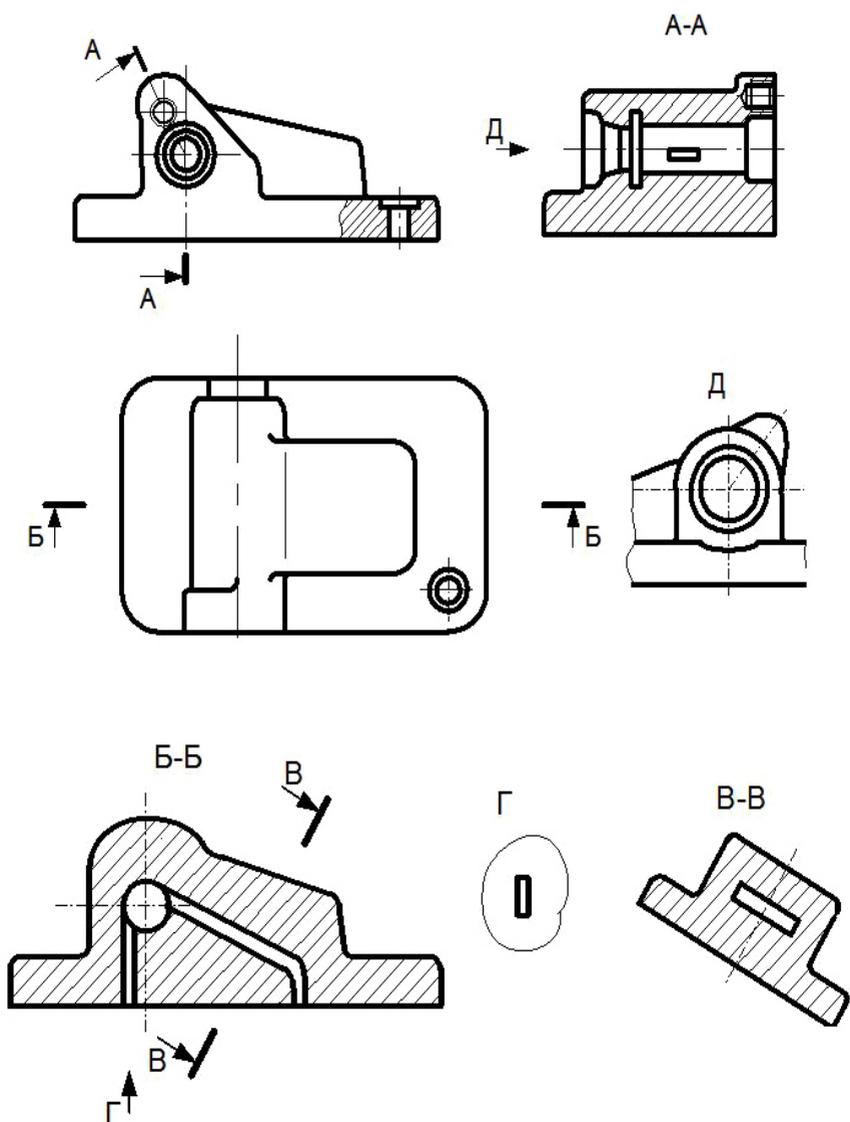


Рис. 14. Обозначение направления проецирования

Если какую либо часть детали невозможно показать на основных видах без искажения формы и размеров, применяют дополнительные виды, получаемые на плоскостях, непараллельных основным (рис. 15).

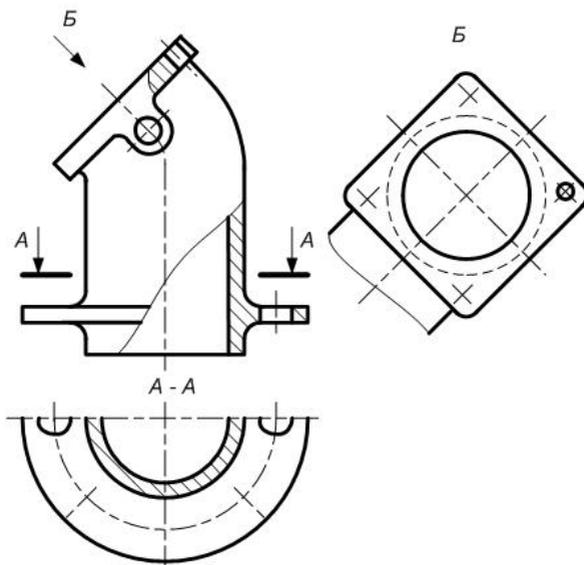


Рис. 15. Дополнительные виды  
на плоскостях, непараллельных основным

Стрелку можно не показывать, если дополнительный вид расположен в непосредственной проекционной связи с соответствующим изображением (рис. 16).

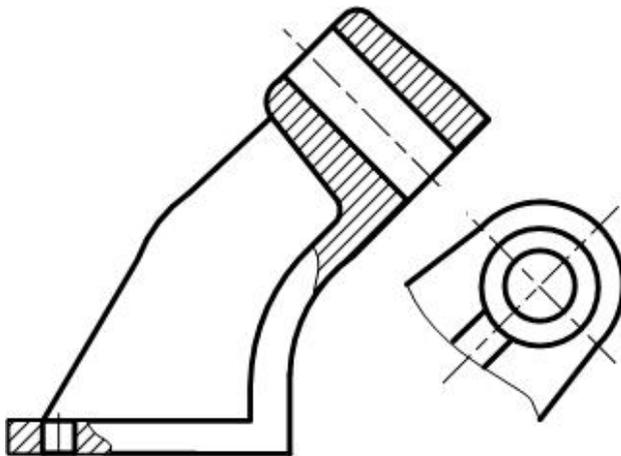


Рис. 16. Дополнительный вид  
в непосредственной проекционной связи

Дополнительный вид допускается поворачивать, но с сохранением положения, принятого для данной детали на главном изображении, при этом изображение вида должно быть дополнено условным графическим обозначением. При необходимости указывают угол поворота (рис. 17).

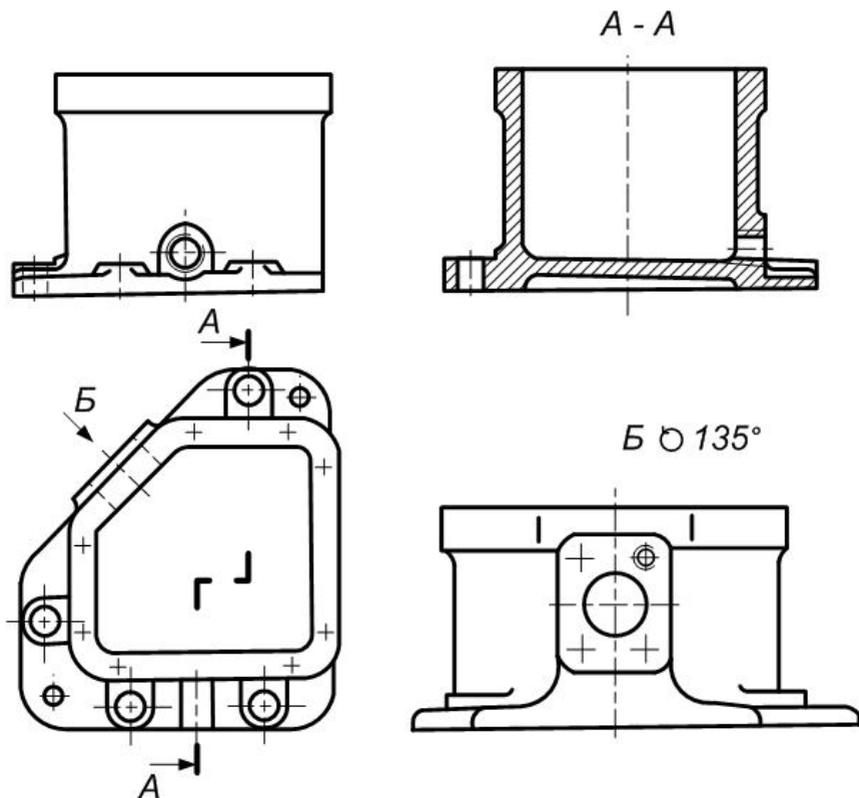


Рис. 17. Дополнительный вид с поворотом

Разрез отмечается надписью по типу «А-А». Разрезы бывают вертикальные (рис. 18, разрез на месте главного вида), горизонтальные (рис. 18, разрез А-А), наклонные (рис. 14, разрез В-В), а также простые (одна секущая плоскость) (рис. 12) и сложные — ступенчатые и ломаные (несколько секущих плоскостей) (рис. 14, разрез А-А).

Допускается располагать разрезы справа и слева от основного вида в любом месте чертежа, а также с поворотом

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)