

Соединения шпоночные и шлицевые

Исходными данными для разработки листа является схематическое изображение соединения вала с двумя втулками, выбранное по заданному варианту из табл. 1. На основе этого изображения вычерчивают:

- шпоночное (с одного конца вала) и шлицевое (с другого конца вала) соединения вала с двумя втулками и соответствующими сечениями;
- чертеж вала с сечениями по шпоночному пазу и шлицевой части;
- продольные (фронтальные) разрезы обеих втулок;
- местные виды отверстий втулок на плоскость, перпендикулярную их осям.

Пример выполнения листа показан в приложении 1.

Изображения, размещенные на листе, сопровождают поясняющими надписями и следующими размерами.

На валу и втулке шпоночного соединения с призматической шпонкой:

- а) длина l шпоночного паза;
- б) ширина b шпоночного паза вала и втулки;
- в) глубина пазов – на валу размер t_1 , во втулке размер $d+t_2$;
- г) диаметр вала и отверстие втулки.

Пазы не доводят до торца вала на расстояния, равные 3...5 мм при $d \leq 30$ мм и 5...7 мм при $d \geq 30$ мм.

На валу и втулке шпоночного соединения с сегментной шпонкой:

диаметр шпоночного паза и расстояния от оси паза до торца вала;

размеры, перечисленные в п.п. б, в, г для соединения с призматической шпонкой.

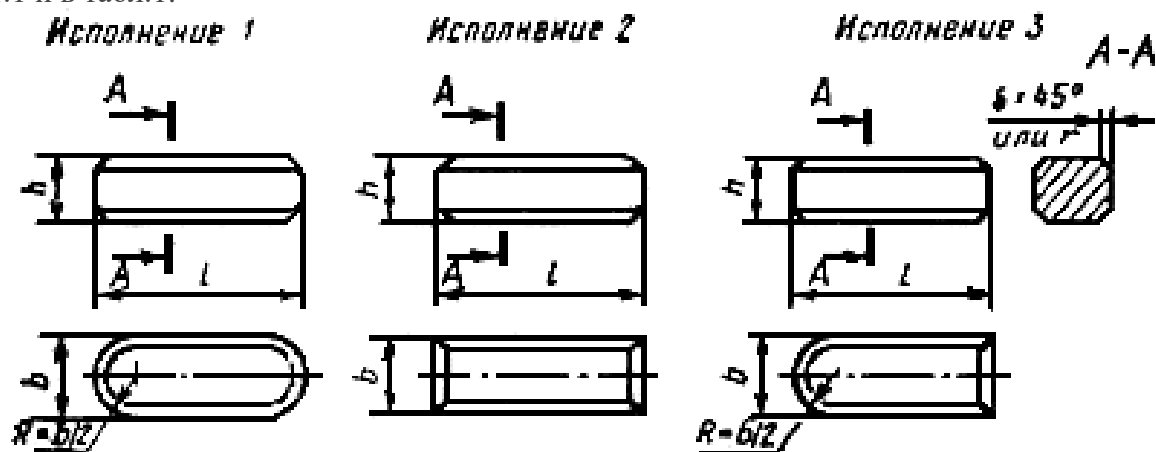
Основные сведения о шпоночных и шлицевых соединениях, а также правила их графического исполнения.

ГОСТ 23360-78

СОЕДИНЕНИЯ ШПОНОЧНЫЕ С ПРИЗМАТИЧЕСКИМИ ШПОНКАМИ

Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки

Размеры шпонок и их предельные отклонения должны соответствовать указанным на черт.1 и в табл.1.



Черт.1

Таблица 1

Ширина b (h9)	Высота h (h11; h9)	Размер фаски c или радиус r		Длина l (h14)	
		не более	не менее	от	до
2	2	0,25	0,16	6	20
3	3			6	36
4	4			8	45
5	5	0,40	0,25	10	56
6	6			14	70
7	7			16	63
8	7			18	90
10	8	0,60	0,40	22	110
12	8			28	140
14	9			36	160
16	10			45	180
18	11			50	200
20	12	0,80	0,60	56	220
22	14			63	250
24	14				
25	14			70	280
28	16			80	320
32	18			90	360
36	20			100	400
40	22	1,20	1,00	100	400
45	25			110	450
50	28			125	500
56	32			140	500
63	32	2,00	1,60	160	500
70	36			180	500
80	40			200	500
90	45	3,00	2,50	220	500
100	50			250	500

Пример условного обозначения шпонки исполнения 1, размерами $b=18$ мм, $h=11$ мм, $l=100$ мм:

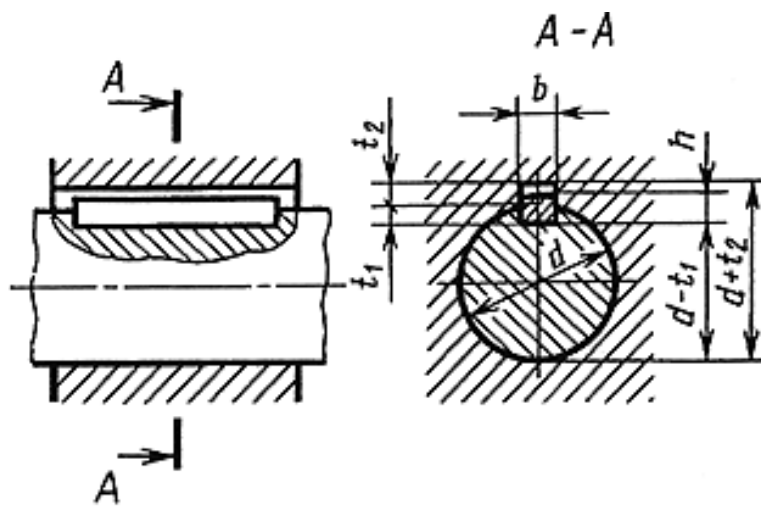
Шпонка 18x11x100 ГОСТ 23360-78

То же, исполнения 2:

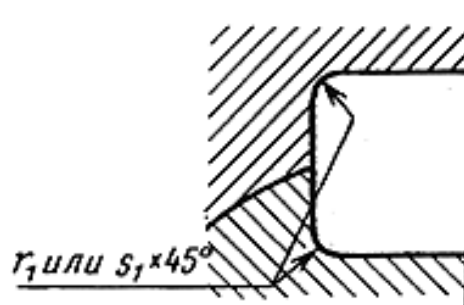
Шпонка 2-18x11x100 ГОСТ 23360-78

Длины шпонок должны выбираться из ряда: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 56; 63; 70; 80; 90; 100; 110; 125; 140; 160; 180; 200; 220; 250; 280; 320; 360; 400; 450; 500 мм.

Размеры сечений пазов и их предельные отклонения должны соответствовать указанным на черт.2 и в табл.2.



Шпоночные пазы вала и втулки



Черт.2

Примечание. На рабочем чертеже должен проставляться один размер для вала t_1 (предпочтительный вариант) или $d-t_1$ и для втулки $d+t_2$.

Таблица 2

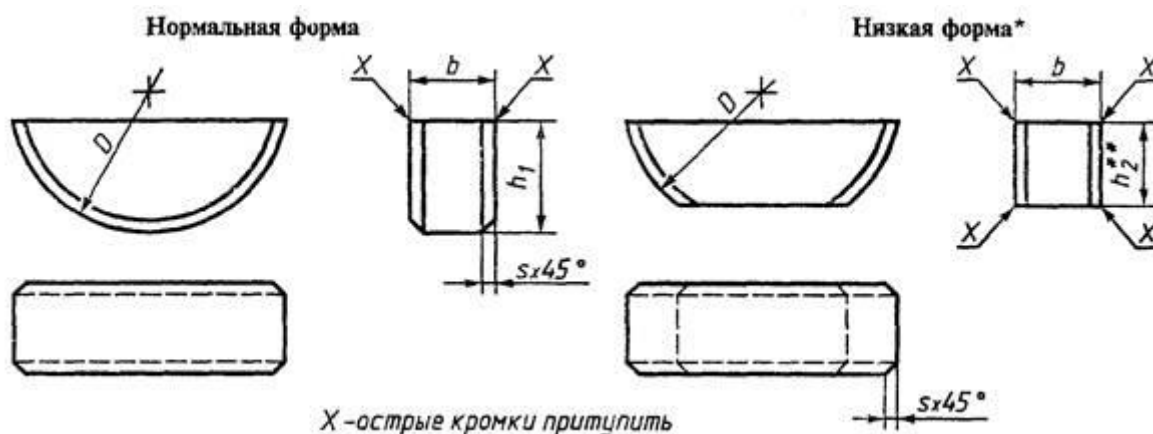
мм					
Диаметр вала	Сечение шпонки	Шпоночный паз			
		Глубина		Радиус закругления r или с фаска 45°	
		Вал t ₁	Втулка t ₂		
		Но-мин.	Но-мин.	Не более	Не менее
От 6 до 8	2x2	1,2	1,0	0,16	0,08
Св. 8 до 10	3x3	1,8	1,4		
Св. 10 до 12	4x4	2,5	1,8		
" 12 " 17	5x5	3,0	2,3	0,25	0,16
" 17 " 22	6x6	3,5	2,8		
Св. 22 до 30	7x7; 8x7	4,0	3,3		
" 30 " 38	10x8	5,0	3,3	0,4	0,25
Св. 38 до 44	12x8	5,0	3,3		
" 44 " 50	14x9	5,5	3,8		
" 50 " 58	16x10	6,0	4,3		
" 58 " 65	18x11	7,0	4,4		
Св. 65 до 75	20x12	7,5	4,9	0,6	0,4
" 75 " 85	22x14	9,0	5,4		
" 85 " 95	24x14; 25x14	9,0	5,4		
" 95 " 110	28x16	10,0	6,4		
Св. 110 до 130	32x18	11,0	7,4	1,0	0,7
" 130 " 150	36x20	12,0	8,4		
" 150 " 170	40x22	13,0	9,4		
" 170 " 200	45x25	15,0	10,4		
" 200 " 230	50x28	17,0	11,4		
Св. 230 до 260	56x32	20,0	12,4	1,6	1,2
" 260 " 290	63x32	20,0	12,4		
Св. 290 до 330	70x36	22,0	14,4	2,5	2,0
" 330 " 380	80x40	25,0	15,4		
Св. 380 до 440	90x45	28,0	17,4		
" 440 " 500	100x50	31,0	19,5		

Шпонки 7x7 мм и 24x14 мм допускается применять только для крепления режущего инструмента.

ГОСТ 24071-80 (ГОСТ 24071-97)

СЕГМЕНТНЫЕ ШПОНКИ И ШПОНОЧНЫЕ ПАЗЫ

Размеры и предельные отклонения размеров шпонок указаны на рисунке 1 и в таблице 1.



* Применяется по согласованию заинтересованных сторон.

** $h_2 = 0,8h_1$ (значение можно округлить до 0,1 мм).

Рисунок 1

Таблица 1

мм							
<i>b</i>		<i>h₁</i>		<i>D</i>		<i>s</i>	
Ном.	Пред. откл. h9*	Ном.	Пред. откл. h11	Ном.	Пред. откл. h12	не менее	не более
1,0	-0,025	1,4	-0,060	4	-0,120	0,16	0,25
1,5		2,6		7	-0,150		
2,0		2,6		7			
2,0		3,7	10				
2,5		3,7	-0,075	10			
3,0		5,0	13	-0,180			
3,0		6,5	16				
4,0	-0,030	6,5	-0,090	16	-0,180	0,25	0,40
4,0		7,5		19	-0,210		
5,0		6,5		16	-0,180		
5,0		7,5		19	-0,210		
5,0		9,0		22			
6,0		9,0		22			
6,0		10,0		25			
8,0	-0,036	11,0	-0,110	28	-0,250	0,40	0,60
10,0		13,0		32			
* Другой допуск может быть принят по согласованию заинтересованных сторон.							

Материал - сталь с временным сопротивлением разрыву не ниже 590 Н/мм² после окончательной обработки (если не будет другой договоренности между заинтересованными сторонами).

Форма, размеры и допуски шпоночных пазов

Размеры и допуски шпоночных пазов указаны на рисунке [2](#) и в таблице [2](#).

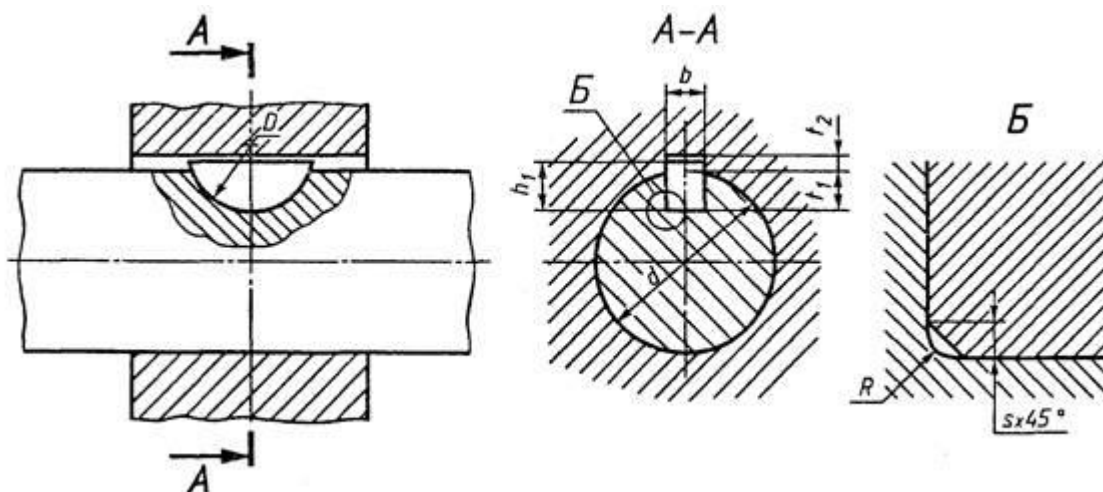


Рисунок 2

Таблица 2

мм										
Размеры шпонки нормальной или низкой формы $b \text{ ' } h_1 \text{ ' } D$	Ширина b				Глубина				Радиус R	
	Ном.	Предельные отклонения			Вал t_1		Ступица t_2			
		Нормальное соединение		Плотное соединение						
		Вал N9	Втулка Js9	Вал и втулка P9	Ном.	Пред. откл.	Ном.	Пред. откл.	не более	не менее
1,0'1,4'4	1,0	-0,004; -0,029	$\pm 0,012$	-0,006; -0,031	1,0	+0,1	0,6	+0,1	0,16	0,08
1,5'2,6'7	1,5				2,0		0,8		0,16	0,08
2,0'2,6'7	2,0				1,8		1,0		0,16	0,08
2,0'3,7'10	2,0				2,9		1,0		0,16	0,08
2,5'3,7'10	2,5				2,7		1,2		0,16	0,08
3,0'5,0'13	3,0				3,8	+0,2	1,4		0,16	0,08
3,0'6,5'16	3,0	5,3	1,4	0,16	0,08					
4,0'6,5'16	4,0	5,0	1,8	0,25	0,16					
4,0'7,5'19	4,0	6,0	1,8	0,25	0,16					
5,0'6,5'16	5,0	4,5	2,3	0,25	0,16					
5,0'7,5'19	5,0	5,5	2,3	0,25	0,16					
5,0'9,0'22	5,0	-0,030	$\pm 0,015$	-0,012; -0,042	7,0	+0,3	2,3	+0,2	0,25	0,16
6,0'9,0'22	6,0				6,5		2,8		0,25	0,16
6,0'10,0'25	6,0				7,5		2,8		0,25	0,16
8,0'11,0'28	8,0				8,0		3,3		0,40	0,25
10,0'13,0'32	10,0				10,0		3,3		0,40	0,25

В таблице 3 даны две серии взаимосвязи между диаметром вала и размером шпонки: серия 1 - для передачи крутящего момента, серия 2 - для фиксации детали (в случае неподвижной посадки, когда передача момента осуществляется за счет трения).

Таблица 3 - Зависимость диаметра вала от размера шпонки

Диаметр вала d , мм				Размер шпонки, мм, нормальной формы $b' h_1' D$ или эквивалентной низкой формы
Серия 1		Серия 2		
Свыше	До	Свыше	До	
3	4	3	4	1,0x1,4x4
4	5	4	6	1,5x2,6x7
5	6	6	8	2,0x2,6x7

Диаметр вала d , мм				Размер шпонки, мм, нормальной формы $b \times h_1 \times D$ или эквивалентной низкой формы
Серия 1		Серия 2		
Свыше	До	Свыше	До	
6	7	8	10	2,0x3,7x10
7	8	10	12	2,5x3,7x10
8	10	12	15	3,0x5,0x13
10	12	15	18	3,0x6,5x16
12	14	18	20	4,0x6,5x16
14	16	20	22	4,0x7,5x19
16	18	22	25	5,0x6,5x16
18	20	25	28	5,0x7,5x19
20	22	28	32	5,0x9,0x22
22	25	32	36	6,0x9,0x22
25	28	36	40	6,0x10,0x25
28	32	40	-	8,0x11,0x28
32	38	-	-	10,0x13,0x32

В обозначении шпонки должны указываться ее ширина и высота и обозначение стандарта.

Примеры

Обозначение шпонки нормальной формы и сечением $b \times h_1 = 5 \times 6,5$ мм:

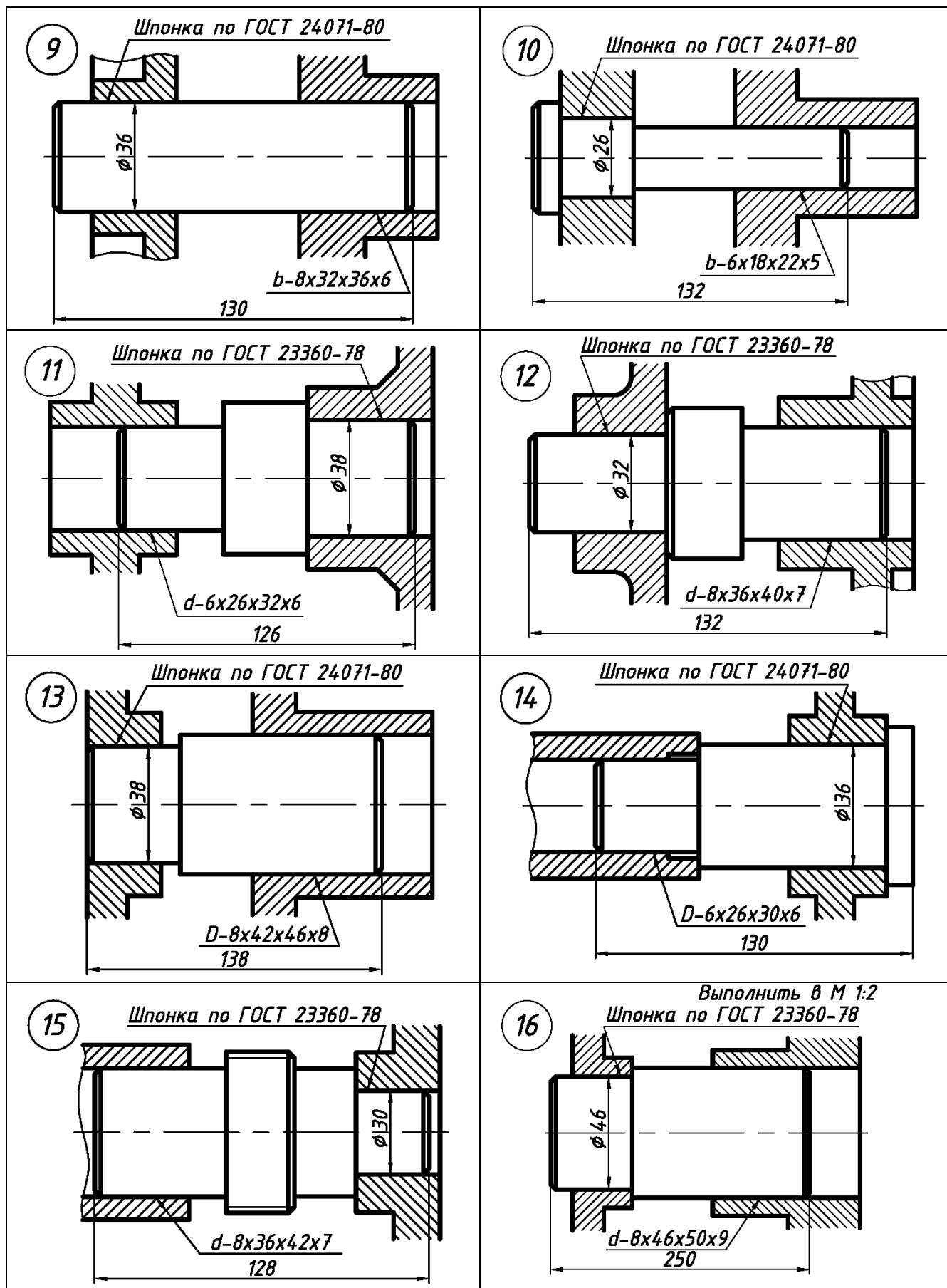
Шпонка 5 x 6,5 ГОСТ 24071-80

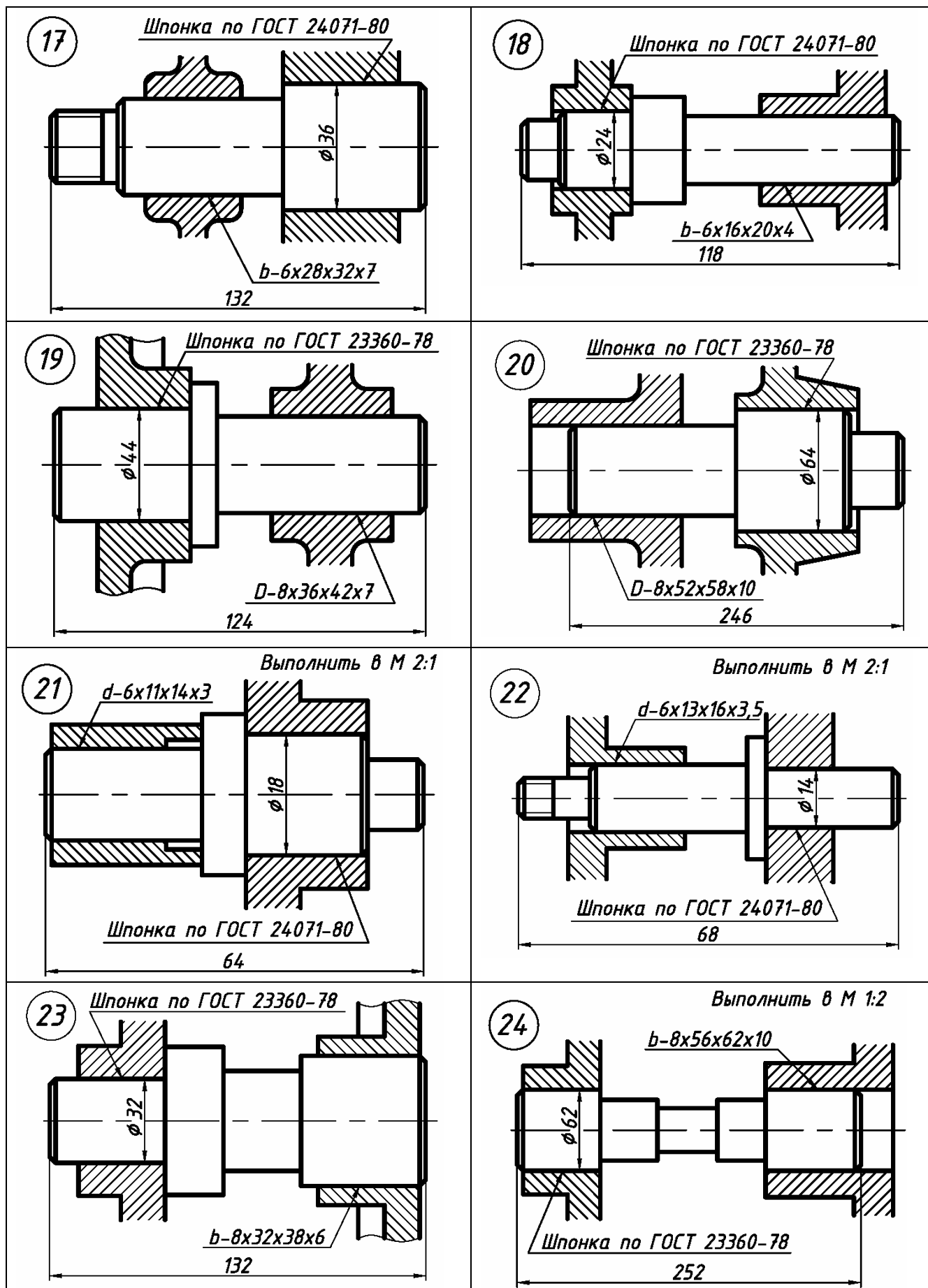
Обозначение низкой шпонки с сечением $b \times h_2 = 5 \times 5,2$:

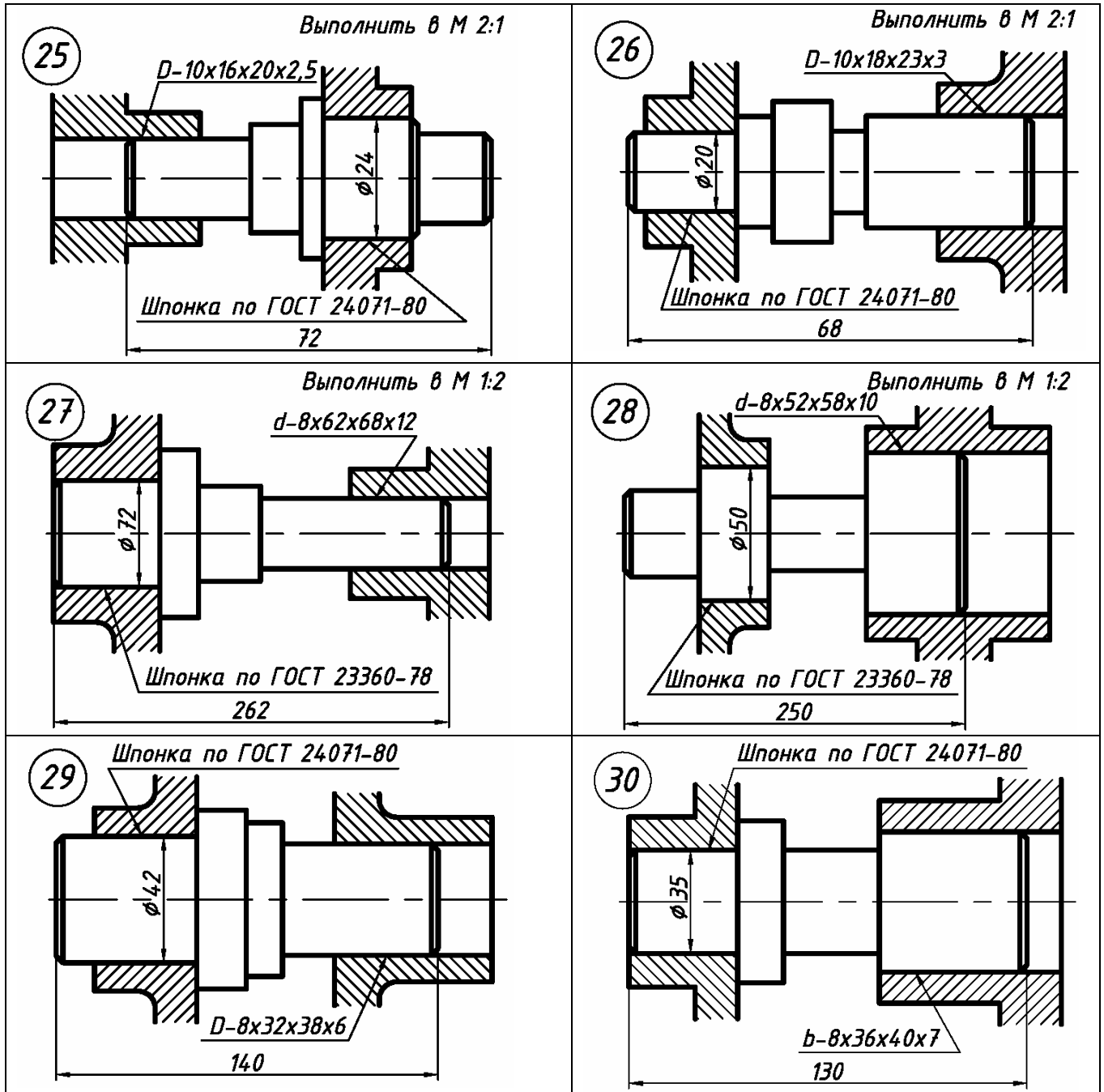
Шпонка 5 x 5,2 ГОСТ 24071-80

Соединения шлицевые и шпоночные

<p>1 Шпонка по ГОСТ 23360-78</p> <p>$\phi 24$</p> <p>$d-6 \times 23 \times 26 \times 6$</p> <p>120</p>	<p>2 Шпонка по ГОСТ 24071-80</p> <p>$\phi 26$</p> <p>$D-6 \times 16 \times 20 \times 4$</p> <p>120</p>
<p>3 Шпонка по ГОСТ 24071-80</p> <p>$\phi 30$</p> <p>$d-6 \times 23 \times 28 \times 6$</p> <p>130</p>	<p>4 Шпонка по ГОСТ 23360-78</p> <p>$\phi 22$</p> <p>$b-6 \times 21 \times 25 \times 5$</p> <p>122</p>
<p>5 Выполнить в М 2:1 Шпонка по ГОСТ 24071-80</p> <p>$\phi 18$</p> <p>$d-6 \times 13 \times 16 \times 3,5$</p> <p>64</p>	<p>6 $D-6 \times 26 \times 30 \times 6$</p> <p>$\phi 28$</p> <p>Шпонка по ГОСТ 24071-80</p> <p>130</p>
<p>7 Шпонка по ГОСТ 23360-78</p> <p>$\phi 28$</p> <p>$d-6 \times 28 \times 32 \times 7$</p> <p>126</p>	<p>8 Выполнить в М 2:1 $d-6 \times 11 \times 14 \times 3$</p> <p>$\phi 23$</p> <p>Шпонка по ГОСТ 23360-78</p> <p>62</p>







2. СОЕДИНЕНИЯ НЕРАЗЪЕМНЫЕ

Составными частями этого листа являются изображения четырех разновидностей неразъемных соединений.

Соединения сварные – трехпроекционный чертеж изделия, выполненный по его аксонометрическому изображению (табл. 5). На чертеже обозначают стандартизованные швы сварных соединений, наносят габаритные, установочные и присоединительные размеры.

Соединение клепаное – двухпроекционный чертеж по индивидуальному заданию (табл. 7).

Выполнению данного соединения должен предшествовать расчет конструктивных размеров. Необходимые для расчета справочные материалы и эмпирические зависимости приведены в табл. 6 и на рис. 1 и 2. На чертеже клепаного соединения проставляют размеры конструктивных элементов.

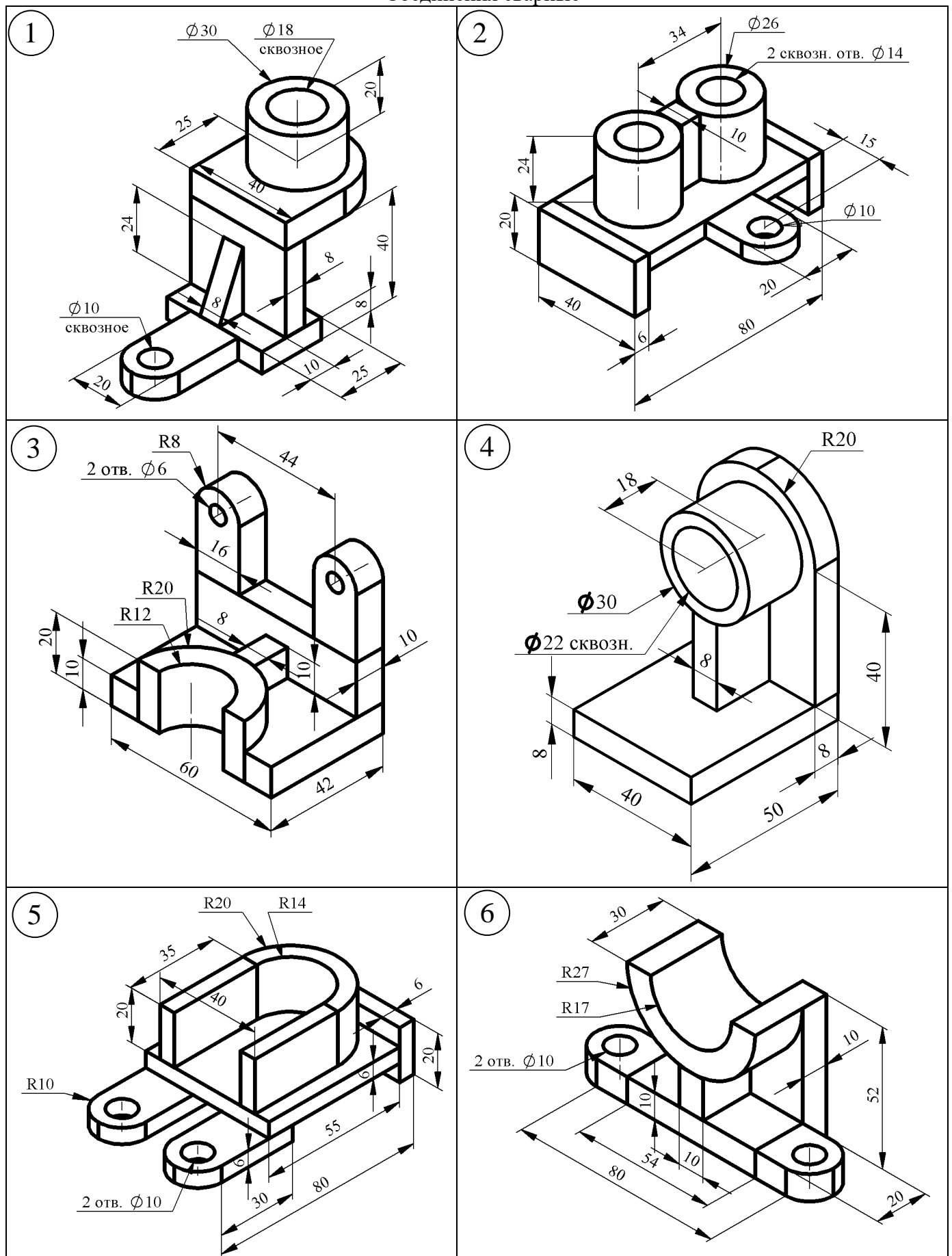
Соединения паяные – однопроекционный чертеж, выполненный по заданию из табл. 8. При выполнении чертежа необходимо из задания выбрать одно, наиболее характерное изображение (обычно это главный вид), позволяющее дать полную графическую информацию о швах паяных соединений. Габаритные размеры изделия следует принимать из расчета рационального размещения выбранного изображения на свободном поле чертежа.

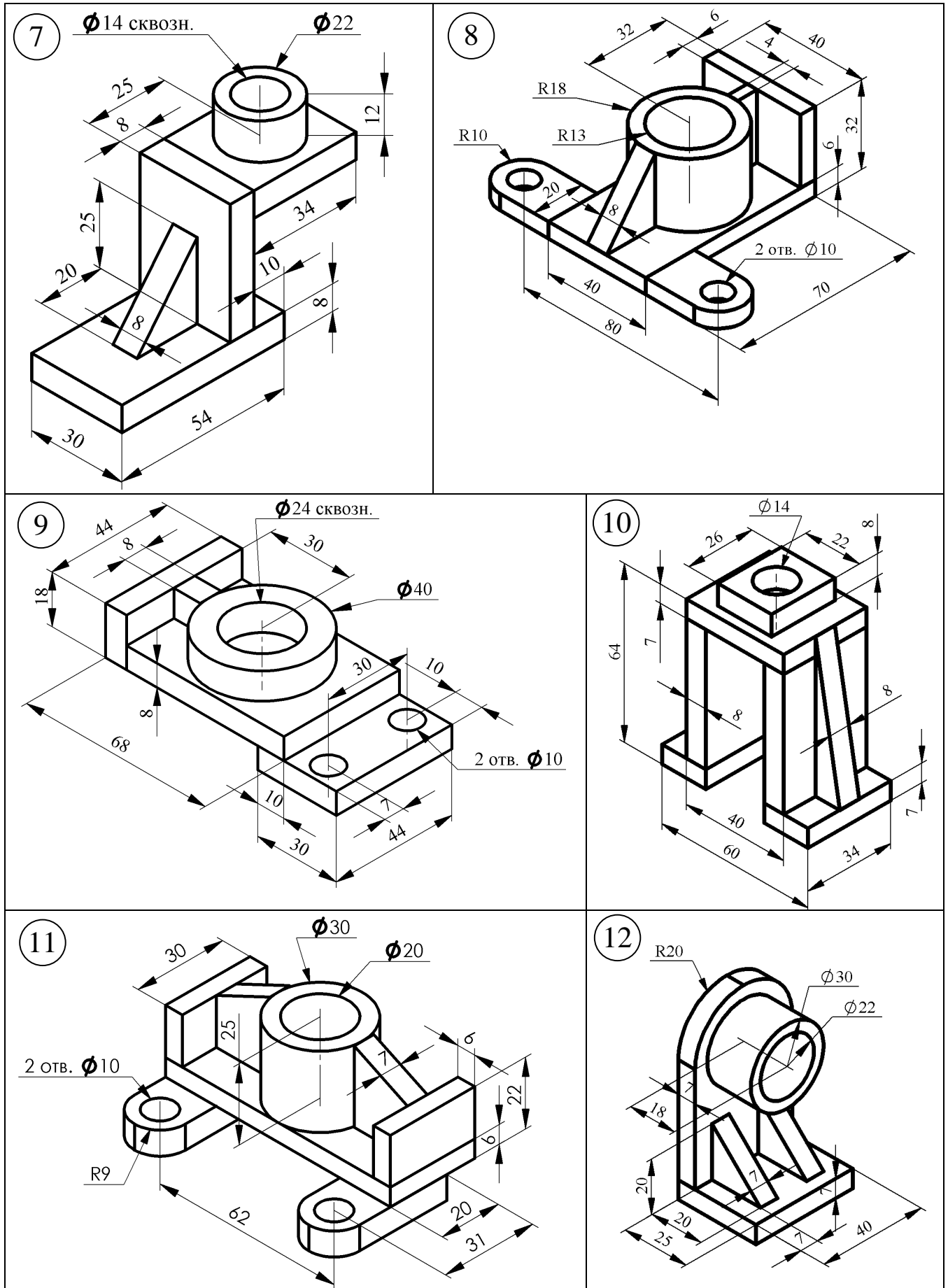
Соединение клееное – однопроекционный чертеж, выполненный в произвольном масштабе по варианту из табл. 9.

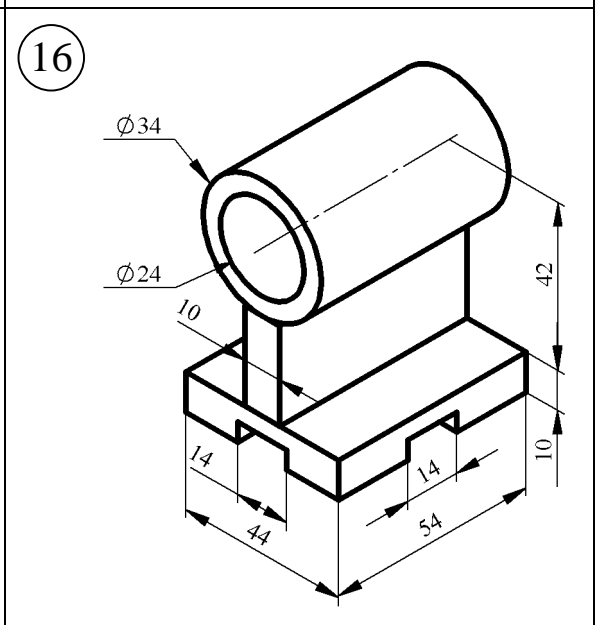
Основные сведения о неразъемных соединениях и правила их изображения изложены в литературе [2].

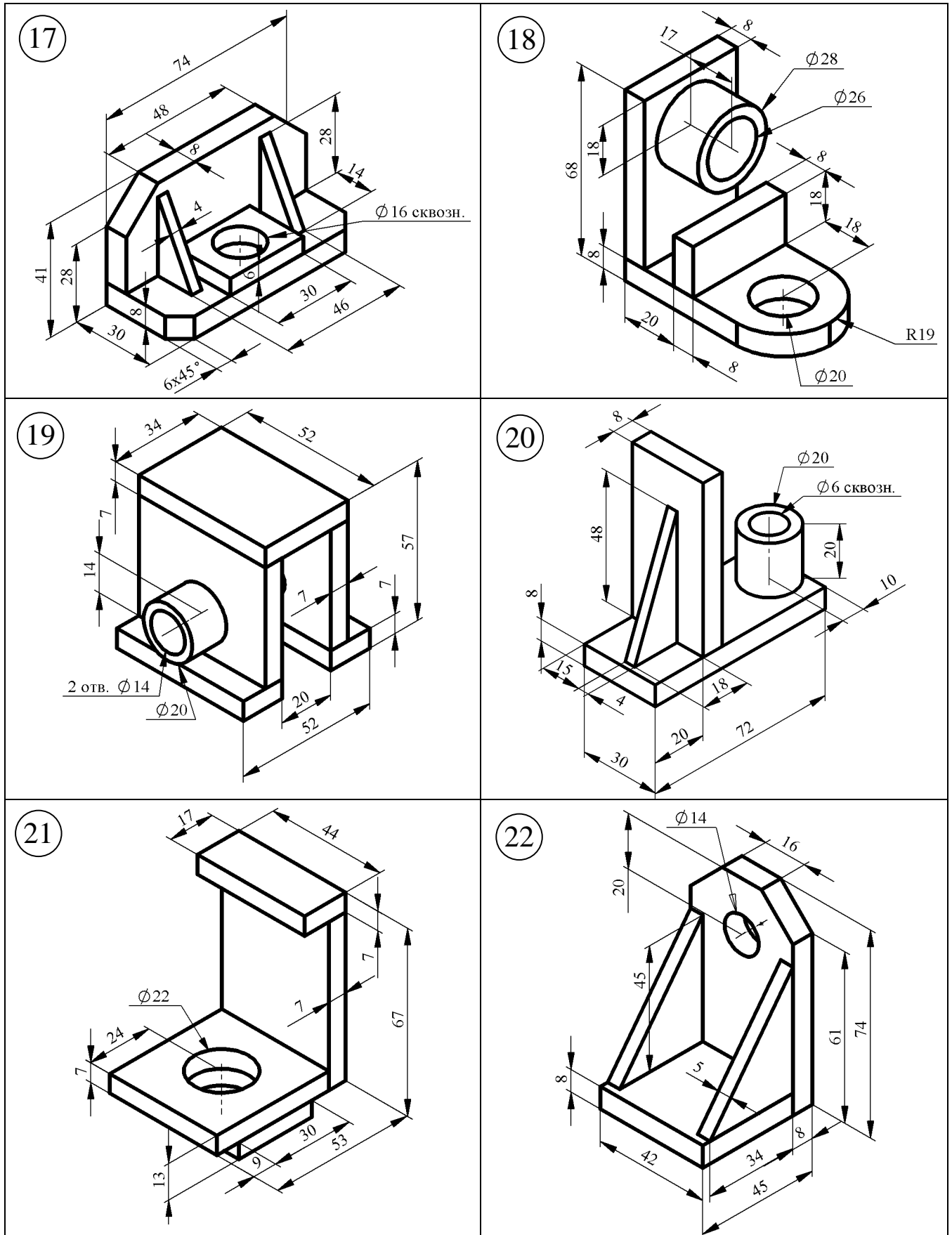
Пример выполнения листа представлен в приложении 2.

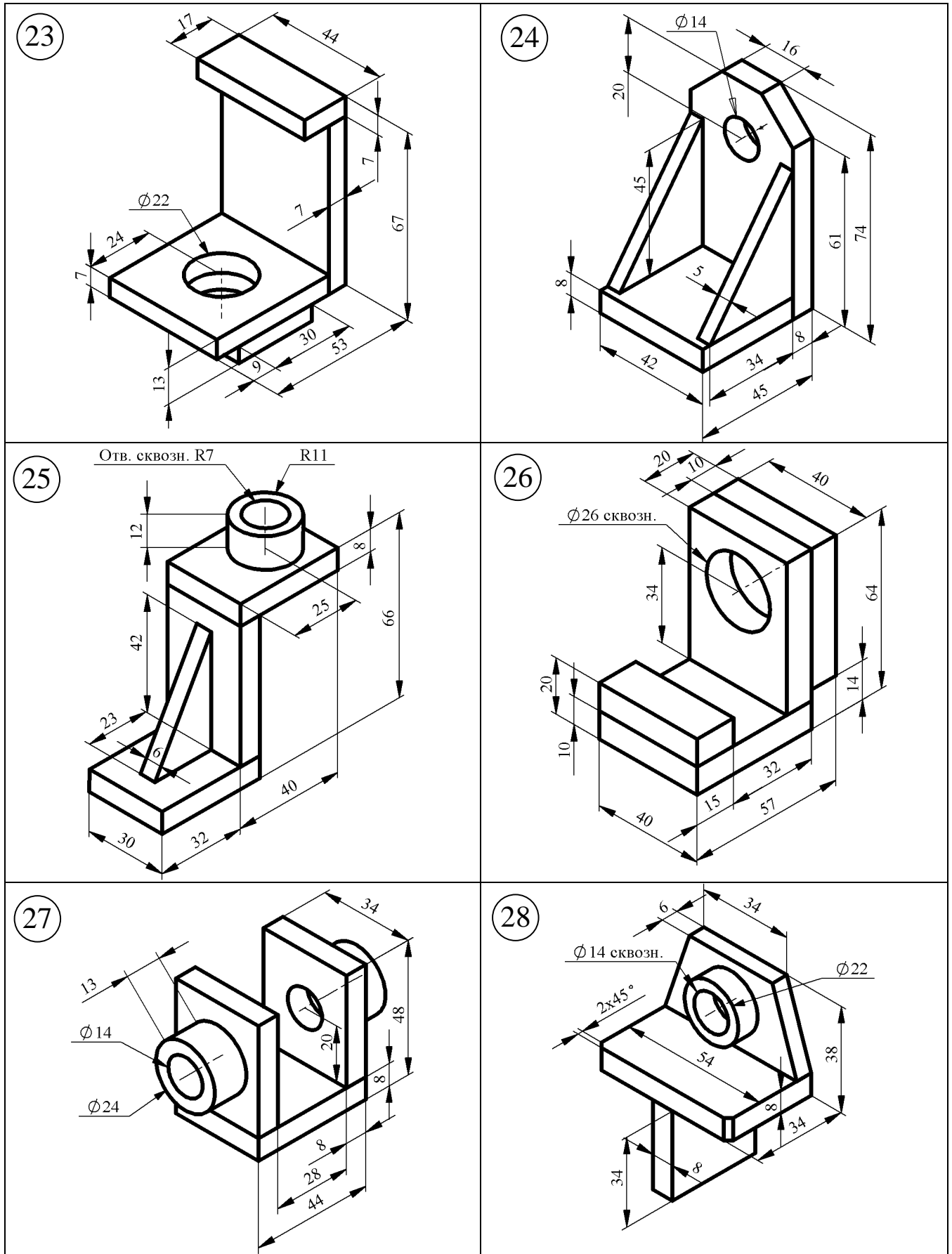
Соединения сварные

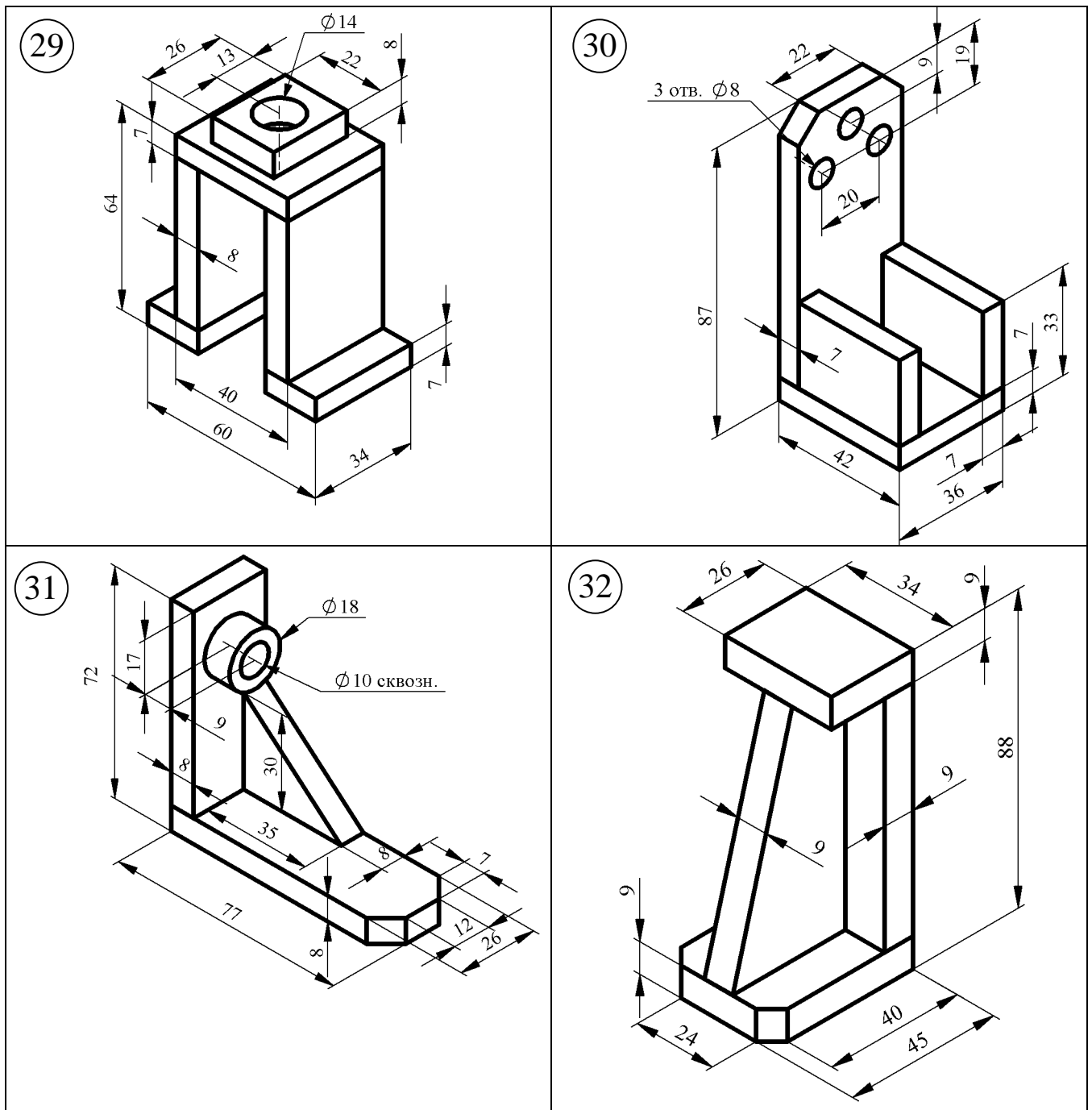




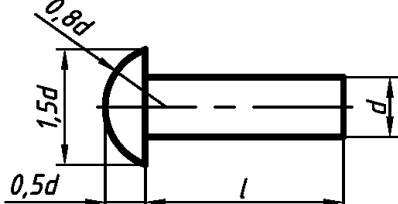
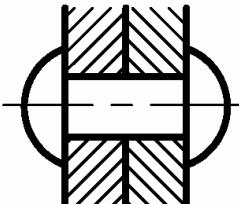
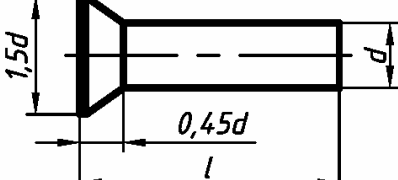
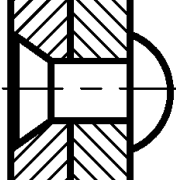
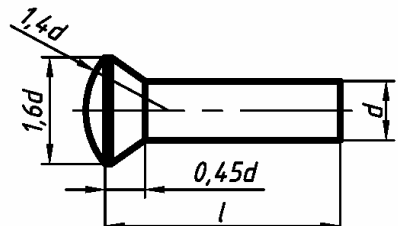
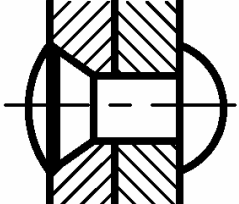
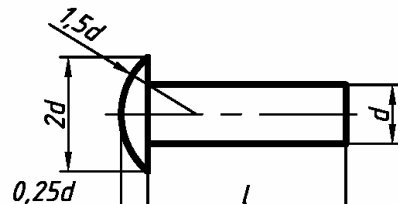
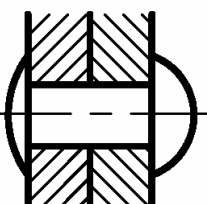
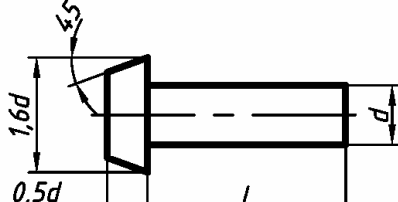
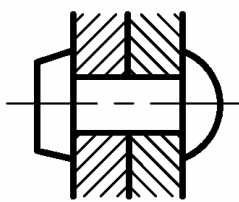








Типы заклепок

Изображение заклепки	Наименование и номер стандарта	Изображение соединения
	<p>Заклепка с полукруглой головкой ГОСТ 10299–80</p>	
	<p>Заклепка с потайной головкой ГОСТ 10300–80</p>	
	<p>Заклепка с полупотайной головкой ГОСТ 10301–80</p>	
	<p>Заклепка с полукруглой низкой головкой ГОСТ 10302–80</p>	
	<p>Заклепка с плоской головкой ГОСТ 10303–80</p>	

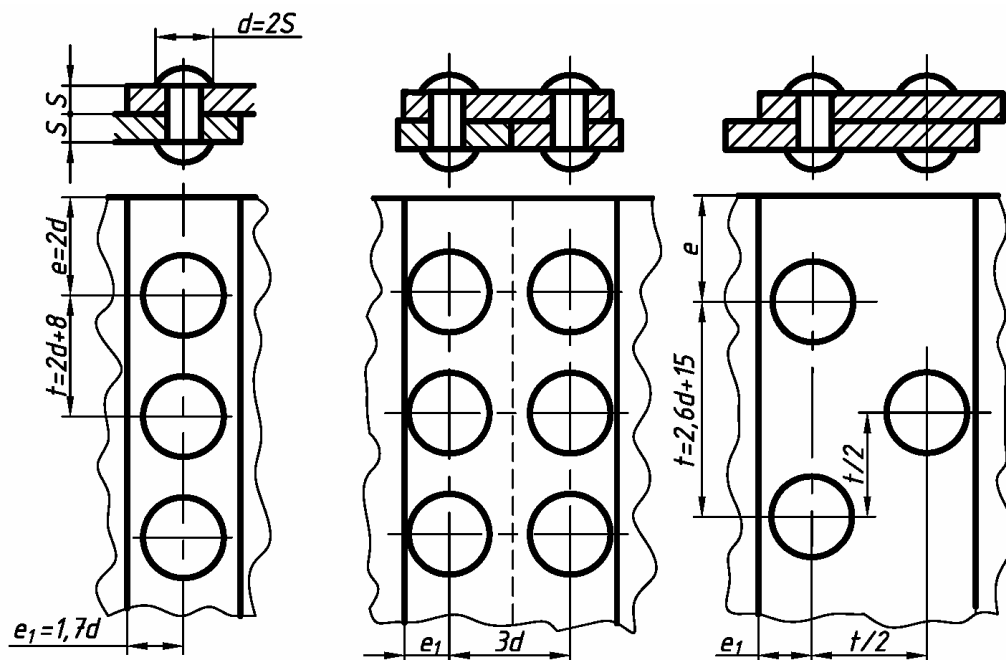


Рис. 1. Типы заклепочных соединений

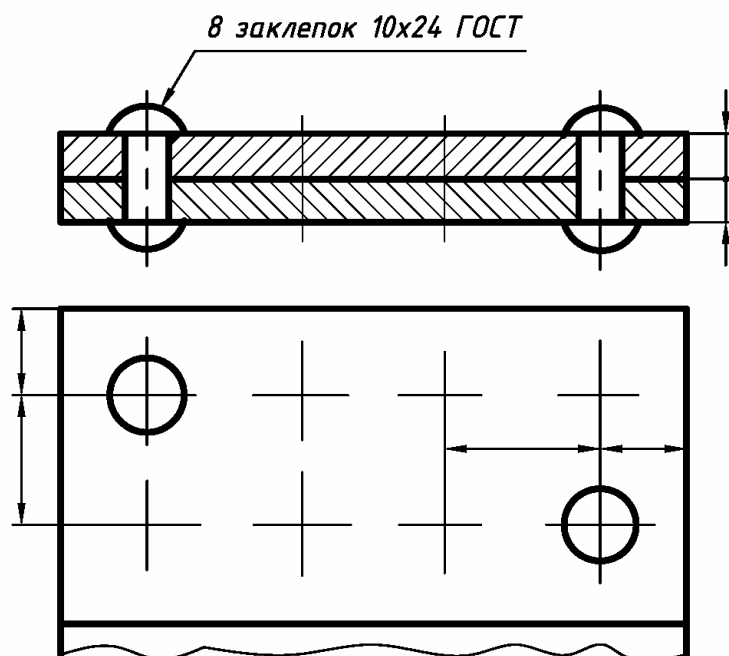
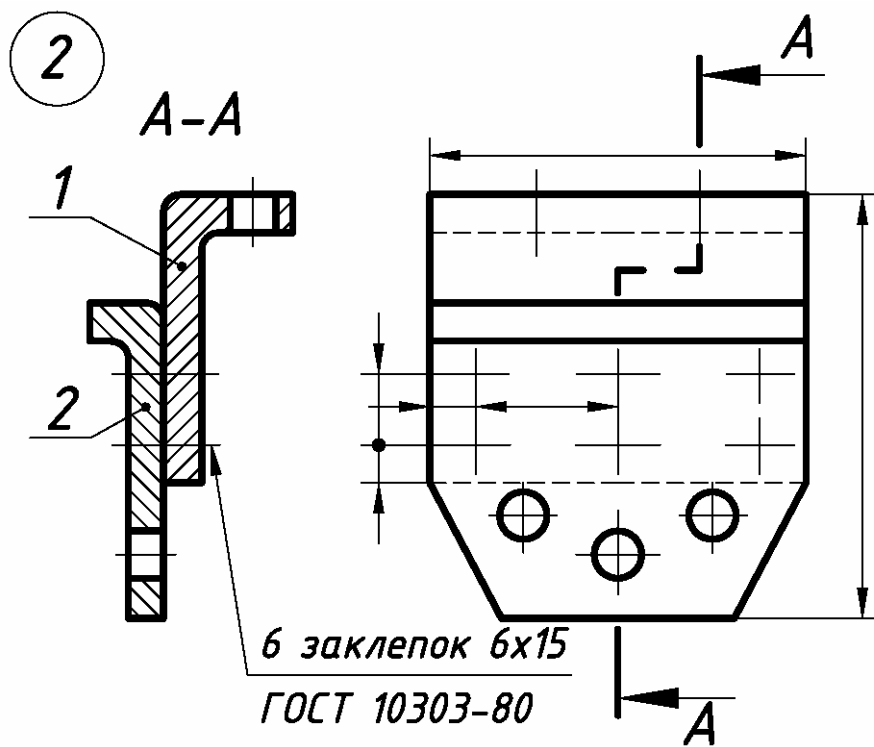
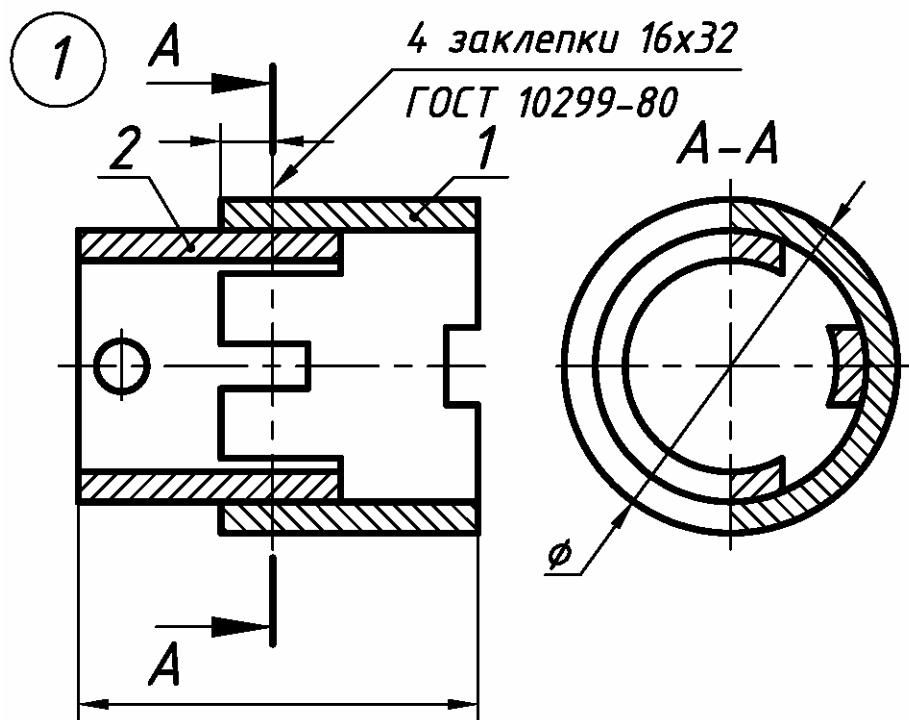
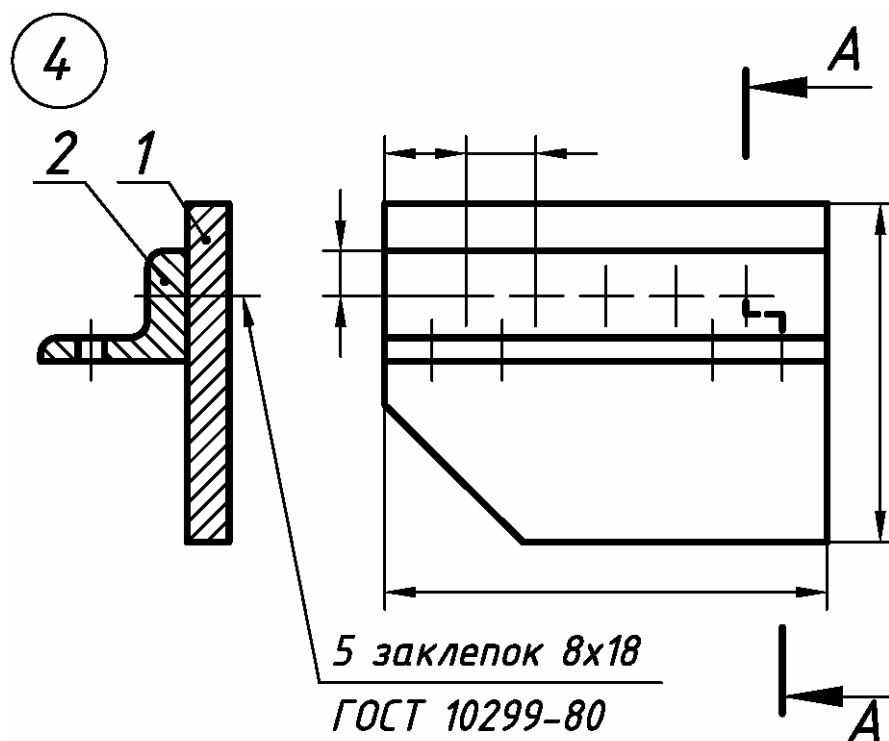
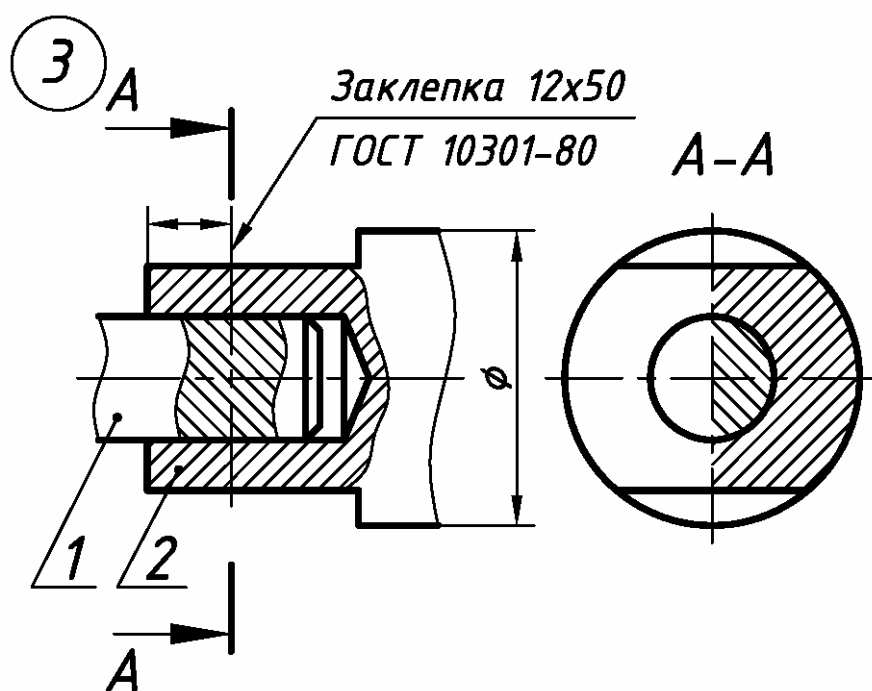
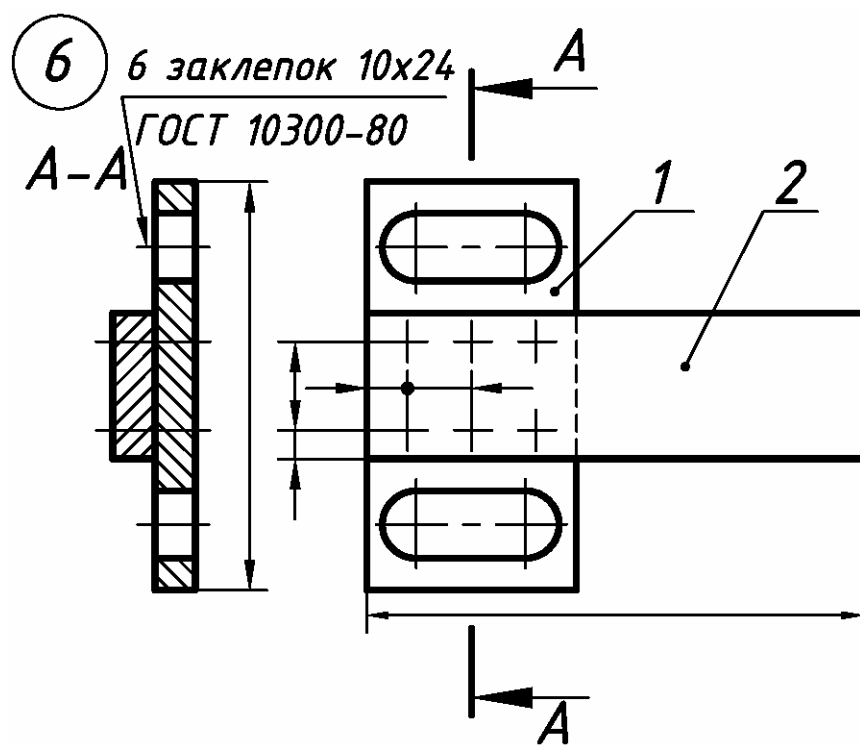
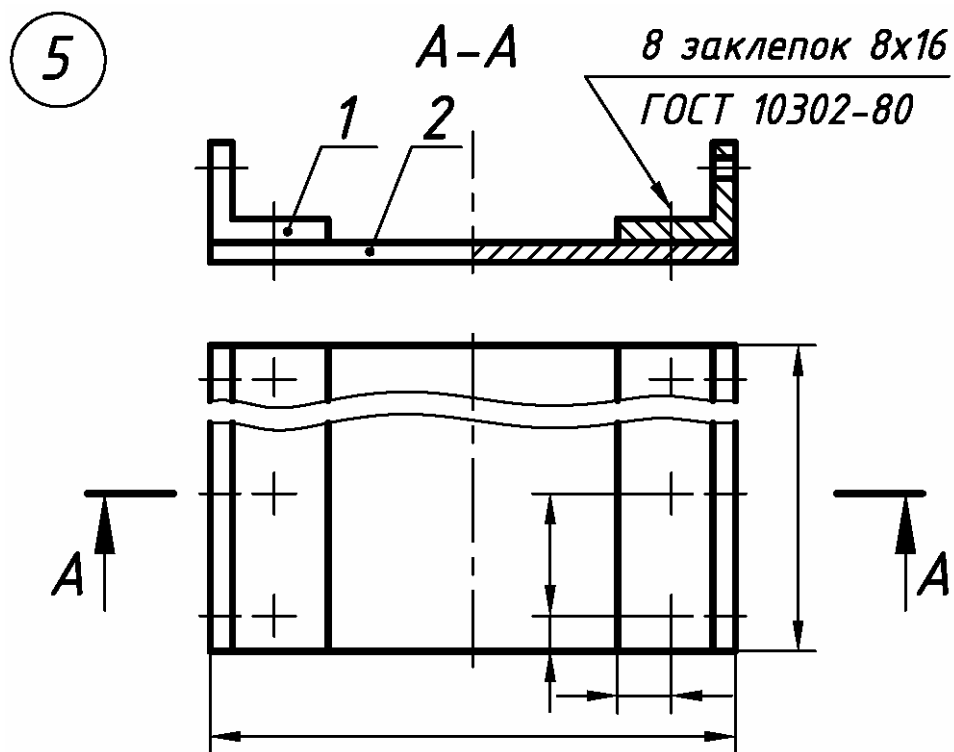


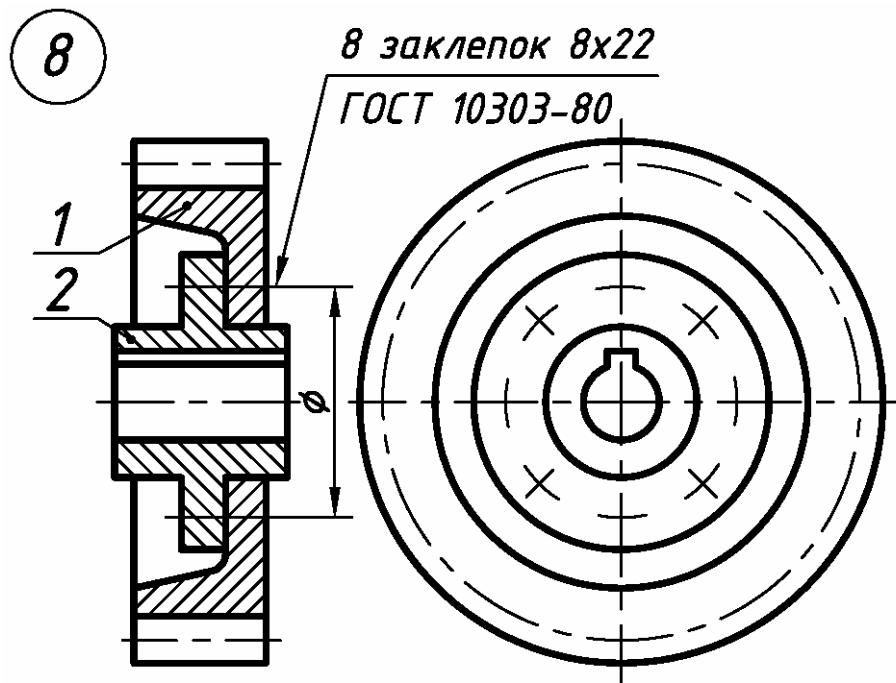
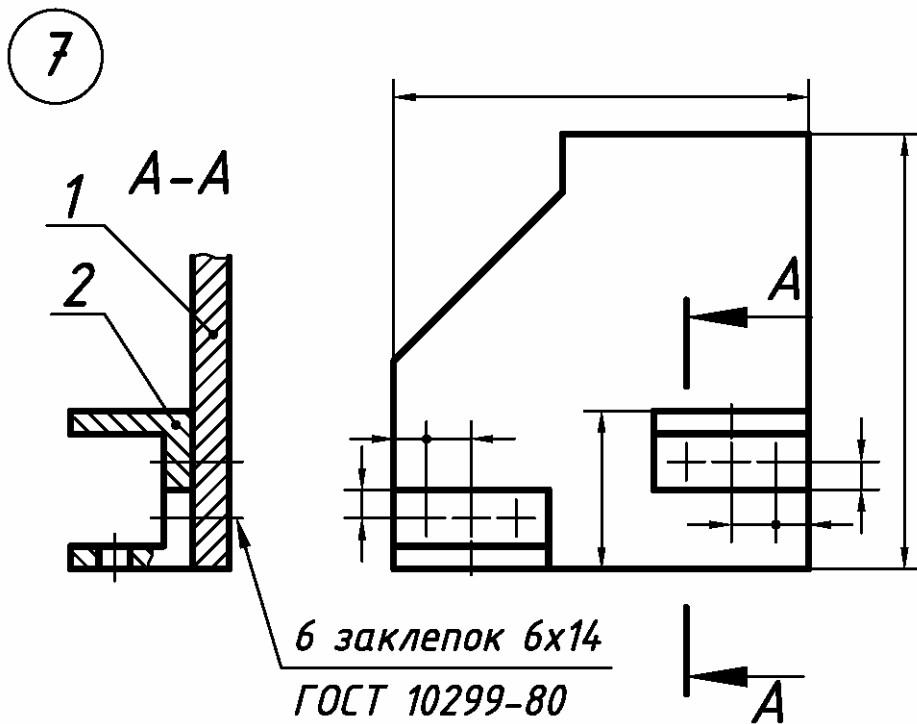
Рис. 2. Простановка размеров на заклепочных соединениях

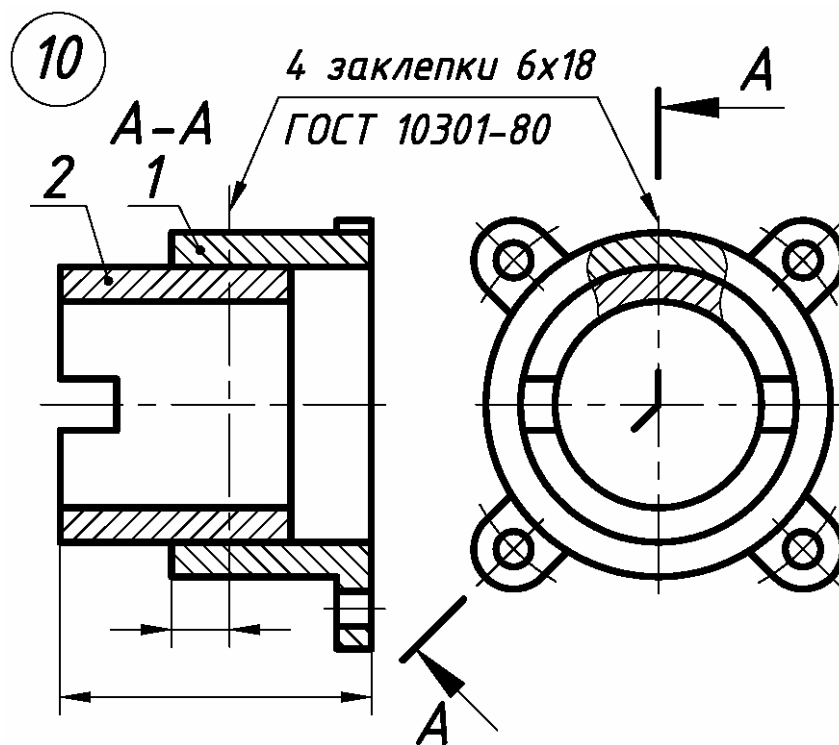
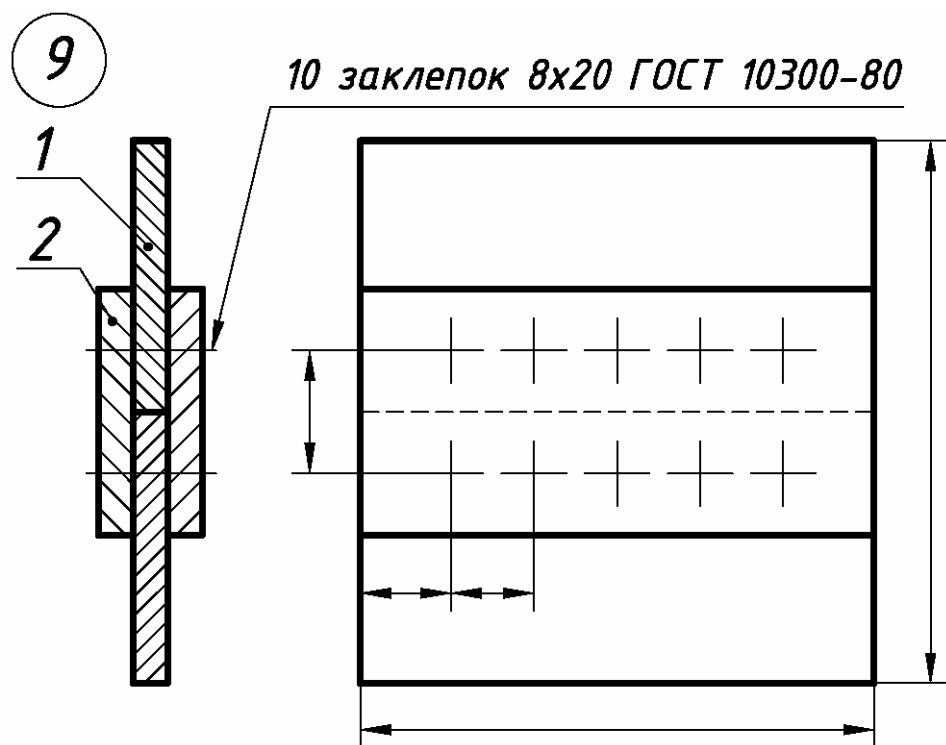
Соединения клепаные

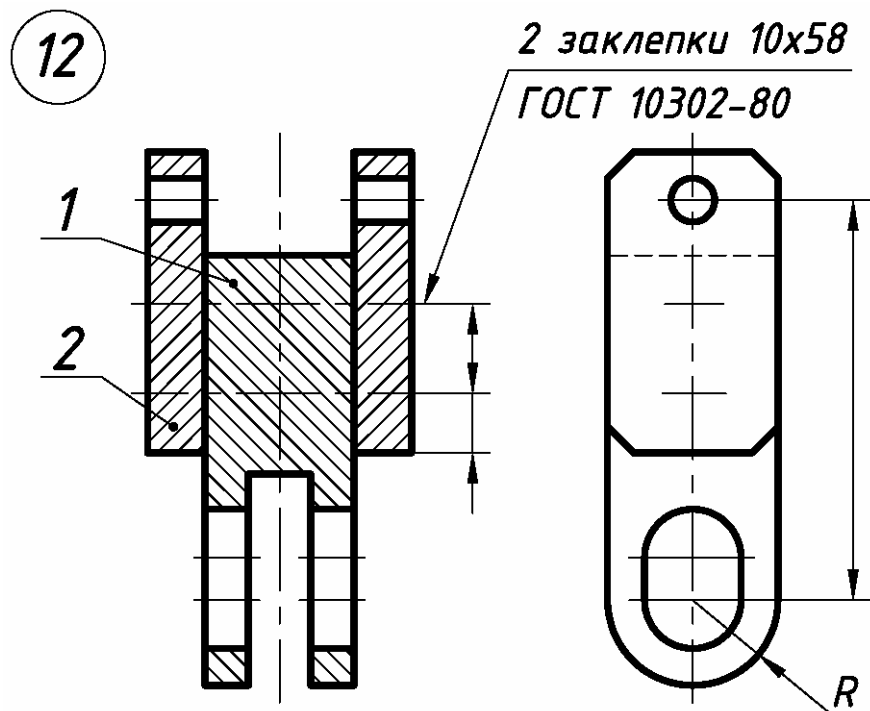
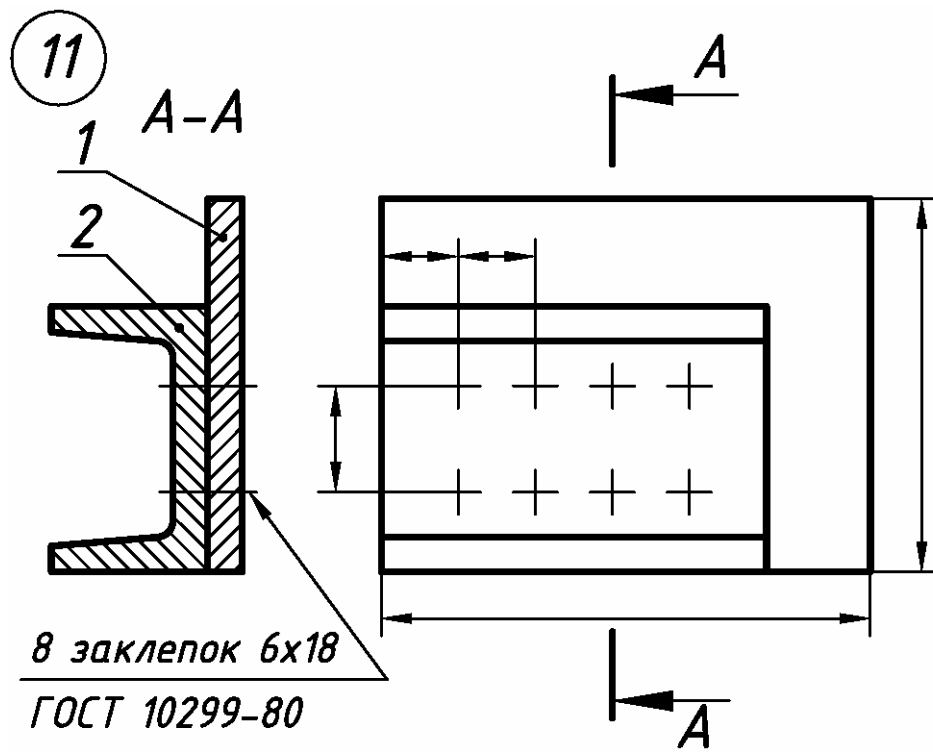


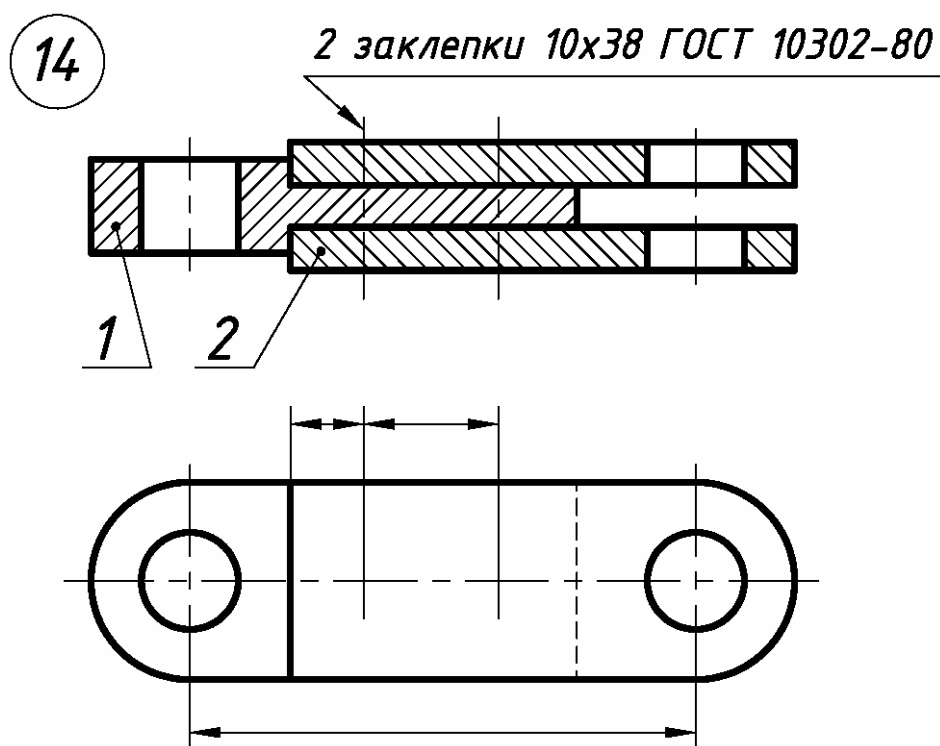
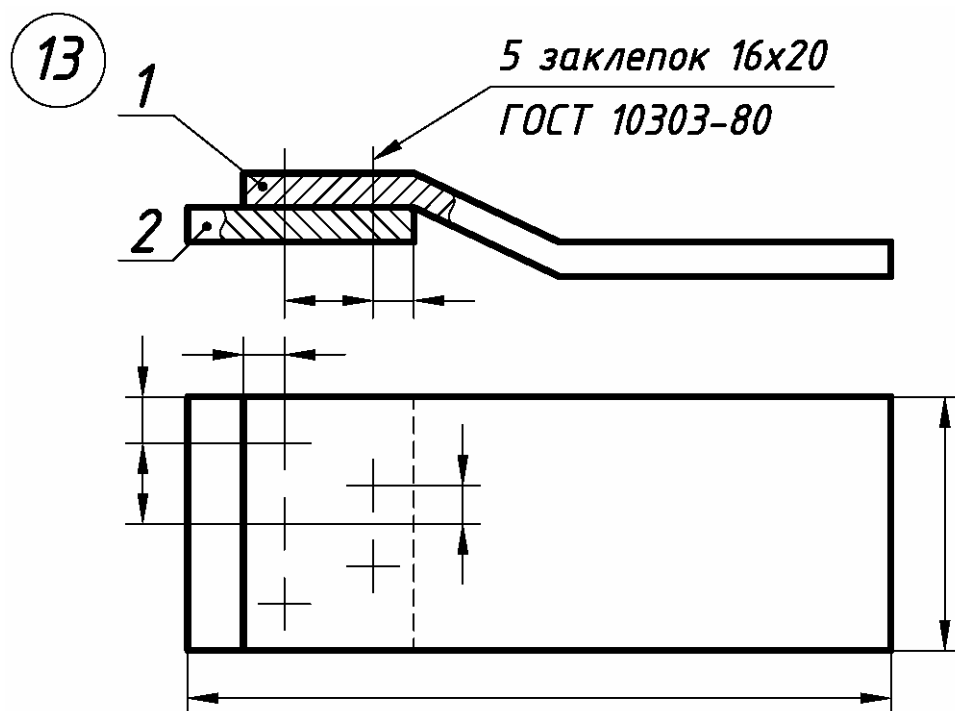






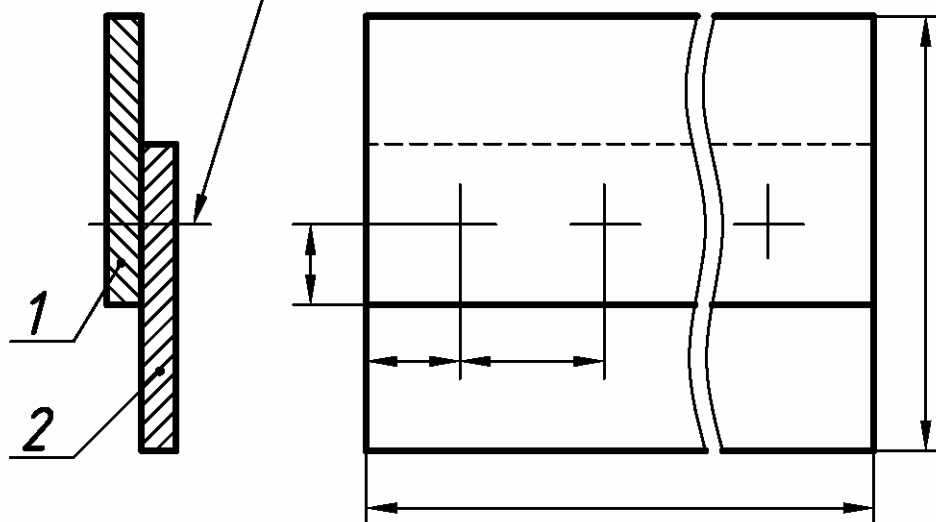






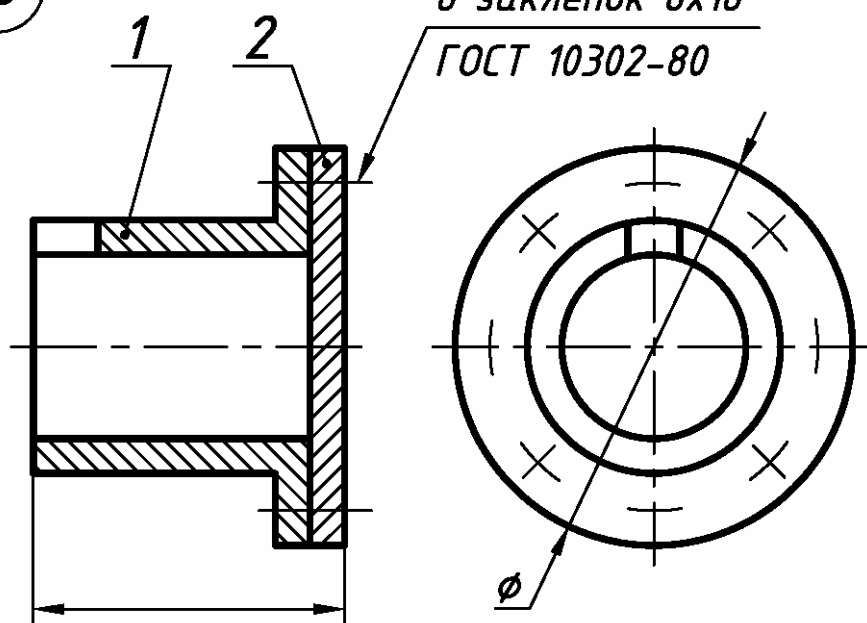
15

6 заклепок 10x20
ГОСТ 10303-80

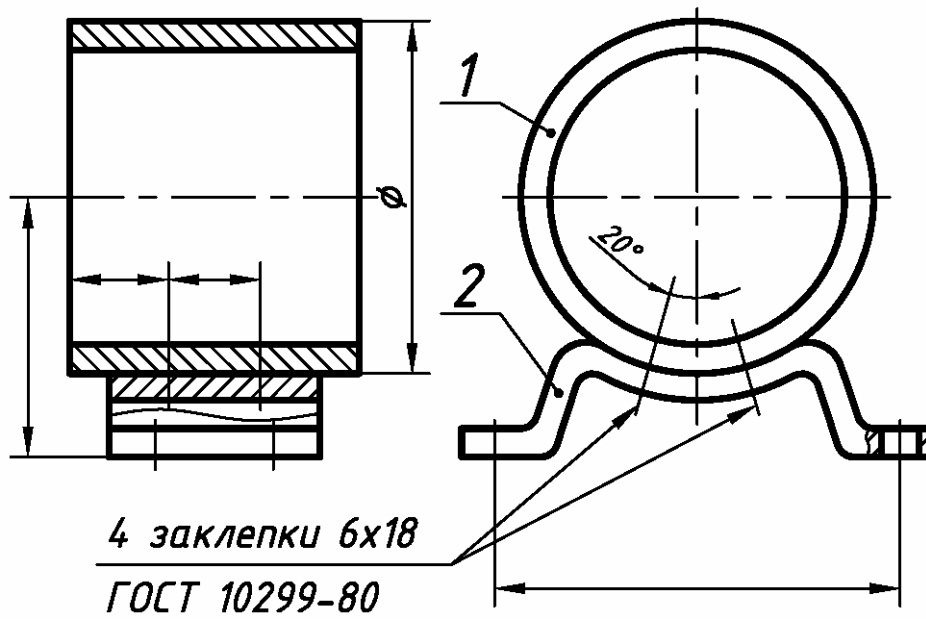


16

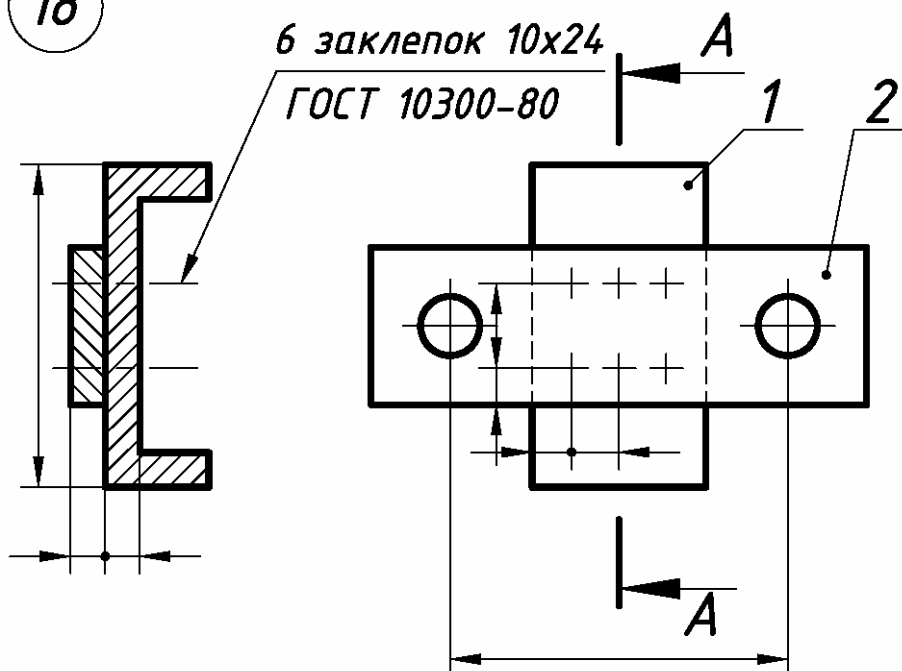
8 заклепок 6x18
ГОСТ 10302-80

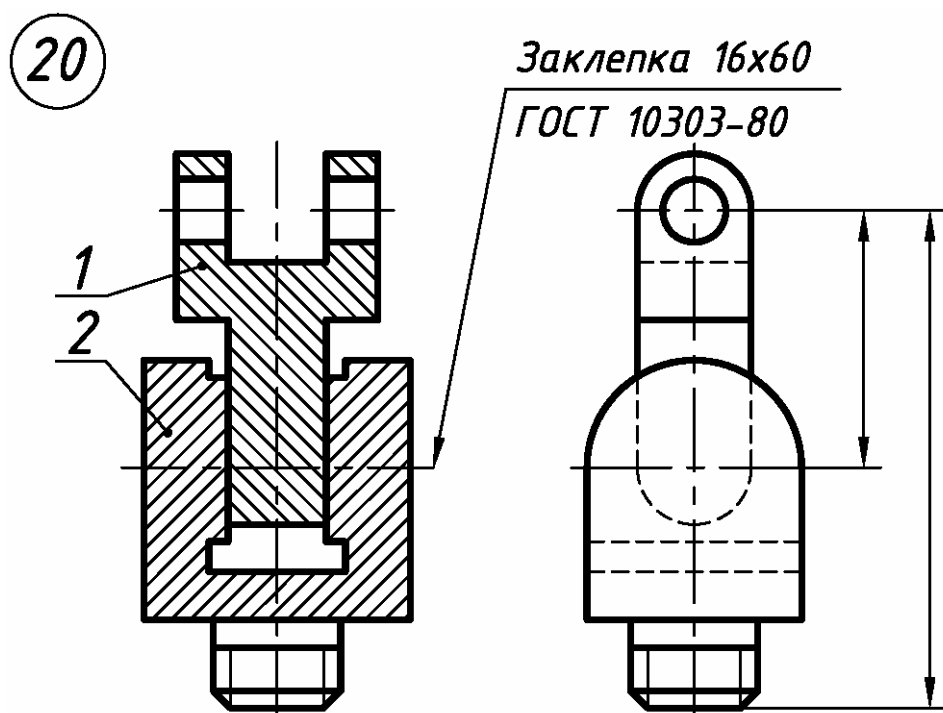
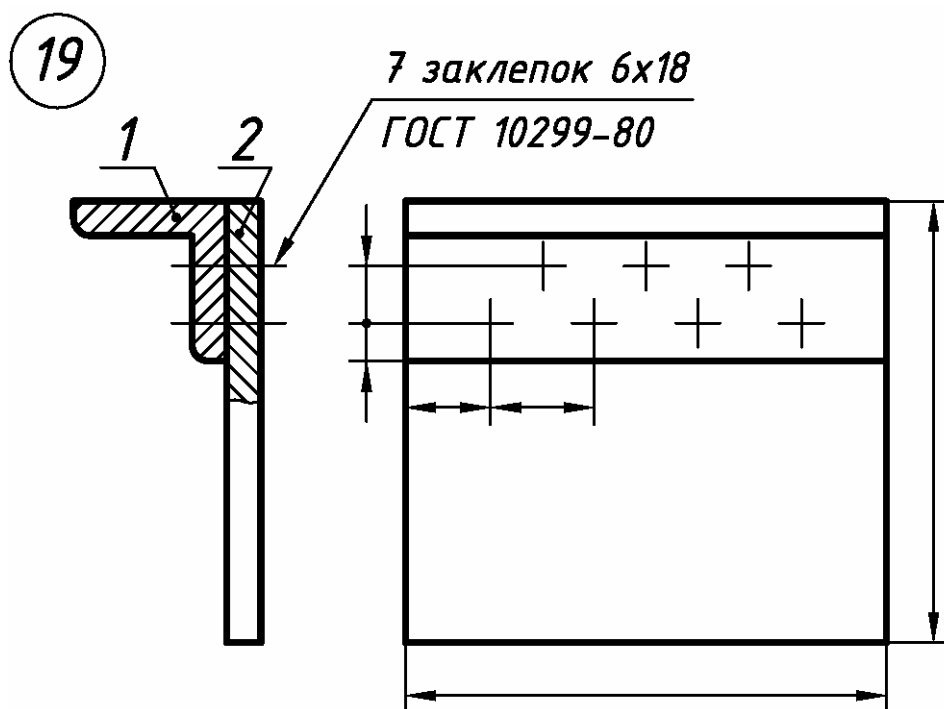


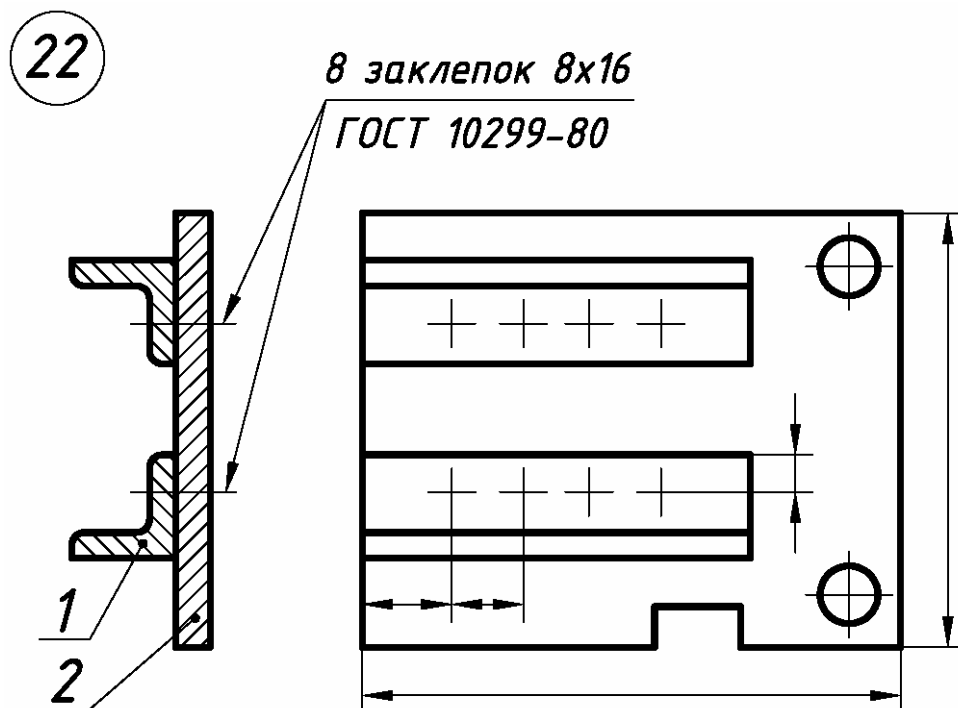
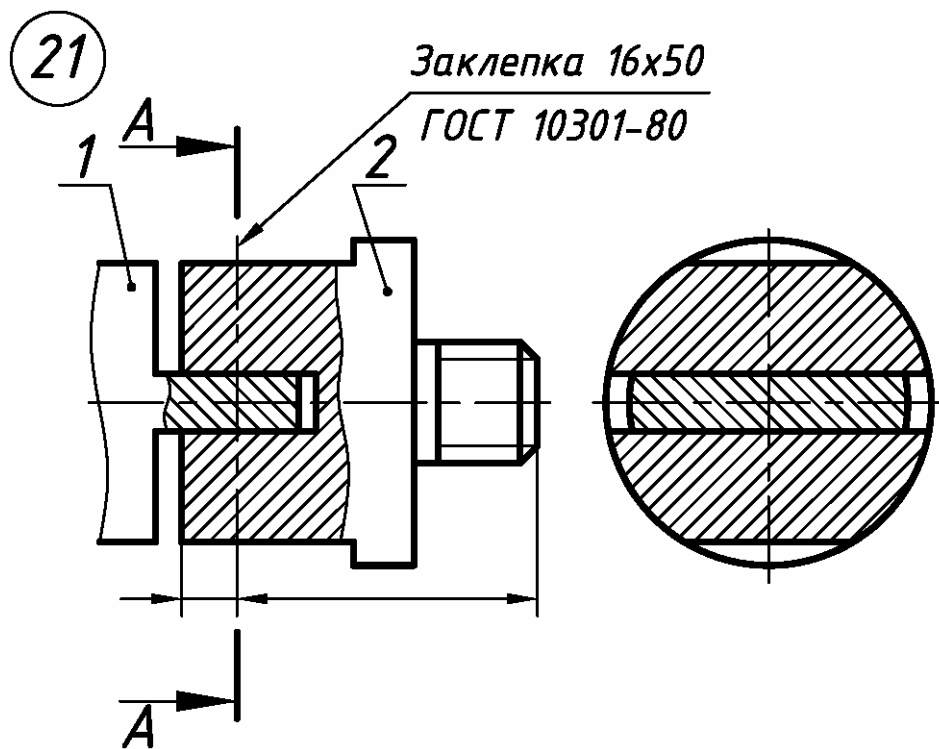
17

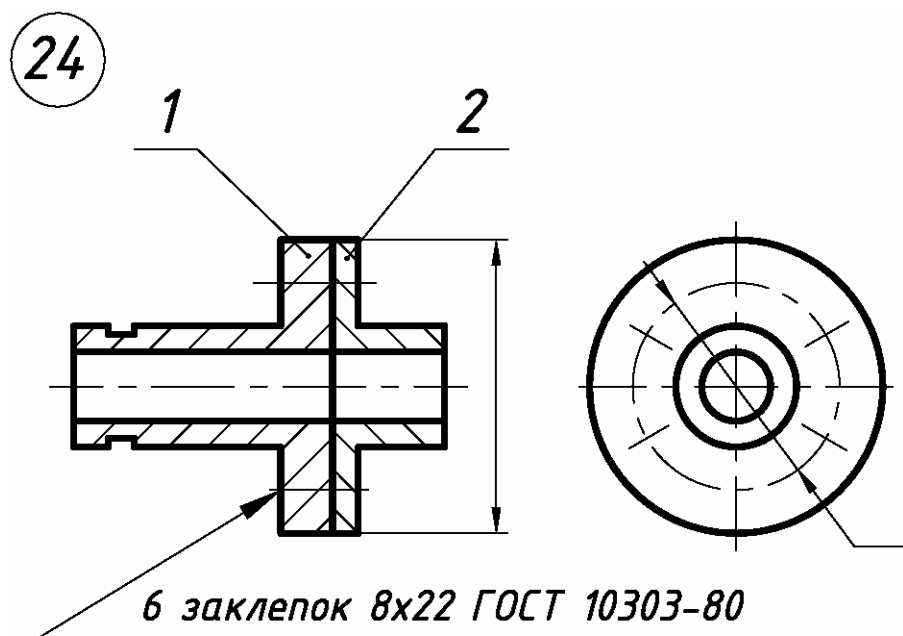
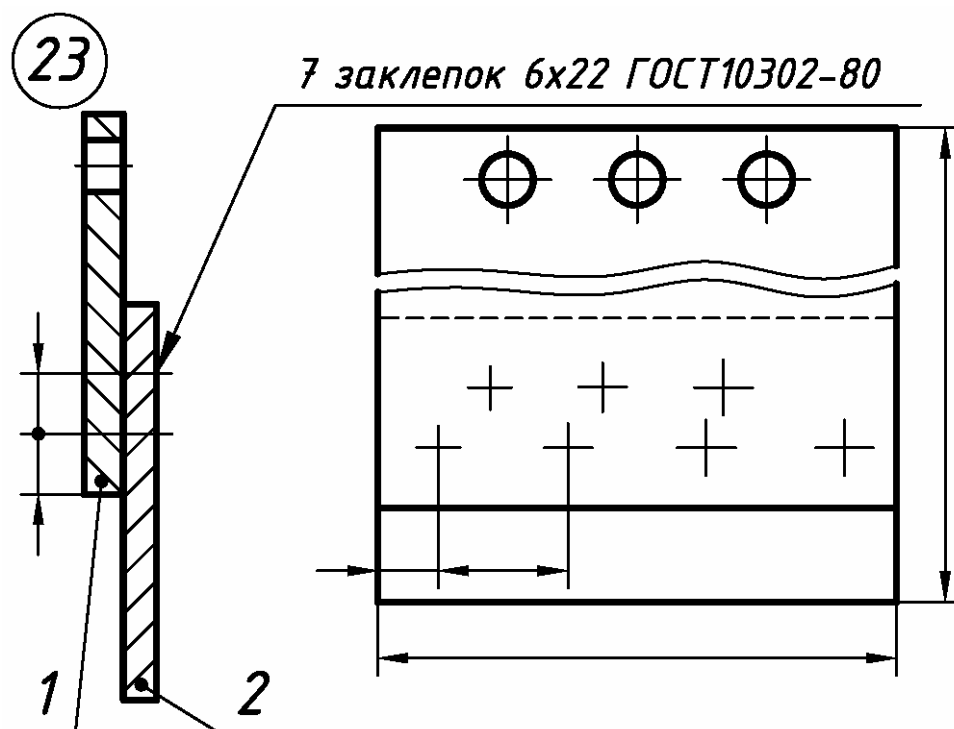


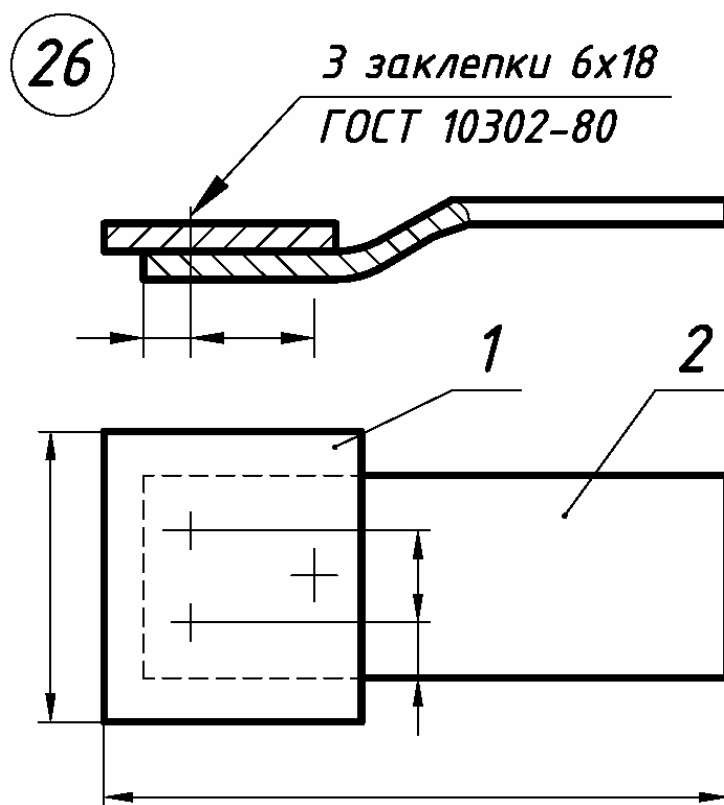
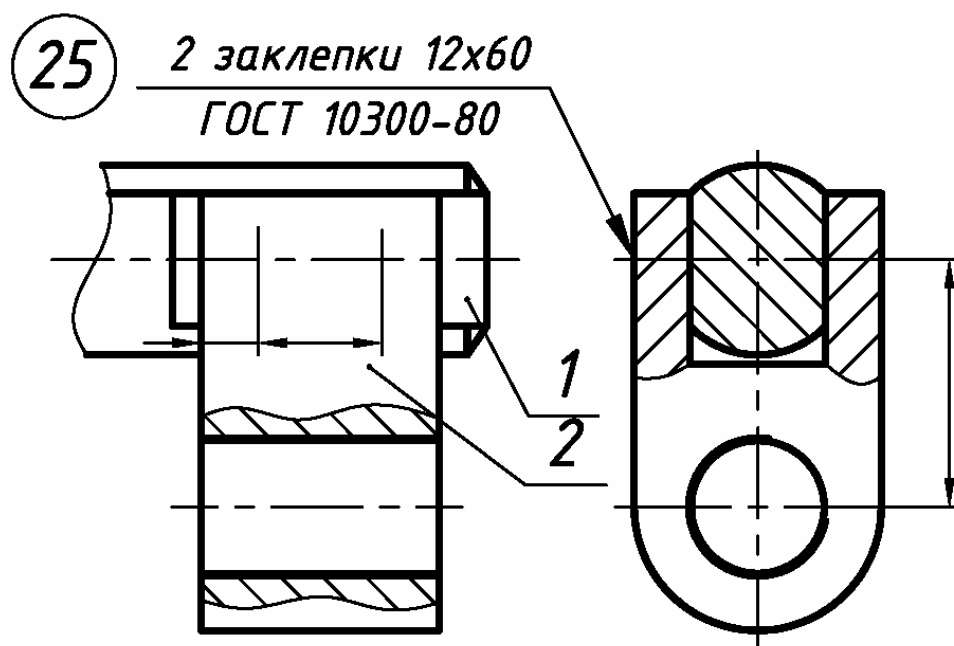
18

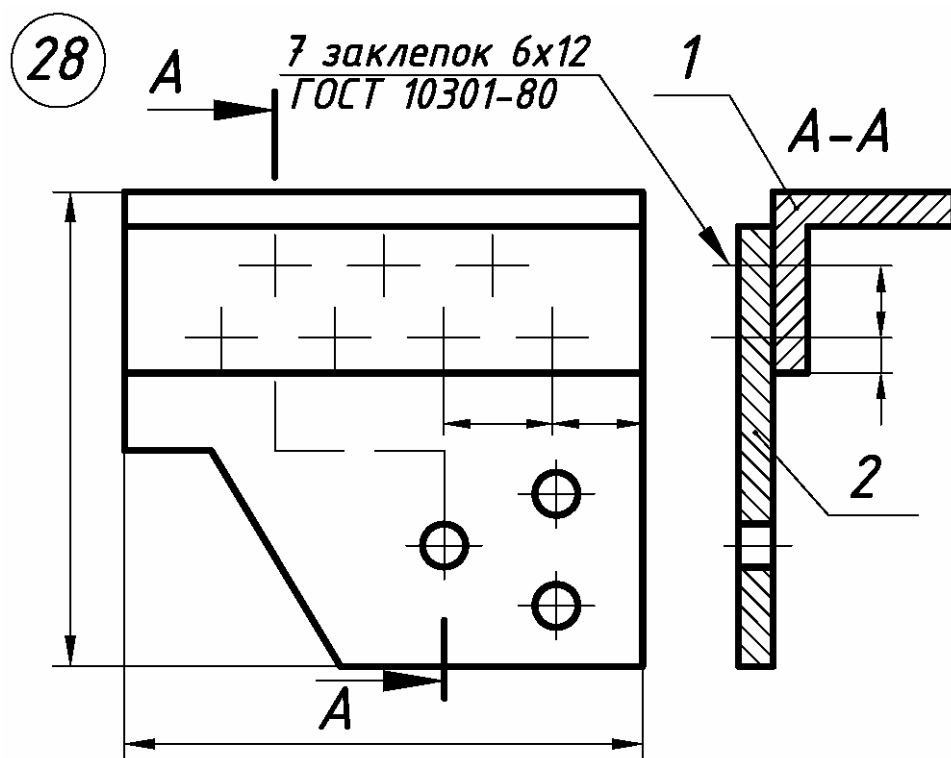
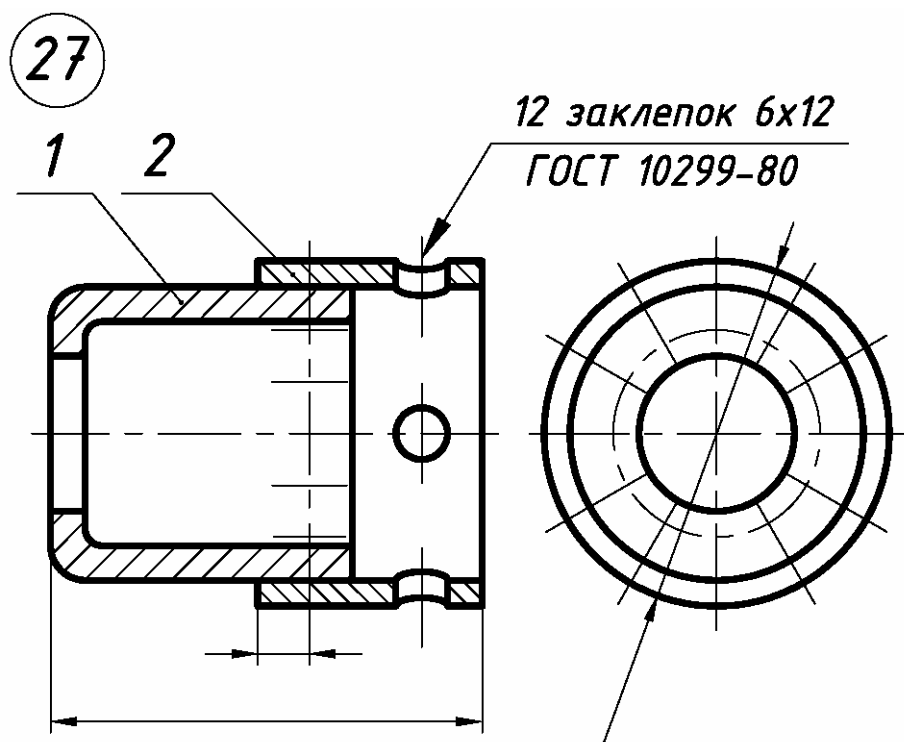




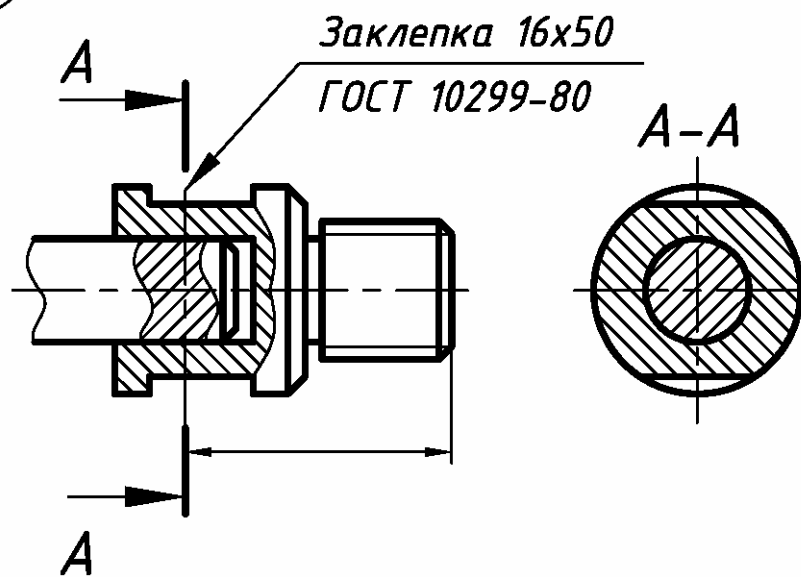




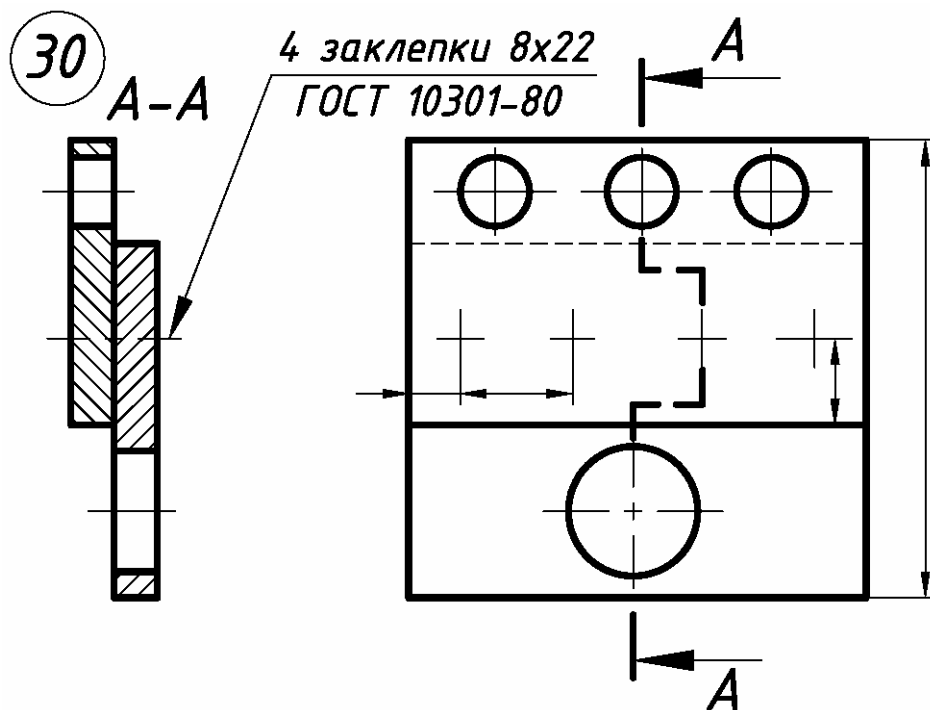




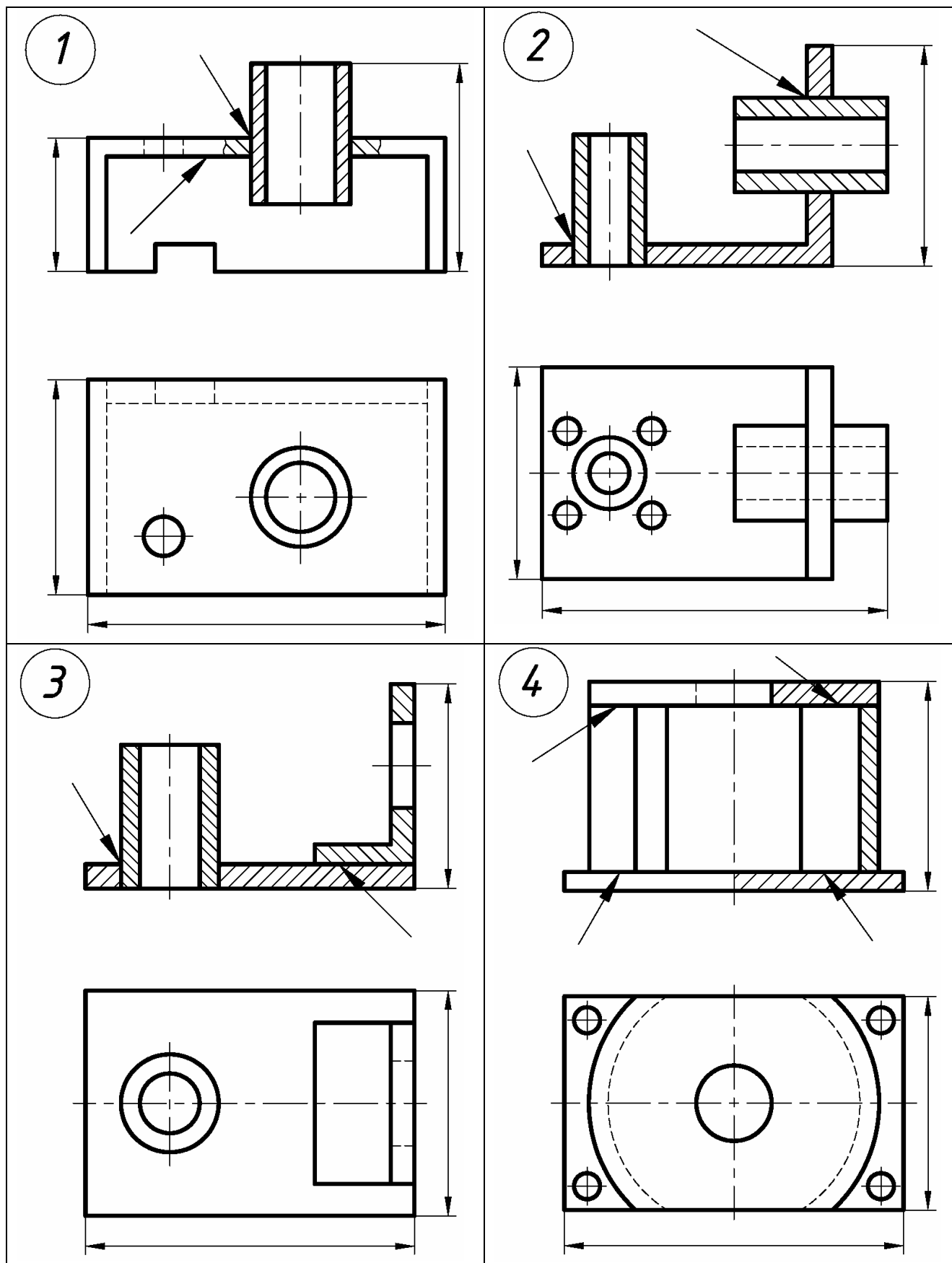
(29)

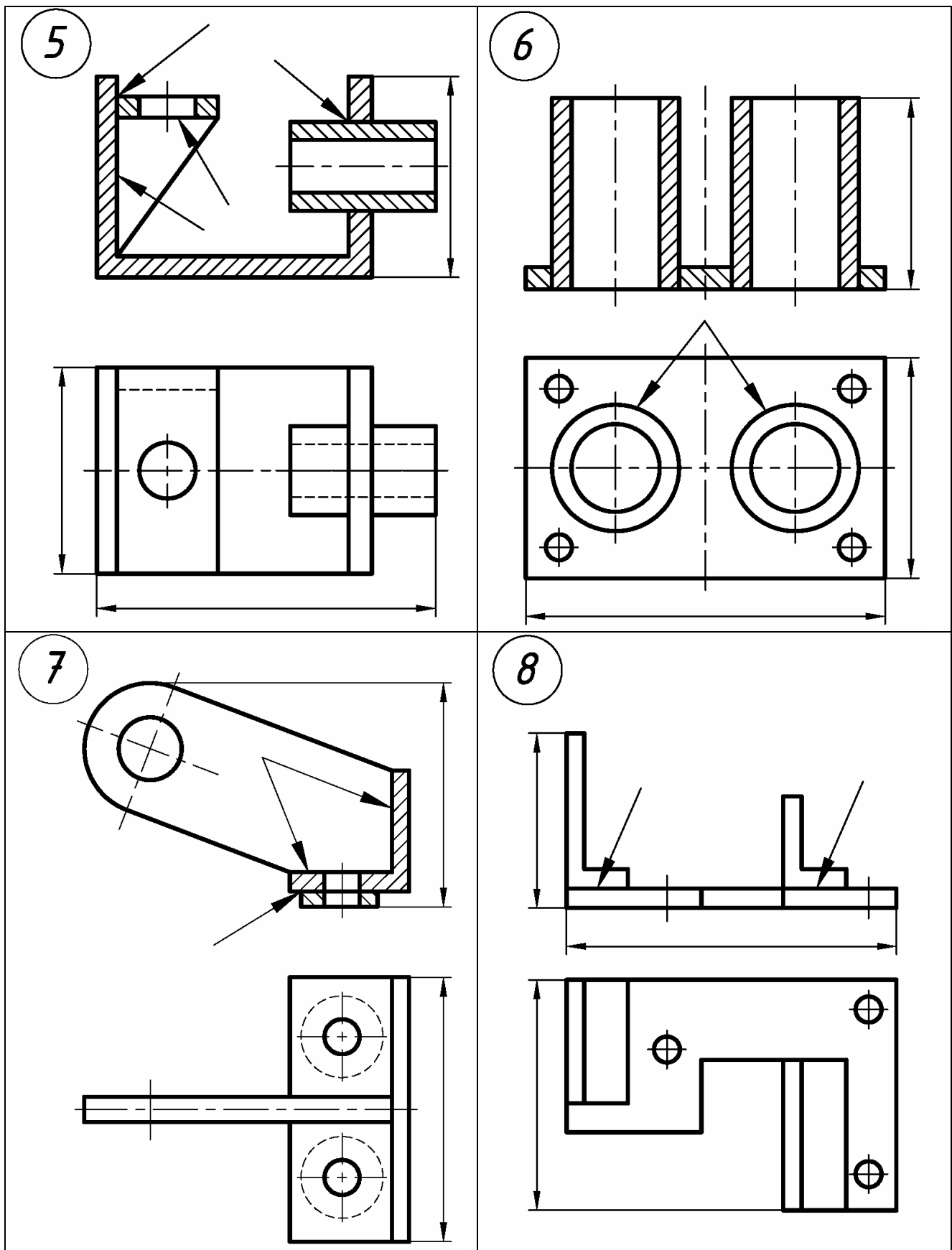


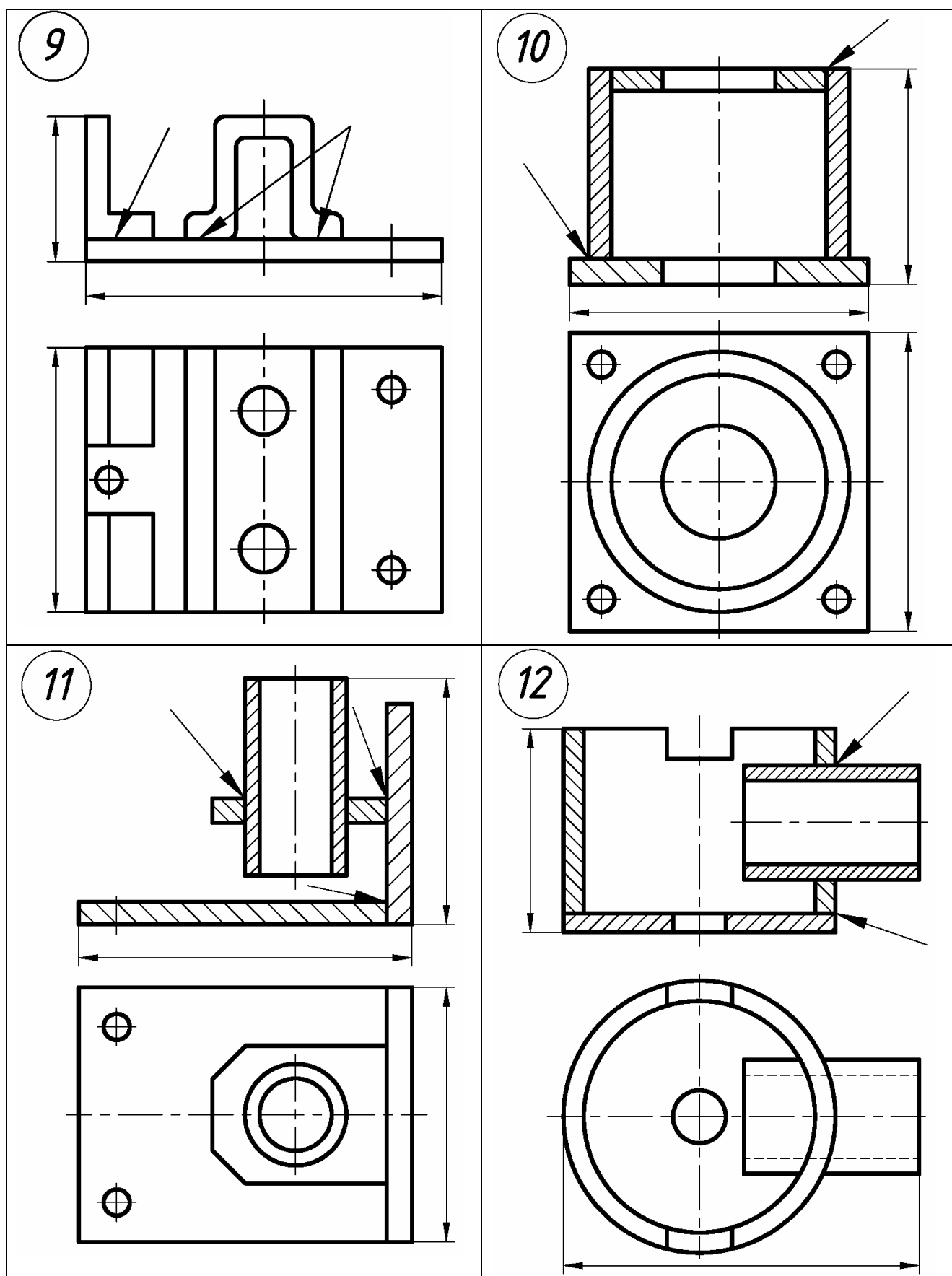
(30)

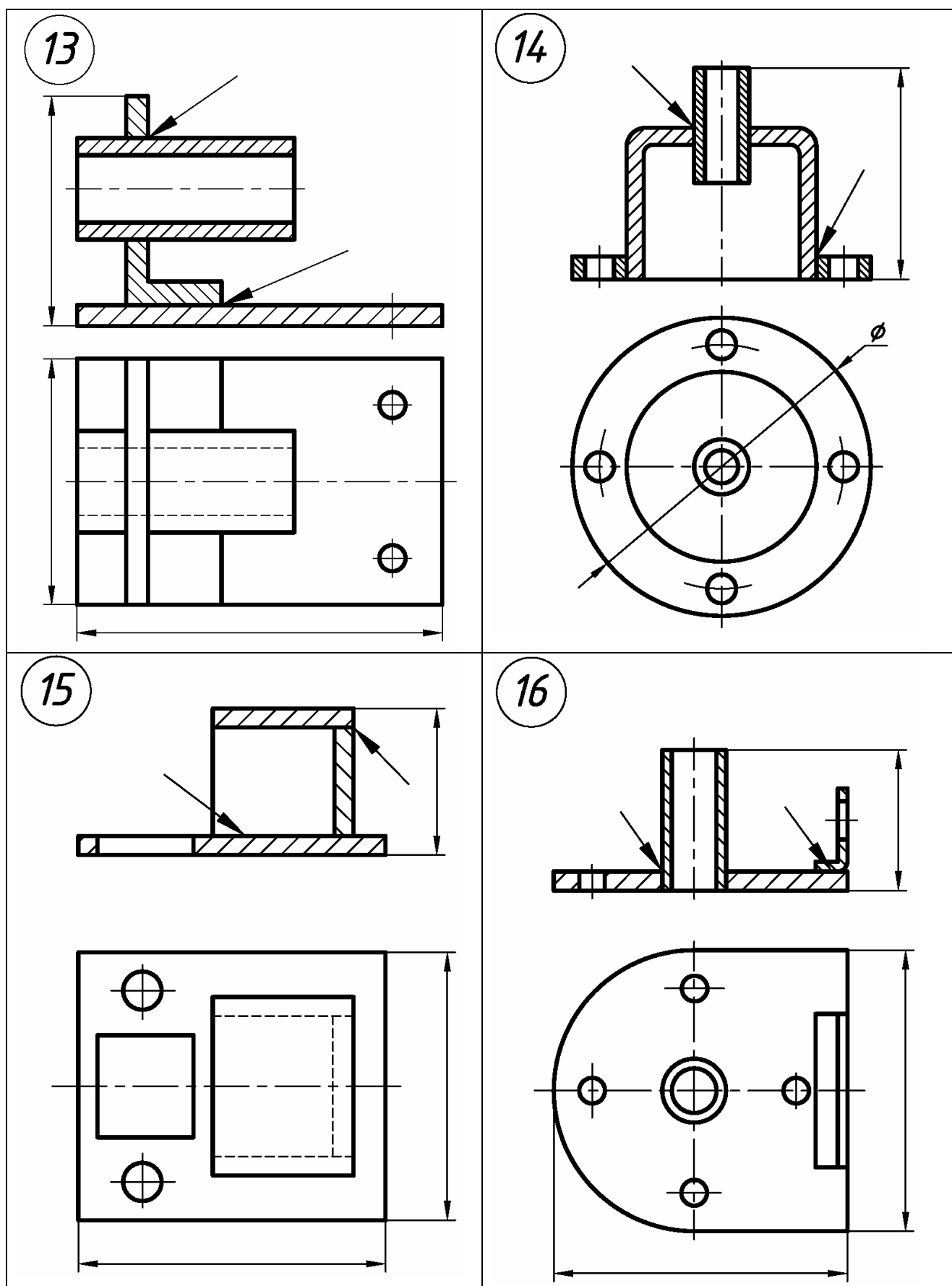


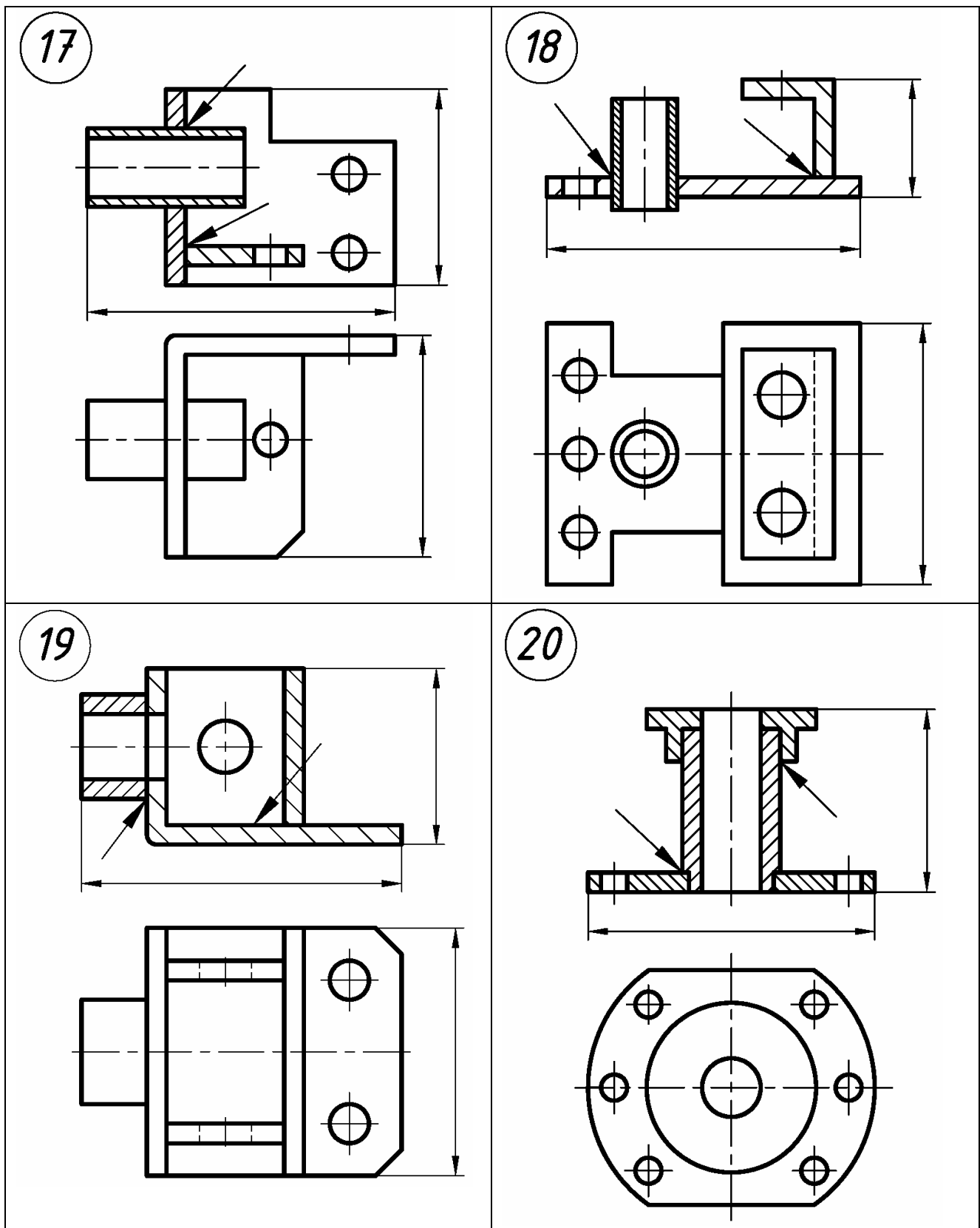
Соединения паяные

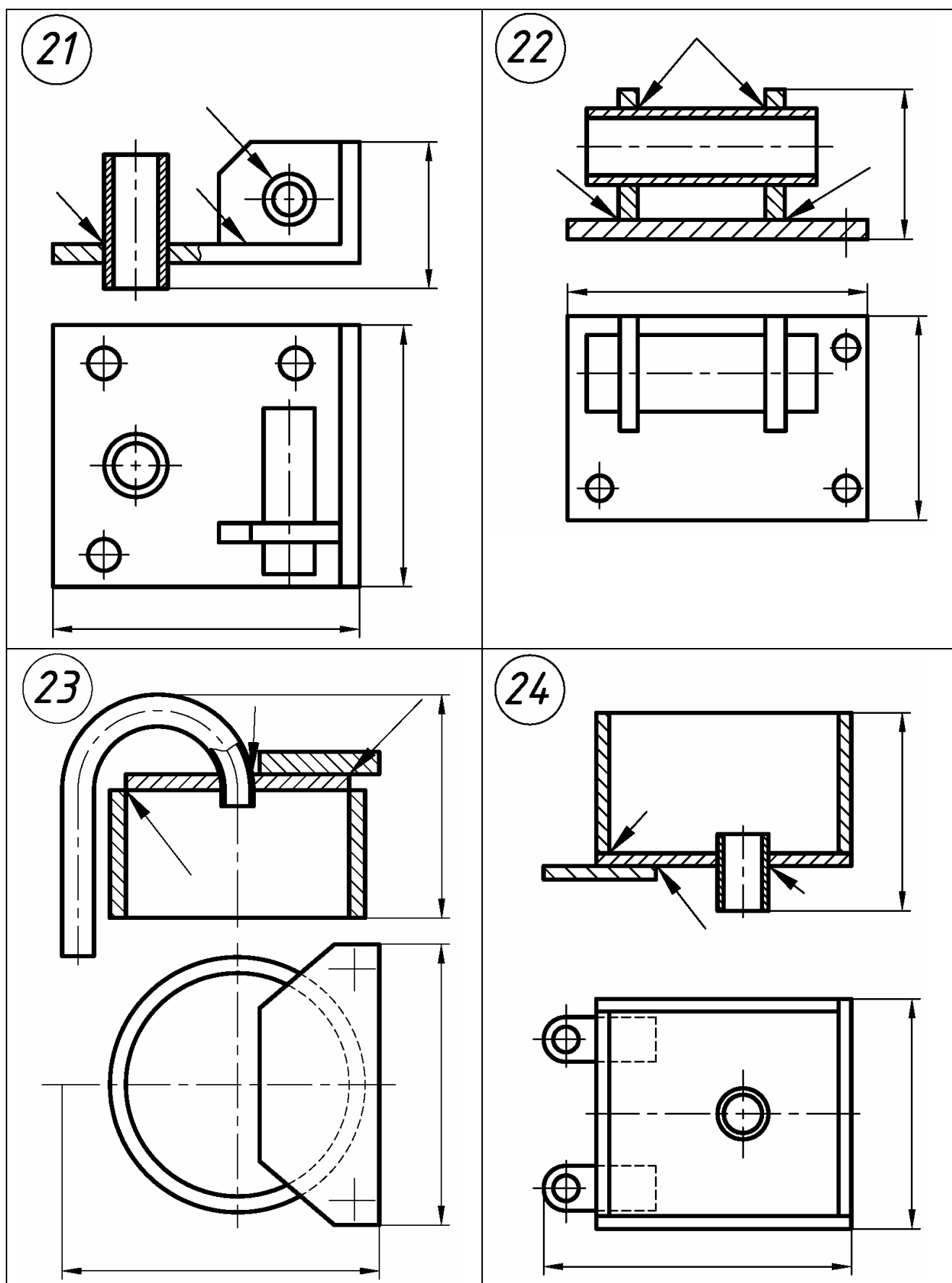


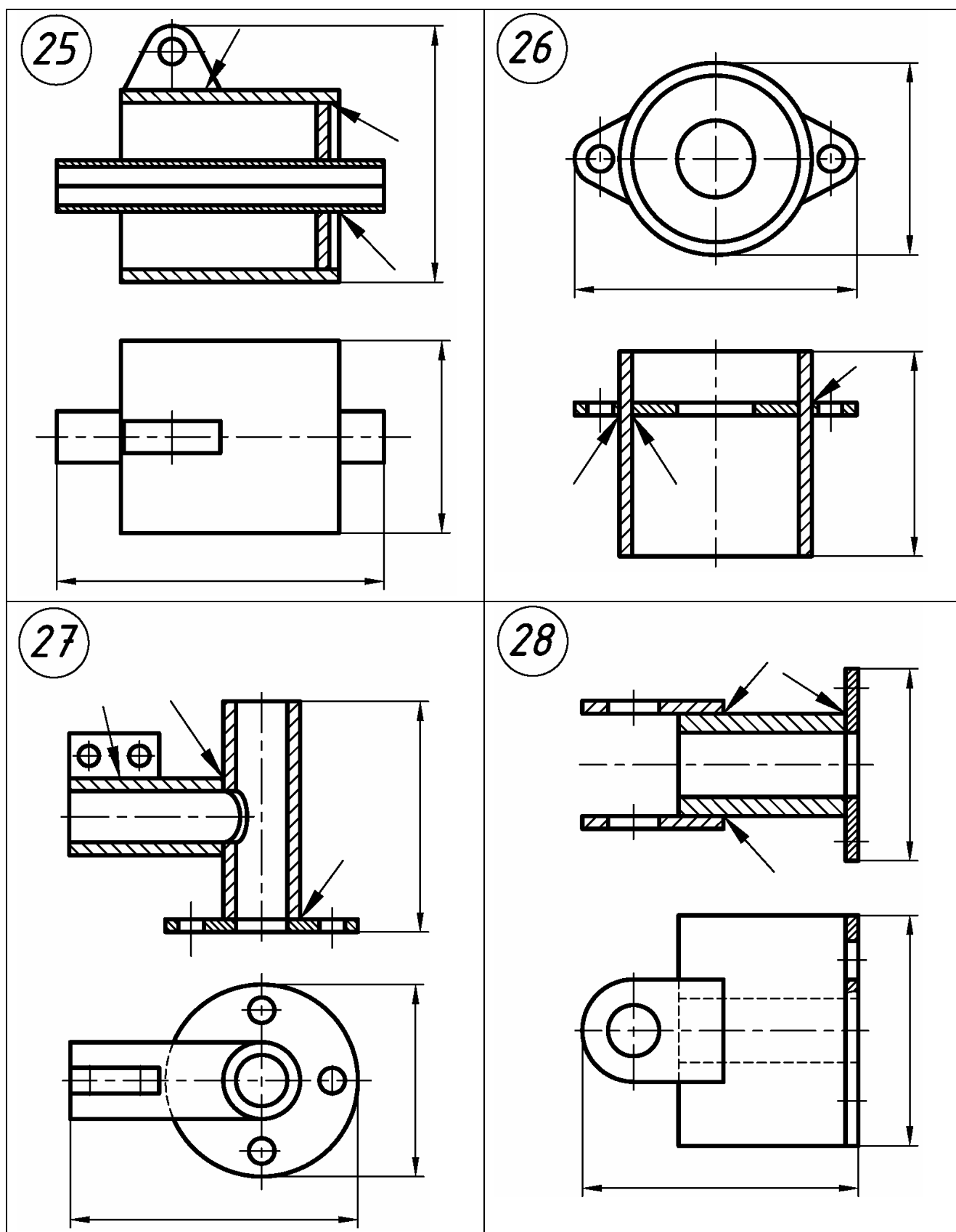


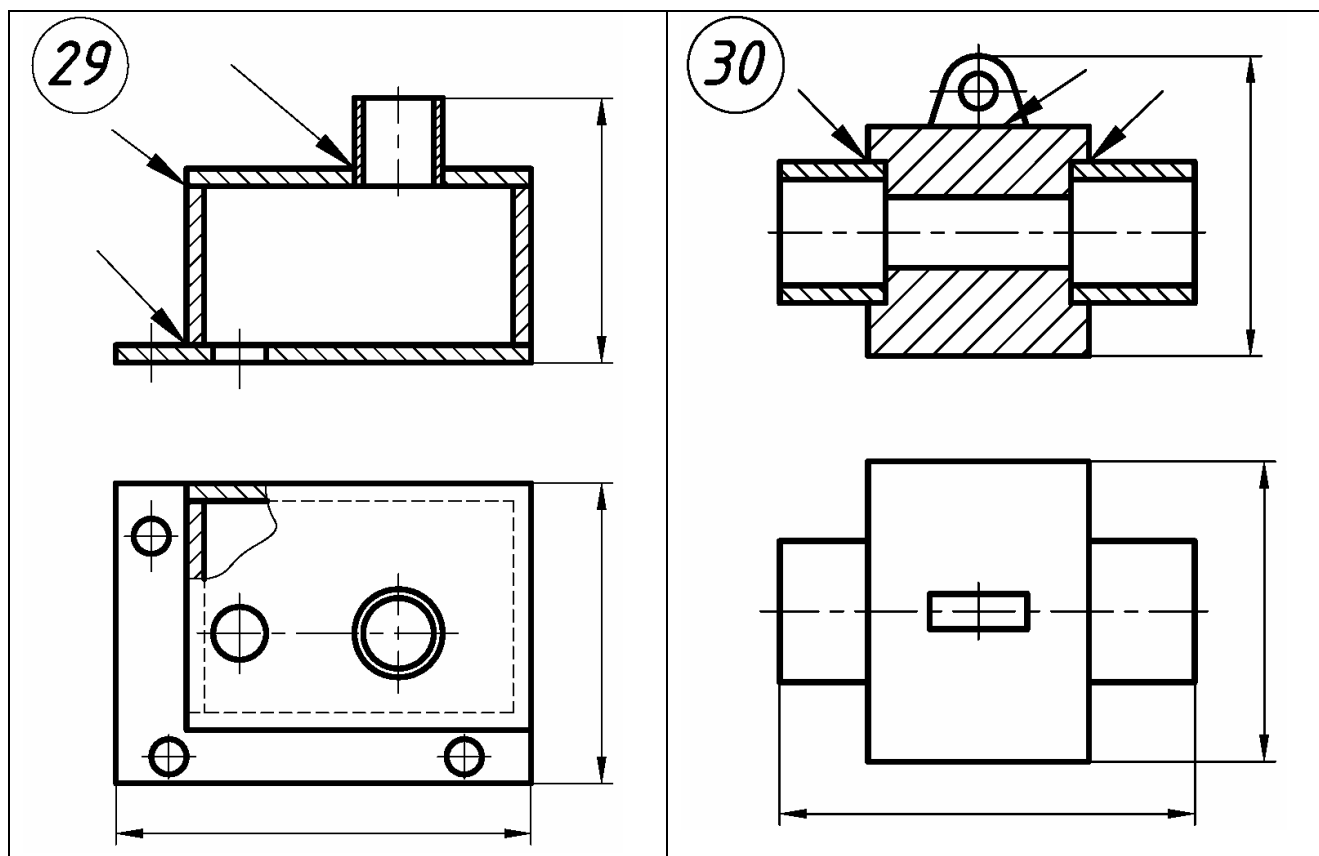




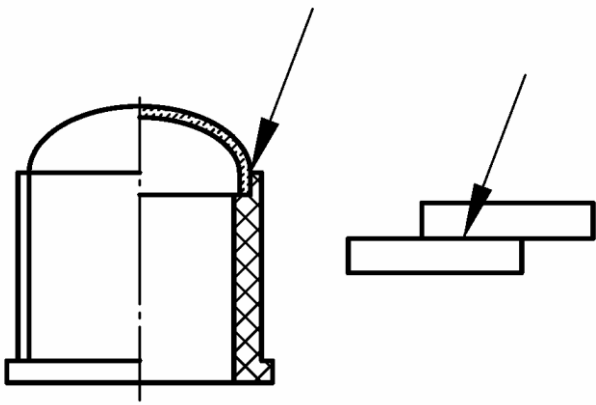
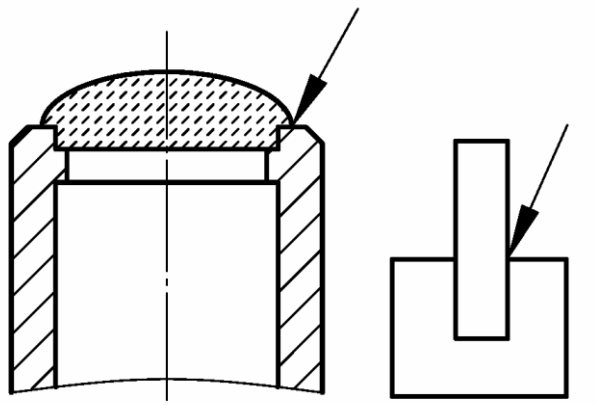
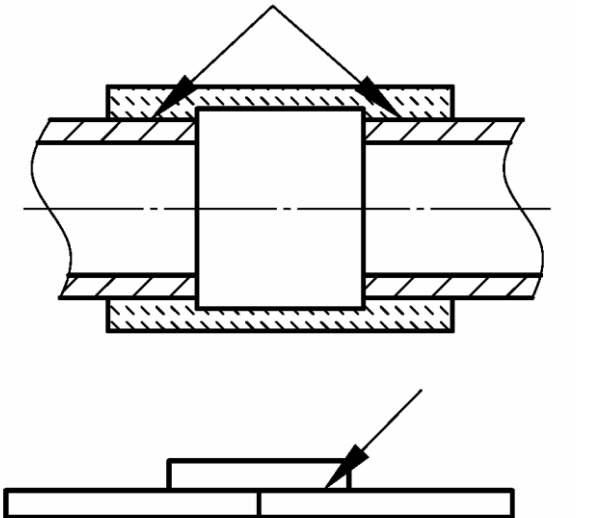
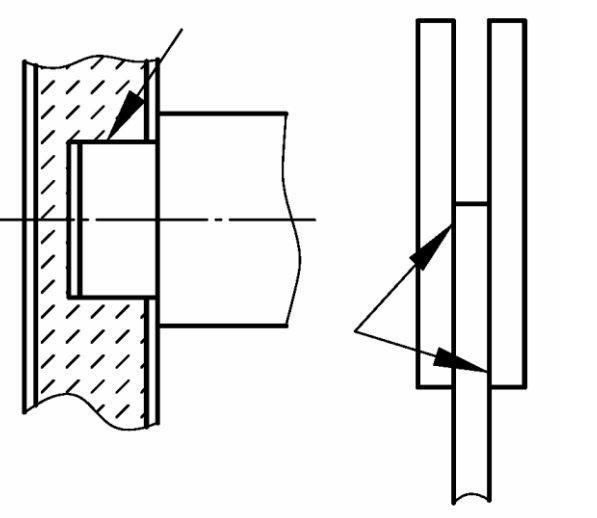
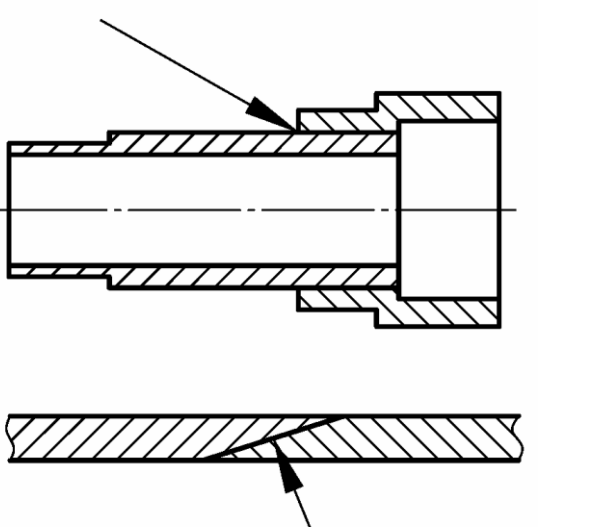
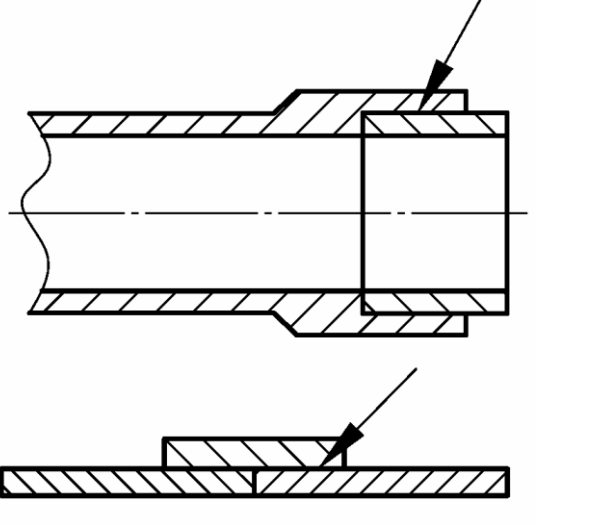




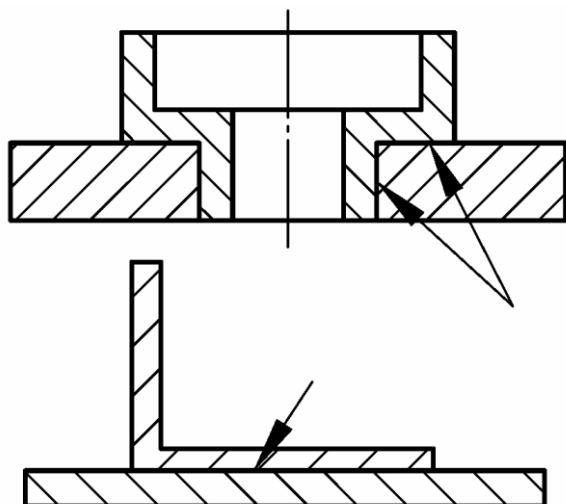




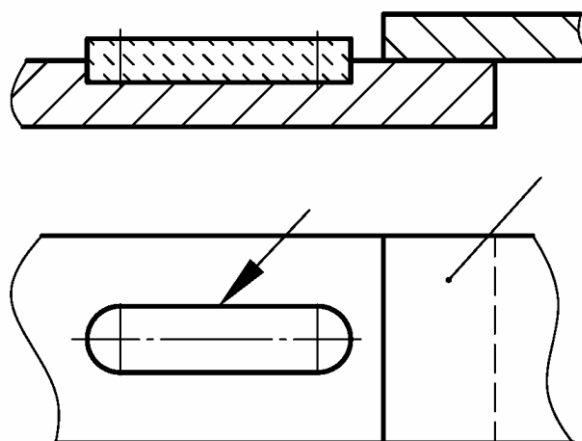
Соединения клееные

<p>1...3</p> 	<p>4...6</p> 
<p>7...9</p> 	<p>10...12</p> 
<p>13...15</p> 	<p>16...18</p> 

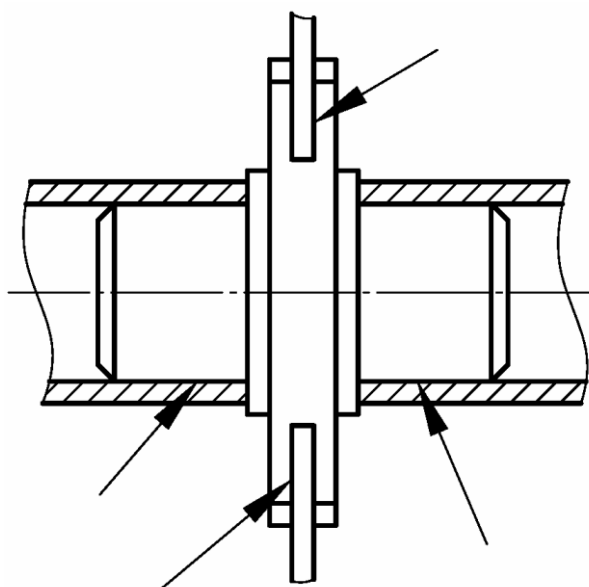
19...21



22...24



25...27



28...30

