

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Агафонов Александр Викторович
Должность: директор филиала
Дата подписания: 31.05.2019 16:03:41
Уникальный программный ключ:
2559477a8ec1706dc9c1164bc411eb6d3c4ab06

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

**Кафедра
Транспортно-технологические машины**



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ЗАГОТОВОК

(наименование дисциплины)

**Методические указания по выполнению
расчетно-графических работ**

Направление подготовки	<u>15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств</u> (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	<u>Технология машиностроения</u> (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная, заочная

Чебоксары, 2019

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 18.05.2019 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) $P_{\text{ш}}=10\%$, расход материала на 1 деталь составим по формуле:

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

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:

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

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

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

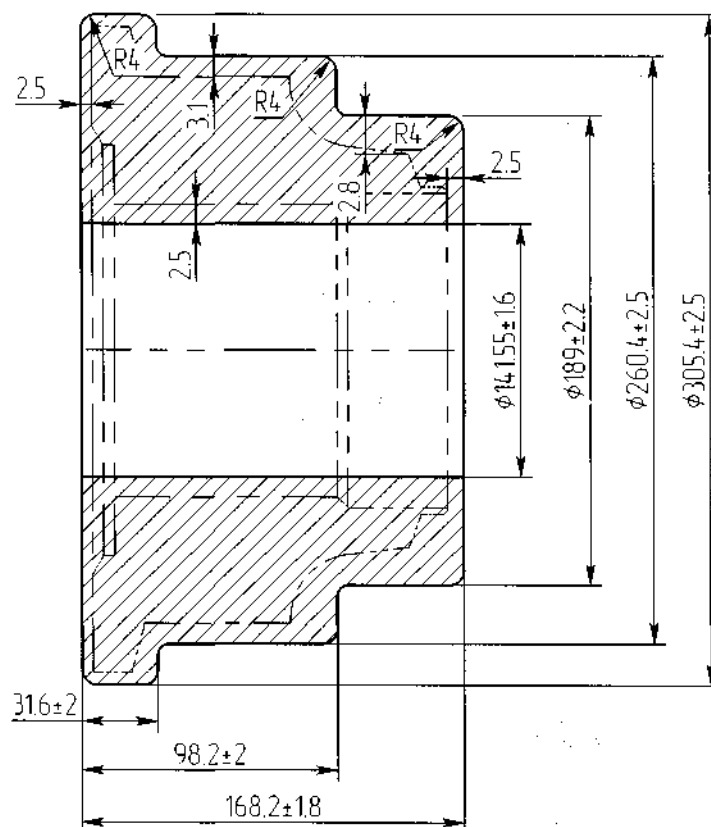


Рис. 1. Эскиз заготовки отливка

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) $P_{шт}$ -10%, расход материала на 1 деталь составим по формуле:

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

Коэффициент использования материала по формуле:

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

Стоимость штампованной заготовки:

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

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

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

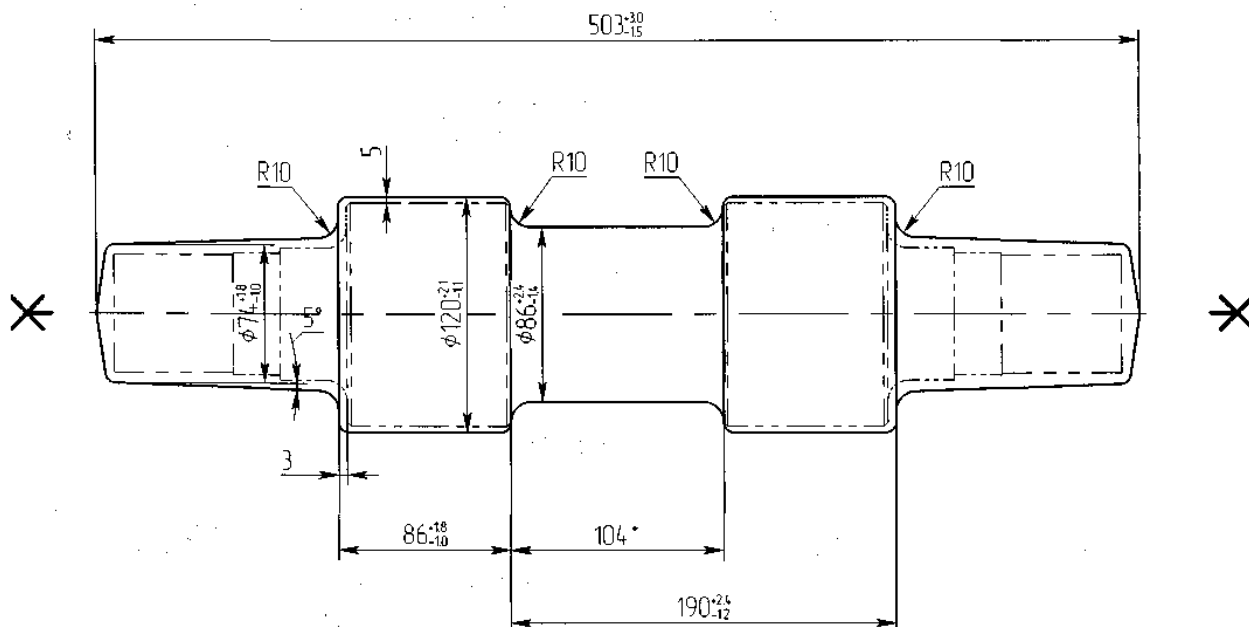


Рис. 2 - Эскиз заготовки поковка штампованная.

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.

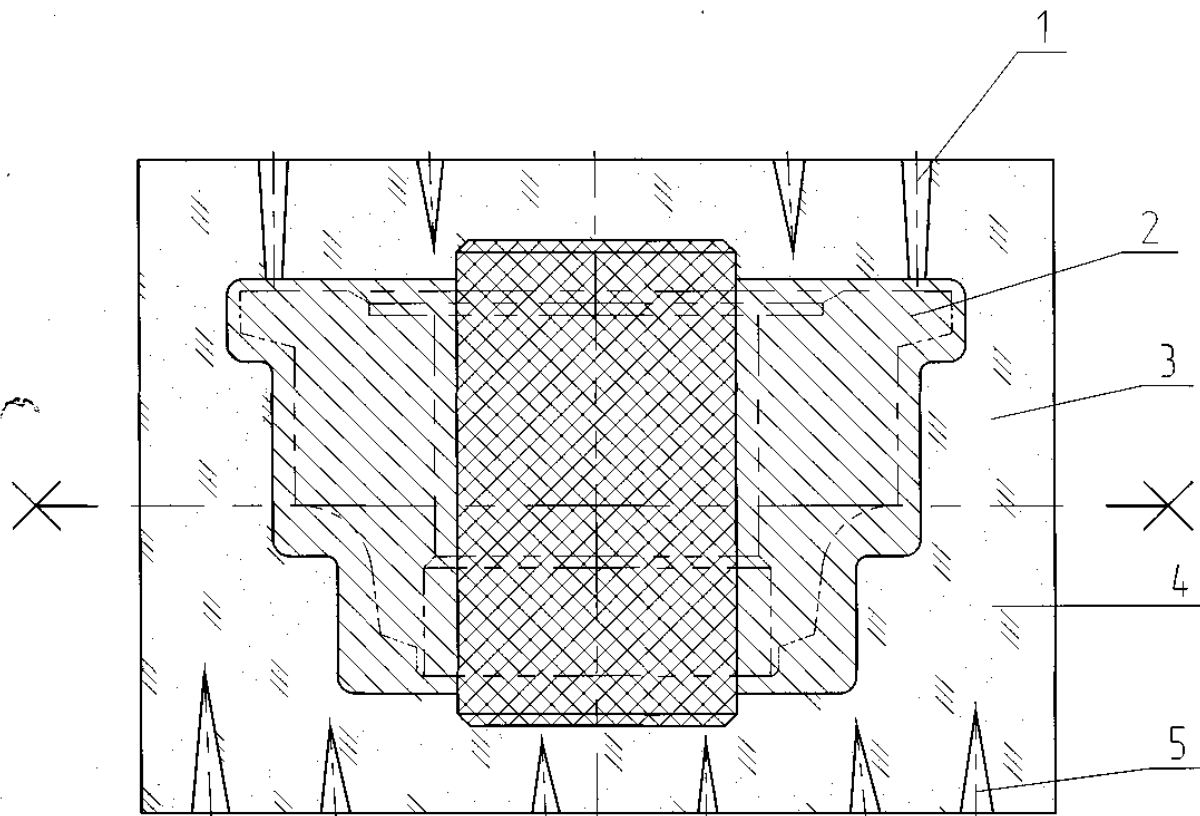
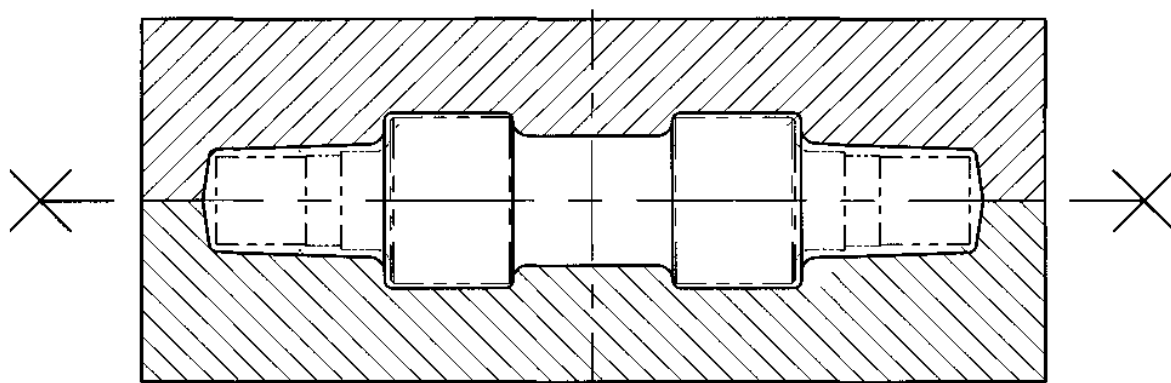


Рис. 3 - Схема заливки: 1- литники; 2-отливка; 3-верхняя полуформа; 4- нижняя полуформа; 5- выпоры.

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.