

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»



**ТИПОВАЯ ПРОГРАММА,
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ ПО КУРСУ
«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**
для студентов специальности 7.092206
«Электрические машины и аппараты»

Харьков НТУ «ХПИ» 2007

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

ТИПОВАЯ ПРОГРАММА,
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ ПО КУРСУ
«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»
для студентов специальности 7.092206
«Электрические машины и аппараты»

Утверждено
редакционно-издательским
советом университета
Протокол № 3 от 08.12.2006 г.

Харьков НТУ «ХПИ» 2007

Типова програма, методичні вказівки до контрольних робіт з курсу «Технологія машинобудування» для студентів спеціальності 7.092206 «Електричні машини і апарати» / Уклад. А.Г. Мірошніченко. – Харків: НТУ «ХП», 2007. 12 с. – Рос. мовою.

Укладач А.Г. Мірошніченко

Рецензент В.Д. Юхимчук

Кафедра електричних машин

ВСТУПЛЕНИЕ

Целью изучения данной дисциплины является знакомство с основными положениями, понятиями и основными процессами в технологии машиностроения, применяемыми при производстве электрических машин.

В ходе изучения дисциплины студенты должны изучить основные конструкционные материалы и их свойства, понятие точности в машиностроении и основные методы достижения точности, а также основные технологические процессы изготовления деталей и узлов.

В результате изучения курса студенты должны приобрести умение выбирать материалы и режимы их обработки для достижения необходимого качества деталей.

Теоретической базой дисциплины являются курсы физики, химии и машиностроительного черчения.

Изучение курса «Технология машиностроения» предусматривает прослушивание лекций, самостоятельную работу над учебниками и пособиями, а также выполнение контрольной работы. При самостоятельной работе необходимо составить краткий конспект учебного материала и ответить на вопросы для самопроверки. При работе над материалом курса следует пользоваться рекомендованными в конце данного пособия источниками.

После изучения курса и проверки усвоения путем ответов на вопросы для самопроверки рекомендуется выполнять контрольную работу.

1. ПРОГРАММА КУРСА

1 Общая характеристика технологии машиностроения и электромашиностроения.

2 Конструкционные материалы: металлы, неметаллы, композиционные материалы.

3 Способы получения основных металлов.

4 Свойства конструкционных материалов: механические, физико-химические, технологические, эксплуатационные.

5 Точность в машиностроении и методы достижения точности.

6 Допуски и качества.

7 Базирование и базы в машиностроении.

8 Литейное производство. Получение отливок в разовых формах. Специальные способы литья: литье в металлические формы, центробежное литье, литье под давлением, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям.

9 Обработка металлов давлением: прокатка, ковка, штамповка, прессование, волочение.

10 Пайка мягкими и твердыми припоями.

11 Сварочное производство. Сварка давлением: холодная сварка, ультразвуковая сварка, диффузионная сварка в вакууме, сварка взрывом, сварка трением, электроконтактная сварка. Сварка плавлением: дуговая сварка, электрошлаковая сварка, плазменно-дуговая сварка, электроннолучевая сварка, лазерная сварка, газовая сварка и резка.

12 Механическая обработка. Режимы резания. Классификация металлорезающих станков.

2. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

- 1 Что такое конструкционные материалы и на какие группы они делятся?
- 2 Какие материалы применяются для выплавки чугуна?
- 3 Чем отличается сталь от чугуна?
- 4 Какие основные способы получения стали?
- 5 Назовите основные сплавы меди.
- 6 Назовите основные сплавы алюминия.
- 7 Чем поясняется широкое применение титана и его сплавов в технике?
- 8 Перечислите основные механические свойства конструкционных материалов.
- 9 Что такое точность обработки и точность сборки?
- 10 Какие существуют методы достижения точности?
- 11 Что такое допуски и качества?
- 12 Для чего применяется базирование в машиностроении?
- 13 В чем суть получения отливок в разовых формах?
- 14 Какие применяются специальные способы литья?
- 15 Перечислите основные виды обработки металлов давлением.
- 16 В чем разница мягких и твердых припоев?
- 17 Какое существенное отличие сварных соединений от паянных?
- 18 Перечислите способы сварки давлением.
- 19 Перечислите способы сварки плавлением.
- 20 Перечислите основные режимы резания при токарной обработке.
- 21 На какие группы делятся металлорежущие станки?

3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ЗАГОТОВОК

3.1. Постановка задачи

На основании эскиза заготовки из проката (рис. 1) и эскиза заготовки, полученной ковкой (рис. 2) и данных таблицы обосновать тип принятой для изготовления вала заготовки.

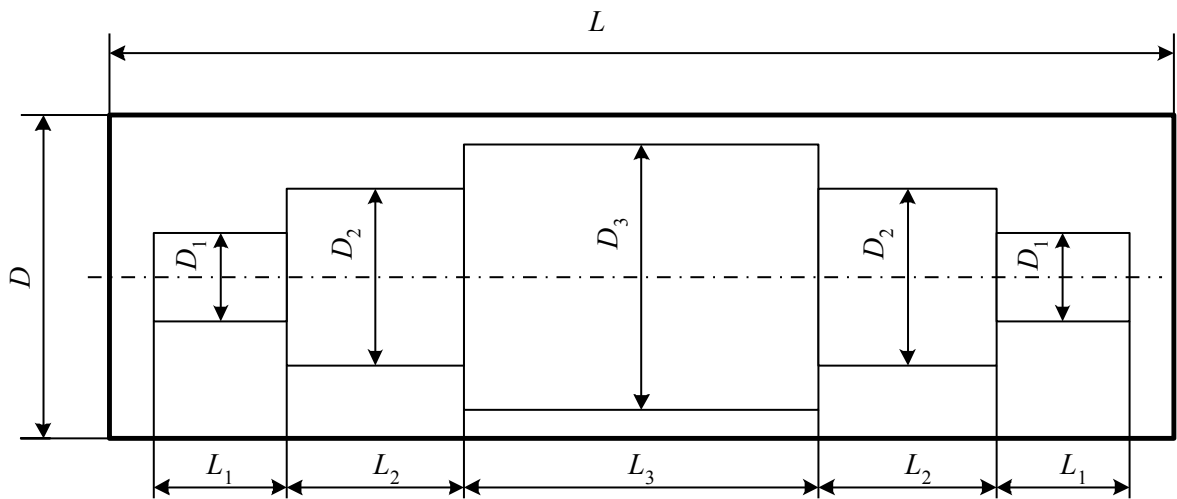


Рисунок 1 – Эскиз заготовки из проката

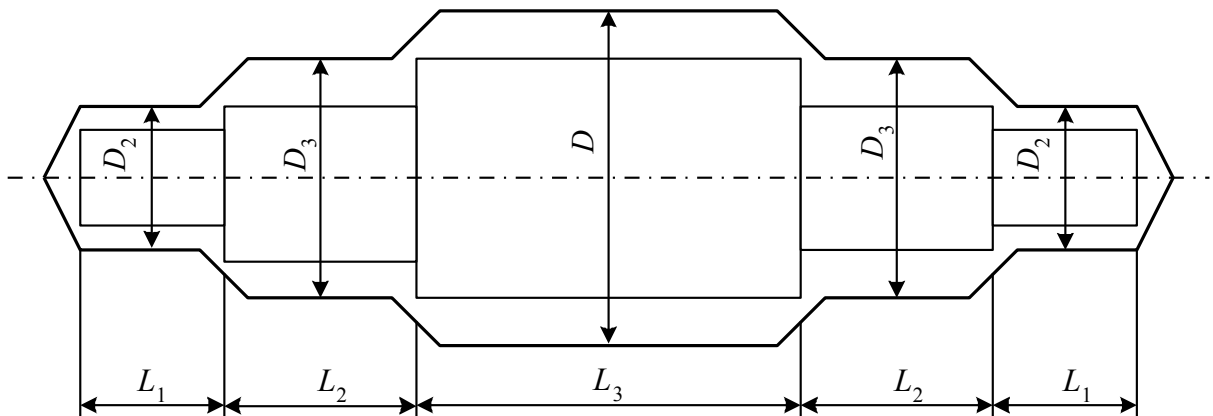


Рисунок 2 – Эскиз заготовки - поковки

Таблица – Размеры вала и заготовок

Вариант	D , мм	D_1 , мм	D_2 , мм	D_3 , мм	L , мм	L_1 , мм	L_2 , мм	L_3 , мм
1	35	20	25	30	150	30	20	40
2	45	20	30	40	150	30	20	40
3	50	20	35	45	200	40	30	50
4	55	20	40	50	200	40	30	50
5	45	30	35	40	310	50	60	80
6	55	30	40	50	310	50	60	80
7	60	30	45	55	310	50	60	80
8	65	30	50	60	310	50	60	80
9	65	40	50	60	370	60	70	100
10	70	40	55	65	370	60	70	100
11	75	40	60	70	370	60	70	100
12	85	40	70	80	370	60	70	100
13	75	50	60	70	430	70	80	120
14	80	50	65	75	430	70	80	120
15	85	50	70	80	430	70	80	120
16	90	50	75	85	430	70	80	120
17	85	60	70	80	490	80	90	140
18	90	60	75	85	490	80	90	140
19	95	60	80	90	490	80	90	140
20	100	60	85	95	490	80	90	140

3.2. Порядок выполнения

На первом этапе выбора заготовки осуществляется предварительная оценка вариантов, которая позволяет по внешним признакам эффективности (снижению материалоемкости, трудоемкости) отобрать наиболее приемлемый вариант. Показатели предварительной оценки следующие.

Снижение материалоемкости, кг:

$$\Delta G = G_{31} - G_{32},$$

где G_{31} и G_{32} - масса заготовок по первому и второму вариантам.

Отношение штучных трудоемкостей изготовления валов из разных заготовок:

$$\frac{t_{шт1}}{t_{шт2}} = \frac{G_{31}}{G_{32}}.$$

Коэффициент использования материала

$$K_{им} = \frac{G_{в}}{G_{з}},$$

где $G_{в}$ – масса вала, кг.

Чем выше коэффициент использования материала, тем при прочих равных условиях технологичнее конструкция заготовки.

Окончательный выбор того или иного варианта заготовки можно сделать после сравнения себестоимости C изготовления валов

$$C = M_o + Z_o,$$

где M_o – стоимость основных материалов,

Z_o – заработная плата основных рабочих,

$$M_o = G_з C_m K_{тз} - q_o C_o,$$

где C_m – стоимость единицы массы заготовки.

Для стального проката $C_{м1} = 5$ грн/кг, для стальной поковки $C_{м2} = 6$ грн/кг.

$K_{тз} = 1,04 \div 1,08$ – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы,

q_o – масса отходов на одну деталь, кг

$$q_o = G_з - G_{в},$$

$C_o = 0,2$ грн/кг – стоимость отходов (стружка стальная),

$$Z_o = K t_{шт} C_T,$$

где $K = 2$ - коэффициент, учитывающий разного рода доплаты и отчисления,

$C_T \approx 5$ грн/час – часовая тарифная ставка рабочего.

Штучное время на изготовление вала из заготовки, выполненной из проката $t_{шт1}=1$ час, тогда

$$t_{шт2} = t_{шт1} \cdot \frac{G_{32}}{G_{31}}.$$

После расчета себестоимостей изготовления валов из различных заготовок произвести сравнение.

Вариант, для которого себестоимость будет наименьшей, считать оптимальным.

3.3. Пример расчета

Привести эскизы заготовок, представленных на рис. 1 и рис. 2.

Размеры вала и заготовок

Вариант	D , мм	D_1 , мм	D_2 , мм	D_3 , мм	L , мм	L_1 , мм	L_2 , мм	L_3 , мм
25	105	60	80	100	430	60	50	200

Определяем массу вала

$$G_B = 7,8 \cdot 10^{-6} \cdot V_B,$$

где $7,8 \cdot 10^{-6}$ кг/мм³ - плотность стали.

Объем вала

$$\begin{aligned} V_B &= 2\pi \cdot \frac{D_1^2}{4} \cdot L_1 + 2\pi \cdot \frac{D_2^2}{4} \cdot L_2 + \pi \cdot \frac{D_3^2}{4} \cdot L_3 = \\ &= 6,28 \cdot \frac{60^2}{4} \cdot 60 + 6,28 \cdot \frac{80^2}{4} \cdot 50 + 3,14 \cdot \frac{100^2}{4} \cdot 200 = 2,41 \cdot 10^6 \text{ мм}^3. \end{aligned}$$

$$G_B = 7,8 \cdot 10^{-6} \cdot 2,41 \cdot 10^6 = 18,8 \text{ кг.}$$

Масса заготовки из проката

$$G_{31} = 7,8 \cdot 10^{-6} \cdot V_{31}.$$

$$\text{Объем заготовки } V_{31} = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot L = 3,14 \cdot \frac{105^2}{4} \cdot 430 = 3,7 \cdot 10^6 \text{ мм}^3.$$

$$G_{31} = 7,8 \cdot 10^{-6} \cdot 3,7 \cdot 10^6 = 29 \text{ кг.}$$

Масса заготовки, полученной ковкой

$$G_{32} = 7,8 \cdot 10^{-6} \cdot V_{32}.$$

Объем заготовки

$$\begin{aligned} V_{32} &= 2\pi \cdot \frac{D_2^2}{4} \cdot L_1 + 2\pi \cdot \frac{D_3^2}{4} \cdot L_2 + \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot L_3 = \\ &= 6,28 \cdot \frac{80^2}{4} \cdot 60 + 6,28 \cdot \frac{100^2}{4} \cdot 50 + 3,14 \cdot \frac{105^2}{4} \cdot 200 = 3,1 \cdot 10^6 \text{ мм}^3. \end{aligned}$$

$$G_{32} = 7,8 \cdot 10^{-6} \cdot 3,1 \cdot 10^6 = 24,3 \text{ кг.}$$

Определяем снижение материалоемкости

$$\Delta G = G_{31} - G_{32} = 29 - 24,3 = 4,7 \text{ кг.}$$

Определяем отношение штучных трудоемкостей

$$\frac{t_{шт1}}{t_{шт2}} = \frac{G_{31}}{G_{32}} = \frac{29}{24,3} = 1,19.$$

Определяем коэффициенты использования материалов для двух вариантов заготовок

$$K_{им1} = \frac{G_B}{G_{31}} = \frac{18,8}{29} = 0,65,$$

$$K_{им2} = \frac{G_B}{G_{32}} = \frac{18,8}{24,3} = 0,77.$$

Предварительная оценка в пользу заготовки, полученной ковкой

Для окончательной оценки определяем себестоимость изготовления валов для двух вариантов заготовок

$$C_1 = M_{o1} + Z_{o1}, \quad C_2 = M_{o2} + Z_{o2}.$$

Стоимость основных материалов

$$M_{o1} = G_{31} \cdot C_{м1} \cdot K_{тз} - q_{o1} \cdot C_o = 29 \cdot 5 \cdot 1,06 - (29 - 18,8) \cdot 0,2 = 151,7 \text{ грн.},$$

$$M_{o2} = G_{32} \cdot C_{м2} \cdot K_{тз} - q_{o2} \cdot C_o = 24,3 \cdot 6 \cdot 1,06 - (24 - 18,8) \cdot 0,2 = 153,51 \text{ грн.}$$

Заработная плата основных рабочих

$$Z_{o1} = 2 \cdot t_{шт1} \cdot C_T = 2 \cdot 1 \cdot 5 = 10 \text{ грн.},$$

$$Z_{o2} = 2 \cdot t_{шт2} \cdot C_T = 2 \cdot t_{шт1} \cdot \frac{G_{32}}{G_{31}} \cdot C_T = 2 \cdot 1 \cdot \frac{24,3}{29} \cdot 5 = 8,4 \text{ грн.},$$

$$C_1 = 151,7 + 10 = 161,7 \text{ грн.}, \quad C_2 = 153,51 + 8,4 = 161,9 \text{ грн.}$$

Таким образом, получено, что себестоимость первого варианта меньше, поэтому окончательно для изготовления вала выбираем заготовку из проката.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Чумак М.Г. Матеріали та технологія машинобудування. - Київ: Либідь, 2000.
- 2 Юхимчук В.Д. Технология производства электрических машин. – Харьков: Тимченко, 2006.

Навчальне видання

ТИПОВА ПРОГРАМА, МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ З КУРСУ
«ТЕХНОЛОГІЯ МАШИНОБУДУВАННЯ»
для студентів спеціальності 7.092206
«Електричні машини і апарати»
Російською мовою

Укладач МІРОШНИЧЕНКО Анатолій Георгійович

Відповідальний за випуск В.М. Іваненко

Роботу до друку рекомендував В.Т. Долбня

В авторській редакції

План 2007 р., п. 3/5-07

Підписано до друку 11.01.07. Формат 60x84 1/16 Папір офсетний № 2.

Riso-друк. Гарнітура Таймс. Ум. друк. арк.0,5. Обл.-вид. арк. 0,6.

Тираж 100 прим. Зам. №

Ціна договірна

Видавничий центр НТУ «ХП»
Свідоцтво про державну реєстрацію ДК № 116 від 10.07.2000 р.
61002, Харків, вул. Фрунзе, 21

Друкарня НТУ «ХП». 61002, Харків, вул. Фрунзе, 21