

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра машиноведения

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к контрольной работе по курсу
«ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ»
для студентов машиностроительных
специальностей заочной формы обучения**

БРЕСТ 2013

Методические указания предназначены для обеспечения помощи студентам машиностроительных специальностей заочной формы обучения при выполнении контрольной работы по курсу «Технология материалов». В методических указаниях приведены варианты индивидуальных заданий, описан порядок их выполнения и список рекомендуемых источников.

Составитель: Ю.А. Хоронжевский, старший преподаватель

ВВЕДЕНИЕ

Предметом изучения курса «Технология материалов» являются современные рациональные и распространенные в промышленности прогрессивные технологические методы формообразования заготовок и деталей машин литьем, обработкой давлением, сваркой, механической обработкой резанием и другими методами. Создавая конструкции машин и приборов, инженер должен обеспечить их определенные эксплуатационные технические характеристики и надежность работы, а также экономическую целесообразность изготовления конструкций.

Цель курса – изучение основных технологических методов формообразования деталей, ознакомление с возможностями современного машиностроения, а также с перспективами развития и совершенствования различных технологических методов обработки.

1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

По дисциплине «Технология материалов» студенты машиностроительных специальностей заочной формы обучения выполняют одну контрольную работу, включающую два задания:

- 1) ответ на теоретический вопрос по разделу «Литейное производство»;
- 2) разработка технологического процесса изготовления поковки методом горячей объемной штамповки на кривошипном горячештамповочном прессе.

Контрольная работа выполняется в отдельной тетради объемом 12 листов. Задание следует выполнять в порядке ответов на поставленные вопросы варианта. Ответы должны быть краткими, точными и не повторять текст учебников. Выполняя расчеты, необходимо записать формулу, указать смысловое значение всех ее параметров и их размерности, указать литературный источник, из которого взята формула. После этого подставить в формулу численные значения параметров и выполнить расчет с точностью до одного знака после запятой.

Схемы процессов, эскизы деталей, заготовок следует выполнять карандашом, с помощью чертежных инструментов с соблюдением требований ЕСКД. Прилагать копии из литературных источников не допускается.

Выполненная работа отправляется в университет на рецензию до начала сессии. После рецензирования студенту следует изучить все замечания рецензента и дать на них письменные ответы в конце работы после заголовка «Работа над ошибками». Если работа не зачтена, она отправляется на повторное рецензирование.

Контрольная работа содержит два задания, задание включает 10 вариантов. Студент выполняет тот вариант задания, номер которого соответствует последней цифре номера зачетной книжки. Вариант численных значений к эскизу детали выбирается по предпоследней цифре номера зачетной книжки (нулю соответствует вариант №10).

2 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

2.1 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ №1

Для выполнения задания №1 следует выбирать вариант теоретического вопроса из таблицы 5. Прежде чем дать ответ на вопрос, необходимо изучить по одному из источников [1, 2] разделы курса, раскрывающие сущность металлургического производства черных и цветных металлов, теоретические основы литейного производства, способы получения отливок из металлических сплавов. Необходимо выделить параграфы, раскрывающие смысл поставленного вопроса и изложить в тетради ответ на него своими словами. Перед изложением ответа необходимо записать текст вопроса.

2.2 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ №2

Для выполнения задания №2 следует выбрать вариант эскиза детали и числовые значения размеров a и b по исходным данным на страницах 11...15. Для данной детали необходимо разработать этапы технологического процесса получения заготовки – поковки, получаемой горячей объемной штамповкой на кривошипном горячештамповочном прессе (КГШП). Перед выполнением задания №2 студент должен изучить по одному из источников [1, 2] разделы курса, раскрывающие сущность обработки металлов давлением.

Разработку этапов технологического процесса штамповки следует выполнять в следующем порядке:

1. Выполнить эскиз детали с указанием размеров и шероховатости поверхностей. Выявить поверхности детали, подвергаемые механической обработке резанием.
2. Изобразить схему КГШП и описать принцип его работы.
3. Выбрать положение плоскости разъема штампа и выполнить поясняющий эскиз.

Плоскость разъема штампа делит поковку на две части. Положение плоскости разъема должно обеспечивать свободное удаление поковки из штампа и наименьшую величину уклонов. Более высокую часть поковки следует располагать внизу, где легче разместить выталкиватель для удаления поковки из штампа. Как правило, разъем устанавливают в плоскости двух взаимно перпендикулярных наибольших габаритных размеров детали.

4. Определение припусков на механическую обработку и допусков.

Назначить основные и дополнительные припуски на все поверхности, подлежащие механической обработке, по ГОСТ 7505-89 с учетом группы стали, степени сложности поковки, ее массы, класса точности, размеров и шероховатости поверхности. Необходимо подробно описать определение объема и массы детали (поковки).

Ориентировочная масса поковки G_n , кг

$$G_n = V_n \cdot \rho,$$

где $\rho = 7870 \text{ кг/м}^3$ — плотность стали;

V_n — объем поковки, м^3

$$V_n = n \cdot V_d,$$

где V_d — объем детали, м^3 ;

$n = 1,2 \dots 1,4$ — коэффициент, учитывающий увеличение объема детали на припуски, кузнечные напуски.

Класс точности назначается в зависимости от применяемого оборудования ГОСТ 7505-89. Для КГШП при открытой штамповке класс точности поковки Т4 или Т5.

Группа стали определяется в зависимости от массовой доли углерода и суммарной массовой доли легирующих элементов ГОСТ 7505-89.

Степень сложности определяется путем вычисления отношения объема поковки V_n к объему геометрической фигуры V_ϕ , в которую вписывается форма поковки. Геометрическая фигура может быть шаром, цилиндром, призмой, параллелепипедом. При вычислении отношения $\frac{V_n}{V_\phi}$ принимают ту из геометрических фигур, объем которой наименьший.

Согласно ГОСТ 7505-89 степеням сложности поволоков соответствуют следующие численные значения отношения $\frac{V_n}{V_\phi}$:

С1 — св. 0,63,

С2 — 0,32...0,63,

С3 — 0,16...0,32,

С4 — до 0,16.

Для назначения основного припуска, допуска и допускаемых отклонений определяется исходный индекс согласно ГОСТ 7505-89.

Припуск на механическую обработку включает основной, а также дополнительный, учитывающий отклонения формы поковки, такие как смещение по поверхности разъема штампа, изогнутость и отклонение от плоскостности и прямолинейности. Общий припуск равен сумме основного и дополнительного. Данные, необходимые для разработки эскиза поковки, сводятся в таблицу 1.

Таблица 1 — Припуски, допуски и размеры поковки

Размер детали, мм	Шероховатость поверхности Ra, мкм	Припуск, мм		Размер поковки, мм	Предельные отклонения размера поковки, мм
		Основной	Дополнительный		
1	2	3	4	5	6

5. Определение штамповочных уклонов и радиусов закруглений.

Штамповочные уклоны необходимы для облегчения удаления поковки из штампа и устанавливаются на все поверхности поковки, которые расположены параллельно движению ползуна прессы (перпендикулярно плоскости разреза штампа).

Уклоны выбираются в зависимости от вида штамповочного оборудования по ГОСТ 7505-89: при штамповке на прессах с выталкивателем рекомендованы уклоны на наружные поверхности $\gamma=5^\circ$, на внутренние $\alpha=7^\circ$.

Все пересекающиеся поверхности поковки сопрягают по радиусам. Это необходимо для лучшего заполнения полости штампа, предохранения его от преждевременного износа и для устранения концентраторов напряжений, приводящих к поломке штампа.

Минимальная величина радиусов закруглений наружных углов поковки устанавливается в зависимости от массы поковки и глубины полости ручья штампа ГОСТ 7505-89. Величина радиусов закруглений внутренних углов поковки назначается по согласованию изготовителя и заказчика, обычно в 3...4 раза больше, чем наружных углов.

6. Определение наметки под прошивку.

При штамповке в штампах с одной плоскостью разреза сквозные отверстия в поковках не получают, чтобы избежать соударения и поломки частей штампа. На КГШП штампуют наметку отверстия с перемычкой – пленкой, удаляемой, как правило, одновременно с заусенцами на обрезных прессах.

Конструирование наметки под прошивку сводится к определению толщины пленки S , рассчитываемой по формуле:

$$S = 0,45 \cdot \sqrt{d_{\text{вн}} \cdot \frac{0,25 \cdot l_n}{2} - 5} + 0,6 \cdot \sqrt{\frac{l_n}{2}},$$

где $d_{\text{вн}}$ – внутренний диаметр поковки, мм;

l_n – высота поковки, мм.

7. Выбор усилия прессы, Р.

В зависимости от массы поковки устанавливается усилие КГШП (таблица 2).

Таблица 2 – Ориентировочные данные для выбора усилия прессы

Номинальное усилие прессы, т	630	1000	1600	2000	2500	3150	4000
Масса поковки, кг	до 0,5	0,5...2	2...3	3...12		12...25	

8. Разработать эскиз поковки.

На эскизе поковки тонкой сплошной линией следует нанести контуры и внутренние элементы детали.

Эскиз поковки должен содержать:

- размеры всех ее элементов с допустимыми предельными отклонениями;
- штамповочные уклоны;

- радиусы закруглений;
- толщину перемычки;
- положение плоскости разреза штампа;
- припуски на механическую обработку;
- обозначение технологических баз для последующей механической обработки;
- допуски формы и расположения элементов поковки;
- в текстовых пояснениях: марка стали, масса поковки, класс точности, группа стали, степень сложности, исходный индекс.

9. Расчет заусенечной канавки.

При штамповке в открытых штампах вдоль внешнего контура полости в плоскости разреза штампа предусматривается заусенечная канавка. Она предназначена для выдавливания излишков металла, образующего заусенец. Форма ее – узкая входная полость, обеспечивающая высокое сопротивление истечению металла. Это гарантирует заполнение металлом всех элементов рабочей полости.

Заусенечная канавка имеет пережимной мостик толщиной

$$h_3 = 0,015 \cdot d_n,$$

где d_n – наружный диаметр поковки, мм.

Размеры канавок для заусенца выбирают исходя из толщины мостика h_3 по таблице 3.

Таблица 3 – Размеры заусенечных канавок

Номер канавки	h_3 , мм	h_1 , мм	b , мм	b_1 , мм	Площадь канавки S_3 , мм ²
1	0,6	3	3	16	52
2	1	3	7	22	80
3	2	4	9	25	135
4	4	6	11	30	268
5	6	8	13	35	436

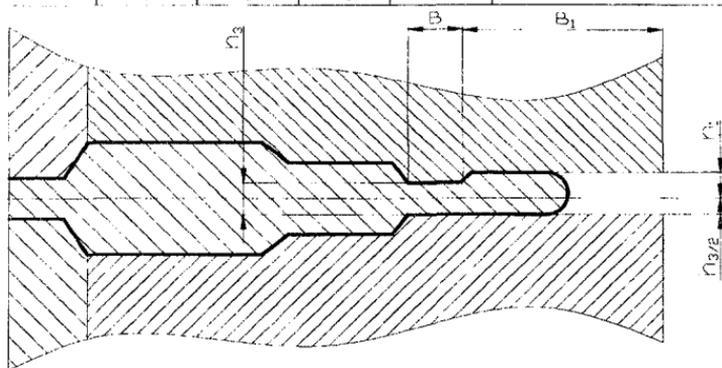


Рисунок 1 – Заусенечная канавка для КГШП

10. Определение размеров исходной заготовки.

В качестве заготовки выбираем прокат круглого сечения – пруток. Прутки нарезают на заготовки требуемой длины различными способами: на кривошипных прессножницах, механическими пилами, газовой резкой и др.

При определении размеров исходной заготовки необходимо учесть объем металла, идущего в заусенец, перемычку и потери металла на угар при нагреве (окалина).

Объем исходной заготовки находят по формуле

$$V_{заг} = (V_{п} + V_{з} + V_{пер}) \cdot \frac{100 + \delta}{100},$$

где $V_{п}, V_{з}, V_{пер}$ – объемы поковки, заусенца и перемычки соответственно, мм³;

δ – потери металла на угар, определяется в зависимости от метода нагрева заготовок: в электронагревательных устройствах 0.3...1%, в пламенных печах 2...3%.

Объем заусенца

$$V_{з} = k \cdot S_{з} \cdot P_{п},$$

где $k = 0,5$ – коэффициент заполнения заусенечной канавки;

$S_{з}$ – площадь поперечного сечения заусенечной канавки, мм²;

$P_{п}$ – периметр поковки в плоскости разреза штампа, мм

$$P_{п} = \pi \cdot d_{п},$$

$d_{п}$ – наружный диаметр поковки, мм.

Объем перемычки

$$V_{пер} = \frac{\pi \cdot d_{0п}^2 \cdot S}{4},$$

где $d_{0п}$ – внутренний диаметр поковки, мм;

S – толщина перемычки, мм.

Определение диаметра исходной заготовки

$$D_{заг} = 1,08 \cdot \sqrt[3]{\frac{V_{заг}}{m}}.$$

где $m = 1,5...2,8$ – коэффициент, приблизительно равный отношению длины и диаметра исходной заготовки. При значении $m > 2,8$ возникает опасность искривления нагретой заготовки при штамповке.

Согласно ГОСТ 2590-88 полученный диаметр округляют до ближайшего стандартного диаметра из ряда: 5; 5,6; 6,3; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 24; 25; 26; 28; 30; 32; 34; 36; 38; 40; 42; 45; 48; 50; 53; 54; 55; 56; 58; 60; 62; 63; 65; 67; 68; 70; 72; 75; 78; 80; 85; 90; 95; 100; 105; 110; 120; 125; 130; 135; 140; 145; 150; 160; 170; 180; 190; 200; 210; 220; 230; 240; 250мм.

Расчет длины исходной заготовки, исходя из выбранного диаметра заготовки

$$L_{заг} = \frac{4 \cdot V_{заг}}{\pi \cdot D_{заг}^2}$$

11. Определить температурный режим штамповки и продолжительность нагрева

Каждый сплав имеет определенный температурный интервал, наиболее благоприятный для обработки давлением (таблица 4).

Верхнее значение интервала соответствует температуре начала, а нижнее – температуре окончания горячей штамповки. Продолжительность, скорость нагрева назначают исходя из состава стали и размера заготовки: время нагрева определяют из расчета 1 минута на 1 мм диаметра или толщины исходной заготовки.

Таблица 4 – Температурные интервалы штамповки, °С

Марка стали	Температура началаковки, максимальная	Температура концаковки		Рекомендуемый интервал температурковки
		Не выше	Не ниже	
Ст. 0, 1, 2, 3	1300	800	700	1280 - 750
Ст. 4, 5, 6	1250	850	750	1200 - 800
10, 15	1300	800	700	1280 - 750
20, 25, 30, 35	1280	830	720	1250 - 800
40, 45, 50	1240	870	760	1200 - 800
40X, 45X, 50X	1200	870	800	1130 - 830
18XГТ, 40XГ	1200	850	780	1180 - 800
30ХМА, 35ХМ, 20ХГ, 40ХФЛ, 15НМ	1200	850	830	1180 - 850
40ХН, 45ХН, 50ХН	1200	870	780	1180 - 830
20ХГСА	1200	870	800	1160 - 830
30ХГСА, 30ХГСА, 35ХГСА	1180	870	800	1140 - 830
40ХМА	1180	900	800	1160 - 850

3 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАНИЮ №1

Таблица 5 – Варианты теоретических вопросов

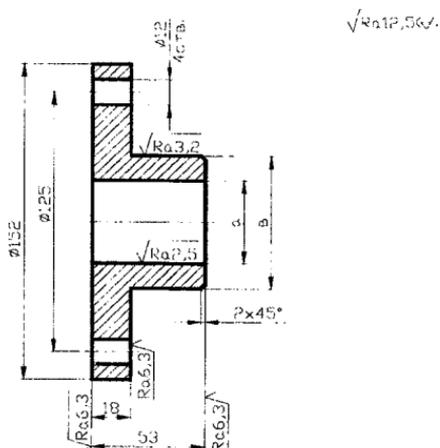
Вариант	Вопрос
1	2
1	Изложить сущность литья в песчано-глинистые формы, его достоинства и недостатки, область применения. Изобразить эскиз песчано-глинистой формы в сборе и описать назначение ее составных частей.
2	Изложить сущность способа литья в кокиль, его достоинства, недостатки и область применения. Выполнить эскизы основных конструкций кокилей.
3	Изложить сущность способа литья в оболочковых формах, достоинства и область применения этого способа литья. Выполнить поясняющие эскизы.
4	Описать последовательность производства отливок по выплавляемым моделям, достоинства и область применения этого способа литья. Выполнить поясняющие эскизы.

Продолжение таблицы 5

1	2
5	Изложить сущность литья под давлением на машинах с горизонтальной холодной камерой прессования, его достоинства, недостатки, область применения. Выполнить схему машины.
6	Изложить сущность центробежного литья, его достоинства, недостатки, область применения. Выполнить схемы литья с вертикальной и горизонтальной осью вращения литейной формы.
7	Изложить сущность литья под низким давлением, его достоинства, недостатки и область применения. Выполнить схему процесса.
8	Изложить сущность литья вакуумным всасыванием, его достоинства, недостатки и область применения. Изобразить схему процесса.
9	Изложить сущность изготовления отливок из медных сплавов. Выполнить эскиз индукционной низкочастотной печи.
10	Изложить сущность изготовления стальных отливок, указать области применения. Выполнить эскиз плазменно-индукционной печи и эскиз литейной формы для зубчатого колеса.

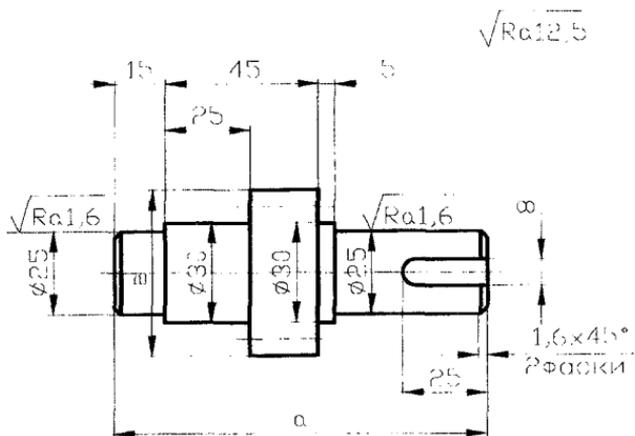
4 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ К ЗАДАНИЮ №2

Исходными данными являются эскиз детали и материал. Номер детали соответствует последней цифре шифра, а численные значения размеров а и в выбрать в соответствии с предпоследней цифрой шифра. Шероховатость обработанных резанием поверхностей задана параметром Ra. Необрабатываемые поверхности обозначены значком \checkmark .



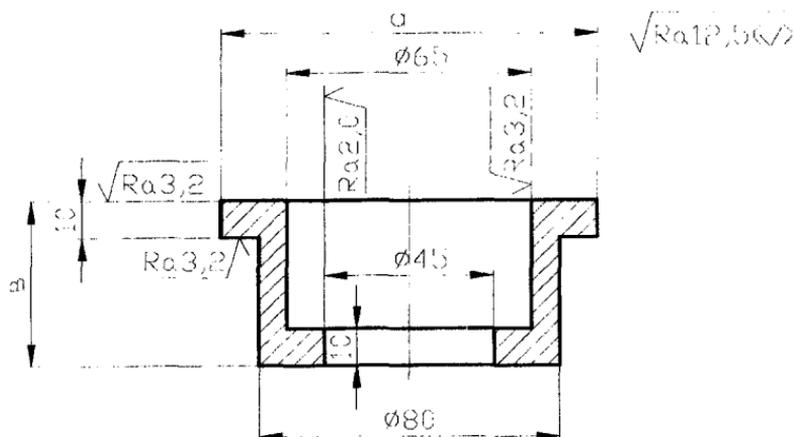
Вариант 1 - Фланец сталь 30

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер а	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54
Размер в	64	66	68	70	75	78	80	82	85	90



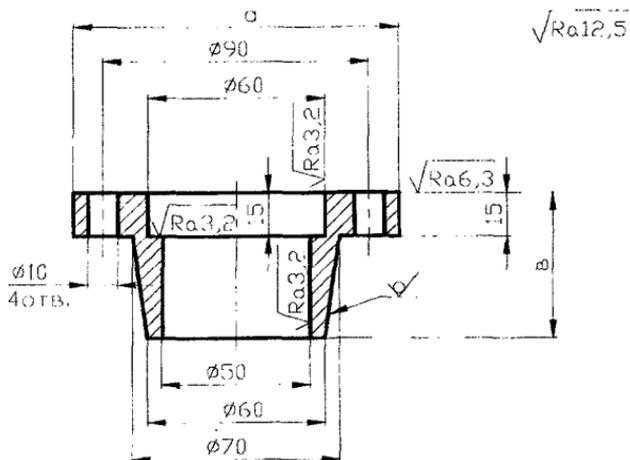
Вариант 4 - Вал-шестерня, сталь 35ХМ

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер										
a	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155
в	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90



Вариант 5 - Стакан, ст.3

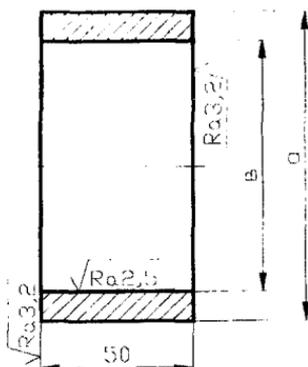
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер										
a	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130
в	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75



Вариант 6 - Крышка, сталь 15

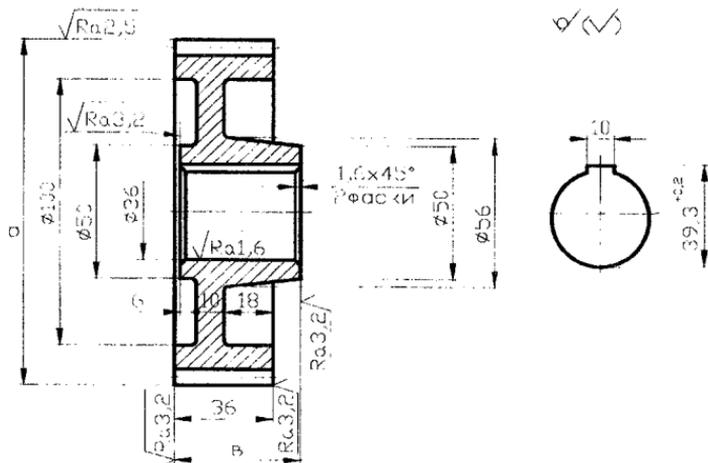
Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер										
а	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155
в	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95

$\sqrt{Ra12,5}$



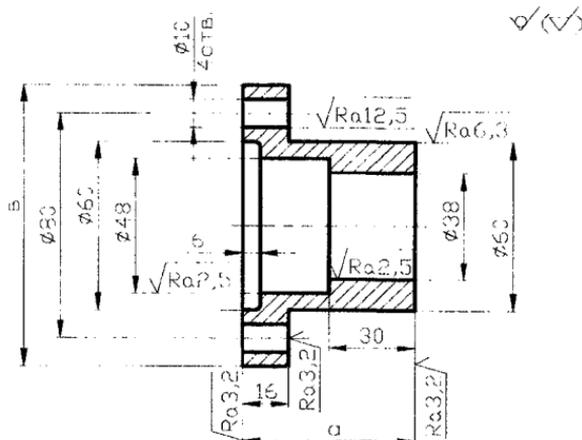
Вариант 7 - Кольцо, сталь 45

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер										
а	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
в	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85



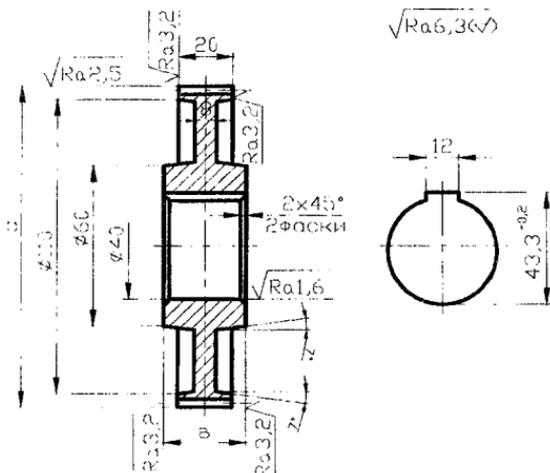
Вариант 8 - Колесо зубчатое, сталь 40

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер а	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175
в	40	42	44	46	48	50	53	58	62	65



Вариант 9 - Втулка, сталь 20

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер а	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105
в	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145



Чертеж 10 - Колесо зубчатое, сталь 50

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Размер										
а	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165
в	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75

Примечание: маркировка сталей – первые две цифры в марке стали указывают на содержание углерода в сотых долях %; буквы, обозначающие химический элемент в составе стали Х – хром, Г – марганец, С – кремний, Н – никель, М – молибден, Т – титан, Ф – ванадий, а цифра – его содержание в процентах; буква А, стоящая в конце маркировки, обозначает – сталь высококачественная; химические элементы, содержащиеся в составе стали, численное значение которых в маркировке не указано, составляет в сумме от 1 до 1,5%. Пример: сталь 20ХГСА содержит до 0,2% углерода; хрома, марганца, кремния в сумме до 1,5%; остальное железо и примеси; сталь высококачественная.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ «ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ»

1. Указать вид сплава и его химический состав.
2. Дать определение горячей объемной штамповки.
3. В чем отличие штамповки в открытых штампах от штамповки в закрытых штампах?
4. Для чего необходим заусенец при штамповке в открытых штампах?
5. Чем определяется мощность штамповочного оборудования?
6. Что такое припуск и допуск?
7. Что включают кузнечные напуски, их назначение?
8. Какие элементы входят в литниковую систему?
9. Для чего предназначены литейные стержни?

10. Для чего предназначены формовочные уклоны модельного комплекта и от чего они зависят?

11. Какие элементы входят в модельный комплект?

12. Для чего предназначены опоки?

13. С какой целью окрашивается модельный комплект? В какой цвет?

14. Изобразить условные кинематические обозначения всех передач.

15. Что называется звеном механизма?

16. Что такое передача?

17. Перечислить передачи вращательного движения.

18. Какие передачи преобразуют вращательное движение в поступательное?

19. Что является основным кинематическим параметром передач вращательного движения? Его сущность?

20. Записать передаточное значение для передач вращательного движения.

21. Каким параметром характеризуются передачи, преобразующие вращательное движение в поступательное? Записать формулы.

22. Перечислить цепи токарно-винторезного станка мод. 16K20.

23. Что обеспечивает цепь главного движения? Записать уравнение баланса данной цепи.

24. Что обеспечивает цепь подач? Записать уравнение баланса цепи подач.

25. Что такое резьба? Что называется шагом резьбы?

26. Какие резьбы бывают: по профилю; по числу заходов; по шагу?

27. Какие резьбы бывают четными и нечетными?

28. Записать уравнение кинематического баланса резьбонарезной цепи.

29. Записать условия сцепляемости для зубчатых колес гитары при нарезании резьбы.

30. Что такое сталь? Что такое чугун?

31. Перечислить свойства металлов и сплавов.

32. Чем характеризуются механические свойства сплавов?

33. Какие свойства сплавов являются технологическими?

34. Какие свойства сплавов являются эксплуатационными?

35. Что такое алюминий, его физические свойства?

36. Что такое монель-металл, его химический состав?

37. Что такое мельхиор, его химический состав?

38. Что такое магний, его физические свойства?

39. Что такое медь, ее физические свойства?

40. Дать определение бронзы и латуни.

41. Что такое титан, его физические свойства?

42. Что такое металлокерамика? Перечислить группы.

43. Виды обработки металлов давлением, перечислить.

44. Чем отличаетсяковка от штамповки?

45. Изобразить эскиз поковки с указанием всех требований.

46. Перечислить виды литья. Указать специальные виды литья.

47. Схемы обработки и закрепления заготовок.

48. Перечислить виды металлорежущих станков.

49. Кристаллическое строение металлов. Кристаллическое строение сплавов.

50. Свойства металлов и сплавов.
51. Влияние примесей на свойства железоуглеродистых сплавов.
52. Основы классификации сталей и их маркировка.
53. Цветные металлы и их сплавы.
54. Материалы для производства металлов и сплавов. Выплавка чугуна и производство стали.
55. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.
56. Ковка, сущность процесса.
57. Горячая объемная штамповка, сущность процесса.
58. Штамповка в открытых штампах.
59. Штамповка в закрытых штампах.
60. Оборудование для горячей объемной штамповки. Холодная штамповка.
61. Сущность литейного производства.
62. Литейные свойства сплавов.
63. Подготовка отливок в песчаных формах.
64. Подготовка отливок специальными способами литья.
65. Литье в оболочковые формы.
66. Литье по выплавляемым моделям.
67. Литье в кокиль.
68. Литье под давлением.
69. Принципы получения сварного соединения.
70. Дуговая сварка, сущность процесса.
71. Электрическая дуга и ее свойства.
72. Ручная дуговая сварка.
73. Электроды для ручной дуговой сварки.
74. Режим ручной дуговой сварки.
75. Автоматическая дуговая сварка под флюсом.
76. Точечная сварка, сущность процесса, схема.
77. Классификация и технологические свойства пластмасс.
78. Виды пластмасс. Основные технологические свойства пластмасс.
79. Способы формообразования пластмассовых деталей в вязкотекучем состоянии.
80. Прямое прессование пластмасс, сущность процесса, схема.
81. Литьевое прессование пластмасс, сущность процесса, схема.
82. Литье пластмасс под давлением, сущность процесса, схема.
83. Обработка резанием заготовок из пластмасс.
84. Состав, свойства и области применения резиновых деталей.
85. Способы изготовления резиновых технических деталей.
86. Технические методы обработки заготовок деталей машин.
87. Классификация металлорежущих станков.
88. Кинематика станков: определения, основные цепи, условные обозначения.
89. Кинематика токарно-винторезного станка мод. 16К20.
90. Виды резьб. Настройка токарно-винторезного станка мод. 16К20 для нарезания резьб.
91. Кинематика вертикально-сверильного станка. Режимы резания

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Технология конструкционных материалов: учеб. / Под общ. ред. А.М. Дальского. – М.: Машиностроение, 2004. – 512 с.: ил.
2. Технология конструкционных материалов: учеб. / Под общ. ред. О.С. Комарова. -- 2-е изд., испр. – Мн.: Новое знание, 2007. – 567 с.: ил.
3. Материаловедение и технология металлов: учеб./ Под ред. Г.П. Фетисова. – 5-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2007. – 862 с.: ил.
4. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски: ГОСТ 7505-89. – М.: Издательство стандартов, 1990.

Учебное издание

Составитель:
Хоронжевский Юрий Анатольевич

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к контрольной работе по курсу
«ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ»
для студентов машиностроительных
специальностей очной формы обучения

Ответственный за выпуск: Хоронжевский Ю.А.
Редактор: Боровикова Е.А.
Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 5.04.2013 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Снегурочка».
Шрифт Times New Roman. Усл. п. л. 1,16. Уч. изд. л. 1,25. Тираж 60 экз.
Заказ № 363. Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.