

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
Иркутской области  
«Иркутский техникум транспорта и строительства»**

**Методические указания  
для выполнения практических работ по учебной дисциплине  
ОП.11 «Информационные технологии в профессиональной деятельности»**

по специальности среднего профессионального образования  
**23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов  
автомобилей**

**Квалификация:** специалист

**Форма обучения:** очная

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев  
на базе основного общего образования

Иркутск, 2024 г.

В методических указаниях представлены задания и рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности» для студентов программ подготовки специалистов среднего звена специальностей **23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей**

Организация – разработчик: ГБПОУ ИО «Иркутский техникум транспорта и строительства»

Разработчик: М.В. Хамитова

Рассмотрена и одобрена на заседании ДЦК  
Протокол № 10 от 11.06.2024 г.

**Практическая работа №1 Работа в системе управления базами данных (СУБД).**

**Цели занятия:** 1) изучить технологию создания базы данных с помощью СУБД Microsoft Access;

- 2) *развивать навыки структуризации данных;*
- 3) *воспитывать ответственное отношение к информации.*

**Обеспечивающие средства:** *методические указания к выполнению практической работы; персональный компьютер; операционная система Windows; табличный процессор Microsoft Excel.*

**Требования к отчету:** *итоги практической работы предоставляются в виде файла на жестком диске в персональной папке и должны содержать: таблицы, формы, запросы и отчеты.*

### ***Теоретическая часть***

Развитие информационных технологий привело к созданию компьютерных баз данных. Создание баз данных, а также операции поиска и сортировки данных выполняются специальными программами — *системами управления базами данных (СУБД).*

**Система управления базами данных (СУБД)** - это программа, позволяющая создавать базы данных, а также обеспечивающая обработку (сортировку) и поиск данных.

**СУБД обеспечивает** программные средства для создания, загрузки, запроса и обновления данных, контролирует действия, связанные с вводом-выводом данных, решает вопросы совместного их использования и защиты.

**СУБД служит** для поддержания базы данных в актуальном состоянии и обеспечивает эффективный доступ пользователей к содержащимся в ней данным в рамках предоставленных пользователям полномочий.

По степени универсальности различают два класса СУБД:

- 1) *системы общего назначения;*
- 2) *специализированные системы.*

СУБД общего назначения не ориентированы на какую-либо предметную область или на информационные потребности какой-либо группы пользователей. Каждая система такого рода реализуется как программный продукт, способный функционировать на некоторой модели ЭВМ в определенной операционной системе, и поставляется многим пользователям как коммерческое изделие.

Такие СУБД обладают средствами настройки на работу с конкретной базой данных.

Использование СУБД общего назначения в качестве инструментального средства для создания автоматизированных информационных систем, основанных на технологии баз данных, позволяет существенно сокращать сроки разработки, экономить трудовые ресурсы. Этим СУБД присущи развитые функциональные возможности и даже определенная функциональная избыточность.

Специализированные СУБД создаются в редких случаях при невозможности или нецелесообразности использования СУБД общего назначения.

**СУБД общего назначения** - это сложные программные комплексы, предназначенные для выполнения всей совокупности функций, связанных с созданием и эксплуатацией базы данных информационной системы.

- Они позволяют определять структуру создаваемой базы, инициализировать ее и производить начальную загрузку данных.

- Они управляют полномочиями пользователей на доступ к БД, организуют параллельный доступ к ней нескольким пользователям.

- Они обеспечивают защиту логической и физической целостности данных - защиту от разрушений.

*СУБД поддерживают один из возможных типов моделей данных - сетевую, иерархическую или реляционную, которые являются одним из важнейших признаков классификации СУБД.*

СУБД обеспечивают многоцелевой характер использования базы данных, защиту и восстановление данных. Наличие развитых диалоговых средств и языка запросов высокого уровня делает СУБД удобным средством для конечного пользователя.

Единовременно может быть открыта только одна база данных, содержащая обязательное *окно базы данных* и *окна для работы с объектами базы данных*. В каждый момент времени одно из окон является активным и в нем курсором отмечается активный объект.

*Окно базы данных* — один из главных элементов интерфейса Access. Здесь систематизированы все объекты БД: *таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы и модули*.

**Таблица.** В базах данных вся информация хранится в двумерных таблицах. Это *базовый* объект БД, все остальные объекты создаются на основе существующих таблиц (*производные* объекты). Каждая строка в таблице — *запись* БД, а столбец — *поле*.

Запись содержит набор данных об одном объекте, а поле — однородные данные обо всех объектах.

**Запросы.** В СУБД запросы являются важнейшим инструментом. Главное предназначение запросов — отбор данных на основании заданных условий. С помощью запроса из базы данных можно выбрать информацию, удовлетворяющую определенным условиям.

**Формы.** Формы позволяют отображать данные, содержащиеся в таблицах или запросах, в более удобном для восприятия виде. При помощи форм можно добавлять в таблицы новые данные, а также редактировать или удалять существующие. Форма может содержать рисунки, графики и другие внедренные объекты.

**Отчеты.** Отчеты предназначены для печати данных, содержащихся в таблицах и запросах, в красиво оформленном виде.

### Порядок работы:

#### Задание 1 : Создайте таблицу автомобиля с полями

The screenshot shows the Microsoft Access 2007 interface in the 'Конструктор' (Design) view for a table named 'Автомобили'. The table structure is as follows:

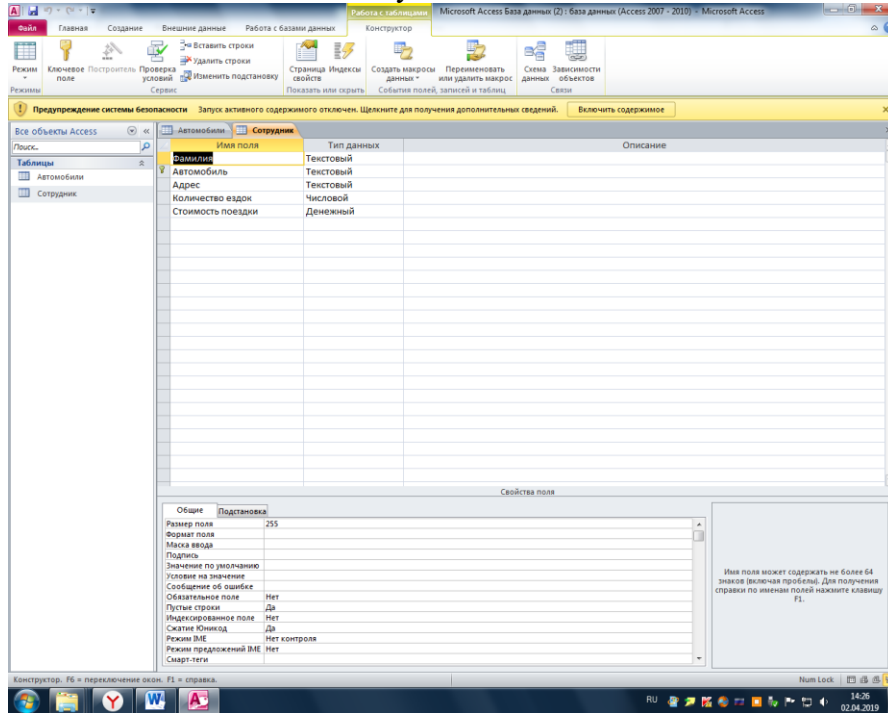
Имя поля	Тип данных	Описание
Автомобили	Текстовый	
Дата приобретения	Дата/время	
Дата постановки на учет	Дата/время	
Стоимость автомобиля	Денежный	
Техосмотр	Логический	

The 'Свойства поля' (Field Properties) task pane at the bottom shows the following settings for the selected field:

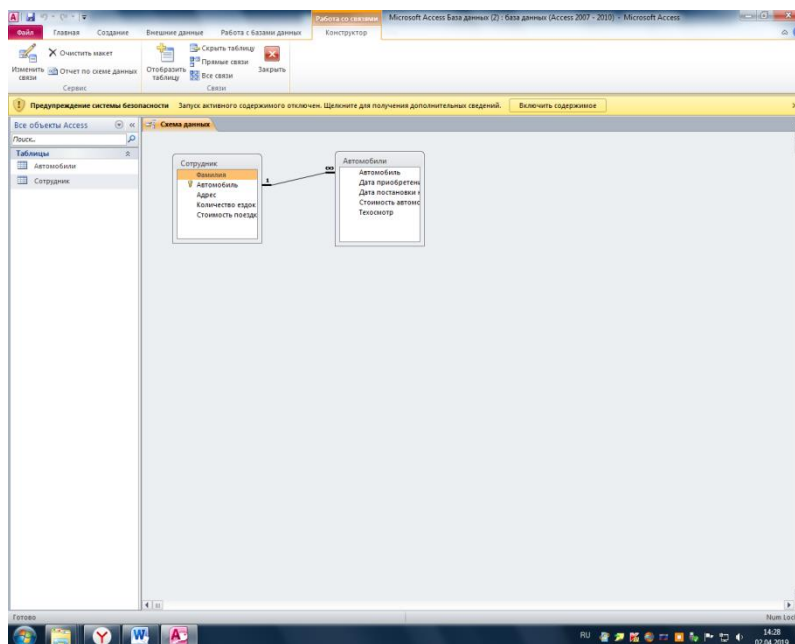
Свойство	Значение
Размер поля	255
Формат поля	
Маска ввода	
Подпись	
Значение по умолчанию	
Условие на значение	
Сообщение об ошибке	
Обязательное поле	Нет
Пустые строки	Да
Индексированное поле	Нет
Связать Юникод	Да
Режим IME	Нет контроля
Режим предложений IME	Нет
Смарт-теги	

A warning message is visible: 'Имя поля может содержать не более 64 знаков (включая пробелы). Для получения справки по именам полей нажмите клавишу F1.'

## Задание 2: Создайте таблицу автомобили с полями



## Задание 3: Создайте схему данных по образцу



Задание 4: Заполните каждую таблицу 20 записями.

Задание 5: Создайте запросы согласно условиям:

1. Подсчитать стоимость каждой ездки
2. Найти автомобиль Ford и его стоимость
3. Кто владелец и дату приобретения автомобиля Ford

Задание 6: Создайте форму на запрос путем мастера  
Создайте путем Конструктора форму на таблицу Автомобили

Задание 7: Создайте отчет на таблицу Сотрудники.

## Практическая работа №2 Работа в системе управления базами данных (СУБД).

Цель: контроль знаний и умений при создании базы данных.

Оборудование: ПК

Задание:

Создайте свою базу данных ремонт автомобилей. В базе данных должно быть не менее двух таблиц. Выберите ключевое поле. Создайте схему данных. Заполните таблицы не менее 15 записями. Создайте запросы, формы, отчеты. В запросах укажите условия на текстовое поле, числовое и вычисление Результат покажите преподавателю.

### Практическая работа № 3 Работа в системе автоматизированного проектирования (САПР)

#### ЗНАКОМСТВО СО СРЕДОЙ AutoCAD

##### Цель работы

Получить начальные сведения по работе с САПР AutoCAD.

##### После выполнения практической работы Вы должны уметь

1. Настраивать рабочее пространство.
2. Создавать новый чертеж на основе шаблона или без шаблона. Вызывать для редактирования уже существующий чертеж.
3. Пользоваться различными видами меню и панелями инструментов AutoCADa, освоить способы задания команд в командной строке.
4. Использовать команды управления видами. Использовать именованные виды.
5. Создавать в пространстве модели неперекрывающиеся видовые экраны.
6. Сохранять чертеж в процессе работы.

#### ЗАДАНИЕ

1. Запустите AutoCAD двойным щелчком на пиктограмме на рабочем столе, или из главного меню Windows..
2. AutoCAD загрузит свое меню и выведет на экран стартовое окно (рис. 1).

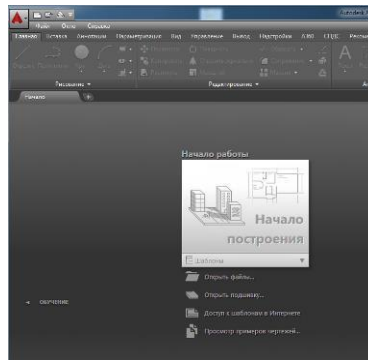


Рис. 1

Для начала выберите режим создания чертежа без шаблона  Без шаблона

метрические единицы . AutoCAD откроет новый чертеж без всяких предварительных нестандартных установок.

3. Изучите структуру экрана. Рабочий стол AutoCADa представлен на рис. 2. 1 – строка заголовка – самая верхняя строка, 2 – панель быстрого доступа,  
3 – падающее меню (по умолчанию скрыто),

- 4 – строка вкладок панелей инструментов,
- 5 – панели инструментов,
- 6 – строка названий панелей инструментов,
- 7 – корешки закладок открытых документов,
- 8 – знак системы координат (по умолчанию – мировая СК),
  
- 9 – корешки вкладок компонок пространств модели и листа, 10 – командная строка, 11 – строка состояния, 12 – видовой куб,
  
- 13 – панель навигации,
- 14 – графическое поле - занимает основную часть рабочего стола.

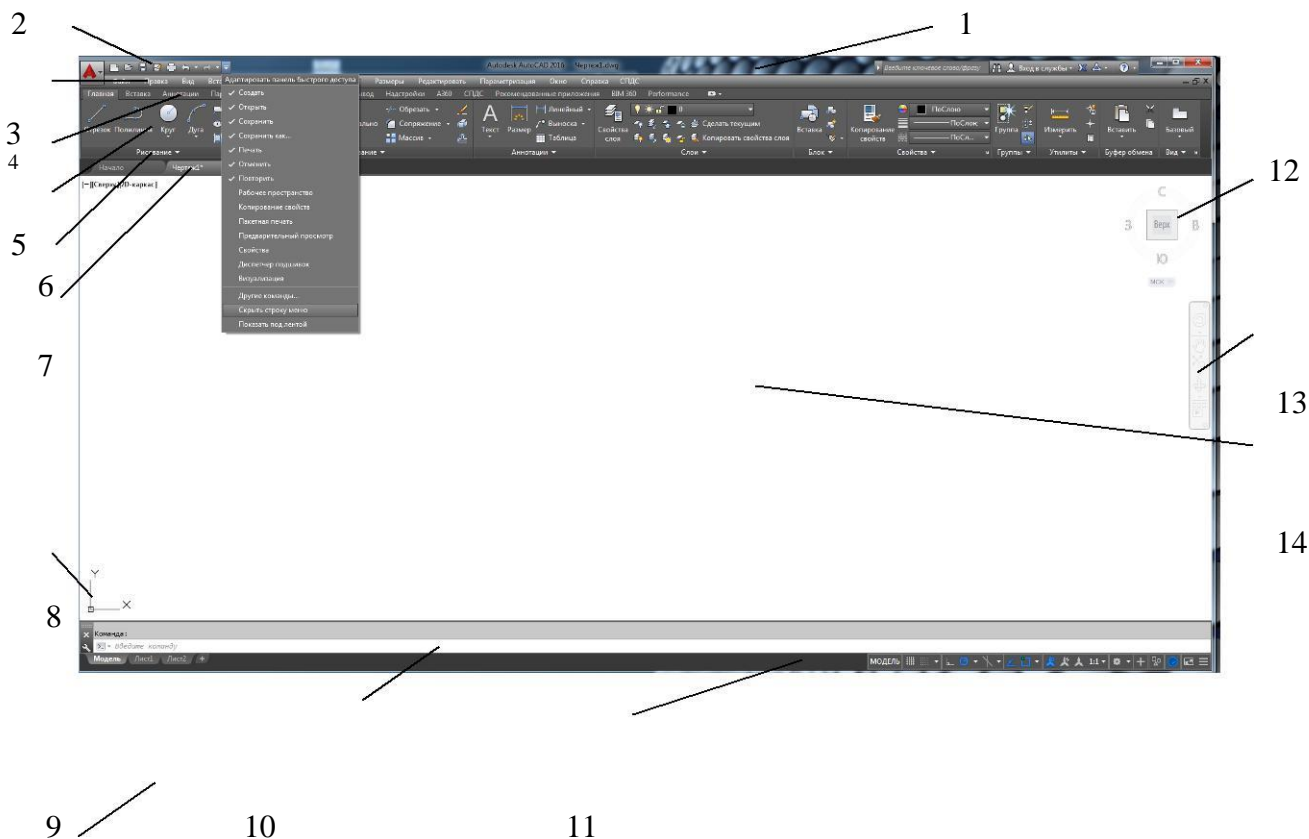


Рис. 2.

4. Познакомьтесь с меню AutoCADa. Откройте строку падающего меню, вы-брав команду нажатием стрелки на *панели быстрого доступа*.

Можно при необходимости дополнительно открыть любые панели инстру-ментов, например, "Стандартная", "Рисование", "Редактирование" и др. Для этого выберите из меню пункт *Сервис*  *Панели инструментов*  *AutoCAD*  *Стандартная*. Остальные панели открываются аналогично.

5. Вид экрана с настроенными панелями инструментов называется рабочим пространством. Сохраните текущее рабочее пространство, нажав кнопку



"Переключение рабочего пространства" в строке состояния и выбрав в от-крывшемся списке доступных команд строку "Сохранить текущее как...". В диалоговом окне (рис. 3) задайте имя Вашего рабочего пространства. Если в процессе работ в AutoCADe будут добавлены или удалены кнопки, панели, сохраните рабочее пространство со старым именем, или задайте новое имя.

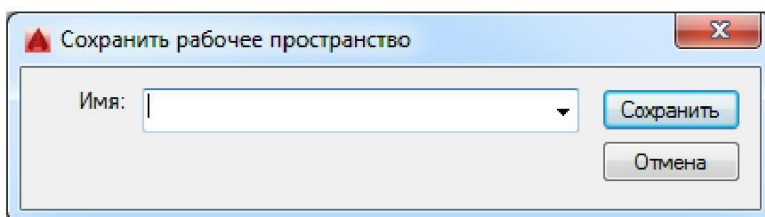
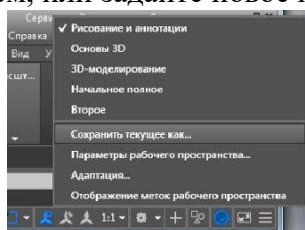




Рис. 3.

6. Вызовите команду "ОТРЕЗОК" пользуясь пиктограммой  с панели ин-струментов. (Можете вызвать эту же команду из падающего меню, пункт

Рисование). Обратите внимание, как меняется командная строка при вызове команд.


**Всегда следите за сообщениями в командной строке и строке состояния.** После этого мышью рисуйте отрезки в графическом поле. Завершение ко-манды - нажатие <Enter> или <Space> (пробел), либо вызов из контекстного меню (правая клавиша мыши) требуемого пункта.

7. Начните новый чертеж с использованием шаблона.



Меню пункт *Файл*  *Создать* или кнопка  на панели быстрого доступа. Откроется окно  *Выбор шаблона* . В нем выберите файл с названием *A4\_лаб.dwt*. В данной работе чертеж-прототип представляет из себя рамку формата A4 (размер 210x297 мм) со штампом с проведенными в этом файле настройками согласно ЕСКД.

8. Этот файл можно сохранить, присвоив ему новое имя, в папку с названием своей группы. Он по умолчанию будет иметь расширение *.dwg*.

9. Чтобы загрузить уже существующий файл чертежа, следует выбрать заклад-

ку  *Открыть файлы...*  в стартовом окне (рис.1) или кнопку  на панели быстрого доступа. В диалоговом окне "Выбор файла" откройте файл *Л1\_пример.dwg* в папке с названием своей группы.

10. Познакомьтесь с командами управления видами на экране – Панорамирование

вание  (Перемещение вида в плоскости чертежа) и ЗУМИРОВАНИЕ  (Показать в реальном времени).

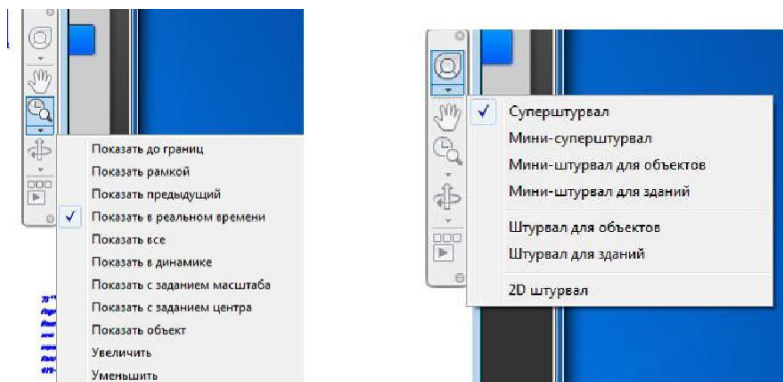



Рис 4.

Команда ПАНОРАМИРОВАНИЕ перемещает границы видимой на экране части чертежа без изменения его масштаба, как бы передвигая экран монитора по его плоскости. Можно вызвать с панели навигации (рис.4), или из меню *Вид*  *Панорамировать*  *В реальном времени* (рис.5), или нажатием

кнопки  на панели Стандартная. Опции команды ПАНОРАМИРОВА-НИЕ показаны на рисунке 5.

Перемещайте курсор по экрану мышью с нажатой левой клавишей. Курсор примет вид ладони, изображение потянется за курсором. Выход из команды - <Esc>.

Команда ЗУМИРОВАНИЕ позволяет управлять масштабом чертежа на экране. (Эффект объектива с переменным фокусным расстоянием). Опции команды ЗУМИРОВАНИЕ показаны на рисунке 5.

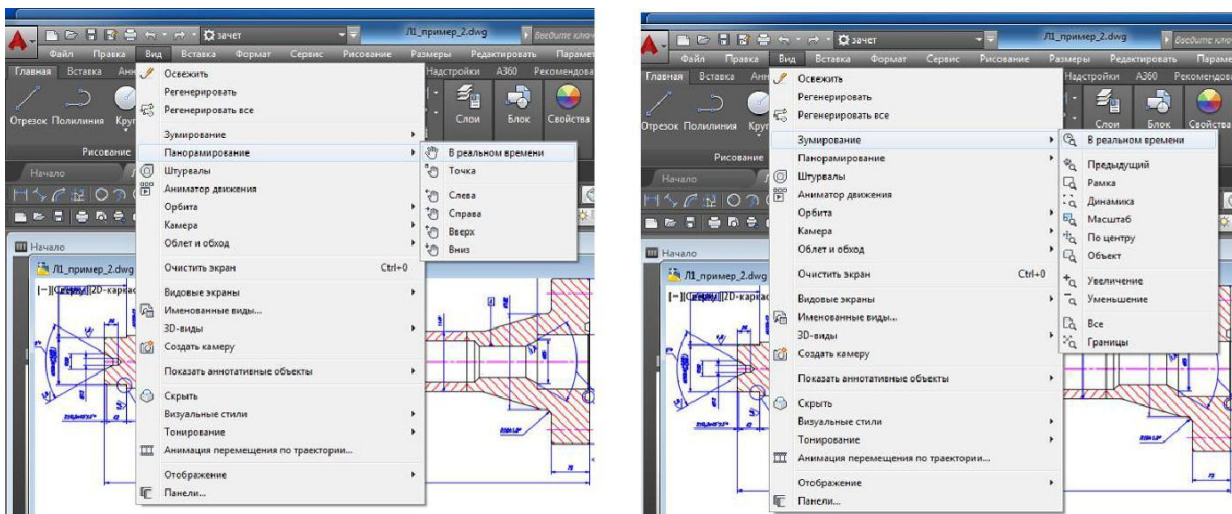
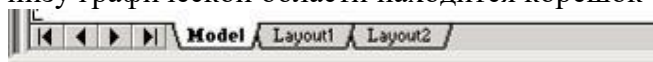


Рис. 5.

11. Познакомьтесь со средством AutoCADa, называемым "Штурвал", также поз-воляющим масштабировать и панорамировать изображение.

Выберите в меню пункт *Вид* □ *Штурвалы* (рис.5) или кнопку на панели нави-гации (рис.4). Штурвалом удобно пользоваться при работе с большими чер-тежами.

12. В самом низу графической области находится корешок с надписью "Мо-



дель".

Чертеж находится на этой вкладке графической области. Другие вкладки понадобятся при подготовке чертежа к выводу на печать.

13. С помощью команд ПАНОРАМИРОВАНИЕ и ЗУМИРОВАНИЕ настройте изображение на экране аналогично рис.6.

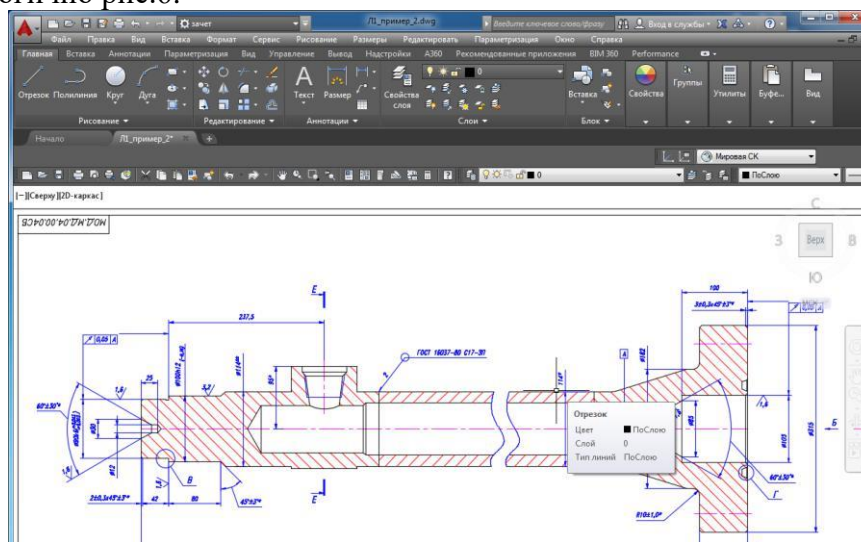


Рис.6.

После этого вызовите из меню команду *Вид*  $\square$  *Именованные виды...*. Откроется диалоговое окно "Диспетчер видов" (рис.7). Щелкните на кнопке "Создать...", чтобы открыть окно "Новый вид", в поле ввода которого за-дайте имя для нового вида (например, "Главный вид" и т.п.).

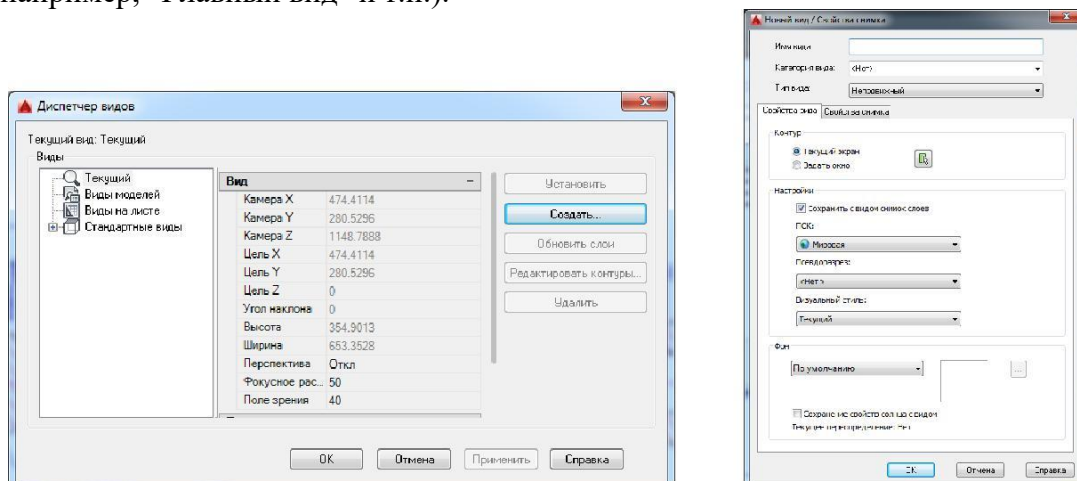


Рис.7.

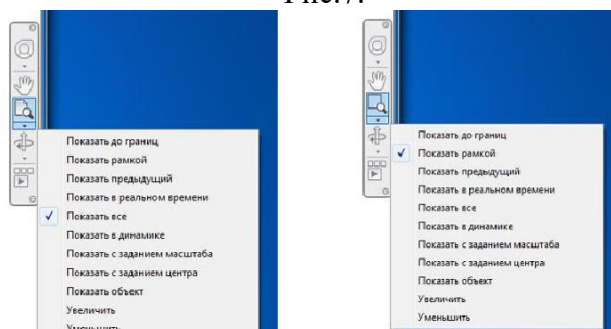


Рис.8.

Нажмите "ОК" в окне "Новый вид", а затем в окне "Диспетчер видов". С помощью команды на панели навигации "Показать все" (рис.8) впишите весь чертеж в границы экрана. Затем выберите рамкой (команда "Показать рамкой") область чертежа для создания еще одного вида, например, разреза или сечения.

Повторите все действия пункта 13. После этого, используя команду "Показать предыдущий", вернитесь к общему виду чертежа. Создайте 5 разных именованных видов. В меню *Сервис*  $\square$  *Панели инструментов*  $\square$  *AutoCAD*  $\square$

*Видовые экраны* откройте панель Видовые экраны



. Теперь Вы можете выводить часто используемый вид на экран, не настраивая его масштабированием и перемещением. Достаточно выбрать нужный вид в окне этой панели.

14. Сейчас в графической зоне AutoCADa по умолчанию открыт единственный видовой экран, полностью занимающий окно. Чтобы создать **дополнительные видовые**

**экраны**, выберите в меню пункт *Вид*  *Видовые экраны*. Появится подменю со стандартными вариантами компоновок (рис. 9), в котором выберите пункт "*Новые ВЭ...*". В открывшемся окне просмотрите имеющиеся варианты компоновки видовых экранов и сделайте выбор, аналогичный рис. 10.

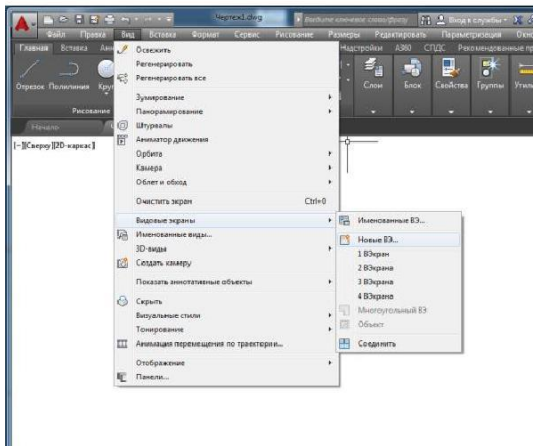


Рис. 9

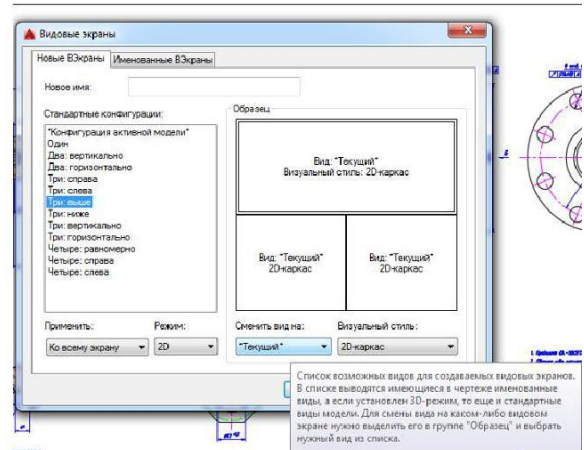


Рис. 10

15. Настройте изображения в 3-х видовых экранах, используя именованные ви-ды: поочередно делайте окна активными, щелкнув на них мышкой. С помо-щью списка видов, открывающегося нажатием кнопки "Сменить вид на:" (рис.10), установите в одном экране общий вид, а в остальных – отдельные фрагменты. Нажмите "ОК".

16. Сохраните файл с этим чертежом в своей папке с **новым именем**, используя пункт меню *Файл* □ *Сохранить как...*

### Что нужно запомнить

1. Файл чертежа, с которым Вы работаете, должен храниться в папке (катало-ге) с названием Вашей группы.
2. Если Вы используете чертеж-прототип, то его файл должен присутствовать в папке ...\\AutoCAD\\TEMPLATE\\
3. Не забывайте сохранять Ваш чертеж в процессе работы.

**Практическая работа №4**  
**Работа в системе автоматизированного проектирования (САПР)**

**СЛОИ. ПОСТРОЕНИЕ ПРИМИТИВОВ.**

**Цель работы**

Научиться вычерчивать объекты по координатам и размещать их на слоях.

**После выполнения практической работы Вы должны уметь**

1. Используя команды построения примитивов и опции этих команд, вычерчивать соответствующие примитивы (отрезок, круг, дугу, полилинию).
2. Создавать слои, задавая им необходимый цвет, тип линии и толщину линии. Текущий слой должен быть включен!
3. Пользоваться контекстным меню (вызывается нажатием правой клавиши мыши).


Принятые обозначения:

**Command:** - с подчеркиванием – сообщения AutoCADa.

<Enter>, <Esc> - обозначения клавиш на клавиатуре.

*Файл* □, *СТЕРЕТЬ*, *Закрывать/Отменить* – название пункта меню, имя команды, опция.

**ЗАДАНИЕ**

1. Запустите AutoCAD. Начните новый чертеж.
2. Используя пункт меню *Формат* □ *Слой*, или кнопку  на панели инструментов, создайте слои для построения примитивов.

В открывшемся окне "Диспетчер свойств слоев" задайте имя слоя, цвет и тип линии (рис. 1)

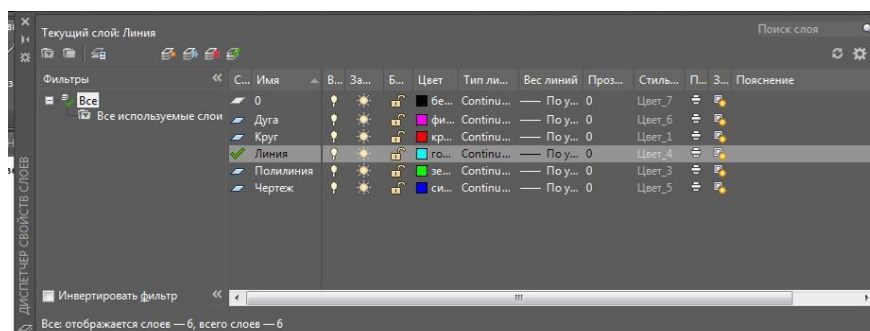



Рис.1

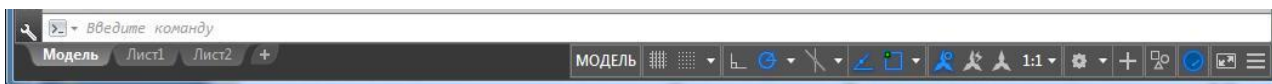
### 3. Освоить работу с командой ОТРЕЗОК и ее опциями.

Из падающего меню вызывать команду *Рисование* □ *Линия* (или нажатием

кнопки  на панели инструментов).

#### 3.1. Сделать текущим слой с именем "Линия".

Включить режим ортогональности (ORTHO) – щелчок в соответствующем окошке в строке состояния или клавиша <F8>, сетку (GRID) – клавиша <F7> и привязка к узлам сетки, шаг (SNAP) – клавиша <F9>.



Настройка кнопок строки состояния – нажатие кнопки "Адаптация" (по-следняя в строке).

#### 3.2. Настройка масштаба сетки и величины шага (расстояния привязки) производится вызовом пункта меню *Сервис* □ *Режимы рисования...* Откроется ок-но "Режимы рисования". На вкладке "Шаг и сетка" сделать соответствующие настройки - масштаб сетки и величина шага – 10 мм и в окошках долж-ны стоять флажки (рис.2).

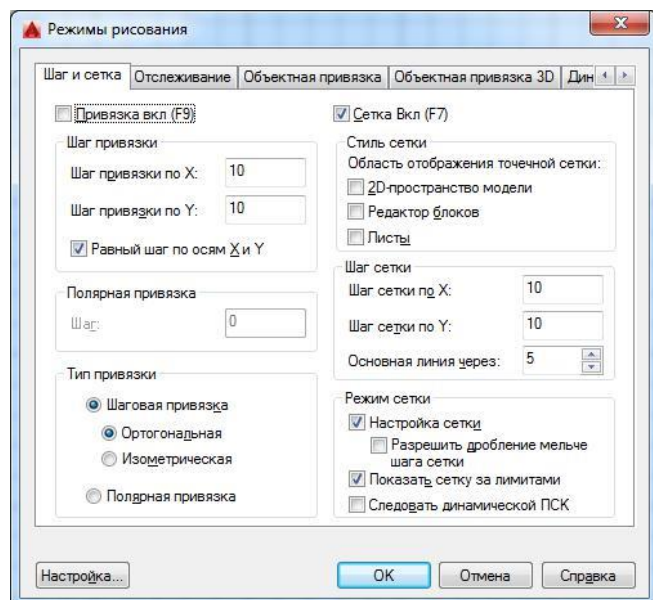


Рис. 2

3.3. Построить четырехугольник из отрезков, используя абсолютные декартовы координаты.

Меню *Рисование* □ *Отрезок*

ОТРЕЗОК Первая точка: 60,210

Следующая точка или[оТменить]: 60,270<Enter>

Следующая точка или[оТменить]: 160,270<Enter>

Следующая точка или[Замкнуть/оТменить]: 160,210<Enter>

Следующая точка или[Замкнуть/оТменить]: з <Enter> (Последняя команда "ЗАМКНУТЬ").

3.4. Построить четырехугольник, используя относительные декартовы координаты.

Координаты следует вводить с клавиатуры.

Меню *Рисование* □ *Отрезок*

ОТРЕЗОК Первая точка: 60,70<Enter>

Следующая точка или[оТменить]: @0,60<Enter>

Следующая точка или[оТменить]: @100,0<Enter>

Следующая точка или[Замкнуть/оТменить]: @0,-60<Enter>

Следующая точка или[Замкнуть/оТменить]: з <Enter>

3.5. Построить четырехугольник, используя относительные полярные координаты.

Координаты вводить с клавиатуры.

Меню *Рисование* □ *Отрезок*

ОТРЕЗОК Первая точка: 190,210<Enter>

Следующая точка или[оТменить]: @60<90<Enter>

Следующая точка или[оТменить]: @100<0<Enter>

Следующая точка или[Замкнуть/отменить]: @60<270<Enter>


Следующая точка или[Замкнуть/отменить]: з <Enter>

3.6. Построить четырехугольник, используя относительные полярные координаты.

Координаты вводить **только с помощью мыши** (клавиатура не задействована), включив в строке состояния опцию **ОТСЛЕЖИВАНИЕ**, которая поможет отслеживать полярные координаты.

1-я точка 100,100; 2-я 80<90; 3-я 100<0; 4-я 80<270; 5-я 100<180.

4. Освоить работу с командой **КРУГ** и ее опциями.

Из падающего меню вызывать команду *Рисование* □ *Круг*, или  с панели инструментов. В командной строке и экранном меню теперь перечислены опции данной команды. Если какая-либо опция в командной строке заключена в квадратные скобки, то она может быть выполнена по умолчанию.

4.1. Сделать текущим слой с именем "Круг". Слой "Линия" отключить.

4.2. Построить окружность по центру и радиусу.

Меню *Рисование* □ *Круг* □ *Центр, радиус*

КРУГ Центр круга или[ЗТ/2Т/ККР(каскас радиус)]: 100,90<Enter>

Радиус круга или[Диаметр]: 40<Enter>

Радиус можно указать с помощью мыши, при этом окружность отслеживается резиновой линией. Если радиус вводится мышью, лучше включить сетку и шаг.

4.3. Построить окружность по двум точкам, определяющим ее диаметр. Меню

*Рисование* □ *Круг* □ *2 точки*

В командной строке задать координаты первой точки 240,180; второй точки на диаметре 240,260.

После указания первой точки появляется "резиновая линия", отслеживающая положение будущей окружности.

4.4. Построить окружность по трем точкам, не лежащим на одной прямой. Меню

*Рисование* □ *Круг* □ *3 точки*

На запрос AutoCADa в командной строке указать координаты первой точки – 70,180; второй точки 80,260; третьей точки 120,240.

После указания первой точки появляется "резиновая линия", отслеживающая положение будущей окружности.

#### 4.5. Построение окружности заданного радиуса, касательно двум прямым (рис.3).

Для выполнения этого пункта постройте треугольник, пользуясь навыками, полученными при выполнении п.3. Вершины треугольника имеют следующие координаты: 200,80; 280,150; 310,30.

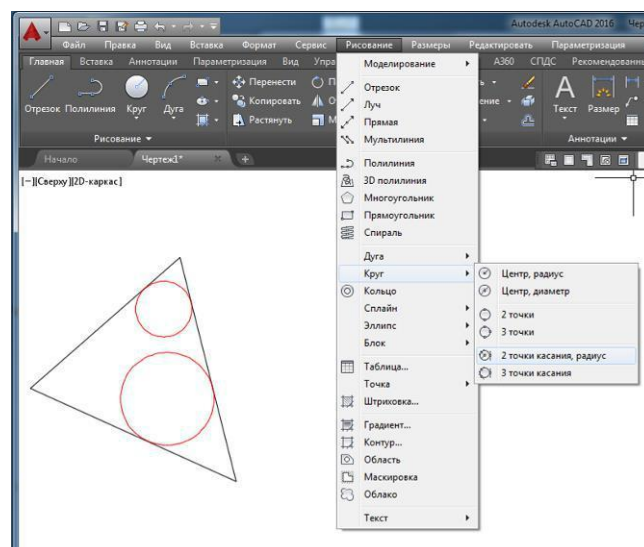
Меню *Рисование* □ *Круг* □ *2 точки касания, радиус*

Укажите точку на объекте, задающую первую касательную: (мышью указать первую касательную)

Укажите точку на объекте, задающую вторую касательную: (указать вторую касательную)

Радиус круга: <: 15 <Enter>

Аналогично постройте согласно (рис.3) окружность радиусом 25. Следует отметить, что окружность можно построить касательно к любым объектам



## 5. Освоить работу с командой ДУГА и ее опциями.

Из падающего меню вызывать команду *Рисование* □ *Дуга*. В меню перечислены опции данной команды.

Если какая-либо опция в командной строке заключена в квадратные скобки, то она может быть выполнена по умолчанию.

Существует много способов построения дуги. В рамках этой работы Вы должны освоить только три.

5.1. Сделать текущим слой "Дуга", остальные заполненные слои отключить.

5.2. Построение дуги по трем точкам.

Меню *Рисование* □ *Дуга* □ *3 точки*

ДУГА Начальная точка дуги или [Центр]: 25,260<Enter>

Вторая точка дуги или [Центр/Конец]: 60,270<Enter>

Конечная точка дуги: (мышью указать точку).

После определения второй точки появилась "резиновая линия". Точки, через которые проходит дуга, можно вводить с клавиатуры или мышью. При вводе точек мышью надо включить сетку и шаг.

5.3. Построение дуги по начальной, центральной и конечной точкам. Меню *Рисование* □ *Дуга* □ *Начало, центр, конец*

ДУГА Начальная точка дуги или [Центр]: 25,200<Enter>

Вторая точка дуги или [Центр/Конец]: с

Укажите центральную точку дуги: 55,165<Enter>

Укажите конечную точку дуги (удерживайте клавишу CTRL для переключения направления)или [Угол/Длина хорды]: 100,165<Enter>

Все точки могут быть заданы мышью. Обратите внимание: при построении по трем точкам дуга ляжет по часовой стрелке, если задавать точки в этом порядке, и против – если задать точки против часовой стрелки.

В данном случае дуга легла против часовой стрелки. Этот режим заложен по умолчанию. Дуга всегда будет проводиться против часовой стрелки, если Вы сами не укажете ей другое направление.

5.4. Построение дуги по начальной точке, радиусу и конечной точке. Меню *Рисование* □ *Дуга* □ *Начало, конец, радиус*

ДУГА Начальная точка дуги или [Центр]: 110,245<Enter>

Вторая точка дуги или [Центр/Конец]: e

Конечная точка дуги: 185,245<Enter>

Укажите центральную точку дуги (удерживайте клавишу CTRL для переключения направления) или [Угол/Направление/Радиус]: r

Укажите радиус дуги (удерживайте клавишу CTRL для переключения направления): 145,245<Enter>

5.5. Использование опции "Продолжить".

Эта опция позволяет провести ряд дуг таким образом, что конечная точка предыдущей дуги будет служить началом последующей.

После построения дуги по п.6.4 вызвать пункт меню *Рисование* □ *Дуга*

□ *Продолжить* при этом на экране появится "резиновая линия" дуги, а

в командной строке будет запрос координаты конечной точки дуги. Ведите ее, и на экране прорисовется дуга, имеющая своим началом конец дуги, построенной в предыдущем пункте. (То же самое можно сделать, нажав после вызова команды ДУГА – клавишу <Enter>). В этом случае удобнее задать координату мышью.

**6. Используя навыки, полученные при выполнении предыдущих пунктов, построить чертеж по рис.4.**

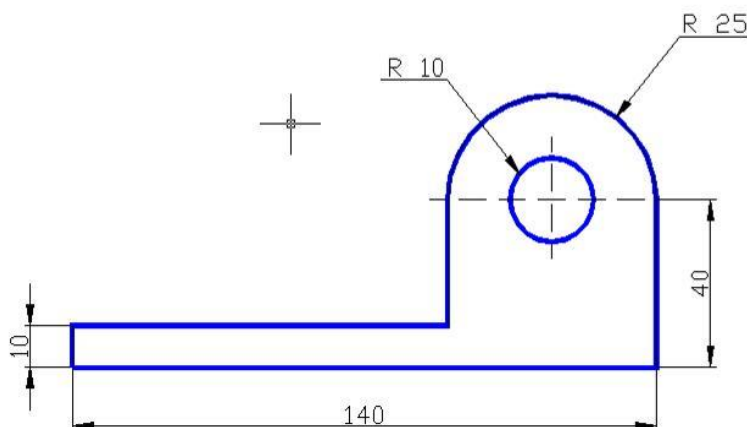


Рис.4

6.1. Построение начать с выполнения на слое "Чертеж" рамки по периметру

чертежа, предварительно установив границы (команда ЛИМИТЫ) чертежа. После включения лимитов программа не позволит начертить что-либо за этими пределами.

Меню *Формат*  *Лимиты чертежа*, далее в командной строке – Команда:  
' limits

Переустановка лимитов пространства модели:

ЛИМИТЫ Левый нижний угол или[Вкл/оТкл] <0.0000,0.0000>:<Enter>ЛИМИТЫ  
Правый верхний угол<420.0000,297.0000>: 210,297 <Enter> После этого границы  
надо включить:

*Формат*  *Лимиты чертежа*

ЛИМИТЫ Левый нижний угол или[Вкл/оТкл] <0.0000,0.0000>: в<Enter>

**Практическая работа №5**  
**Работа в системе автоматизированного проектирования (САПР)**

**НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ЧЕРТЕЖА. ОБЪЕКТНАЯ ПРИВЯЗКА. Цель работы**

Научиться использовать вспомогательные средства работы с AutoCAD и настраивать систему AutoCAD для построения чертежа.

**После выполнения практической работы Вы должны уметь**

1. Настраивать единицы измерения.
  
2. Устанавливать режимы рисования (сетка, режим ортогональности, шаг, режим слежения координат) с помощью диалогового окна и функциональных клавиш.
  
3. Пользоваться объектной привязкой и уметь установить постоянные и временные объектные привязки.

**ЗАДАНИЕ**

1. Запустите AutoCAD. Создайте новый чертеж.
  
2. Вызовите из меню пункт *Формат*  *Единицы...*. Откроется диалоговое окно "Единицы чертежа" (рис. 1). Выберите единицы измерения – "Десятичные", "Точность" – 2 знака после запятой (обычно этого достаточно).
  - Единицы измерения углов – десятичные градусы, точность – целые.
  - "Направление" – Восток;
  - Направление отсчета – по умолчанию против часовой стрелки;
  - Установите лимиты чертежа *Формат*  *Лимиты чертежа* – (210 по оси X и 297 по оси Y – формат A4).
  
3. Используя навыки, полученные в предыдущих работах, создайте слой с именем "Привязка", типом линии continuous и любым цветом, кроме белого и слой с именем "Полилиния", типом линии continuous и цветом, отличным от цвета слоя "Привязка".

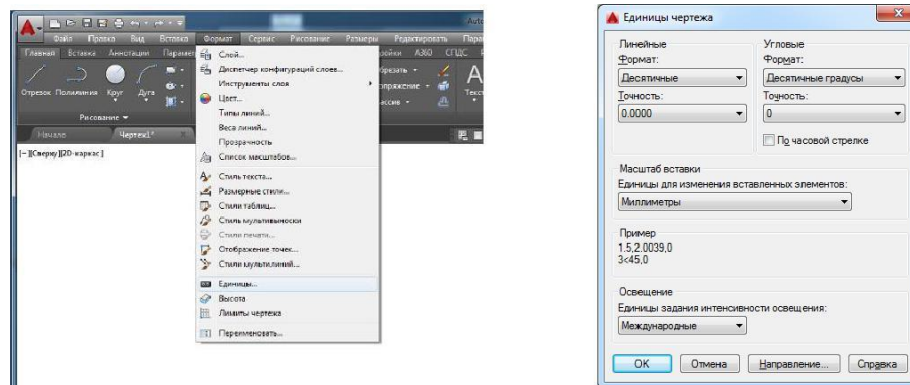


Рис. 1

4. Включите установленные лимиты чертежа. Для этого вызовите из падающего меню пункт *Формат* □ *Лимиты чертежа*. Далее в командной строке:

Команда: ' limits

Переустановка лимитов пространства модели:

Левый нижний угол или [Вкл/оТкл] <0.0000,0.0000>:B<Enter> Теперь чертеж не сможет выйти за пределы установленных размеров.

5. Вычертите рамку размером 210x297 – так же, как Вы делали это в работе №2.

6. Настройте масштаб сетки и величину шага (расстояния привязки) – пункт меню *Сервис* □ *Режимы рисования...* В окне "Режимы рисования" на зна-

комой уже вкладке "Шаг и Сетка" сделайте настройки масштаба сетки и величины шага такими, какие будут удобны Вам для работы.


Включение/выключение шага, сетки, режима ортогональности, режима отслеживания полярных углов производите щелчком левой клавиши мыши в окошках строки состояния.



7. Рассмотрите чертеж, показанный на рис.5. На нем указаны объектные привязки, используя которые нужно проводить построение.

При вводе точек можно использовать геометрию объектов, имеющихся в рисунке. Такой способ ввода называется **объектной привязкой**. Он позволяет точно указывать такие точки, как середина отрезка или дуги, центр круга, точки пересечения дуги и окружности и т.д.

Постоянные привязки (такие, которые действуют на протяжении всей рабо-

ты с файлом) устанавливаются после включения кнопки  в строке состояния (рис.2).

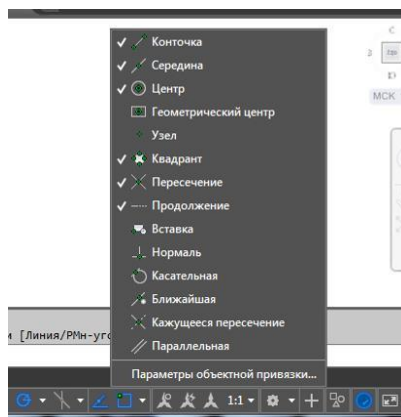


Рис. 2.

Также постоянные режимы объектной привязки можно задать через диалоговое окно установки (рис.3), где в нужных окошках выставляются флажки. Оно вызывается из строки состояния (рис.2) *Параметры объектной привязки*. Постоянными удобно иметь привязки "Конечная точка" и "Пересечение"

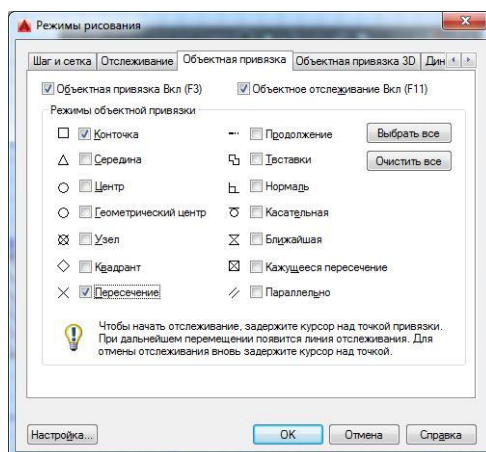
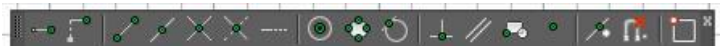


Рис.3.

Временные объектные привязки вызываются с панели инструментов "Объектная привязка" после выбора какой-либо команды рисования или ре-дактирования.



Когда Вы указываете мышкой на нужную пиктограмму, всплывает подсказка-название. Выбор опции осуществляется щелчком левой клавиши мыши.

**Появление на экране цветного прицела – признак того, что действует режим объектной привязки.**

**Запомните, что временные объектные привязки устанавливаются непосредственно после команды рисования или редактирования и только для одной точки.**

Например: *Рисование* □ *Отрезок*

### Команда: ОТРЕЗОК

Первая точка: (на запрос точки вызываете из панели инструментов привязку, затем указываете прицелом объект, к которому надо привязать начало отрезка, и нажимаете левую клавишу мыши).

Следующая точка или [Отменить]: (опять указываете необходимую привязку).

8. Если Вы хотите, чтобы панель временных объектных привязок присутствовала на рабочем столе AutoCADa, вызовите из меню *Сервис* □ *Панели инструментов* □ *AutoCAD* □ *Объектная привязка* (рис.3). Появившуюся панель расположите в удобном месте за пределами графической зоны (например, вверху).

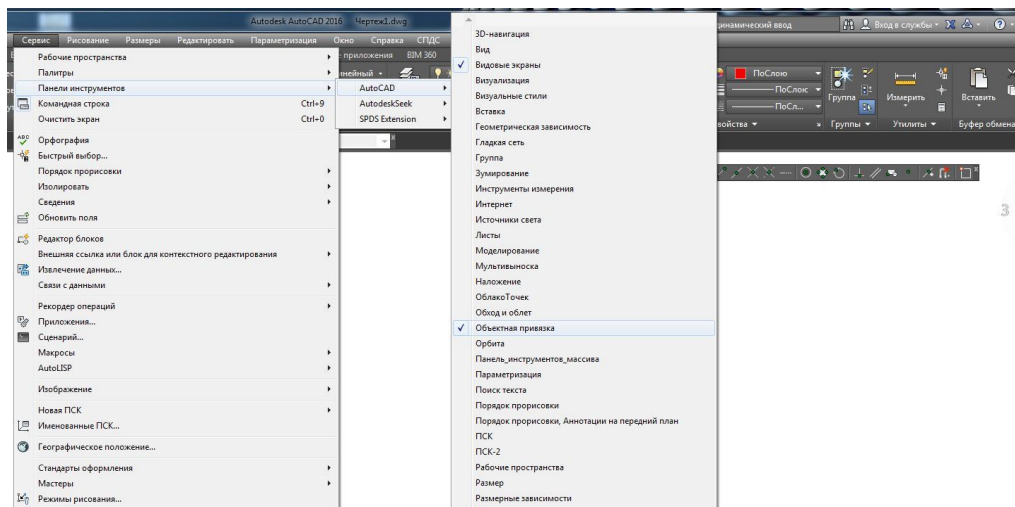
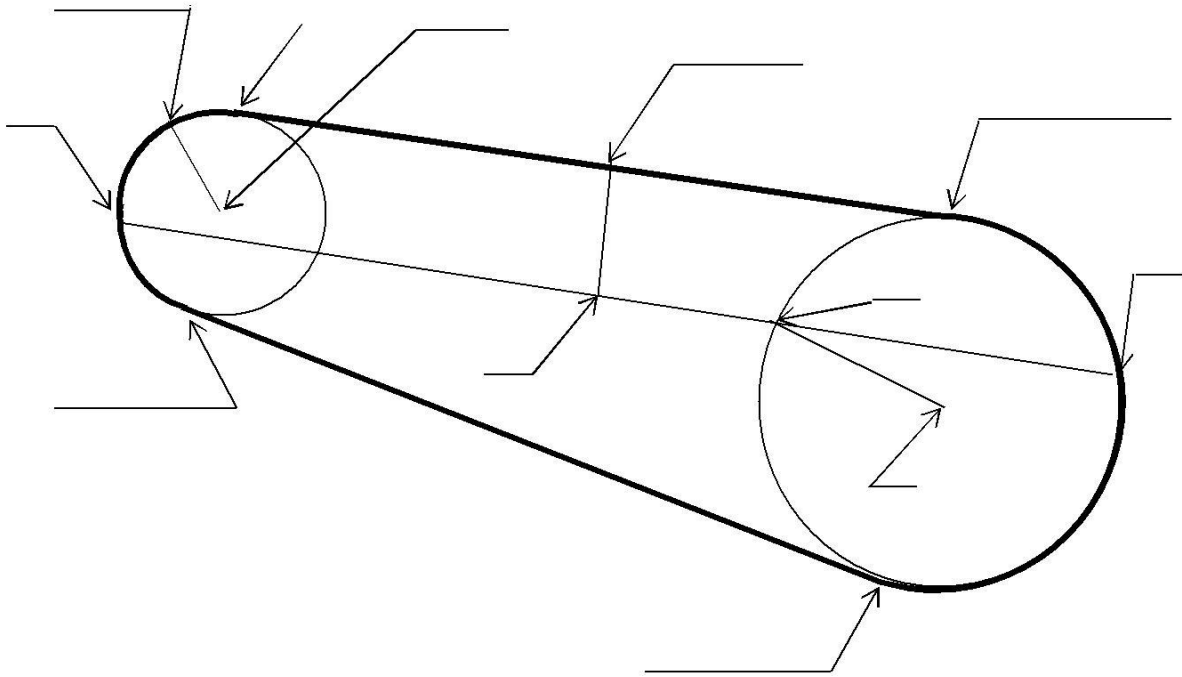



Рис.4.



9. Создайте рамку формата А4. **Выполните в рамке в слое "Привязка" чертеж (рис.5). Пользуйтесь временными привязками, отмеченными на рисунке.**
10. Сделайте слой "Полилиния" текущим.
11. Установите постоянную объектную привязку "Конточка". Для этого в окне "Режимы рисования" (рис. 3) поставьте флажок в окошке "Конточка".
12. Обведите внешний контур чертежа не отрываясь полилинией толщиной 0,5 мм, используя команду ПОЛИЛИНИЯ и ее опции, а также привязку к конечным точкам.  
  
При работе с командой используйте опции перехода в режим прорисовки дуг, а затем обратно, в режим прорисовки отрезков. Помните, что по умолчанию дуга строится против часовой стрелки. Постоянная объектная привязка "Конточка" поможет Вам правильно и быстро обвести чертеж.
13. Сохраните чертеж в своей папке.
14. **Выполните сечение детали(рис. 7).**

14.1. Создайте 3 слоя "Вспомогательный", "Основной" и "Осевые" Тип линий на осевом слое – Осевая 2. В диалоговом окне "Режимы рисования" (рис.3) на вкладке "Объектная привязка" установите объектные привязки "Пересечение" и "Центр". На вкладке "Отслеживание" задайте углы 45° и 135°.

14.2. На вспомогательном слое постройте горизонтальную, вертикальную, а

также под углами 45 и 135 градусов прямые линии (кнопка ) , с начальной точкой 100,170.

Постройте окружность радиусом 30 с центром в точке пересечения линий конструкции и с помощью привязок лучи из Меню *Рисование* □ *Луч* из точек пересечения окружности и линий конструкции согласно рис.6.

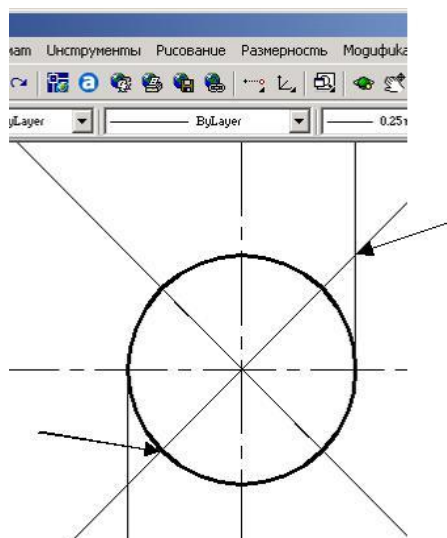


Рис. 6

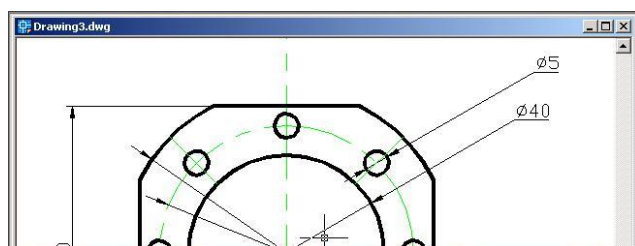
Постройте квадрат, привязав два его угла к точкам пересечения, пока-

занным на рис. 6 стрелками.

Постройте окружности с диаметрами, указанными на рис. 7, объектные привязки центров – к центральной точке пересечения. Дальнейшие построения согласно рис.7.

14.3. Поместите осевые линии в слое "Осевые"

14.4. На слое "Основной" сделайте обводку основных линий полилинией толщиной 0,6 мм.



**Практическая работа №6**  
**Работа в системе автоматизированного проектирования (САПР)**

**НЕКОТОРЫЕ КОМАНДЫ РЕДАКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ**

**Цель работы**

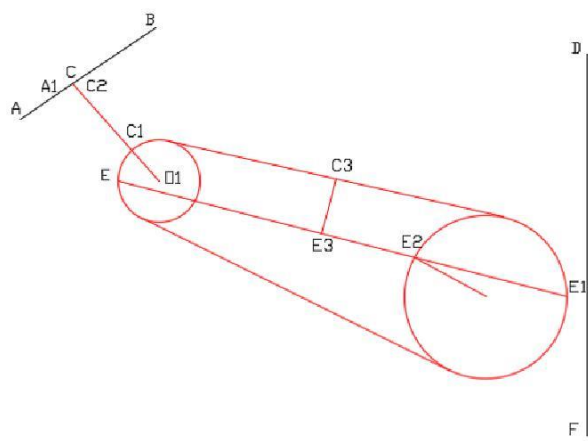
Научиться выбирать и редактировать объекты. Выполнять сопряжения и фаски. **После выполнения практической работы Вы должны уметь**

1. Делать выбор с помощью указания объекта и с помощью рамки;
2. Правильно использовать команды УДЛИНИТЬ, ОБРЕЗАТЬ, ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТРАЖЕНИЕ;
3. Выполнять сопряжения различными радиусами;
4. Выполнять фаски;
5. Правильно использовать команду РАЗРОПВАТЬ В ТОЧКЕ.

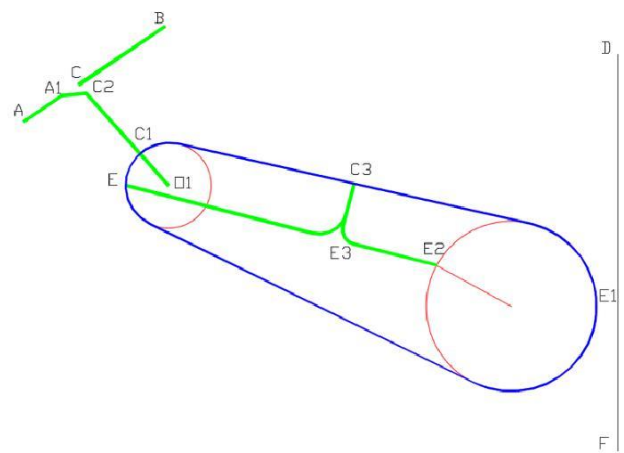
**ЗАДАНИЕ**

**Подготовительная часть работы**

1. Загрузить в графический редактор чертеж, выполненный в работе №3.
2. Создать новый слой с именем "Редакт", типом линии Continuous и любым цветом, отличным от цветов уже существующих слоев. Включить этот слой и сделать его текущим.
3. Создать новый слой "Полилиния1", с типом линии Continuous и любым цветом, отличным от цветов уже существующих слоев.
4. Отключить слой "Полилиния".
5. Провести отрезок АВ, как указано на чертеже (рис. 1 а).
6. Провести отрезок DF вертикально.
7. Отключить лимиты.



a)



б)


Рис. 1.

## Основная часть работы

Вся работа выполняется согласно чертежу, приведенному на рис.1.

### **Работа с командой УДЛИНИТЬ**

8. Используя команду УДЛИНИТЬ, продлите линию  $O_1C_1$  до линии АВ следующим образом. Выберите пункт меню *Редактировать*  *Удлинить*.

(Или нажмите кнопку  на панели Редактирование).  
Последует диалог:

Выберите граничные кромки ...

УДЛИНИТЬ Выберите объекты или <выбрать все>: (Укажите мышкой на отрезок АВ, щелкните левой клавишей).

Выберите объекты или <выбрать все>: найдено: 1

УДЛИНИТЬ Выберите объекты: (Нажмите <Enter> или правую клавишу мыши, показывая, что выбор границ закончен).

Выберите удлиняемый (+Shift -- обрезаемый) объект или

УДЛИНИТЬ [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/Отменить]:  
(Укажите на отрезок  $O_1C_1$  и нажмите левую клавишу мыши.)

УДЛИНИТЬ [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/Отменить]:  
(Нажмите <Enter>, показывая, что выбор закончен).


При выполнении этой команды помните, что сначала выбирается примитив, служащий границей (здесь – отрезок АВ), и только потом объект для удлинения (здесь – отрезок  $O_1C_1$ ). Следите за командной строкой! Конец выбора – нажатие <Enter>, или правой клавиши мыши.

### **Работа с командой ОБРЕЗАТЬ**

9. Используя команду ОБРЕЗАТЬ, удалите отрезок  $E_1E_2$ .  
Выберите пункт меню

*Редактировать*

*Обрезать*. (Или

нажмите кнопку  на панели инстру-

ментов) Последует диалог:

Выберите режущие кромки...

ОБРЕЗАТЬ Выберите

объекты или <выбрать все>: (Укажите мышкой на окружность, внутри которой будет удаляться отрезок).

Выберите объекты или <выбрать все>: найдено: 1

Выберите объекты:

(Щелкните правой клавишей мыши или нажмите <Enter>, показывая, что выбор границ закончен).

Выберите обрезаемый (+Shift -- удлиняемый) объект или

ОБРЕЗАТЬ [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/у Далить/Отменить]:  
(Укажите на отрезок  $E_1E_2$  и нажмите левую клавишу мыши.)

ОБРЕЗАТЬ [Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/у Далить/Отменить]:  
(Щелкните правой клавишей мыши или нажмите <Enter>, выбор закончен).

**Следите за командной строкой!** Правила

выполнения этой команды те же, что

и предыдущей: сначала выбираются границы, затем объект (примитив), ко-торый хотите обрезать.

## Работа с командами СОПРЯЖЕНИЕ и РАЗОРВАТЬ

10. Используя команду СОПРЯЖЕНИЕ, сопрягите: радиусом 11 мм – отрезки С<sub>3</sub>Е<sub>3</sub> – Е<sub>3</sub>Е радиусом 5 мм – отрезки С<sub>3</sub>Е<sub>3</sub> – Е<sub>3</sub>Е<sub>2</sub>

### После вызова команды надо задать радиус

**сопряжения.** Для повторного вызова – правая клавиша мыши.

10.1. Сопряжение отрезков С<sub>3</sub>Е<sub>3</sub> – Е<sub>3</sub>Е

10.1.1. Попробуйте выполнить сопряжение, вызвав команду *Редактиро-*

*вать* □ *Сопряжение* из меню или кнопкой  с

панели инструментов. Команда: fillet

Текущие настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ, Радиус сопряжения = 0.0000 Выберите первый объект или [Отменить/полИлиния/раДиус/обрезка/ Не-сколько]: Д <Enter>

Радиус сопряжения<0.0000>: 11 <Enter> (или щелчок правой кнопкой).


Укажите левой клавишей мыши на сопрягаемые отрезки.

Убедитесь, что сопряжение выполняется неверно.

10.1.2. Отмените результаты работы.

10.1.3. Для правильного выполнения сопряжений разделите отрезок ЕЕ<sub>2</sub> коман-дой РАЗОРВАТЬ В ТОЧКЕ на два отрезка в точке Е<sub>3</sub>.

Обязательно используйте объектную привязку "Пересечение" для указания точки разрыва. Разрыв выполняется следующим образом: меню *Редактиро-*

*вать* □ *Разорвать в точке* (кнопка  на панели инструментов), далее диа-лог:

Команда: break

Выберите объект: Укажите прицелом на линию ЕЕ<sub>2</sub> в любой ее точке, щелкните левой клавишей мыши.

Вторая точка разрыва или [Первая точка]: \_f

Первая точка разрыва:

Выберите привязку "Пересечение", укажите прицелом точку пересечения и щелкните левой клавишей мыши.

Вторая точка разрыва: @.

10.1.4. Проверьте правильность выполнения команды РАЗОРВАТЬ В ТОЧКЕ. Щелкните левой клавишей мыши, указав на тот же отрезок. Вы увидите, что отмечена только одна его часть. В результате выполнения этой команды из одного примитива образовалось два.

10.1.5. Выполните сопряжение. Выберите из меню команду *Редактиро-* *вать* □ *Сопряжение*, далее диалог:

Команда: fillet

Текущие

настройки: Режим = С ОБРЕЗКОЙ,

Радиус

сопряжения = 0.0000 Выберите

первый объект или [Отменить/полИлиния/раДиус/обрезка/ Не-сколько]: Д <Enter>

Радиус

сопряжения<0.0000>:

11 <Enter> (или правая клавиша мыши).

Выберите первый

объект или

[Отменить/полИлиния/раДиус/обрезка/Нес-

сколько]: (Укажите

мышью на отрезок

С<sub>3</sub>Е<sub>3</sub> и щелкните левой

клавишей). Выберите второй объект или нажмите клавишу Shift при выборе, чтобы со-здать угол, или [Радиус]: (укажите E<sub>3</sub>E и щелкните левой клавишей).

На этот раз сопряжение выполнилось верно.

(по двум катетам) таким

10.2. Сопряжение отрезков C<sub>3</sub>E<sub>3</sub> – E<sub>3</sub>E<sub>2</sub> выполните самостоятельно, задав радиус сопряжения 5 мм.

### **Работа с командой ФАСКА**

11. Используя команду ФАСКА выполнить фаску A<sub>1</sub>C<sub>2</sub> образом, чтобы A<sub>1</sub>C=7 мм, CС<sub>2</sub>=4 мм.

**Порядок работы:**

11.1. Разорвите отрезок АВ в точке С командой РАЗРОПВАТЬ В ТОЧКЕ аналогично описанному выше.

11.2. Выполните фаску, используя команду ФАСКА.

Меню *Редактировать* □ *Фаска* или кнопка  на панели инструментов. Команда:  
chamfer

(Режим С ОБРЕЗКОЙ) Параметры фаски: Длина1 = 0.0000, Длина2 = 0.0000 <Enter>

Выберите первый отрезок или [Отменить/Полилиния/Длина/Угол/Обрезка/Метод/Несколько]: Д <Enter>

Первая длина фаски<0.0000>: 7<Enter>


Вторая длина фаски<7.0000>: 4<Enter>

Укажите перекрестием на отрезок АС и щелкните левой клавишей мыши.

Укажите перекрестием на отрезок О<sub>1</sub>С и щелкните левой клавишей мыши.


### **Обводка чертежа**

12. Сделайте текущим слой "Полилиния1".

Обвести чертеж полилинией, используя команду ПОЛИЛИНИЯ , так, как показано на рис.1 б. Толщину полилинии установить 1,0 мм.

### **Работа с командой ЗЕРКАЛО и выбор объекта с помощью рамки**

13. Используя команду ЗЕРКАЛО, отразите чертеж относительно отрезка DF.

Меню *Редактировать* □ *Зеркало* или кнопка  на панели инструментов.

Эта команда потребует сделать выбор объектов для отражения, о чем даст сообщение в командной строке.

**Выбор осуществляется с помощью прямоугольной рамки, углы которой задаются щелчками мыши по диагонали. Если углы заданы слева направо, будут выбраны объекты, охваченные рамкой только полностью. Если углы заданы справа налево, будут выбраны объекты, полностью или частично попавшие в область, ограниченную рамкой.**

Команда: mirror

ЗЕРКАЛО Выберите объекты: Укажите один из углов окна выбора, нажмите левую клавишу мыши.

Противоположный угол: Щелкните левой клавишей мыши в противоположном по диагонали углу окна выбора.

ЗЕРКАЛО Выберите объекты: Закончите выбор, нажав правую клавишу мыши. Первая точка оси отражения: (Установив привязку "Конечная точка", укажите прицелом точку на отрезке DF вблизи точки D)

Вторая точка оси отражения: (Установив привязку "Конечная точка", укажите прицелом точку на отрезке DF вблизи точки F).

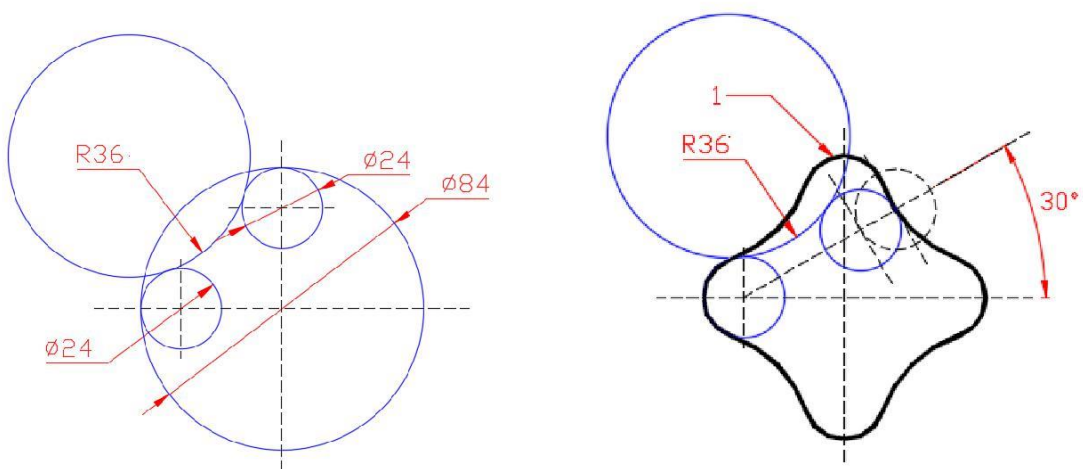
Удалить исходные объекты? [Да/Нет] <Нет>:<Enter>.

14. Самостоятельно выполните построения согласно чертежам на рис.2, рис.3, рис.4 и рис.5.

14.1. Вспомогательные построения, показанные на рис.2 и рис.3 используются для построения сопряжения двух окружностей дугой заданного радиуса. Используйте вспомогательные построения на рис.2 для построения фигуры 1 (см. рис.3,4), а на рис.3 для построения фигуры 2 (см. рис.4).

14.2. Фигура 1 на рис.4 получена при помощи команды ПОЛИЛИНИЯ. Для рисования вспомогательных построений использовались команды КОПИРОВАТЬ и Рисование  $\square$  КРУГ  $\square$  Две точки касания, радиус. Для вспомогательных построений фигуры 2 использовалась команда

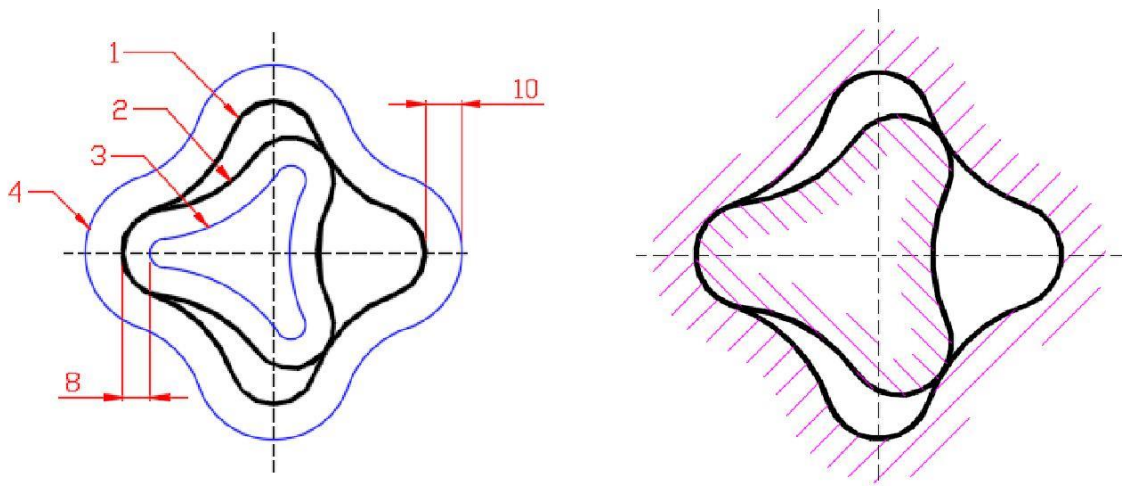
ЗЕРКАЛО.



14.3.

Для построения фигур 3, 4, показанных на рис.4 пользуйтесь коман-

дой СМЕЩЕНИЕ .



14.4. Штриховку на рис.5 нанесёте после знакомства с практической работой №5, в которой подробно описан процесс нанесения штриховок.

**Практическая работа №7**  
**Работа в системе автоматизированного проектирования (САПР)**

**ФОРМИРОВАНИЕ ТЕКСТА. НАНЕСЕНИЕ ШТРИХОВОК.**  
**ПОСТРОЕНИЕ ТАБЛИЦ**

**Цель работы**

Научиться выполнять текст на чертеже, создавать текстовые стили. Научиться наносить штриховку. Научиться создавать стили таблиц и строить таблицы.

**После выполнения практической работы Вы должны уметь**


1. Нанести штриховку параллельными линиями под углом 45° с различным расстоянием между линиями;
2. Пользоваться пиктографическим меню выбора типа штриховки;
3. Правильно создавать замкнутый контур для нанесения штриховки;
4. Создать любой стиль написания текста, используя команду СТИЛЬ ТЕКСТА;
5. Использовать разные виды выравнивания текста;
6. Вводить с помощью управляющих последовательностей знак градуса, диа-метра, плюс-минус, процент и т.п.;
7. Строить разные виды таблиц, создавать стили таблиц.

**ЗАДАНИЕ**

1. Начните новый чертеж с использованием шаблона. В открывшемся списке доступных шаблонов выберите файл *A4\_лаб.dwt*.
2. Создайте два слоя с именами "Текст" и "Штриховка", типом линии Continuous и отличными друг от друга цветами.

**Работа с текстом, создание стилей**

3. Сделайте слой с именем "Текст" текущим.
4. Создайте стиль для написания текста русскими буквами.  
Окно "Стили текста" можно открыть из падающего меню пункт *Формат* □

*Стиль текста...* или нажатием кнопки в виде маленькой стрелки  на вкладке *Аннотации* (рис. 1).

Открывается окно "Стили текста", в диалоговых окошках которого Вы установите параметры шрифта (рис. 1).

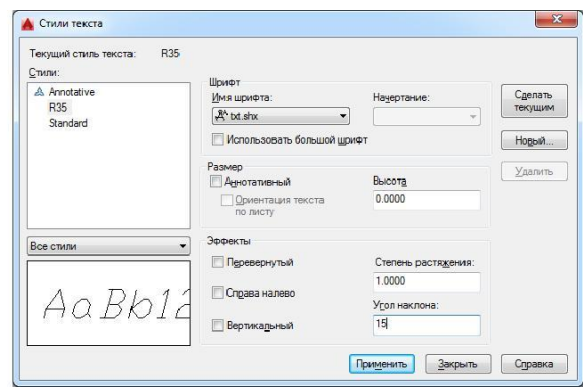
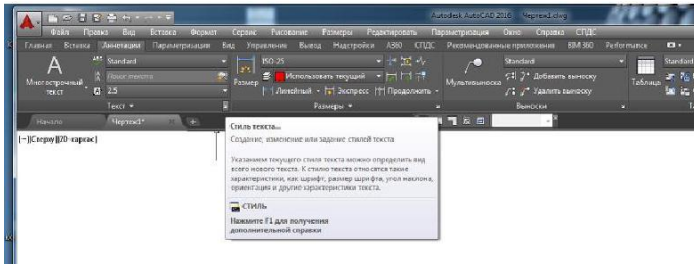


Рис. 1.

Стиль определяет параметры шрифта: формат написания и тип шрифта, угол наклона шрифта, его высоту и другие эффекты. Стиль Вы создаете сами, используя при этом файл, в котором хранится тот или иной шрифт.

Нажав клавишу "Новый...", задайте имя стиля. Вы можете задать его произвольно, имя значения не имеет, но для удобства работы предлагаем обозначить его как R35, нажмите ОК. Имя файла шрифта выбирается в со-ответствующем окошке. Подходящим будет файл с именем **txt.shx**. Угол наклона – 15 (в градусах относительно вертикали). Степень растяжения (по умолчанию) – 1. Нажмите клавишу "Применить". Теперь R35 – текущий стиль.

Высота символов задается нулевой. Это делается для того, чтобы не за-давать много стилей с разной высотой символов. В случае задания нулевой высоты последняя будет запрашиваться непосредственно при вводе текста. Если символы должны отличаться не только высотой, но и другими пара-метрами, то для них надо будет создать специальные стили.

#### 5. Для ввода текста вызывается команда ТЕКСТ.

(Команда ТЕКСТ показывает набираемый текст не только в командной строке, но и в графической зоне экрана и позволяет вводить текст, состоя-щий из нескольких строк).  
 Меню: *Рисование* □ *Текст* □ *Однострочный*.

text

Текущий стиль текста: "R35" Высота текста: 2.5000 Аннотативный: Нет

Выравнивание: сЛева

Укажите начальную точку текста или[Выравнивание/Стиль]:В

Задайте в контекстном меню (правая клавиша мыши) опцию Выравнивание.

Выберите в открывшемся списке опцию сЛева.

Задайте параметр [сЛева/Центр/вПраво/вПИсаный/сЕредина/Поширине/ВЛ/ВЦ/ВП/СЛ/СЦ/СП/НЛ/НЦ/НП]: Л

Укажите начальную точку текста:

Высота<2.5000>: 5<Enter>

Угол поворота текста<0>:<Enter>

Далее следует напечатать первую строку согласно рис.3.

**слева**—запрашивается начальная точка и текст выравнивается по ней. **Центр** — запрашивается центральная точка, и текст центрируется относительно нее.

**справа**—запрашивается точка и по ней выравнивается текст по правой границе.

**вписанный**—запрашиваются две точки, и между ними размещается текст. Высота текста будет изменяться в соответствии с пропорциями шрифта.

**середина**—запрашивается центральная точка, и относительно нее центрируется текст. Она является серединой и по высоте строки тоже.

**По ширине**—размещение текста, как в предыдущей опции. Высоту надо задать в диалоге.

**ВЛ** —по верхнему краю самой высокой буквы и влево в точке вставки; **ВЦ** —по верхнему краю и выравнивание по центру; **ВП** —по верхнему краю и вправо в точке вставки; **СЛ** —середина по высоте и влево в точке вставки;

**СЦ** —выравнивание по центру по вертикали и горизонтали;

**СП** —середина по высоте и вправо в точке вставки;

**НЛ** —по нижнему краю самых нижних элементов букв и влево;

**НЦ** —по нижнему краю и по центру;

**НП** —по нижнему краю и вправо.

При работе с этой командой появляется запрос угла — это угол наклона всей строки, а не символов в строке.

Завершается команда двойным нажатием клавиши <Enter>.

Самостоятельно введите все строки текста согласно указанным (рис. 3) опциям. Координаты точек ввода задаются мышкой произвольно, но так, чтобы весь текст уместился на чертеже.

6. Некоторые шрифты поддерживают управляющие коды и специальные сим-волы, которые можно задать, включив в текстовую строку управляющие по-следовательности. Например:

%%o — переключение режима надчеркивания (Вкл/Откл); %%u — переключение режима подчеркивания (Вкл/Откл); %%d — специальный символ "градус" (°);

%%p — специальный символ "допуск" (±);

%%c — специальный символ "диаметр" (Ø);

%%% - вывод единичного символа процента; %% nnn

- спецсимвол с десятичным кодом nnn.

7. Заполните штамп на чертеже так, как показано на рис.3. При заполнении штампа изменяйте высоту текста в зависимости от того, какую колонку штампа Вы заполняете.

### Работа с командой "ШТРИХОВКА"


8. Отключите слой "Текст", сделайте текущим слой "Штриховка".

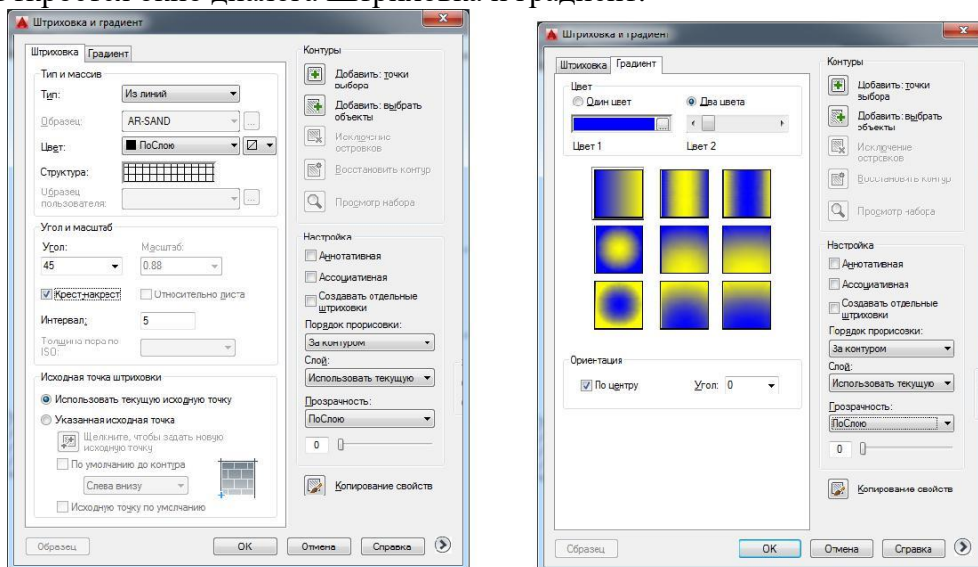
9. Постройте контуры для штриховки произвольных размеров согласно рис. 4.

## 10. При выполнении штриховки:

- контур штриховки всегда должен быть замкнут, т.е. при выделении контура должны выделяться только те примитивы, которые ограничивают данный контур и никакие другие, иначе штриховка выполнится неверно;
- для создания замкнутого контура следует использовать команду КОМ-ТУР или обвести этот контур полилинией нулевой ширины, строя ее на другом вспомогательном слое, чтобы потом можно было ее удалить, не затрагивая сам чертеж;
- штриховка рассматривается AutoCADом как единый объект и при удалении удаляется вся, а не отдельные ее отрезки.
- штриховку выполнять на отдельном слое

### 10.1. Попробуйте выполнить команду ШТРИХОВКА.

Меню *Рисование* ▢ *Штриховка...* или кнопка  на панели инструментов. Будет вызвана команда `_hatch`. В графической области нажатием правой клавиши мыши вызывается контекстное меню и там пункт *Параметры* Откроется окно диалога *Штриховка и градиент*.



На вкладке "Штриховка" (рис.2а) выбор файла с рисунком штриховки или задание пользовательского варианта вида штриховки.

На вкладке "Градиент" (рис.2б) назначение контуров штриховки. Выбрав тип штриховки и нажав клавишу "Добавить: выбрать объекты",

укажите прицелом на чертеже контур штрихования – щелкните левой клавишей мыши на примитивах, ограничивающих этот контур. Выбор закончите нажатием правой клавиши мыши или `<Enter>`. Можно просто задать точку внутри контура штриховки.

Если сегмент заштрихован неверно, то это произошло из-за неправильно выбранного контура. Иногда неправильную штриховку можно отредактировать. Если это невозможно, удалите неправильную штриховку.

### 10.2. Обведите сегмент полилинией:

- создайте вспомогательный слой, сделайте его текущим;

- используя команду ПОЛИЛИНИЯ и объектные привязки, обведите область, которую нужно заштриховать, полилинией нулевой толщины.

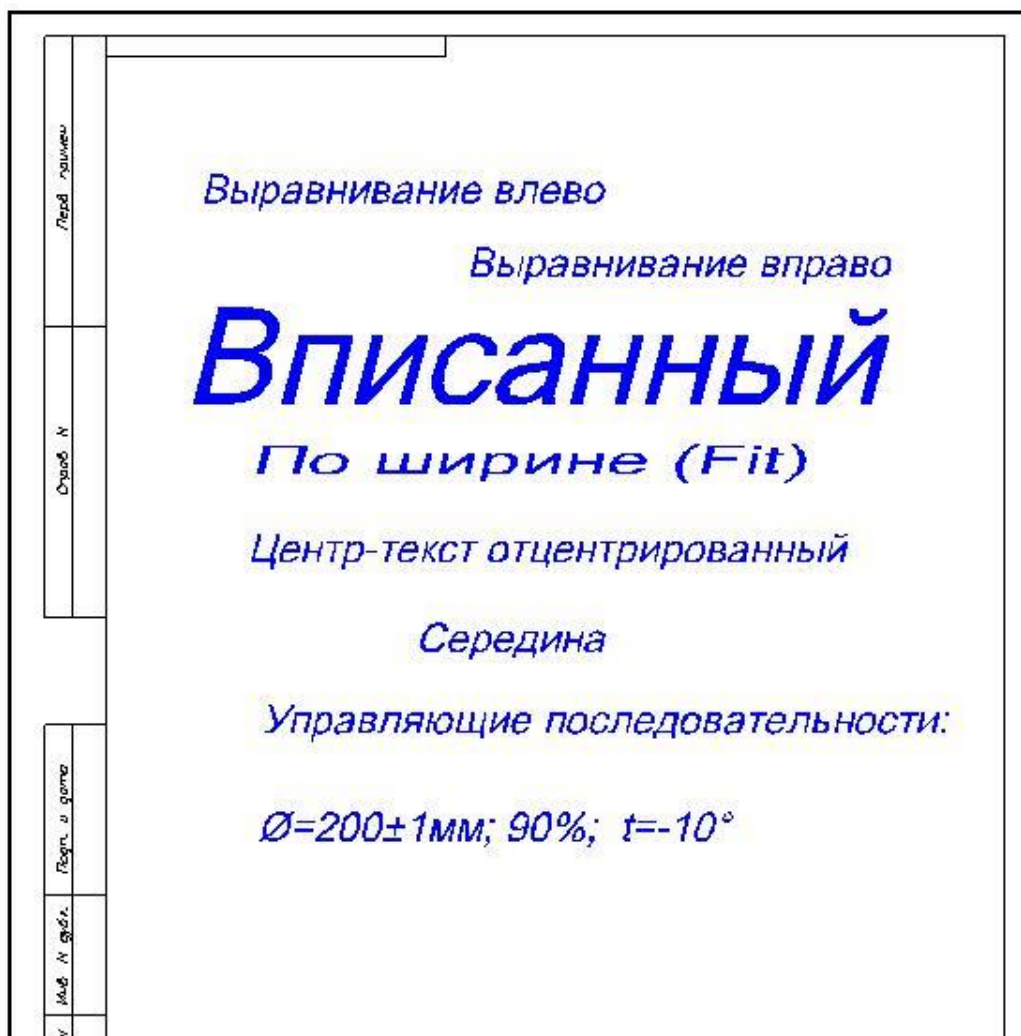
10.3. Сделайте вновь слой с именем "Штриховка" текущим и заштрихуйте сектор так же как указывалось в п.10.1. Убедитесь, что штриховка вы-полнена верно.

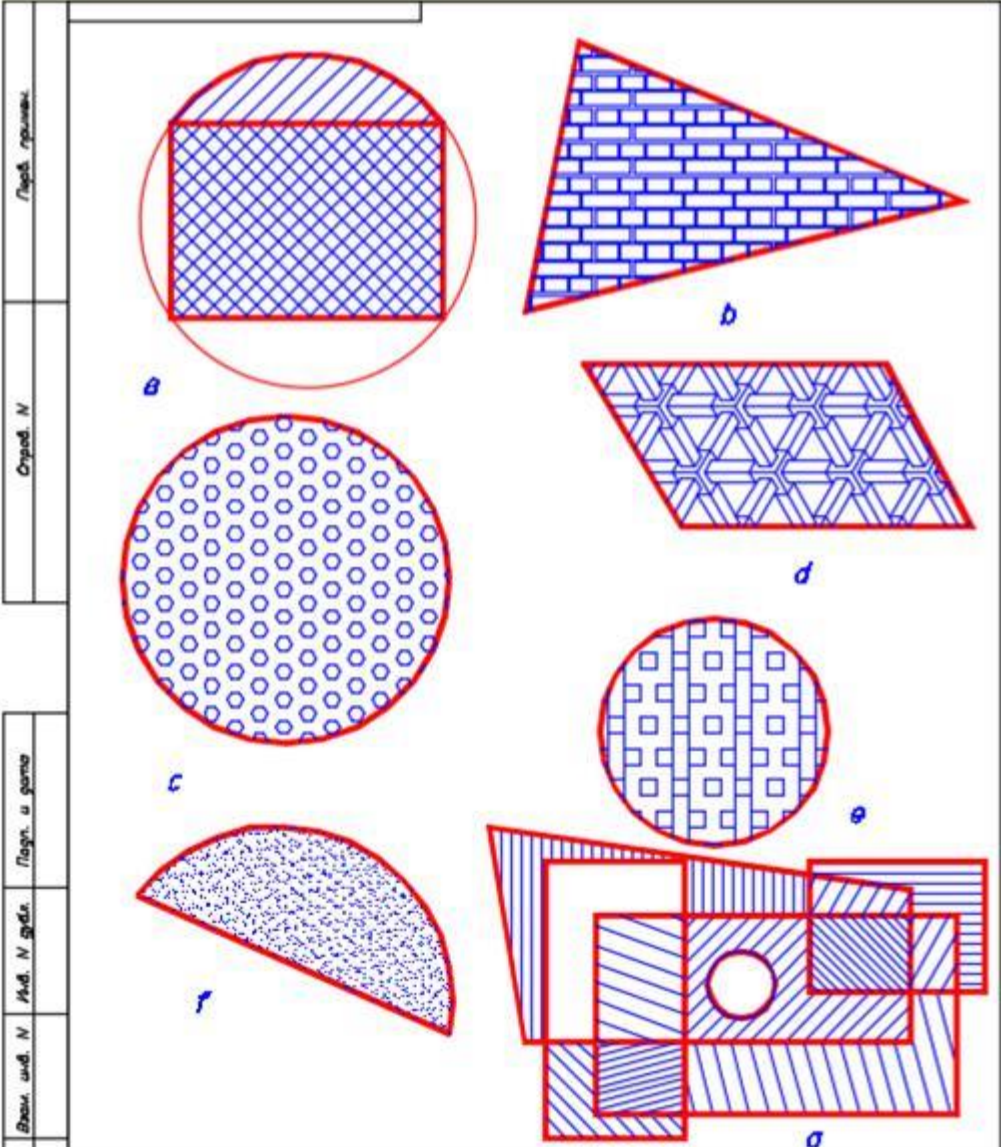
10.4. Отключите вспомогательный слой.

11. Заштрихуйте прямоугольник (рис. 4а), используя в окне Штриховка и градиент "Тип" не "Стандартный", а "Из линий". Тогда нужно задать угол наклона линий штриховки и расстояние между ними в окнах "Угол" и "Интервал". Если требуется, поставьте флажок в окошке "Крест-накрест". После этого задайте контур штрихования и выполните команду.

12. Заштрихуйте остальные контуры чертежа (b, c, d, e, f) тип штрихования "Стандартный". Выбирайте образцы с типами штриховок, показанными на рис. 4. Трудность состоит в том, что вы должны задать масштаб штриховки.

К выбору масштаба следует относиться очень внимательно - если он слишком мал, то штриховка будет выглядеть сплошной заливкой, а если велик, то штриховка вообще не будет построена. Штриховка контура (g) на рис.4 сделана типом "Из линий". Заданы разные углы и интервалы.





Людв. прованс.

Стрел. Н

Логот. и герма

Инд. Н граф.

Ванн. шиб. Н

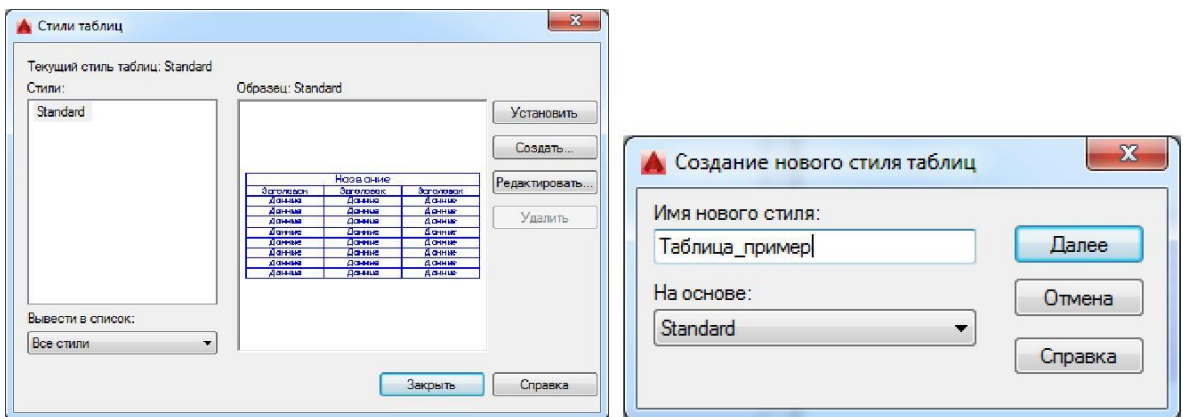
и. и герма

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

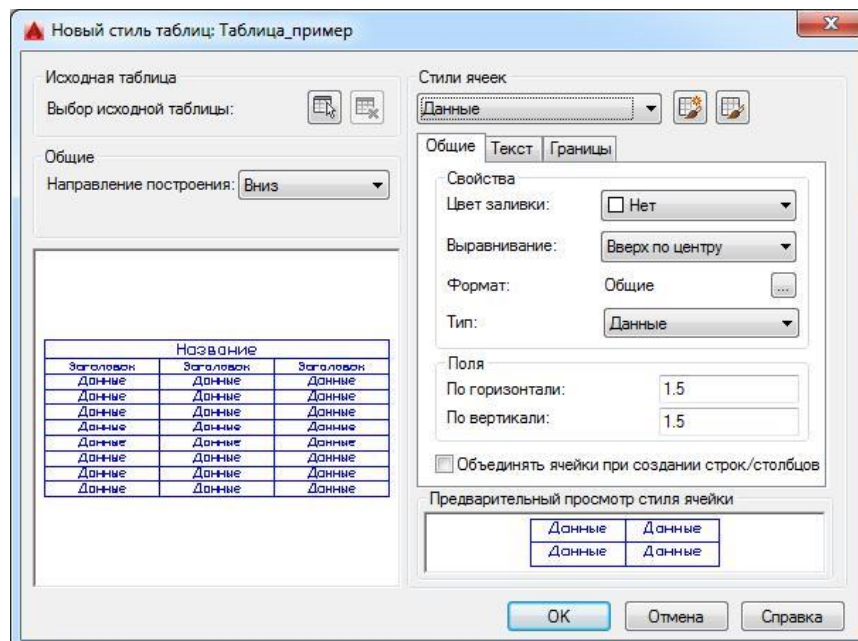
**Практическая работа 5**

## Построение таблиц.

1. Создайте стиль таблицы. Для этого из меню *Формат* → *Стили таблиц...* откройте окно Стили таблиц.



2. Задайте имя новому стилю, нажмите "Далее", откроется окно Новый стиль таблиц



Последовательно открывая закладки стилей ячеек "Общие", "Текст",

"Границы" для разделов "Данные", "Заголовок" и "Название", Вы можете настроить необходимый стиль оформления таблицы.

Кроме имеющихся (Название, Заголовок, Данные), открыв окно Управление стилями ячеек, можете создать новый стиль ячеек(рис. 7).

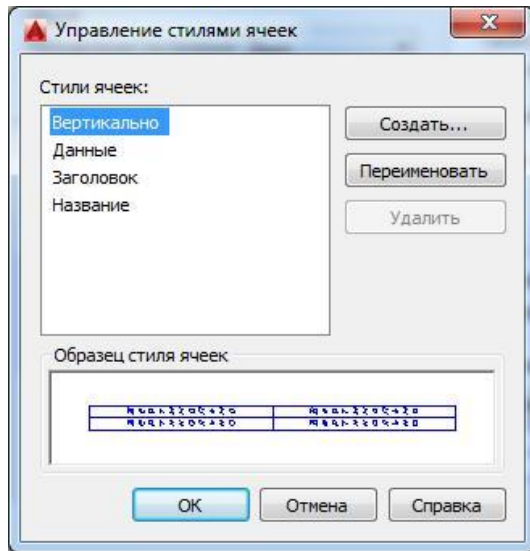



Рис. 7.

Даже если новый стиль не создан, будет использован по умолчанию стиль "Standard". Все изменения можно внести непосредственно при построении самой таблицы.

3. Создайте новый файл из вкладки "Начало" "Без шаблона – метрические единицы измерения". Создайте слой "Таблицы" и постройте на этом слое прямоугольник формата A4, левый нижний угол в точке (0,0).
4. Вызовите из меню *Рисование* □ *Таблица...* или с панели инструментов кнопка . Откроется окно Вставка таблицы (рис. 8).

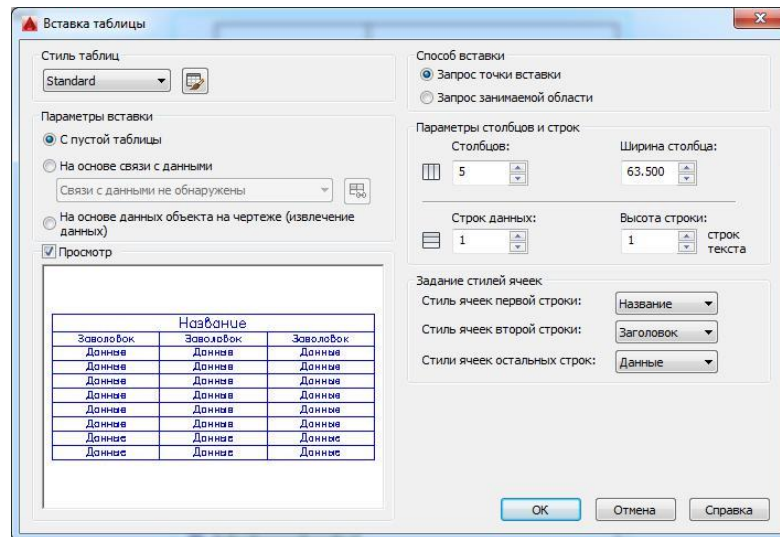


Рис. 8.

5. Постройте таблицы аналогично рис. 9.

Технические данные					
Передачное число		$u$	3,13	4	5
Параметры эципеления	Модуль нормальный, мм	$m_n$	2,25	2	1,75
	Число зубьев	$z_1$	13	11	10
	Число зубьев	$z_2$	41	45	51
	Угол наклона линии зуба в середине эципеления	$\beta$	35°		
Крутящий момент на тнкоходном валу, Н·м		$T_n$	125 (при частоте вращения внотраходного вала 1500 мин <sup>-1</sup> )		
Допускаемая консольная нагрузка на тнкоходном валу, Н при схеме сборки		$F_k$			
				1400	
				700	
Масса, кг				23,1	

Общее передачное число		$u$	12,5	16	20	25	31,3	Крутящий момент на тнкоходном валу, Н·м	300	
Параметры эципеления	Передачное число	$u_0$	3,15	4	5					Максимальная частота вращения внотраходного вала, мин <sup>-1</sup>
	Нормальный модуль	$m_n$	2,25	2,0	1,75					
	Число зубьев	$z_1$	13	11	10					
		$z_2$	41	45	51			Допускаемая консольная нагрузка на тнкоходном валу, Н, при схеме сборки		
	Угол наклона и тип зуба	$\beta$	35°; зуб круговой							
	Исходный контур		ГОСТ 16202-81							
Степень точности		В-7-7-8 ГОСТ 1643-81								
Тнкоходная эципеления	Передачное число	$u_0$	4		5		63	1 и 2	5600	
	Нормальный модуль	$m_n$	2,5							
	Число зубьев	$z_1$	19		16	13		3	2800	
		$z_2$	77		80	83				
	Угол наклона	$\beta$	35°15'37"						Объем заливаемого масла, л	25
Исходный контур		ГОСТ 13733-81								
Степень точности		В-7-7-8 ГОСТ 1643-81						Масса, кг		

Исполне ние	Червячное колесо	Червяк
I	$m=5; z_2=39$	$m=5; z_1=1; q=8$
II	$m=5; z_2=39$	$m=5; z_1=2; q=10$
III	$m=6; z_2=31$	$m=6; z_1=1; q=9$
IV	$m=6; z_2=31$	$m=6; z_1=2; q=9$
V	$m=6; z_2=31$	$m=6; z_1=3; q=9$

### Практическая работа №8 Работа в системе автоматизированного проектирования (САПР)

#### ПРОСТАНОВКА РАЗМЕРОВ

##### Цель работы

Научиться правильно наносить размеры на чертеж.

В результате выполнения практической работы Вы должны уметь

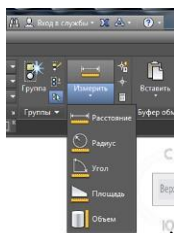
1. Работать с размерными стилями.

2. Пользоваться командами нанесения размеров.
3. Редактировать размеры.

## ЗАДАНИЕ

1. Начните новый чертеж с использованием файла-шаблона с именем *A4\_лаб.dwt*, расположенного в папке\Template\.
2. Создайте необходимые слои (например "Оси", "Построение", "Размеры", "Штриховка" и т.д.). Цвета задайте по своему усмотрению, учитывая при этом, что цвет размеров должен быть **контрастным** цвету контура детали.
3. Выполните чертеж детали, приведенной на рис.11. При построении используйте "Временный трекинг" - указание точки относительно последовательности ортогональных смещений.
  - 3.1. В слое "Оси" провести осевые линии.
  - 3.2. Провести построения в слое "Построение".

Для справок о координатах и для измерения отрезков пользуйтесь кнопками на панели инструментов "Измерить".



4. Создайте отдельный **стиль шрифта** для размерных чисел.
5. Установите необходимые опции **постоянной объектной привязки**.
6. Перейдите в слой "Размеры".

Проставление размеров достаточно трудоемкий процесс. Для его облегчения следует сделать настройки в соответствии с требованиями ЕСКД, задав **размерный стиль**.

Диалоговое окно настройки размерного стиля (см. рис.2). "Диспетчер размерных стилей" вызывается из падающего меню *Размеры* □ *Стиль...* или *Формат* □ *Размерные стили* или кнопкой на вкладке "Аннотации" □ *Размеры* или кнопкой на панели инструментов *Размеры* (см. рис.1).

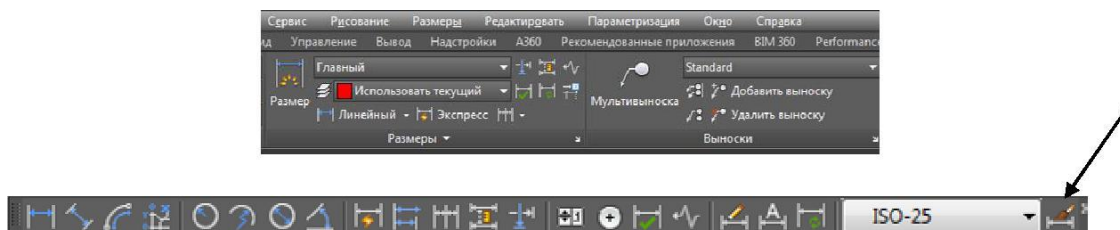


Рис.1.

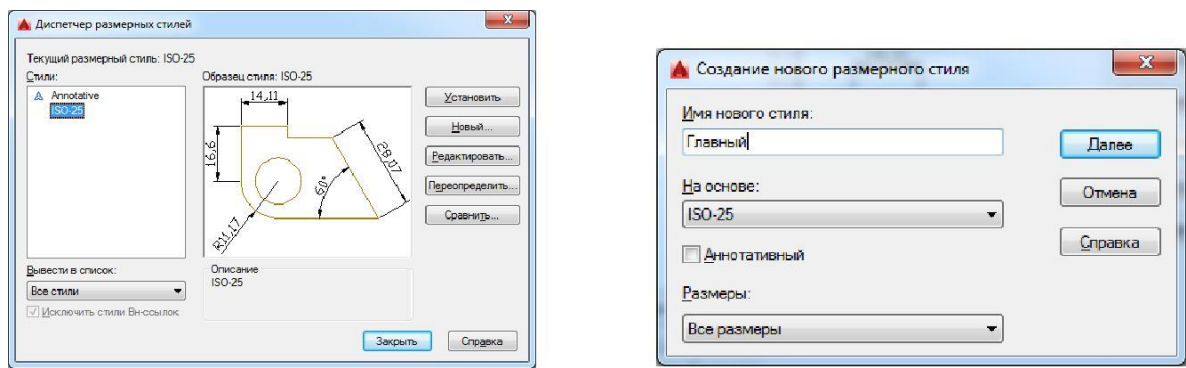


Рис. 2.

Размерный стиль – это поименованная совокупность значений всех размерных переменных, определяющая вид размера на рисунке. Все размеры создаются с использованием **текущего размерного стиля**.

В окне "Диспетчер размерных стилей" можно определять новые стили и модифицировать существующие.

Для создания нового размерного стиля щелкните на кнопке "Новый". В окне диалога (рис.2) задайте имя нового стиля и установите тот стиль, который собираетесь взять за основу. Нажмите клавишу Далее

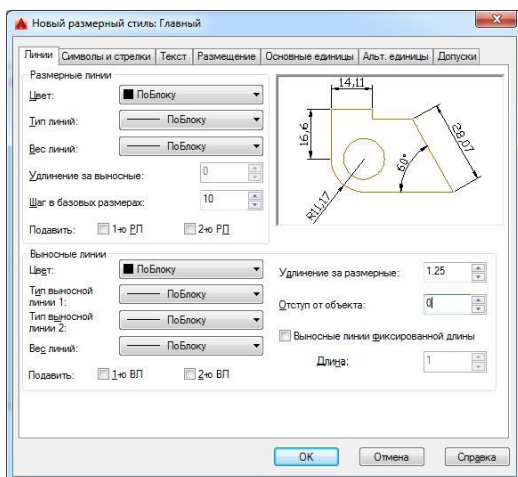


Рис.3.

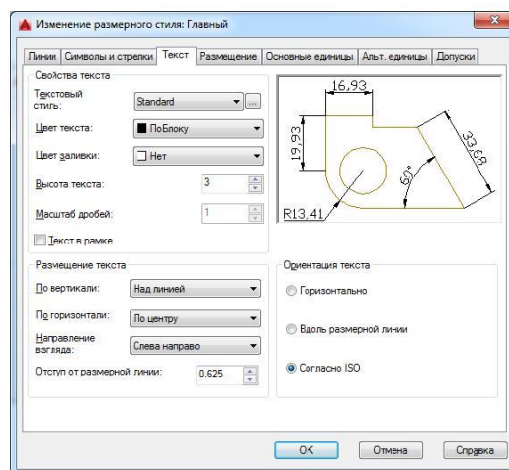


Рис.4.

Диалоговое окно на рис.3: вкладка "Линии и стрелки", позволяет определить изменения для размерной и выносных линий, вкладка "Символы и стрелки" - для размерных стрелок, маркера центра окружности и др.

Диалоговое окно на рис.4, вкладка "Текст", позволяет определить размещение размерного текста и задать текстовый стиль для размерной надписи.

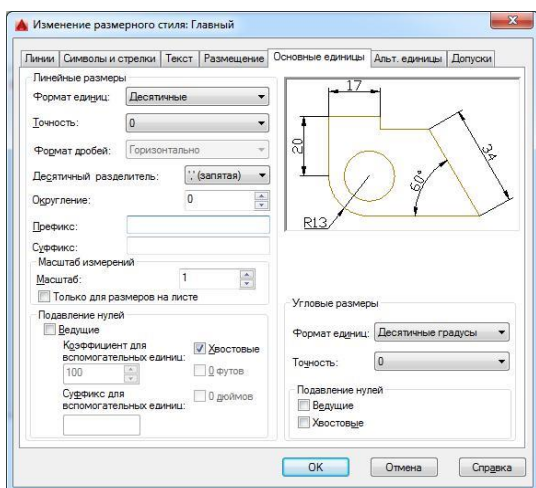





Рис.5.

На вкладке "Основные единицы" (рис.5) устанавливается формат единиц, точность, а так же, при необходимости, вносятся дополнительные надписи до или после размерного значения. Например, когда надо поставить значок диаметра перед числом **на линейном размере** (на диаметральном размере значок ставится автоматически).

На остальных вкладках открываются окна для установки альтернативных единиц, настройки характера размещения стрелок и надписей в стесненных местах чертежа, допусков.

Создайте на базе стиля Главный стили для простановки: размера с префиксом в виде значка диаметра, размера без полочки – на прямой линии, размера с допуском, фаски (2x45°), размера без выносной линии, размера с префиксом "0...", размера, позволяющего строить выноску


7. Для простановки размеров служат падающее меню, плавающая панель инструментов и экранное меню. Плавающая панель инструментов представлена на рис.1.

7.1. В данной работе будут использоваться пиктограммы построения линейного размера , диаметра , углового размера , размера от об-

щей базы, размерной цепи , линии-выноски . 

7.2. При нанесении *Линейных* размеров

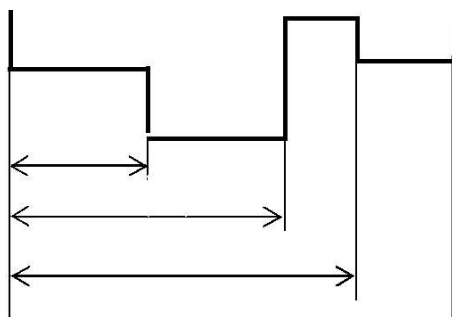
- Указать прицелом на начало первой выносной линии и нажать левую клавишу мыши, затем также указать начало второй выносной линии.
- Задать прицелом положение размерной линии и положение текста на ней. По умолчанию ставится измеренное значение.

7.3. **Базовый**  проставляет размеры, используя в качестве базовой точки первую выносную линию последнего линейного размера. Команда работает, когда уже введен один размер (рис.6). Если предыдущий введенный размер был не линейный, или в ответ на предыдущий запрос была нажата клавиша <Enter>, в командной строке появится предложение:

Выберите исходный размер: Укажите мышкой на первую выносную линию имеющегося **линейного** размера.

Затем, после запроса AutoCADa, задайте начало второй выносной линии

и размер будет нанесен на чертеж. AutoCAD запросит начало следующей выносной линии. Таким образом можно быстро создать несколько размеров от общей базы. Размер "а" ставится как **линейный**.




a

b

c

d

Рис. 6.

**Цепь**  (рис.7) проставляет цепочку размеров (горизонтальных и вертикальных).

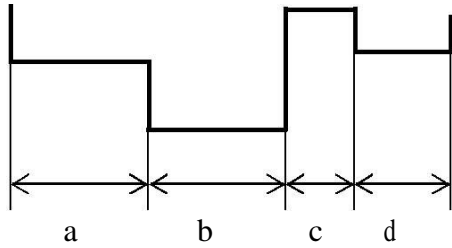



Рис. 7.

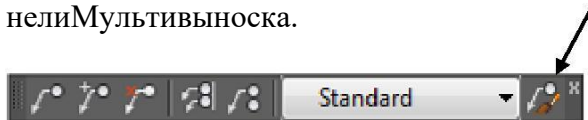
Действия те же, что и в предыдущем случае: сначала ставится первый линейный размер.

7.4. Выбрав **Диаметр** , Вы наносите размер диаметра окружности или дуги, указав мышкой нужную окружность. Размерный текст по умолчанию начинается со знака Ø.

7.5. При нанесении **угловых** размеров, если в ответ на запрос в командной строке Выберите дугу, круг, отрезок или <указать вершину>: нажать <Enter>, AutoCAD потребует указать вершину, а затем первую и вторую конечные точки угла. После этого надо указать положение размерной дуги.

8. Линии-выноски наносятся на чертеж с помощью команды Мультивыноска. Она может быть вызвана с вкладки "Аннотации"  Выноски, а также с па-

нелиМультивыноска.



Значения параметров настройки линий выносок устанавливаются в диалоговом окне Диспетчер стилей мультивыносок, которое открывается после нажатия кнопки, указанной стрелкой на панели Мультивыноска, или меню **Формат**  **Стиль мультивыноски** или кнопкой в виде маленькой стрелочки на вкладке "Аннотации"  **Выноски**.

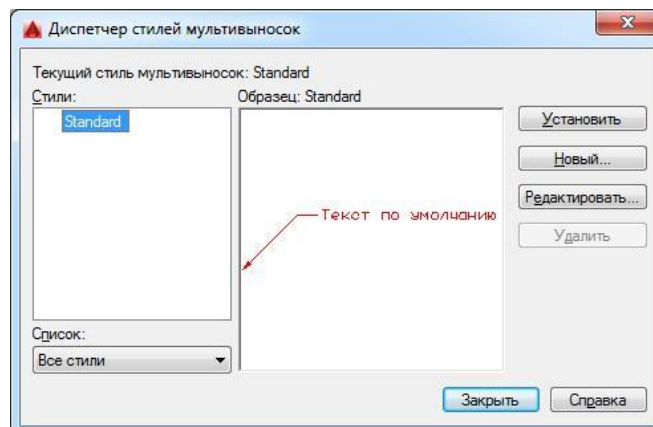


Рис.8.

На вкладках окна Диспетчер стилей мультивыносок устанавливаются параметры мультивыносок, что позволяет задать внешний вид линии, стрелки и текста.

9. Когда требуется изменить текст или существующие размерные примитивы, пользуйтесь командами редактирования размеров



Команда Редактировать размер – редактирование размерного текста и выносных линий. Запрос в командной строке выглядит так:

Операция редактирования размеров [Вернуть/Новый/Повернуть/нАклонить] <Вернуть>:

Вернуть – возвращает текст к виду согласно установкам стиля.

Новый – позволяет впечатать новый текст вместо существующего.

Повернуть – поворачивает текст надписи.

нАклонить – наклоняет выносные линии.



Команда Редактировать текст - переносит и поворачивает размерный текст, изменяет местоположение размерной линии.



Обновить размер – обновляет размер в соответствии с текущим размерным стилем.

10. Можно редактировать один какой-нибудь размер в окне Свойства(рис.9).

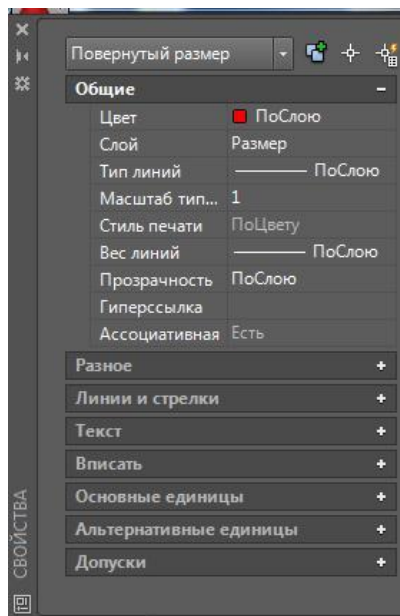


Рис. 9.

Открывается либо из контекстного меню командой Свойства, либо нажимается маленькая стрелочка в правом нижнем углу панели Свойства на вкладке Главная (рис.10).

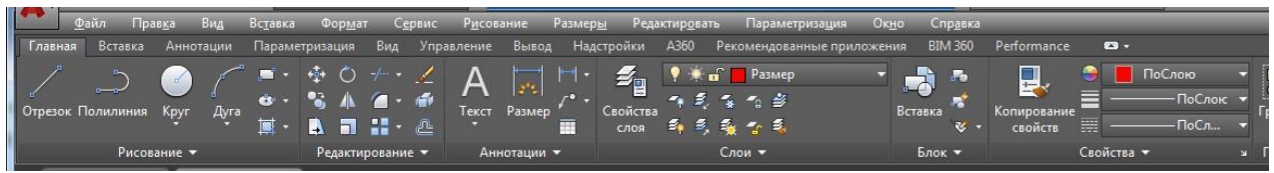
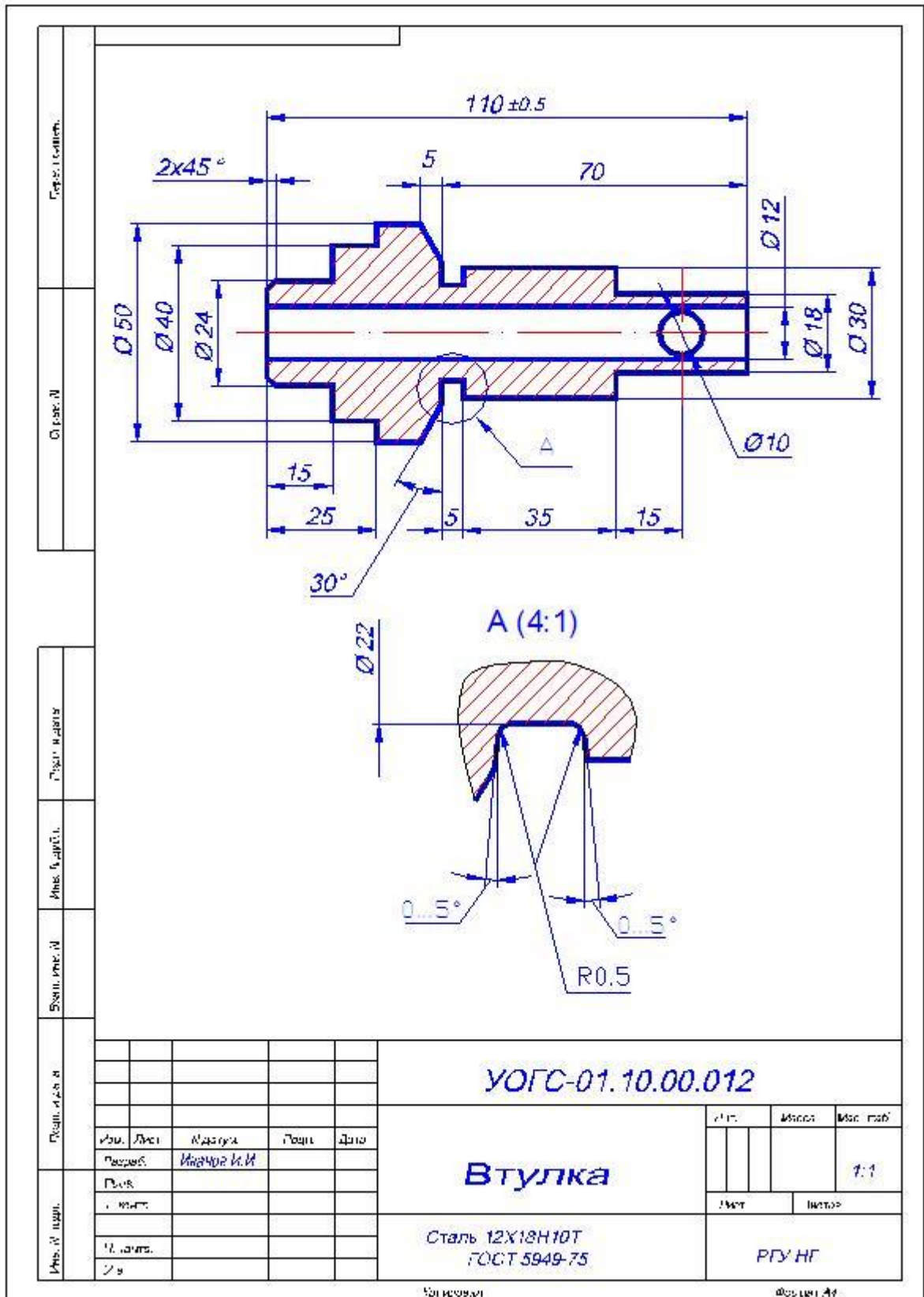


Рис.10.



Габариты
Ø 50

Лист	№
Всего листов	№

Исполн.	Провер.	Инженер	Дата
И.И.	И.И.	И.И.	

**УОГС-01.10.00.012**

**Втулка**

Сталь 12Х18Н10Т  
ГОСТ 5949-75

Лист	Из всего	Масштаб
		1:1
Деталь		Исполн.
		РГУ НГ

Масштаб

Исполн.

## **Практическая работа № 9** **Компьютерная диагностика автомобиля**

**Цель:** применять умения работы в AutoCAD изобразить детали привода.

**Задание:**

Изобразить детали привода клапанов дизелей:

1 Вариант автомобиля КамАЗ

2 Вариант автомобиля ЯМЗ

**Отчет :** показать работу преподавателю

В тетради прописать команды, которые Вы использовали при построении

## **Практическая работа № 10** **Составление**

**Цель:** применять умения работы в AutoCAD изобразить детали привода.

**Задание:**

Составить характеристическую таблицы типовых моделей бортовых компьютеров.

**Отчет:** показать работу преподавателю

В тетради прописать команды, которые Вы использовали при построении

### **Список литературы**

1. Михеева Е. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учеб, пособие для студ. сред. проф. образования / Е. В. Михеева. — 7-е изд., стер. М.: Академия, 2021. - 384 с.

**Интернет – ресурсы:**

1. Учет запчастей 2.1.2209.3, [softportal.com/software-9167-uchet-avtozapchastej](http://softportal.com/software-9167-uchet-avtozapchastej)
2. Автотранспорт: учет и анализ 5.08, [softru.ru/down/o-849](http://softru.ru/down/o-849)