

## Взаимное пересечение поверхностей

### Виды, разрезы (ГОСТ 2.305-68)

**Разрез** - изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими секущими плоскостями. При этом часть предмета, расположенная перед секущей плоскостью, мысленно удаляется. На разрезе показывают то, что получается в секущей плоскости (сечение штрихуют) и то, что расположено за ней.

### Классификация разрезов

В зависимости от числа секущих плоскостей разрезы разделяются на:

- простые* (одна секущая плоскость);
- сложные* (несколько секущих плоскостей).

В зависимости от положения секущей плоскости разрезы разделяются на:

- горизонтальные* - секущая плоскость параллельна  $\Pi_1$ ;
- фронтальные* - секущая плоскость параллельна  $\Pi_2$ ;
- профильные* - секущая плоскость параллельна  $\Pi_3$ ;
- наклонные* - секущая плоскость под углом к плоскостям проекций.

### Обозначение разрезов

*Простой* разрез не обозначают, если:

- секущая плоскость является плоскостью симметрии детали в целом;
- разрез выполнен на месте соответствующего вида в проекционной связи;
- не отделен другими изображениями.

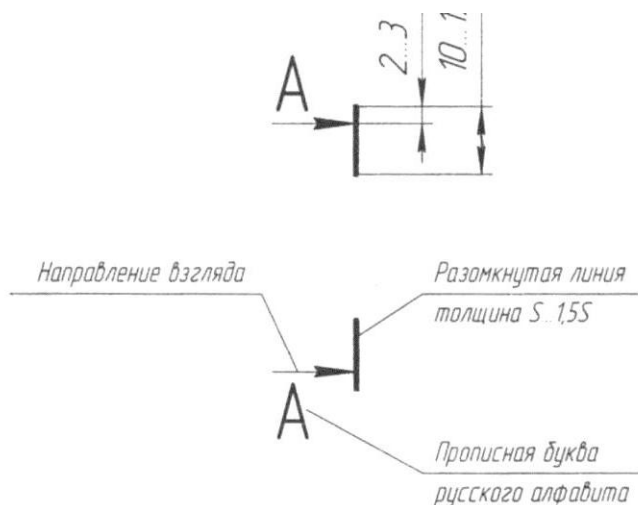


Рисунок 1

Если данные условия не выполняются, то разрез требуется обозначить. Обозначение разреза выполняется согласно рисунку 1.

Разомкнутая линия показывает положение секущей плоскости. Стрелки задают направление взгляда.

Над изображением разреза выполняется надпись прописными буквами русского алфавита по типу: А-А. Высота букв соответствует размеру шрифта номер 7 или 10.

### *Соединение вида с разрезом*

► Если вид и разрез представляют собой *симметричные* изображения, то можно соединить половину вида и половину разреза, разделяя их штрихпунктирной тонкой линией, являющейся осью симметрии.

При таком соединении линии невидимого контура (т.е. штриховые линии) на половине вида и на половине разреза *не показываются*.

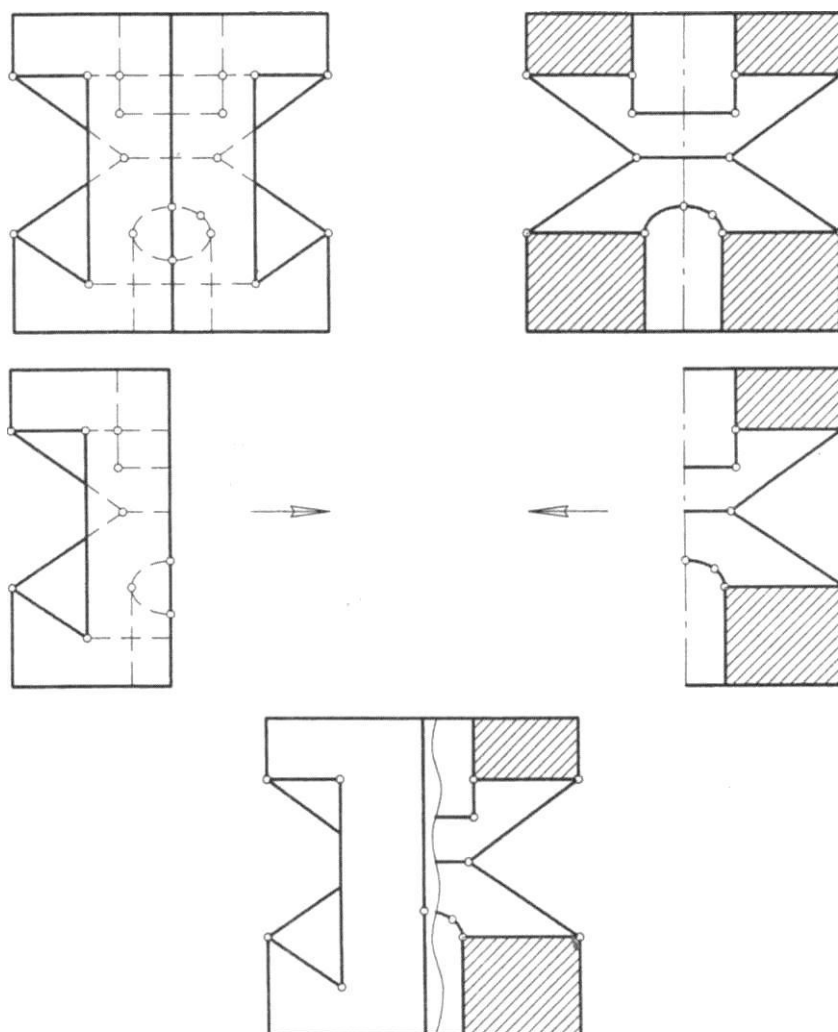


Рисунок 2

Рекомендуется половину разреза располагать справа от вертикальной оси симметрии или снизу от горизонтальной оси.

► Примечание: Если на линию соединения вида и разреза попадает сплошная основная линия (например, ребро), то выполняют соединение части вида и части разреза, разделяя их сплошной тонкой волнистой линией. Показывают большую часть того изображения, которому принадлежит ребро.

Если ребро внутреннее, то волнистую линию проводят левее оси симметрии; если ребро наружное - правее (рисунок 2)

Если не все внутренние очертания могут быть выявлены с помощью простых разрезов, можно применить *сложные* разрезы (ступенчатые, ломаные) или *местные* разрезы.

При выполнении *ступенчатого* разреза все параллельные секущие плоскости мысленно совмещаются в одну, и переход от одной плоскости к другой на разрезе не отображается (рисунок 3).

При построении *ломаных* разрезов одну секущую плоскость рекомендуется располагать параллельно какой-либо основной плоскости проекций, а вторую секущую плоскость поворачивают до совмещения с первой (рисунок 4).

► Сложные разрезы всегда обозначают

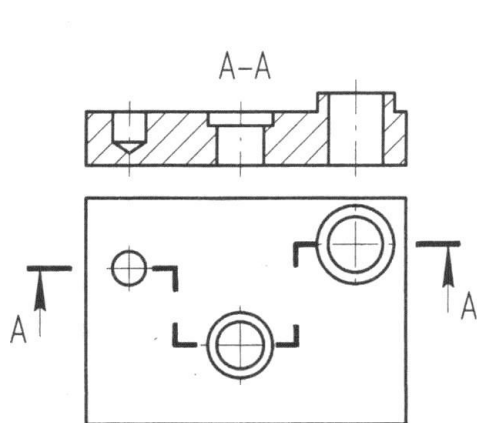


Рисунок 3

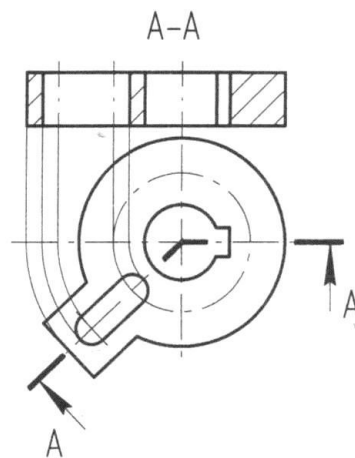


Рисунок 4

*Местные* разрезы служат для выявления внутренних очертаний предмета в отдельном ограниченном месте. Местный разрез отделяют от вида сплошной волнистой линией и не обозначают (рисунок 5).

► Условность при выполнении разрезов: *тонкие стенки и ребра жесткости показывают не заштрихованными*, если секущая плоскость направлена *вдоль* такого элемента (рисунок 5).

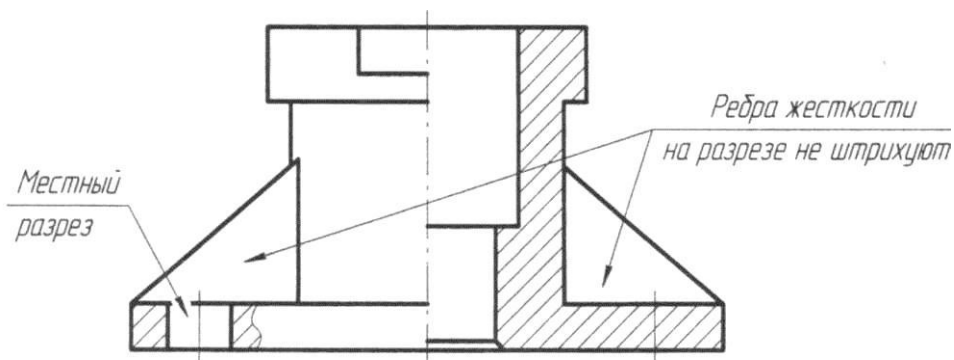
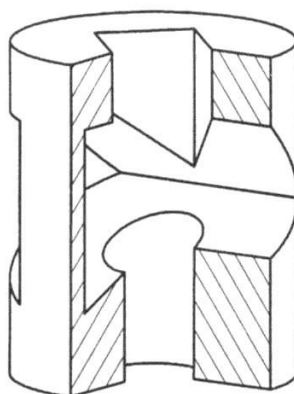
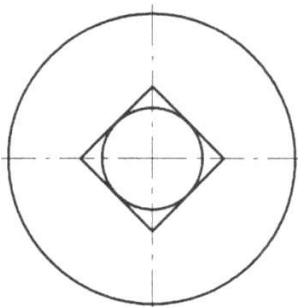
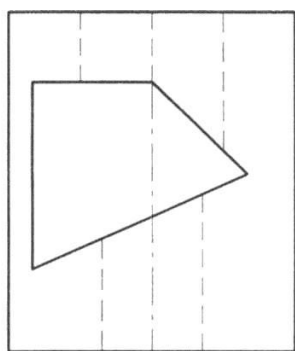


Рисунок 5

### Задача 1

*Построить три вида данного геометрического тела.*

На рисунке 6 приведен пример условия задачи и наглядное



изображение заданного геометрического тела. В задании рассматривается цилиндр, имеющий горизонтальное сквозное призматическое отверстие и два вертикальных отверстия - квадратное призматическое и цилиндрическое. Следует

достроить горизонтальную проекцию (вид сверху) и построить профильную проекцию (вид слева).

Все построения выполняем *в тонких линиях* поэтапно (рисунок 7):

1) Сначала рассмотрим, какие сечения получатся при пересечении горизонтального призматического отверстия с поверхностью цилиндра.

а) Плоскость  $a$  пересекает боковую поверхность цилиндра по *окружности*, следовательно, обозначаем *фронтальные* проекции опорных точек  $1$  и  $2$

Плоскости  $\beta$  и  $\gamma$  пересекают цилиндр по *эллипсам*, для построения которых обозначаем опорные точки  $2, 5, 7$  и  $9$  и ряд промежуточных точек  $3, 4, 6$  и  $8$ .

От плоскости  $\mu$  в сечении получим *две образующие* - линии  $1-9$  и  $1'-9'$ .

► **Примечание:** Более подробно построение сечений цилиндра рассмотрено в методических указаниях к работе 4.

б) Строим *горизонтальные* проекции этих точек. Боковая поверхность цилиндра является горизонтально-проецирующей, поэтому на основании «собирательного свойства» находим горизонтальные проекции всех выше указанных точек на окружности (рисунок 7, точки  $1_1, 1'_1, 2_1, 2'_1$  т.д.).

в) **Профильные** проекции точек  $2, 2', 7, 7'$  находятся на передней и задней образующих цилиндра, следовательно, профильные проекции этих точек найдем сразу на профильных проекциях этих образующих.

Профильные проекции остальных точек  $1, 1', 3, 3', 4, 4'$  и т.д. находим в проекционной связи с их фронтальными проекциями, используя координату « $y$ » (на рисунке 7 « $y_9$ »).

Найденные профильные проекции точек соединяем в той же последовательности, что и на фронтальной плоскости проекций, с учетом видимости и характера полученного сечения.

На виде слева (т.е. на профильной проекции цилиндра) построенные точки для каждого эллипса соединяем плавной лекальной кривой.

г) Строим на виде сверху и виде слева проекции линий пересечения плоскостей  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  и  $\mu$  (линии 1-1', 2-2', 5-5' и 9-9').

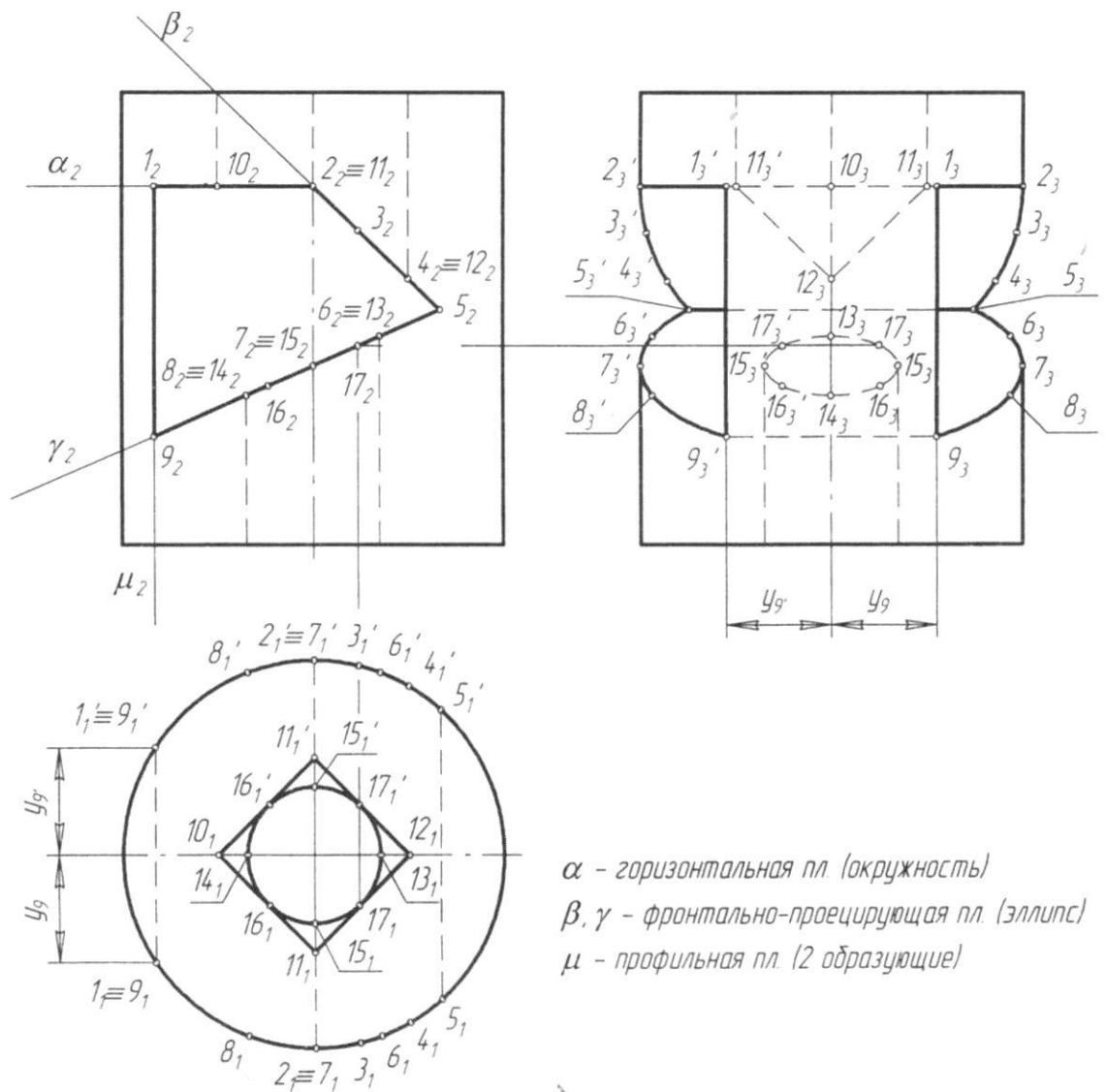


Рисунок 7

2) Затем строим линии пересечения вертикальных отверстий с горизонтальным призматическим отверстием. Все эти линии на виде слева показаны невидимым контуром.

а) Плоскость  $\alpha$  горизонтально расположенного отверстия пересекает переднюю и заднюю грани квадратного вертикального отверстия по прямым линиям 10-11 и 10-11'. Плоскость  $\beta$  пересекает переднюю и заднюю грани квадратного отверстия по линиям 11-12 и 12-11'.

б) Плоскость  $\gamma$  пересекает цилиндрическое отверстие по эллипсу. Для построения эллипса найдены опорные точки *13, 14, 15* и *15'*, лежащие на крайних образующих цилиндра, и промежуточные точки *16, 16', 17 и 17'* (рисунок 7 точки *17* и *17'*).

### Задача 2

*Построить фронтальный и профильный разрезы*

1) Сначала выполняем **фронтальный** разрез.

Обозначение разреза: разрез не обозначаем, так как секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом и разрез выполнен в проекционной связи на месте соответствующего вида.

Соединение вида с разрезом: При выполнении фронтального разреза нельзя соединить половину вида и половину разреза, так как и вид спереди и фронтальный разрез - несимметричные изображения относительно вертикальной оси.

При выполнении фронтального разреза ребра вертикального призматического отверстия и образующие цилиндрического отверстия становятся видимыми и показываются сплошной основной линией. Штрихуем ту часть предмета, которая попала в секущую плоскость.

2) Затем выполняем **профильный** разрез.

Обозначение разреза: разрез следует обозначить, так как секущая плоскость не совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом (симметрию нарушает горизонтальное окно). Положение секущей плоскости показываем разомкнутой линией, направление взгляда соответствует направлению вида слева. Разрез обозначаем прописными буквами А-А.

Соединение вида с разрезом: При выполнении профильного разреза можно соединить половину вида и половину разреза, так как и вид слева, и профильный разрез симметричные изображения относительно вертикальной оси.

Так как на линию соединения вида и разреза попадает сплошная основная линия (ребро вертикального внутреннего призматического

отверстия), то выполняем соединение части вида слева и части профильного разреза. Разделяем их сплошной тонкой волнистой линией. Показываем большую часть профильного разреза, так как ребро - *внутреннее*, следовательно, волнистую линию проводим левее оси симметрии.

Штрихуем только ту часть предмета, которая попала в секущую плоскость.

При таком соединении линии невидимого контура (т.е. штриховые линии) на части вида слева *не показываем*.

► **Примечания:** Размеры геометрического тела на чертеже проставлять не надо. Опорные и промежуточные точки обозначаем, линии построения и проекционной связи сохраняем тонкими линиями.

В некоторых вариантах встречаются случаи взаимного пересечения поверхностей вращения, линия пересечения которых представляет собой *сложную пространственную кривую линию*. Для построения точек этой линии применяют способ вспомогательных секущих плоскостей.

#### ***Сущность способа вспомогательных секущих плоскостей***

1) Проводим вспомогательную секущую плоскость, которая, пересекая заданные поверхности, дает простые сечения (окружность, образующие).

2) Строим линии пересечения вспомогательной плоскости с заданными поверхностями.

3) Находим точки пересечения полученных сечений. Эти точки будут принадлежать искомой линии пересечения двух пересекающихся поверхностей.

4) Для получения дополнительных точек линии пересечения проводим ряд вспомогательных секущих плоскостей.

5) Полученные точки соединяем плавной кривой при помощи лекала. Построенная линия принадлежит заданным поверхностям и представляет собой сложную пространственную кривую линию.



Построение линии пересечения поверхностей необходимо начинать с определения *характерных* (опорных) точек. К ним относятся точки, расположенные на очерковых образующих поверхностей, которые обычно делят линию пересечения на видимую и невидимые части (границы видимости). Определяют также низшую и высшую точки линии пересечения; крайние - правую и левую точки. Затем находят *промежуточные* точки искомой линии при помощи вспомогательных секущих плоскостей.

Рассмотрим применение данного способа на примере конуса (рисунок 8).

Задан усеченный конус с горизонтальным цилиндрическим вырезом и вертикальным цилиндрическими отверстиями.

Фронтально-проецирующая плоскость  $\mu$  пересекает конус и вертикальное цилиндрическое отверстие по эллипсу. Построение эллипса на конической и цилиндрической поверхностях было рассмотрено выше.

При пересечении конуса с горизонтальным цилиндрическим вырезом получается сложная пространственная кривая.

Характерными точками линии пересечения указанных поверхностей будут:

низшие - точки **1** и **7** (принадлежат основанию конуса);

высшая - точка **4** (принадлежит одновременно верхней образующей цилиндра и передней образующей конуса);

левая и правая - точки **2** и **6** (лежат соответственно на левой и правой очерковых образующих цилиндра).

Точки **3** и **5** - наиболее глубокие точки линии пересечения (находятся на пересечении окружности и перпендикуляра, опущенного из центра окружности на очерковые образующие конуса).

Характерные точки **1**, **7** и **4** находим по линиям проекционной связи, без дополнительных построений. Для построения точек **2** и **6** проводим вспомогательную секущую плоскость  $\alpha$ , а точек **3** и **5** - вспомогательную плоскость  $\beta$ . Каждая из этих плоскостей пересекает конус по окружности, а

цилиндр - по двум образующим. На пересечении построенных сечений и будут находиться горизонтальные проекции точек.

Аналогично строят и другие (промежуточные) точки искомой линии. Чтобы не усложнять чертеж, ограничимся построением только указанных точек.

При пересечении горизонтального и вертикального цилиндрических отверстий также получается сложная пространственная кривая. Так как оба цилиндра являются проецирующими поверхностями, то линию их пересечения можно построить, не используя способ вспомогательных секущих плоскостей. Фронтальная проекция линии пересечения ( $8_2-11_2-9_2-12_2-10_2$ ) совпадает с фронтальной проекцией горизонтального цилиндрического выреза (окружность), а горизонтальная проекция ( $8_1-10_1-12_1-9_1-11_1-8_1$ ) - с горизонтальной проекцией вертикального отверстия.

Для построения этой линии пересечения определяем ряд характерных и промежуточных точек. Характерными точками линии пересечения будут: низшие - точки **8** и **10** (принадлежат левой и правой образующим вертикального цилиндра); высшая - точка **9** (принадлежит одновременно верхней образующей горизонтального цилиндра и передней образующей вертикального цилиндра). Точки **11** и **12** являются промежуточными.

Сначала строим фронтальную и горизонтальную проекции линии пересечения, а затем по этим проекциям - профильную. Фронтальные проекции точек **8**, **9**, **10**, **11** и **12** обозначаем на фронтальной проекции горизонтального цилиндра. Горизонтальные проекции этих точек находим на горизонтальной проекции вертикального цилиндра (окружности), которая обладает «собирательным свойством».

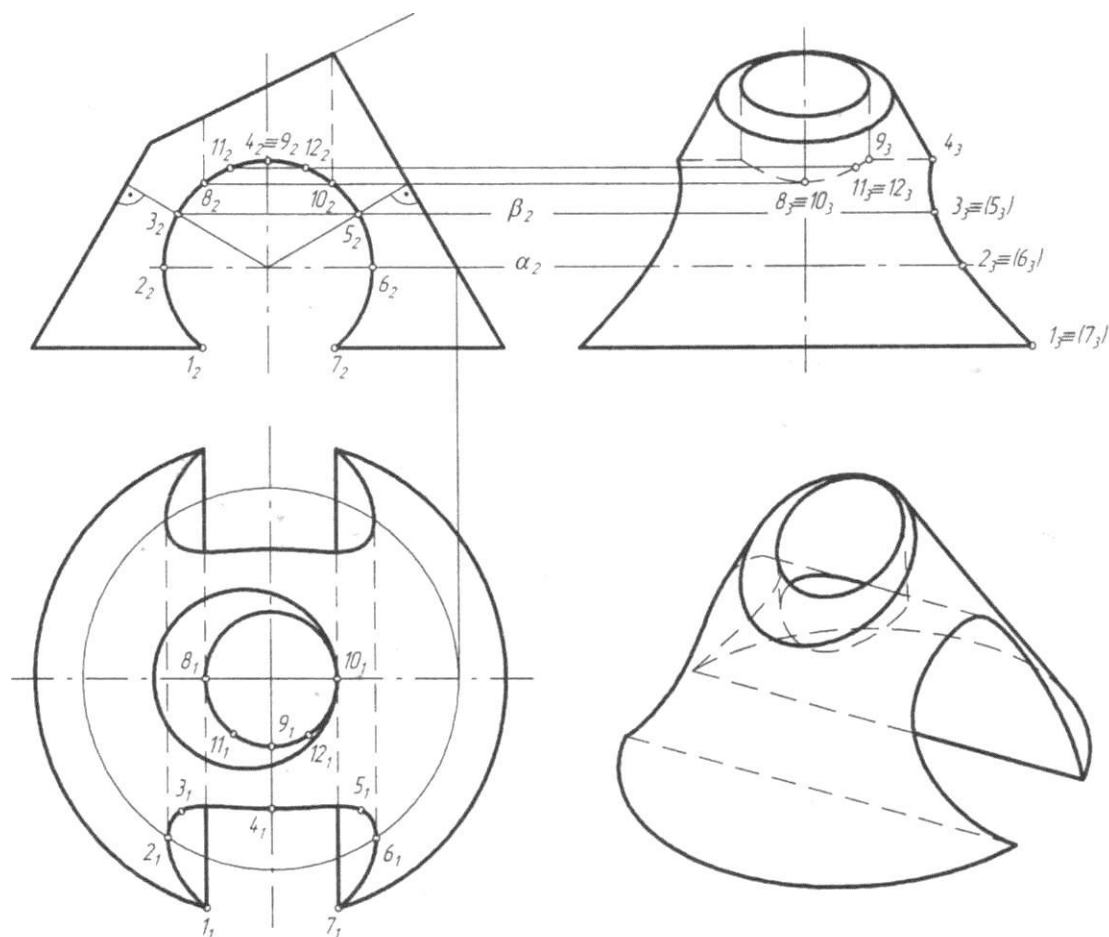


Рисунок 8

### АксонOMETрические проекции (ГОСТ 2.317-69)

#### Задача 1

*Построить три вида данной технической детали*

Сначала следует продумать планировку чертежа, т.е., выяснив габаритные размеры детали по данному условию, предусмотреть место для каждого вида и оставить место вокруг видов для нанесения размеров и обозначения разрезов.

АксонOMETрическую проекцию детали разместить в правом нижнем углу формата над основной надписью чертежа.

В тонких линиях необходимо перечертить данные два вида детали (главный вид и вид сверху) и построить третий вид (вид слева). Все виды

строим сначала тонкими линиями в проекционной связи, но линии проекционной связи сохранять не надо.

## Задача 2

*Выполнить фронтальный и профильный разрезы.*

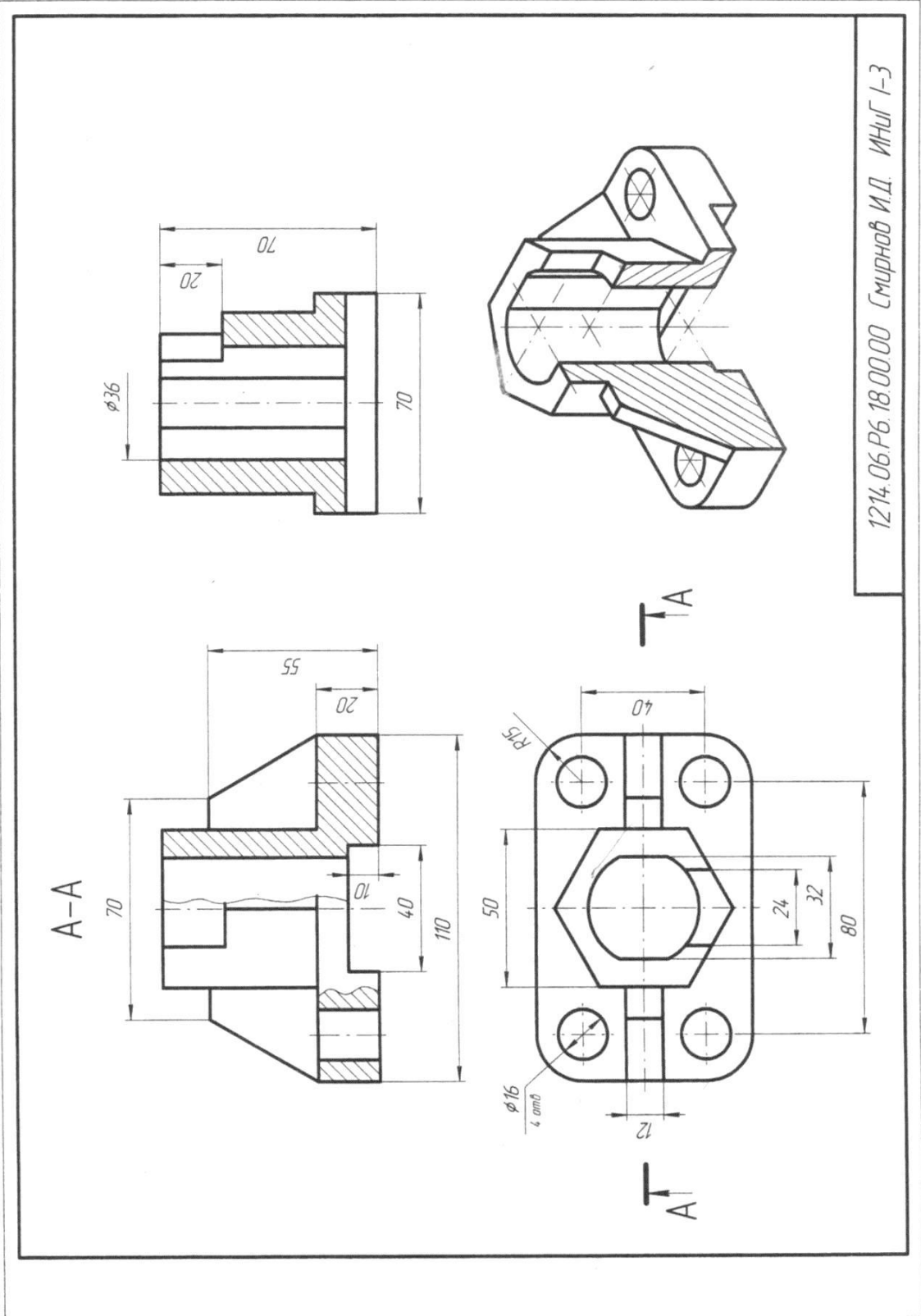
Фронтальный и профильный разрезы следует выполнить на месте соответствующих видов, при этом надо продумать обозначение разрезов и возможность соединения вида с разрезом (см. теоретическую основу к работе 5).

1) Сначала выполняем **фронтальный** разрез.

Обозначение разреза: Разрез следует обозначить, так как секущая плоскость не совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом (симметрию нарушает призматический вырез в верхней части детали). Положение секущей плоскости показываем разомкнутой линией, а направление взгляда соответствует направлению взгляда спереди. Разрез обозначаем прописными буквами А-А (рисунок 9).

Соединение вида с разрезом: При выполнении фронтального разреза можно соединить половину вида и половину разреза, так как и вид спереди, и фронтальный разрез представляют собой симметричные изображения относительно вертикальной оси.

Так как на линию соединения вида и разреза попадает сплошная основная линия (наружное ребро шестигранной призмы), то выполняем соединение части вида спереди и части фронтального разреза. Разделяем их сплошной тонкой волнистой линией. Показываем большую часть вида спереди, так как ребро - наружное, следовательно, волнистую линию проводим правее оси симметрии.



1214.06.P6.18.00.00 Смирнов И.Д. ИНЫГ 1-3

Рисунок 9

При таком соединении линии невидимого контура (т.е. штриховые линии) на половине вида слева *не показываем*. Штрихуем ту часть предмета, которая попала в секущую плоскость. Исключение составляет ребро жесткости, которое не штрихуется при продольном разрезе.

2) Затем выполняем **профильный** разрез.

Обозначение разреза: Разрез не обозначаем, так как секущая плоскость совпадает с плоскостью симметрии предмета в целом, и разрез выполнен в проекционной связи на месте соответствующего вида.

Соединение вида с разрезом: При выполнении профильного разреза нельзя соединить половину вида и половину разреза (рисунок 9), так как и вид слева и профильный разрез - несимметричные изображения относительно вертикальной оси.

3) Так как с помощью простых разрезов не выявлены цилиндрические отверстия диаметром 16 мм, необходимо выполнить **местный** разрез.

Местный разрез выполняем на виде спереди, отделяем его от вида сплошной волнистой линией и не обозначаем.

### Задача 3.

*Нанести размеры, равномерно распределив на все изображения детали.*

#### **Правила нанесения размеров. Общие положения**

Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления детали.

Размеры одного и того же элемента детали повторять на разных изображениях не допускается. Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу (пазу, выступу, отверстию и т.п.), рекомендуется группировать на том изображении, где геометрическая форма элемента показана наиболее полно.

Размеры на чертеже указывают размерными числами и размерными линиями.

*Размерные и выносные линии* предпочтительно наносить вне контура изображения.

- Расстояние от контура детали до первой размерной линии рекомендуется принимать равным 10 мм, между последующими параллельными размерными линиями 7-8 мм, причем меньшие размеры наносят ближе к контуру детали (рисунок 10).

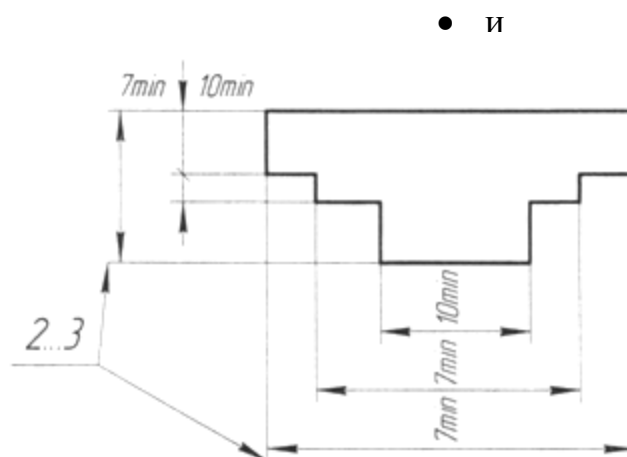


Рисунок 10

- Размерные линии проводят между выносными, между осевыми и центровыми линиями, а также непосредственно между линиями видимого контура.
- Выносные линии выходят "за концы стрелок размерных линий на 2-3 мм (рисунок 10).
- Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий.
- Целесообразно отдельно группировать размеры, относящиеся к внутренним и внешним очертаниям детали. Внешние размеры рекомендуется располагать со стороны вида, а внутренние - со стороны разреза (рисунок 11).
- Для симметричных элементов разрешается проводить размерную линию с обрывом, который делается чуть дальше оси симметрии элемента (рисунок 9, на профильном разрезе размер  $\varnothing 36$ ; рисунок 11).

- Если длина размерной линии недостаточна для размещения на ней стрелок, то стрелки наносят с внешней стороны (рисунок 9, размер 10 на главном виде).
- Если на размерных линиях, расположенных цепочкой, недостает места для стрелок, то стрелки допускается заменять засечками или точками (рис. 12).

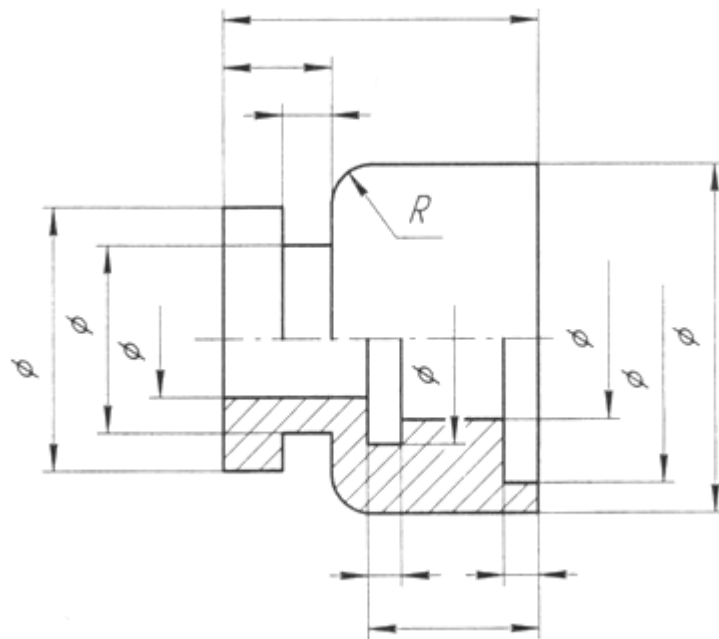


Рисунок 11

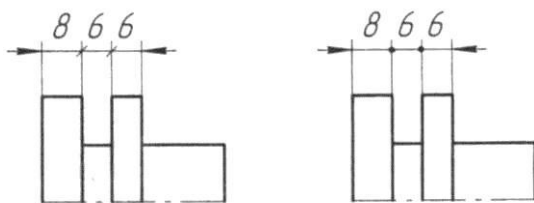


Рисунок 12

**Размерные числа** наносят над размерной линией возможно ближе к ее середине.

- Зазор между размерным числом и размерной линией должен быть около 1 мм. Высоту цифр размерных чисел принимают не менее 3,5 мм (на учебных чертежах, как правило, 5 мм).
- При нескольких параллельных размерных линиях размерные числа над ними располагают в *шахматном порядке* (рисунок 13).



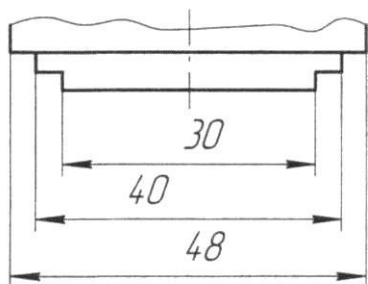


Рисунок 13

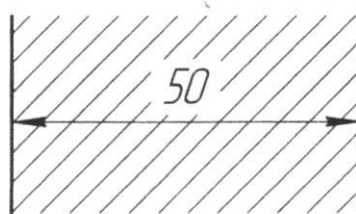


Рисунок 14

- В местах нанесения размерного числа осевые, центровые и линии штриховки прерывают (рисунок 14)
- При нанесении размера радиуса перед размерным числом пишут прописную букву *R*, перед размерным числом диаметра - значок  $\emptyset$ .
- Размеры нескольких одинаковых элементов изделия наносят один раз с указанием количества этих элементов (рисунок 15).

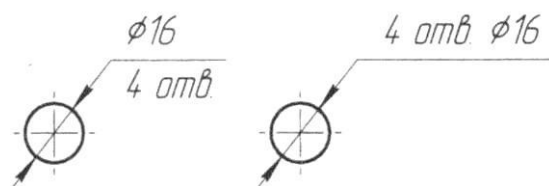


Рисунок 15

Нанесение размера фаски под углом  $45^\circ$  и под другими углами приведено на рисунке 16.

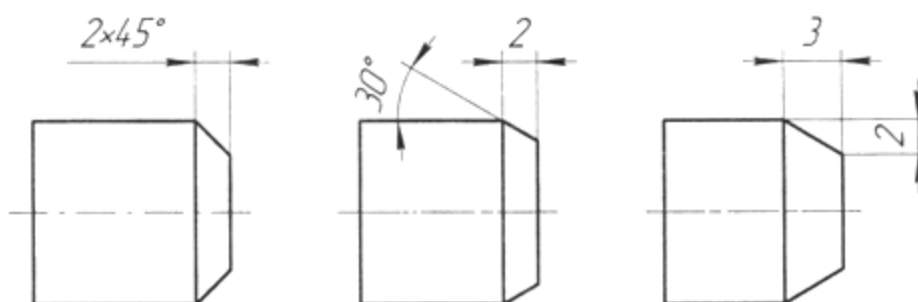


Рисунок 16

*Справочные* размеры отмечают знаком «\*». В задании в качестве справочного размера проставлен диаметр описанной окружности

шестигранника. Этот размер необходим для построения шестигранника (на чертеже проставлять не надо).

*Линейные* размеры указывают в миллиметрах без обозначения единицы измерения.

*Угловые* размеры указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы (например:  $4^{\circ}30'$ ). Некоторые угловые размеры задают значениями уклона и конусности.

#### Задача 4.

*Построить прямоугольную изометрическую проекцию детали с вырезом четверти*

При выполнении технических чертежей в ряде случаев необходимо кроме ортогональных проекций иметь и более наглядные изображения - аксонометрические проекции.

При построении **аксонометрических проекций** или **аксонометрии** изображаемый предмет жестко связывают с координатными осями  $ox$ ,  $oy$ ,  $oz$ , а затем вместе с осями проецируют (прямоугольным или косоугольным проецированием) на  $o\delta nu$  плоскость проекций.

ГОСТ 2.317-69 устанавливает два вида прямоугольных проекций (прямоугольные изометрия и диметрия) и три вида косоугольных проекций (фронтальные изометрия и диметрия и горизонтальная изометрия).

В данной работе рекомендуется применить *прямоугольную изометрическую проекцию* и выполнить вырез четверти детали по координатным плоскостям  $xOz$  и  $yOz$ .

Расположение координатных осей в этой аксонометрии и наклон штриховки показаны на рисунке 17. При выполнении штриховки в вырезе откладываем по осям единичные отрезки, концы которых соединяем. Линии штриховки проводим параллельно полученным направлениям.

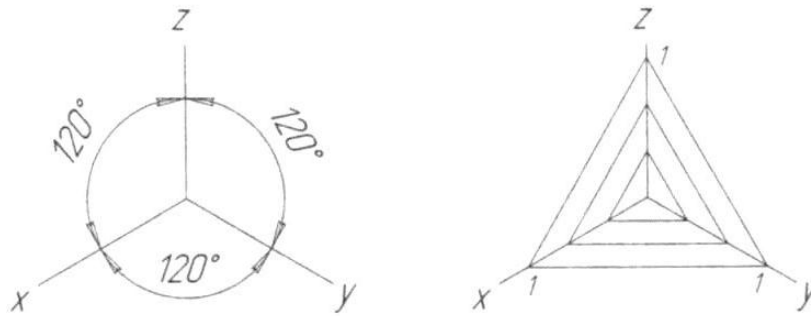


Рисунок 17

Все линейные размеры, параллельные координатным осям  $x$ ,  $y$ ,  $z$  проецируются с коэффициентом искажения  $\kappa=0,82$ .

В техническом черчении ГОСТ 2.317-69 рекомендует использовать коэффициент искажения  $\kappa_x=\kappa_y=\kappa_z=1$ .

Построение шестиугольника в горизонтальной плоскости  $xOy$  приведено на рисунке 18.

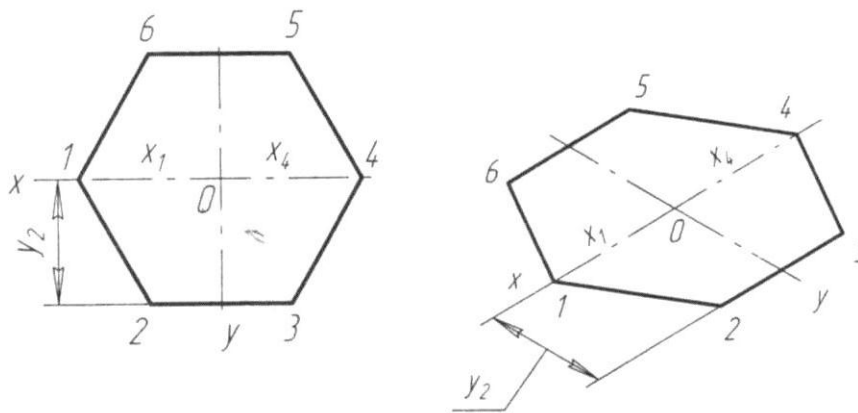


Рисунок 18

Изометрической проекцией окружности диаметра  $d$  является эллипс, большая ось которого равна  $1,22d$ , а малая ось -  $0,71d$ .

В техническом черчении разрешается заменять эллипс четырех центровым овалом. Построение овалов в плоскостях  $xOy$ ,  $xOz$  и  $yOz$  приведено на рисунке 19.

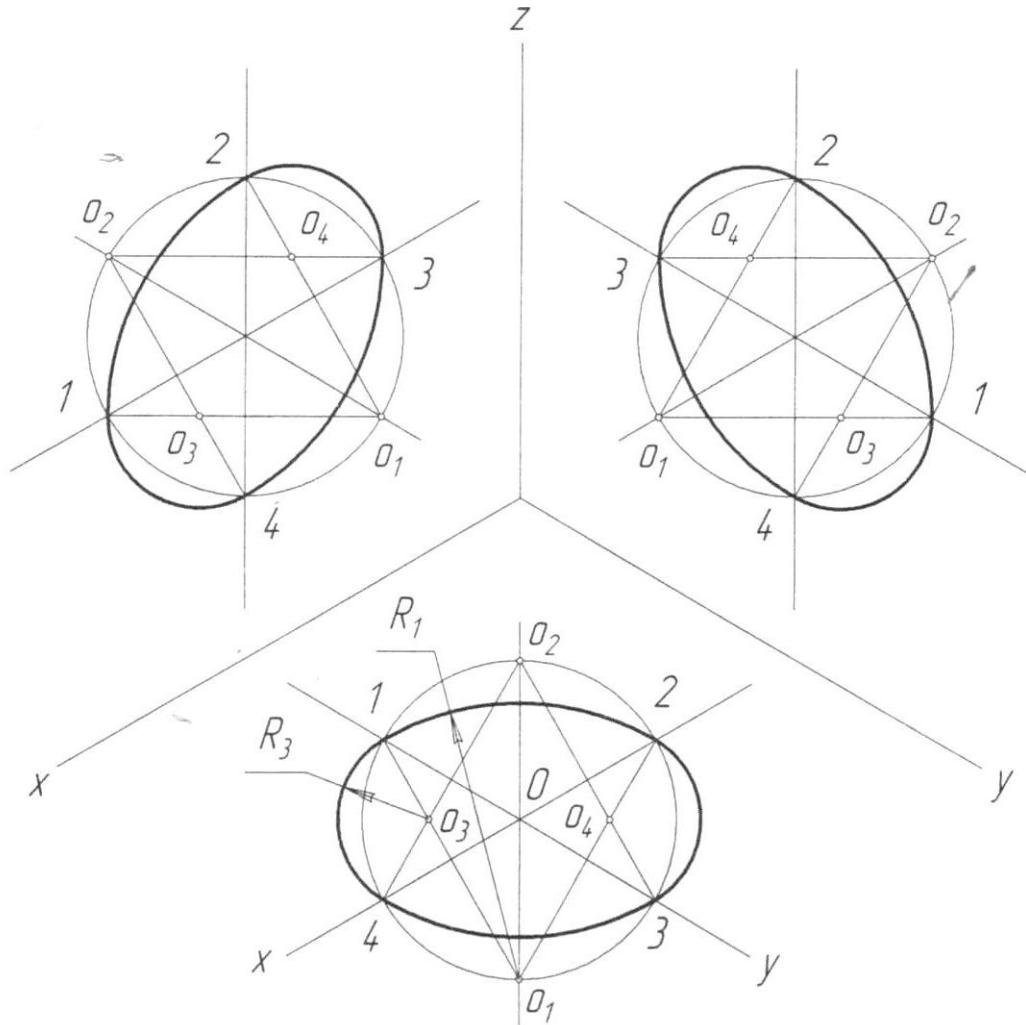


Рисунок 19

Подробное построение овала показано на примере эллипса, лежащего в плоскости  $xOy$ .

Сначала строим вспомогательную окружность диаметра  $d$  с центром  $O$  и находим на осях  $ox$  и  $oy$  точки 1, 2, 3, 4.

Центры  $O_1$  и  $O_2$  находим на направлении оси  $oz$  и проводим из этих центров дуги радиуса  $R_1$  между выше указанными точками:  $1 \cap 2$  и  $3 \cap 4$ .

Центр  $O_3$  находим на пересечении линий  $O_1-1$  и  $O_2-4$ , центр  $O_4$  - на пересечении линий  $O_1-2$  и  $O_2-3$ . Из этих центров проводим дуги радиуса  $R_3$ .  $1 \cap 4$  и  $2 \cap 3$ .

Последовательность построения аксонометрии детали приведена на рисунке 20.

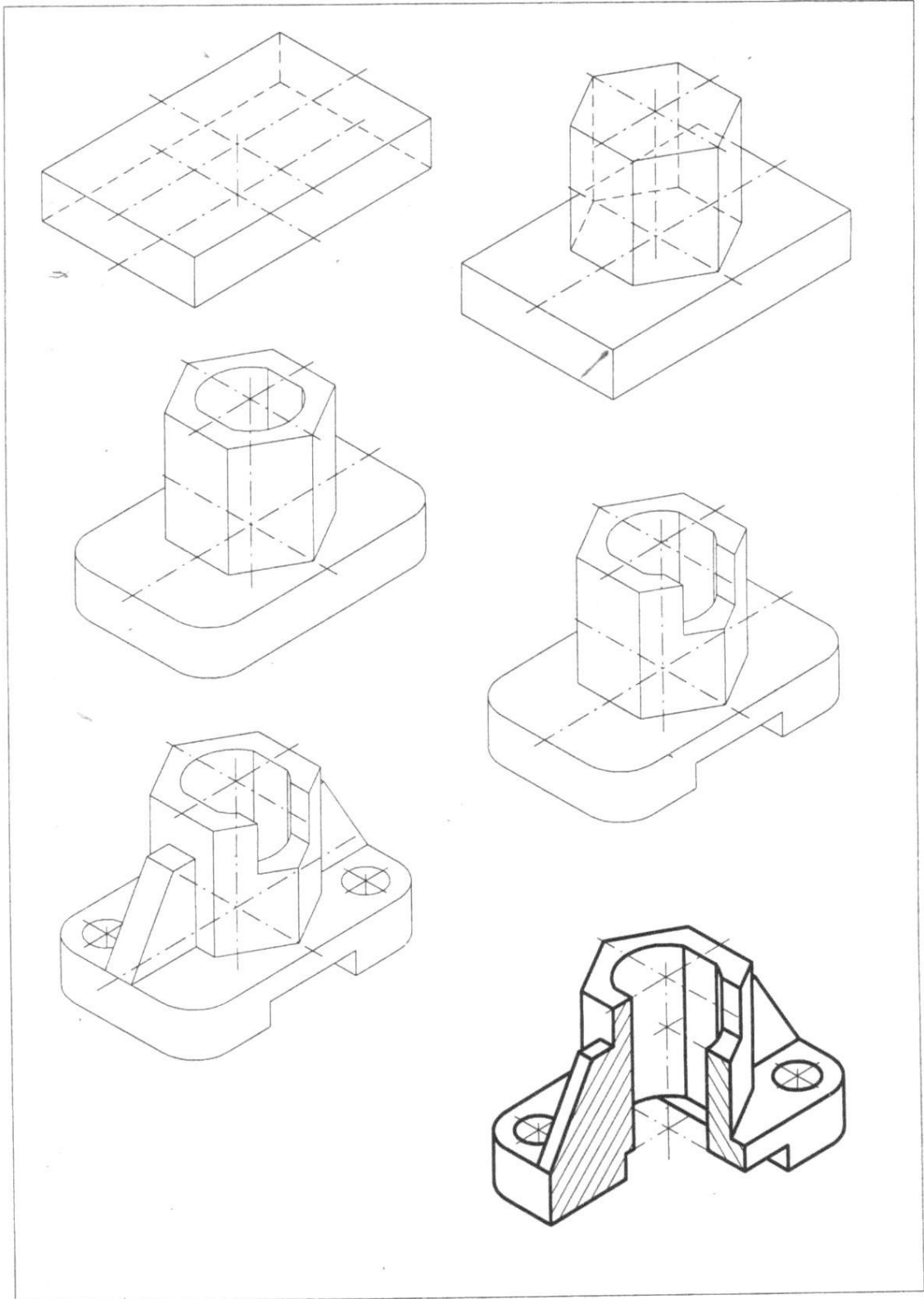


Рисунок 20

## Сечения (ГОСТ 2.305-68)

► Примечание: В размерах шпоночных пазов (канавок), указанных в условии задания, величина «*b*» - ширина шпоночного паза, «*t*» - его глубина.

**Сечение** - это изображение фигуры, полученной при мысленном рассечении предмета плоскостью (или несколькими плоскостями). На сечении -показывают только то, что расположено в секущей плоскости.

### Классификация сечений

Сечения в зависимости от расположения их на чертеже делятся на (рисунок 21):

а) *наложенные* (расположены на соответствующем изображении предмета);

б) *вынесенные* (расположены на свободном месте чертежа);

в) *вынесенные, расположенные в разрыве* изображения предмета.

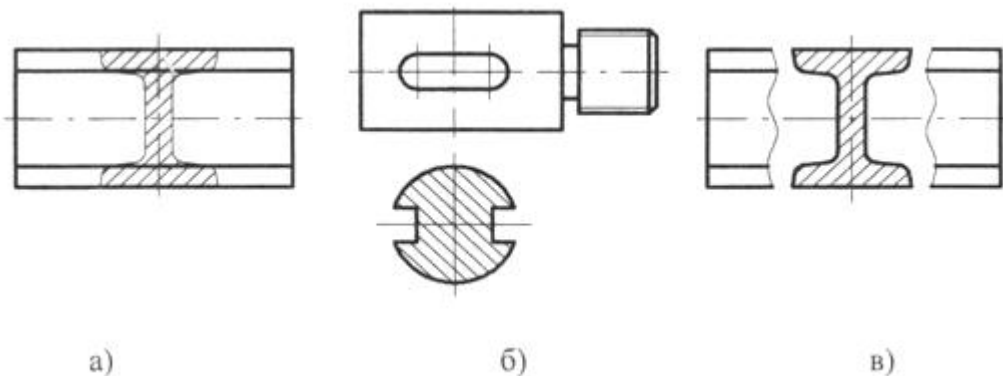


Рисунок 21

Линию контура вынесенного сечения и сечения, расположенного в разрыве, обводят сплошной основной линией, а наложенного - сплошной тонкой линией.

### Обозначение сечений

*Вынесенное сечение не обозначают*, если:

- сечение симметрично относительно проекции секущей плоскости
- и расположено на ее продолжении.

Линию сечения в этом случае изображают тонкой штрихпунктирной линией (рисунок 21, б).

Если не выполняется хотя бы одно из перечисленных условий, сечения обозначают так же, как разрезы. На рисунке 22 сечения **А-А** и **Б-Б** требуется обозначить, так как **А-А** - несимметрично относительно линии сечения, а **Б-Б** находится не на продолжении проекции секущей плоскости.

► Условность: Если секущая плоскость проходит через ось отверстия или углубление *цилиндрической, конической или сферической* формы, то контур отверстия или углубления показывают полностью, как на разрезе (рисунок 22, цилиндрическое отверстие в сечении **А-А**).

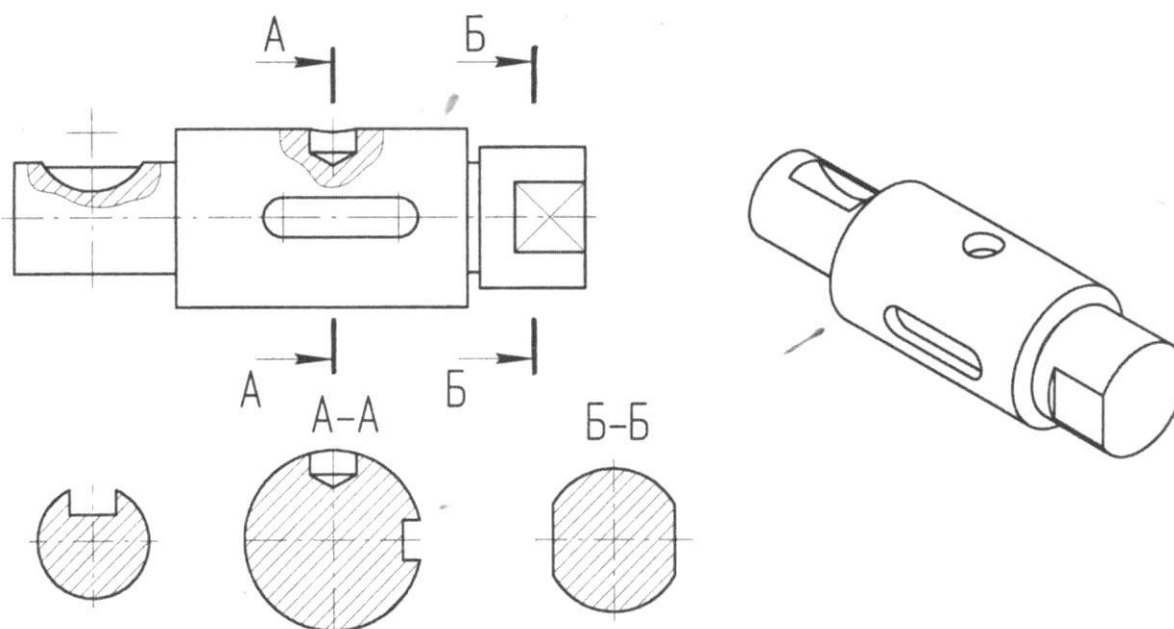


Рисунок 22

Для несимметричных сечений, расположенных в разрыве или наложенных, линию сечения проводят со стрелками, но буквами не обозначают.

Если сечение распадается на отдельные части, в этом случае выполняют разрез.

Обычно сечение применяют для изображения поперечного профиля различных стержней, валов, спиц колес и др. Наиболее часто встречающиеся элементы валов и их наименование приведены на рисунке 23.

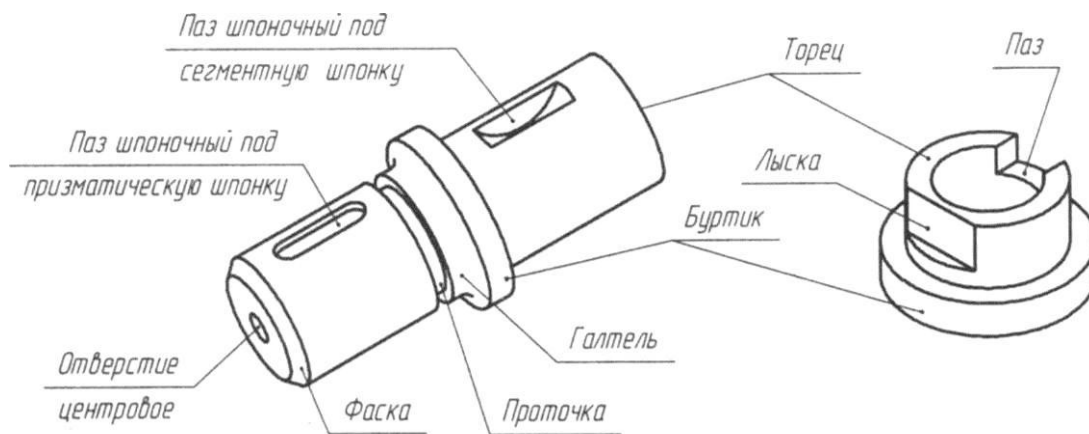


Рисунок 23

Фаски - конические или плоские узкие срезы (притупления) острых кромок деталей. Применяют для облегчения процесса сборки, предохранения рук от порезов острыми кромками (требования техники безопасности) и в других случаях. Размеры фасок и правила их указания на чертежах стандартизованы (рисунок 16).

Галтели - скругления внешних и внутренних углов на деталях машин. Широко применяют для облегчения изготовления деталей литьем, штамповкой, ковкой, повышения прочностных свойств валов, осей в местах перехода от одного диаметра к другому.

Проточки - как правило, цилиндрические канавки. Применяют в основном для «выхода» режущих инструментов, например при нарезании резьбы; для установки в них стопорящих деталей и уплотняющих прокладок; для обеспечения плотного прилегания торцовых поверхностей сопрягаемых деталей.

Буртики, лыски, пазы - плоские срезы на поверхностях вращения, ограничивающих детали. Для придания чертежу наглядности лыски могут быть отмечены диагоналями, наносимыми сплошными тонкими линиями.

Центровые отверстия - отверстия на торцах деталей, выполняемые для фиксации деталей при обработке их на станках.



### Задача 1

*Выполнить чертеж данного валика. Построить необходимые вынесенные сечения.*

Сначала надо определить количество необходимых сечений, чтобы продумать планировку чертежа. Вынесенные сечения следует расположить снизу от главного вида, по возможности на продолжении линии сечения. При этом вокруг главного вида необходимо оставить достаточно места для нанесения размеров и обозначения сечений.

Обозначение сечений: Сечение А-А требуется обозначить, так как оно несимметрично относительно линии сечения.

Остальные сечения не обозначаем, так как они симметричны относительно проекции секущей плоскости и расположены на ее продолжении. Линию сечения в этих случаях изображаем тонкой штрихпунктирной линией (рисунок 25).

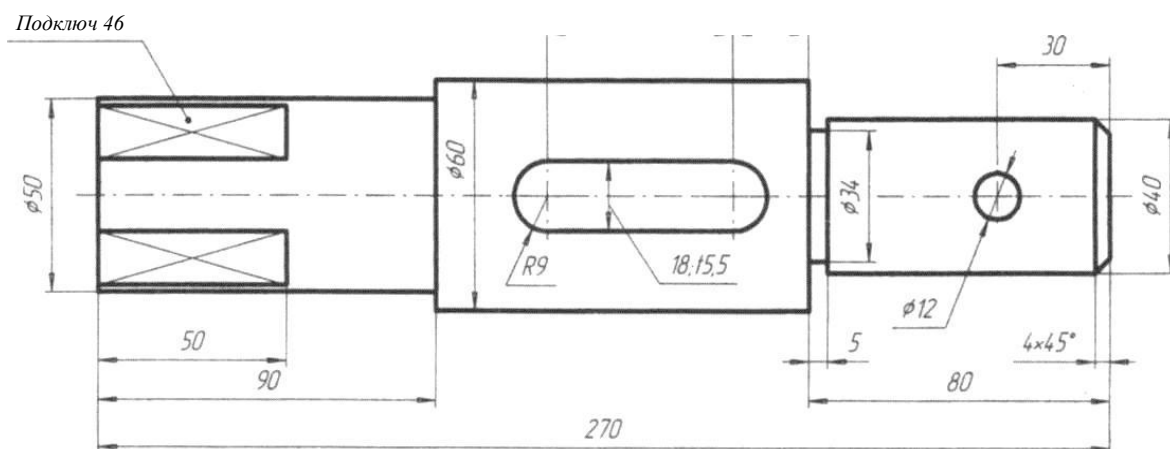


Рисунок 24

### Задача 2

*Нанести размеры.*

В условии задания все размеры нанесены на главном виде (рисунок 24). При выполнении чертежа валика следует нанести на сечениях размеры тех элементов, форма которых более наглядно показана на этих сечениях, а остальные размеры проставить так же, как в задании, т.е. на главном виде

(рисунки 25, 26). На рисунке 26 в сравнении приведена проstanовка размеров в сравнении приведена проstanовка размеров в задании и на чертеже.

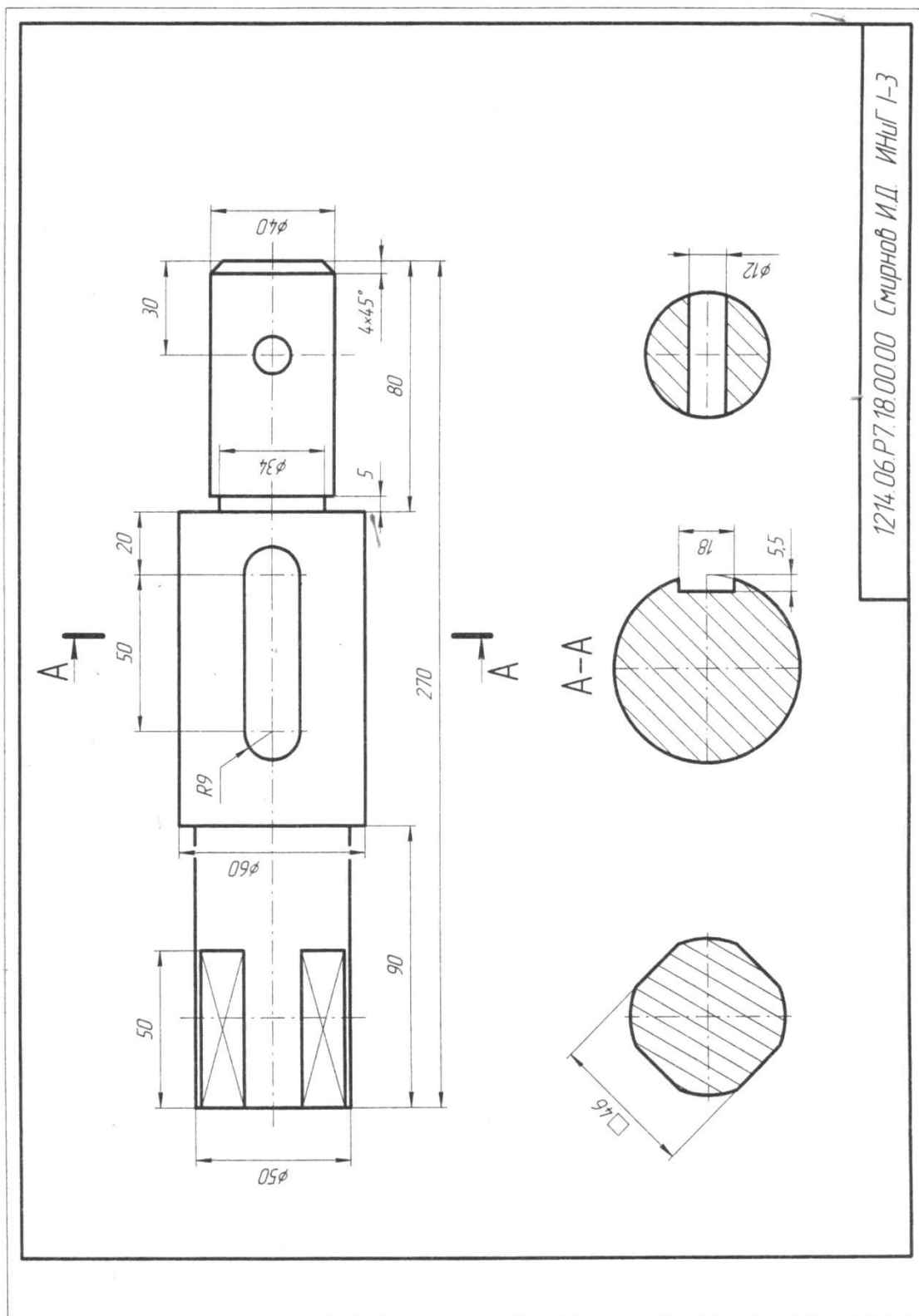


Рисунок 25

На рисунках 26,а и 26,б приведены размеры сквозного цилиндрического отверстия и глухого цилиндрического отверстия (с углом заточки сверла  $120^\circ$ ); на рисунках 26,в и 26,г - размеры сегментного и призматического шпоночного паза; на рисунках 26,д и 26,е - размеры лысок и призматического пропила (паза).

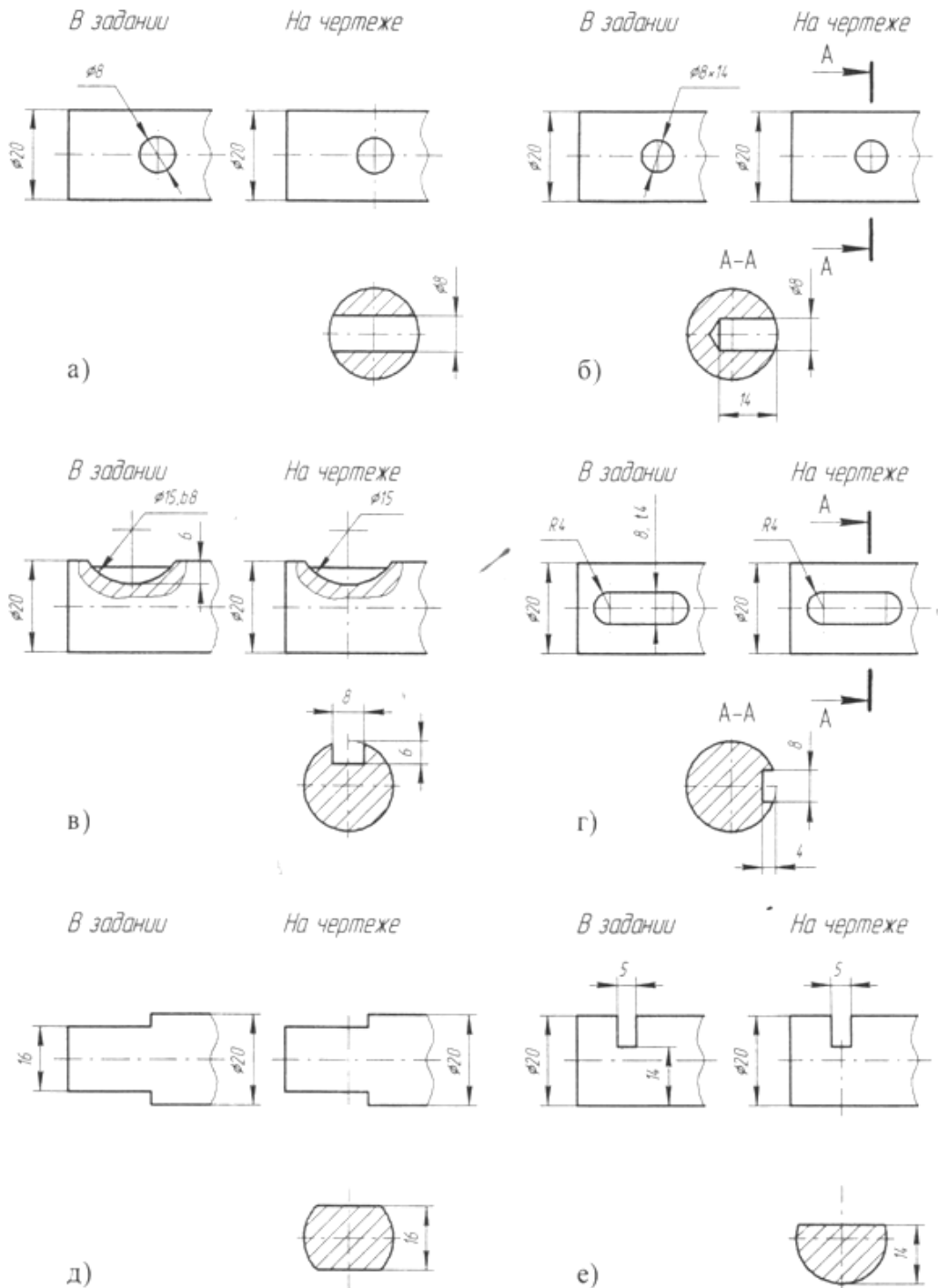


Рисунок 26