

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 2020.09.29
Уникальный программный ключ:
2559477a8ec1706dc9c1164bc411e06d5c4a006

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

"/ " "



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ЗАГОТОВОК

* " +

"/ " " " "

| | | | | |
|-----|-----------|---|---|---|
| " | 37025027" | / | " | " |
| " | | | " | " |
| * + | | | " | " |
| " | | | " | " |
| " | | | " | " |

."4242

Методические указания разработаны
в соответствии с требованиями ФГОС ВО
по направлению подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Авторы:

Виноградова Татьяна Геннадьевна,
к.т.н., доцент кафедры транспортно-технологических машин

ФИО, ученая степень, ученое звание или должность, наименование кафедры

Методические указания одобрены на заседании кафедры_
транспортно-технологических машин

наименование кафедры

протокол № 10 от 16.05.2020 года.

Содержание

Введение

1. Расчетно-графическая работа №1 - Проектирование заготовки

1.1. Литье в песчаные формы

1.2. Поковка

2. Расчетно-графическая работа №2 - Составление технических требований на заготовку, получаемую литьем и штамповкой

2.1. Литье в песчаные формы

2.2. Поковка

3. Расчетно-графическая работа №3 - Разработка схем заливки и штамповки

3.1. Литье в песчаные формы

3.2. Поковка

Заключение

Список использованной литературы

Графический материал.

Лист 1. Рабочий чертеж отливки Каток Т25-21-302

Лист 2. Рабочий чертеж Каток Т25-21-302

Лист 3. Рабочий чертеж: поковки Ось катка 240-21-3494-01

Лист 4. Рабочий чертеж: Ось катка 240-21-3494-01

Введение.

Заданием данной контрольной работы является разработка чертежей отливки и поковки, по выбранному способу изготовления, задавшись годовым объемом выпуска деталей.

Для получения заготовки методом литья, выбираем деталь Каток Т25-21-302 (рис. 1.), для штамповки - Ось катка 240-21-3494-01 (рис. 2.).

1. Проектирование заготовки.

1.1. Литье в песчаные формы ГОСТ 26645-85: Каток Т25-21-302

Материал - Сталь 40ГМФР ТУ 14-1-4566-89

Класс точности - 11т, ряд припуска - 4, степень коробления - 5, степень точности поверхности отливки - 8

1.1.1. Расчетная масса отливки:

$$G_{\text{с}} = V_0 \times \gamma;$$

где V_0 - общий объём;

γ - плотность стали;

$$V_0 = V_7 - V_6 - V_5 - V_4 - V_3$$

$$V_3 = \frac{\pi d_2^2 \times L_2}{4} = \frac{3.14 \times 14.155^2 \times 16.8}{4} = 2642.4 \text{ см}^3 - \text{объем цилиндра};$$

$$V_5 = \frac{\pi d_5^2 \times L_5}{4} - \frac{\pi d^2 \times L}{4} = \frac{3.14 \times 26.0^2 \times 6.6}{4} - \frac{3.14 \times 18.9^2 \times 6.6}{4} = 1815.1 \text{ см}^3 - \text{объем кольца};$$

$$V_6 = \frac{\pi d_6^2 \times L_6}{4} - \frac{\pi d^2 \times L}{4} = \frac{3.14 \times 18.9^2 \times 7.0}{4} - \frac{3.14 \times 14.15^2 \times 7.0}{4} = 862.6 \text{ см}^3 - \text{объем кольца};$$

$$V_7 = \frac{\pi d_7^2 \times L_7}{4} = \frac{3.14 \times 30.5^2 \times 16.8}{4} = 12268 \text{ см}^3 - \text{объем цилиндра};$$

$$V_0 = 12268 - 2642,4 - 1815,1 - 862,6 = 6947,9 \text{ см}^3$$

$$G_3 = 6947,9 \times 7,85 \times 10^{-3} = 43 \text{ кг};$$

1.1.2. Литейные уклоны 0,5...3°

1.1.3. Радиусы закруглений 3-5мм.

1.1.4. Назначаем припуски и допуски на номинальные размеры детали.

| Размер детали, мм | Класс точности | Ряд припуска | Общий припуск на сторону, мм | Допуск, мм | Расчетный размер заготовки, мм |
|-------------------|----------------|--------------|------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ∅295 | 11 | 4 | 5,2×х2 | 5 | ∅305,4 |
| ∅250 | 11 | 4 | 5,2×2 | 5 | ∅260,4 |
| ∅180 | 11 | 4 | 4,5×2 | 4,4 | ∅189 |
| ∅134,35 | 11 | 4 | 3,6×2 | 3,2 | ∅141,55 |
| 161 | 11 | 4 | 3,6×2 | 3,6 | 168,2 |
| 90 | 11 | 4 | 4,1×2 | 4 | 98,2 |
| 23,5 | 11 | 4 | 4,1×2 | 4 | 31,6 |

1.1.5. Принимаем неизбежные технологические потери (угар, облой) $\Pi_{\text{ш}}=10\%$, расход материала на 1 деталь составим по формуле:

$$G_{\text{зн}} = G_3(100 \times \Pi_{\text{ш}})/100 = 43(100 + 10)/100 = 47,3 \text{ кг}$$

1.1.6. Коэффициент использования материала по формуле:

$$K_{\text{им}} = (G_{\text{д}} / G_3) = (32.7/43) = 0,76$$

1.1.7. Стоимость литой заготовки:

$$G = (C_{\text{м}} \times G_{\text{зн}}) - (G_{\text{зн}} - G_{\text{д}}) \times C_{\text{ом}}/1000 = (40.75 \times 47.3) - (47.3 - 32.7) \times 1500/1000 = 286 \text{ руб}$$

где $C_{\text{м}} = 40,75$ руб. - оптовая цена 1кг литых заготовок.

$C_{отх} = 1500$ руб. - стоимость 1 тонны отходов конструкционных сталей.

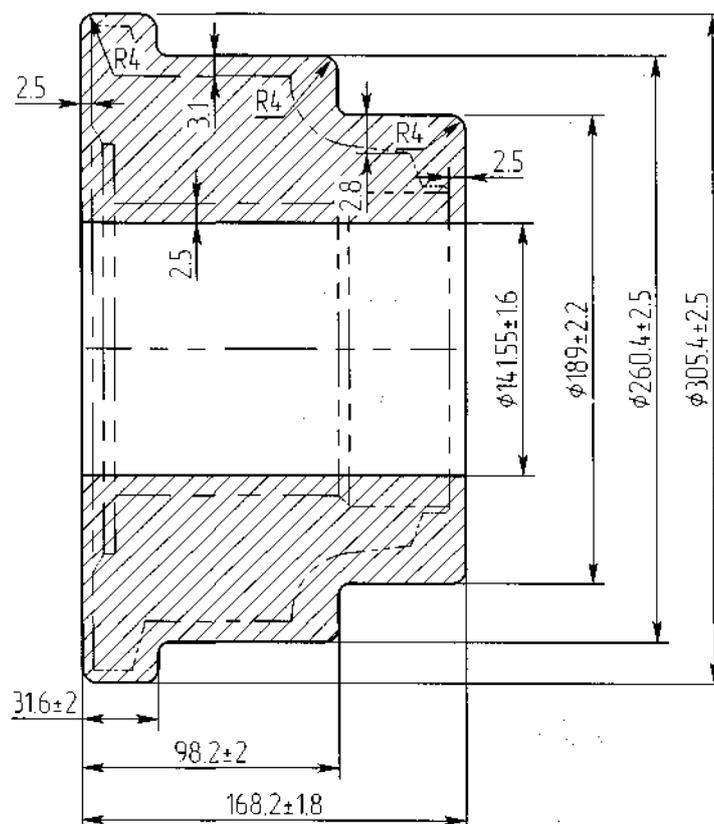


Рис. 1. Эскиз заготовки отливка

Вывод: выполнив данную работу, получили $K_{ум} = 0,76$ - что является весьма хорошим показателем. Исходя из этого, можно сделать вывод, что изготовление детали «каток Т25-21-302» методом литья намного целесообразнее, чем из проката. Т.к. в данном случае уменьшается припуск на мехобработку, а значит и время.

1.2. Поковка штампованная по ГОСТ 7505-89: Ось катка 240-21-3494-01

Поковка в открытом штампе.

1. Расчетная масса поковки:

$$G_n = G_{\delta} \times K_p = 20,16 \times 1,6 = 32,26 \text{ кг}$$

где $G_{\delta} = 20,16$ кг - масса детали;

$K_p = 1,6$ - расчетный коэффициент [2, табл. 20, с.31]

2. Класс точности - Т4. [2, табл. 19, с.28]

3. Группа стали - М2. [2, табл. 1, с.8]

4. Степень сложности выбирается по таблице в зависимости от соотношения G_n / G_{δ} , где

G_{ϕ} - масса описывающей поковку фигуры (цилиндр).

$$G_{\phi} = V_{\phi} \times \rho;$$

где V_{ϕ} - объем цилиндра;

ρ - плотность стали

Размеры цилиндра: диаметр $d = 1,05 \times d_p = 1,05 \times 110 = 115,5 \text{ мм}$

$$L = 1,05 \times L_p = 1,05 \times 492 = 516,6 \text{ мм}$$

$$V_{\delta} = \frac{\pi \times d^2 \times L_{\delta}}{4} = \frac{3,14 \times 115,5^2 \times 516,6}{4} = 5409,9 \text{ см}^3$$

$$G_{\phi} = 5409,9 \times 7,85 \times 10^{-3} = 42,5 \text{ кг}$$

$$\frac{G_n}{G_{\delta}} = \frac{32,26}{42,5} = 0,76 - \text{полученное соотношение соответствует степени сложности}$$

С1 [2, прил. 2, с.30]

5. Исходный индекс 13 [2, табл. 2, с. 10].

6. Назначаем припуски и допуски на номинальные размеры детали.

| Размер детали, мм | Шероховатость Ra, мкм | Основной припуск на сторону, мм [табл. 3, с.12] | Дополнительный припуск на сторону, мм [табл. 4, 5, с. 14] | Общий припуск на сторону, мм | Допуск, мм | Расчетный размер заготовки, мм | Принятый размер заготовки, мм |
|-------------------|-----------------------|---|---|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ∅65 | 20 | 2,0×2 | 2(0,5+0,6) | 6,2 | 2,8 ^{+1.8} _{-1.0} | 74 | 74 ^{+1.8} _{-1.0} |
| ∅110 | 20 | 1,9×2 | 2(0,5+0,6) | 6 | 3,2 ^{+2.1} _{-1.1} | 119 | 120 ^{+2.1} _{-1.1} |
| 492 | 20 | 2,4×2 | 2(0,5+0,6) | 7 | 4,5 ^{+3.0} _{-1.5} | 502,5 | 503 ^{+3.0} _{-1.5} |
| 80 | 20 | 1,7 | 0,6 | 2,3 | 2,8 ^{+1.8} _{-1.0} | 85,1 | 86 ^{+1.8} _{-1.0} |
| 184 | 20 | 2,0 | 0,6 | 2,6 | 3,6 ^{+2.4} _{-1.2} | 190,2 | 190 ^{+2.4} _{-1.2} |

Минимальные величины радиусов закруглений наружных углов поковки 5 мм [табл. 7, с.15].

Штамповочные уклоны - 7° [2, табл. 18, с.26].

7. Вычислим массу штамповки, представив её в виде суммы цилиндров:

$$V = (V_1 \times 2) + V_2 + (V_3 \times 2)$$

$$V_1 = \frac{\pi \times d}{4} \times \ell = \frac{3.14 \times 7.4}{4} \times 11.35 = 487.9 \text{ см}^3$$

$$V_2 = \frac{\pi \times d}{4} \times \ell = \frac{3.14 \times 8.6}{4} \times 10.4 = 603.8 \text{ см}^3$$

$$V_3 = \frac{\pi \times d}{4} \times \ell = \frac{3.14 \times 12}{4} \times 8.6 = 972.1 \text{ см}^3$$

$$V = (487.9 \times 2) + 603.8 + (972.1 \times 2) = 3523.8 \text{ см}^3$$

$$G_3 = 3523.8 \times 7.85 \times 10^{-3} = 27.4 \text{ кг}$$

Принимаем неизбежные технологические потери (угар, облой) $P_{ш}$ -10%, расход материала на 1 деталь составим по формуле:

$$G_{3ш} = G_3(100 \times P_{ш})/100 = 27.4(100 + 10)/100 = 30.14 \text{ кг}$$

Коэффициент использования материала по формуле:

$$K_{им} = (G_d / G_3) = (20.16 / 27.4) = 0.73$$

Стоимость штампованной заготовки:

$$G = (C_m \times G_{3ш}) - (G_{3ш} - G_d) \times C_{отх}/1000 = (36.325 \times 30.14) - (30.14 - 20.16) \times 1500/1000 = 162 \text{ руб}$$

где $C_m = 26.325$ руб. - оптовая цена 1 кг штампованных заготовок.

$C_{отх} = 1500$ руб. - стоимость 1 отходов конструкционных.

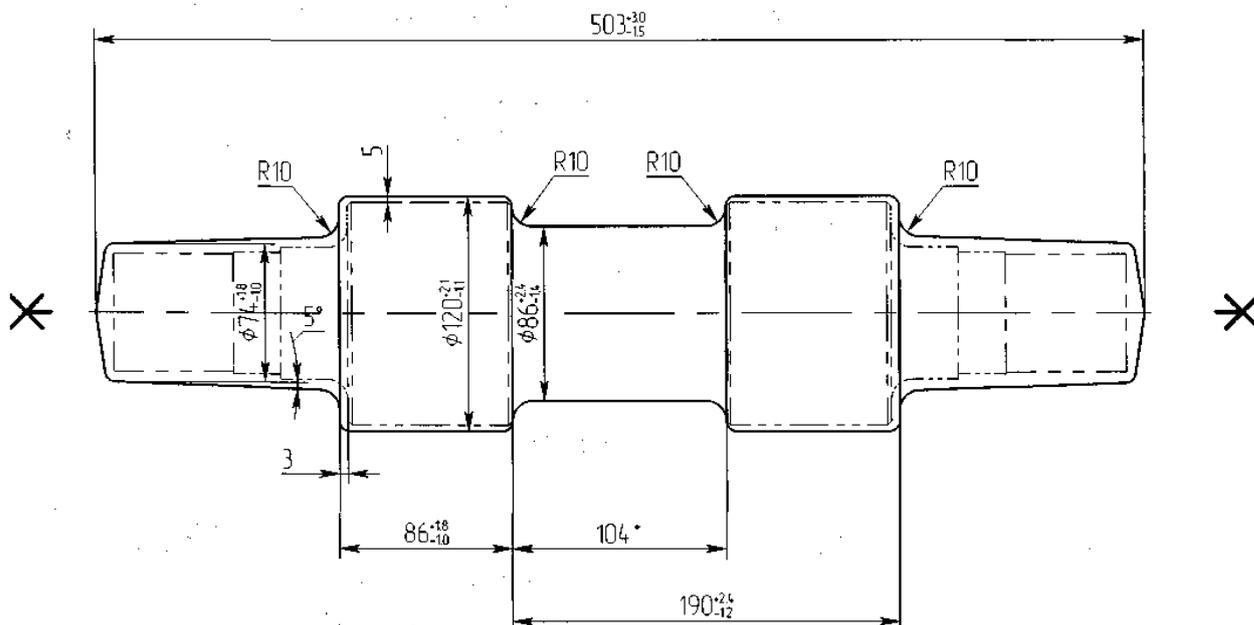


Рис. 2 - Эскиз заготовки поковка штампованная.

Вывод: выполнив расчеты, получили $K_{им}=0,73$ - что говорит о высокой степени использования материала. Поэтому можно сделать вывод, что изготовление детали «ось катка 240-21-3494-01» из заготовки, изготовленной по методу поковки, лучше, чем из проката. Т.к. в данном случае уменьшается припуск на мехобработку, а значит снижается и трудоемкость.

2. Составление технических требований на заготовку, получаемую литьем и штамповкой.

2.1 Литье в песчаные формы.

Технические требования на отливку:

1. Точность отливки 11Т-5-8-10 см 1,0 ГОСТ 26645-85
2. Масса 32,9-0,07-0-43 ГОСТ 26645-85
3. Неуказанные литейные радиусы до 10мм, формовочные уклоны до $1^\circ 30'$.

2.2 Поковка штампованная.

Технические требования на отливку:

1. Неуказанные радиусы скругления - 1мм
2. Неуказанные уклоны - 5°
3. Усадка 15% - учтена

3. Разработка схем заливки и штамповки.

3.1. Литье в песчаные формы.

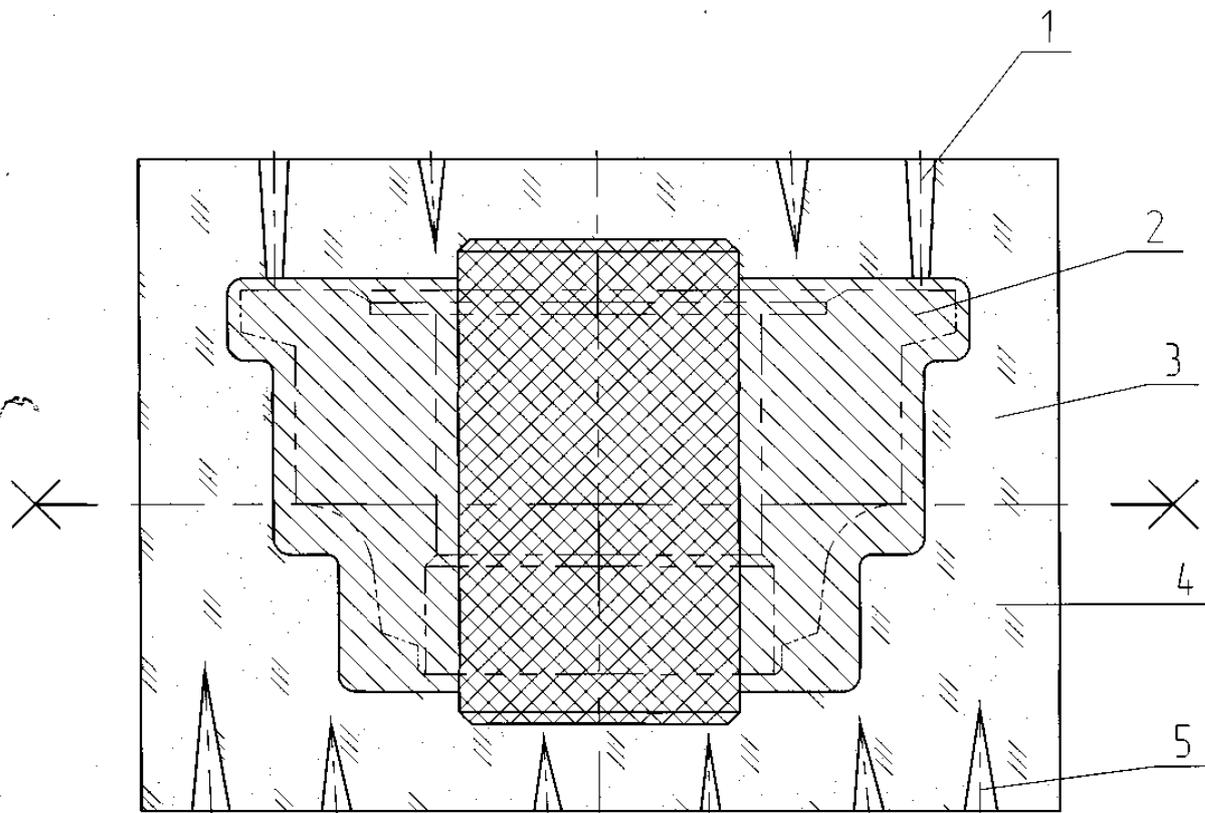
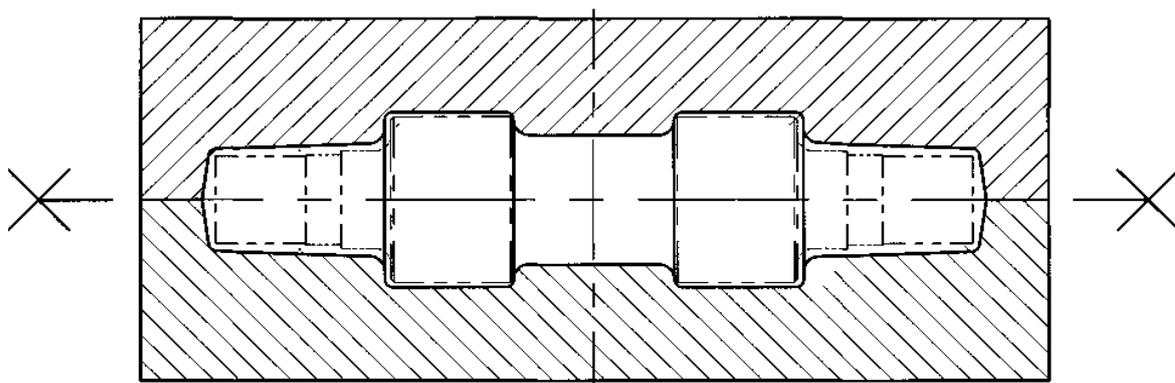


Рис. 3 - Схема заливки: 1- литники; 2-отливка; 3-верхняя полуформа; 4- нижняя полуформа; 5- выпоры.

3.2. Поковка.



Заключение.

При выборе методов и процессов получения заготовок учитываются прогрессивные тенденции развития технологии машиностроения. Решение задачи преобразования деталей целесообразно перенести на заготовительную стадию с тем самым снизить расход материала, уменьшить долю затрат на механическую обработку в себестоимости готовой детали.

Для этого необходимо в конструкции заготовки и технологии ее изготовления предусмотреть возможность экономии труда и материалов путем, применения штампованных, штампосварных, штамполитых заготовок, а также применения автоматизированных технологических процессов.

Список использованной литературы.

1. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на обработку ГОСТ 26645-85.
2. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски ГОСТ 7505-89.