

Министерство образования и науки, молодежи и спорта Украины
Донбасская государственная машиностроительная академия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению контрольной работы по дисциплинам

«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНОЧНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ И ГИБКИМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ»

для студентов заочного отделения специальности 6.050.502

Утверждено
На заседании кафедры
“Металлорежущие станки
и инструменты”
Протокол № 4 от 16.10.2012

Краматорск 2012

УДК 621.9

Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Системы управления станочными комплексами и гибкими производствами» для студентов специальностей 6.090.203 / Сост. В.Д.Ковалев, М.С.Мельник, М.В.Шаповалов – Краматорск ДГМА 2012.– 20с.

Содержит методику выполнения контрольной работы. Приведены краткие теоретические сведения, некоторые справочные данные, содержание отчета, контрольные вопросы.

Составители:

В.Д. Ковалев, проф.
М.С.Мельник, ст.преп.
М.В.Шаповалов, ассист.

Ответственный за выпуск

В.Д. Ковалев, проф.

Изучение станка с ЧПУ мод 6Р13Ф3 (ГФ2171).

Краткие теоретические сведения.

Станок консольный вертикальный нормальной точности предназначен для многооперационной обработки разнообразных деталей сложной конфигурации из стали, чугуна, цветных и легких сплавов в замкнутом полуавтоматическом цикле.

Наряду с фрезерными операциями на станке можно производить сверление, зенкерование, развертывание и растачивание точных отверстий, связанных координатами, а также нарезание резьбы. Станок можно использовать в индивидуальном и серийном производствах.

Компоновка станка консольного типа с вертикально-подвижным по программе ползуном и продольно-поперечно-подвижным столом представлена на рис. 1

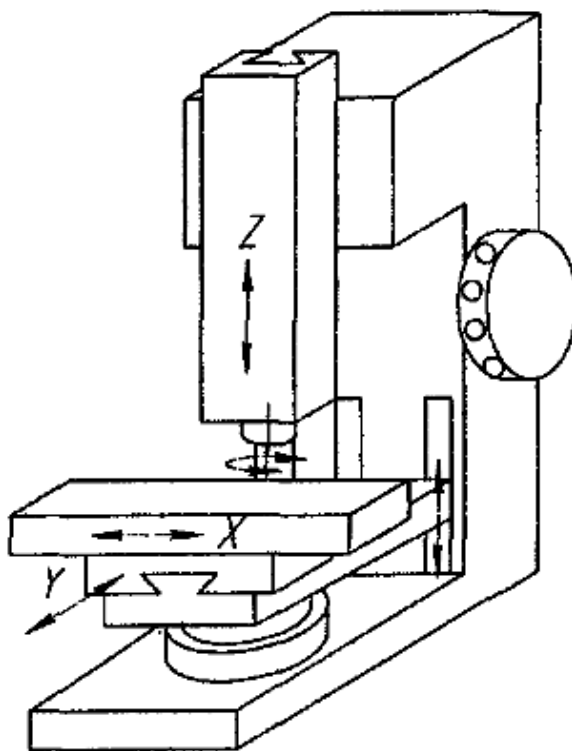


Рис. 1. Компоновочная схема станка.

Привод главного движения осуществляется от асинхронного электродвигателя М1 через коробку скоростей, дающую 18 частот вращения шпинделя (см. кинематическую схему станка рис.2).

Приводы подачи осуществляются от высокомоментных электродвигателей М2, М3, М4. Вертикальное перемещение консоли (установочное) выполняется от электродвигателя М5

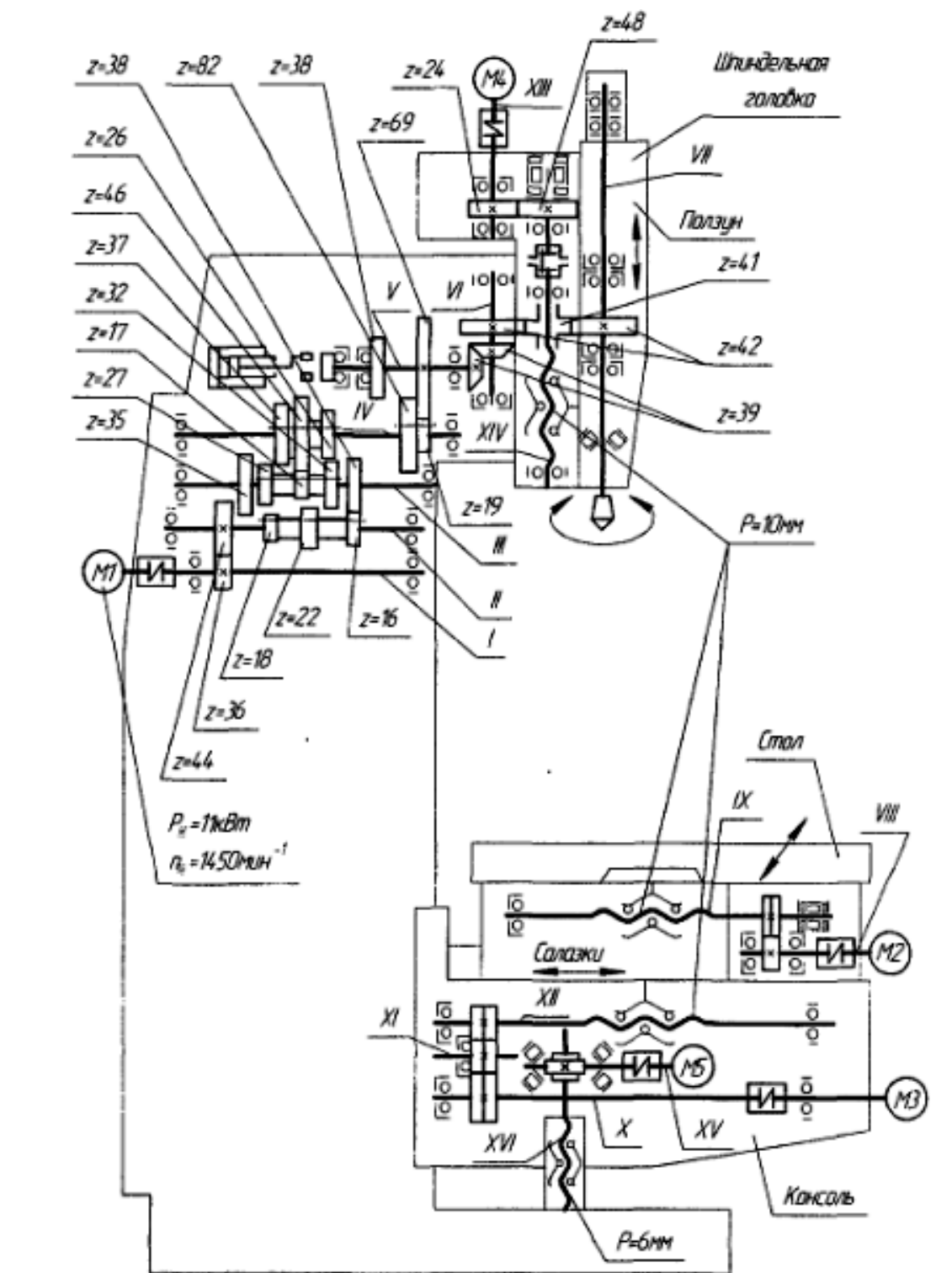


Рис. 2. Кинематическая схема станка.

Техническая характеристика

Размеры рабочей поверхности стола, мм.....	400x1600
Программируемые перемещения по осям X; Y; Z, мм.....	1010; 400; 260
Вертикальное перемещение консоли (установочное), мм.....	250
Пределы подач стола, ползуна, мм/мин.....	1...6000
Скорость быстрого перемещения по осям X; Y; Z, м/мин.....	7
Конус шпинделя по ГОСТ 24644-81.....	50 AT4
Количество частот вращения шпинделя.....	18

Пределы частоты вращения шпинделя, мин ⁻¹	50...2500
Коэффициент ряда выходных частот вращения шпинделя...	1,26
Наибольший крутящий момент на шпинделе, Нм.....	615
Допустимое усилие подачи по осям X; Y; Z, г, кН.....	16; 16; 10
Расстояние от торца шпинделя до поверхности стола, мм...	250x500
Расстояние от оси шпинделя до вертикальных направляющих	
Предельная высота устанавливаемой заготовки, мм	380
Предельные размеры обрабатываемых поверхностей, мм ...	250x850x380
Наибольшая нагрузка на стол, кг.....	400
Максимальный диаметр инструмента:	
фрезы торцевой; фрезы концевой; сверла, мм.....	125; 40; 30
Количество управляемых осей координат.....	3
Количество одновременно управляемых осей координат	
при линейной/круговой интерполяции.....	3/2
Мощность привода главного движения, кВт.....	11
Габаритные размеры станка с оборудованием, мм	3680x4170x3150
Масса станка (с оборудованием), кг.....	5000

Контрольные вопросы.

1. Дайте определение контурной системы управления.
2. Что такое интерполяция?
3. Перечислите основные виды интерполяции.
4. Какую кинематическую структуру имеет станок при наличии программных кинематических связей.
5. Какие дополнительные возможности формообразования появляются при введении программных изменяемых внутренних кинематических связей.

Контрольная работа № 1

Программирование обработки на станке с ЧПУ мод 6P12Ф3.

Цель работы: изучить принцип программирования и основные команды языка стандарта ISO-G code, выработать навыки разработки управляющих программ.

Краткие теоретические сведения.

Структура программы. В базовом варианте языка ISO-G code программа имеет структуру линейного алгоритма. Дополнительные возможности предоставляемые различными моделями систем ЧПУ позволяют также организовать различные циклы.

Структура кадра. Один кадр управляющей программы содержит описание одного простого действия станка или описание цикла. Простым действием станка может быть перемещение рабочих органов, смена инструмента, смена режимов резания, выдержка времени и останов программы.

В кадр входят:

1. Обязательно подготовленная функция G или вспомогательная функция M;
2. Необязательно одна из координат конечной точки перемещения;
3. Необязательно дополнительно подготовленная функция G;
4. Необязательно остальные координаты конечной точки;
5. Необязательно значения параметров режима резания;
6. Необязательно вспомогательная функция M;
7. Необязательно номер кадра.

Основные подготовительные функции.

G0 – позиционирование, по этой команде происходит перемещение рабочего органа в точку с заданными координатами с максимальной скоростью по всем координатам. Пример: G0 X150 Y80 Z100

G1 – линейная интерполяция, по этой команде происходит перемещение рабочего органа из текущей точки в точку с заданными координатами с заданной векторной скоростью вдоль отрезка, соединяющего текущую и конечную точки. Пример: G1 X20 Y40 Z120 F20 S1000, где F – значение подачи, S – частота вращения шпинделя;

G2 – круговая интерполяция по часовой стрелке;

G3 – круговая интерполяция против часовой стрелки;

G90 G17 G20 X... Y... (Z...) I... J... (K...), где I, J, K – относительные координаты центра дуги, G17/ G18/ G19 – функции выбора плоскости интерполяции, G90/ G91 – функции выбора системы отсчета.

G12 – винтовая интерполяция по часовой стрелке; G13 – винтовая интерполяция против часовой стрелки. Синтаксис такой же как и для

круговой интерполяции: G90 G17 G12 X... Y... Z... I... J... K... , но указываются все параметры, при этом неактивный параметр координаты центра, например K, используется как шаг винтовой линии.

G04 – выдержка времени, значение времени задается в миллисекундах.

G05 – измерение, некоторые системы ЧПУ поддерживают функцию измерения детали при оборудовании станка измерительной головкой. Синтаксис и возможности команды измерения зависят от конкретной модели системы ЧПУ.

G27 – выход в фиксированную позицию для смены инструмента по оси Z.

G28 – выход в фиксированную позицию по трем осям. Координаты фиксированной позиции задаются в параметрах станка, при настройке системы.

G29 – выход в ноль.

G31, G32, G33 – группа циклов резьбонарезания по трем осям . Нарезание резьбы задается также, как и в линейной интерполяции, при перемещении по одной координате. Только в качестве параметра F задается шаг резьбы.

Группа функций коррекции:

G41 – плоская коррекция по номеру корректора, контур справа.

G42 – плоская коррекция по номеру корректора, контур слева.

G45 – плоская коррекция по номеру инструмента, контур справа.

G46 – плоская коррекция по номеру инструмента, контур слева.

G40 – отмена коррекции.

G43 – положительная осепараллельная коррекция по номеру корректора.

G44 – отрицательная осепараллельная коррекция по номеру корректора.

G47 – положительная осепараллельная коррекция по номеру инструмента.

Выбор системы отсчета:

G90 – координаты конечной точки задаются относительно нуля станка.

G91 – координаты конечной точки задаются относительно предыдущей точки

В зависимости от конкретной модели системы ЧПУ она может поддерживать различные вспомогательные циклы.

Пример составления программы

```
/ T1 MILL H70 D30 /  
T1 M06  
G90 S700 M3  
G0 X-20 Y-30 Z0  
G0 Z-30  
G41 G1 X0 Y0 F50  
Y100 F50  
X100  
G17 G2 X100 Y0 I0 J-50  
G1 X0  
G40 X-20 Y-30  
G0 Z100
```

M05
M02

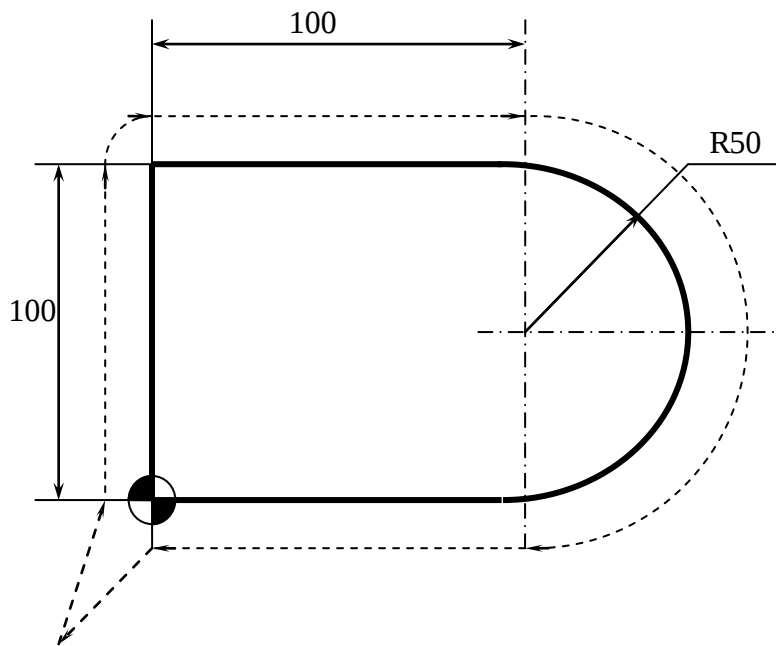


Рис 3. Обрабатываемый контур и траектория инструмента

Задание на контрольную работу приведено в приложении А в виде рабочего чертежа детали с указанием операции (токарная, фрезерная, сверлильная, многооперационная) и выбирается в соответствии с номером варианта, выданным преподавателем.

Порядок выполнения работы.

- 1 Изучить команды языка программирования ISO-G code.
- 2 Выбрать инструменты для заданного изделия.
- 3 Разработать операционный технологический процесс для заданного изделия.
- 4 Разработать траекторию перемещения инструментов.
- 5 Разработать управляющую программу.
- 6 Отработать программу в симуляторе и исправить ошибки в случае необходимости.

Содержание отчета.

- 1 Чертеж заданного изделия.
- 2 Управляющая программа.

Контрольные вопросы.

1. Опишите структуру управляющей программы и кадра программы.
2. Что такое подготовительная и вспомогательная (технологическая) функция?
3. Перечислите основные группы подготовительных функций.
4. Приведите основные способы задания круговой интерполяции.

5. Что такое эквидистантная коррекция?
6. Какие преимущества предоставляет использование эквидистантной коррекции?

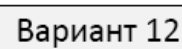
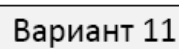
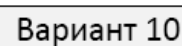
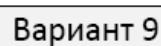
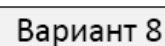
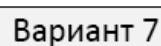
Список литературы.

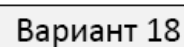
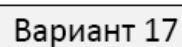
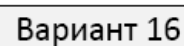
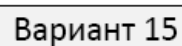
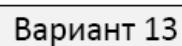
1. Бушуев В.В. Станочное оборудование автоматизированного производства .-Т.1. - М: МГТУ «СТАНКИН», 1995.- 225 с.
2. Бушуев В.В. Станочное оборудование автоматизированного производства .-Т.2. - М: МГТУ «СТАНКИН», 1995.- 234 с.
3. Гжиров Г.И. Системы ЧПУ. Справочник М.:Машиностроение 1991.- 612с.
4. Гусев Т.И. Устройства ЧПУ \М.: Машиностроение 1986, 385с.
5. Кузенцов Ю.Н. Станки С ЧПУ. Киев 2000.-286с.
6. Ратмиров В.А. Управление станками гибких производственных систем – М.:Машиностроение 1986.
7. Сосонкин В.П. Микропроцессорные системы ЧПУ. М.:Машиностроение 1985.-288с.

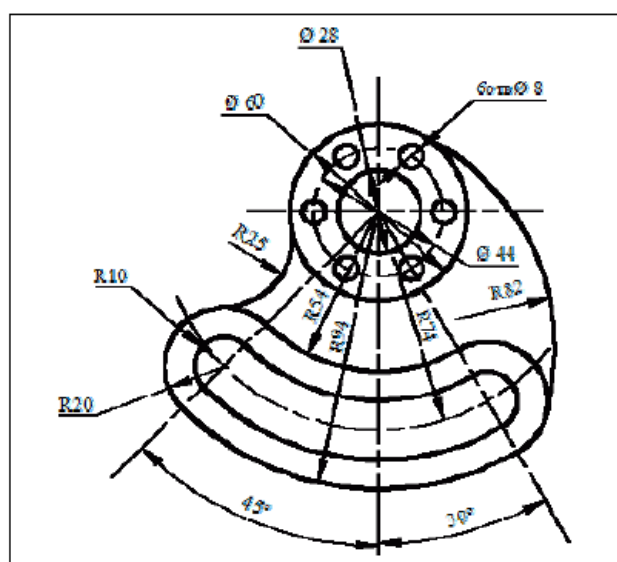
Приложение А

Задания к контрольной работе №1

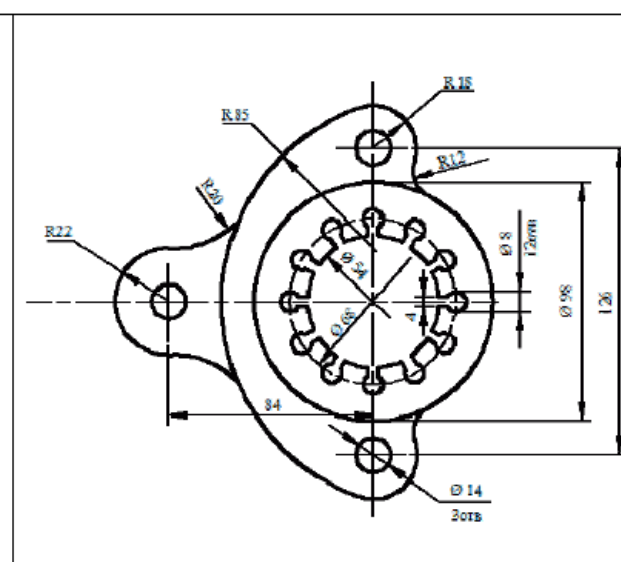
Вариант 1	Вариант 2
Вариант 3	Вариант 4
Вариант 5	Вариант 6



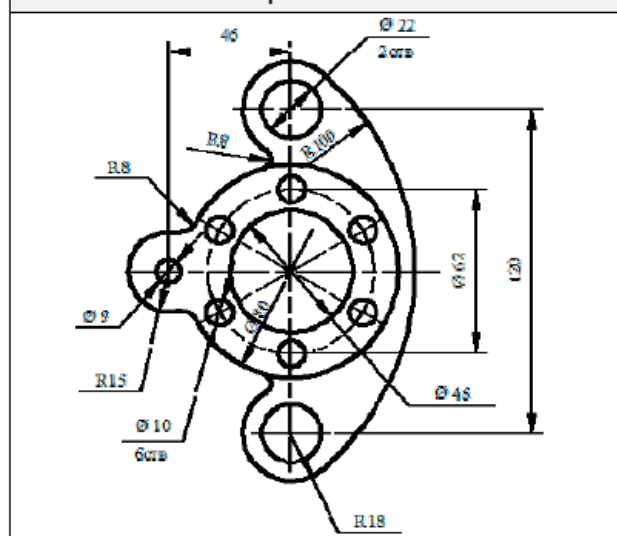




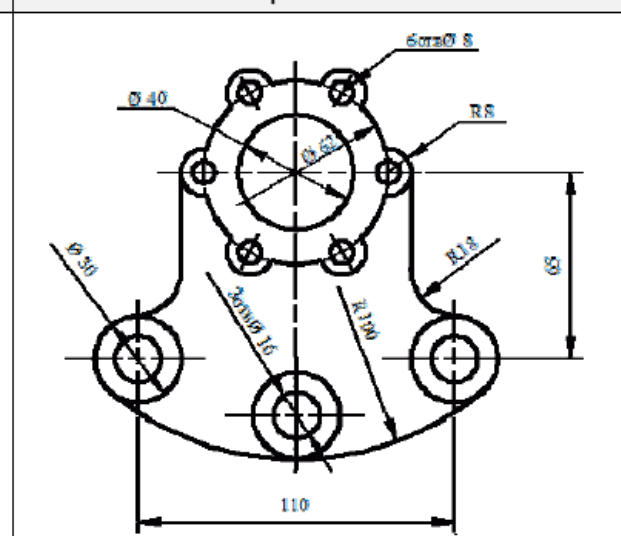
Вариант 19



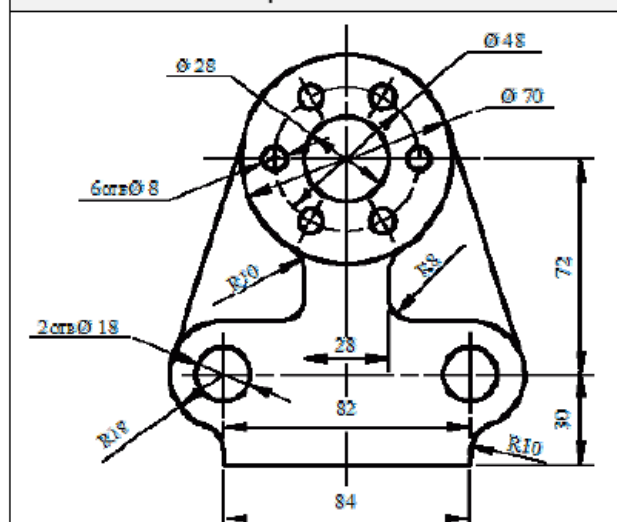
Вариант 20



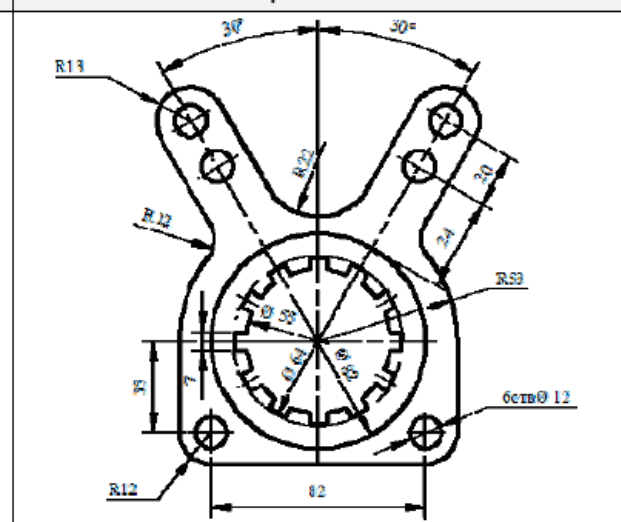
Вариант 21



Вариант 22



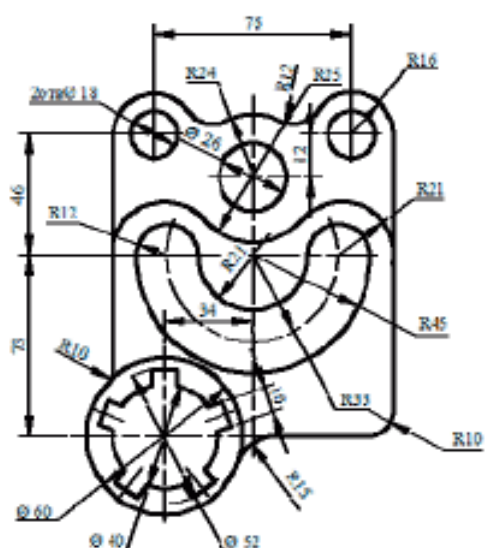
Вариант 23



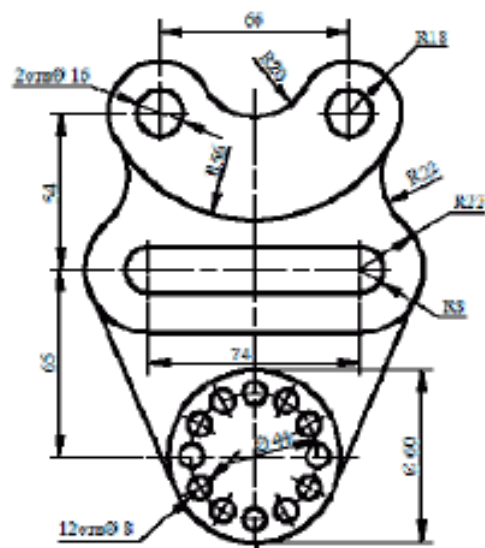
Вариант 24

Вариант 25	Вариант 26
Вариант 27	Вариант 28
Вариант 29	Вариант 30

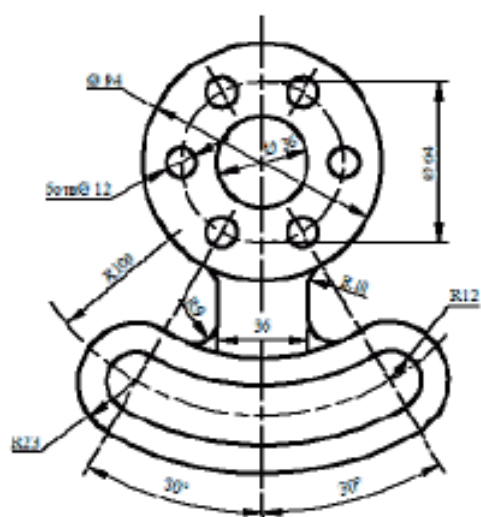
Вариант 31	Вариант 32
Вариант 33	Вариант 34
Вариант 35	Вариант 36



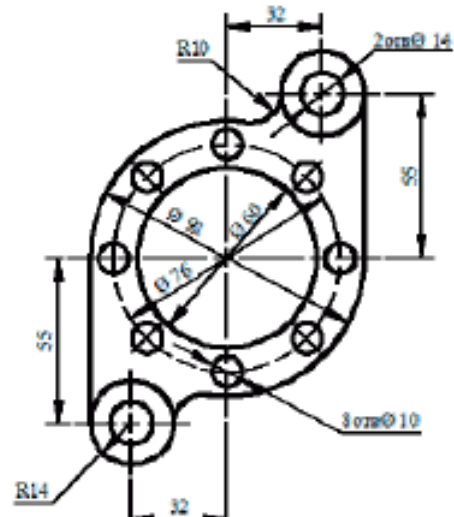
Вариант 37



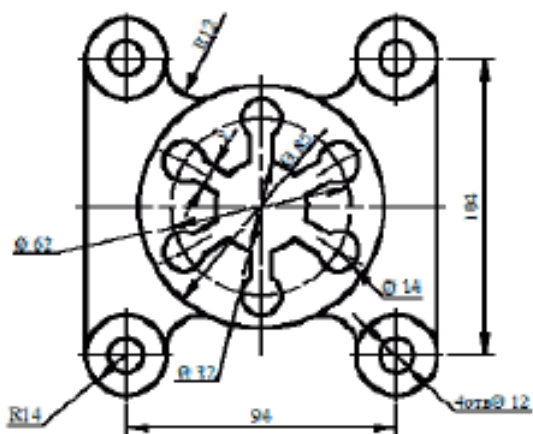
Вариант 38



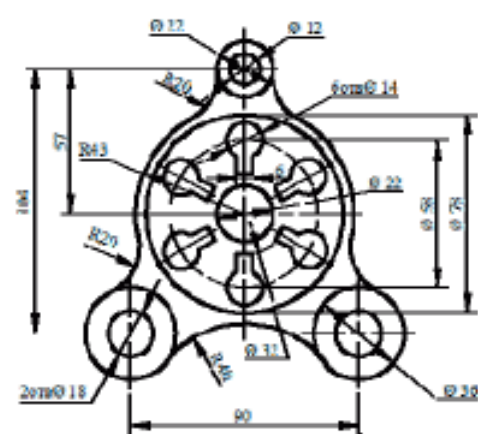
Вариант 39



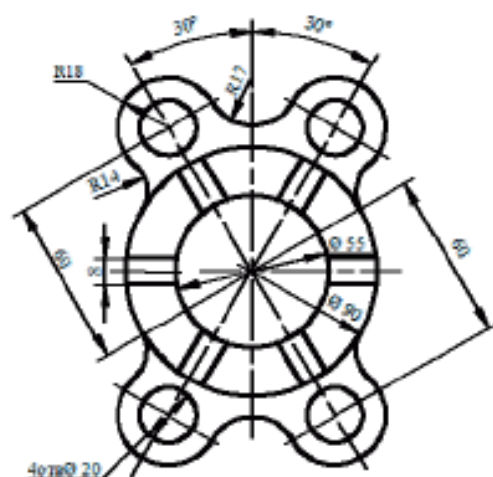
Вариант 40



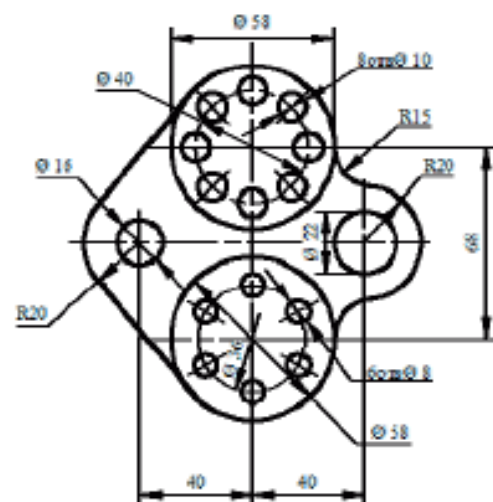
Вариант 41



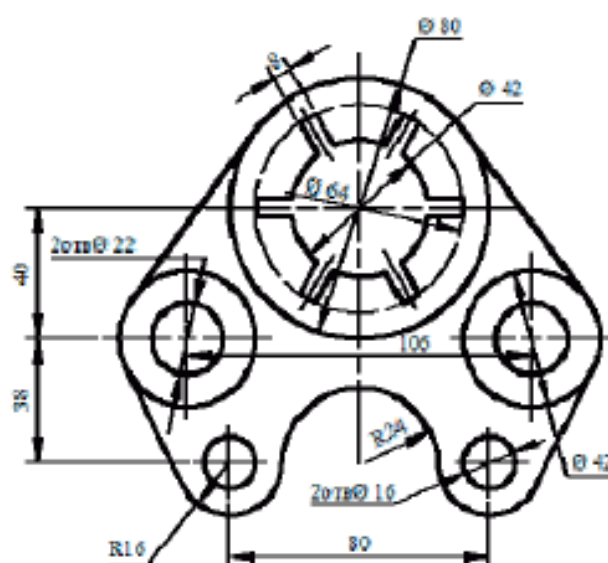
Вариант 42



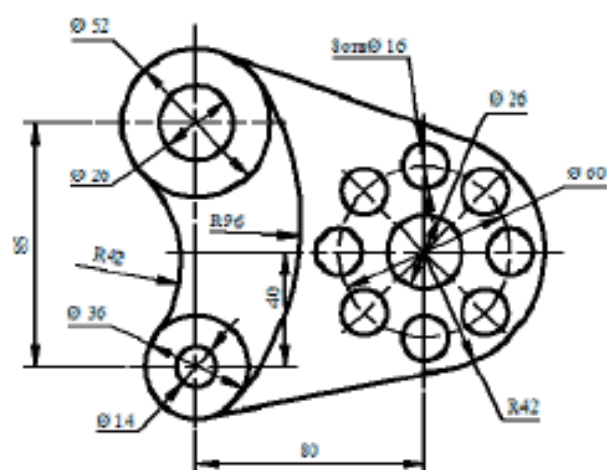
Вариант 43



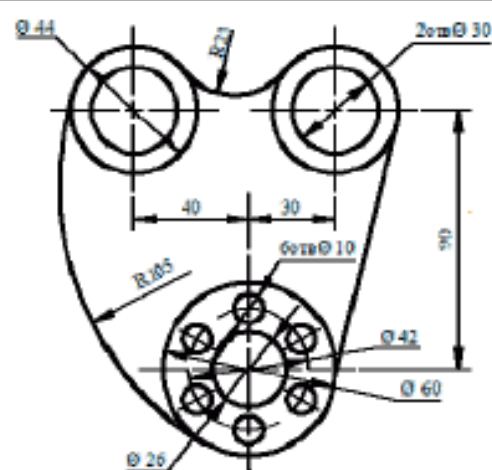
Вариант 44



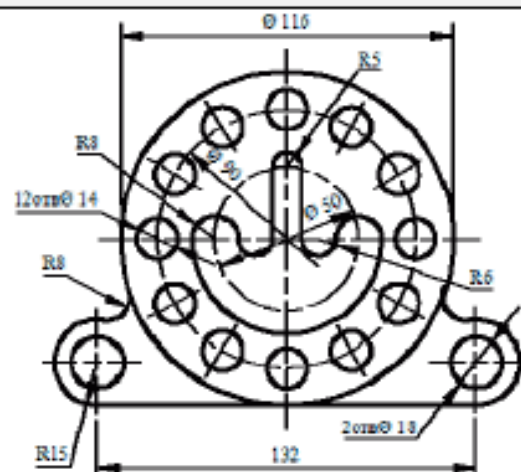
Вариант 45



Вариант 46



Вариант 47



Вариант 48

Вариант 49	Вариант 50
Вариант 51	Вариант 52
Вариант 53	Вариант 54

Вариант 55	Вариант 56
Вариант 57	Вариант 58
Вариант 59	Вариант 60

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению контрольной работы по дисциплине
**«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНОЧНЫМИ
КОМПЛЕКСАМИ И ГИБКИМИ ПРОИЗВОДСТВАМИ»**

для студентов заочного отделения специальности 6.050.502

Составители:

Виктор Дмитриевич Ковалев,
Максим Сергеевич Мельник
Максим Валериевич Шаповалов.

Подп. в печ.

Формат 60x84/16

Офсетная печать. Усл. печ. л.

Уч. – изд. л.

Тираж экз.

ДГМА. 84313, г.Краматорск, ул.Шкадинова,72