

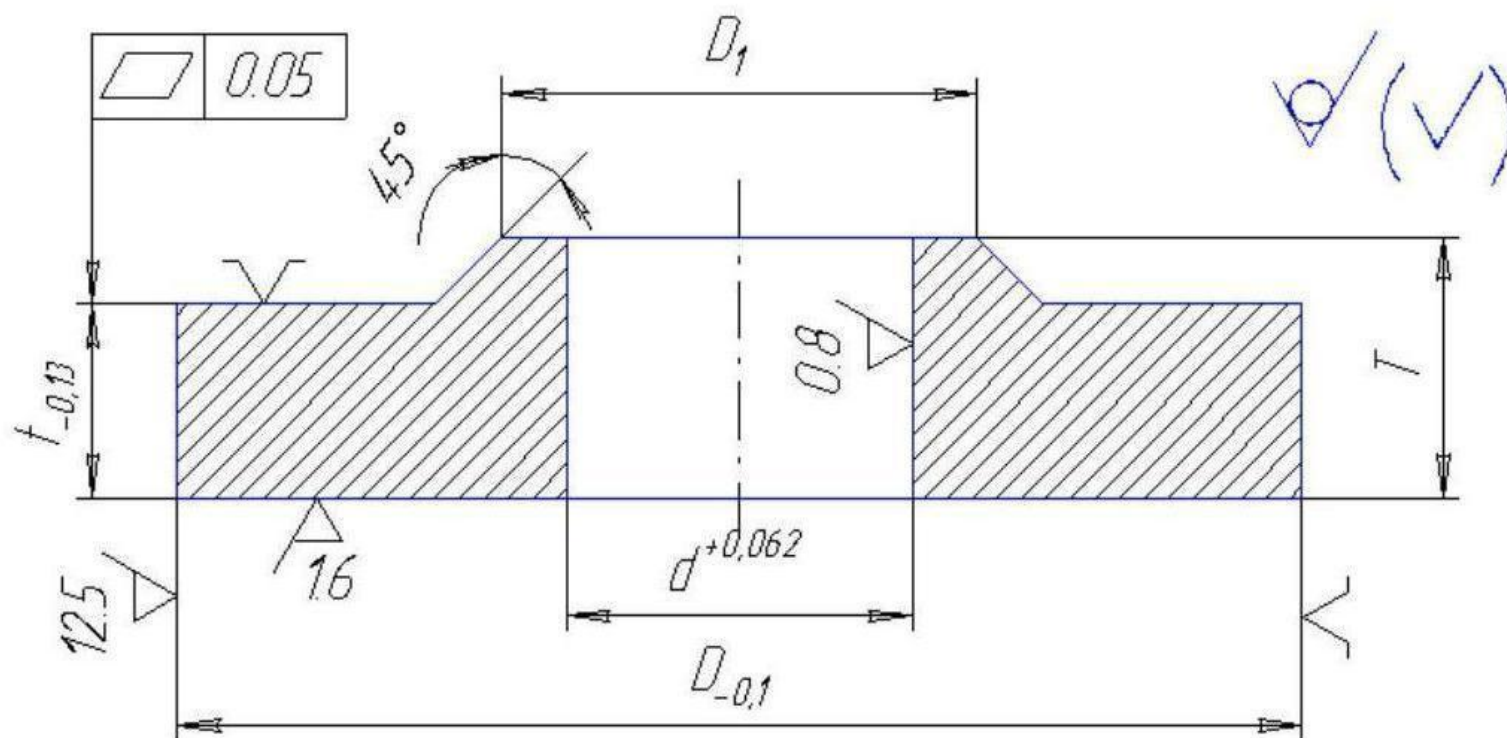
Выбор и проектирование заготовок

Практика 6. Проектирование штамповок.

Что нужно сделать:

- Определить конструктивные характеристики и исходный индекс поковки
- Выбрать тип штампа и положение плоскости разъема штампа.
- Назначить припуски на механическую обработку.
- Спроектировать наметки отверстий и углублений.
- Назначить штамповочные уклоны.
- Произвести расчеты размеров поковки и назначить допуски на контролируемые параметры поковки.
- Назначить радиусы закруглений.
- Сформулировать технические требования на изготовление поковки.
- Оформить чертеж поковки.

Задание



1. Неуказанные предельные отклонения размеров: $H14$, $h14$, $\pm IT14/2$.
2. Термообработка – нормализация.
3. Остальные параметры – см. табл.

Исходные

№	Штамповочное оборудование	Способ штамповки	Размеры детали, мм					Материал ГОСТ 4543-71
			D	D1	d	T	t	
1	Молот	открытый	112	56	35	21	11	15X
2	Молот	закрытый	128	64	40	24	14	40X
3	КГШП	открытый	144	72	45	27	17	35Г2
4	КГШП	закрытый	160	80	50	30	20	15XM
5	Молот	закрытый	176	88	55	33	23	20XH
6	КГШП	закрытый	192	96	60	36	26	25Г
7	КГШП	открытый	208	104	65	39	29	20XФ
8	Молот	открытый	224	112	70	42	32	12ХН2
9	Молот	закрытый	240	120	75	45	35	20ХГСА
10	КГШП	закрытый	256	128	80	48	38	30ХГСА
11	КГШП	открытый	272	136	85	51	41	30ХГСН2А
12	Молот	закрытый	288	144	90	54	44	38ХС
13	Молот	открытый	304	152	95	57	47	20Х
14	КГШП	закрытый	320	160	100	60	50	12ХН3А
15	Молот	открытый	336	168	105	63	53	45Г2
16	Молот	закрытый	144	72	45	27	17	10Г2
17	КГШП	открытый	176	88	55	33	23	12ХН3А
18	Молот	закрытый	208	104	65	39	29	15ХФ
19	КГШП	открытый	240	120	75	45	35	18ХГТ
20	Молот	закрытый	272	136	85	51	41	19ХГН

Определение конструктивных характеристик поковки.

Класс точности поковки

Основное деформирующее оборудование, технологические процессы	Классы точности поковок				
	T1	T2	T3	T4	T5
Кривошипные горячештамповочные прессы: – открытая (облойная) штамповка – закрытая штамповка – выдавливание				+	+
		+	+	+	
			+		
Горизонтально-ковочные машины				+	+
Прессы винтовые, гидравлические				+	+
Горячештамповочные автоматы		+	+		
Штамповочные молоты				+	+
Калибровка объемная (горячая и холодная)	+	+			
Прецизионная штамповка	+				

Определение конструктивных характеристик поковки.

Группа стали.

- **М1** – сталь с массовой долей углерода до 0,35% включительно и суммарной массовой долей легирующих элементов до 2,0% включительно.
- **М2** – сталь с массовой долей углерода свыше 0,35 до 0,65% включительно или суммарной массовой долей легирующих элементов свыше 2,0 до 5,0% включительно.
- **М3** – сталь с массовой долей углерода свыше 0,65% или суммарной массовой долей легирующих элементов свыше 5,0%.

Определение конструктивных характеристик поковки.

Степень сложности поковки

Отношение массы поковки к массе фигуры $M_{пр} / M_{ф}$ (свыше – до)	Степень сложности
0,63	C1
0,32-0,63	C2
0,16-0,32	C3
до 0,16	C4

$$M_{пр} = M_{д} \times k_r$$

где $M_{пр}$ – расчетная масса поковки; $M_{д}$ – масса детали; k_r – коэффициент, зависящий от формы поковки

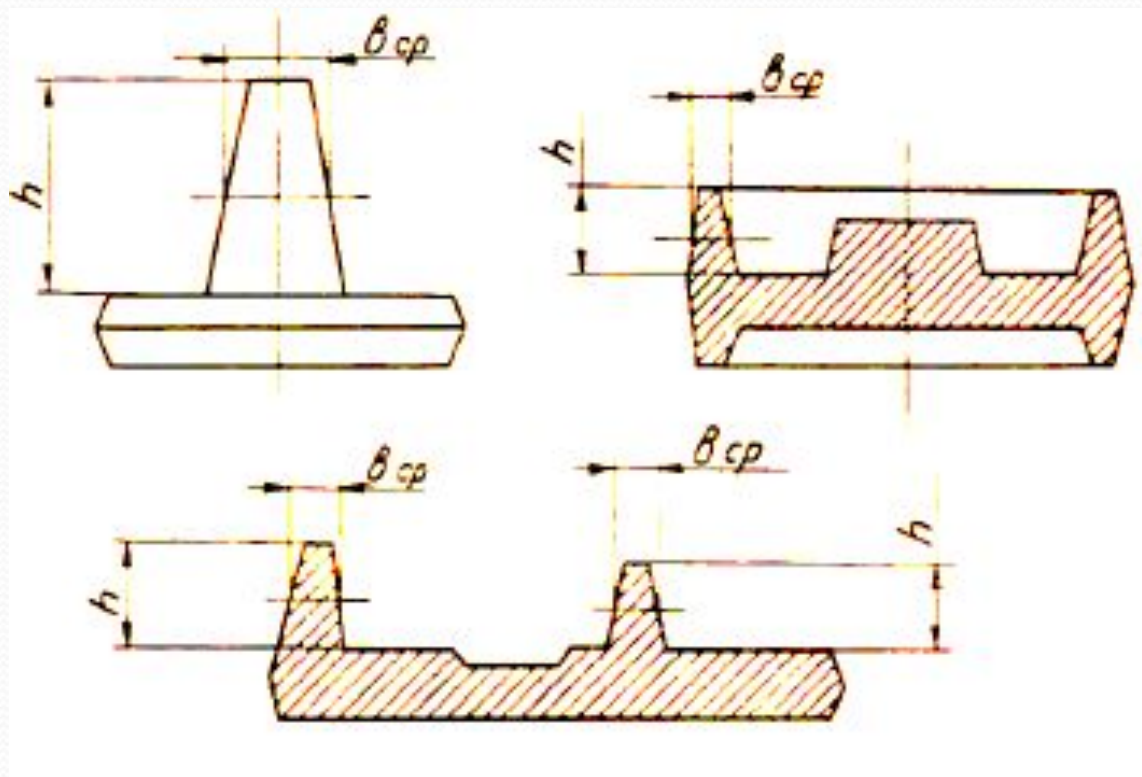
При вычислении $M_{ф}$ габаритные линейные размеры детали рекомендуется увеличить в 1,05 раза

Значения коэффициента K_p

Группа	Характеристика детали	Типовые представители	K_p
1	Удлиненной формы		
	С прямой осью	Валы, оси цапфы, шатуны	1,3-1,6
	С изогнутой осью	Рычаги, сошки рулевого управления	1,1-1,4
2	Круглые и многогранные в плане		
	Круглые	Шестерни, ступицы, фланцы	1,5-1,8
	Квадратные, прямоугольные, многогранные	Шестерни, ступицы, гайки	1,3-1,7
	С отрезками	Крестовины, вилки	1,4-1,6
3	Комбинированной конфигурации	Кулаки поворотные, коленчатые валы	1,3-1,8
4	С большим объемом необрабатываемых поверхностей	Балки передних осей, рычаги переключения коробок передач	1,1-1,3
5	С отверстиями, углублениями, поднутрениями, не оформляемыми в поковке	Полые валы, фланцы, блоки шестерен	1,8-2,2

Определение группы сложности штамповки

Группа сложности	1	2	3	4
$h / b_{\text{ср}}$	До 0,3	Свыше 0,3-1,0	Свыше 1-1,5	Свыше 1,5



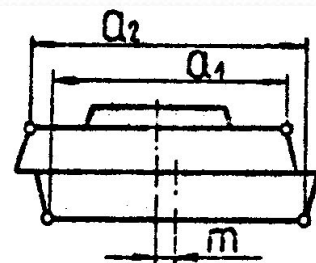
[illegible]

Основные припуски на механическую обработку.

Исход- ный индекс	Толщина детали																				
	до 25			25-40			40-63			63-100			100-160			160-250			св. 250		
	Длина, ширина, диаметр, глубина и высота детали																				
	до 40			40-100			100-160			160-250			250-400			400-630			630-1000		
	Ra 10012,5	Ra 101,6	Ra 1,2 5	Ra 10012,5	Ra 101,6	Ra 1,25	Ra 10012,5	Ra 101,6	Ra 1,25	Ra 10012, 5	Ra 101,6	Ra 1,25	Ra 10012,5	Ra 101,6	Ra 1,25	Ra 10012,5	Ra 101,6	Ra 1,25	Ra 10012,5	Ra 101,6	Ra 1,25
1	0,4	0,6	0,7	0,4	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	—	—	—	—	—	—
2	0,4	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	0,9	1,0	0,8	1,0	1,1	—	—	—
3	0,5	0,6	0,7	0,6	0,8	0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	0,9	1,0	0,8	1,0	1,1	0,9	1,1	1,2	1,0	1,3	1,4
4	0,6	0,7	0,9	0,6	0,8	0,9	0,7	0,9	1,0	0,8	1,0	1,1	0,9	1,1	1,2	1,0	1,3	1,4	1,1	1,4	1,5
5	0,6	0,8	0,9	0,7	0,9	1,0	0,8	1,0	1,1	0,9	1,1	1,2	1,0	1,3	1,4	1,1	1,4	1,5	1,2	1,5	1,6
6	0,7	0,9	1,0	0,8	1,0	1,1	0,9	1,1	1,2	1,0	1,3	1,4	1,1	1,4	1,5	1,2	1,5	1,6	1,3	1,6	1,8
7	0,8	1,0	1,1	0,9	1,1	1,2	1,0	1,3	1,4	1,1	1,4	1,5	1,2	1,5	1,6	1,3	1,6	1,8	1,4	1,7	1,9
8	0,9	1,1	1,2	1,0	1,3	1,4	1,1	1,4	1,5	1,2	1,5	1,6	1,3	1,6	1,8	1,4	1,7	1,9	1,5	1,8	2,0
9	1,0	1,3	1,4	1,1	1,4	1,5	1,2	1,5	1,6	1,3	1,6	1,8	1,4	1,7	1,9	1,5	1,8	2,0	1,7	2,0	2,2
10	1,1	1,4	1,5	1,2	1,5	1,6	1,3	1,6	1,8	1,4	1,7	1,9	1,5	1,8	2,0	1,7	2,0	2,2	1,9	2,3	2,5
11	1,2	1,5	1,6	1,3	1,6	1,8	1,4	1,7	1,9	1,5	1,8	2,0	1,7	2,0	2,0	1,9	2,3	2,5	2,0	2,5	2,7
12	1,3	1,6	1,8	1,4	1,7	1,9	1,5	1,8	2,0	1,7	2,0	2,2	1,9	2,3	2,5	2,0	2,5	2,7	2,3	2,7	3,0
13	1,4	1,7	1,9	1,5	1,8	2,0	1,7	2,0	2,2	1,9	2,3	2,5	2,0	2,5	2,7	2,2	2,7	3,0	2,4	3,0	3,3
14	1,5	1,8	2,0	1,7	2,0	2,2	1,9	2,3	2,5	2,0	2,5	2,7	2,2	2,7	3,0	2,4	3,0	3,3	2,6	3,2	3,5
15	1,7	2,0	2,2	1,9	2,3	2,5	2,0	2,5	2,7	2,2	2,7	3,0	2,4	3,0	3,3	2,6	3,2	3,5	2,8	3,5	3,8
16	1,9	2,3	2,5	2,0	2,5	2,7	2,2	2,7	3,0	2,4	3,0	3,3	2,6	3,2	3,5	2,8	3,5	3,8	3,0	3,8	4,1
17	2,0	2,5	2,7	2,2	2,7	3,0	2,4	3,0	3,3	2,6	3,2	3,5	2,8	3,5	3,8	3,0	3,8	4,1	3,4	4,3	4,7
18	2,2	2,7	3,0	2,4	3,0	3,3	2,6	3,2	3,5	2,8	3,5	3,8	3,0	3,8	4,1	3,4	4,3	4,7	3,7	4,7	5,1
19	2,4	3,0	3,3	2,6	3,2	3,5	2,8	3,5	3,8	3,0	3,8	4,1	3,4	4,3	4,7	3,7	4,7	5,1	4,1	5,1	5,6
20	2,6	3,2	3,5	2,8	3,5	3,8	3,0	3,8	4,1	3,4	4,3	4,7	3,7	4,7	5,1	4,1	5,1	5,6	4,5	5,7	6,2
21	2,8	3,5	3,8	3,0	3,8	4,1	3,4	4,3	4,7	3,7	4,7	5,1	4,1	5,1	5,6	4,5	5,7	6,2	4,9	6,2	6,8
22	3,0	3,8	4,1	3,4	4,3	4,7	3,7	4,7	5,1	4,1	5,1	5,6	4,5	5,7	6,2	4,9	6,2	6,8	5,4	6,8	7,5
23	3,4	4,3	4,7	3,7	4,7	5,1	4,1	5,1	5,6	4,5	5,7	6,2	4,9	6,2	6,8	5,4	6,8	7,5	5,8	7,4	8,1

Для поковки, рассматриваемой в данной работе, требуется назначить дополнительные припуски, учитывающие смещение штампов и отклонение от плоскостности.

Первый дополнительный припуск



$$m = (a_2 - a_1) : 2$$

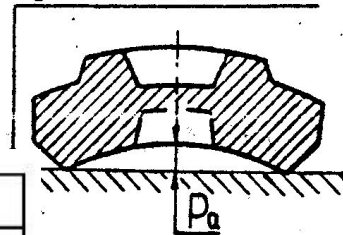
Масса поковки, кг	Припуск для классов точности, мм								
	Плоская поверхность разъема (П)								
	T 1	T2	T3	T4	T5				
			Симметрично изогнутая поверхность разъема (И _с)						
			T1	T2	T3	T4	T5		
			Несимметрично изогнутая поверхность разъема (И _н)						
			T1	T2	T3	T4	T5		
До 0,5 включ.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	
Св. 0,5 до 1,0 »				0,2		0,3			
» 1,0 » 1,8 »									0,4
» 1,8 » 3,2 »									
» 3,2 » 5,6 »	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5				
» 5,6 » 10,0 »	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9		
» 10,0 » 20,0 »	0,3								
» 20,0 » 50,0 »								0,4	
» 50,0 » 125,0 »									
» 125,0 » 250,0 »	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	1,2	1,6		
	0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,6	2,0		

Второй дополнительный припуск

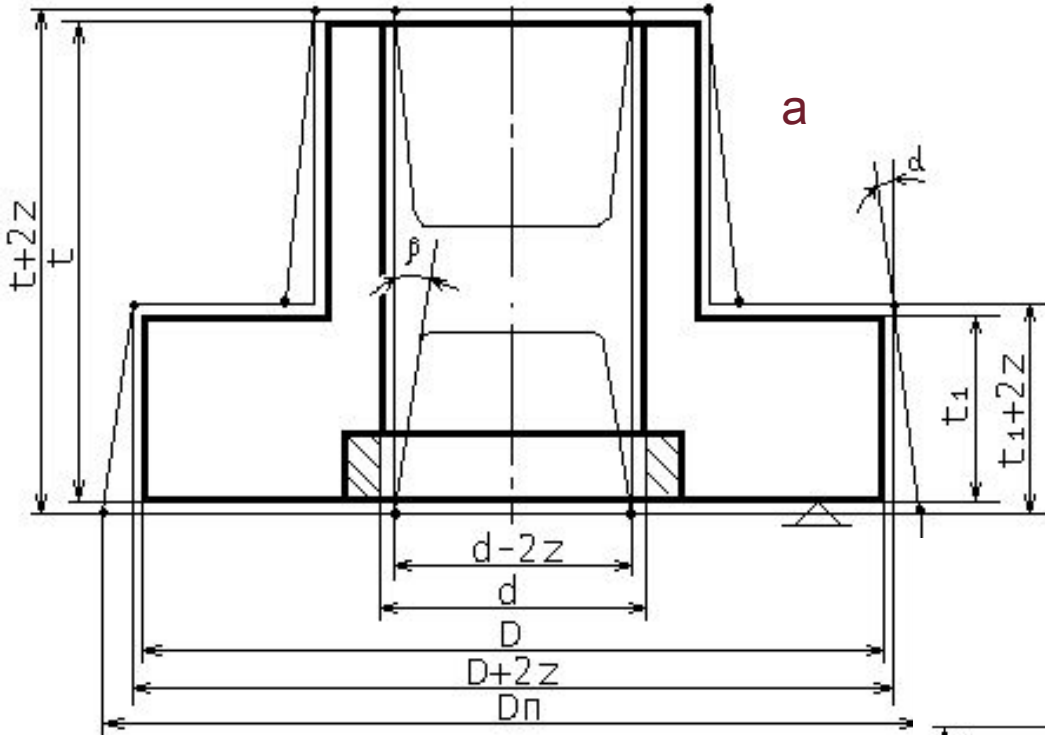
Наибольший размер поковки, мм	Припуски для классов точности поковки, мм				
	T1	T2	T3	T4	T5
До 100 вкл.	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4
Св.100-160	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5
160-250	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
250-400	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8
400-630	0,4	0,5	0,6	0,8	1,0
630-1000	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2
1000-1600	0,6	0,8	1,0	1,2	1,6
1600-2500	0,8	1,0	1,2	1,6	2,0

Величины штамповочных уклонов

Прилегающая плоскость



Оборудование	Штамповочные уклоны, град	
	на наружной поверхности	на внутренней поверхности
Штамповочные молоты, прессы без выталкивателей	7	10
Прессы с выталкивателями, горизонтально-ковочные машины	5	7
Горячештамповочные автоматы	3	5



Выполнение сквозных отверстий в поковках обязательно, если диаметр отверстий больше или равен высоте поковок.

Вследствие низкой стойкости знаков полости с размерами менее 30 мм при горячей штамповке не выполняют.

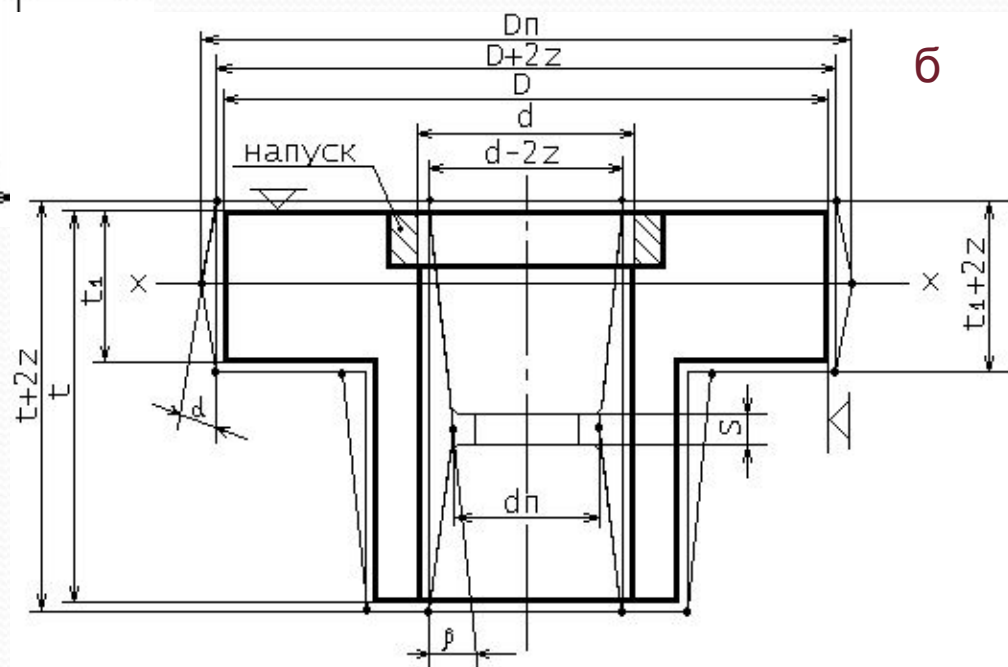


Схема образования координат плоскости разъема и размеров поковок в закрытом (а) и открытом (б) штампах

Расчет толщины перемычки

Плоскую перемычку получают в небольших отверстиях с диаметром основания

$$d_{\text{осн}} = 24 + 0.0625 D_{\text{п}}$$

где $D_{\text{п}}$ – наибольший диаметр поковки, мм

Толщина плоской перемычки

$$S = 0,45 * \sqrt{d_{\text{осн}} - 0,25 * h' - 5} + 0,6 * \sqrt{h'}$$

Где:

$$h' = 0,5 * H_{\text{п}} - 2$$

h' – высота углубления ориентировочная

$d_{\text{осн}}$ – диаметр основания углубления

$H_{\text{п}}$ – высота поковки

Радиусы закруглений

Минимальная величина радиусов наружных углов

R

Масса поковки, кг

Минимальная величина радиусов закруглений R
при глубине полости ручья штампа, мм

до 10 включ.

10-25

25-50

св. 50

До 1,0 включительно

1,0

1,6

2,0

3,0

Св. 1,0-6,3

1,6

2,0

2,5

3,6

6,3-16,0

2,0

2,5

3,0

4,0

16,0-40,0

2,5

3,0

4,0

5,0

40,0-100,0

3,0

4,0

5,0

7,0

100,0-250,0

4,0

5,0

6,0

8,0

Величину внутренних углов рекомендуется принимать в 2-3 раза больше величин наружных: $r \approx (2...3)R$

Допуски и допускаемые отклонения размеров поковки.

Исходный индекс	Наибольшая толщина поковки													
	до 40		40-63	63-100	100 -160		160-250		св. 250					
	Длина, ширина, диаметр, глубина и высота поковки													
	до 40		40-100		100-160		160-250		250-400		400-630		630-1000	
1	0,3	+0,2 -0,1	0,4	+0,3 -0,1	0,5	+0,3 -0,2	0,6	+0,4 -0,2	0,7	+0,5 -0,2	—	—	—	—
2	0,4	+0,3 -0,1	0,5	+0,3 -0,2	0,5	+0,4 -0,2	0,7	+0,5 -0,2	0,6	+0,5 -0,3	0,9	+0,6 -0,3	—	—
3	0,5	+0,3 -0,2	0,6	+0,4 -0,2	0,7	+0,5 -0,2	0,8	+0,5 -0,3	0,9	+0,6 -0,3	1,0	+0,7 -0,3	1,2	+0,8 -0,4
4	0,6	+0,4 -0,2	0,7	+0,5 -0,2	0,8	+0,5 -0,3	0,9	+0,6 -0,3	1,0	+0,7 -0,3	1,2	+0,8 -0,4	1,4	+0,9 -0,5
5	0,7	+0,5 -0,2	0,8	+0,5 -0,3	0,9	+0,6 -0,3	1,0	+0,7 -0,3	1,2	+0,8 -0,4	1,4	+0,9 -0,5	1,6	+1,1 -0,5
6	0,8	+0,5 -0,3	0,9	+0,6 -0,3	1,0	+0,7 -0,3	1,2	+0,8 -0,4	1,4	+0,9 -0,5	1,6	+1,1 -0,5	2,0	+1,3 -0,7
7	0,9	+0,6 -0,3	1,0	+0,7 -0,3	1,2	+0,8 -0,4	1,4	+0,9 -0,5	1,6	+1,1 -0,5	2,0	+1,3 -0,7	2,2	+1,4 -0,8
8	1,0	+0,7 -0,3	1,2	+0,8 -0,4	1,4	+0,9 -0,5	1,6	+1,1 -0,5	2,0	+1,3 -0,7	2,2	+1,4 -0,8	2,5	+1,6 -0,9
9	1,2	+0,8 -0,4	1,4	+0,9 -0,5	1,6	+1,1 -0,5	2,0	+1,3 -0,7	2,2	+1,4 -0,8	2,5	+1,6 -0,9	2,8	+1,8 -1,0
10	1,4	+0,9 -0,5	1,6	+1,1 -0,5	2,0	+1,3 -0,7	2,2	+1,4 -0,8	2,5	+1,6 -0,9	2,8	+1,8 -1,0	3,2	+2,1 -1,1

Допуски и допускаемые отклонения размеров поковки.

Исходный индекс	Наибольшая толщина поковки													
	до 40		40-63	63-100	100 -160		160-250		св. 250					
	Длина, ширина, диаметр, глубина и высота поковки													
	до 40		40-100		100-160		160-250		250-400		400-630		630-1000	
11	1,6	+1,1 -0,5	2,0	+1,3 -0,7	2,2	+1,4 -0,8	2,5	+1,6 -0,9	2,8	+1,8 -1,0	3,2	+2,1 -1,1	3,6	+2,4 -1,2
12	2,0	+1,3 -0,7	2,2	+1,4 -0,8	2,5	+1,6 -0,9	2,8	+1,8 -1,0	3,2	+2,1 -1,1	3,6	+2,4 -1,2	4,0	+2,7 -1,3
13	2,2	+1,4 -0,8	2,5	+1,6 -0,9	2,8	+1,8 -1,0	3,2	+2,1 -1,1	3,6	+2,4 -1,2	4,0	+2,7 -1,3	4,5	+3,0 -1,5
14	2,5	+1,6 -0,9	2,8	+1,8 -1,1	3,2	+2,1 -1,1	3,6	+2,4 -1,2	4,0	+2,7 -1,3	4,5	+3,0 -1,5	5,0	+3,3 -1,7
15	2,8	+1,8 -1,0	3,2	+2,1 -1,1	3,6	+2,4 -1,2	4,0	+2,7 -1,3	4,5	+3,0 -1,5	5,0	+3,3 -1,7	5,6	+3,7 -1,9
16	3,2	+2,1 -1,1	3,6	+2,4 -1,2	4,0	+2,7 -1,3	4,5	+3,0 -1,5	5,0	+3,3 -1,7	5,6	+3,7 -1,9	6,3	+4,2 -2,1
17	3,6	+2,4 -1,2	4,0	+2,7 -1,3	4,5	+3,0 -1,5	5,0	+3,3 -1,7	5,6	+3,7 -1,9	6,3	+4,2 -2,1	7,1	+4,7 -2,4
18	4,0	+2,7 -1,3	4,5	+3,0 -1,5	5,0	+3,3 -1,7	5,6	+3,7 -1,9	6,3	+4,2 -2,1	7,1	+4,7 -2,4	8,0	+5,3 -2,7
19	4,5	+3,0 -1,5	5,0	+3,3 -1,7	5,6	+3,7 -1,9	6,3	+4,2 -2,1	7,1	+4,7 -2,4	8,0	+5,3 -2,7	9,0	+6,0 -3,0
20	5,0	+3,3 -1,7	5,6	+3,7 -1,9	6,3	+4,2 -2,1	7,1	+4,7 -2,4	8,0	+5,3 -2,7	9,0	+6,0 -3,0	10,0	+6,7 -3,3

Расчет размеров и массы исходной заготовки

- Объем металла исходной заготовки при штамповке в торец

$$V_{\text{из}} = V_{\text{п}} + V_{\text{отх}} = V_{\text{п}} + V_{\text{обл}} + V_{\text{уг}} + V_{\text{пер}}$$

Где:

$V_{\text{из}}$ – объем металла исходной заготовки

$V_{\text{п}}$ – объем металла поковки

$V_{\text{отх}}$ – объем металла отходов на технологических операциях штамповки (облой, угар, перемычка)

- Объем облоя определяется по формуле :

$$V_{\text{обл}} = F_{\text{о.к.}} \cdot p \cdot k$$

Где: $F_{\text{о.к.}}$ – площадь облойной канавки, определяемая в зависимости от выбранного оборудования по (табл. след слайд)

p – периметр поковки в плоскости разъема штампа, мм

k – коэффициент, учитывающий заполнение металлом облойной канавки ($k=0,75...0,8$)

- Объем облоя при штамповке на прессе

$$V_{\text{обл}} = V_{\text{мост}} + V_{\text{маг}} = p \cdot (h_0 \cdot l + B \cdot h_2)$$

Где: h_0 – толщина мостика, мм (табл. ниже)

l – ширина мостика, мм (табл. ниже)

B – ширина облоя в магазине, мм: $B=10$ мм для $M_{\text{пр}} < 0,5 \text{ кг}$; $B=15$ мм для $M_{\text{пр}} < 2 \text{ кг}$; $B=20$ мм для $M_{\text{пр}} > 2 \text{ кг}$

h_2 – средняя толщина облоя в магазине $h_2 = 2 \cdot h_0$, мм

Размер облойных канавок (мм) при штамповке на кривошипных прессах

Усилие пресса, кН	Размеры				Радиус r при глубине ручья			
	h_0	l	h	R	до 10	до 30	до 60	Свыше 60
6300	1-1,5	5-6	5	15	0,5	1,0	1,5	—
10000	1-2,0	6-7	6	15	0,5	1,0	1,5	—
16000	2-2,5	6-7	6	20	1,0	1,5	2,0	2,5
20000	2,5-3,0	6-8	6-8	20	1,5	2,0	2,5	3,0
25000	2,5-3,0	6-8	6-8	20	1,5	2,0	2,5	3,0
31500	3,5-4,0	8-10	8	25	—	2,5	3,0	4,0
40000	3,5-4,0	8-10	8	25	—	2,5	3,0	4,0
63000	4-5	9-11	10	25	—	—	4,0	5,0
80000	5-6	11-12	12	30	—	—	5,0	6,0
100000	6-7	12-14	15	30	—	—	—	8,0

Размеры облойных канавок (мм) при штамповке на молотах

Порядковые номера канавок	Высота канавок		Радиус г при глубине ручья			Размеры при штамповке								
						осажива- нием			выдавлива- нием в неглубокую полость			Выдавлива- нием в глубокую полость		
	h_0	h	До 20	20-40	свыше 40	1	l_1	F_{OK} мм ²	1	l_1	F_{OK} мм ²	1	l_1	F_{OK} мм ²
1	0,6	3	1	1	1,5	6	18	52	6	20	61	8	22	74
2	0,8	3	1	1,5	1,5	6	20	69	7	22	77	9	25	88
3	1	3	1	1,5	2	7	22	80	8	25	91	10	28	104
4	1,6	3,5	1	1,5	2	8	22	102	9	25	113	11	30	155
5	2	4	1,5	2	2,5	9	25	136	10	28	153	12	32	177
6	3	5	1,5	2	2,5	10	28	201	12	32	233	14	38	278
7	4	6	2	2,5	3	11	30	268	14	38	344	16	42	385
8	5	7	2	2,5	3	12	32	343	15	40	434	18	46	506
9	6	8	2,5	3	3,5	13	35	435	16	42	530	20	50	642
10	8	10	3	3,5	4	14	38	601	18	46	745	22	55	903
11	10	12	3	3,5	4	15	40	768	20	50	988	25	60	208

Объем угара

Угар металла зависит от способа нагрева заготовок: при пламенном нагреве составляет от $k_y = 2...3\%$, при электронагреве $k_y = 0,5...1\%$ от массы нагреваемого металла

$$V_y = k_y (V_{\text{п}} + V_{\text{обл}})$$

● Масса поковки

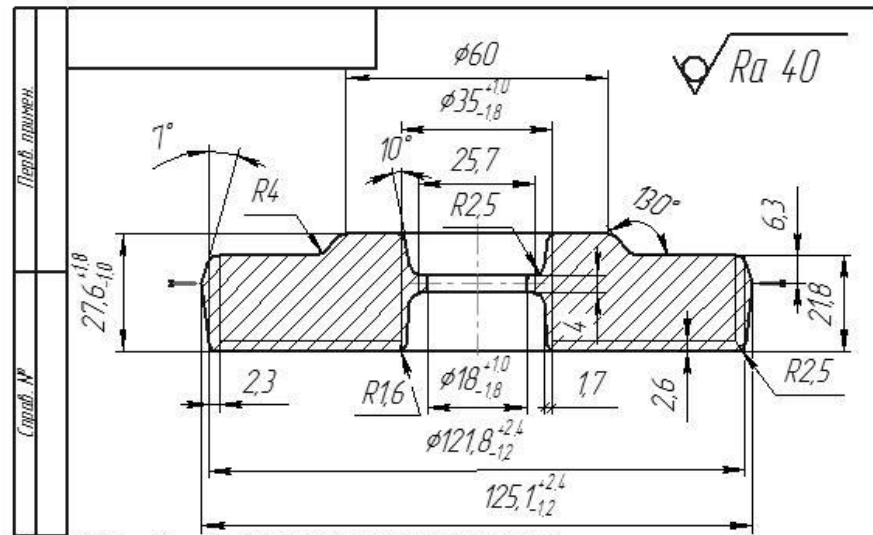
$$M_{\text{п}} = \frac{(V_{\text{п}} * \rho)}{1000}$$

Температурные интервалы штамповки некоторых сталей

Марка стали	Температура, °C			Рекомендуемый температурный интервал, °C
	Начала штамповки	Конца штамповки не выше	не ниже	
10, 15	1300	800	700	1280-750
20, 25, 30, 35	1280	830	720	1250-800
40, 45, 50	1260	850	760	1200-800
55, 60	1240	850	760	1190-800
65, 70	1220	850	770	1180-800
15Г, 20Г, 25Г, 30Г	1250	850	750	1230-800
40Г, 45Г, 50Г	1220	850	760	1200-800
60Г, 65Г	1200	850	760	1180-800
15Х, 15ХА, 20Х	1250	870	760	1200-800
30Х, 38ХА	1230	870	780	1180-820
40Х, 45Х, 50Х	1200	870	800	1180-830
10Г2, 35Г2	1220	870	750	1200-800
40Г2, 45Г2, 50Г2	1200	870	800	1180-830
15ХМ	1230	850	780	1200-800
30ХМ, 30ХМА, 35ХМ	1220	880	830	1180-850
20ХФ, 40ХФА	1240	850	760	1200-800
20ХН	1250	850	780	1200-800
40ХН, 45ХН, 50ХН	1200	870	780	1180-830
12ХН2, 12ХН3А	1200	870	760	1180-800
30ХН3А	1180	900	800	1160-850
20ХГСА, 25ХГСА	1200	870	800	1160-830
30ХГС, 30ХГСА, 35ХГСА	1180	870	800	1140-830
ШХ6, ШХ9	1200	900	850	1150-870
ШХ15	1180	870	830	1130-850
9Х2	1150	850	760	1150-780
У7, У7А, У8, У8А	1125	850	750	—
У9, У10, У11 У12, У13	1100	860	770	—
Х12М	1180	900	850	—
5ХНМ, 5ХГМ, 5ХНВ	1200	870	850	—
PI 8, P9	1200	920	900	—

Пример оформления чертежа и записи технических требований на изготовление поко

1. Класс точности ..., группа стали ..., степень сложности, исходный индекс
2. Допускаемое смещение поверхности разъема штампа....
3. Допускаемая величина остаточного облоя по внешнему контуру поковки... мм
4. Допускаемая величина высоты заусенца по внешнему контуру поковки... мм
5. Допускаемое отклонение от concentричности пробитого отверстия относительно внешнего контура поковки... мм
6. Допускаемое отклонение от плоскостности... мм
7. Неуказанные предельные отклонения размеров (ГОСТ 7505-89)
8. Очистка от окалины... (дробеструйная, галтовкой, химическая и др.) На обрабатываемых поверхностях допускаются внешние дефекты не более 50% припуска
9. Размеры исходной заготовки: D x H мм, масса... кг
10. По размеру... калибровать...



1. Поковка Гр II НВ210..230 ГОСТ 8479-70 Класс точности Т5, группа стали М1, степень сложности С4, исходный индекс 15
2. Допускаемое смещение поверхности разъема штампа 0,7 мм
3. Допускаемая величина остаточного облоя по внешнему контуру поковки 0,9 мм
4. Допускаемая величина высоты заусенца по внешнему контуру поковки 0,9 мм, по контуру отверстия 4 мм
5. Допускаемое отклонение от concentричности пробитого отверстия относительно внешнего контура поковки 1,5 мм
6. Допускаемое отклонение от плоскостности 1,0 мм
7. Очистка от окалины дробеструйная
8. На обрабатываемых поверхностях допускаются внешние дефекты не более 50% припуска
9. Размеры исходной заготовки: $\phi 55 \times 112$ мм, масса 2,34 кг

Изд. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Крышка покавка штампованная	Лит.	Масса	Масштаб
							2,12	1:1
Изд. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Сталь 40Х ГОСТ 4543-71	Лист	Листов	1