



Конструирование редуктора



Общие сведения

В корпусе редуктора размещаются детали зубчатых передач. При его конструировании должны быть обеспечены прочность и жесткость, исключающие перекосы валов.

Для повышения жесткости служат ребра, располагаемые у приливов под подшипники. Корпус обычно выполняют разъемным, состоящим из основания (его иногда называют картером) и крышки. Плоскость разъема проходит через оси валов.

Материал корпуса обычно чугун СЧ 10 или СЧ 15.

Крышки подшипниковых узлов:

закладные накладные

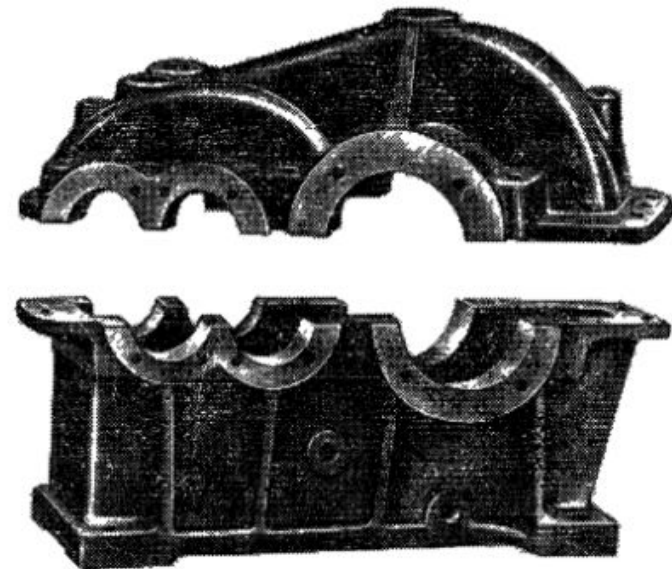
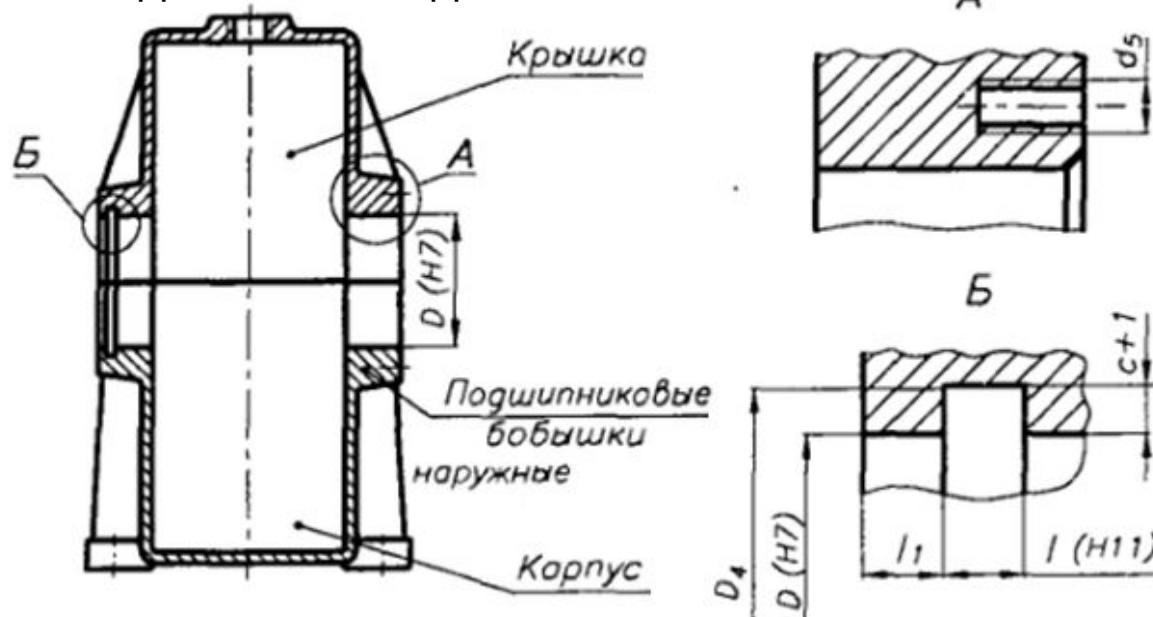
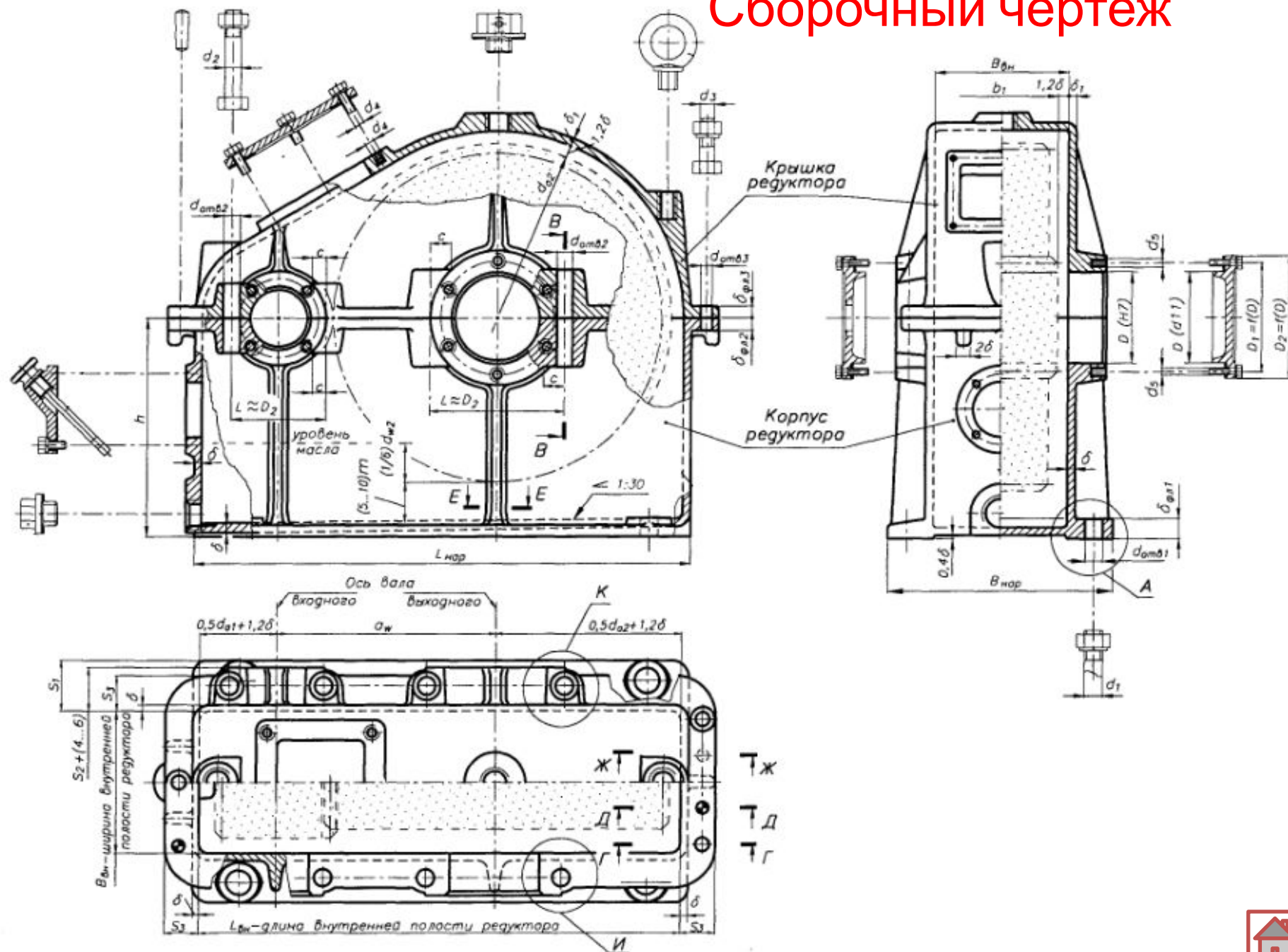


Рисунок 1 – поперечные сечения по подшипниковым узлам цилиндрического

Сборочный чертеж



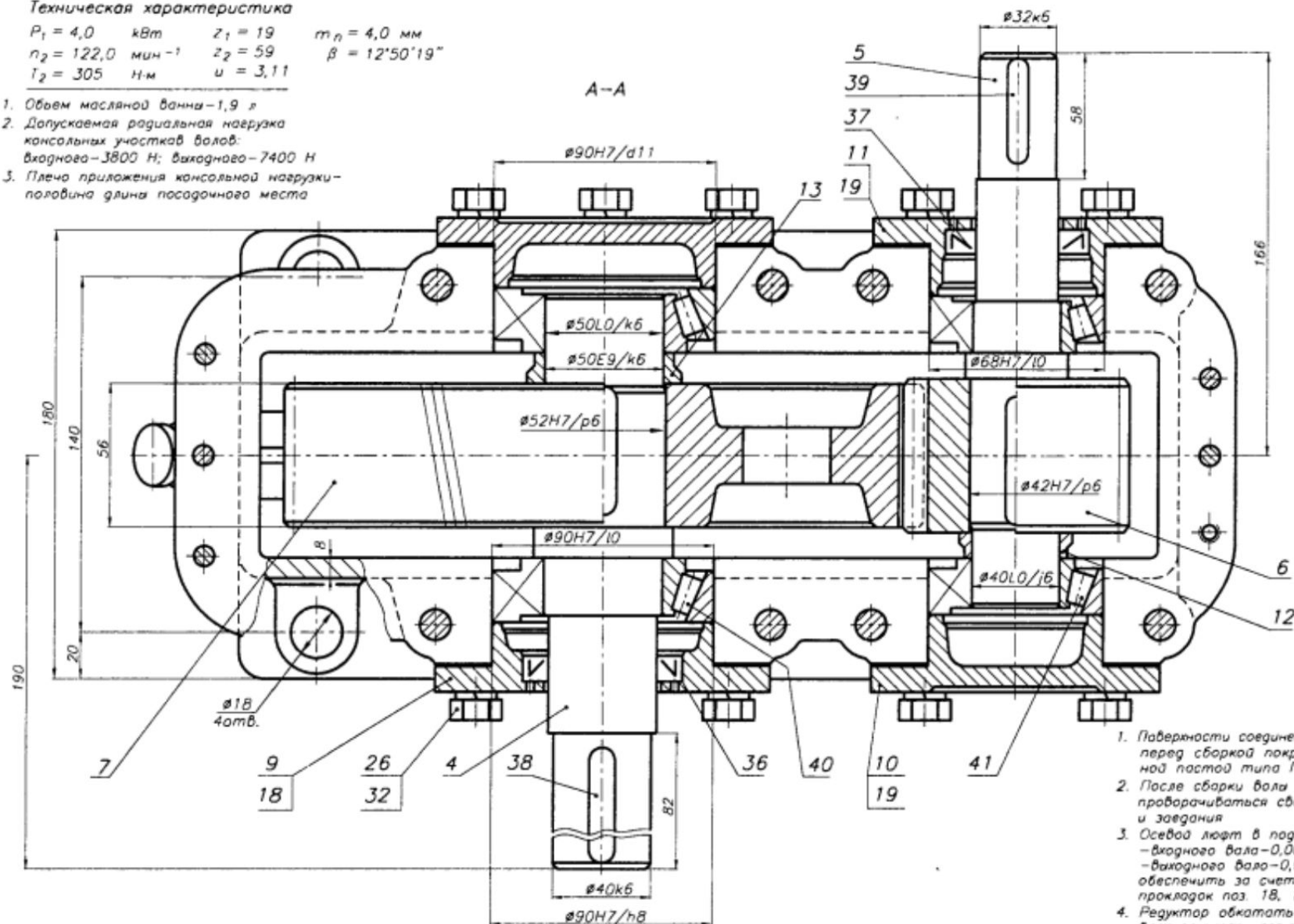
Редуктор горизонтальный



Техническая характеристика

$P_1 = 4,0$ кВт $z_1 = 19$ $m_n = 4,0$ мм
 $n_2 = 122,0$ мин⁻¹ $z_2 = 59$ $\beta = 12^\circ 50' 19''$
 $T_2 = 305$ Н·м $u = 3,11$

1. Объем масляной ванны—1,9 л
2. Допускаемая радиальная нагрузка консольных участков валов:
входного—3800 Н; выходного—7400 Н
3. Плеча приложения консольной нагрузки—половина длины посадочного места



1. Корпус редуктора выполнен с наружным расположением подшипниковых бобышек.
2. Подшипники установлены "в распор" (вал между подшипниками сжат).
3. Крышки подшипников выполнены накладными.

4. Регулировка подшипников осуществляется изменением толщины прокладок поз. 18 и 19.
5. Другие виды, разрезы, сечения редуктора, определяющие расположение элементов его оснащения, условно не представлены.

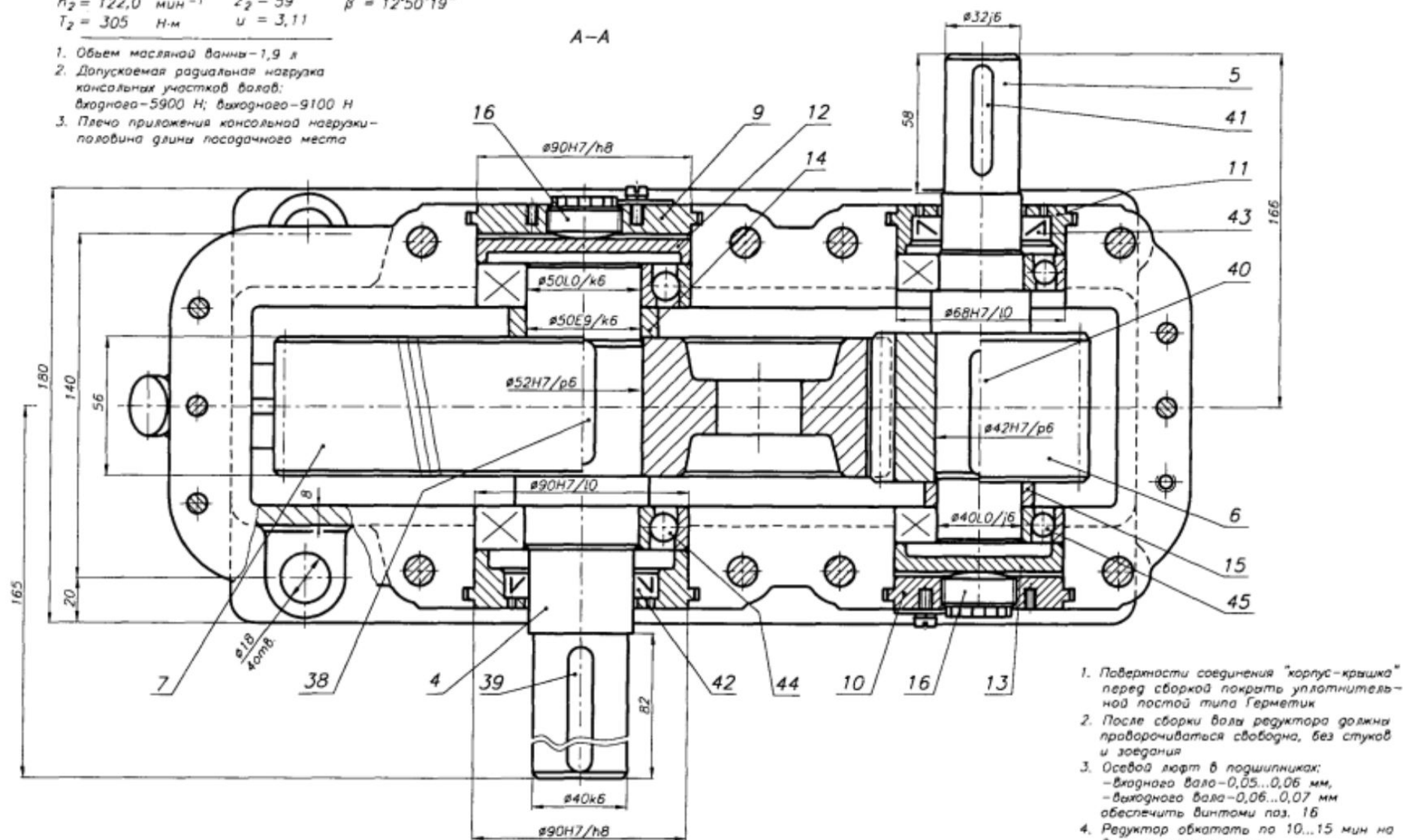
1. Поверхности соединения "корпус—крышка" перед сборкой покрыты уплотнительной пастой типа Герметик
2. После сборки валы редуктора должны проворачиваться свободно, без стуков и заедания
3. Осевая люфт в подшипниках:
—входного вала—0,06...0,07 мм,
—выходного вала—0,07...0,08 мм
обеспечить за счет подбора толщины прокладок поз. 18, 19
4. Редуктор обкатать по 10...15 мин на всех режимах нагрузки

КП ДМ МС12а.13.02.01.С6		1:1
РЕДУКТОР цилиндрический одноступенчатый		БНУ

Техническая характеристика

$P_1 = 4,0$ кВт $z_1 = 19$ $m_n = 4,0$ мм
 $n_2 = 122,0$ мин⁻¹ $z_2 = 59$ $\beta = 12^\circ 50' 19''$
 $T_2 = 305$ Н·м $u = 3,11$

1. Объем масляной ванны - 1,9 л
2. Допускаемая радиальная нагрузка консольных участков валов:
входного - 5900 Н; выходного - 9100 Н
3. Паропроницаемость консольной нагрузки - половина длины посадочного места



1. Корпус редуктора выполнен с наружным расположением подшипниковых бобышек.
2. Подшипники установлены "в распор" (вал между подшипниками сжат).
3. Крышки подшипников выполнены врезными.

4. Регулировка подшипников осуществляется винтами поз. 16.
5. Вид редуктора сбоку - рис. 13.2.1а с небольшими изменениями.
6. Другие виды, разрезы, сечения редуктора, определяющие расположение элементов его оснащения, условно не представлены.

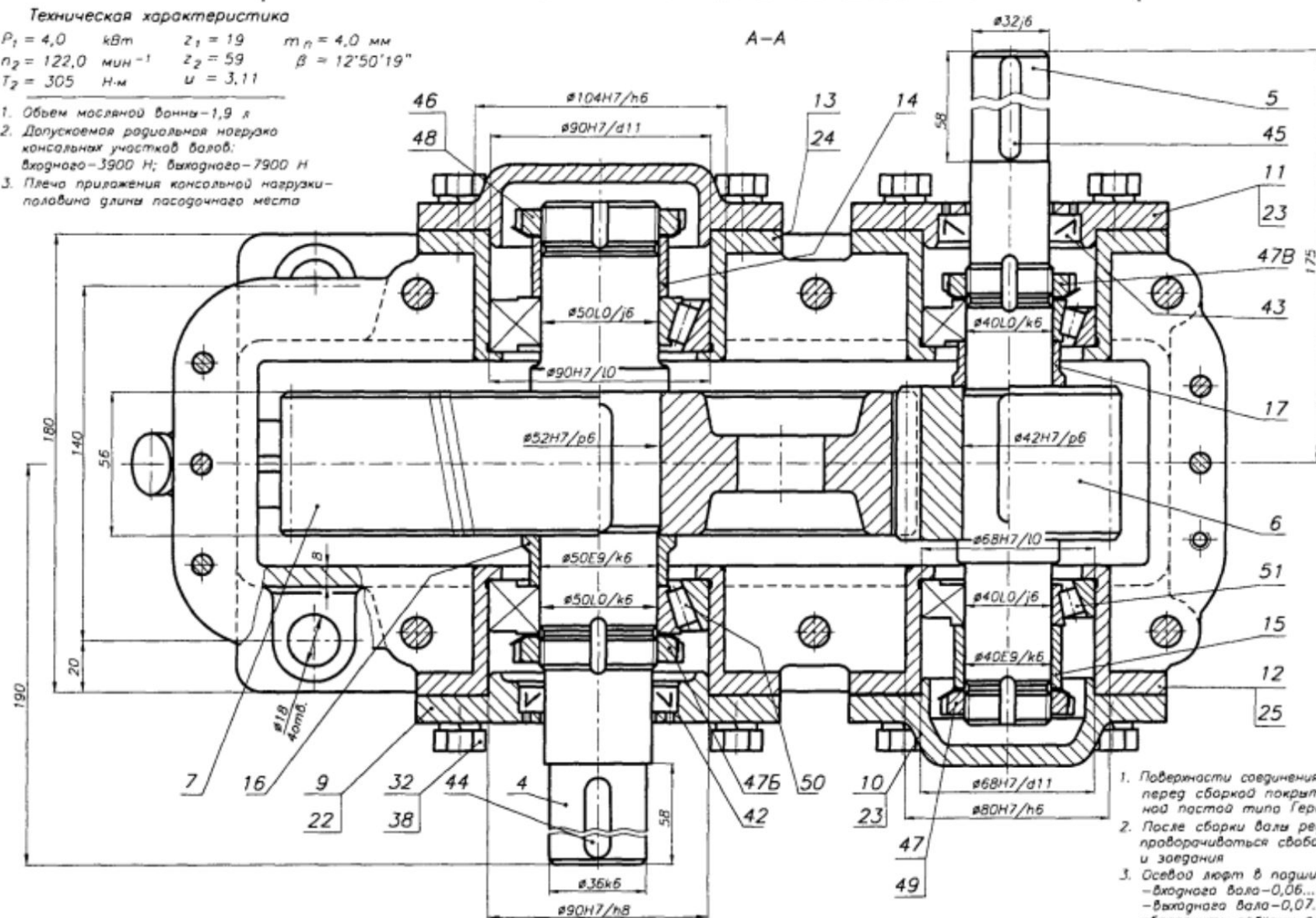
1. Поверхности соединения "корпус-крышка" перед сборкой покрыть уплотнительной пастой типа Герметик
2. После сборки валы редуктора должны вращаться свободно, без стуков и заедания
3. Осевой люфт в подшипниках:
- входного вала - 0,05...0,06 мм,
- выходного вала - 0,06...0,07 мм
обеспечить винтами поз. 16
4. Редуктор обкатать по 10...15 мин на всех режимах нагрузки

КП ДМ МС12а.13.02.03.С6		Лист	Масштаб
РЕДУКТОР		1:1	
цилиндрический			
одноступенчатый			
БНТУ			
Корпус ДМ и ПМ			

Техническая характеристика

$P_1 = 4,0$ кВт $z_1 = 19$ $m_n = 4,0$ мм
 $n_2 = 122,0$ мин⁻¹ $z_2 = 59$ $\beta = 12^\circ 50' 19''$
 $T_2 = 305$ Н·м $u = 3,11$

1. Объем масляной ванны - 1,9 л
2. Допускаемая радиальная нагрузка консольных участков валов: входного - 3900 Н; выходного - 7900 Н
3. Плечи приложения консольной нагрузки - половина длины посадочного места



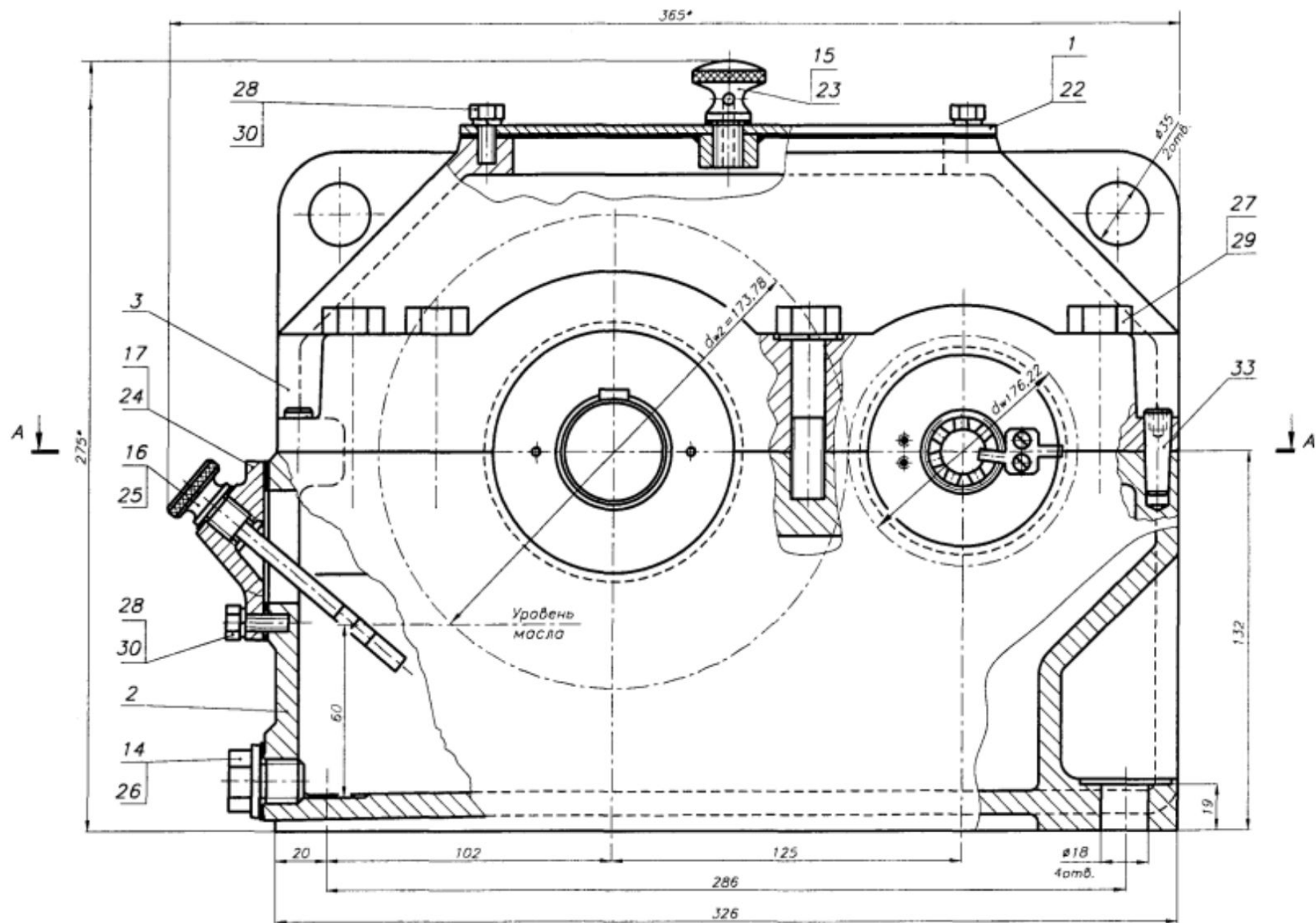
1. Корпус редуктора выполнен с наружным расположением подшипниковых бобышек.
2. Подшипники установлены "в растяжку" (вал между подшипниками растянут).
3. Крышки подшипников выполнены накладными.
4. Регулировка подшипников осуществляется гайками поз. 46 (вал выходной) и 47 (вал входной).

5. Гайки поз. 47Б и 47В выполняют функцию крепления на валу следующих деталей: вал выходной - поз. 7, 16, 50; вал входной - поз. 6, 17, 51.
6. Вид редуктора сбоку - рис. 13.2.1а с небольшими изменениями.
7. Другие виды, разрезы, сечения редуктора, определяющие расположение элементов его оснащения, условно не представлены.

1. Поверхности соединения "корпус-крышка" перед сборкой покрыты уплотнительной пастой типа Герметик
2. После сборки валы редуктора должны вращаться свободно, без стуков и заедания
3. Осевой люфт в подшипниках:
- входного вала - 0,06...0,07 мм,
- выходного вала - 0,07...0,08 мм
обеспечить гайками поз. 46, 47
4. Редуктор обкатать по 10...15 мин на всех режимах нагрузки

КП ДМ МС12а.13.02.04.СБ		Иск.	Всего	Масштаб
РЕДУКТОР цилиндрический одноступенчатый		1:1		
НТУ "ХПИ"				

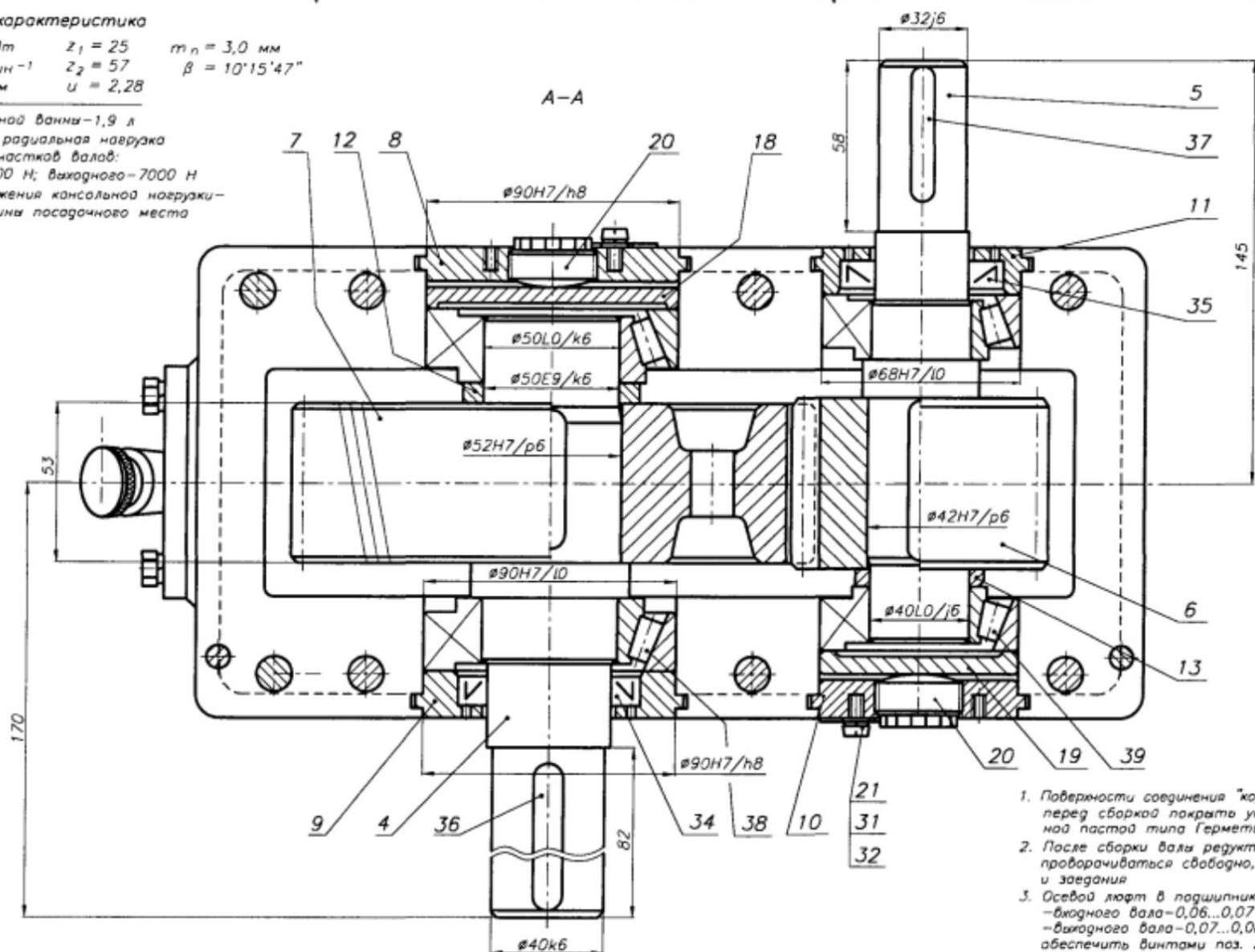
Рис. 13.2.46



Техническая характеристика

$P_1 = 4,75 \text{ кВт}$ $z_1 = 25$ $m_n = 3,0 \text{ мм}$
 $n_2 = 438,6 \text{ мин}^{-1}$ $z_2 = 57$ $\beta = 10^\circ 15' 47''$
 $T_2 = 100 \text{ Н·м}$ $u = 2,28$

1. Объем масляной ванны - 1,9 л
2. Допускаемая радиальная нагрузка консольных участков валов: входного - 4400 Н; выходного - 7000 Н
3. Плеча приложения консольной нагрузки - половина длины посадочного места



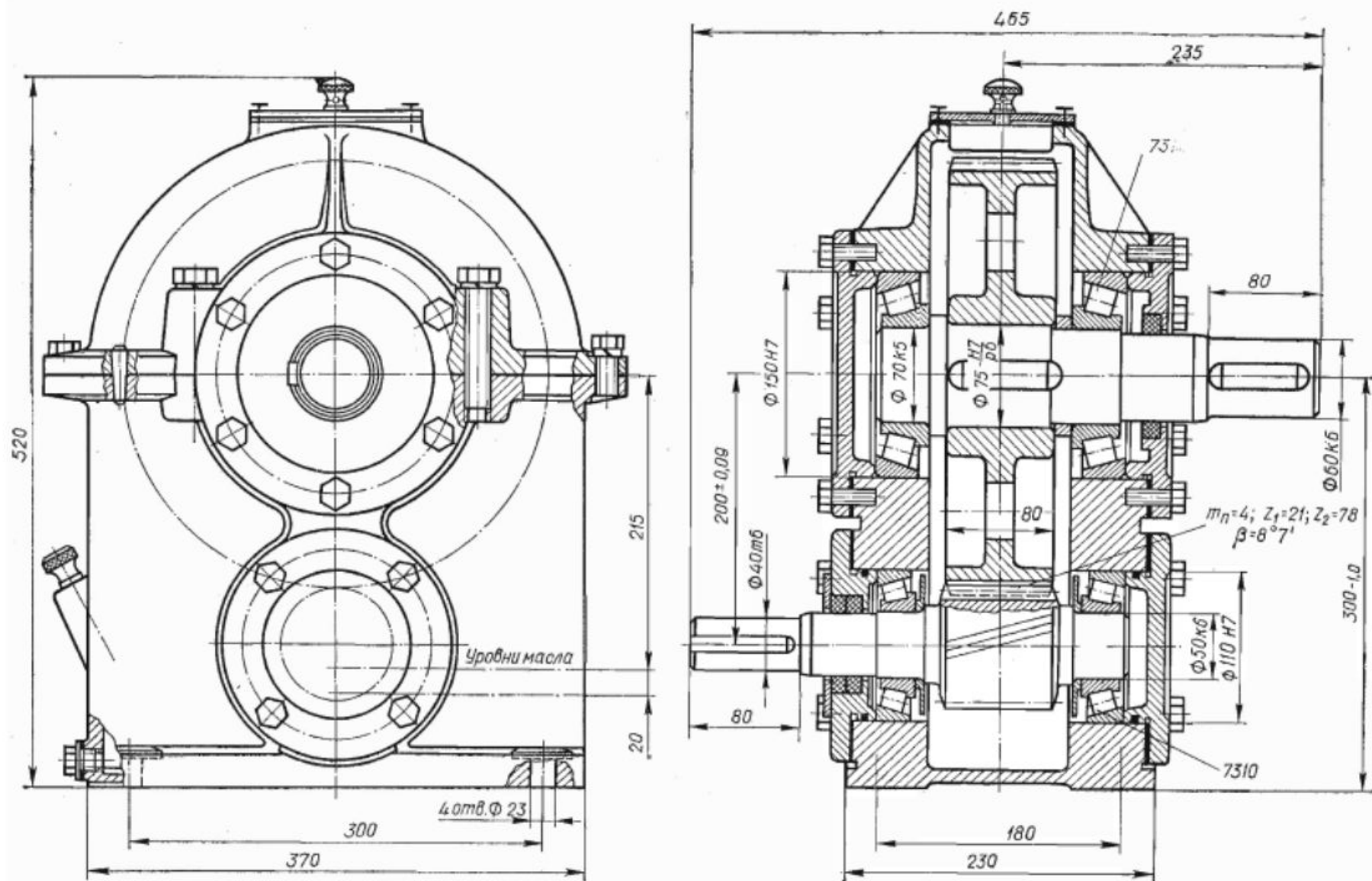
1. Корпус редуктора выполнен с внутренним расположением подшипниковых бобышек.
2. Подшипники установлены "в распор" (вал между подшипниками сжат).
3. Крышки подшипников выполнены врезными.

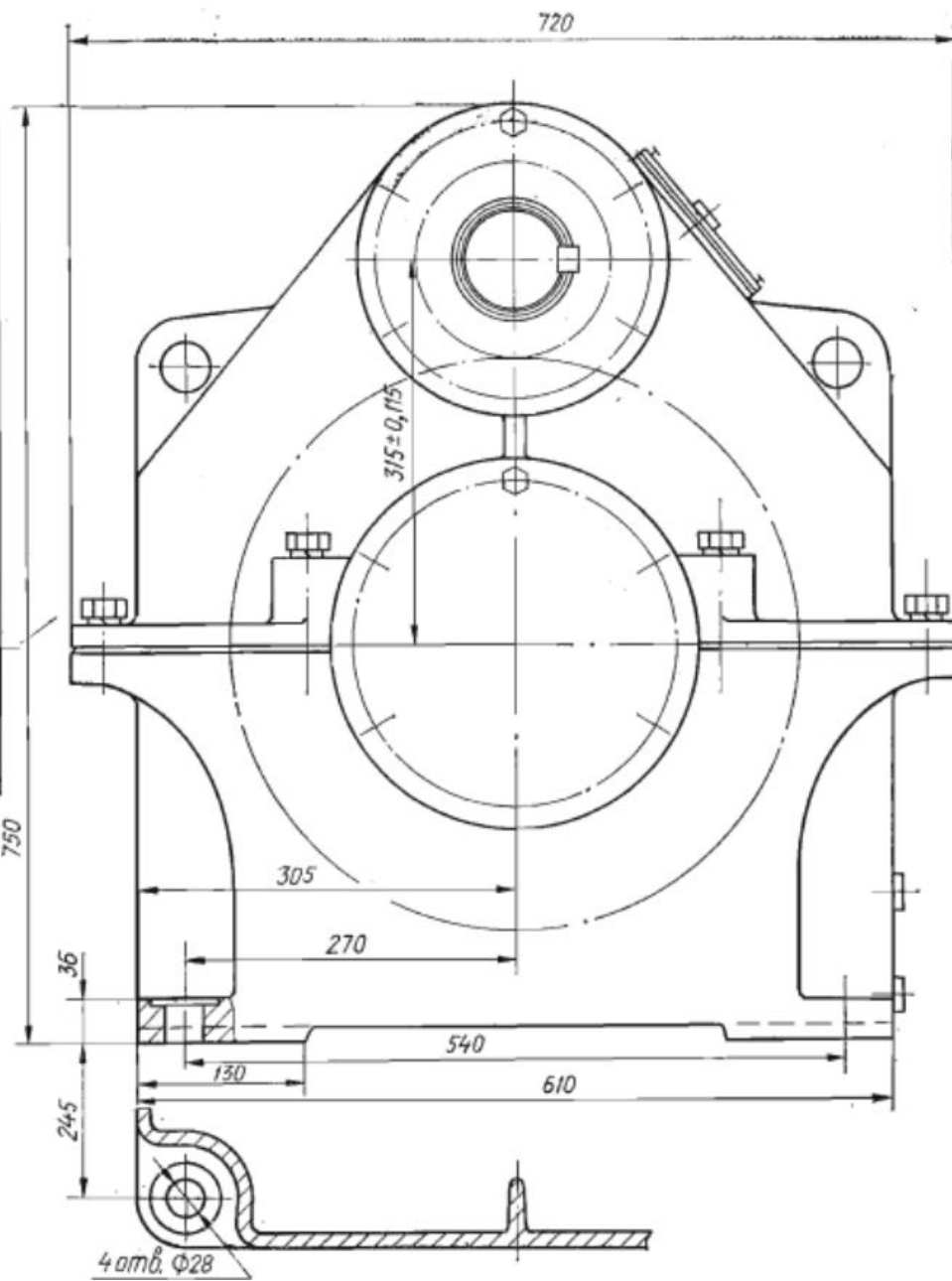
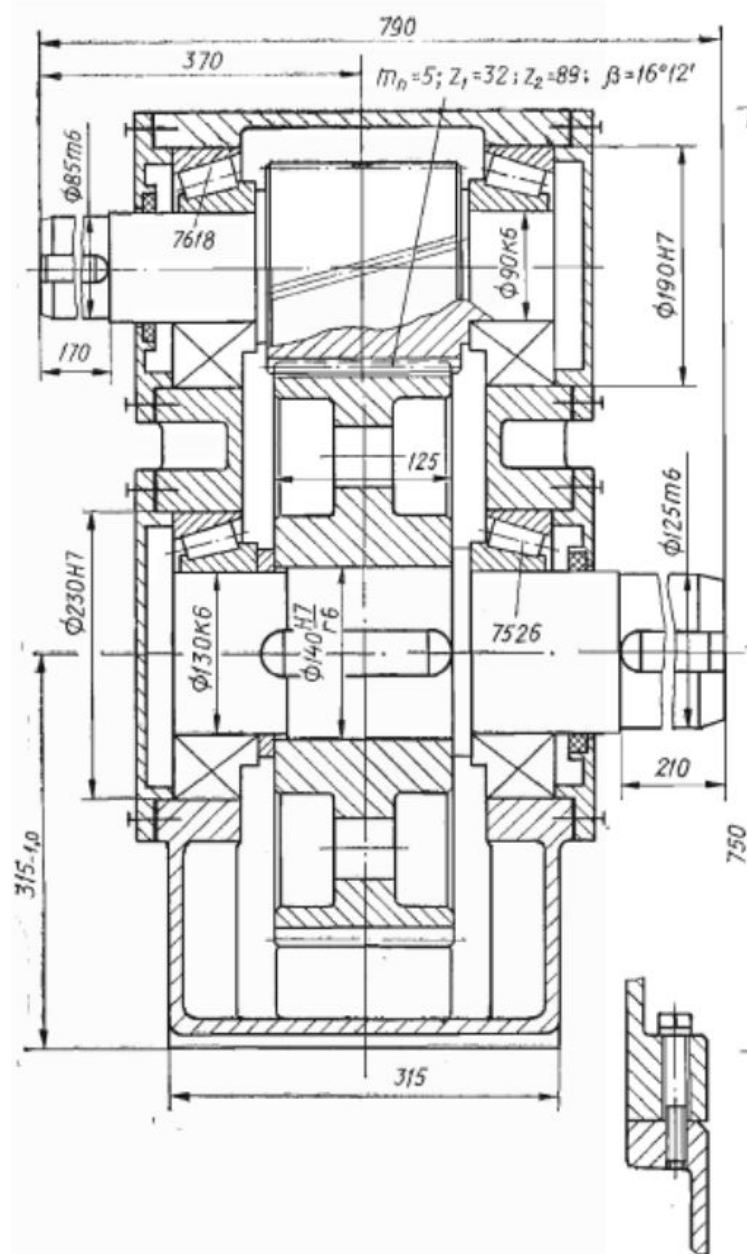
4. Регулировка подшипников осуществляется винтами поз. 20.
5. Вид редуктора сбоку - рис. 13.2.1а с небольшими изменениями.
6. Другие виды, разрезы, сечения редуктора, определяющие расположение элементов его оснащения, условно не представлены.

1. Поверхности соединения "корпус-крышка" перед сборкой покрыть уплотнительной пастой типа Герметик.
2. После сборки валы редуктора должны проворачиваться свободно, без стуков и заедания.
3. Осевой люфт в подшипниках:
- входного вала - 0,06...0,07 мм,
- выходного вала - 0,07...0,08 мм
обеспечить винтами поз. 20
4. Редуктор обкатать по 10...15 мин на всех режимах нагрузки

КП ДМ МС12а.13.02.06.СБ		Изм.	Всего	Листов
РЕДУКТОР		1	1	1:1
цилиндрический				
одноступенчатый				
НТУ "ХПИ"				
Каверзо ДМ и ГМ				

Редуктор вертикальный

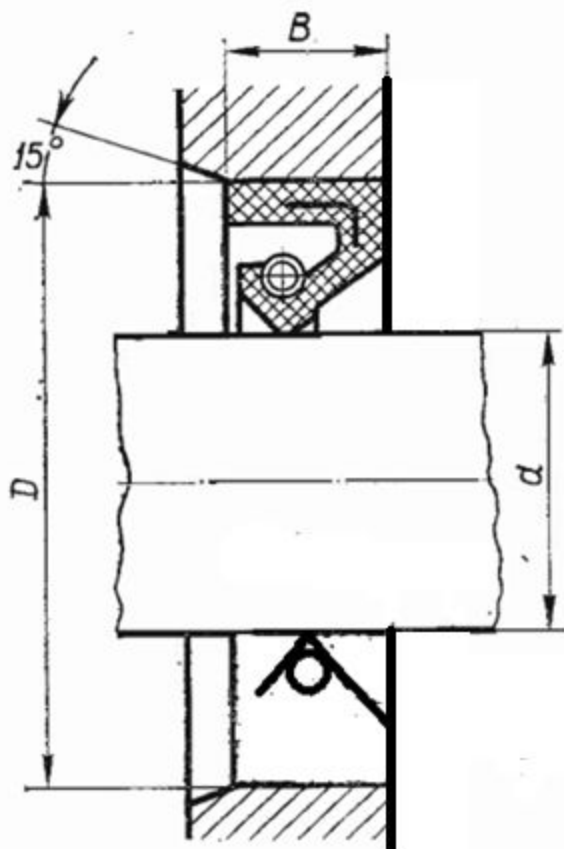




Крышки подшипниковых узлов



Манжеты резиновые армированные

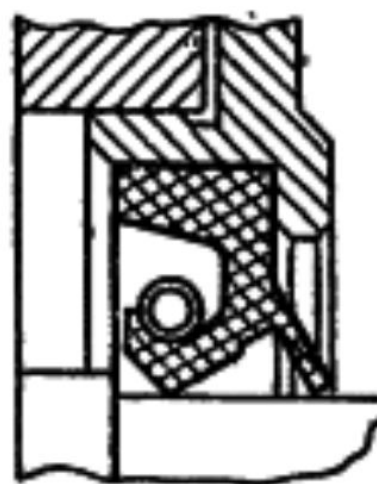
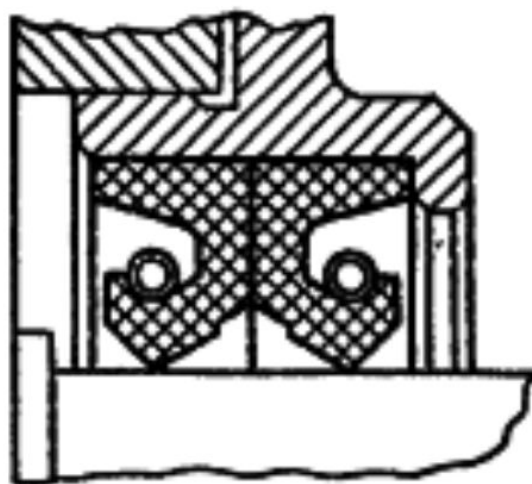
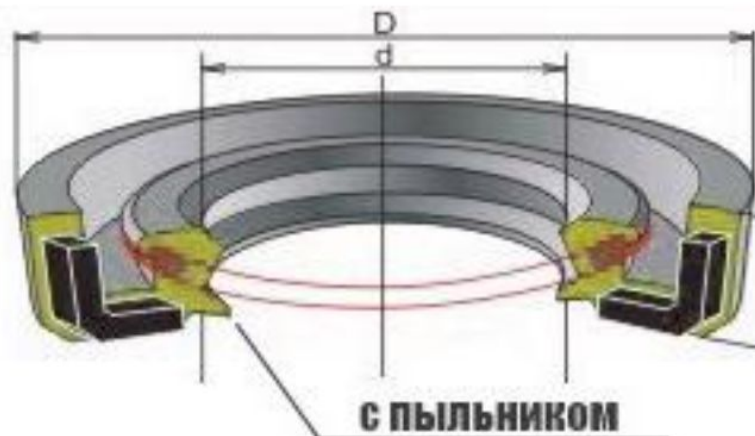
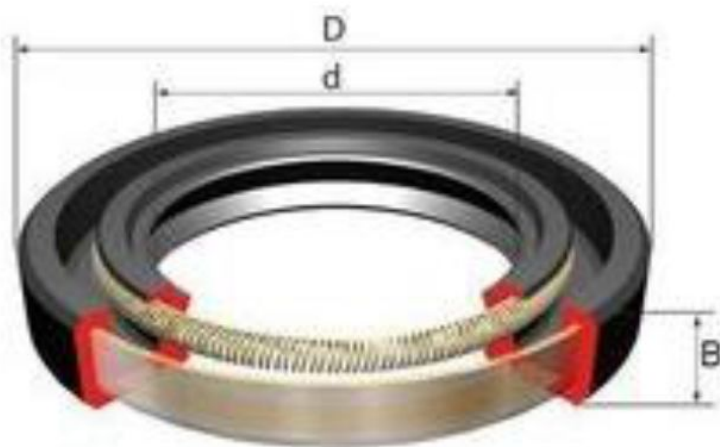


<i>d</i>	<i>D</i>	<i>B</i>
20; 21; 22	40	10
24	41	
25	42	
26	45	
30; 32	52	
35; 36; 38	58	
40	60	
42	62	
45	65	
48; 50	70	
52	75	12
55; 56; 58	80	
60	85	
63; 65	90	
70; 71	95	
75	100	
80	105	
85	110	
90; 95	120	
100	125	
105	130	
110	135	
115	145	
120	150	
125	155	15
130	160	
140	170	
150	180	



ГОСТ
8752-79

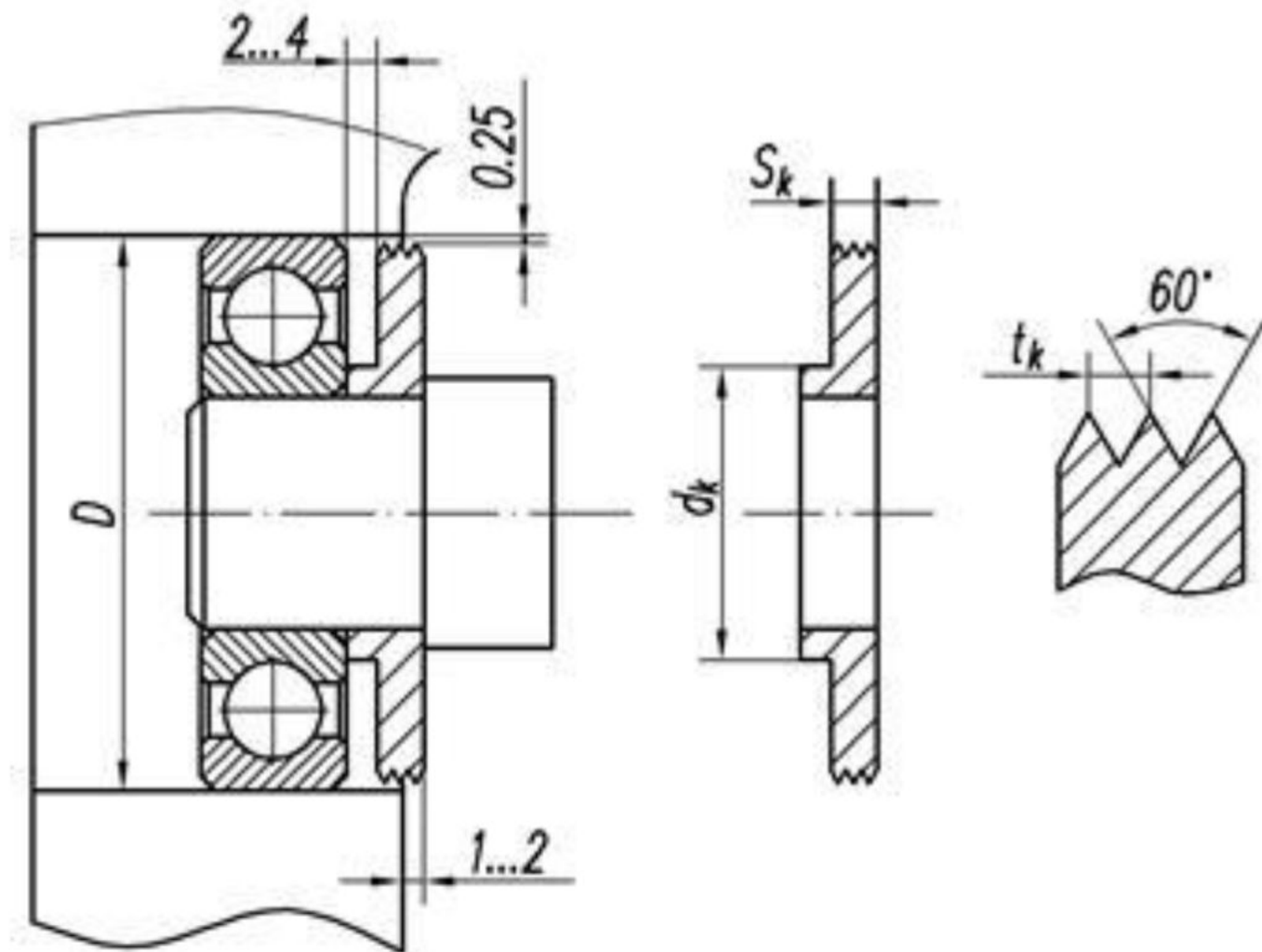
Манжеты резиновые армированные



Установка уплотнения для работы в особо пыльной среде

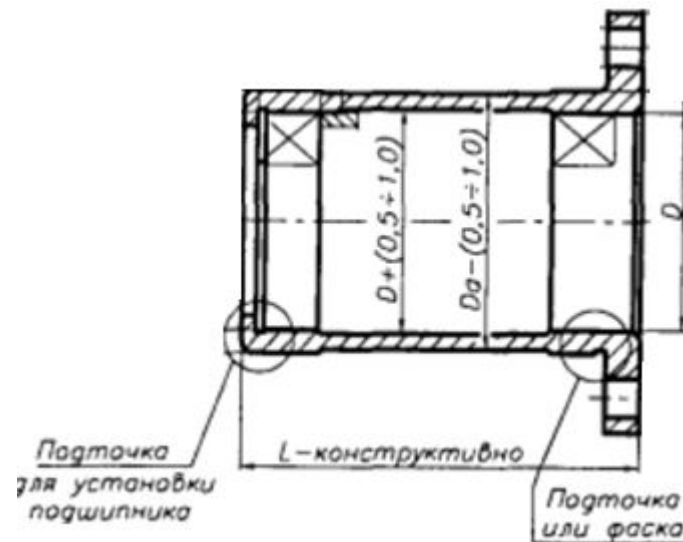


Мазеудерживающие кольца



$t_k=2\text{ мм}$, $S_k=6-9\text{ мм}$, d_k – в зависимости от типа установленного подшипника

Конструирование стаканов



2. ВИДЫ СТАКАНОВ

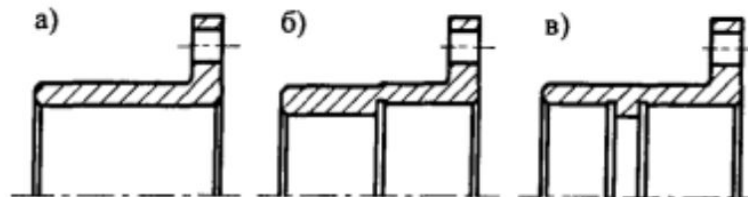
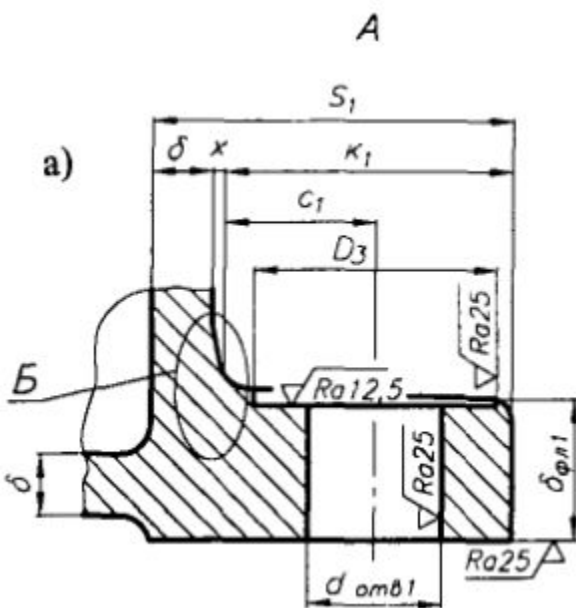


Рис. 12.11.2. Виды стаканов:

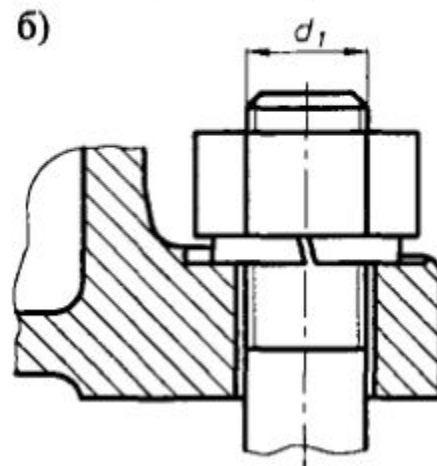
- а) для радиальной фиксации подшипника;
- б) для радиальной и осевой фиксации подшипника;
- в) для радиальной и осевой фиксации пары подшипников

Элементы конструкции литых корпусных плат

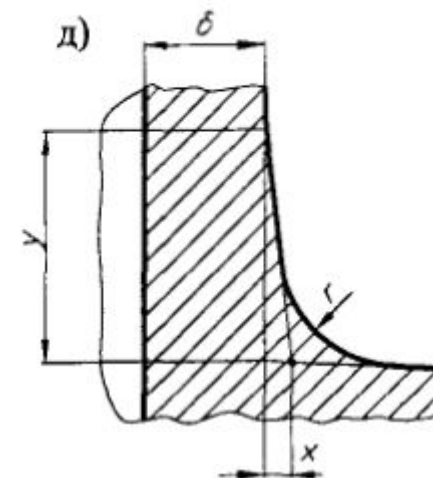


$$(d_1 = 2,0 \delta)$$

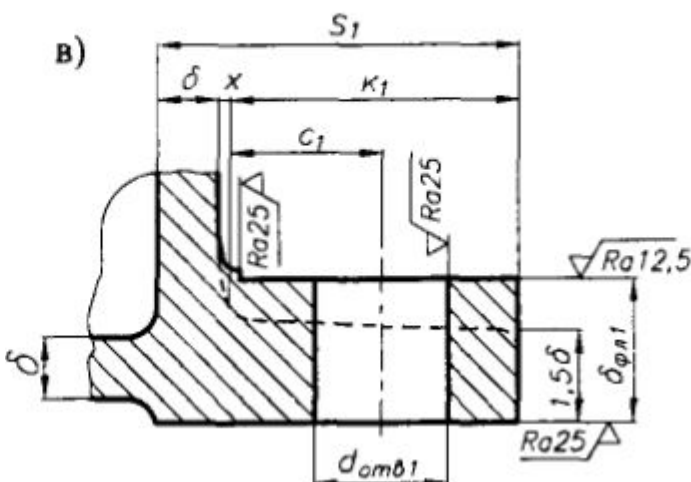
(вмонтирован болт)



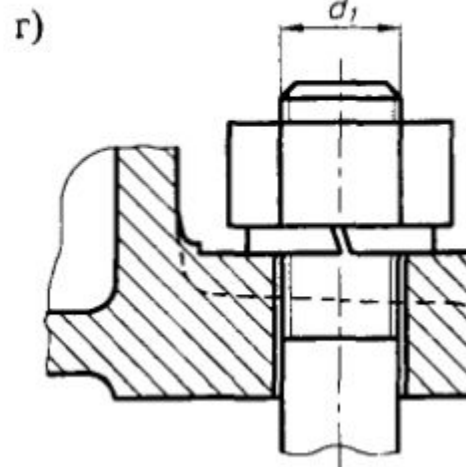
Б ↻



А
(вариант)



А
(вариант)
(вмонтирован болт)



S_1 - ширина фланцев
(с учетом δ);

k_1 - ширина фланцев
(без учета δ);

c_1 - расстояние от стенки до
болта;

$d_{ом1}$ - диаметр отверстий
для болтов d_1

$\delta_{фл1} = 2,3 \delta$ - толщина
фундаментного фланца.



Фланцы редуктора

Ширина фланцев редуктора:

- фундаментного $S_1 = \delta + x + k_1$;
- корпуса и крышки (у подшипников)

$$S_2 = \delta + x + k_2$$

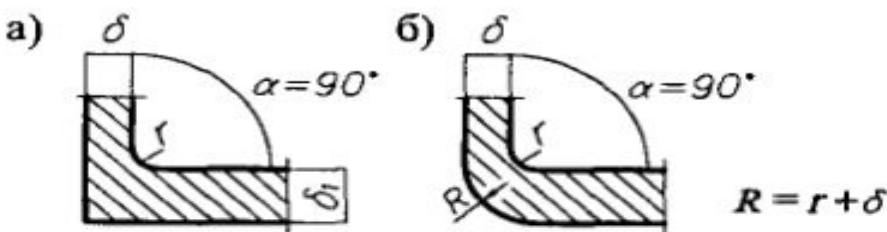
- корпуса и крышки (по периметру)

$$S_3 = \delta + x + k_3$$

k_i - ширина фланцев (без учета δ)

Сопряжения элементов отливок

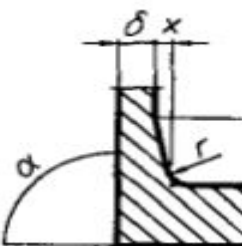
Радиусы сопряжений для $\alpha =$



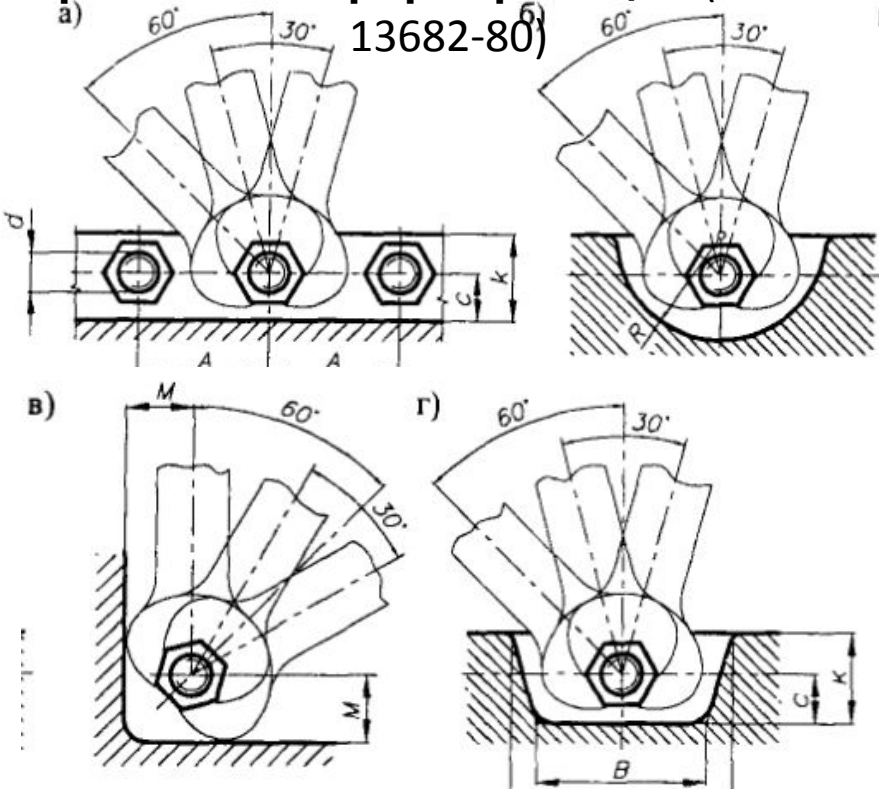
Радиусы сопряжений

$\delta + \delta_1$	<15	16...25	26...39	40...63
r	1,5	2,5	4,0	6,0

δ	x	y	r
мм			
8...10	2...3	5x	3
10...15	3...5		4
15...20	4...5		5



Размеры под гаечные ключи для различных форм фланцев (ГОСТ 13682-80)



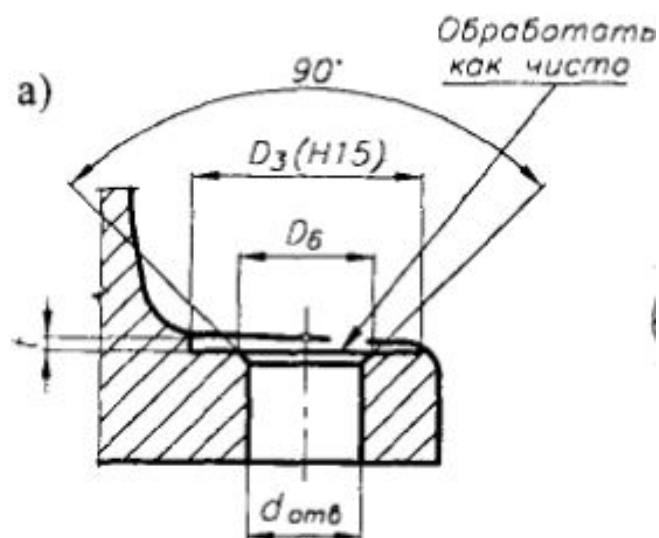
d	Болт		Винт		M	A_{min}	B	B_1	R	D
	k	c	k	c						
M6	20	11	15	8	11	20	28	36	18	22
M8	24	13	19	10	14	26	34	45	23	26
M10	28	15	23	12	17	32	38	50	25	28
M12	32	17	27	14	19	36	45	58	28	32
M16	40	22	35	17	25	48	60	78	38	40
M20	48	26	43	22	30	58	75	98	48	48
M24	56	30	51	26	36	68	85	110	55	60
M30	68	37	-	-	45	90	105	140	68	70
M36	80	43	-	-	52	105	120	160	80	85
M42	92	49	-	-	60	120	145	185	92	98
M48	104	55	-	-	70	140	170	210	105	110

Размеры опорных поверхностей под крепежные детали

детали

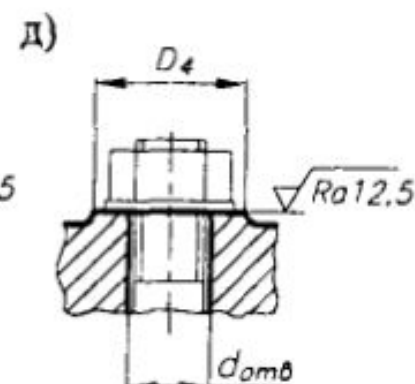
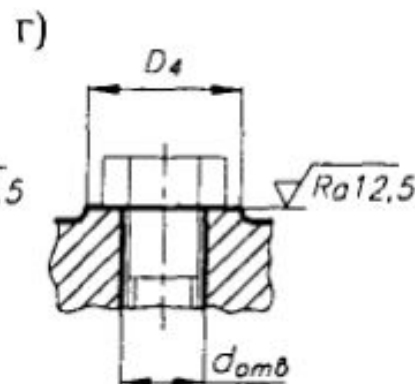
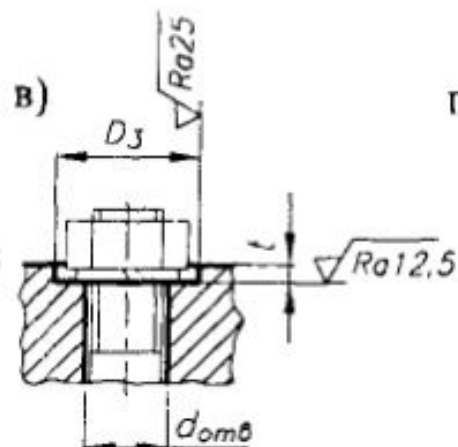
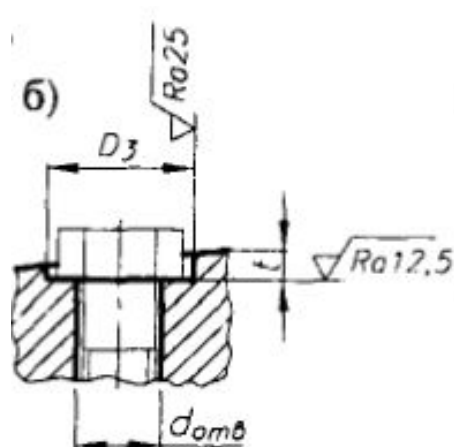
Размеры зенковок и отверстий под болты, мм

ГОСТ 11284-75

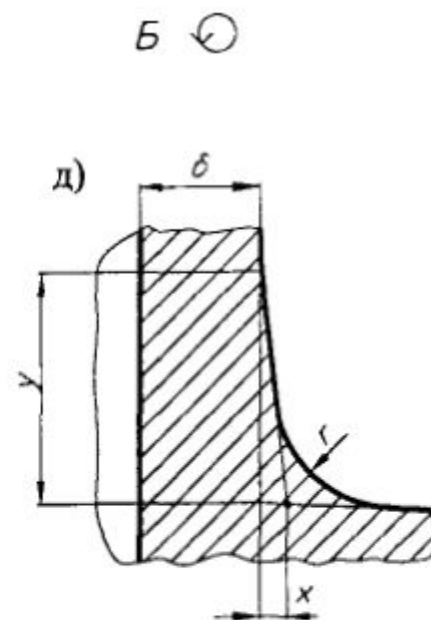
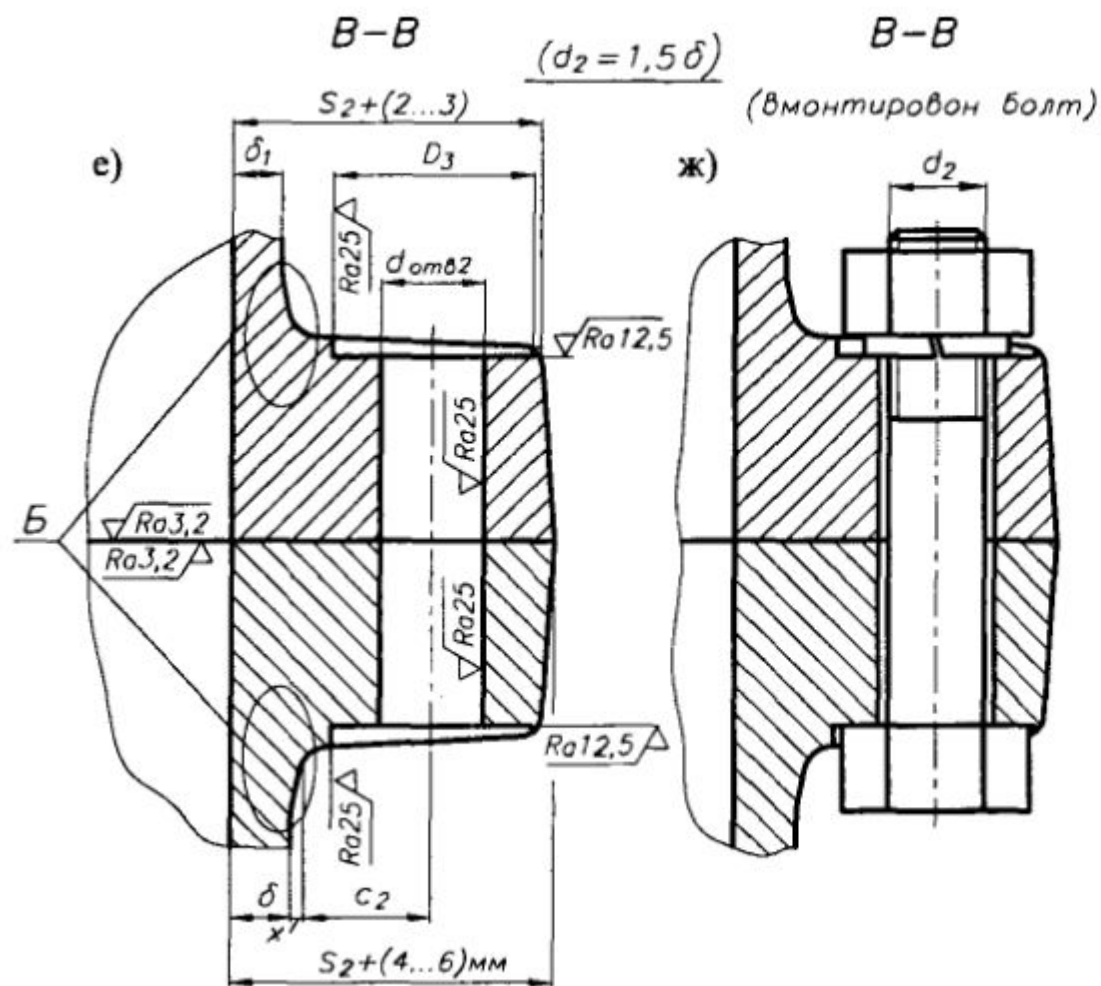


$t_{max} = 1/3$ высоты головки болта (высоты гайки)

	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48
D_3	13,5	18	22	26	33	40	48	61	71	80	95
D_4	18	24	28	30	38	45	52	65	80	90	100
D_6	-	-	-	16	20	24	28	36	43	48	56
$d_{отв}$	6,6	9,0	11	14	18	22	26	33	39	45	52



Элементы конструкции литых корпусных деталей



S_2 - ширина фланцев
(с учетом δ);

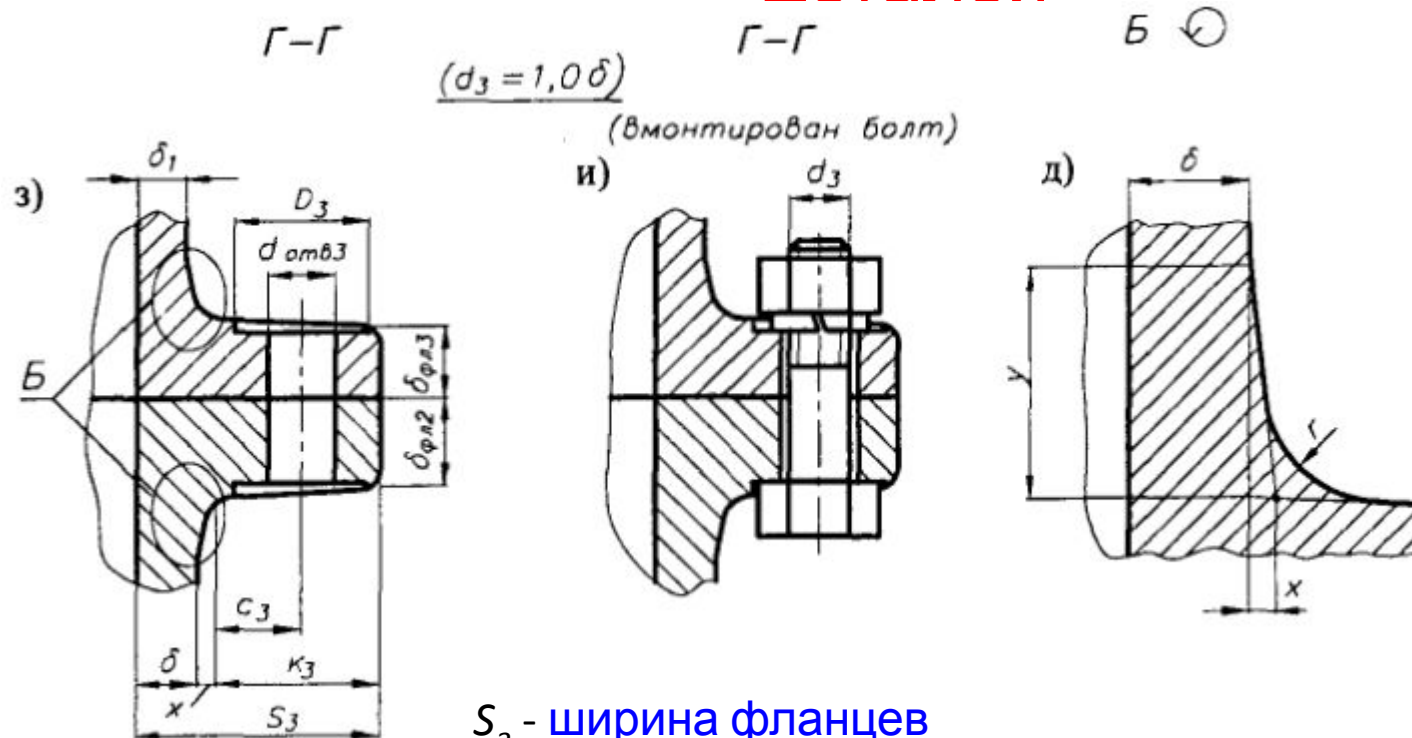
k_2 - ширина фланцев
(без учета δ);

c_2 - расстояние от стенки до
болта;

d_{om82} - диаметр отверстий
для болтов d_2



Элементы конструкции литых корпусных деталей



S_3 - ширина фланцев

(с учетом δ);

k_3 - ширина фланцев

(без учета δ);

c_3 - расстояние от стенки до болта;

$d_{отв3}$ - диаметр отверстий для болтов d_3 ;

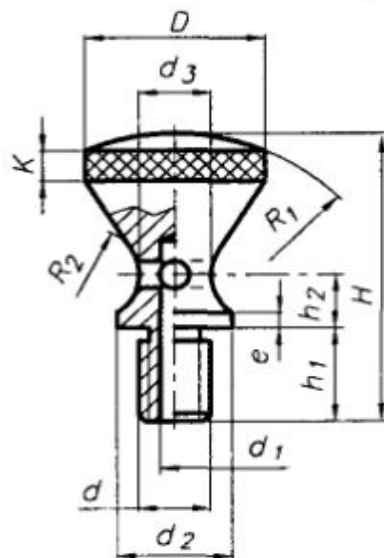
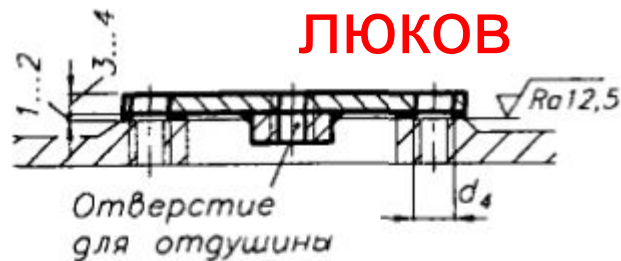
$\delta_{фл2} = 1,5 \delta$ - толщина фланца корпуса (соединение с крышкой)

$\delta_{фл3} = 1,35 \delta$ - толщина фланца крышки (соединение с корпусом).



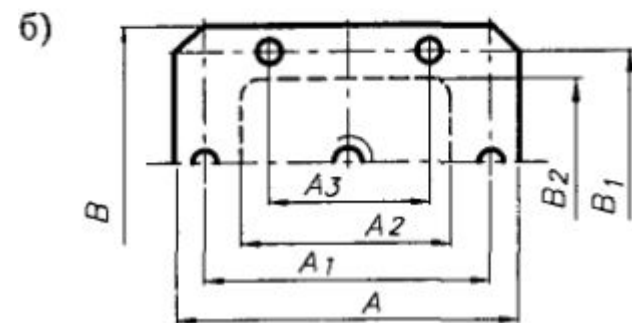
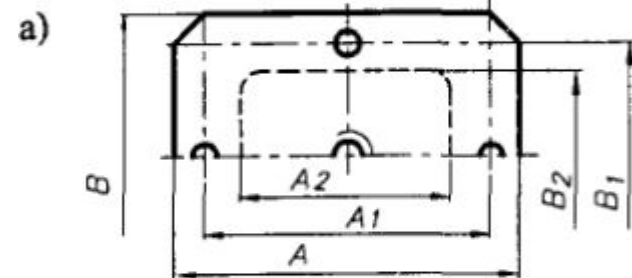
КРЫШКИ СМОТРОВЫХ

ЛЮКОВ



Размеры ручки-отдушины, мм

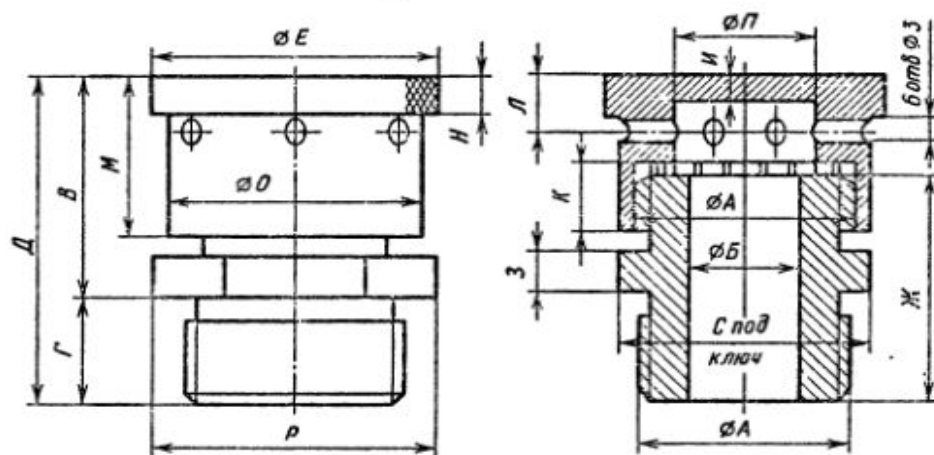
d	d ₁	d ₂	d ₃	D	h ₁	h ₂	H	R ₁	R ₂	e	k
M6	2,5	10	6	15	10	4	21	15	5	2	2
M8	3,0	12	8	20	12	6	28	20	5	2	3
M10	4,0	16	10	25	14	8	36	25	7	3	4
M12	5,0	20	12	32	18	10	46	30	8	4	5
M14	6,0	22	14	35	22	12	52	35	10	5	6



Ориентировочные размеры крышек смотровых люков, мм

A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	B ₂	d ₄	z ₄
150	125	100	-	125	100	75	M6x25	4
200	175	150	-	150	125	100	M6x25	4
260	230	200	130	210	180	150	M8x25	6

Отдушина с сеткой



Размеры, мм

A	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О	П	Р	С
M27 × 2	15	~ 30	15	~ 45	36	32	6	4	10	8	22	6	32	18	36	32
M48 × 3	35	~ 45	25	~ 70	62	52	10	5	15	13	52	10	56	36	62	55

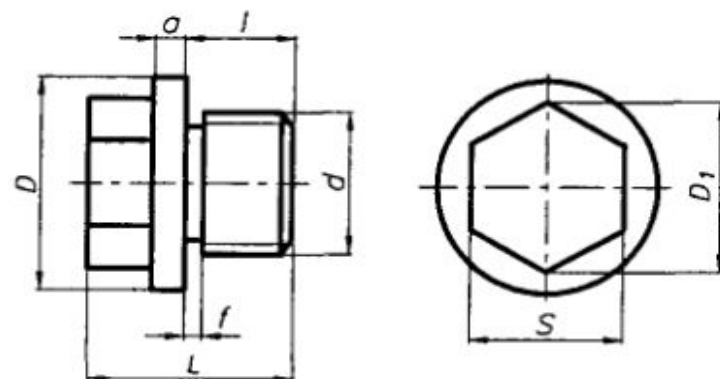


Оснащение редукторов

Пробки сливных

СТАНДАРТ

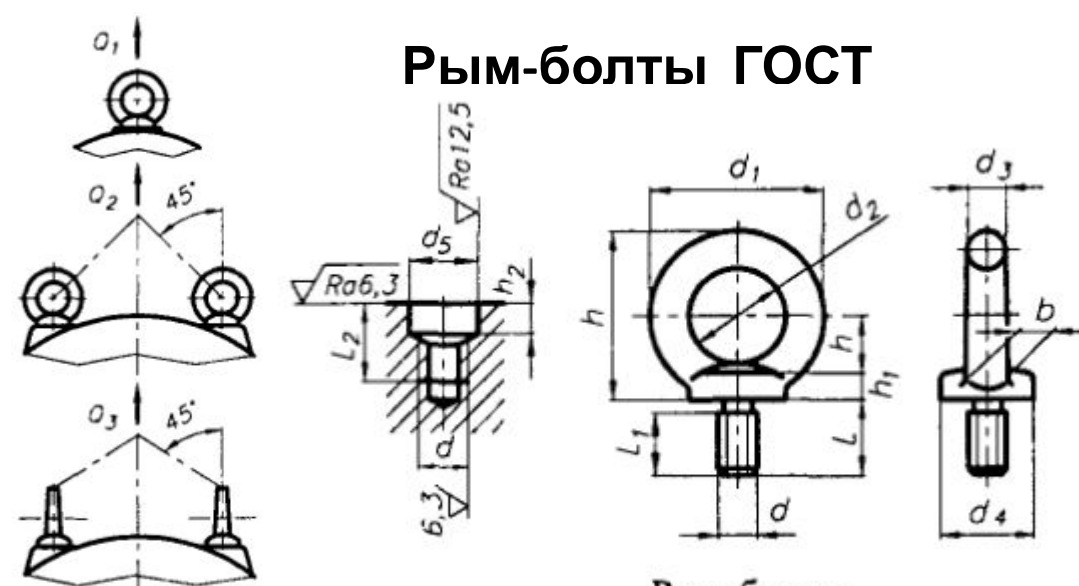
Пробки с цилиндрической резьбой



Размеры пробок с цилиндрической резьбой, мм

d	D	D_1	S	L	l	a	f
M12	22	19,6	17	20	11	2	2
M16	26	22,0	19	23	12	3	3
M20	30	25,4	22	28	15	4	3
M27	38	31,2	27	34	18	4	4
M30	45	36,9	32	36	18	4	4
M36	50	41,6	36	46	25	5	6

Рым-болты ГОСТ



Q , кг - грузоподъемность на 1 рым-болт

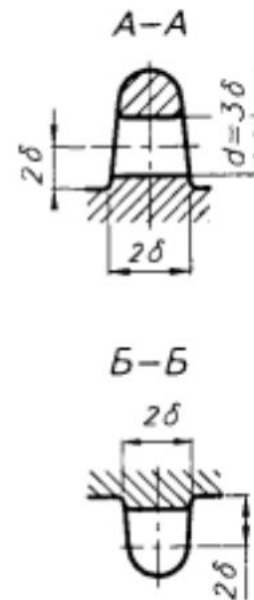
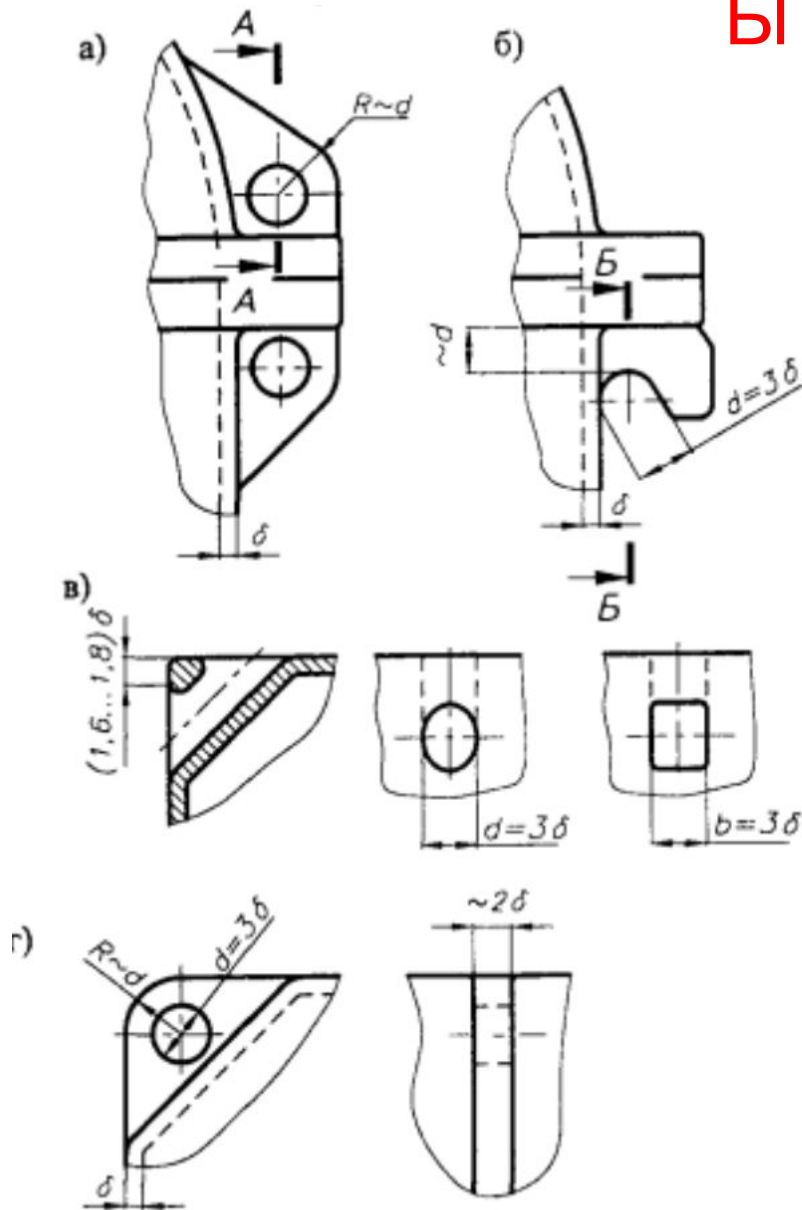
Рым-болты

Размеры рым-болтов, мм

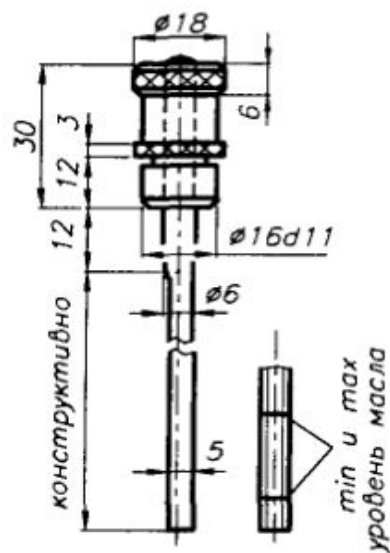
d	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42	M48	...
d_1	36	45	54	63	72	90	108	126	144	162	
d_2	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	
d_3	8	10	12	14	16	20	24	28	32	38	
d_4	20	25	30	36	40	50	63	75	85	95	
h	12	16	18	20	24	29	37	43	50	52	
h_1	6	8	10	12	14	16	18	22	25	30	
b	10	12	14	16	19	24	28	32	38	42	
L	18	21	25	32	38	45	55	63	72	82	
L_1	12	15	19	25	29	35	44	51	58	68	
d_5	13	15	17	22	28	32	38	45	52	60	
h_2	5	6	6	7	9	10	11	12	14	17	
L_2	19	22	26	33	39	47	57	65	74	84	
Q_1	120	200	300	550	850	1250	2000	3000	4000	5000	
Q_2	80	125	175	250	325	500	700	1000	1300	1650	
Q_3	40	65	90	125	150	250	350	500	650	800	



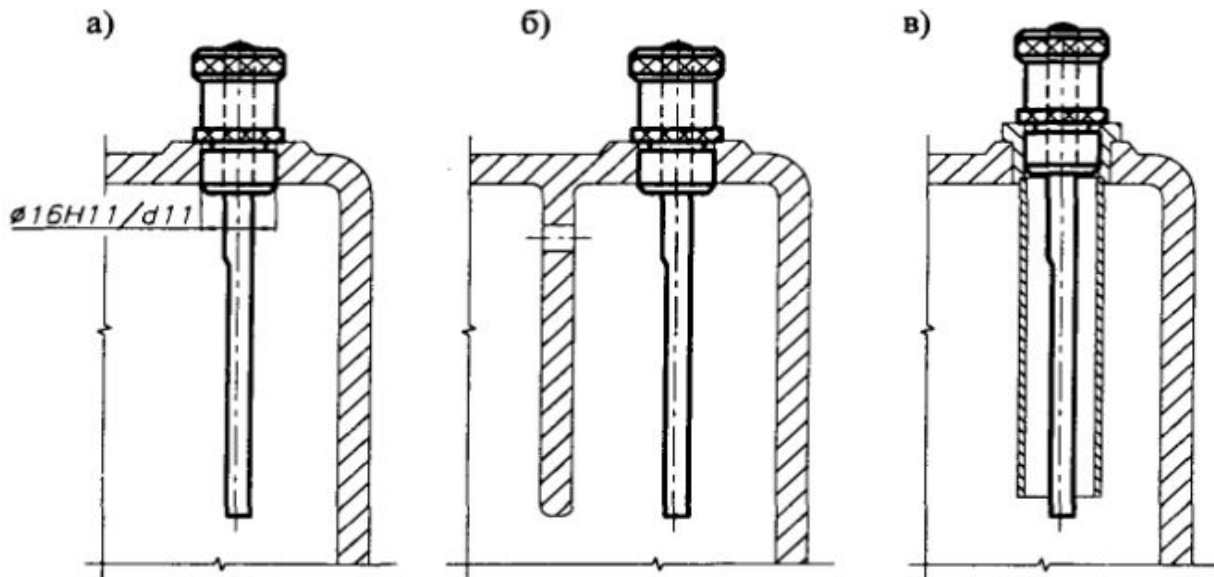
ПРОУШИНЫ



Указатели уровня масла



Жезловый
маслоуказатель

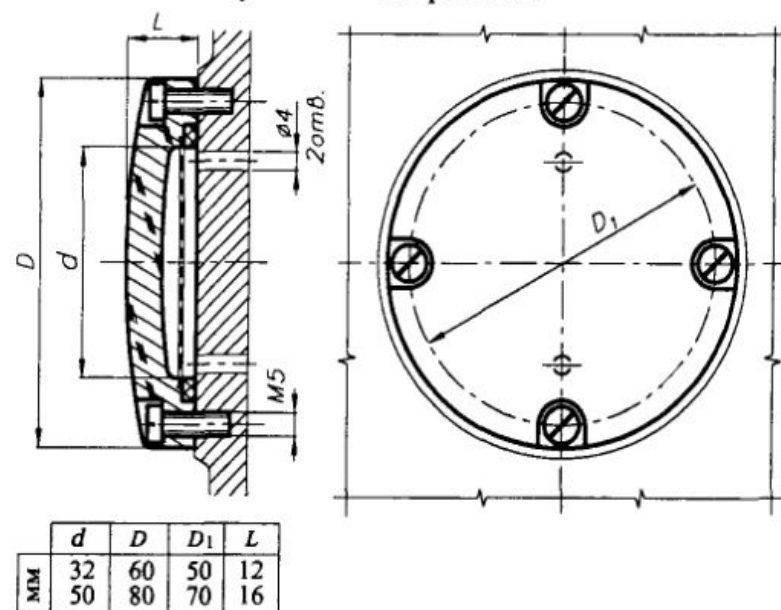
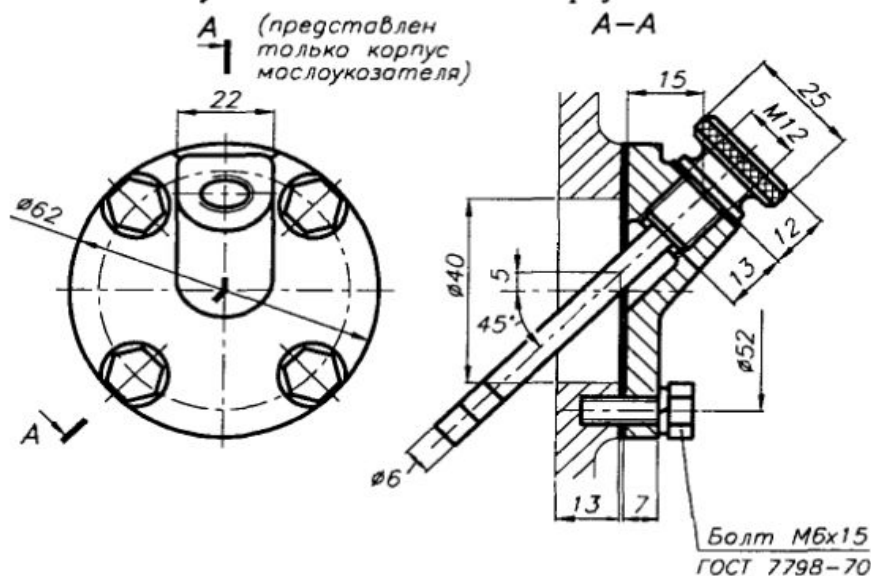


Установка жезлового маслоуказателя:

а) непосредственно в корпусе; б) в камере корпуса; в) в чехле

Маслоуказатель из оргстекла

Жезловый маслоуказатель в собственном корпусе



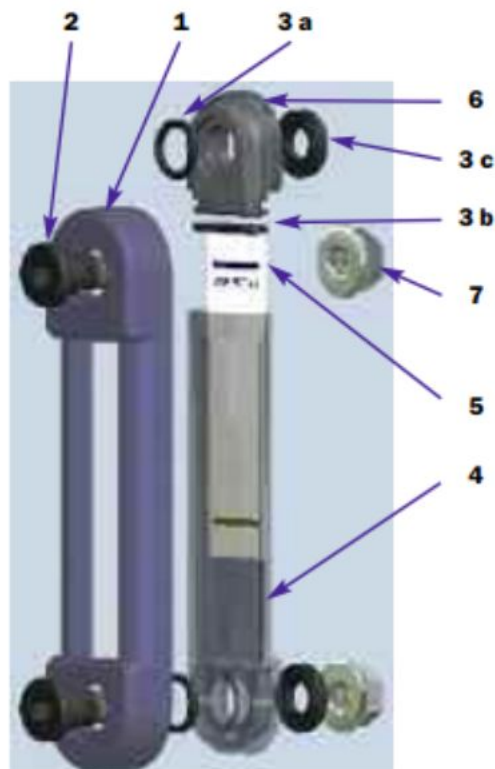
	d	D	D ₁	L
мм	32	60	50	12
	50	80	70	16



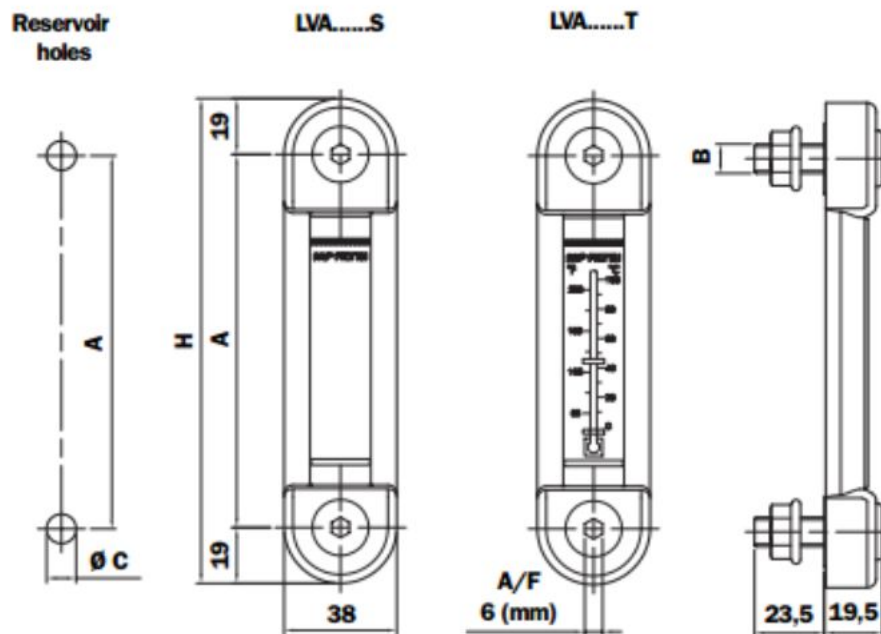
Указатели уровня масла



Указатели уровня масла



Dimensions



LVA (Materials)

- 1 - Cover: Polyamide
- 2 - Screws: Galvanised Steel
- 3 - Seals: NBR
FPM

- 4 - Lens: Polyamide
- 5 - Nameplate: Painted Aluminium
- 6 - Terminal cap: Nylon
- 7 - Nuts: Galvanised Steel

Weight

- LVA10: 0,13 Kg
- LVA20: 0,18 Kg
- LVA30: 0,23 Kg

Quantity per pack Number of Parts

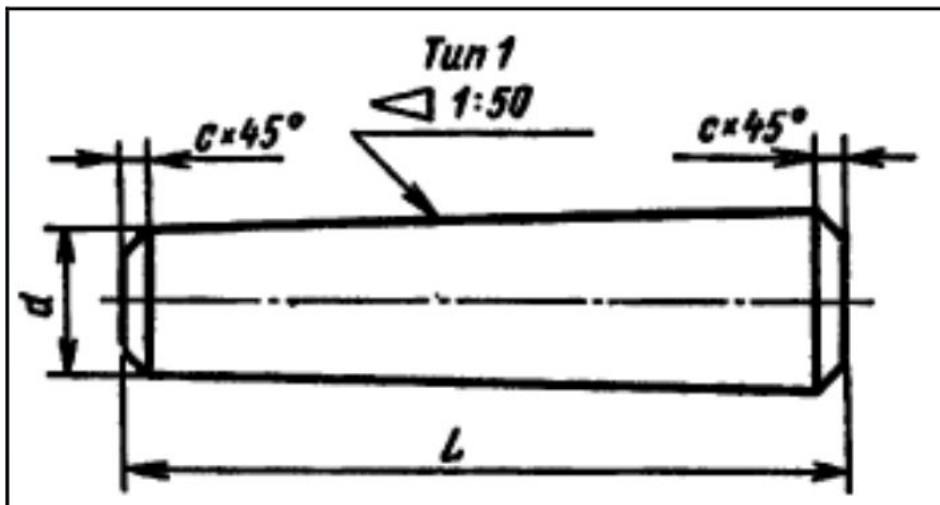
LVA	10
-----	----

Screw tightening torque: 15Nm

Size	A	H
LVA10	76	114
LVA20	127	165
LVA30	254	292

Type	B	C
LVA.....M10	M10	10,5
LVA.....M12	M12	12,5
LVA.....U38	3/8" UNC	10
LVA.....U12	1/2" UNC	13,5

Штифты конические



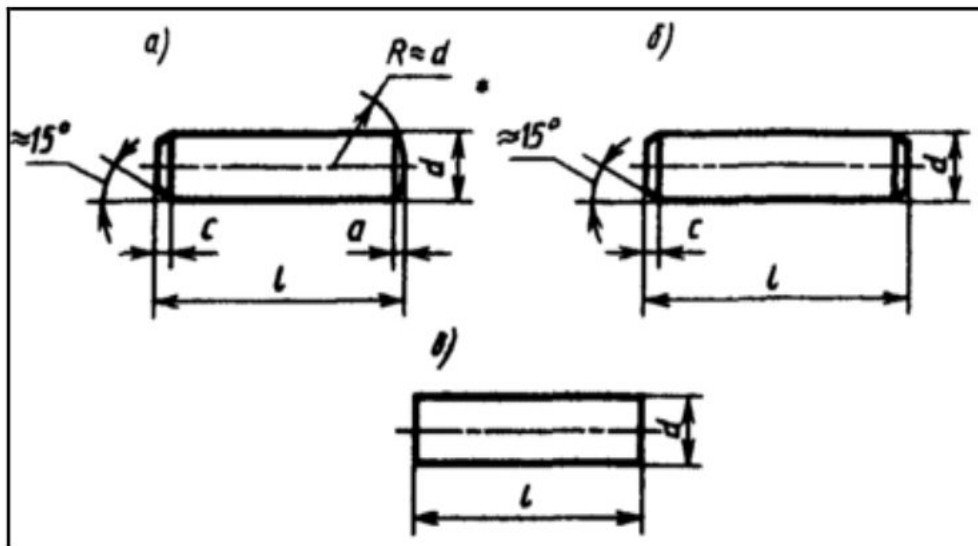
<i>d</i>	<i>c</i>	Интервал ы длин	<i>d</i>	<i>c</i>	Интервал ы длин
4	0,6	16-70	10	1,6	30-180
5	0,8	16-90	12		36-220
6	1,0	20-110	16	2,0	40-280
8	1,2	25-140	20	2,5	50-280

Примечания:

- Ряд длин *L* 16, 20, 25, 30, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280 мм
- Материал (рекомендуемый) – сталь 45, 15, А12



Штифты цилиндрические



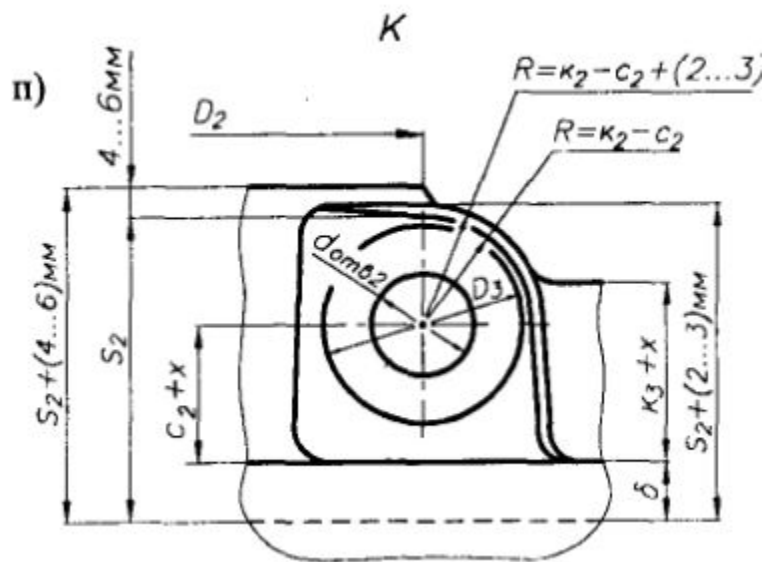
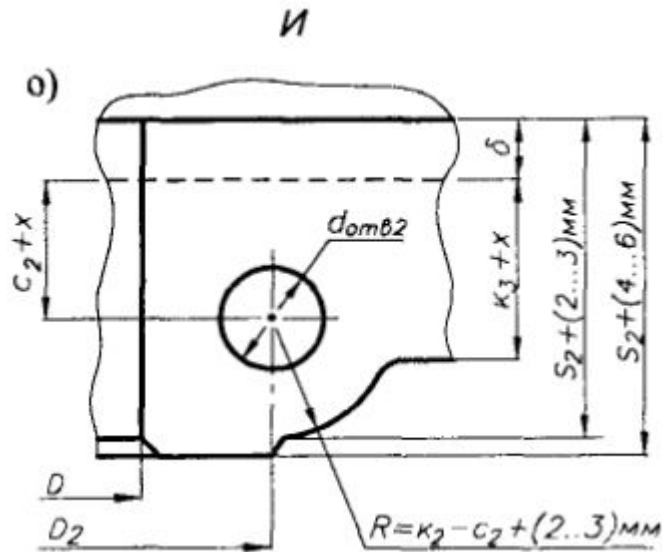
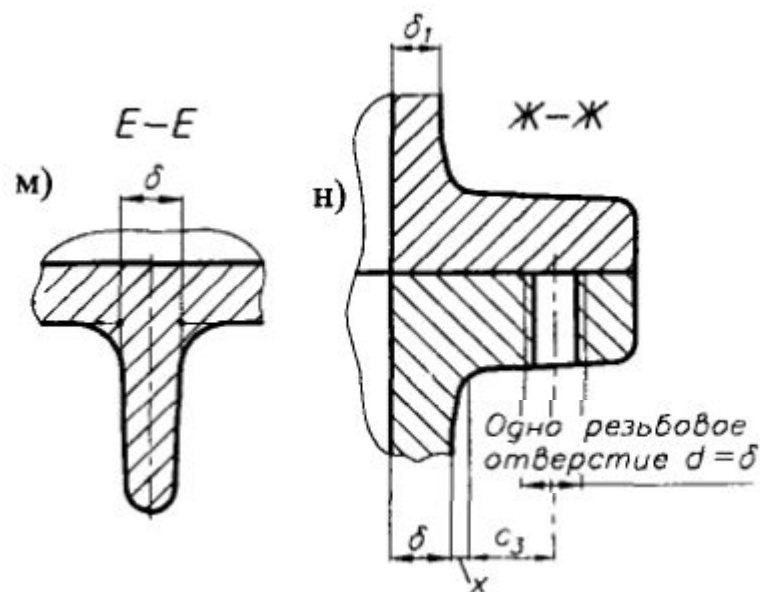
<i>d</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>l</i>	<i>d</i>	<i>c</i>	<i>a</i>	<i>l</i>
4	0,63	0,5	8-80	10	2,0	1,2	16-140
5	0,8	0,63	10-100	12	2,5	1,6	20-140
6	1,2	0,8	10-110	16	3,0	2,0	25-280
8	1,6	1,0	14-140	20	3,5	2,5	32-280

Примечания:

1. Ряд длин **L** 16, 20, 25, 30, 36, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280 мм
2. Материал (рекомендуемый) – сталь 45, 15, А12



Элементы конструкции литых корпусных -этпдй

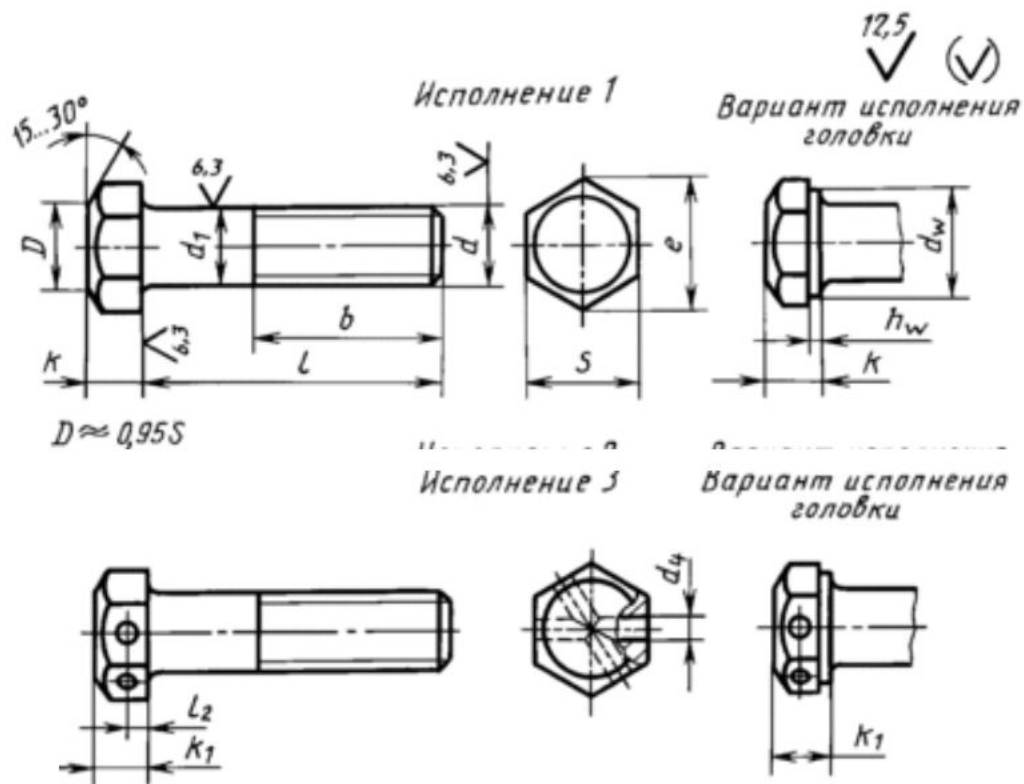


S_2 - ширина фланцев (с учетом δ);
 k_2, k_3 - ширина фланцев (без учета δ);
 c_2, c_3 - расстояние от стенки до болта;
 $d_{\text{отв}2}$ - диаметр отверстий для болтов d_3 ;



ГОСТ
7796-70

Болты (винты) с шестигранной головкой



Болты (винты) с шестигранной головкой

<i>d</i>	<i>S</i>	<i>e</i>	<i>k</i>	<i>l</i>	<i>b</i>
8	12	13,1	5	8...100	<i>b=l</i> при $l \leq 25$ <i>b=22</i> при $l \geq 30$
10	14	15,3	6	10...200	<i>b=l</i> при $l \leq 30$ <i>b=26</i> при $l \geq 35$
12	17	18,7	7	14...260	<i>b=l</i> при $l \leq 30$ <i>b=30</i> при $l \geq 35$
16	22	23,9	9	20...300	
20	27	29,6	11	25...300	<i>b=l</i> при $l \leq 40$ <i>b=38</i> при $l \geq 45$
24	32	35,0	13	35...300	<i>b=l</i> при $l \leq 50$ <i>b=46</i> при $l \geq 55$

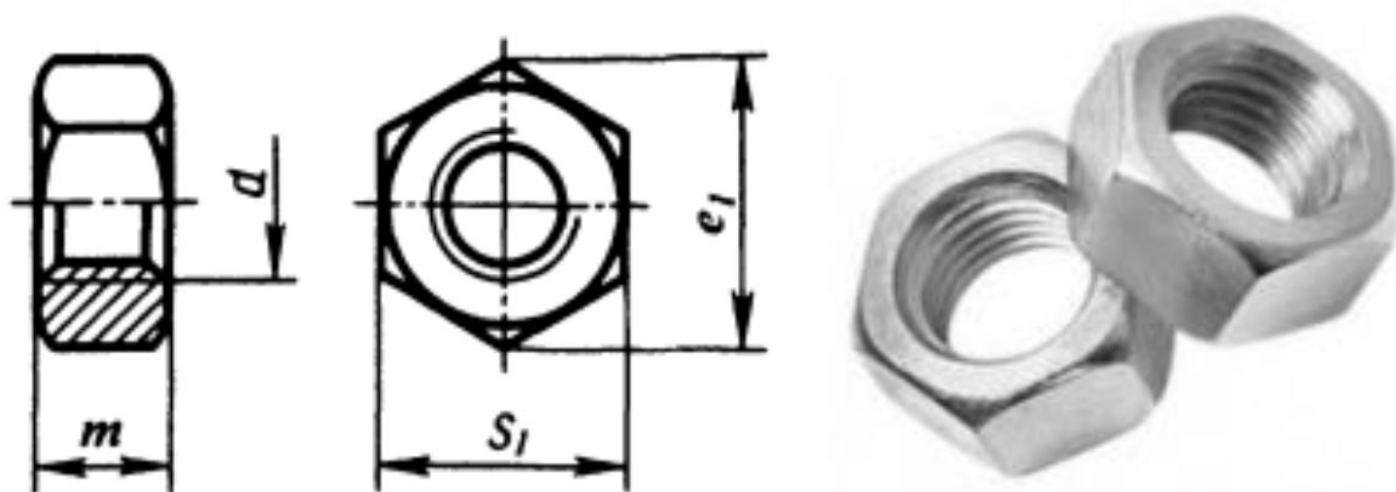
Примечания:

1. Размер *l* (мм) в указанных пределах брать из ряда чисел: 8, 10, 12, 14, 16, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 260, 280, 300.
2. Пример условного обозначения болта диаметром резьбы *d* = 12 мм, длиной *l* = 60 мм, с крупным шагом резьбы и полем допуска 6g, класса прочности 5.8, с цинковым покрытием (01) толщиной 6 мкм, хромированным:

«Болт М12-6gx60.58 016 ГОСТ 7796-70»



Гайка шестигранная



<i>d</i>	8	10	12	16	20	24
<i>S₁</i>	12	14	17	22	27	32
<i>e₁</i>	13,1	15,3	18,7	23,9	29,6	35
<i>m</i>	6,5	8	10	13	16	19

Примечания:

1. Пример условного обозначения гайки с диаметром резьбы $d = 12$ мм, крупным шагом и полем допуска резьбы 6H, класса прочности 5, без покрытия:

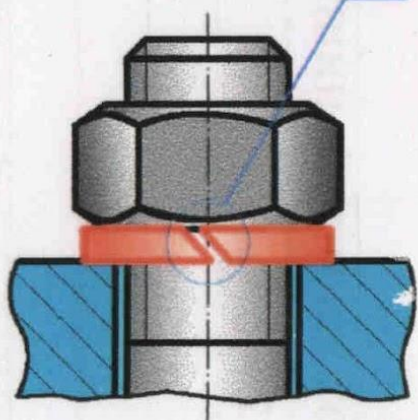
«Гайка М12-6Н.5 ГОСТ 15521-70».



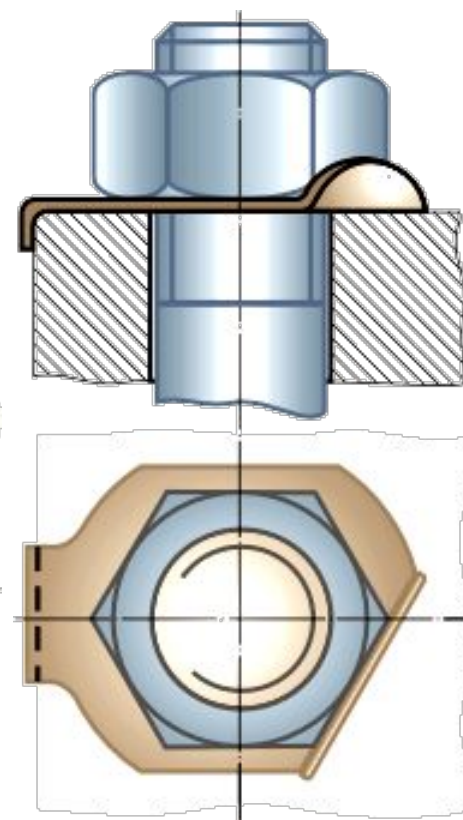
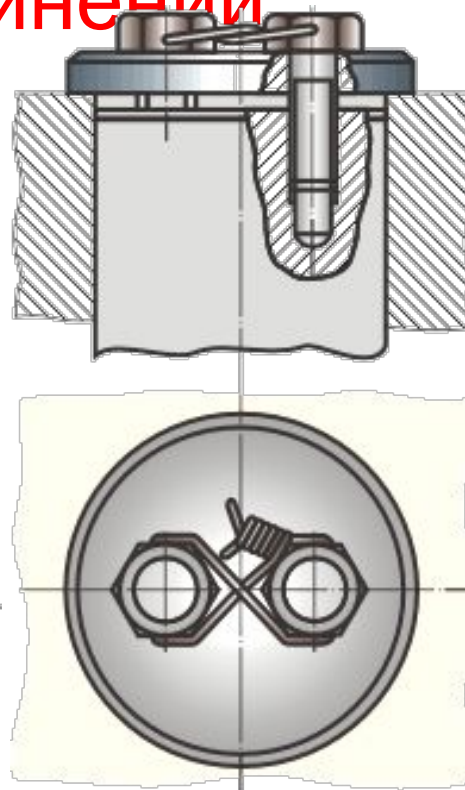
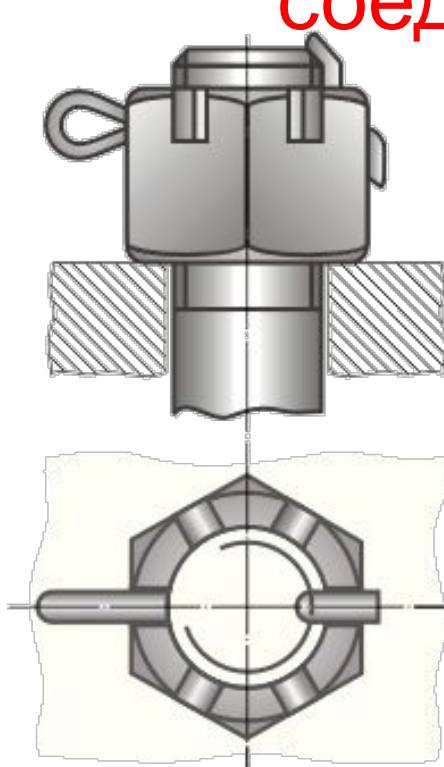
Методы стопорения резьбовых соединений

Пружинной шайбой

A



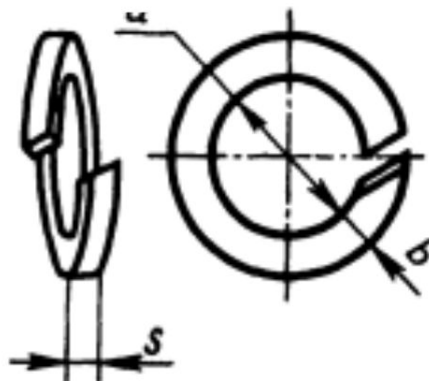
A



Стопорение
резьбового
соединения стойки
шасси космического
корабля «Буран»
методом обвязки



Шайбы пружинные



Номинальный диаметр резьбы болта, винта, шпильки	d	$s=b$
6	6,1	1,4
8	8,2	2,0
10	10,2	2,5
12	12,2	3,0
16	16,3	3,5
20	20,5	4,5
24	24,5	5,5

Примечания:

1. Пример условного обозначения нормальной пружинной шайбы для болта, винта, шпильки с диаметром резьбы $d = 12$ мм из стали 65Г без покрытия:

«Шайба 12 65Г ГОСТ 6402-70».



**ШЕРОХОВАТОСТИ.
ДОПУСКИ ФОРМЫ И
РАСПОЛОЖЕНИЯ
ПОВЕРХНОСТЕЙ.
ПОСАДКИ**

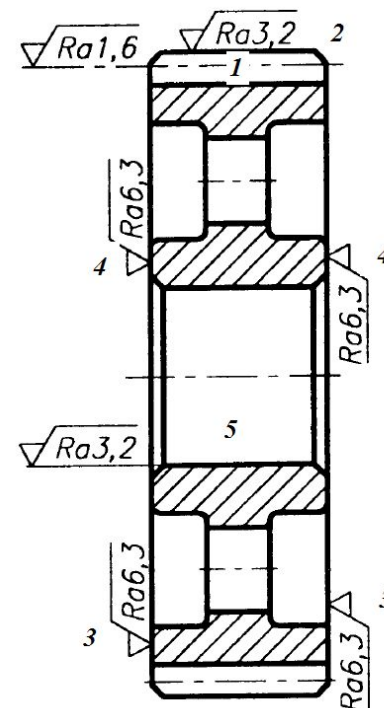
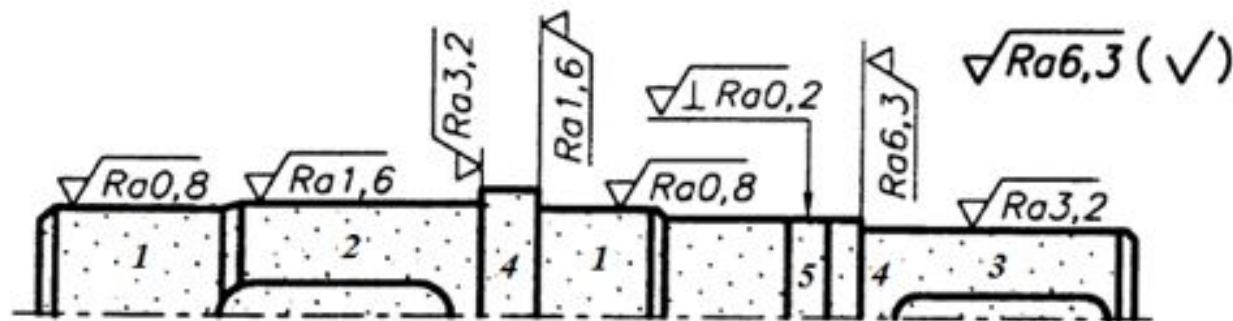
ШЕРОХОВАТОСТЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ

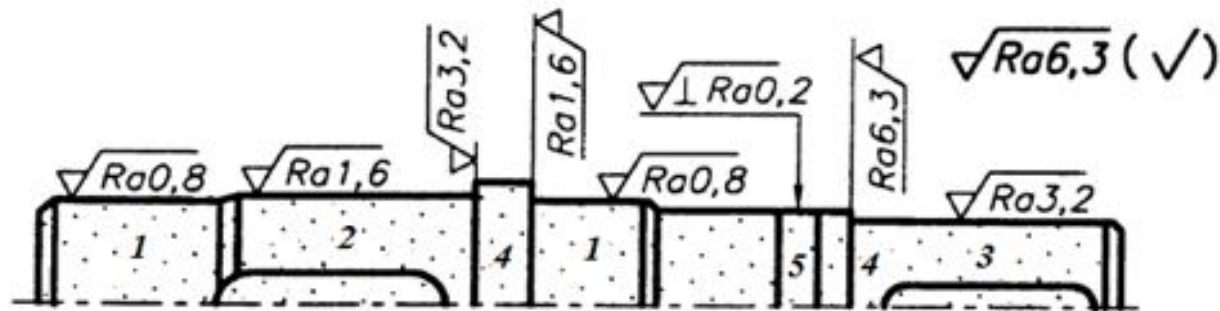
В соответствии с ГОСТ 2789-73, в машиностроении наиболее часто применяют следующие параметры шероховатостей:

Ra – среднее арифметическое отклонение профиля, мкм;

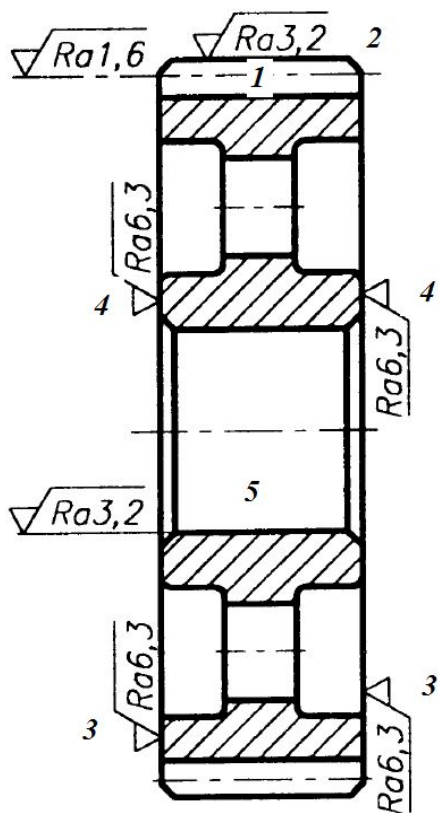
Rz – высота неровностей профиля по десяти точкам, мкм.

Параметр Ra является более предпочтительным



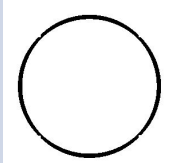
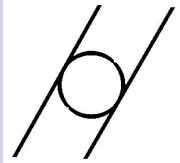
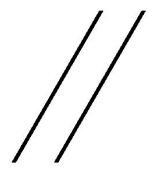
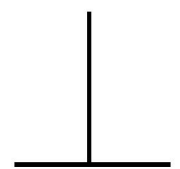
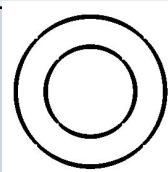
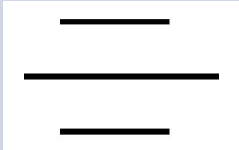
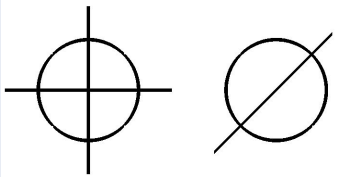
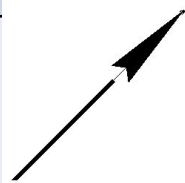


- 1** – поверхность установки подшипников в соответствии с ГОСТ 3325-85
- 2** – поверхность установки ступиц колес зубчатых передач
(для $d \leq 80$ мм - Ra 1,6; для $d > 80$ мм - Ra 3,2)
- 3** – поверхность установки ступиц колес незубчатых передач, муфт и т.д.
(для $d \leq 80$ мм - Ra 3,2; для $d > 80$ мм - Ra 6,3)
- 4** – торцевые поверхности заплечиков вала для установки подшипников качения, ступиц колес, муфт и т.д. – на класс ниже шероховатости поверхностей установки этих деталей в соответствии с п.1-3
- 5** – поверхности вала под уплотнением должна быть закаленной до твердости HRC 40 и иметь шероховатость: (при манжетах резиновых - Ra 0,1...0,2)
(допуск вала под уплотнение должен соответствовать h11)
- 6** – другие необозначенные поверхности Ra 6,3.

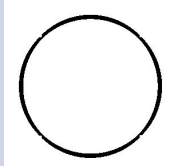
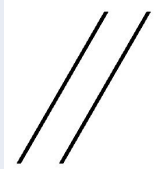
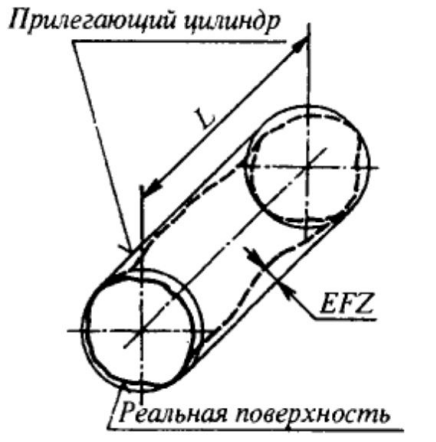
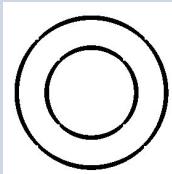
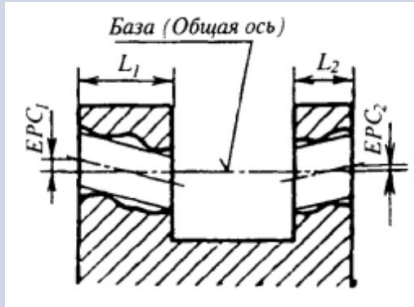


Параметр шероховатости Ra , мкм	Степень точности зубчатого колеса			
	6	7	8	9
1 – рабочая поверхность зубьев	0,8	0,8...1,6	1,6...3,2	3,2...6,3
2 – диаметр вершин зубьев	1,6	1,6...3,2	3,2...6,3	6,3
3 – боковая базовая поверхность венца	1,6	1,6	3,2	3,2...6,3
4 – боковая поверхность ступицы	1,6	3,2	3,2	6,3
5 – поверхность ступицы, сопряженная с валом	- для $d \leq 80$ мм - Ra 1,6...3,2; - для $d > 80$ мм - Ra 3,2...6,3			
6 – другие необозначенные поверхности	Ra 6,3			

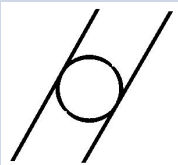
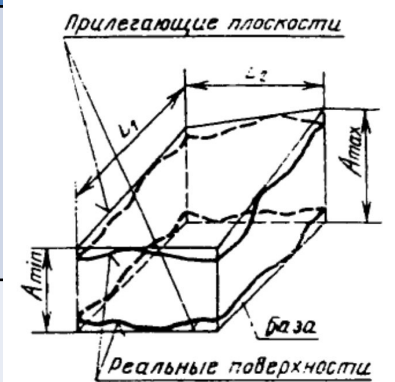
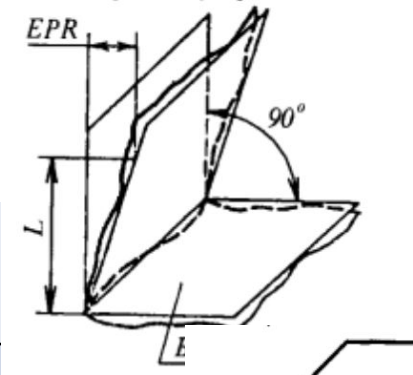
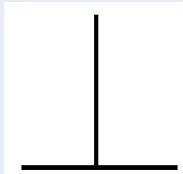
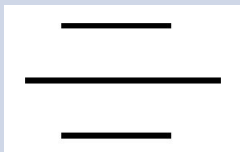
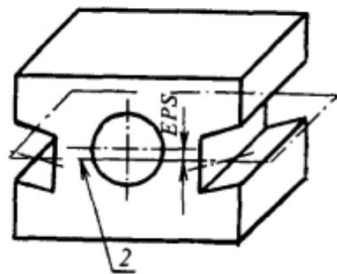
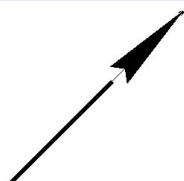
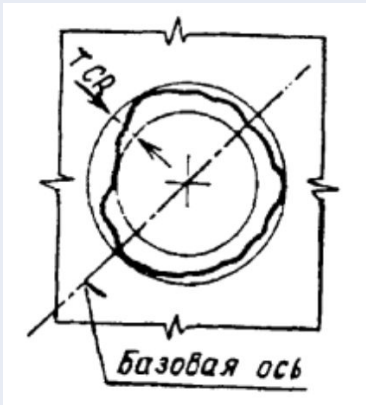
ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ДОПУСК	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ДОПУСК	ОБОЗНАЧЕНИЕ
КРУГЛОСТИ		ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ	
ЦИЛИНДРИЧНОСТИ		ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТИ	
СООСНОСТИ		СИММЕТРИЧНОСТИ	
ПОЗИЦИОННЫЙ (знак $\varnothing$ означает, что допуск задан в диаметральном выражении)		РАДИАЛЬНОГО БИЕНИЯ	

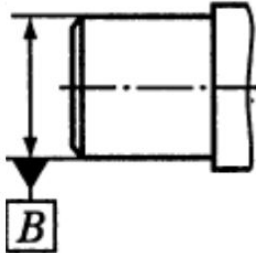
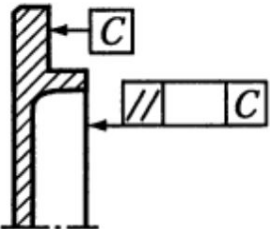
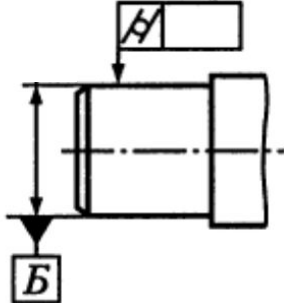
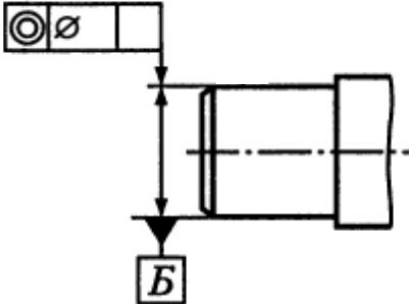
ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ДОПУСК	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ПРИМЕР
КРУГЛОСТИ		
ЦИЛИНДРИЧНОСТИ		
СООСНОСТИ		

ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ

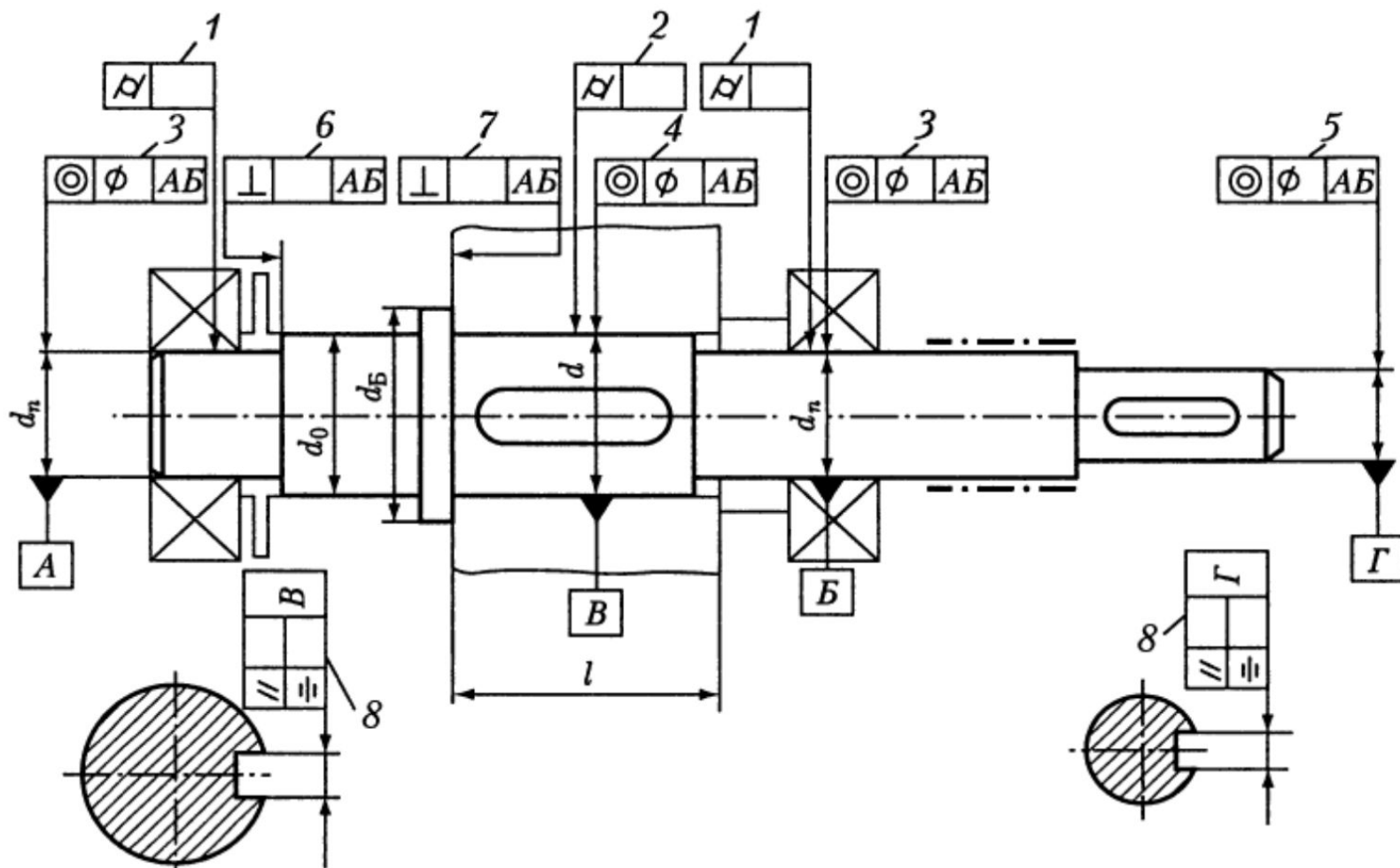
ДОПУСК	ОБОЗНАЧЕНИЕ	ПРИМЕР
ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ И		 
ПЕРПЕНДИКУЛЯР НОСТИ		
СИММЕТРИЧНОСТЬ И		 1 - база (плоскость симметрии базового элемента); 2 - база (общая площадь симметрии)
РАДИАЛЬНОГО БИЕНИЯ		 базовая ось

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ БАЗ, ДОПУСКОВ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ

– если базой является ось или плоскость симметрии, то зачерненный треугольник располагают в конце размерной линии;	
– если нет необходимости назначать базу, вместо зачерненного треугольника применяют стрелку;	
– если допуск относят к поверхности, то стрелку соединительной линии располагают на достаточном удалении от конца размерной линии (пример – обозначение допуска цилиндричности)	
– если допуск относят к оси, то конец соединительной линии должен совпадать с продолжением размерной линии (пример – обозначение допуска соосности)	

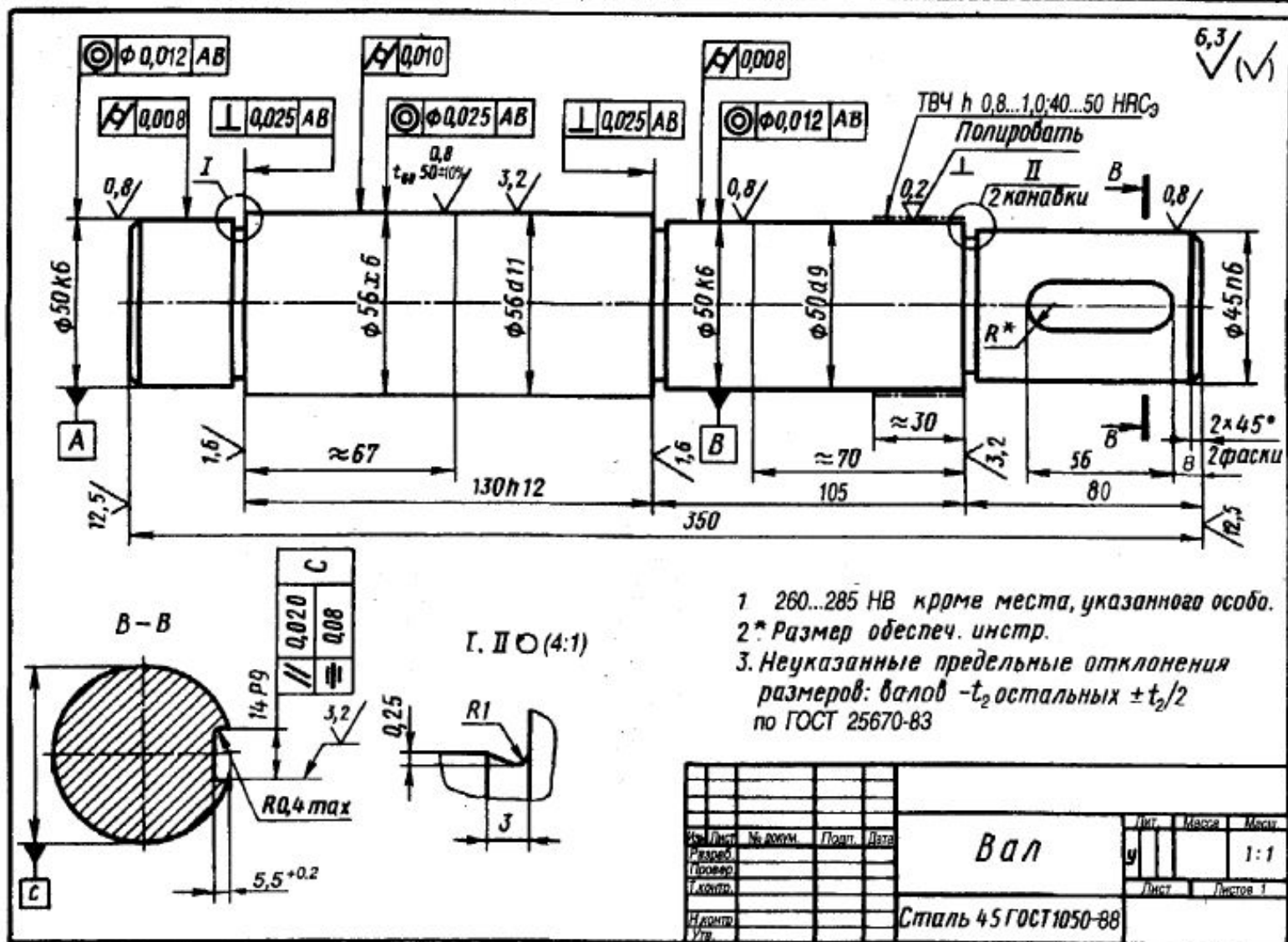
ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВАЛОВ

Вал в работающем узле вращается в подшипниках, поэтому его рабочей осью является общая ось АБ. Вследствие неизбежных погрешностей общая ось не совпадает с осью вращения вала при его изготовлении.

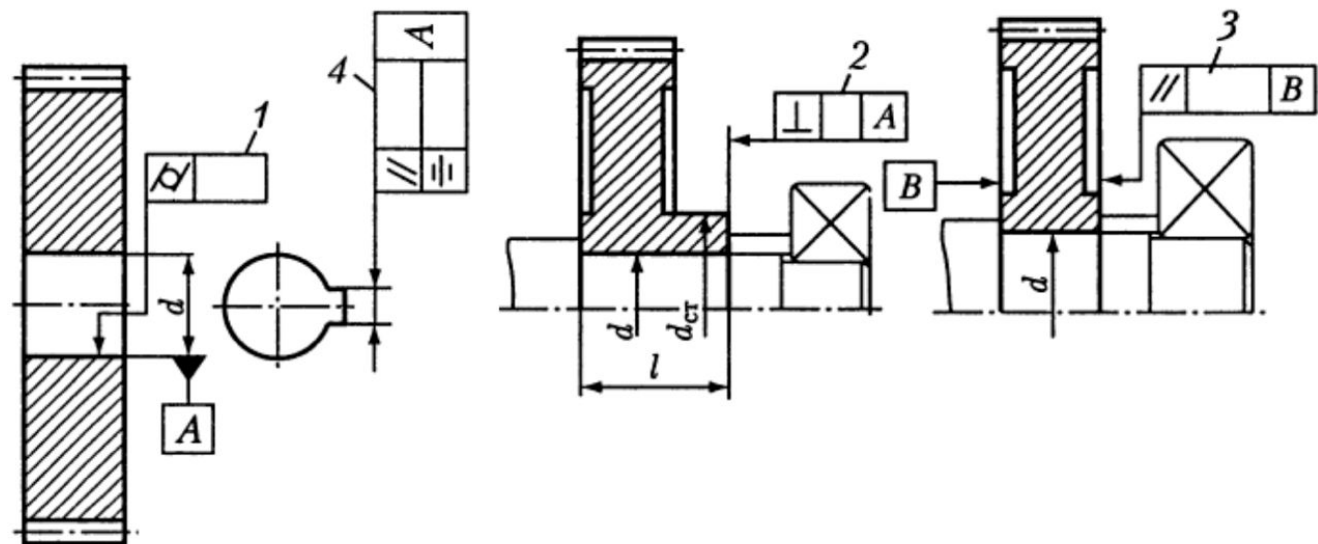


ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ

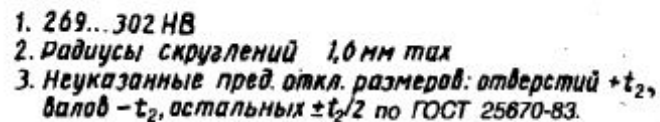
- 1 – допуск цилиндричности посадочных поверхностей подшипников качения (задают, чтобы ограничить отклонения геометрической формы этих поверхностей и тем самым ограничить отклонения от геометрической формы дорожек качения колец подшипников);
- 2 – допуск цилиндричности посадочных поверхностей валов в местах установки на них с натягом зубчатых колес (задают, чтобы ограничить концентрацию давлений);
- 3 – допуск соосности посадочных поверхностей для подшипников качения относительно их общей оси (задают, чтобы ограничить перекос колес подшипников качения);
- 4 – допуск соосности посадочной поверхности для зубчатого колеса (задают чтобы обеспечить нормы кинематической точности и нормы контакта зубчатых передач);
- 5 – допуск соосности посадочной поверхности для полумуфты, шкива, звездочки (задают чтобы снизить дисбаланс вала деталей, установленных на этой поверхности. задают при частоте вала более 1000 об/мин);
- 6 – допуск перпендикулярности базового торца вала (задают чтобы уменьшить перекос колец подшипников и искажения геометрической формы дорожки качения внутреннего кольца подшипника);
- 7 – допуск перпендикулярности базового торца вала (задают только при установке на вал узких зубчатых колес $l/d < 0,7$ для обеспечения выполнения норм контакта зубьев в передаче);
- 8 – допуск симметричности и параллельности шпоночного паза (задают для обеспечения возможности сборки вала с устанавливаемой на нем деталью и равномерного контакта поверхностей шпонки и вала).



ДОПУСКИ ФОРМЫ И РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ КОЛЕС

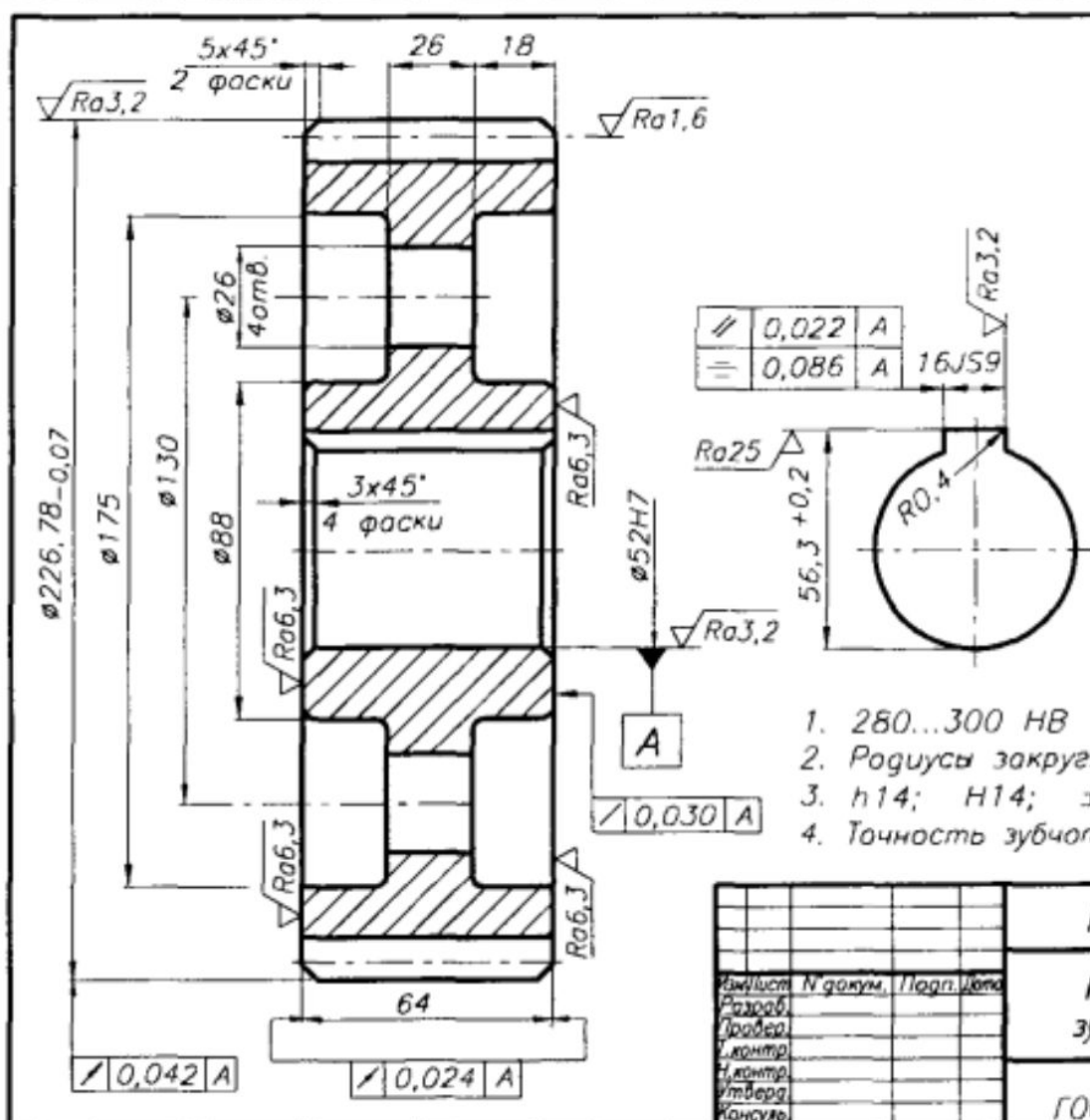


- 1 – допуск цилиндричности посадочной поверхности (назначают, чтобы ограничить концентрацию контактных давлений);
- 2 – допуск перпендикулярности торца ступицы (назначают, чтобы создать точную базу для подшипника качения, уменьшить перекосящие его кольца и искажение геометрической формы дорожки качения внутреннего кольца);
- 3 – допуск параллельности торцов ступицы узких колес (назначают, чтобы создать точную базу для подшипника качения, уменьшить перекосящие его кольца и искажение геометрической формы дорожки качения внутреннего кольца).



Модуль	m	3
Число зубьев	z	58
Угол наклона	β	$16^{\circ}20'$
Направление линии зуба	—	правое
Нормальный исходный контур	—	ГОСТ 13755-81
Коэффициент смещения	x	0
Степень точности	—	8-B
—		—
Делительный диаметр	d	181,32
Обозначение чертежа сопряженного колеса		

[illegible]



✓ Ra12,5(✓)

Модуль	m	5
Число зубьев	z	42
Угол накл. лин. зуб.	β	14°21'41"
Направл. линии зуб.	—	левое
Норм. иск. контур	ГОСТ	13755-81
Козф. смещения	x	0
Степень точн.	—	8-С
Дл. общ. норм. на 6 зуб.	W	84,39-88
Делит. диаметр	d	216,78
Сопряж. № рис.	—	001.002
зуб. кал.	Числ. зуб.	z 20
Межос. расстоян.	a _ш	160

1. 280...300 НВ
2. Радиусы закруглений — 3мм
3. h14; H14; ±0,5IT14
4. Точность зубчатого колеса — ГОСТ 1643-81

					КП ДМ МС12а 11.02.15			
Изв. лист Разработ. Провер. Утвержд. Консул.	№ докум.	Подп.	Дата	КОЛЕСО зубчатое		Лит.	Масса	Масштаб
						у		1:1
					Лист 1	Листов 1		
					45		БНТУ	
					ГОСТ 1050-88		Кафедра ДМ и ПТМ	

ДОПУСКИ И ПОСАДКИ

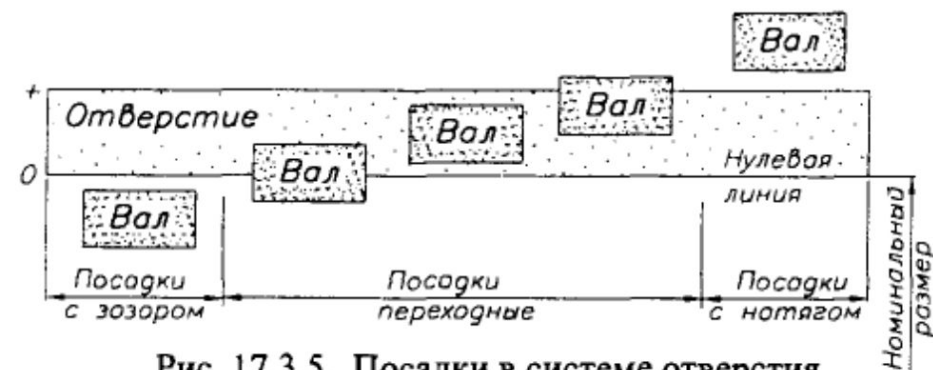


Рис. 17.3.5. Посадки в системе отверстия

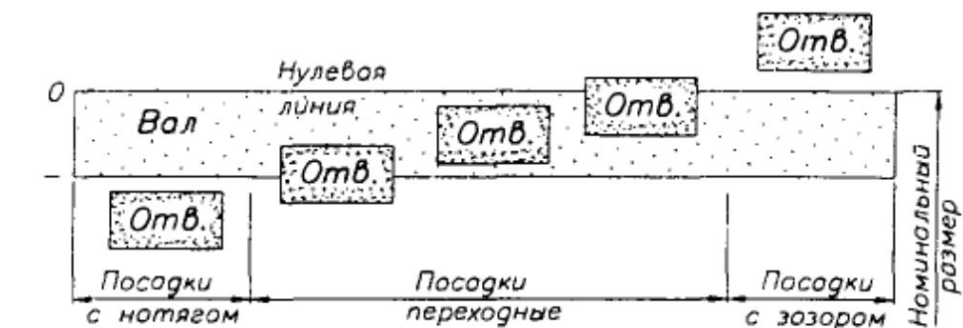


Рис. 17.3.6. Посадки в системе вала

Посадки в системе отверстия - посадки, в которых требуемые зазоры и натяги получают сочетанием различных полей допусков валов с полем допуска основного отверстия (рис. 17.3.5).

Посадки в системе вала - посадки, в которых требуемые зазоры и натяги получают сочетанием различных полей допусков отверстий с полем допуска основного вала (рис. 17.3.6).

ПОСАДКИ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПЕРЕДАЧ

ГОСТ 25347-82

ГОСТ 25347-82																				
Основн. отв.	Основные отклонения валов																			
	a	b	c	d	e	f	g	h	js	k	m	n	p	r	s	t	u	x	z	
	соединения с зазором								переходные				с натягом							
H6						H6 f6	H6 g5	H6 h5	H6 js5	H6 k5	H6 m5	H6 n5	H6 p5	H6 r5	H6 s5					
H7	H7 c8	H7 d8	H7 e7	H7 e8	H7 f7	H7 g6	H7 h6		H7 js6	H7 k6	H7 m6	H7 n6	H7 p6	H7 r6	H7 s6	H7 s7	H7 t6	H7 u7		
H8	H8 c8	H8 d8	H8 e8		H8 f7	H8 f8	H8 h7	H8 h8	H8 js7	H8 k7	H8 m7	H8 n7				H8 s7	H8 u8	H8 x8	H8 z8	
			H8 d9	H8 e9	H8 f9		H8 h9													
H9			H9 d9	H9 e8	H9 e9	H9 f8	H9 f9	H9 h8	H9 h9											
H10				H10 d10			H10 h9	H10 h10												
H11	H11 a11	H11 b11	H11 c11	H11 d11			H11 h11													
H12		H12 b12					H12 h12													

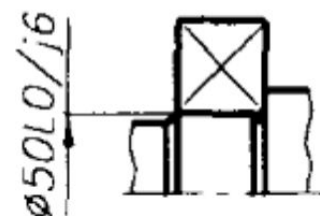
Примечание. Обозначения предпочтительных посадок заключены в рамку.

Рекомендуемые посадки	Пример соединения
$\frac{H7}{r6}; \frac{H7}{s6}$	Зубчатые и червячные колеса на валы при тяжелых ударных нагрузках
$\frac{H7}{p6}; \frac{H7}{r6}$	Зубчатые и червячные колеса и зубчатые муфты на валы; венцы червячных колес на центр
$\frac{H7}{n6}; \frac{H7}{m6}; \frac{H7}{k6}$	Зубчатые колеса при частом демонтаже; шестерни на валах электродвигателей; муфты; мазеудерживающие кольца
$\frac{H7}{js6}; \frac{H7}{h6}; \frac{H7}{h7}$	Стаканы под подшипники качения в корпус; распорные втулки
$\frac{H7}{r6}$	Муфты при тяжелых ударных нагрузках
$\frac{H7}{js6}; \frac{H7}{h6}$	Шкивы и звездочки
$\frac{H8}{h8}$	Распорные кольца; сальники
Отклонение вала k6	Внутренние кольца подшипников качения на валы
Отклонение отверстия H7	Наружные кольца подшипников качения в корпусе
Отклонение вала m6, n6	Внутренние кольца подшипников качения свыше 100 мм при тяжелых ударных нагрузках
Примечание. Для подшипников качения указаны отклонения валов и отверстий, а не обозначения полей допусков соединений, потому что подшипники являются готовыми изделиями, идущими на сборку без дополнительной обработки.	

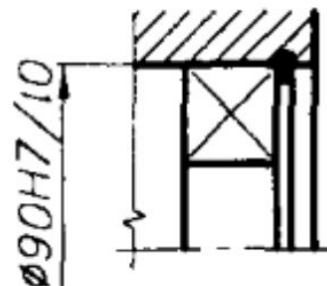
ПОСАДКИ ПОДШИПНИКОВ

Посадки для основных отклонений																	
вала										отверстия корпуса							
$\frac{L0}{f6}$	$\frac{L0}{g6}$	$\frac{L0}{h6}$	$\frac{L0}{js6}$	$\frac{L0}{j6}$	$\frac{L0}{k6}$	$\frac{L0}{m6}$	$\frac{L0}{n6}$	$\frac{L0}{p6}$	$\frac{L0}{r6}$	$\frac{G7}{10}$	$\frac{H7}{10}$	$\frac{Js7}{10}$	$\frac{J7}{10}$	$\frac{K7}{10}$	$\frac{M7}{10}$	$\frac{N7}{10}$	$\frac{P7}{10}$
		$\frac{L0}{h7}$							$\frac{L0}{r7}$	$\frac{E8}{10}$	$\frac{H8}{10}$						
$\frac{L6}{f6}$	$\frac{L6}{g6}$	$\frac{L6}{h6}$	$\frac{L6}{js6}$	$\frac{L6}{j6}$	$\frac{L6}{k6}$	$\frac{L6}{m6}$	$\frac{L6}{n6}$	$\frac{L6}{p6}$	$\frac{L6}{r6}$	$\frac{G7}{16}$	$\frac{H7}{16}$	$\frac{Js7}{16}$	$\frac{J7}{16}$	$\frac{K7}{16}$	$\frac{M7}{16}$	$\frac{N7}{16}$	$\frac{P7}{16}$
$\frac{L6}{f7}$		$\frac{L6}{h7}$							$\frac{L6}{r7}$	$\frac{E8}{10}$	$\frac{H8}{10}$						

а)

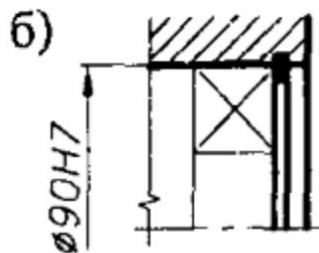
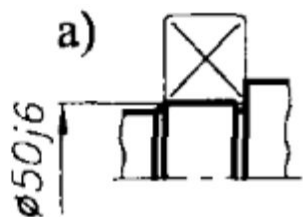


в)



Обозначение посадок подшипников
на сборочных чертежах:

а), б) - на валу; в), г) - в корпусе



Обозначение посадок мест под подшипники:

а) на валу; б) в отверстии корпуса