

1. Выбор положения отливки в форме, плоскости разъема формы и модели.

Выбор положения отливки в форме и плоскости разъема формы выполняется согласно требованиям пункта 1.3 (м/ук 2788 стр.33).

Линию разъема модели и формы выбираем перпендикулярно осевой линии отверстия, т.к. высота детали значительно меньше ее диаметра.

2. Определяем припуски на механическую обработку поверхностей отливки детали. Данные сводим в таблицу 1.

Таблица 1 – Припуски на механическую обработку

Номинальные размеры детали, мм	Класс точности отливки	Ряд припусков	Допуск размеров отливки, мм	Припуск на мех. обработку, мм	Размеры отливки, мм	Размеры модели отливки, мм
Ø240	8	3	1,8	2×2,8	Ø245,6	Ø248,1
Ø175	8	3	1,8	2×2,8	Ø169,4	Ø167,7
Ø105	8	3	1,6	2×2,4	Ø109,8	Ø110,9
Ø100	8	3	1,4	2×2,4	Ø 104,8	Ø 105,8
Ø80	8	3	1,4	2×2,4	Ø75,2	Ø74,4
70	8	3	1,4	3,2 / 2,4	75,6	76,3
55	8	3	1,2	3,0 / 2,2	60,2	60,8
40	8	3	1,1	3,0/2,2	45,2	45,6
20	8	3	1,0	3,0/2,2	25,2	25,4

3. Определяем уклоны отливки

Уклоны назначаются в зависимости от высоты и материала модели по таблице 3.6.

Выбираем **деревянную** модель. При высоте поверхности до 20мм выбираем уклон 3°, свыше 20 мм 1°30'.

4. Определяем радиусы скругления:

$$r = \left(\frac{1}{5} \div \frac{1}{3} \right) \frac{a + b}{2}$$

где a и b – толщина сопрягаемых стенок отливки.

$$r_1 = \left(\frac{1}{5} \div \frac{1}{3} \right) \frac{30+67.5}{2} = 9,75 \dots 16,25 \text{ мм}$$

$$r_2 = \left(\frac{1}{5} \div \frac{1}{3} \right) \frac{20+35}{2} = 5,5 \dots 9,1 \text{ мм}$$

Принимаем $r_1 = 10 \text{ мм}$; $r_2 = 6 \text{ мм}$.

5. Изготовление стержней и выбор размеров их знаков.

Длина (l) или высота (h) знака зависит от длины стержня в отливке и от диаметра отверстия.

Длина вертикального стержневого знака выбирается по табл. 3.8.

$A = 20 \text{ мм}$

$B = 35 \text{ мм}$

6. Определяем массу детали

$$G_{\text{дет}} = \gamma \cdot V_{\text{дет}},$$

где $V_{\text{дет}}$ – объем детали;

$\gamma = 0,0071 \text{ кг/см}^3$ – плотность чугуна;

Определяем объем детали:

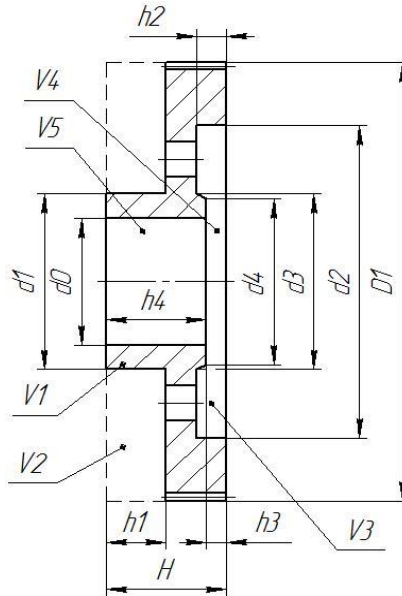


Рисунок 1- Схема расчета объема детали

$D1 = 240 \text{ мм} = 24 \text{ см}$; $d1 = 105 \text{ мм} = 10,5 \text{ см}$; $d2 = 175 \text{ мм} = 17,5 \text{ см}$;
 $d3 = 105 \text{ мм} = 10,5 \text{ см}$; $d4 = 100 \text{ мм} = 10 \text{ см}$; $d0 = 80 \text{ мм} = 8 \text{ см}$; $H = 70 \text{ мм} = 7 \text{ см}$;
 $h1 = 30 \text{ мм} = 3 \text{ см}$; $h2 = 20 \text{ мм} = 2 \text{ см}$; $h3 = 15 \text{ мм} = 1,5 \text{ см}$; $h4 = 55 \text{ мм} = 5,5 \text{ см}$

$$V_{\text{дет}} = V_1 - V_2 - V_3 - V_4 - V_5 = 3165,1 - 1096,8 - 307,7 - 117,7 - 276,3 = 1366,6 \text{ см}^3$$

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D_1^2}{4} \cdot H = \frac{3,14 \cdot 24^2}{4} \cdot 7 = 3165,1 \text{ см}^3$$

$$V_2 = \frac{\pi \cdot (D_1^2 - d_1^2)}{4} \cdot h_1 = \frac{3,14 \cdot (24^2 - 10,5^2)}{4} \cdot 3 = 1096,8 \text{ см}^3$$

$$V_3 = \frac{\pi \cdot (d_2^2 - d_3^2)}{4} \cdot h_2 = \frac{3,14 \cdot (17,5^2 - 10,5^2)}{4} \cdot 2 = 307,7 \text{ см}^3$$

$$V_4 = \frac{\pi \cdot d_4^2}{4} \cdot h_3 = \frac{3,14 \cdot 10^2}{4} \cdot 1,5 = 117,7 \text{ см}^3$$

$$V_5 = \frac{\pi \cdot d_0^2}{4} \cdot h_4 = \frac{3,14 \cdot 8^2}{4} \cdot 5,5 = 276,3 \text{ см}^3$$

Масса детали:

$$G_{\text{дет}} = 7,1 \cdot 1366,6 = 9703 \text{ г} = 9,7 \text{ кг}$$

7. Расчет размеров литниковой системы

Определяем массу отливки:

$$G_{\text{отл}} = \gamma \cdot V_{\text{отл}},$$

где $V_{\text{отл}}$ – объем отливки;

Определяем объем отливки.

$D_1 = 245,6 \text{ мм} = 24,56 \text{ см}$; $d_1 = 104,8 \text{ мм} = 10,48 \text{ см}$; $d_2 = 169,4 \text{ мм} = 16,94 \text{ см}$;
 $d_3 = 109,8 \text{ мм} = 10,98 \text{ см}$; $d_4 = 104,8 \text{ мм} = 10,48 \text{ см}$; $d_0 = 75,2 \text{ мм} = 7,52 \text{ см}$;
 $H = 75,6 \text{ мм} = 7,56 \text{ см}$; $h_1 = 30,4 \text{ мм} = 3,04 \text{ см}$; $h_2 = 20 \text{ мм} = 2 \text{ см}$;
 $h_3 = 15,4 \text{ мм} = 1,54 \text{ см}$; $h_4 = 60,2 \text{ мм} = 6,02 \text{ см}$

$$V_{\text{отл}} = V_1 - V_2 - V_3 - V_4 - V_5 = 3579,7 - 1216 - 261,2 - 132,7 - 267,2 = 1702,6 \text{ см}^3$$

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D_1^2}{4} \cdot H = \frac{3,14 \cdot 24,56^2}{4} \cdot 7,56 = 3579,7 \text{ см}^3$$

$$V_2 = \frac{\pi \cdot (D_1^2 - d_1^2)}{4} \cdot h_1 = \frac{3,14 \cdot (24,56^2 - 10,48^2)}{4} \cdot 3,04 = 1216 \text{ см}^3$$

$$V_3 = \frac{\pi \cdot (d_2^2 - d_3^2)}{4} \cdot h_2 = \frac{3,14 \cdot (16,94^2 - 10,98^2)}{4} \cdot 2 = 261,2 \text{ см}^3$$

$$V_4 = \frac{\pi \cdot d_4^2}{4} \cdot h_3 = \frac{3,14 \cdot 10,48^2}{4} \cdot 1,54 = 132,7 \text{ см}^3$$

$$V_5 = \frac{\pi \cdot d_0^2}{4} \cdot h_4 = \frac{3,14 \cdot 7,52^2}{4} \cdot 6,02 = 267,2 \text{ см}^3$$

Масса отливки:

$$G_{\text{отл}} = 7,1 \cdot 1702,6 = 12,1 \text{ кг}$$

Суммарная площадь сечения питателей для чугуна определяется по формуле:

$$\Sigma F_{\text{пит}} = \frac{G_{\text{отл}}}{0,34 \cdot \mu \cdot S \cdot \sqrt{G_{\text{отл}} \cdot \text{Нр}}}, \text{ см}^2;$$

где $\mu=0,3-0,5$ – коэффициент, учитывающий гидравлическое сопротивление литниковой системы; $S=1,35$ – коэффициент, зависящий от средней толщины стенки отливки ($\delta=10...20 \text{ мм}$);

$$\text{Нр} = \text{Нс} - \frac{p^2}{2 \cdot c};$$

$$\text{Нр} = 5,35 - \frac{5,35^2}{2 \cdot 7,56} = 3,5 \text{ см};$$

Следовательно, суммарное сечение питателей будет равно:

$$\Sigma F_{\text{пит}} = \frac{12,1}{0,34 \cdot 0,5 \cdot 1,35 \cdot \sqrt{12,1 \cdot 3,5}} = 8,1 \text{ см}^2;$$

По найденной суммарной площади сечения питателей $\Sigma F_{\text{пит}}$ определяем площадь сечения шлаковика $F_{\text{ш}}$ и стояка $F_{\text{ст}}$ из соотношения:

$$\Sigma F_{\text{пит}}:F_{\text{ш}}:F_{\text{ст}}=1:1,06:1,11$$

Откуда $F_{\text{ш}} = 1,06 \cdot \Sigma F_{\text{пит}} = 1,06 \cdot 8,1 = 8,6 \text{ см}^2$;

$$F_{\text{ст}} = 1,11 \cdot \Sigma F_{\text{пит}} = 1,11 \cdot 8,1 = 8,99 \text{ см}^2;$$

Сечение стояка круглое:

$$D_{\text{ст}} = \sqrt{\frac{4 \cdot F_{\text{ст}}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 8,99}{3,14}} = 3,38 \text{ см} = 33,8 \text{ мм};$$

Площадь питателя

$$a_{\text{пит}} = \sqrt{\frac{\Sigma F_{\text{пит}}}{0,315}} = \sqrt{\frac{8,1}{0,315}} = 5,1 \text{ см} = 51 \text{ мм};$$

Ширина питателя

$$b_{\text{пит}} = 1,1 \cdot a_{\text{пит}} = 1,1 \cdot 51 = 56,1 \text{ мм};$$

Высота питателя

$$h_{\text{пит}} = 0,3 \cdot a_{\text{пит}} = 0,3 \cdot 51 = 15,3 \text{ мм};$$

Площадь шлаковика

$$a_{\text{ш}} = \sqrt{\frac{F_{\text{ш}}}{0,935}} = \sqrt{\frac{8,6}{0,935}} = 3 \text{ см} = 30 \text{ мм};$$

Ширина шлаковика

$$b_{\text{ш}} = 0,7 \cdot a_{\text{ш}} = 0,7 \cdot 30 = 21 \text{ мм};$$

Высота шлаковика

$$h_{\text{ш}} = 1,1 \cdot a_{\text{ш}} = 1,1 \cdot 30 = 33 \text{ мм};$$