

## Глава 3

# Схемы и чертежи деталей. Принятые условности и упрощения

*Схемой* называют конструкторский документ, в котором составные части изделия и связи между ними показаны в виде условных графических изображений и обозначений.

В данном пособии не ставится задача изучения этой темы. Более того, авторы надеются, что читатели знакомы с классификацией схем и общими требованиями к их выполнению, которые устанавливаются стандартом ЕСКД ГОСТ 2.701–2008 «Схемы. Виды и типы. Общие требования к их выполнению» [8].

Напомним основные положения, которые использованы при разработке предлагаемых в учебном пособии схем.

Схемы выполняются без соблюдения масштаба. Пропорциональность размеров, действительное пространственное расположение составных частей изделия и их элементов не учитываются или учитываются приближенно. При разработке схем использованы условные графические обозначения, установленные стандартами ЕСКД, и правила их изображения в той части, где это было возможно для типа схем «схемы принципиальные».

*Схема принципиальная (полная) конструкторская* — схема, определяющая полный состав элементов конструкции и связей между ними и, как правило, дающая детальное представление о принципах работы изделия и о взаимодействии его составных частей.

В соответствии с этим принимались решения относительно формы изображений элементов схемы и способов передачи информации об их связях. Но при этом ставилась и другая задача — задача обучения, которая основывается на предположении о том, что студент знает, какие существуют виды разъемных и неразъемных соединений, каковы принятые условности их изображения и обозначения на чертежах, и умеет применять свои знания на практике.

Далее приводятся примеры принятых условных изображений и обозначений элементов конструкций, которые наиболее часто использовались в предлагаемых заданиях.

На рис. 3.1, *а* показано изображение фронтального разреза корпуса устройства, взятое из его чертежа, а на рис. 3.1, *б*, — изображение этой же детали, которое использовано на схеме всего устройства. Тонкими линиями проведены параллели оснований цилиндра отверстия, лежащие за секущей плоскостью. Этот прием использован для улучшения выразительности изображения в тех случаях, когда это

считалось целесообразным. В других вариантах использовалась основная линия либо не использовалась никакой линии, как на рис. 3.2.

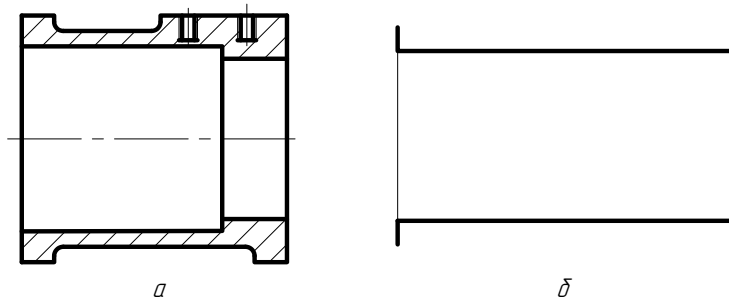


Рис. 3.1. Изображение корпуса устройства: а — на чертеже; б — на общей схеме

На рис. 3.2, а показано изображение корпуса, взятое из его чертежа, а на рис. 3.2, б — изображение этого же корпуса, которое использовано в схеме.

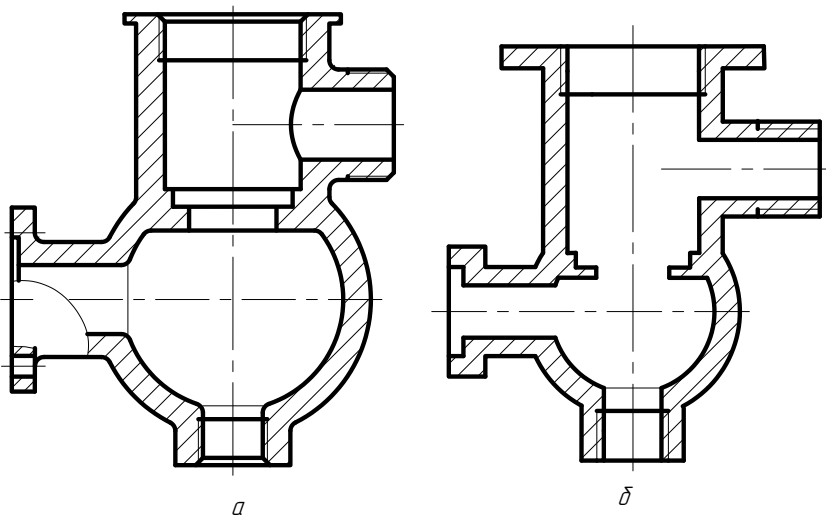
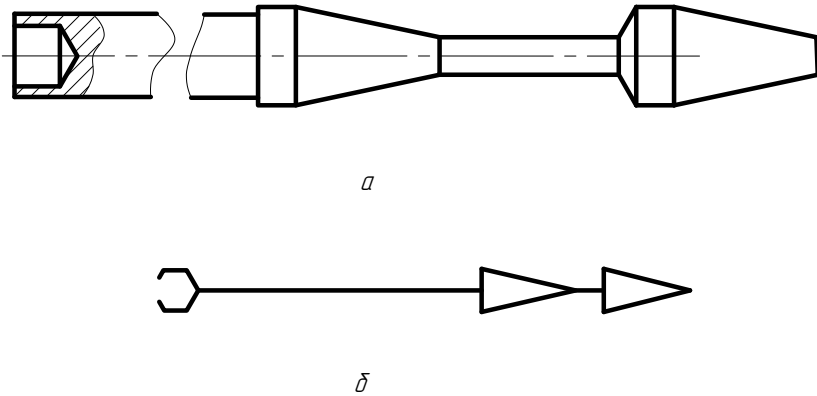


Рис. 3.2. Изображение корпуса с некоторой детализацией:  
а — на чертеже; б — на общей схеме

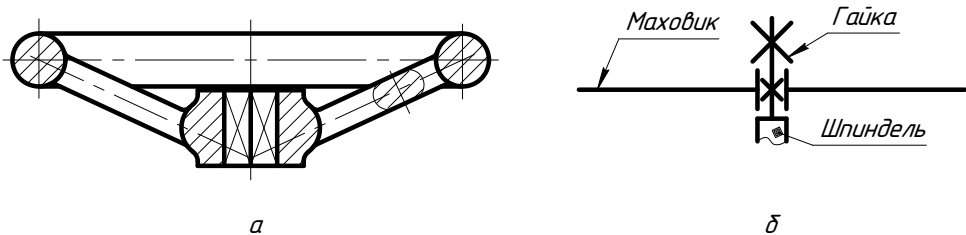
На рис. 3.3, а приведен пример изображения детали — иглы, взятое из чертежа, а на рис. 3.3, б — изображение этой же детали, использованное в схеме. Подобные изображения составных частей изделия применяют, если детали не имеют внутренних полостей (валы, оси, толкатели, шпиндели и др.).

Детали, с помощью которых вращают шпиндели запорных устройств, называют маховиками. Их конструкции разнообразны, а на схемах их изображают одинаково (рис. 3.4).



**Рис. 3.3.** Изображение детали без внутренних полостей:  
а — на чертеже; б — на общей схеме

На рис. 3.4, а показано изображение одной из конструкций маховика, а на рис. 3.4 б — его изображение на схеме в соединении со шпинделем. Крестик внутри изображения ступицы маховика обозначает, что использовано неподвижное соединение его со шпинделем, а гайка сверху фиксирует маховик в осевом направлении.

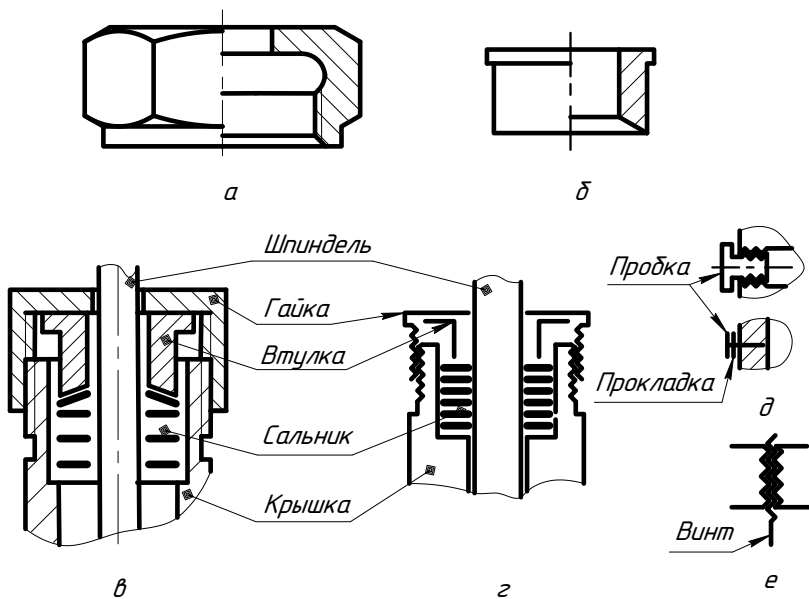


**Рис. 3.4.** Изображение: а — маховика; б — его установки на шпинделе

На рис. 3.5, а приведен пример изображения, взятого из чертежа гайки, а на рис. 3.5, б — один из вариантов конструкции втулки, которые входят в состав уплотнительных устройств, называемых сальниками.

На рис. 3.5, в показан вариант изображения устройства сальника, в который входят эти детали. Эластичный уплотнительный материал (сальник) показан основной линией в форме воображаемых колец. В реальных устройствах здесь используются различные материалы в виде набора уплотнительных колец (резиновых, пластмассовых, войлочных, асбестовых и т. п.) или уплотнительной набивки. В случае уплотнительной набивки это пространство обычно покрывают штриховкой, применяемой для неметаллических материалов.

На рис. 3.5, г показан другой вариант изображения такого же устройства на схемах (возможно, без графического обозначения материала).



**Рис. 3.5.** Варианты изображения: а, б — гайки и втулки; в, г — уплотнительного устройства; д, е — резьбовых пар

При изображении резьбы и резьбовых соединений использованы условности и упрощения, установленные стандартами ЕСКД «ГОСТ 2.311–68. Изображение резьбы», ГОСТ 2.315–68. «Изображения упрощенные и условные крепежных деталей» (Стандартинформ, 2007) и обозначения, показанные на рис. 3.5, г–е. На рис. 3.5, д приведены варианты изображения отверстия детали, закрытого пробкой, а на рис. 3.5, е показан принцип изображения любой винтовой пары, использованной в схемах заданий. В этом случае при разработке чертежа необходимо применять правила изображения резьбы и резьбовых соединений на чертежах, установленные соответствующими стандартами.

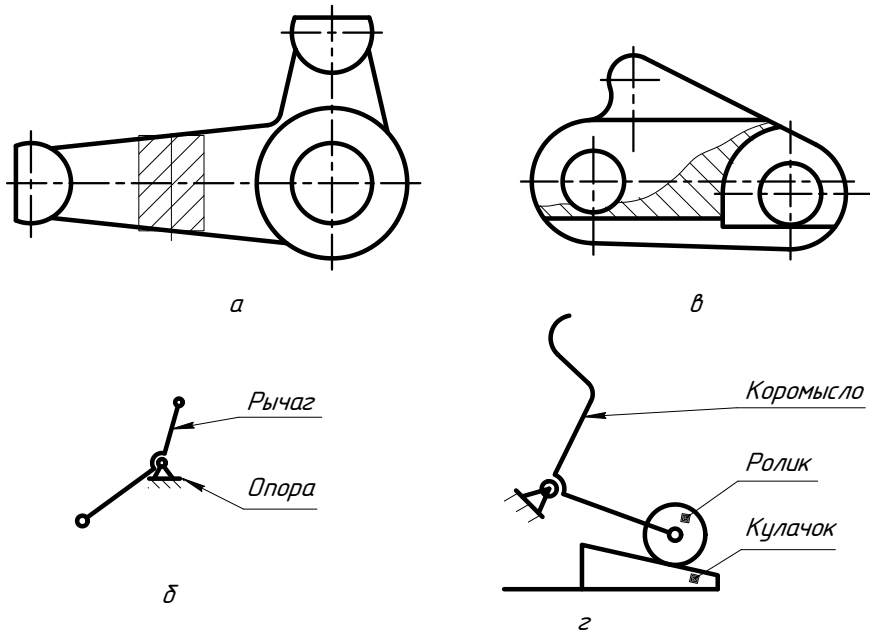
На рис. 3.6 показан пример изображения деталей рычажных механизмов в схемах.

На рис. 3.6, а показан вариант рычага, взятый из его чертежа, а на рис. 3.6, б — вариант его изображения на схеме с осью, закрепленной на корпусе, который называют опорой, или стойкой.

На рис. 3.6, в изображен другой рычаг, который показан на схеме рис. 3.6, г, в составе роликового кулачкового механизма, где он называется коромыслом. Такой кулачковый механизм называется коромысловым.

В отдельных вариантах схемы показаны без графического обозначения материала составных частей. В этом случае студент должен продемонстрировать свои знания и умение самостоятельно решать подобные проблемы.

Все схемы, построенные в заданиях, стремились сделать простыми, доступными для понимания, обеспечив в то же время полноту информации о характере соединения и взаимодействия составных частей изделия. В чертежах деталей предлагаемых



**Рис. 3.6.** Изображение рычажных механизмов: *а, б* — на чертеже; *в, г* — на схеме в составе механизма

изделий приняты определенные упрощения в изображениях и указании размеров таких стандартных элементов, как проточки, недорезы, фаски, сведения о форме и размерах которых можно найти в справочной литературе или в библиотеке конструктора. При этом преследовались две цели.

1. Поставить исполнителя в такие условия, когда необходимо обратиться к справочному источнику, то есть научиться получать информацию.
2. Уменьшить объем пособия за счет уменьшения площади рисунка при сохранении приемлемого масштаба изображения деталей.

На рис. 3.7 показан полный чертеж детали. На аналогичном чертеже варианта задания могут отсутствовать выносной элемент *А* и его геометрические параметры. Если учащемуся необходимо выполнить рабочий чертеж этой детали, то он должен обратиться к справочному источнику, обозначить выносной элемент *А* и выполнить его в выбранном масштабе, как показано на рис. 3.7. В том случае, если деталь требуется только для выполнения сборочного чертежа, подробная информация о проточке не нужна в соответствии с условностями и упрощениями, принятыми на сборочном чертеже.

На элементе типа гайки (шестигранная призма) делается фаска низкая и высокая с углом наклона образующей конуса к своему основанию  $30^\circ$  (от  $15^\circ$  до  $30^\circ$ ). Окружность верхнего основания низкой фаски вписана в шестигранник призмы, следовательно, ее диаметр равен расстоянию между параллельными гранями призмы, который называют размером под ключ (в примере 24 мм). В этом случае отдельно диаметр окружности фаски, приведенный на рис. 3.7, не показывают.

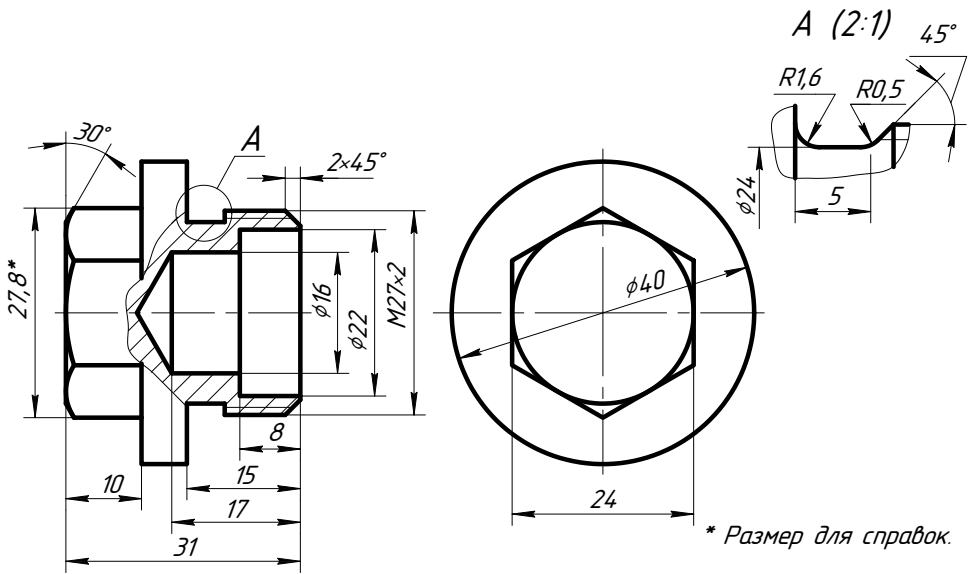
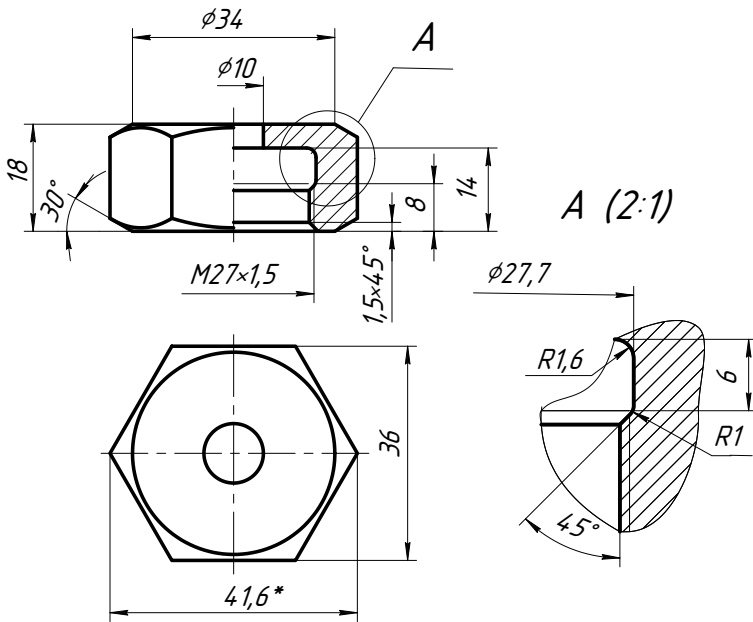


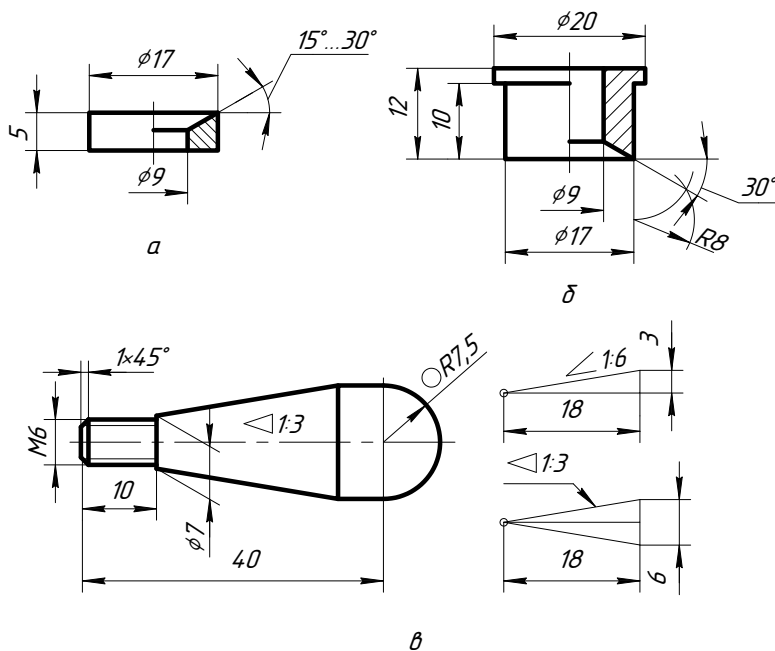
Рис. 3.7. Принятые упрощения на чертежах деталей с элементами типа гайки и внешней резьбы с проточкой



\* Размер для справок.

Рис. 3.8. Чертеж гайки с внутренней проточкой

На рис. 3.8 приведен пример чертежа гайки с внутренней проточкой, конструкция и параметры проточки показаны на выносном элементе *A*. На чертеже детали варианта задания подобный элемент может не быть изображен. Тогда исполнителю необходимо обратиться к справочному источнику и по параметрам резьбы (номинальному диаметру и шагу) вычертить этот элемент и указать его размеры.



**Рис. 3.9.** Построение отдельных конусов: *a*, *б* — на втулке; *в* — на изображении деталей

На рис. 3.9, *a* изображена втулка, конструкция которой часто используется в уплотнительных устройствах запорной арматуры. В таком варианте высота фаски не показывается, а конкретную величину угла выбирает конструктор. На рис. 3.9, *б* показаны втулка и построение фаски с помощью циркуля.

На рис. 3.9, *в* приведены варианты использования конусности при построении изображения детали. Построения показаны тонкими линиями и понятны из чертежа. Информация о пружинах изделий в пособии дана только в том объеме, который понятен студентам на данном этапе обучения, то есть приведены только геометрические характеристики. Пружины изображены в свободном состоянии в соответствии с ГОСТ 2.401–68. При их установке в изделие необходимо пересчитать шаг витков в соответствии с высотой пружины в приборе.