

ЗАДАНИЕ 4. ЭСКИЗЫ ДЕТАЛЕЙ (ВАЛ, КОРПУС)

Выполнить эскизы деталей по их наглядным изображениям, приведенным в табл. 14 и 15 в масштабе 1:1 (с приведенными коэффициентами). Примеры выполнения содержатся на рис. 67 и 68.

ВЫПОЛНЕНИЕ. Задания оформляют на листах бумаги в клетку выбранного формата. Эскиз каждой детали выполняют на отдельном формате в определенной последовательности:

- наносят линии внутренней рамки и основной надписи;
- выполняют планировку, т.е. вычерчивают прямоугольники по габаритным размерам необходимых изображений, наносят осевые и центровые линии, предусматривают место для размеров;
- вписывают контуры изображений в эти прямоугольники, оформляют изображения по типу видов, разрезов, сечений. Дополняют изображения необходимыми обозначениями;
- наносят выносные и размерные линии, вписывают размерные числа и проставляют знаки шероховатости поверхностей;
- заполняют основную надпись и дополнительную графу документа.

При выполнении эскизов используется материал, изученный в предыдущих заданиях (изображения, правила нанесения размеров и т.д.). Дополнительно следует изучить новые темы: сечения, резьба, шероховатость поверхности, стандартные элементы технических деталей, марки конструкционных материалов и т.п. Необходимый для выполнения задания справочный материал взять из списка литературы [5, 6, 7].

СЕЧЕНИЕМ называется изображение фигуры, получающейся при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

Сечения обычно применяются для выявления поперечной формы предмета. Фигура сечения на чертеже выделяется штриховкой. Штриховые линии наносятся в соответствии с общими правилами.

Сечения разделяются на вынесенные и наложенные.

Вынесенные сечения являются предпочтительными, их располагают на любом свободном месте поля чертежа (рис. 49). Допускается также их располагать в разрыве между частями одного и того же вида (рис. 50, б). Контур вынесенного сечения выполняется сплошной основной линией.

Симметричные сечения не обозначаются при их расположении, показанном на рис. 49, а и 50, б. В остальных случаях сечения обозначаются, как показано на рис. 49, б и 50, а.

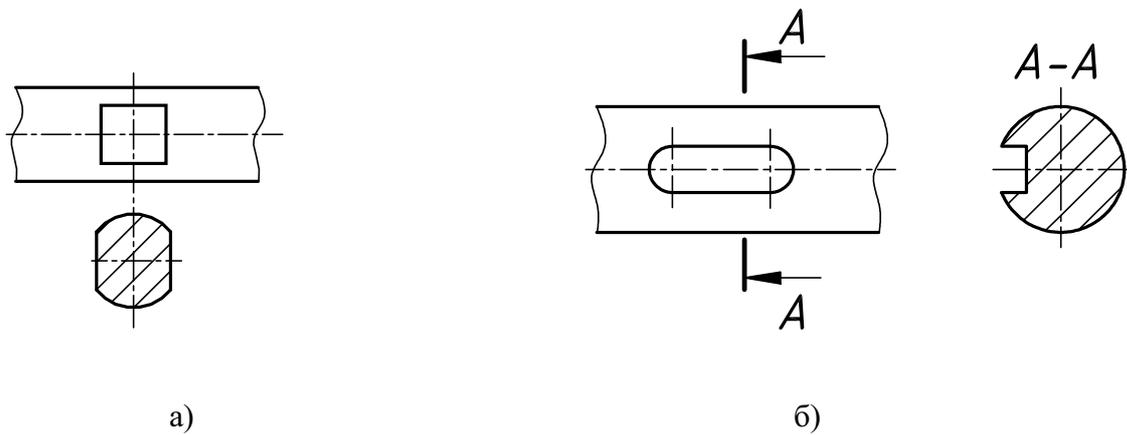


Рис. 49

Некоторые особые правила выполнения сечений:

- для отверстий, ограниченных поверхностями вращения, контур показывается полностью (см. рис. 50, а);
- сечения с линией контура под углом 45° штрихуются под углом 30° или 60° (см. рис. 50, б);
- сечения, распадающиеся на отдельные части, заменяются разрезом (см. рис. 50, в);

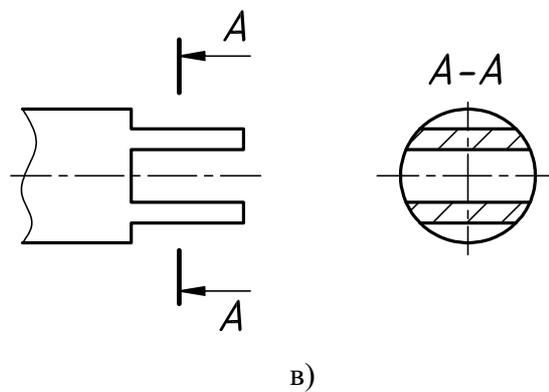
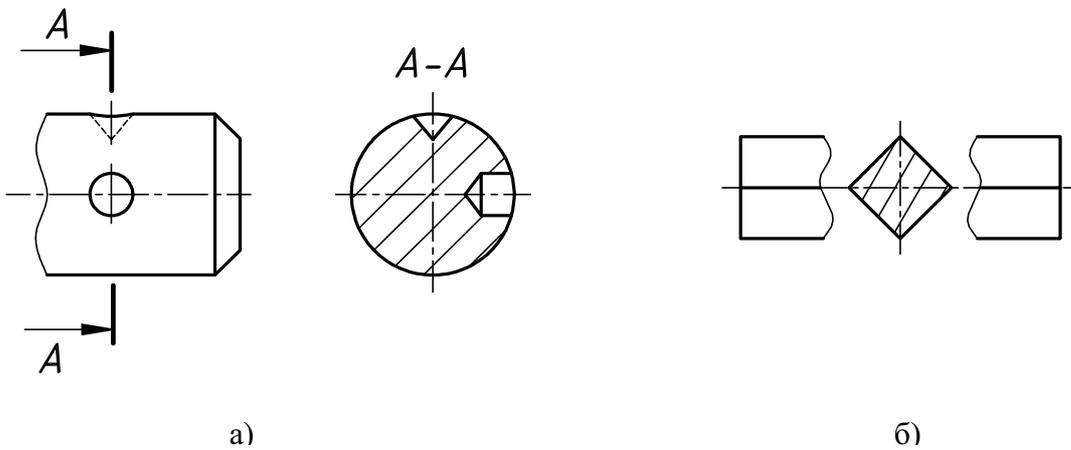


Рис. 50

РЕЗЬБА. Поверхность резьбы образует плоский контур при его винтовом движении по цилиндрической или конической поверхности.

Основные параметры резьбы:

– профиль резьбы – профиль выступа и канавки в плоскости осевого сечения резьбы;

– номинальный диаметр (d) – диаметр, условно характеризующий размер резьбы и используемый при ее обозначении. Для большинства резьб в качестве номинального диаметра принимается номинальный наружный диаметр наружной резьбы;

– шаг (P) – расстояние по линии, параллельной оси резьбы, между средними точками ближайших одноименных боковых сторон профиля резьбы. Ход резьбы $P_h = n \times P$, где n – число заходов;

– направление – левое (LH) и правое (в обозначении резьбы не указывается).

Резьбу изготавливают или режущим инструментом с удалением слоя металла (рис. 51), или накатывают путем выдавливания. При выводе инструмента из металла получается участок неполного профиля в зоне перехода резьбы к гладкой части детали, в этом месте, как правило, выполняют проточку – кольцевой желобок на стержне (рис. 52, а) или в отверстии (рис. 52, б) для выхода резьбообразующего инструмента.

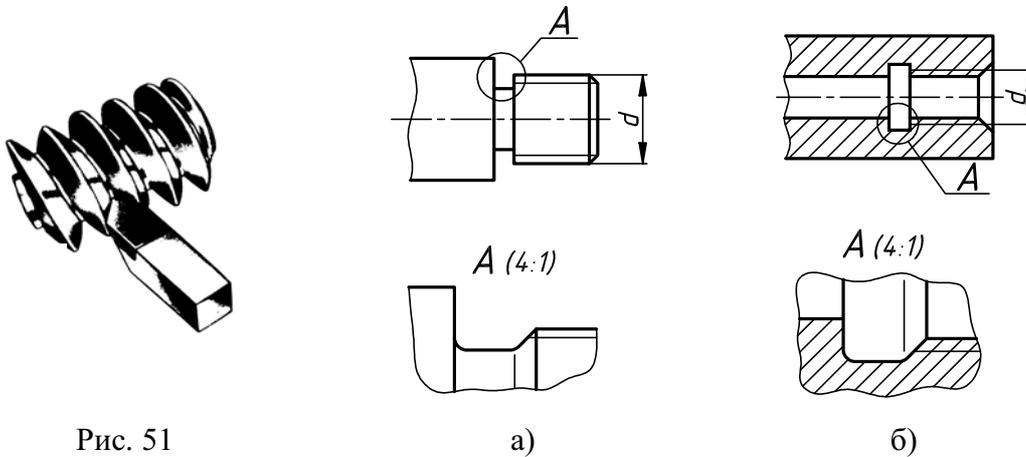


Рис. 51

а)

Рис. 52

б)

Изображение резьбы (ГОСТ 2.311-68). На чертежах резьбу изображают условно, независимо от профиля резьбы.

Резьбу на стержне показывают сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими по внутреннему на всю длину резьбы, включая фаску. На изображениях, перпендикулярных оси стержня, по внутреннему диаметру резьбы проводят дугу сплошной тонкой линией, приблизительно равную $\frac{3}{4}$ окружности, разомкнутую в любом месте, но не начинающуюся и не заканчивающуюся на осях (рис. 53, а). Фаски на стержне с резьбой, не имеющие специального конструктивного назначения, в проекции на плоскость, перпендикулярную оси резьбы, не изображают.

На изображении резьбы в отверстиях сплошные основные и сплошные тонкие линии меняются местами (рис. 53, б).

Границу резьбы на стержне и в отверстии проводят в конце резьбы основной линией (или штриховой, если резьба невидима), которую проводят до линий наружного диаметра резьбы.

Расстояние между линиями, изображающими наружный и внутренний диаметры резьбы, должно быть не менее 0,8 мм и не больше шага резьбы.

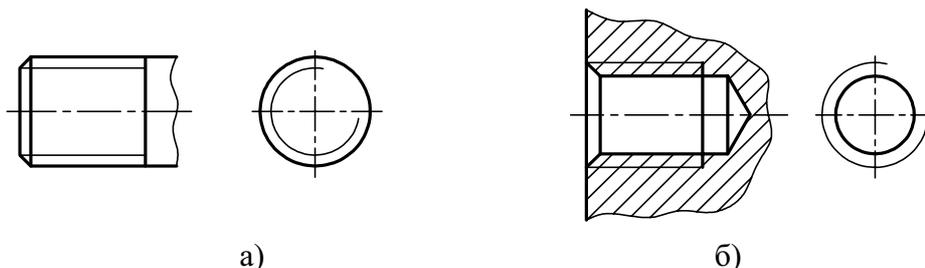


Рис. 53

Обозначение резьбы. По эксплуатационному назначению резьбы подразделяют на крепежные (метрические), крепежно-уплотнительные (трубные, конические), ходовые (трапецеидальные, упорные) и специальные. К специальным резьбам относятся, например, резьба круглая для цоколей и патронов электроламп, резьба для санитарно-технической арматуры и др. Ниже приводятся правила обозначения некоторых резьб общего назначения.

Условное обозначение метрической резьбы регламентирует ГОСТ 8724-81. Оно состоит из буквы М (символа метрической резьбы), номинального диаметра резьбы, шага и направления резьбы (если она левая). Многозаходные метрические резьбы обозначают (после номинального диаметра) буквами P_h , значением хода резьбы, буквой P и числовым значением шага. Пример обозначения трехзаходной резьбы с шагом 1 мм и значением хода 3 мм: $M 24 \times P_h 3 P 1$.

Примеры нанесения обозначения метрической резьбы на стержне приведены на рис. 54, в отверстии – на рис. 55.



Рис. 54

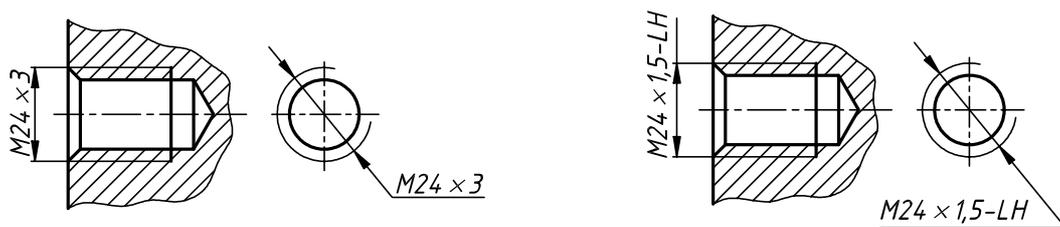


Рис. 55

Условное обозначение трубной цилиндрической резьбы регламентирует ГОСТ 6357-81. Оно состоит из буквы *G* и условного размера – внутреннего диаметра трубы в дюймах. Обозначение наносится на изображение, как показано на рис. 56, 57.

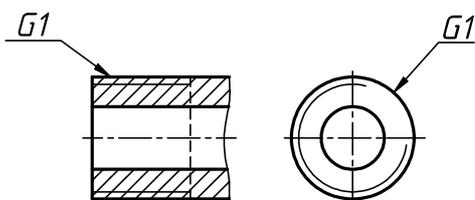


Рис. 56

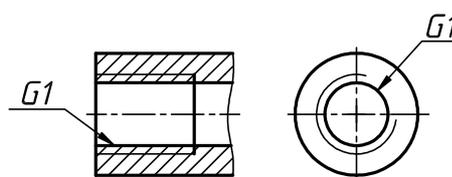


Рис. 57

Условное обозначение трапецеидальной резьбы (однозаходная – ГОСТ 9484-81, многозаходная – ГОСТ 24739-81) состоит из букв *Tr*, наружного диаметра и шага (рис. 58, а) или хода и шага соответственно (рис. 58, б).

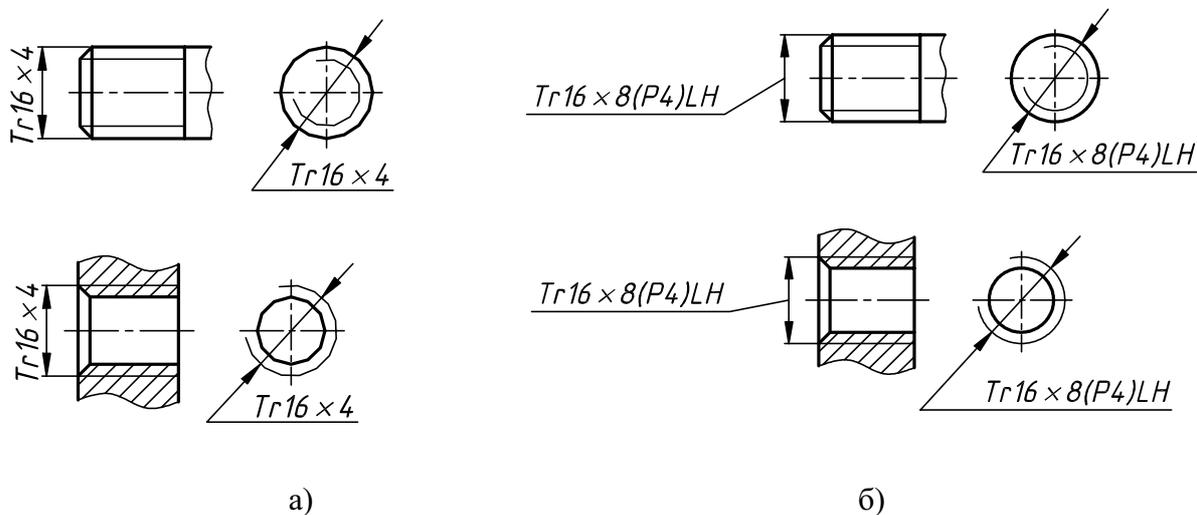


Рис. 58

Условное обозначение упорной резьбы (ГОСТ 10177-82) состоит из букв *S*, наружного диаметра и шага резьбы (рис. 59, а), или хода и шага для многозаходной резьбы (рис. 59, б).

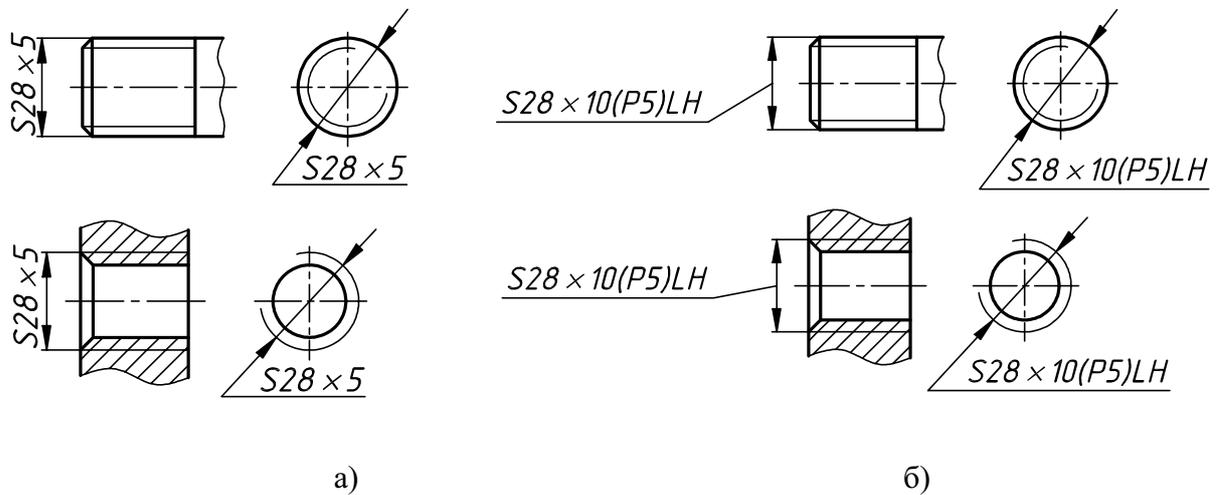


Рис. 59

Для обозначения параметров нестандартной резьбы показывают все ее основные размеры. Варианты нанесения размеров показаны на рис. 60, а, б, в. Рекомендуется показывать в масштабе увеличения профиль данной резьбы и все ее размеры.

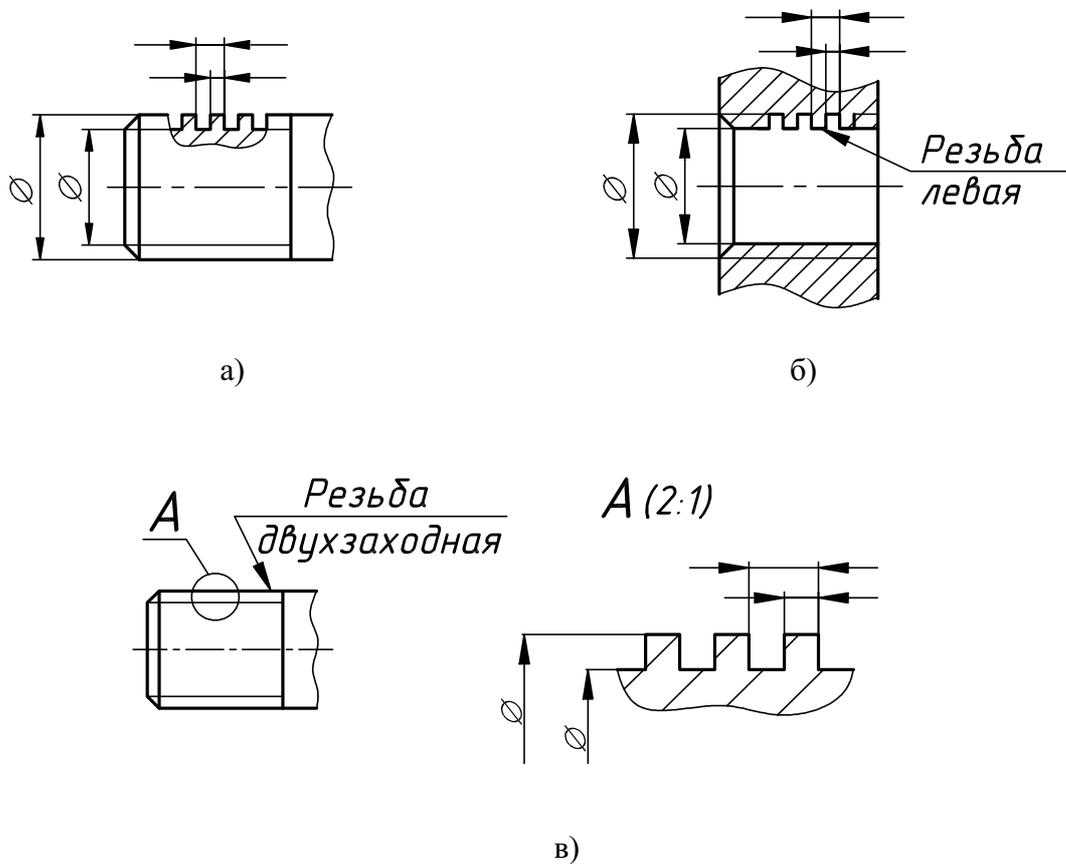


Рис. 60

ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ. Шероховатость поверхностей – это совокупность ее микронеровностей. Рекомендуемые значения параметров шероховатости, определяемых экспериментально, приведены в табл. 13.

Таблица 13

Обозначение классов шероховатости	Рекомендуемые параметры шероховатости, мкм		Базовая длина, мм
	Ra	Rz	
1	50	200	8,00
2	25	100	
3	12,5	50	
4	6,3	25,0	2,50
5	3,2	12,5	
6	1,6	6,3	0,80
7	0,8	3,2	
8	0,4	1,60	
9	0,2	0,80	0,25
10	0,1	0,40	
11	0,05	0,20	
12	0,025	0,100	0,08
13	0,012	0,05	
14	0,010	0,025	

Примечания: 1. Классы шероховатости даны для справок.
2. Использование параметра Ra является предпочтительным.

Для обозначения шероховатости поверхностей на чертеже применяют знак, размеры которого и структура приведены на рис. 61, где $H = (1,5...5) h$; высота h равна высоте цифр размерных чисел на чертеже.

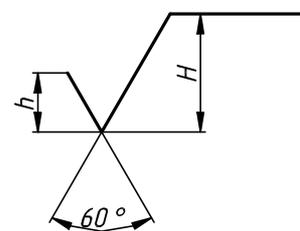


Рис. 61

Варианты знаков, применяемых в обозначении шероховатости поверхности без указания параметров:

- ✓ – если способ обработки поверхности конструктором не устанавливается;
- ▽ – если поверхность образована удалением слоя материала, например, точением, фрезерованием, сверлением и т.д.;
- – если поверхность образована без удаления слоя материала, например, литьем, прокаткой, ковкой, волочением и т.д.;
- если поверхность не обрабатывается по данному чертежу.

На рис. 62, а и б показано, как располагать знаки шероховатости относительно основной надписи чертежа.

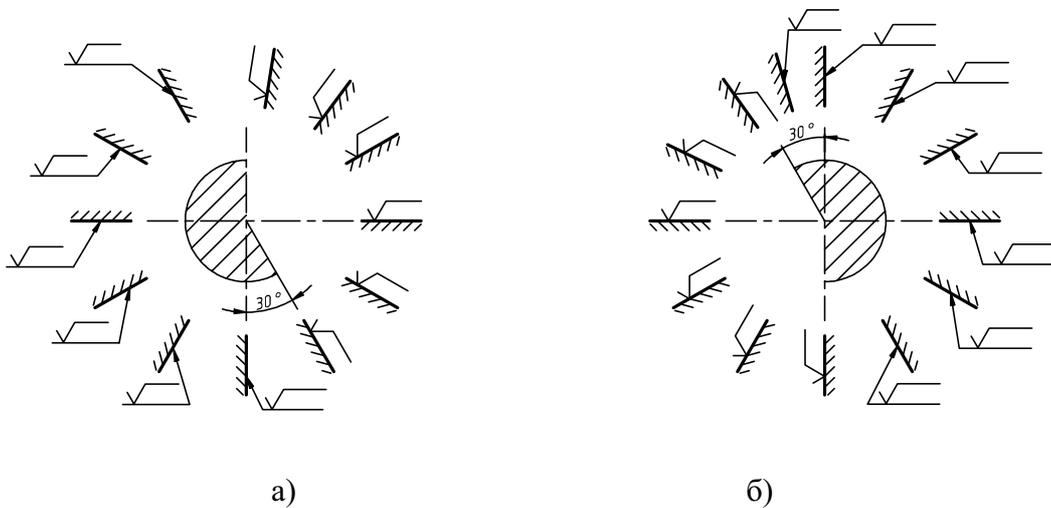


Рис. 62

Примеры нанесения обозначений шероховатости:

Если все поверхности изделия имеют одинаковую шероховатость, то обозначение шероховатости помещается в правом верхнем углу чертежа и на изображении не наносится (рис. 63).

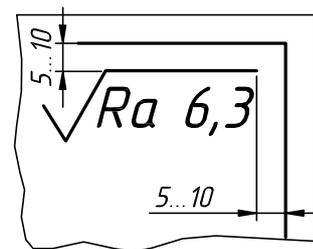


Рис. 63

Размеры и толщина линий знака шероховатости в этом случае в 1,5 раза больше знаков, нанесенных на изображении.

Если часть поверхностей изделия имеет одинаковую шероховатость, то обозначения наносятся, как показано на рис. 64.

Знак (√) означает, что все поверхности, на которых не нанесены обозначения, должны иметь шероховатость, указанную перед знаком в скобках. Размеры знака, взятого в скобки и обозначающего слово «остальное», должны быть одинаковы с размерами знаков, нанесенных на изображении.

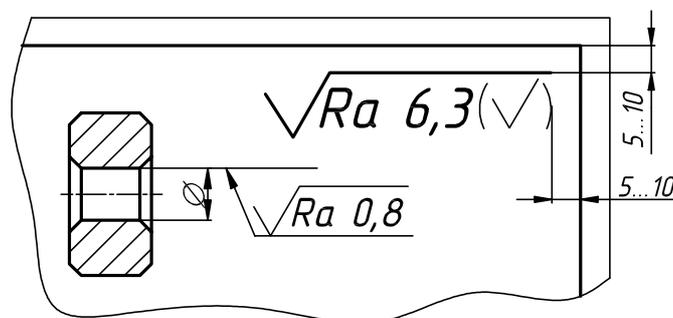


Рис. 64

Если часть поверхностей по данному чертежу не обрабатывается (сохраняется в состоянии «поставки»), то обозначение шероховатости наносят, как показано на рис. 65.

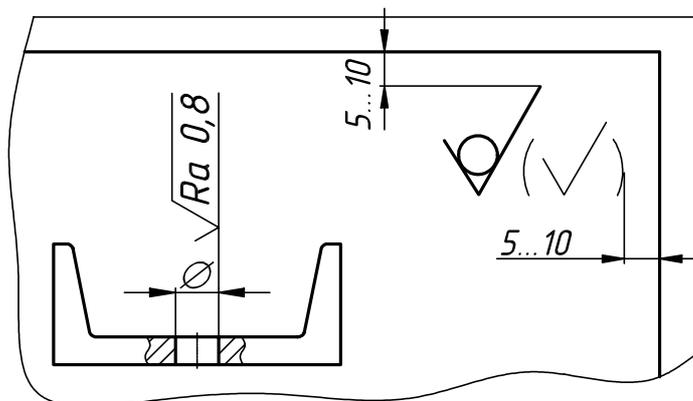


Рис. 65

Некоторые рекомендации по назначению шероховатости поверхностей:

<i>Резьбовые поверхности - $\sqrt{Ra\ 6,3}$; $\sqrt{Ra\ 3,2}$</i>
<i>Участки поверхностей под подшипники и под запрессовку - $\sqrt{Ra\ 1,6}$; $\sqrt{Ra\ 0,8}$</i>
<i>Опорные поверхности корпусов - $\sqrt{Ra\ 3,2}$; $\sqrt{Ra\ 1,6}$</i>
<i>Отверстия на проход крепежных деталей, проточки - $\sqrt{Ra\ 12,5}$</i>
<i>Базирующие поверхности призм, направляющие Т-образные и в виде "ласточкина хвоста" и т.д. - $\sqrt{Ra\ 0,8}$; $\sqrt{Ra\ 0,4}$</i>
<i>Участки цилиндров под манжеты, резиновые кольца - $\sqrt{Ra\ 1,6}$; $\sqrt{Ra\ 0,8}$</i>
<i>Участки поверхностей под уплотнения - $\sqrt{Ra\ 3,2}$</i>
<i>Опорные поверхности под головки крепежных изделий - $\sqrt{Ra\ 6,3}$</i>
<i>Свободные поверхности - $\sqrt{Ra\ 6,3}$; $\sqrt{Ra\ 12,5}$; \surd</i>

НАНЕСЕНИЕ РАЗМЕРОВ. Общие правила нанесения размеров были рассмотрены в заданиях 1, 2, 3. В данном задании при нанесении размеров необходимо учитывать следующее.

Наличие стандартных элементов. К таким элементам следует отнести: резьбовые фаски и проточки, канавки для выхода шлифовального круга при обработке поверхности, шпоночные пазы, шлицы, размеры под ключ, отверстия под крепежные изделия и т.п. При эскизировании деталей

форму и размеры таких элементов следует согласовать со справочными данными, взятыми из указанного выше списка литературы;

Понятие о базах. Согласно ГОСТ 21495-76 базы подразделяют на конструкторские, технологические и измерительные. Совокупность систем координат, позволяющая точно определить положение любой детали в изделии, составляет координатные плоскости, называемые конструкторской базой. Технологическая база определяет положение заготовки при изготовлении детали. Измерительная база определяет относительное положение детали и средств измерения.

Размеры на чертежах (эскизах деталей) по координатным направлениям проставляют от основных конструкторских баз. Такими базами могут быть, например, торцы валов, оси деталей, привалочные плоскости и т.д.

На деталях, полученные литьем, имеются поверхности, образованные без удаления слоя металла, поэтому на таких деталях имеется еще одна вспомогательная конструкторская база (литейная). Согласно ГОСТ 2.307-68 при выполнении рабочих чертежей (эскизов) деталей, изготавливаемых отливкой, штамповкой и т.п. с последующей механической обработкой части поверхностей, указывают не более одного размера (по каждому координатному направлению), связывающего механически обрабатываемые поверхности с поверхностями, не подлежащими механической обработке. На приведенном примере эскиза корпуса (см. рис. 68) таким размером является размер «12».

ОСОБЕННОСТИ ЗАПОЛНЕНИЯ ОСНОВНОЙ НАДПИСИ. При оформлении эскизов деталей следует обратить внимание на заполнение графы основной надписи (3) – обозначение материала детали (см. рис. 1). В графу заносят условное обозначение марки материала, согласованное с разделом «Материалы» [5]. Пример заполнения графы 3 основной надписи приведен на рис. 66.

В графе «Масштаб» ставится прочерк.

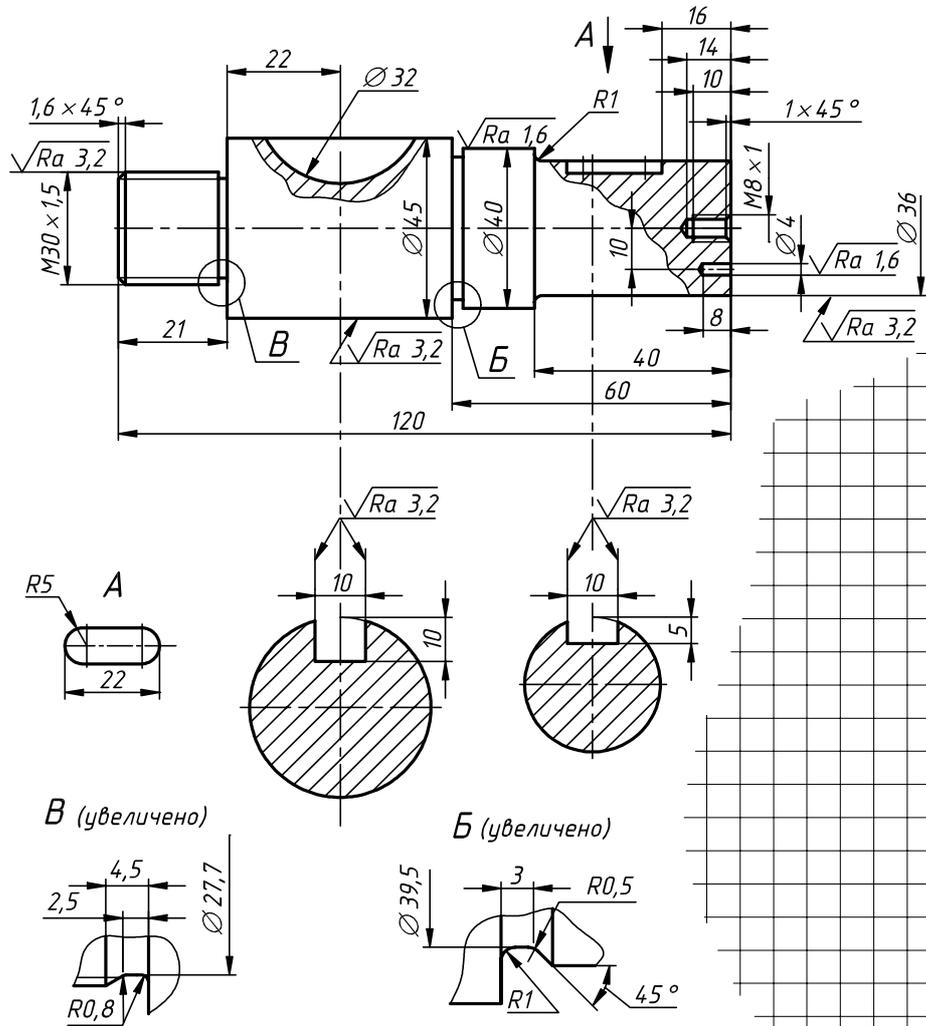
				КР2. 21. 04. 01				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Вал	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов					Ч		-
Пров.	Петрова					Лист	Листов 1	
Г. контр.								
И. контр.					Сталь 45 ГОСТ 1050-88	САД 04-1з		
Чтв.								

Рис. 66

В конце обозначения документа (графа 2 основной надписи и дополнительная графа) следует включить знаки, обязательные для обозначения рабочего чертежа (эскиза) – номер позиции детали, являющейся составной частью изделия.

КР2. 21. 04. 01

$\sqrt{Ra\ 6,3}$ (\checkmark)



КР2. 21. 04. 01				
Изм.	Лист	№докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Иванов			
Проб.	Петрова			
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.	Петрова			
Вал			Лит.	Масса
Сталь 45 ГОСТ1050-88			У	-
			Лист	Листов 1
			САД 04-1з	

Рис. 67

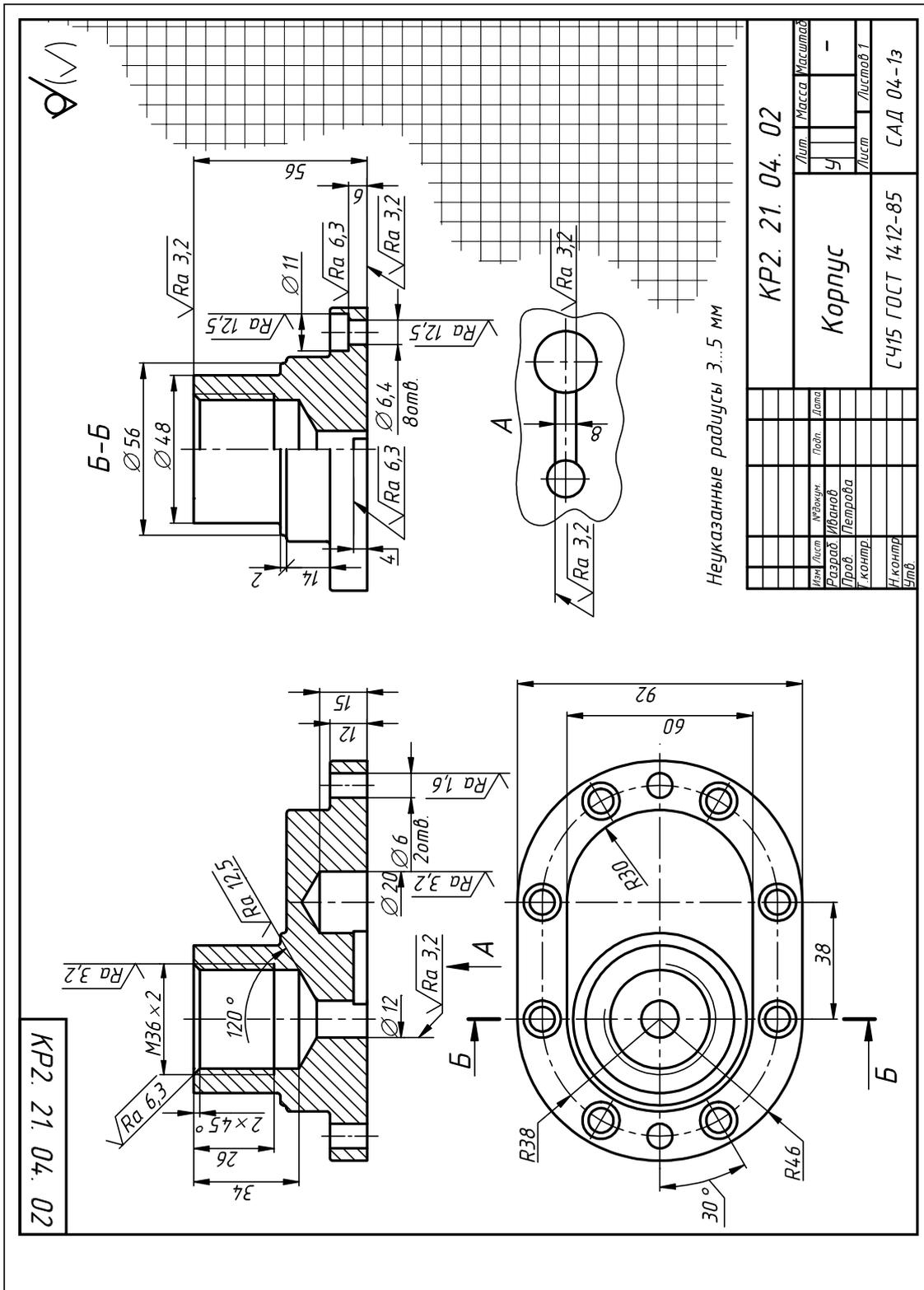
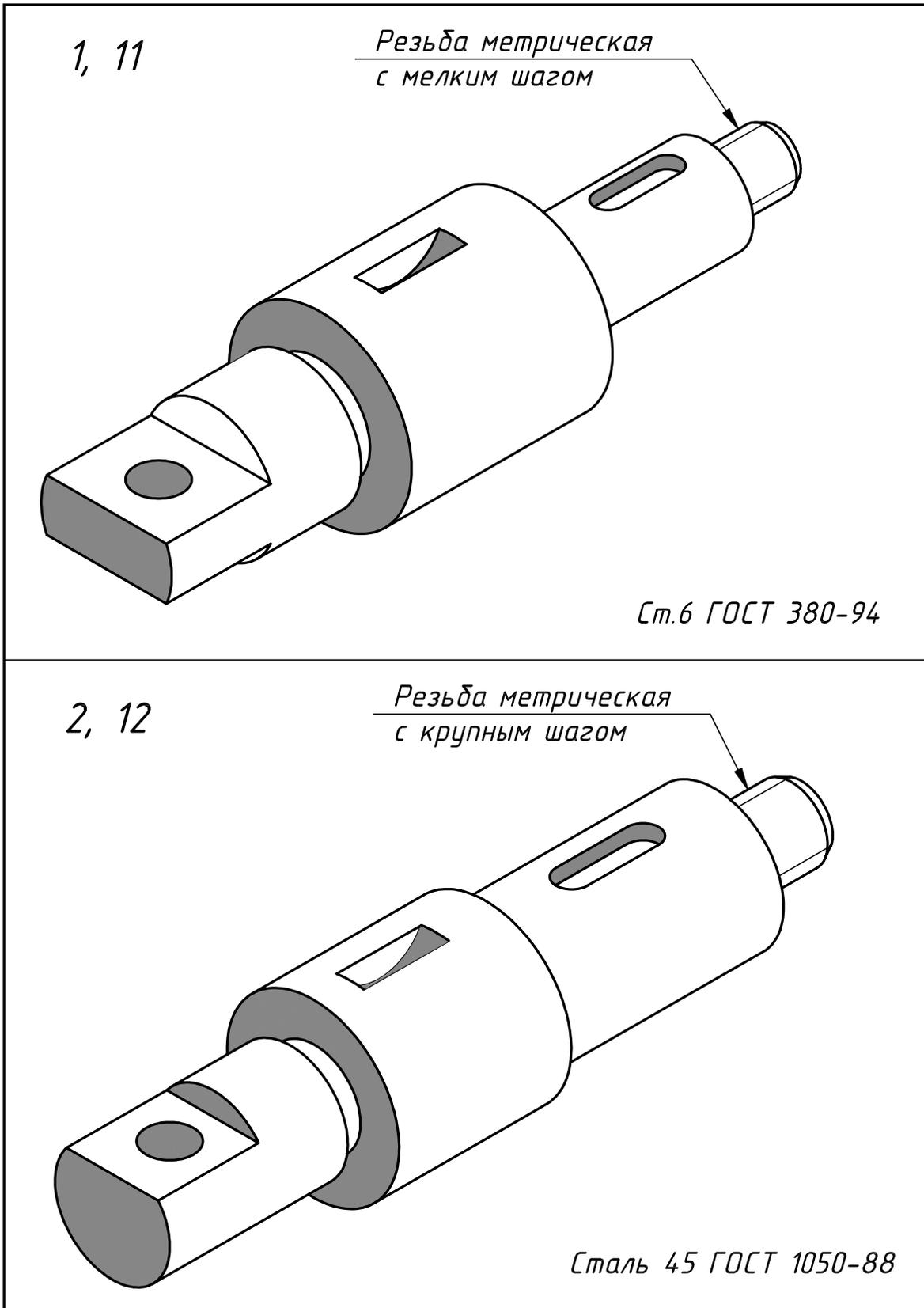


Рис. 68

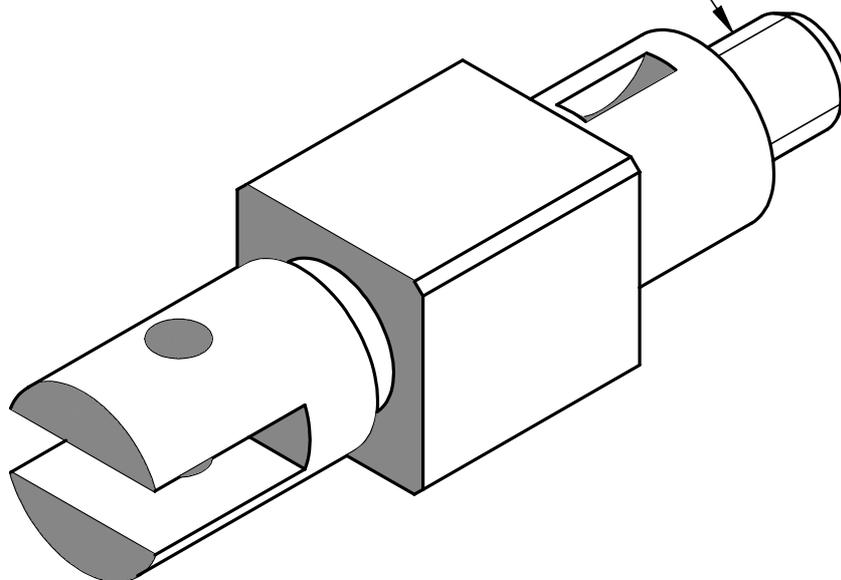
Данные к заданию 4 (ВАЛ)



Данные к заданию 4 (ВАЛ)

3, 13

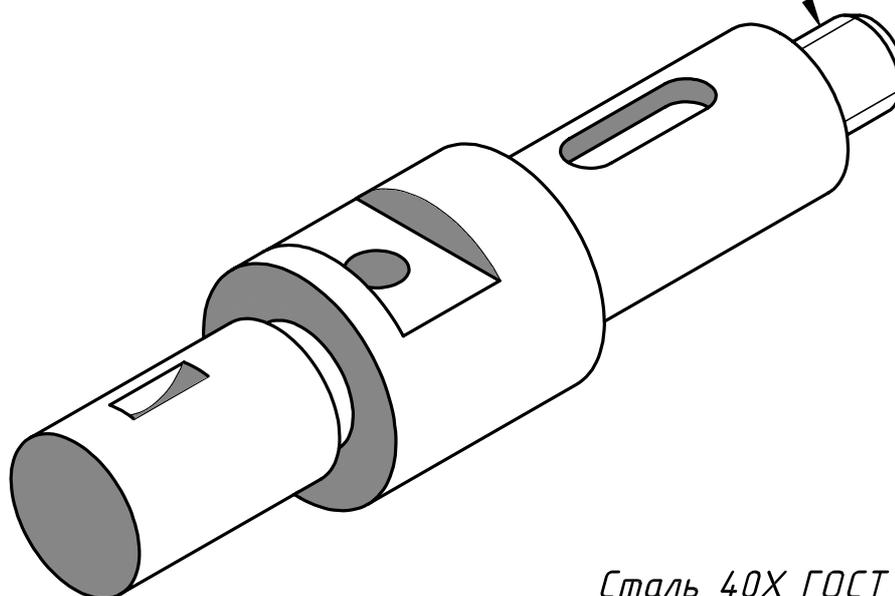
Резьба метрическая
с мелким шагом



Сталь 20Х ГОСТ 4543-71

4, 14

Резьба метрическая
с крупным шагом

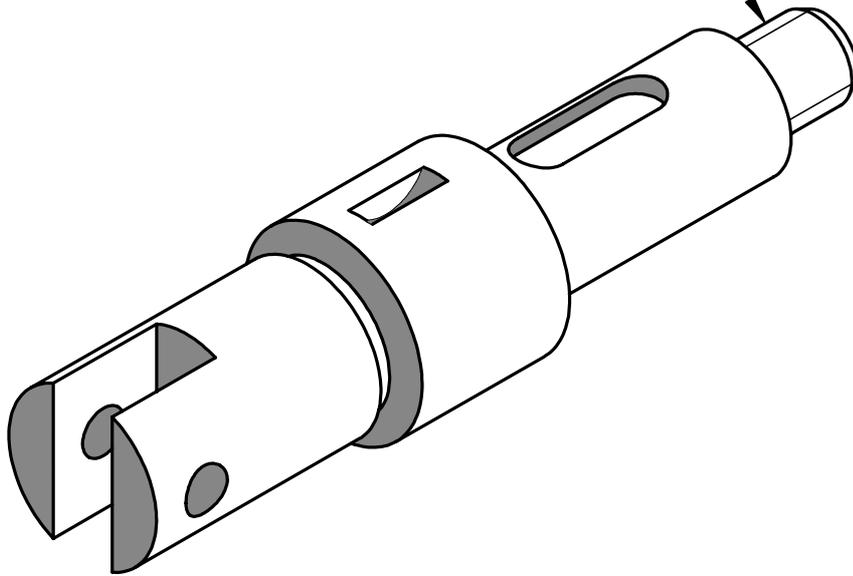


Сталь 40Х ГОСТ 4543-71

Данные к заданию 4 (ВАЛ)

5, 15

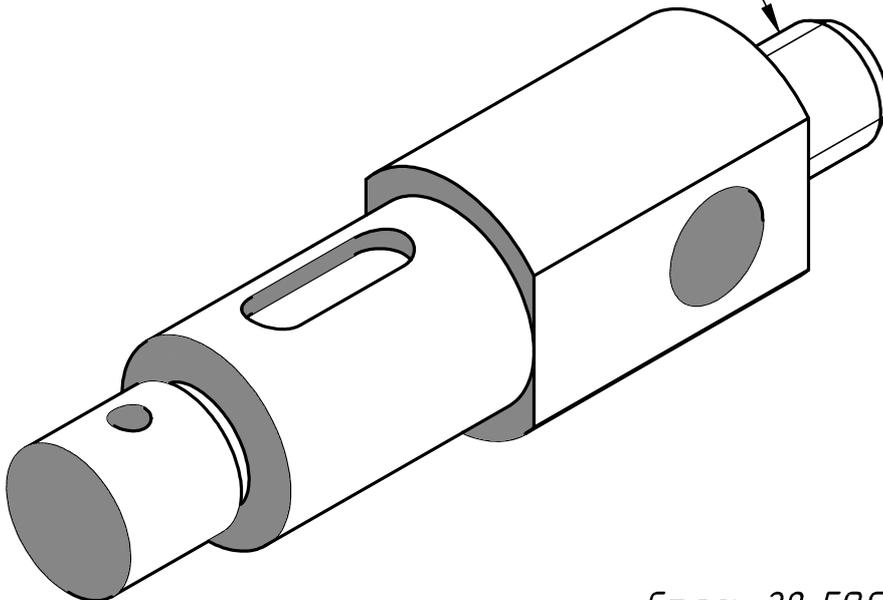
*Резьба метрическая
с мелким шагом*



Ст.5 ГОСТ 380-94

6, 16

*Резьба метрическая
с крупным шагом*

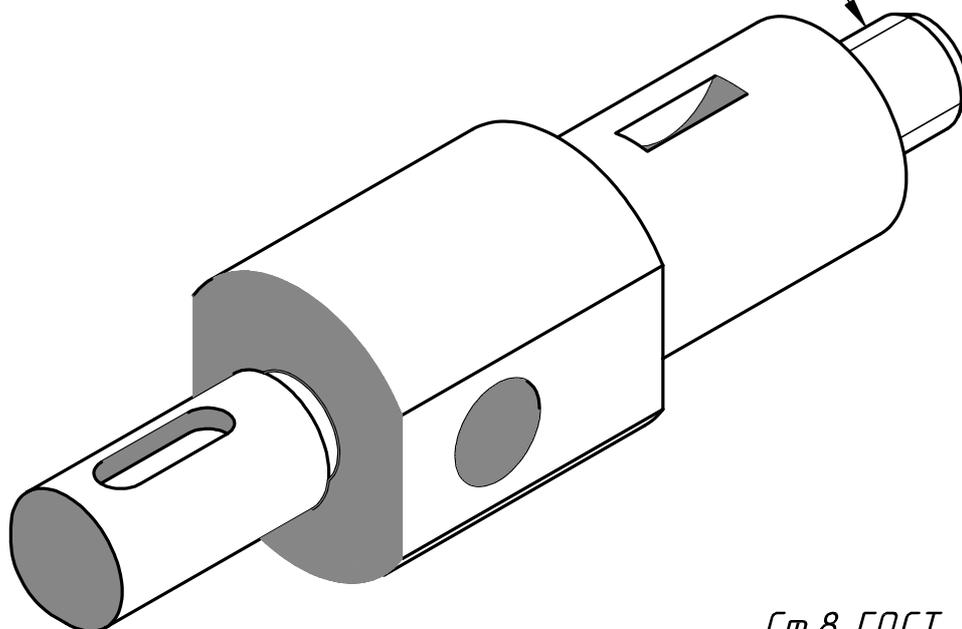


Сталь 20 ГОСТ 1050-88

Данные к заданию 4 (ВАЛ)

7, 17

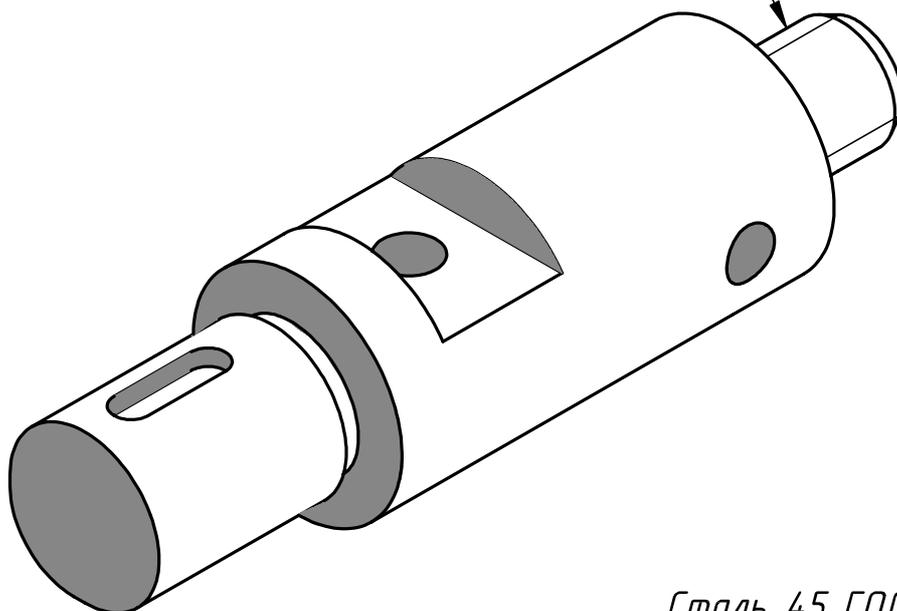
Резьба метрическая
с мелким шагом



Ст.8 ГОСТ 380-94

8, 18

Резьба метрическая
с крупным шагом

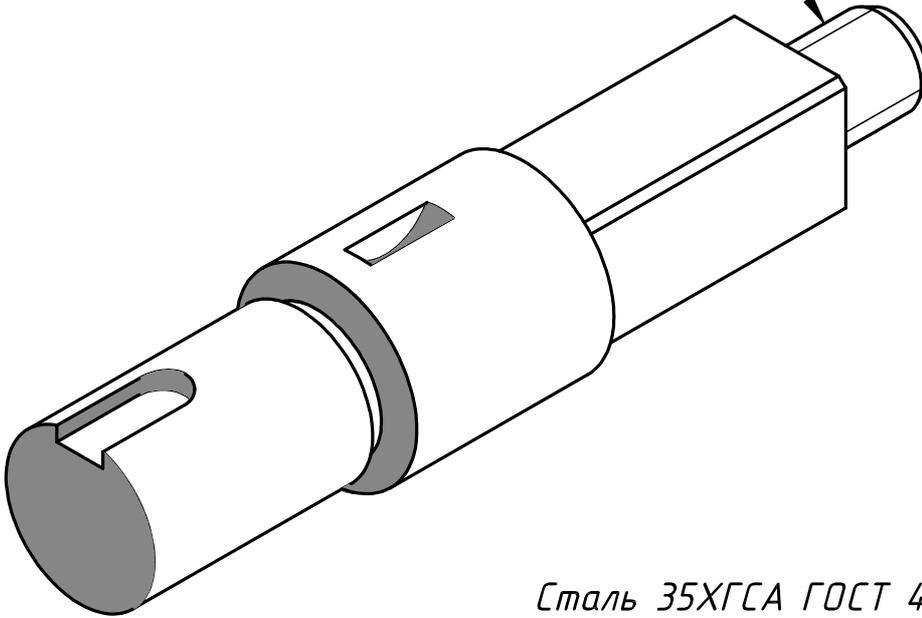


Сталь 45 ГОСТ 1050-88

Данные к заданию 4 (ВАЛ)

9, 19

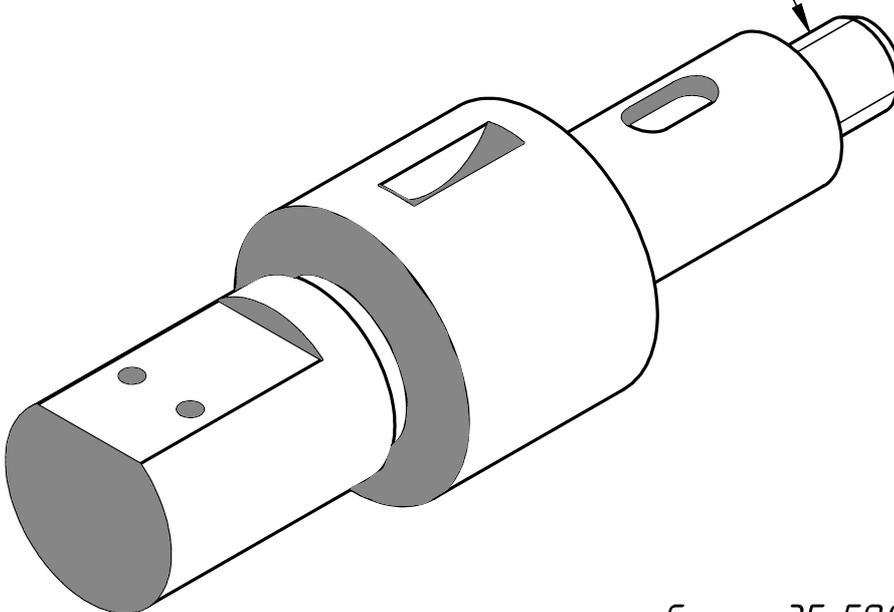
Резьба метрическая
с мелким шагом



Сталь 35ХГСА ГОСТ 4543-71

10, 20

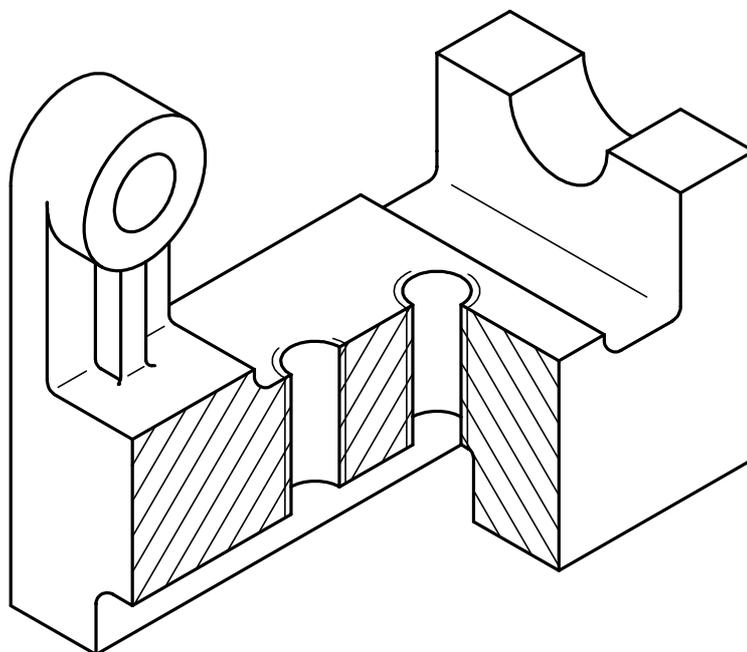
Резьба метрическая
с крупным шагом



Сталь 35 ГОСТ 1050-88

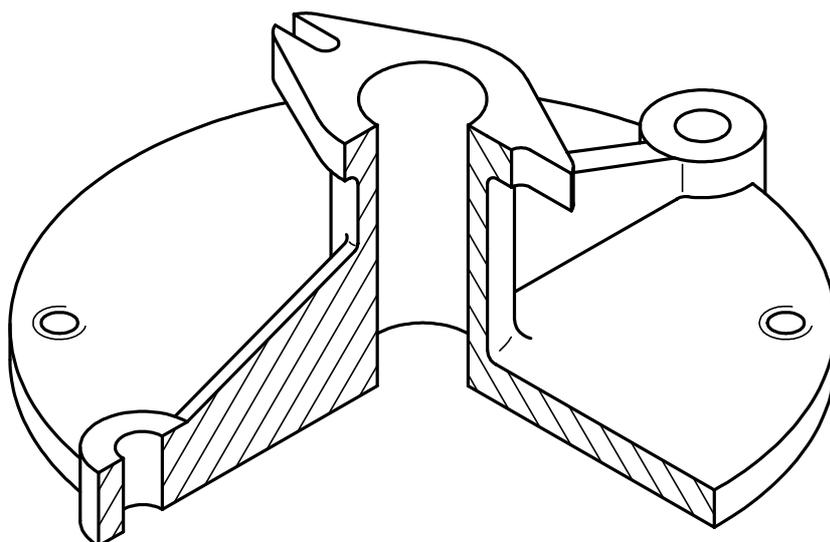
Данные к заданию 4 (КОРПУС)

1, 11



СЧ15 ГОСТ 14.12-85

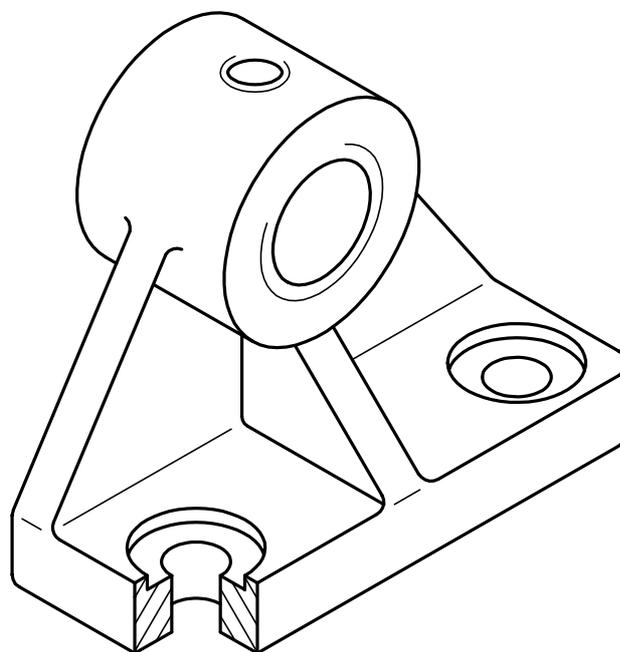
2, 12



АК7 ГОСТ 15.83-93

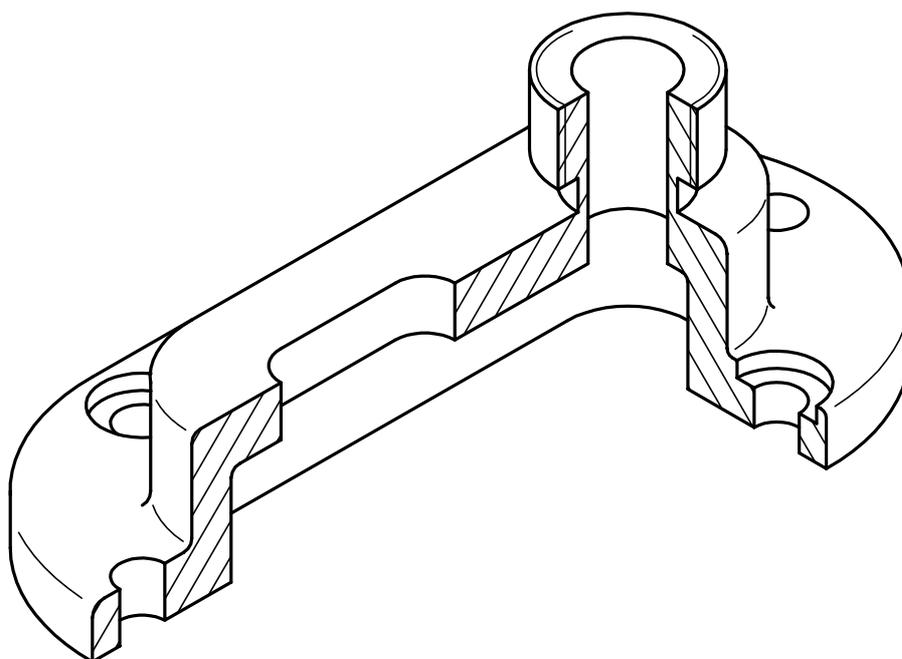
Данные к заданию 4 (КОРПУС)

3, 13



Сталь 15Л ГОСТ 1050-88

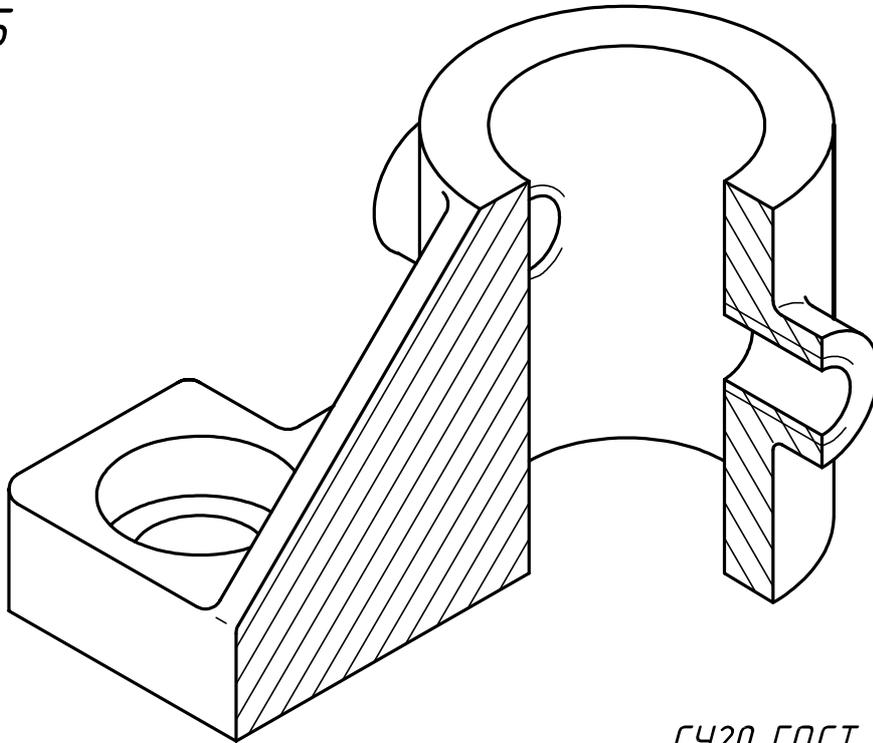
4, 14



МЛ5 ГОСТ 2856-79

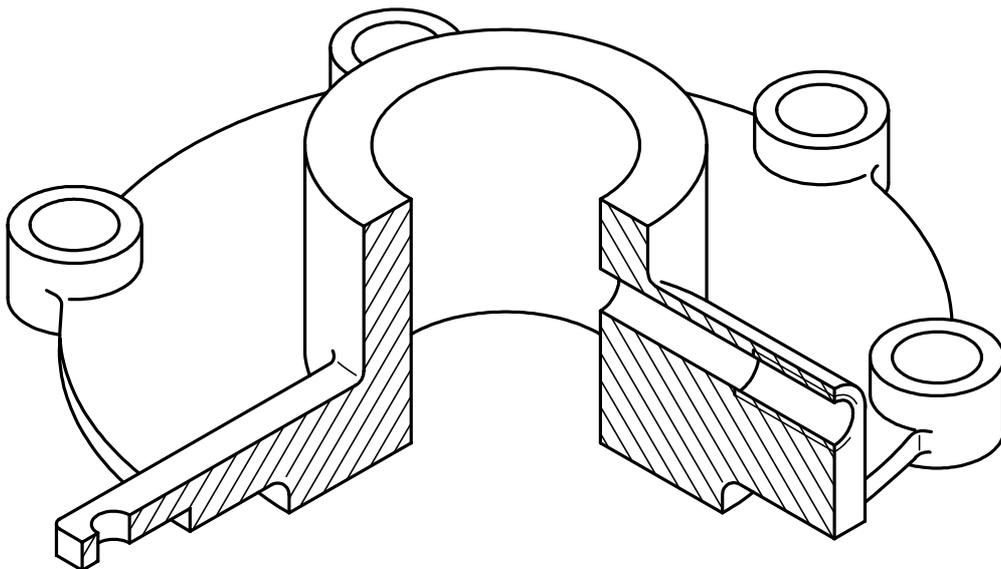
Данные к заданию 4 (КОРПУС)

5, 15



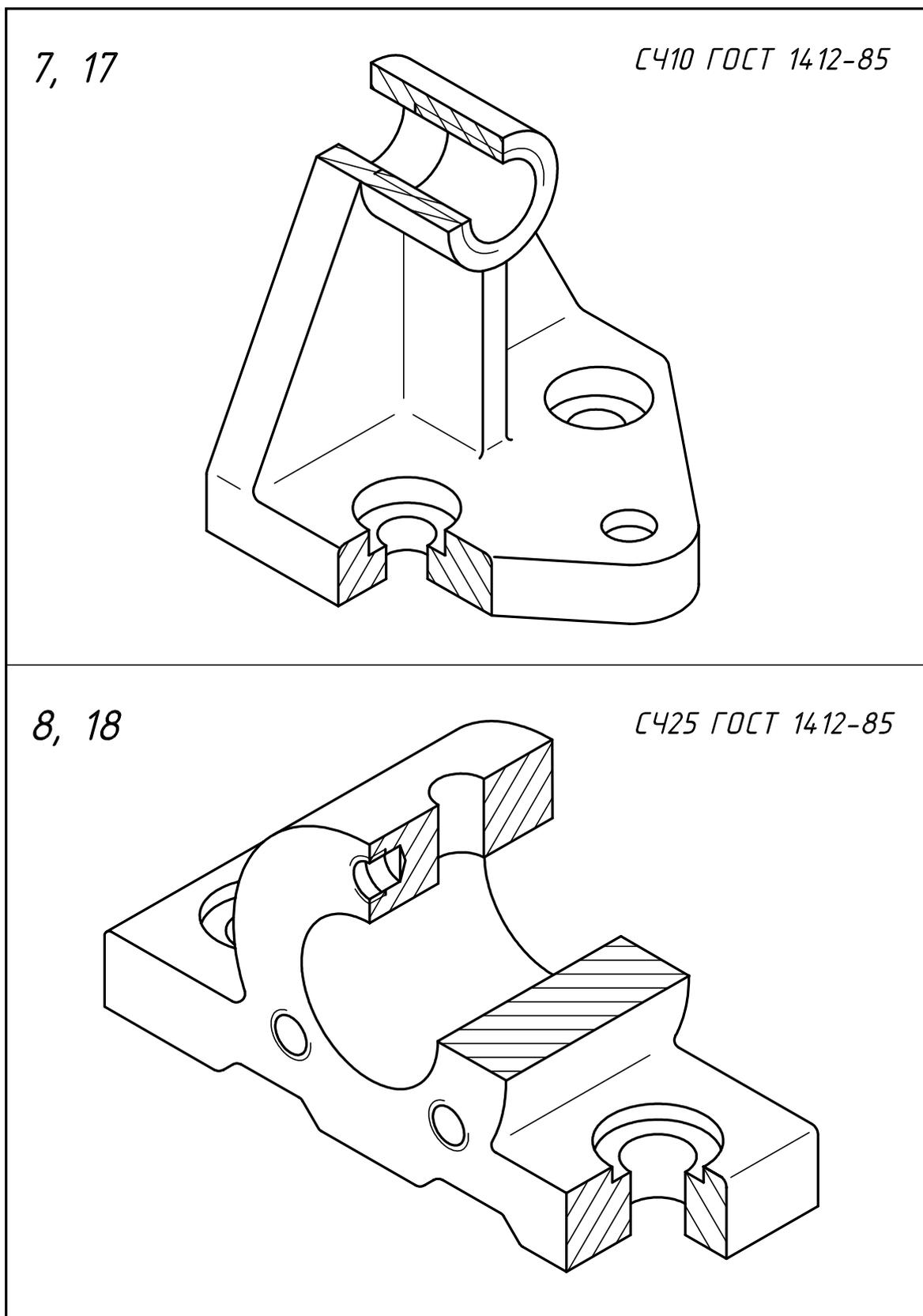
СЧ20 ГОСТ 1412-85

6, 16



АМ5 ГОСТ 1583-93

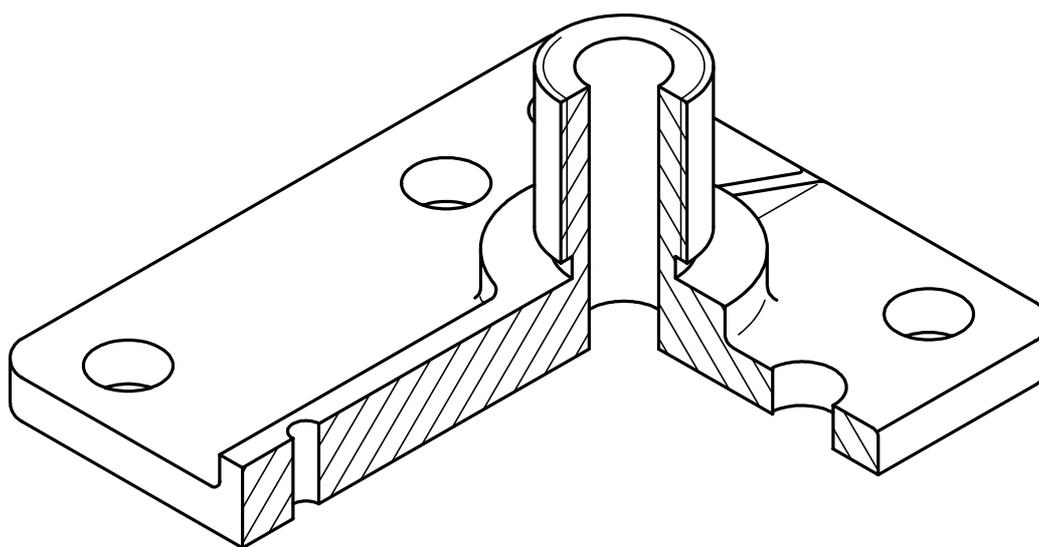
Данные к заданию 4 (КОРПУС)



Данные к заданию 4 (КОРПУС)

9, 19

Сталь 20Л ГОСТ 1050-88



10, 20

ВЧ40 ГОСТ 7293-85

