

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет технологий, инжиниринга и дизайна
Кафедра материаловедения и основ конструирования

Отчет по лабораторной работе
№2 по дисциплине
«Технология машиностроения»

Работу выполнили студенты гр. КТМ-4208: _____/Бухарин С.А./
(подпись)

Работу проверил: _____/Симонов М.В./
(подпись)

Киров 2023

2. Расчет себестоимости заготовки из проката

2.1. Назначение припусков на обработку габаритных размеров: Определение размеров заготовки из проката

Для производства детали цапфа будем использовать прокат круглого сечения. Таким образом, определяем габаритные размеры заготовки:

$$D = d_{\partial}^{max} + t_{\partial} = 50 + 4 = 54 \text{ мм}$$
$$L = l_{\partial}^{max} + 2 \cdot t_m = 150 + 2 \cdot 1 = 152 \text{ мм}$$

Где:

D – диаметр заготовки из проката, мм

L – длина заготовки из проката, мм

d_{∂}^{max} - наибольший диаметр детали (определяется по чертежу), мм

l_{∂}^{max} - длина всей детали (определяется по чертежу), мм

t_{∂} – диаметральный припуск на точение наружной поверхности
Назначаем по табл. П1.1

t_m – припуск на подрезку торца
Назначаем по табл. П1.6

2.2. Назначение допусков на полученные размеры. Оформление чертежа заготовки из проката:

Расчитанное значение диаметра округляем по ГОСТ 2590-2006 (Табл. П2.1). Допуск на размер прутка назначаем для проката обычной точности. Таким образом, в качестве заготовки из проката принимаем пруток круглого сечение:

Круг В1 – 50 ГОСТ 2590 – 2006

40Х –

Пруток перед последующей обработкой режется на мерные заготовки.

Допуск на линейный размер назначаем по IT14.

Полученные параметры отражаем на чертеже заготовки (см. рисунок 2)

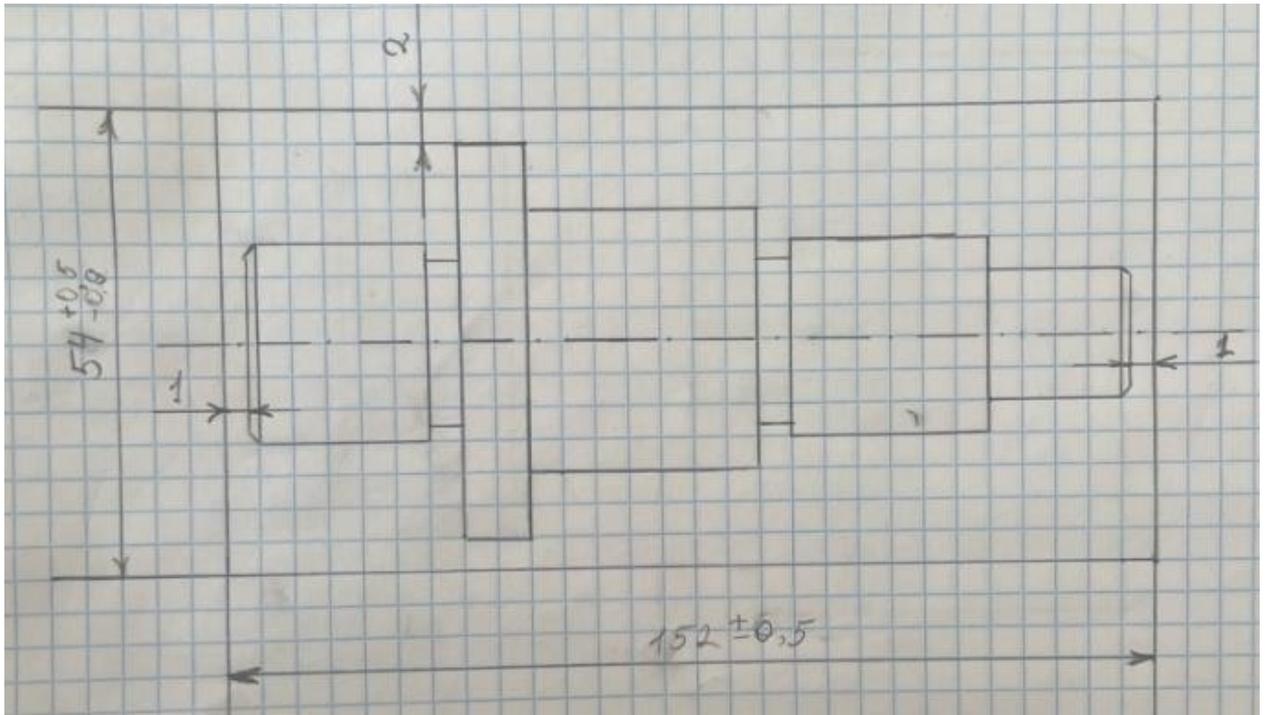


Рисунок 2- Чертёж заготовки из проката

2.3. Определение массы спроектированной заготовки:

$$Q_{\text{заг}}^{\text{пр}} = L \cdot Q_{\text{лмпр}} = 0,152 \cdot 15,413 = 2,342 \text{ кг}$$

Где: $Q_{\text{заг}}^{\text{пр}}$ – масса заготовки, кг; $l_{\text{мпр}}$ – длина заготовки из проката, м

L – длина заготовки из проката, м

$Q_{\text{лмпр}}$ – масса 1 метра длины проката, кг. Определяем по табл. П2.1

2.4. Определение коэффициента использования материала заготовки из проката:

$$K_{\text{им}}^{\text{пр}} = \frac{q}{Q_{\text{заг}}^{\text{пр}}} = \frac{1,5}{2,342} = 0,64$$

2.5. Расчет стоимости заготовки из прутка:

$$S_{\text{заг}}^{\text{пр}} = M + \sum_{\text{о.з.}} C = 2413,68 + 0,01 = 2413,69$$

Где M – затраты на материал заготовки, руб

$\sum C_{\text{о.з.}}$ – технологическая себестоимость заготовительной операции (правки, калибрования прутков, разрезки их на штучные заготовки), руб.

$$= \frac{\sum C_{\text{п.з.}} \cdot T_{\text{шт(ш-к)}}}{60 \cdot 100} = \frac{121 \cdot 0,5}{60 \cdot 100} = 0,01 \text{ руб,}$$

$$=$$

Где $C_{\text{п.з.}}$ – приведенные затраты на рабочем месте, коп/ч; В нашем случае принимаем резку дисковыми пилами без последующей правки прутка (см. пункт 2 методических указаний). Принимаем 121

$T_{шт(шт-к)}$ – штучное или штучно-калькуляционное время выполнения заготовительной операции (правка, калибровка, резка и т.д.), мин. Ориентировочное время резки составит $T_{шт}=0,5$ мин. Затраты на материал определяются по массе проката, требующегося на изготовление детали, и массе сдаваемой стружки:

$$M = \frac{Q_{заг}^{пр} \cdot S}{1000} - (Q_{заг}^{пр} - q) \cdot \frac{S_{от}}{1000} = \frac{2,342 \cdot 60000}{1000} - (2,342 - 1,5) \cdot \frac{20400}{1000} = 2413,68$$

Где $Q_{заг}^{пр}$ – масса заготовки, кг;

S – цена 1 т материала заготовки, руб

Для стали 20 и прутка диаметром 74мм $S=60000$ руб*. за 1 тонну (см. табл. ПЗ.1)

$S_{отх}$ – цена 1 т отходов, руб

Для легированной стали $S_{отх} = 20400$ руб*. за 1 тонну (см. табл.

ПЗ.2)

q – масса готовой детали

3. Расчет стоимости заготовки – поковки

3.1. Назначение припусков на обработку всех размеров.

Расчет параметров штампованной заготовки ведем по ГОСТ 7505-89

- Класс точности – Т5
- Группа стали – М2
- Степень сложности – С3
- Конфигурация плоскости разъема – П (плоская)
- Исходный индекс – 9
- Основные припуски на размеры (Табл. 3), мм:

1,3-Диаметр 35	чистота поверхности 1,6мкм
1,4-Диаметр 50	чистота поверхности 6,3мкм
1,3-Диаметр 40	чистота поверхности 1,6мкм
1,3-Диаметр 28	чистота поверхности 3,2мкм
1,3-Толщина 28	чистота поверхности 6,3мкм
1,3-Толщина 10	чистота поверхности 6,3мкм

- Дополнительные припуски, учитывающие:
 - смещение по поверхности разъема штампа- 0,4 мм
 - изогнутость отклонений от плоскости и прямолинейности:
 - 0,8 мм- для всех диаметров
 - 0,5 мм- для всех длин
- Радиус закругления наружный углов 4 мм;

- Штамповочный уклон 7° ;
- Допускаемая высота заусенца в плоскости разреза матриц 1 мм;
- Дополнительная высота заусенца 6 мм;
- Допускаемое отклонение штамповочных уклонов $7 \pm 1,7^\circ$

3.2. Определение размеров заготовки полученной штамповкой, назначение допусков на полученные размеры. Оформление чертежа спроектированной заготовки:

Используя полученные припуски формируем чертёж заготовки. Допуски на размеры назначаем также по ГОСТ 7505-89 (см. рисунок 3).

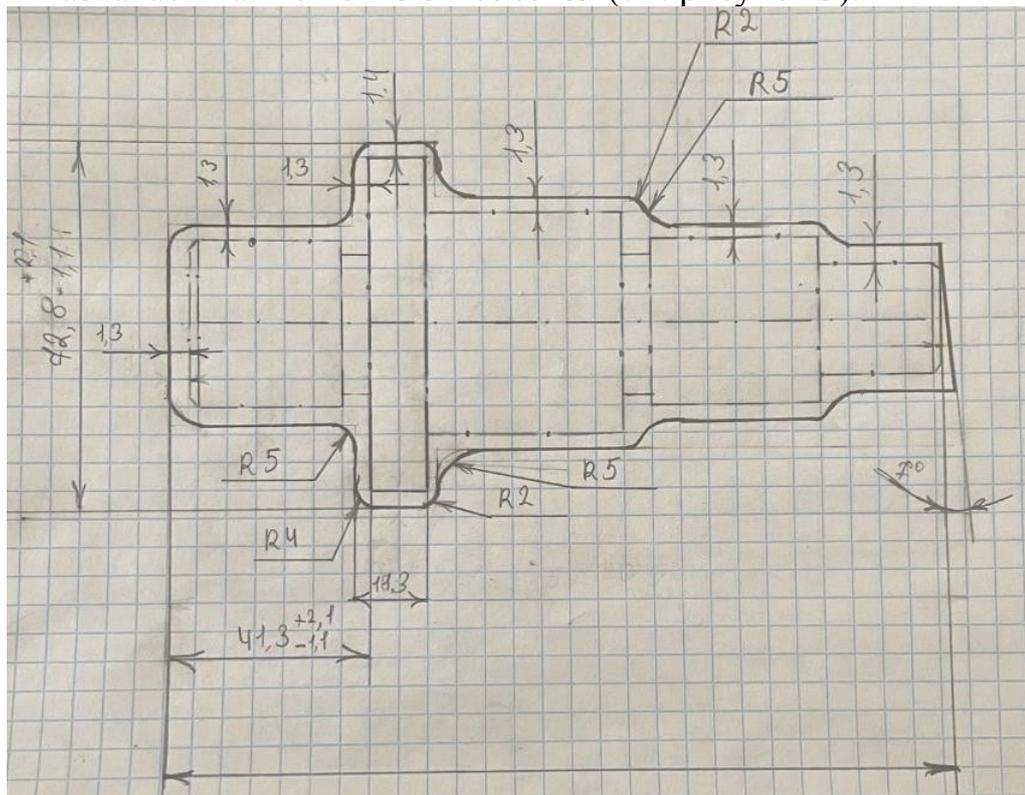


Рисунок 3-Чертёж заготовки-поковки

3.3. Определение массы спроектированной заготовки:

Для определения массы заготовки, разбиваем её на простейшие фигуры (в нашем случае цилиндры). Таким образом, выводим расчётную формулу для нашего случая:

$$\begin{aligned}
 V_{\text{заг}}^{\text{шт}} &= \rho \cdot V_{\text{заг}}^{\text{шт}} = \rho \cdot \left(\frac{\pi}{4} d_1^2 l_1 + \frac{\pi}{4} d_2^2 l_2 + \frac{\pi}{4} d_3^2 l_3 + \frac{\pi}{4} d_4^2 l_4 \right) \\
 &= \rho \cdot \left(\frac{\pi}{4} (d_1^2 \cdot l_1 + d_2^2 \cdot l_2 + d_3^2 \cdot l_3 + d_4^2 \cdot l_4) \right),
 \end{aligned}$$

Где ρ - плотность материала изготовления, кг/см^3

$\rho=0,00785 \text{ кг/см}^3$ – плотность стали и чугуна.

$V_{\text{заг}}^{\text{шт}}$ - объем заготовки, см^3 ;

V_1, V_2, V_3, V_4 - объемы цилиндров ($V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot l$), на которые требуется разбить заготовку, см^3 .

d_1, d_2, d_3, d_4 - диаметры цилиндров, см

l_1, l_2, l_3, l_4 - длины цилиндров, см

Подставив значения, получим:

$$Q_{\text{шт}}^{\text{шт}} = \rho \cdot V_{\text{шт}}^{\text{шт}} = 0,00785 \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (3,76^2 \cdot 4,13 + 7,28^2 \cdot 1,13 + 4,26^2 \cdot 4,26 + 3,76^2 \cdot 4 + 3,06^2 \cdot 3,23) = 1,74 \text{ кг}$$

3.4. Определение коэффициента использования материала заготовки полученной штамповкой:

$$K_{\text{им}}^{\text{шт}} = \frac{q}{Q_{\text{заг}}^{\text{шт}}} = \frac{1,5}{1,74} = 0,86$$

3.5. Расчет себестоимости заготовки полученной штамповкой:

$$S_{\text{заг}}^{\text{шт}} = \left(\frac{Q_{\text{заг}}^{\text{шт}} \cdot k_T \cdot k_C \cdot k_B \cdot k_M \cdot k_{\text{П}}}{1000} \right) - (Q_{\text{заг}}^{\text{шт}} - q) \frac{C_4}{1000}$$
$$= \left(\frac{99600}{1000} \cdot 1,74 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,75 \cdot 1,13 \cdot 1 \right) - (1,74 - 1,5) \frac{20400}{1000}$$
$$= 141,98 \text{ руб.}$$

Где C_4 - базовая стоимость 1т заготовки, руб.

Для горячештамповочных заготовок $C_4=99600$ руб*. за тонну (см. пункт 2 методических указаний)

$k_T, k_C, k_B, k_M, k_{\text{П}}$ - коэффициенты, зависящие от класса точности, группы сложности, массы, марки материала, и объёма производства заготовок.

Для рассматриваемой заготовки: $k_T=1,0$; $k_C=1$; $k_B=0,75$; $k_M=1,13$; $k_{\text{П}}=1,0$ (см. пункт 2 методических указаний и табл. 3.7-3.9).

Выбор способа получения заготовки:

Так как $S_{\text{заг}}^{\text{пр}} = 2413,69 \text{ руб} > S_{\text{заг}}^{\text{шт}} = 141,98 \text{ руб}$ и $K_{\text{им}}^{\text{пр}} = 0,64 <$

$K_{\text{им}}^{\text{шт}} = 0,86$, то целесообразно для изготовления детали «Вал быстроходный» использовать заготовки, произведённые горячей объемной штамповкой.

Определение годового экономического эффекта:

$$\Delta = \left(S_{\text{заг1}} - S_{\text{заг2}} \right) \cdot N_r = (S_{\text{заг}}^{\text{пр}} - S_{\text{заг}}^{\text{шт}}) \cdot N_r = (2413,69 - 141,98) \cdot 8000$$
$$= 18173680 \text{ руб}$$

Где $S_{\text{заг1}}, S_{\text{заг2}}$ – стоимость сопоставляемых заготовок, руб;

N_r - годовая программа выпуска деталей, шт.