Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Первякова Светлана Валерьевна
Должность: Директор колледжа СКФУ в г. Ставрополе
Дата подписания: 16.06.2026 12:06:31
Уникальный программный ключ:
63a18c373da05c089b08fcc89c468af301900f17

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Кавказский федеральный университет»

Колледж СКФУ в г. Ставрополе

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к практическим работам

по (учебной) дисциплине	**ОП.07 Информационные технологии в профессиональной деятельности**
Специальность	21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Форма обучения	очная

Ставрополь

Методические указания к практическим работам по дисциплине ОП.07 Информационные технологии в профессиональной деятельности составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО и предназначены для студентов, обучающихся по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений.

Методические указания для учебной дисциплины разработаны:
Журавлёва А.Н, преподаватель колледжа СКФУ в г. Ставрополе

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данные методические указания предназначаются для оказания помощи студентам в выполнении практических работ по учебной дисциплине ОП.07 Информационные технологии в профессиональной деятельности.

Раздел 1. Программное обеспечение профессиональной деятельности

Тема 1.1 Знакомство с пользовательским интерфейсом Р7-Офис

Практическое занятие

Настройка рабочей среды в Компас-3D и создание нового документа.

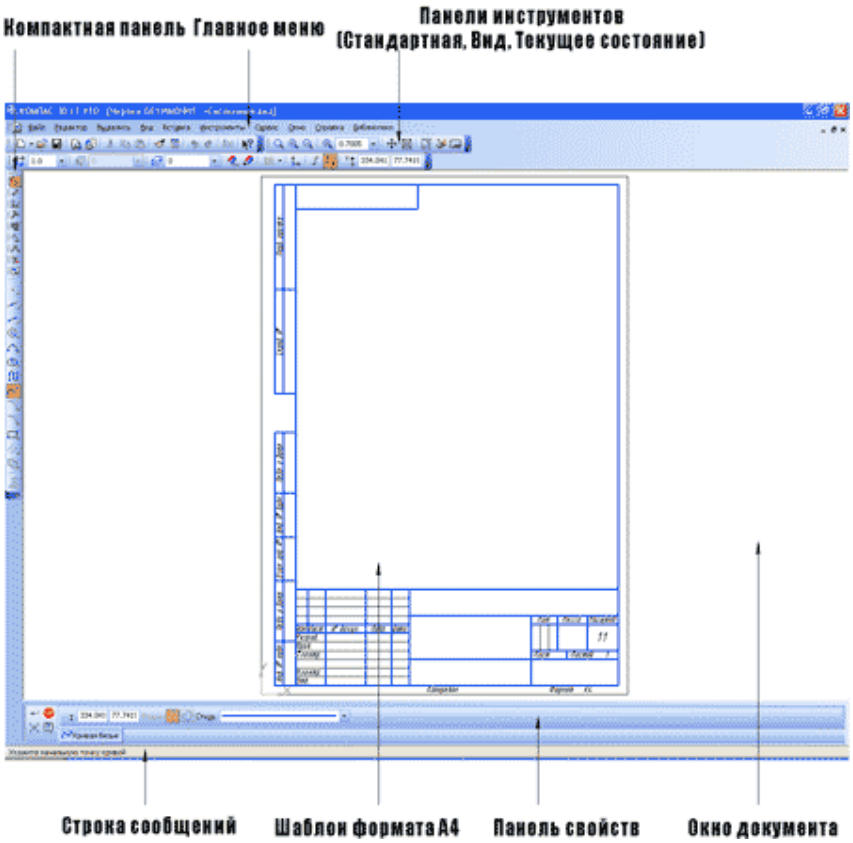
Цель: Ознакомиться с рабочей средой САПР Компас-3D.

Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением САПР Компас-3D.

Ход работы:

Интерфейс Компас 3D

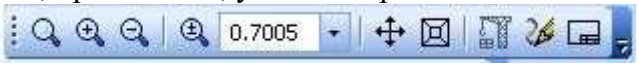
1. Главное меню
2. Панели инструментов (Стандартная, Вид, Текущее состояние)
3. Компактная панель
4. Строка сообщений
5. Панель свойств



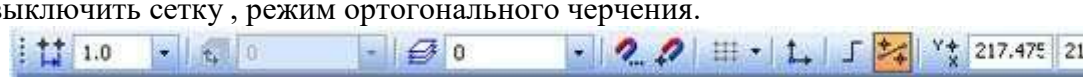
1. Главное меню (2d, 3d) содержит в себе основные меню программы. С его помощью можно создать новый файл, сохранить, отправить его на печать, настроить интерфейс, создать и отредактировать чертеж, подключить библиотеки и многое другое.

2.

3. Панель Вид - содержит команды для управления изображением. Можно менять масштаб, приближать, удалять чертеж.

4. 

5. Панель Текущее состояние - расположены кнопки для управления курсором, его координаты. Также здесь можно установить/запретить привязки курсора, включить/выключить сетку , режим ортогонального черчения.

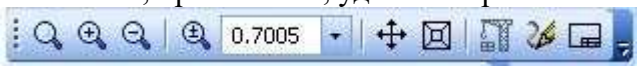
6. 

7. Панель Компактная (2d, 3d) -здесь есть все, что нужно для создания и редактирования чертежа: геометрические фигуры, размеры, обозначения. Панель Компактная состоит из панели переключения и инструментальных панелей.

8.

9. 6. Панель Свойств - первоначально ее на экране нет, она появляется при создании какого-либо элемента чертежа и служит для управления процессом создания этого элемента.Панель Стандартная - также расположена в верхней части экрана. Здесь продублированы наиболее часто используемые команды: Создать документ, Открыть, Сохранить, Отправить на печать.

10. Панель Вид - содержит команды для управления изображением. Можно менять масштаб, приближать, удалять чертеж.



11. Панель Текущее состояние - расположены кнопки для управления курсором, его координаты. Также здесь можно установить/запретить привязки курсора, включить/выключить сетку , режим ортогонального черчения.

12. Панель Компактная (2d, 3d) -здесь есть все, что нужно для создания и редактирования чертежа: геометрические фигуры, размеры, обозначения. Панель Компактная состоит из панели переключения и инструментальных панелей.

6. Панель Свойств - первоначально ее на экране нет, она появляется при создании какого-либо элемента чертежа и служит для управления процессом создания этого элемента.

Практическое занятие

Построение чертежа простейшими командами с применением привязок

Цель: Научиться строить и редактировать простейшие объекты. Ознакомиться с понятием привязок.

Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением САПР Компас-3D.

Ход работы:

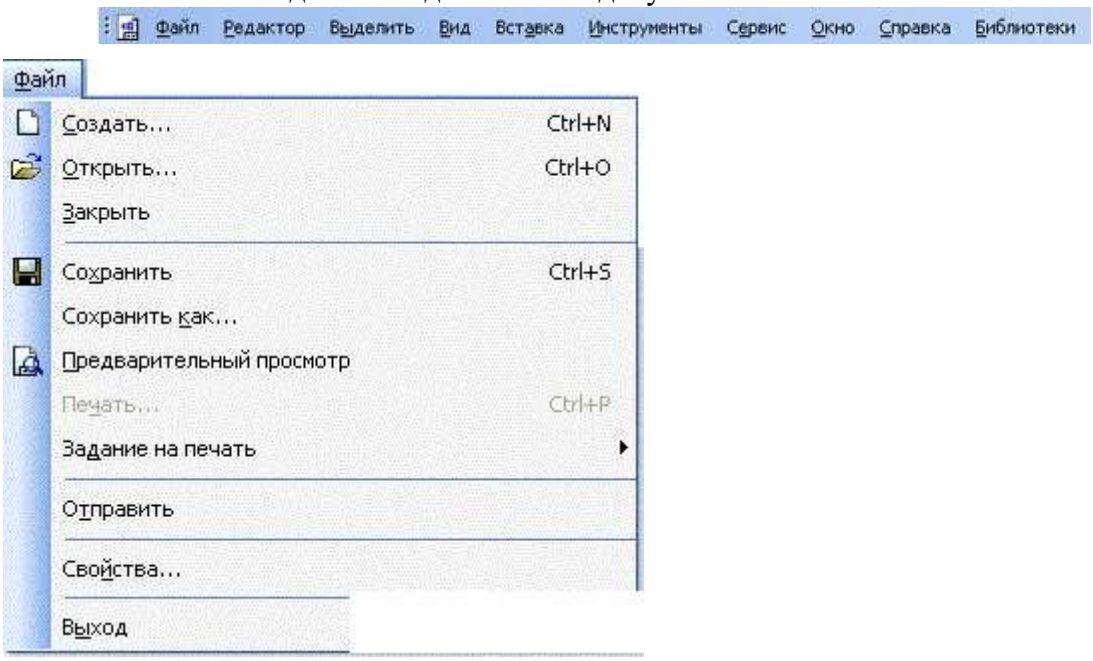
Главное меню (2D). Команды и меню при работе с двухмерными чертежами в Компас 3D.

Главное меню двухмерного документа Чертеж содержит следующие элементы:

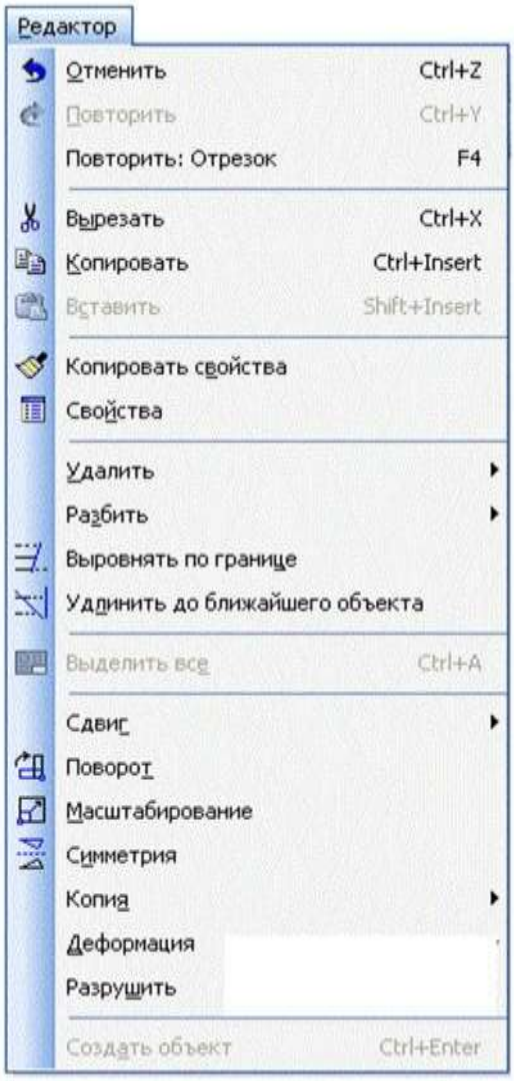
1. Меню Файл
2. Меню Редактор
3. Меню Выделить
4. Меню Вид
5. Меню Вставка

6. Меню Инструменты
7. Меню Сервис
8. Меню Окно
9. Меню Справка
10. Меню Библиотеки

Меню Файл - это меню одинаково для 2D и 3D документов.



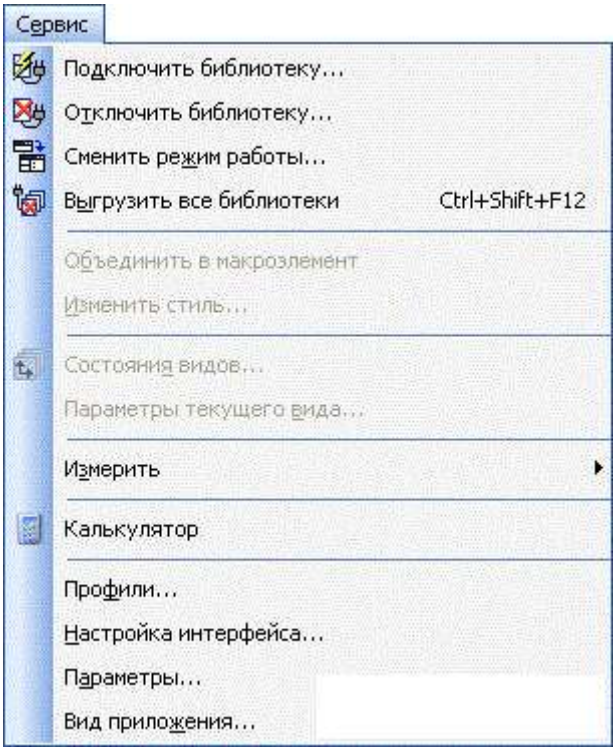
Меню Редактор.
- Отменить/Повторить - команды относятся к последней выполненной операции.
- Удалить - в зависимости от того, что вам нужно с помощью этой команды можно удалить: выделенные объекты, вспомогательные кривые и точки, часть кривой, часть кривой между двумя точками, область, фаску/ скругление, содержание основной надписи, технические требования, неуказанную шероховатость.
- Разбить - позволяет разбить кривую на 2 части или на N равных частей.
- Выровнять по границе - позволяет выравнивание кривых относительно заданной.
- Удлинить до ближайшего объекта - здесь выбирается только объект для удлинения.
- Выделить все - команда позволяет выделить все созданные ранее объекты.
Сдвиг, Поворот, Масштабирование, Симметрия, Копия, Деформация - командыредактирования геометрических объектов.
- Разрушить - разбивает макрообъект на составляющие. Например, это может быть разбивка квадрата, выполненного как единое целое на четыре составляющие его отрезка.
- Создать объект - команда для завершения процесса создания некоторыхобъектов.



Меню Сервис.

1. Подключить/отключить библиотеку - позволяет работать с библиотеками.
2. Объединить в макроэлемент - операция обратная команде Разрушить. Объединяет несколько графических элементов в одно целое.
3. Изменить стиль - позволяет изменить стиль выбранных элементов (например, осевую линию на штриховую)
4. Измерить - позволяет провести измерения расстояния между двумя точками, расстояния между двумя точками на кривой, угла по трем точкам, длины кривой, площади.
5. Профили - содержит профили пользователей (настройки рабочего окна, настройки параметров системы, настройки параметров новых документов)
6. Настройка интерфейса - настройка отражения команд, меню т. д.
7. Параметры - настройка параметров системы и текущего документа

8. Вид приложения - настройка вида приложения (стиль приложения, цветовые схемы, расширенные всплывающие подсказки).



Практическое занятие

Построение чертежа с использованием панели расширенных команд.

Цель: Научиться редактировать объекты. Ознакомиться с панелью расширенных команд.

Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением САПР Компас-3D.

Ход работы:

Панель инструментов Компактная для 2d чертежей. Геометрия,
Размеры, Редактирование.

При работе с чертежами Компактная состоит из следующих панелей инструментов:

1. Геометрия
2. Размеры
3. Обозначения
4. Редактирование
5. Обозначения для ПСП
6. Параметризация
7. Измерения (2D)
8. Выделение
9. Ассоциативные виды

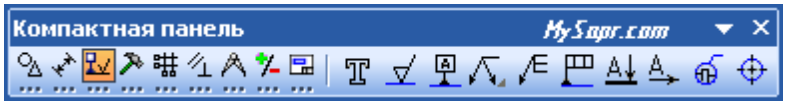
Геометрия

На панели инструментов Геометрия находятся команды для построения геометрических объектов: точка, отрезок, окружность, эллипс, дуга, кривая Безье, прямоугольник. А кроме того и такие команды как вспомогательная прямая, фаска, скругление, эквидистанта, штриховка.

Размеры

Можно указать линейный размер, диаметральный, радиальный, угловой, размервысоты.

Обозначения



Эта панель инструментов позволяет вставить текст в произвольном месте, указать шероховатость, базу на чертеже, стрелку взгляда, обозначить позиции, центр. Также здесь содержатся команды по созданию линий-выносок, допусков формы, линий разреза,выносных элементов.

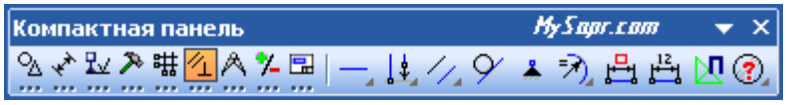
Редактирование

Эта панель инструментов содержит команды для редактирования объектов: сдвиг, поворот, масштабирование, симметрия, копирование, деформация сдвигом, усечь кривую, разбить кривую, очистить область.

Обозначения для промышленно-строительного проектирования.

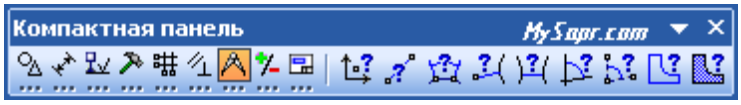
Панель содержит команды: номер узла, выносная надпись, прямая координационная ось и т.д.

Параметризация



Содержит команды для создания связей между элементами чертежа: горизонтальность, параллельность, касание и другие команды.

Измерения (2D)



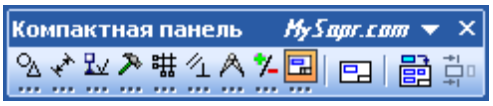
Здесь содержатся команды определения координат точек, расстояния между двумя точками, расстояния между двумя точками, расстояния от точки до кривой, расстояния между двумя кривыми, угла между двумя прямыми/отрезками, угла по трем точкам, длины кривой, площади.

Выделение

С помощью команд этой панели инструментов можно выделить любой элемент чертежа. Команды: выделить по свойствам, выделить все, выделить объект указанием, выделить слой указанием, выделить вид указанием, выделить рамкой,

выделить вне рамки, выделить секущей рамкой, выделить секущей ломаной, выделить прежний список, выделить по типу, выделить по стилю кривой.

Ассоциативные виды

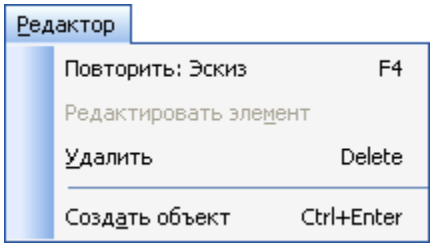


Используется при создании чертежей по 3d моделям. Позволяет создать новый видс модели, стандартные виды, разрез/сечение 3d модели.

Практическое занятие
Редактирование объектов
Цель: Научиться редактировать объекты. Ознакомиться с меню редактирования
Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением САПР Компас-3D.
Ход работы:

Меню Редактор.

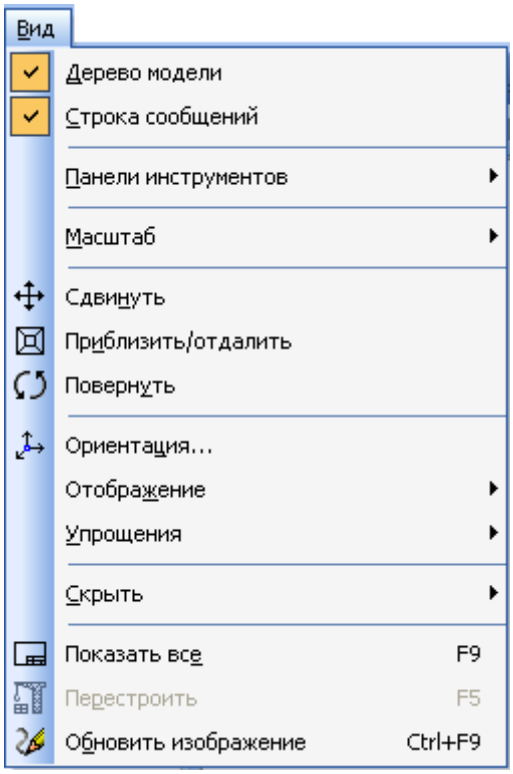
Редактировать элемент - редактирование выделенной операции. Этого же можно добиться щелкнув в дереве построения модели правой кнопкой мыши на нужной операции. Для окончания редактирования можно использовать команду - Создать объект,расположенную в этом же меню.



Меню Вид.

1. Дерево модели - показывает последовательность построения 3d модели (список всех операций использованных для ее создания).
2. Повернуть - команда позволяет поворачивать модель в пространстве.
3. Ориентация - команда служит для установки ориентации модели в пространстве (виды спереди, сзади, сверху, снизу, слева, справа, изометрия XYZ, изометрия YZX, изометрия ZXY, диметрия).
4. Отображение - задает различные виды отображения 3d модели (каркас, без невидимых линий, невидимые лини тонкие, полутоновое, полутоновое с каркасом, перспектива). Удобней пользоваться этими командами с панели инструментов Вид
5. Упрощения - используется для быстрого отображения линий для каркасныхспособов отображения.

6. Скрыть - позволяет скрыть конструктивные оси, вспомогательные плоскости, системы координат, эскизы или вообще все вспомогательные элементы. Тогда на экране будет видна только выполненная 3D модель.



Меню Операции.

Это основное меню для трехмерных документов. Здесь собраны все операции по созданию и редактированию 3D моделей.

1) Эскиз - после того, как вы выберете плоскость (удобней это сделать в дереве построения модели левой кнопкой) на ней можно будет создать эскиз для последующей операции. Например, эскизом будет окружность, операция - выдавливание этого эскиза на определенную высоту, полученная деталь - цилиндр. Также команду Эскиз можно вызвать, щелкнув правой кнопкой на нужной плоскости в дереве построения модели и выбрав из списка команду Эскиз.

2) Эскиз из библиотеки - в библиотеке можно выбрать уже готовые эскизы для создания 3D модели шпоночного паза, патрубка, штуцера.

3) Операция - содержит четыре основные команды для создания элементов моделис добавлением материала (операция вращения, операция выдавливания, кинематическая операция, операция по сечениям)

4) Деталь-заготовка - эта команда позволяет использовать уже созданную 3D детальв качестве заготовки для новой.

5) Вырезать - антипод меню Операция, так как содержит 4 команды для создания элементов модели с удалением материала (вырезать выдавливанием, вырезать вращением, вырезать кинематически, вырезать по сечениям).

6) Пространственные кривые - содержит команды для построения точки, конической спирали, цилиндрической спирали, ломаных, сплайнов. Можно использовать, к примеру, для создания 3D модели пружины.

7) Поверхность - позволяет импортировать файл поверхности формата ACIS в Компас.

8) Ось - команды для создания вспомогательных осей: проходящей через две вершины, проходящей по прямой пересечения двух плоскостей и (или)

двух граней, проходящей через прямолинейное ребро, оси конической или цилиндрической поверхности.

9) Плоскость - команды для построения вспомогательных плоскостей различными способами, наиболее часто используемой из которых является команда Смещенная плоскость.

10) Элементы оформления - команды для нанесения различных размеров (линейных, угловых, радиальных, диаметральных), шероховатостей, баз, допусков формы, линий выносок, знаков клеймения и маркировки - на выполненную 3D модель.

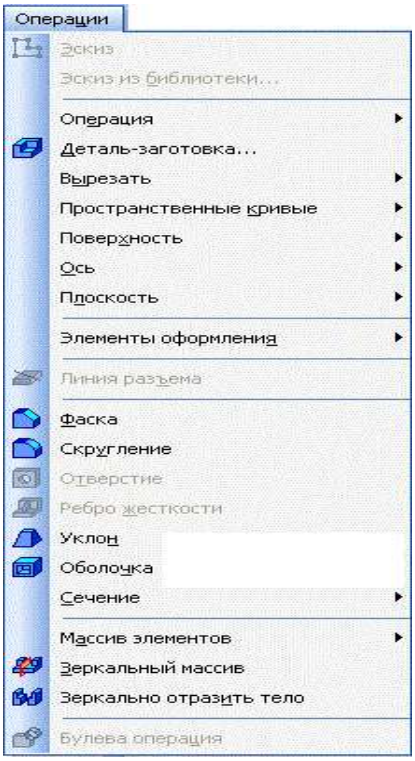
11) Линия разъема - создание линии разъема поверхности по эскизу.

12) Фаска, Скругление, Отверстие, Ребро жесткости, Уклон, Оболочка - эти команды позволяют создать соответствующие элементы на 3D модели.

13) Сечение - используется для создания сечения модели поверхностью или по эскизу.

14) Массив элементов - создание массивов операций по сетке, по концентрической сетке, вдоль кривой. Например, на основе одного отверстия в детали можно добавить еще три с шагом между ними по окружности в 45 градусов.

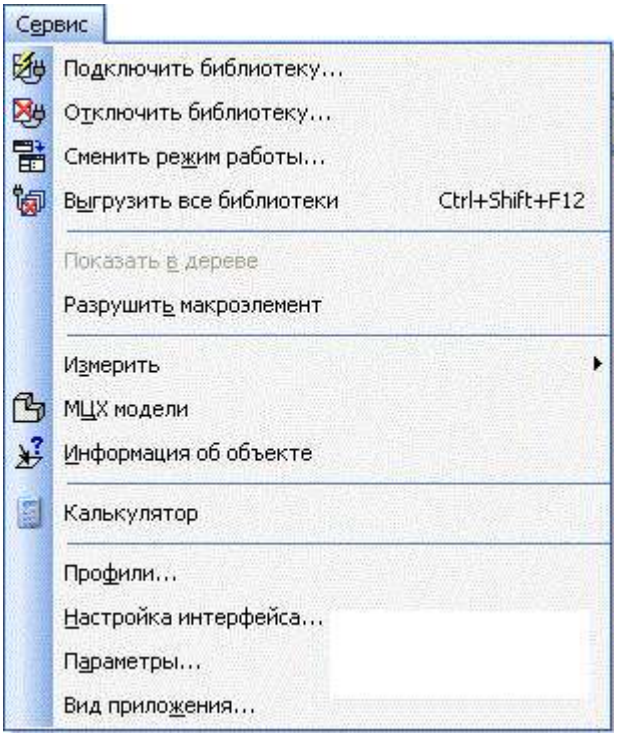
15) Зеркальный массив - создает зеркальную копию выбранного элемента.



Меню Сервис.

позволяет получить информацию о масс-центровочных характеристиках модели(узнать массу, объем детали, вычислить центр масс). А команда Информация об объекте

- об отдельных элемента модели (гранях, ребрах). Например, щелкнув на ребре можно узнать его длину, щелкнув на цилиндрической грани -



узнать ее радиус.

Панель инструментов Компактная для 3d моделей.

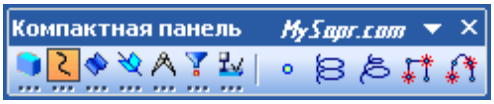
Панель Компактная для 3D документов содержит следующие команды

1. Редактирование детали
2. Пространственные кривые
3. Поверхности
4. Вспомогательная геометрия
5. Измерения (3D)
6. Фильтры
7. Элементы оформления Редактирование детали

Панель инструментов Редактирование детали

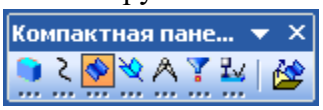
На основной панели инструментов для 3D документа Редактирование детали находятся команды для построения элементов детали путем добавления материала (операции выдавливания, вращения, кинематическая операция и операция по сечениям) и путем удаления материала (вырезать выдавливанием, вращением, кинематически, по сечениям). Другие команды: деталь-заготовка, фаска, отверстие, ребро жесткости, уклон, оболочка, сечение поверхностью, массив по концентрической сетке, зеркальный массив, булева операция.

Панель инструментов Пространственные кривые



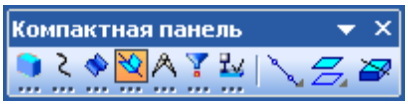
Содержит команды : точка, спираль цилиндрическая, спираль коническая, ломаная, сплайн.

Панель инструментов Поверхности



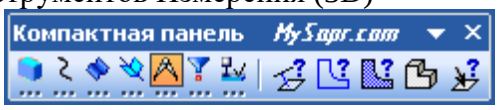
Доступна только одна команда: импорт поверхности из файла формата ACIS (расширение .sat)

Панель инструментов Вспомогательная геометрия



Доступны команды: ось через две вершины, смещенная плоскость, линия разъема.

Панель инструментов Измерения (3D)



Эта инструментальная панель содержит команды для различных вычислений: расстояние и угол, длина ребра, площадь, информация об объекте.

Панель инструментов Фильтры

Команды панели Фильтры используются в том случае, когда конструктору трудно выделить какой-то объект модели. Например, нужно выделить ребро, а так как рядом с ребром грань по ошибке может выделиться она. Для того, чтобы этого не происходило можно фильтровать грани, ребра, вершины, конструктивные плоскости, конструктивные оси. Изначально активна команда фильтровать все, что означает, что может быть выделен любой элемент.

Панель инструментов Элементы оформления

Команды этой панели инструментов позволяют проставить на 3D модели детали линейный размер, угловой, радиальный, диаметральный, шероховатость, базу, линию- выноску, допуск формы.

Раздел 2 Системы автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности

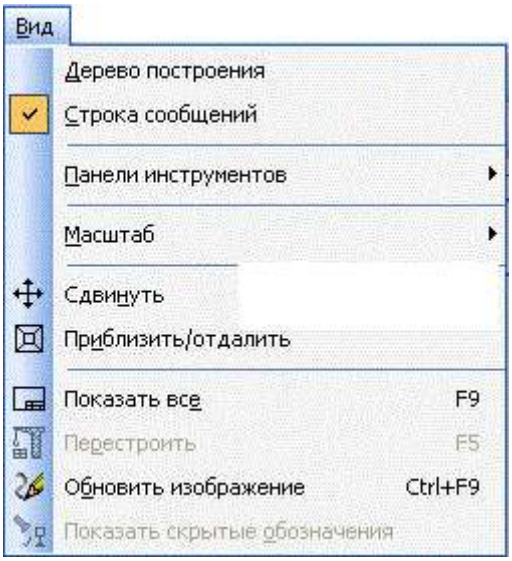
Тема 2.1 Графический редактор Компас 3D. Приемы построения 2D-изображений

Практическое занятие Заливка и штриховка геометрических объектов

Цель: Ознакомиться с процессом заливки и штриховки геометрических объектов.
Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением САПР Компас-3D.
Ход работы:

Меню Вид.

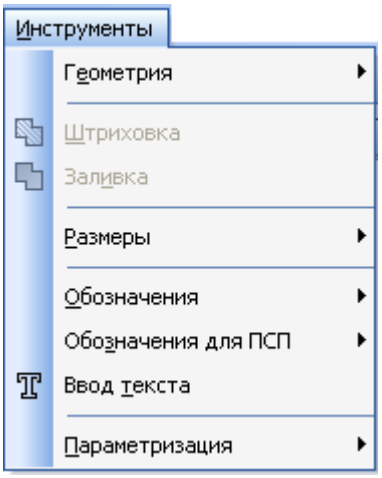
1. Дерево построения - может использоваться при создании чертежей по 3D моделям.
2. Строка сообщений - показывает различные подсказки. Например, при создании отрезка показывает следующую информацию: "Укажите начальную точку отрезка или введите ее координаты".
3. Панели инструментов - позволяет включать или отключать отображения различных панелей инструментов на экране (Панель свойств, Стандартная, Компактная ит. д.)
4. Масштаб - отвечает за увеличение, уменьшение изображения.
5. Сдвинуть - используется для перемещения по чертежу, когда он не вписываетсяполностью в экран
6. Приблизить/отдалить - команда похожа на Масштаб, но масштаб изображения вданном случае меняется более плавно.
7. Показать все - автоматическое изменение масштаба для отображения на экраневсего чертежа
8. Перестроить - используется при создании чертежей по 3D моделям и позволяетавтоматически перестроить чертеж при изменении 3D модели.
9. Обновить изображение - бывает так, что часть изображения после ее удаленияостается на экране. В таких случаях пользуются этой командой.



Меню Инструменты.

1. Геометрия - здесь собраны все команды для черчения (Отрезок, Окружность,Дуга, Эллипс и т. д.)
2. Штриховка - штриховка выбранной замкнутой области
3. Заливка - заливка выбранной замкнутой области цветом
4. Размеры - команды для указания размеров (линейных, угловых, диаметральных,радиальных и др.)
5. Обозначения - содержит команды для простановки шероховатости, баз, линийвыносок, допусков форм.
6. Ввод текста - команда добавления текста в какую-либо область чертежа.

7. Параметризация - позволяет работать со связями между элементами чертежа.



Раздел 2 Системы автоматизированного проектирования в профессиональной деятельности

Тема 2.2 Графический редактор Компас 3D. Построение 3D-моделей

Практическое занятие

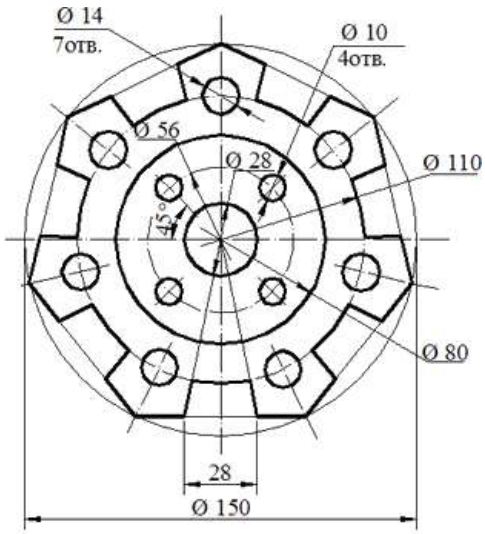
Построение объекта с элементами сопряжений

Цель: Ознакомиться с процессом построения объекта с элементами сопряжений.

Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением САПР Компас-3D.

Ход работы:

Необходимо построить чертеж такого вида.



Решетка

Последовательность работы:

a. Анализ формы чертежа.
b. Определение размеров поверхностей
c. Определение последовательности построения.
d. Выполнение построений.
e. Простановка размеров
f. Заполнение основной надписи

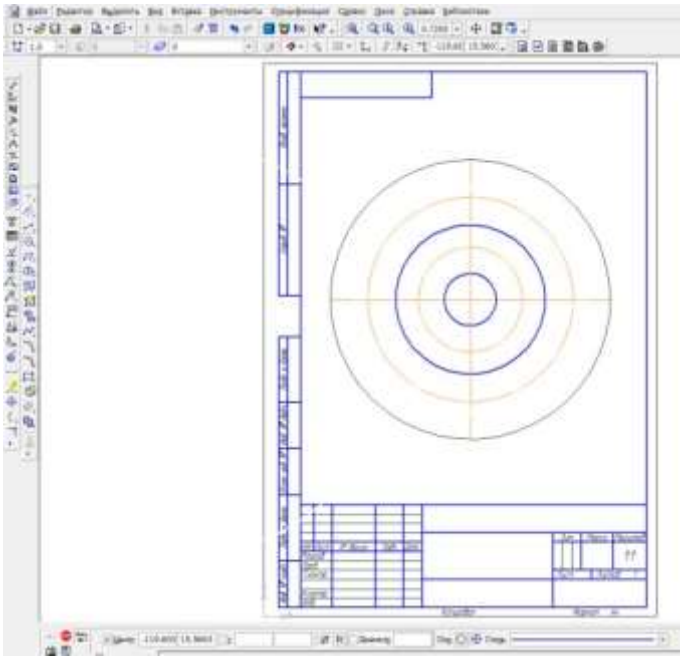
Построение чертежа.

1) Выбор формата - .А4, вертикальный.

2) На компактной панели выбираем окно ГЕОМЕТРИЯ, щелкнув по немулевой кнопкой мыши. В инструментальной панели выбираем – ОКРУЖНОСТЬ.

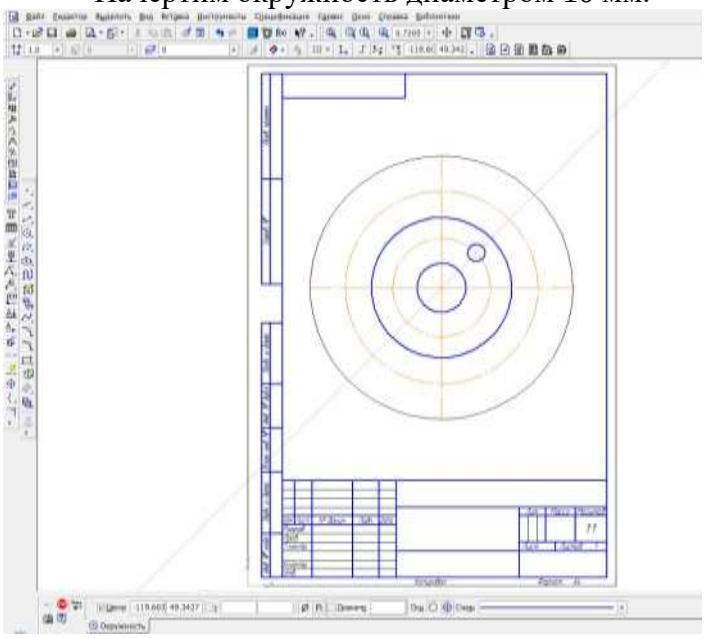
На панели свойств задаем габаритный размер детали – диметр 150, стиль линии-тонкая. Выбираем окружность с осями.

Вторая окружность – диаметр 110, стиль линии - осевая; Третья - диаметр 80, стиль линии - основная; Четвертая - диаметр 56, стиль линии — осевая;
Пятая - диаметр 28, стиль линии - основная.

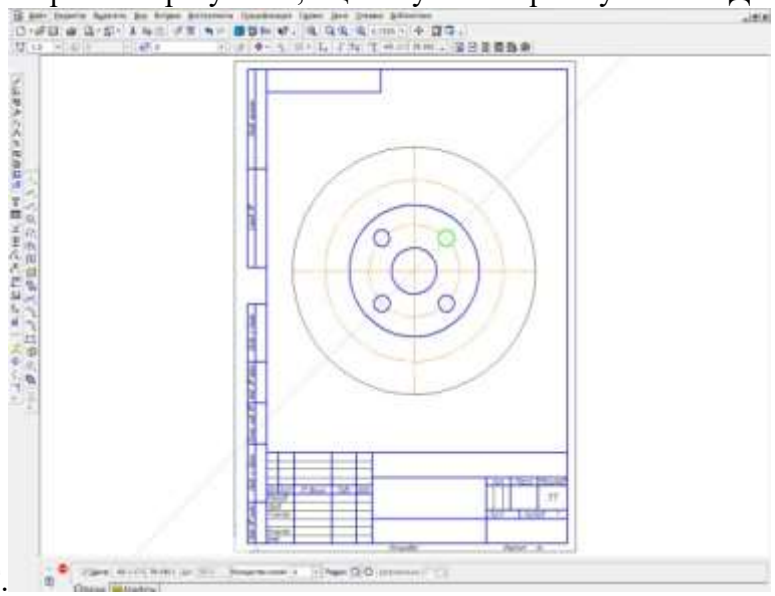


3) Начертим на окружности диаметром 56 мм четыре окружности диаметром 10 мм. Для этого в инструментальной панели выберем команду ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРЯМЫЕ. Зададим на панели свойств угол наклона прямой – 45 градусов и установим ее в центре, на пересечении центровых.

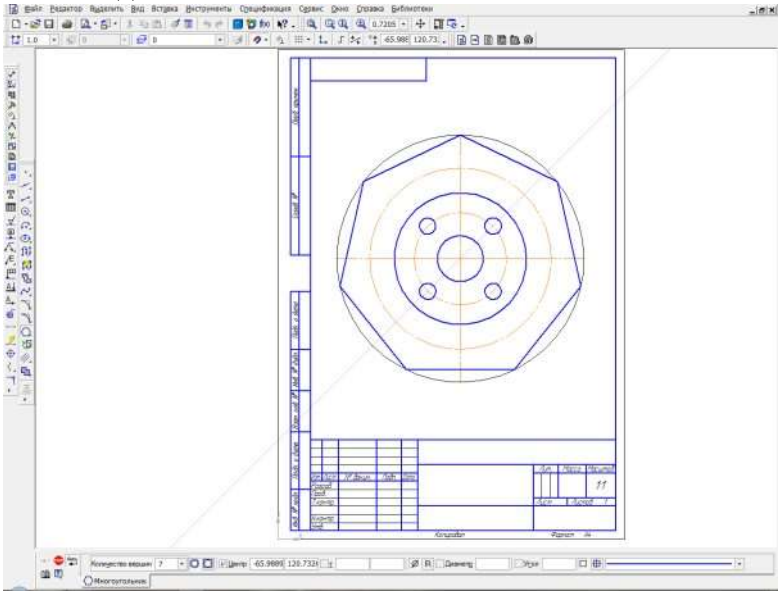
Начертим окружность диаметром 10 мм.



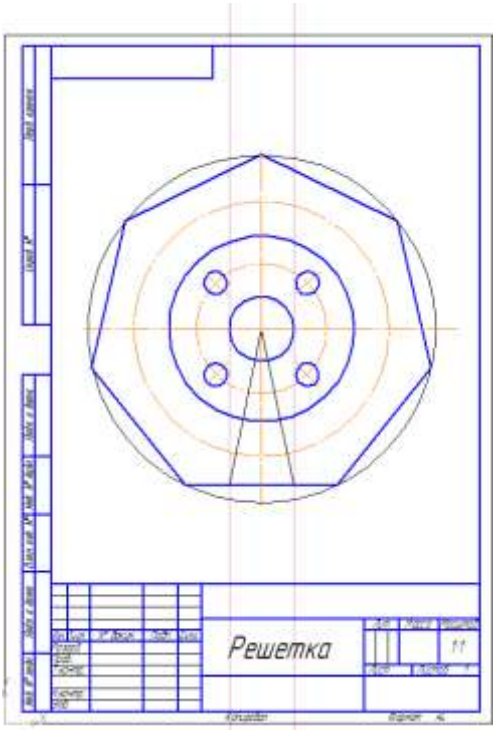
4) Выделим окружность диаметром 10 мм, щелкнув по ней левой кнопкой мыши. В главном меню выбираем вкладку РЕДАКТОР – КОПИЯ – ПО ОКРУЖНОСТИ. На панели свойств зададим количество копий – 4, режим – вдоль всей окружности. Щелкнув по центру окружности, получаем фантом изображения окружностей. Сохраняем результат, щелкнув по ярлыку – СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ.



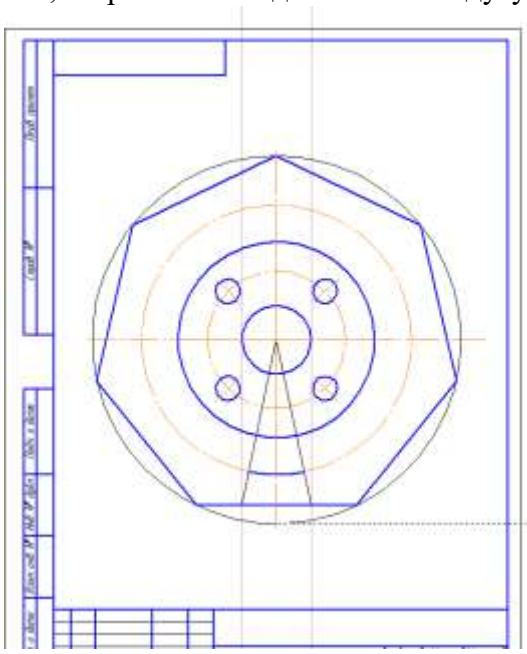
5) Впишем в окружность диаметром 150мм равносторонний семиугольник. Для этого в панели ГЕОМЕТРИЯ выбираем команду – ПРЯМОУГОЛЬНИК. Нажимаем на вкладку, она разворачивается, выбираем из предложенных команд –МНОГОУГОЛЬНИК. На панели свойств задаем следующие параметры: количество вершин -7, по описанной окружности, диаметр 150. Щелкнув по центру окружности, разворачиваем многоугольник в заданном положении.



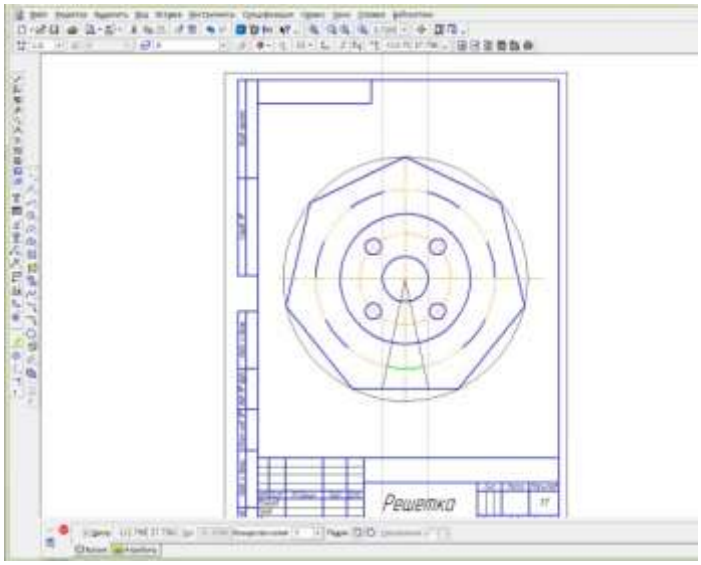
6) Начертим контур выреза. Для этого при помощи команды параллельные прямые зададим расстояние -28, отложив его от вертикальной центровой. На панели свойств следует набрать расстояние 14.



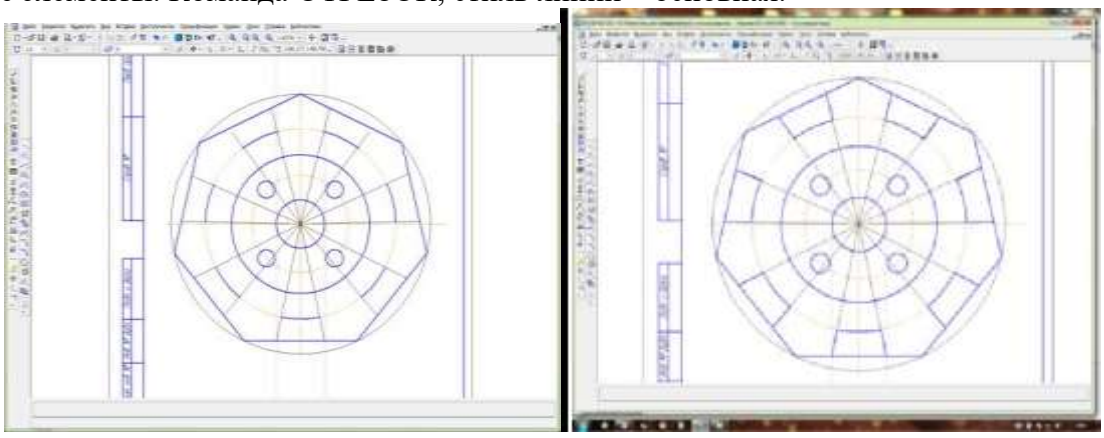
Через точки пересечения окружности с параллельными прямыми, проведем две тонкие линии к центру окружности. Используя команду ДУГА, начертим дугу в нижней части детали. На панели свойств указать – диаметр 110, и провести в заданном месте дугу.



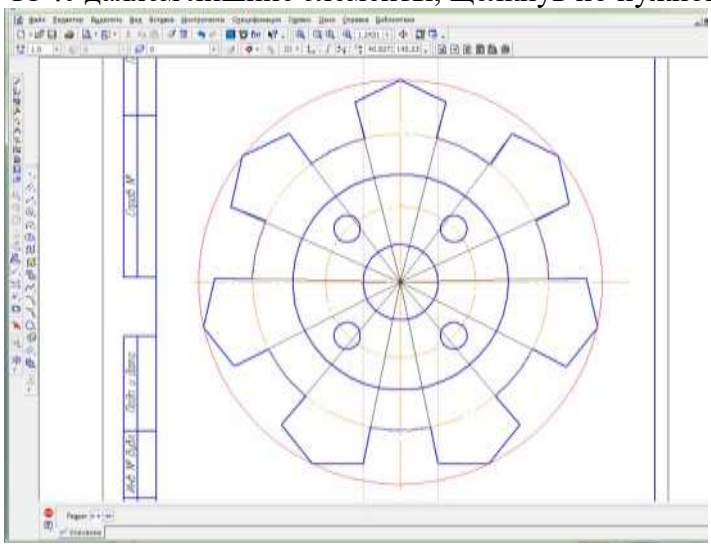
7) Скопируем дугу. Для этого используем следующую последовательность команд - выделить дугу - РЕДАКТОР – КОПИЯ – ПО ОКРУЖНОСТИ. На панели свойств указать – количество копий 7, режим - вдоль всей окружности.



8) Используя команду ОТРЕЗОК, из центра окружности провести линии, черезуказанные дуги. Стиль линий – вспомогательная. Обвести нужные элементы. Команда ОТРЕЗОК, стиль линии – основная.

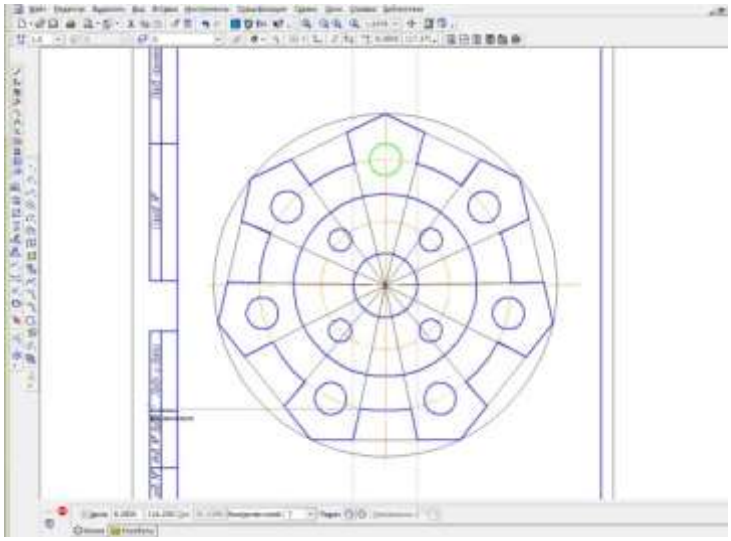


9) Удалить элементы между выступами. Для этого в компактной панели
активируем вкладку РЕДАКТИРОВАНИЕ . В ней выбираем команду УСЕЧЬ КРИВУЮ .Удаляем лишние элементы, щелкнув по нужной части линии мышью.



10) Довести линии между элементами. Команда ОТРЕЗОК, стиль линии –тонкая.

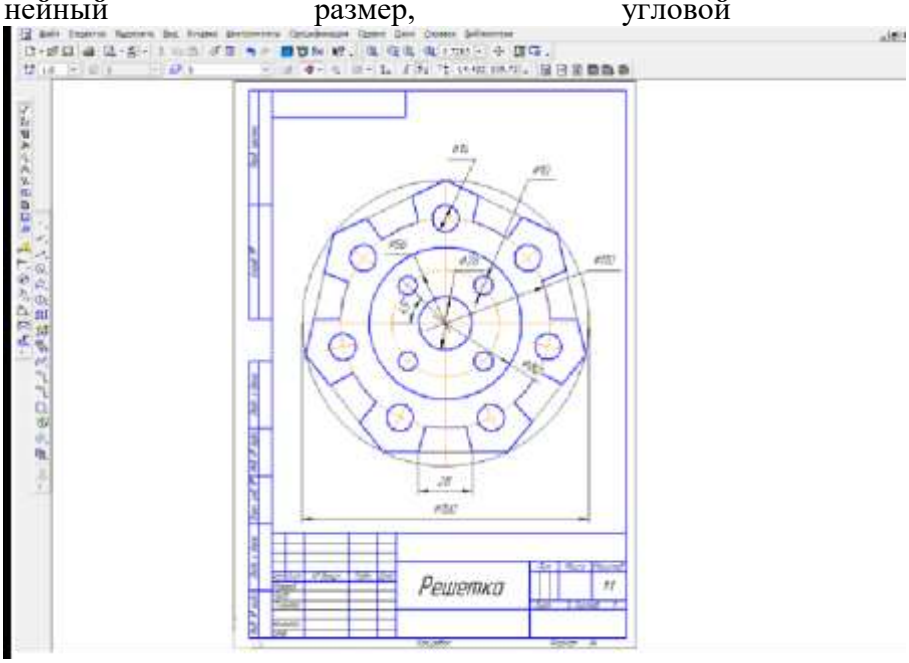
11) Начертить окружности диаметром 14мм, используя последовательность команд - выделить окружность - РЕДАКТОР – КОПИЯ – ПО ОКРУЖНОСТИ.



12)

13) Провести центры окружностей. На компактной панели – ОБОЗНАЧЕНИЕ- ОБОЗНАЧЕНИЕ ЦЕНТРА - одна ось. Щелкнуть мышью по дуге окружности и по центруфигуры.

14) На компактной панели выбрать команду РАЗМЕРЫ. Для простановки размеров использовать команды диаметральный размер, линейный размер, угловой размер.



15) Заполнить основную надпись чертежа, активировав ее двумя щелчками

мыши.

Практическое занятие

Простановка размеров и текста на чертеже

Цель: Ознакомиться с процессом простановки размеров и текста на чертеже.

Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением САПР Компас-3D.

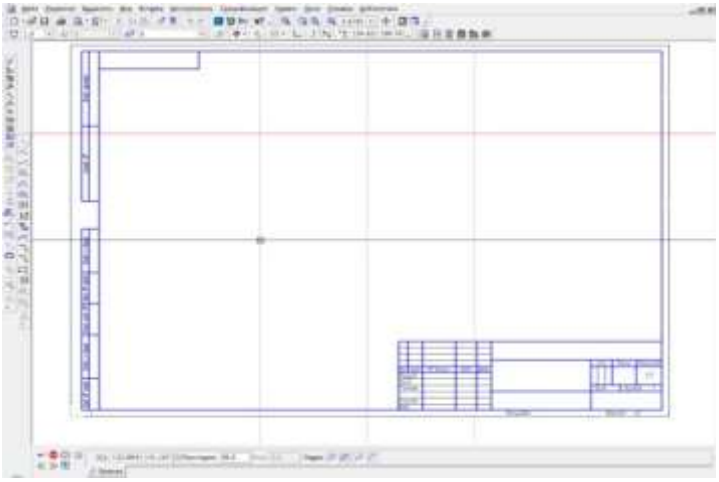
Ход работы:

Последовательность работы:

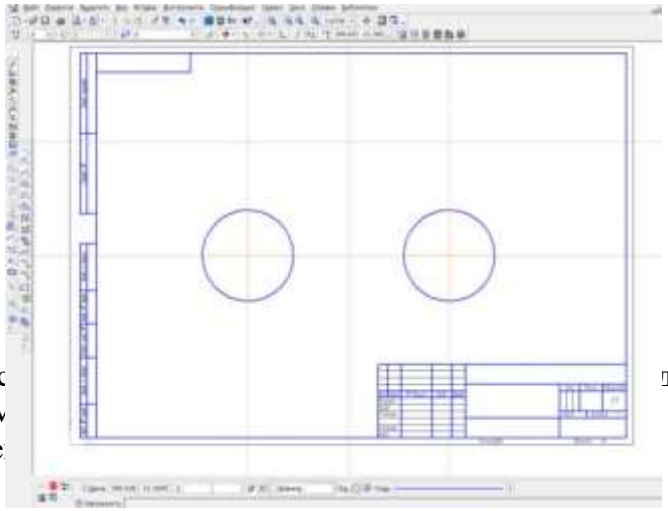
- Анализ формы чертежа.
- Определение размеров поверхностей
- Определение последовательности построения.
- Выполнение построений.
- Простановка размеров
- Заполнение основной надписи

Построение чертежа.

1. Выбор формата - А3, горизонтальный. На горизонтальной панели МЕНЮ выбрать СЕРВИС - МЕНЕДЖЕР ДОКУМЕНТА - поменять А4 на А3, ориентация –горизонтальный формат.
2. На компактной панели выбираем окно ГЕОМЕТРИЯ. Н а инструментальной панели – ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ. В центре листа провести вертикальную прямую - вертикальную ось симметрии. Относительно ее командой – ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ПРЯМАЯ – провести две прямые, задав расстояние 75 (150:2=75). В верхней части чертежа произвольно проводим горизонтальную прямую, оставив место для нанесения верхних горизонтальных размеров. Относительно ее командой – ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ ПРЯМАЯ - проводим линию задав расстояние 85.

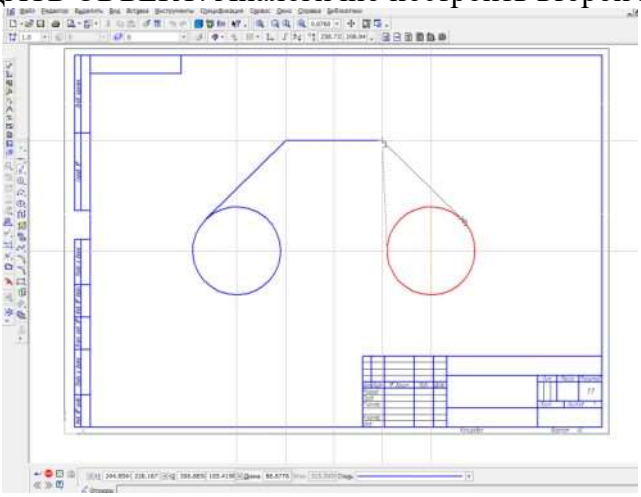


3. На пересечении вспомогательных прямых проводим две окружности диаметром 68 мм. Для этого выбираем команду - ОКРУЖНОСТЬ, задаем диаметр – 68, окружность – с осями, стиль линии - основная.

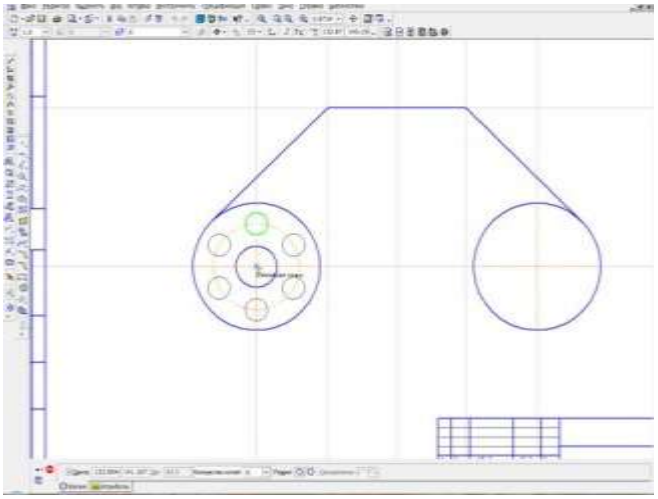


4. Относ дой ПАРАЛЕЛЬНАЯ ПРЯМ панели свойств указывае (74:2=370).

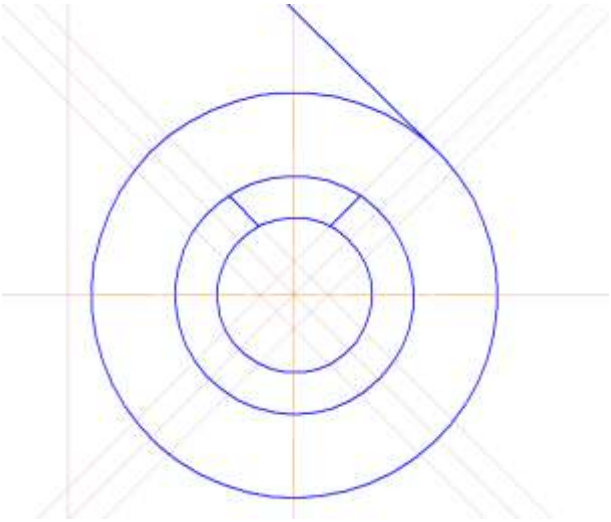
Выбираем команду - ОТРЕЗОК, проводим линию между параллельными прямыми, стиль
– основная. Затем выбираем команду – КАСАТЕЛЬНЫЙ ОТРЕЗОК ЧЕРЕЗ ВНЕШНЮЮ ТОЧКУ. Щелкнуть мышью по окружности приблизительно в точке касания и на конце отрезка 74. Выбрать из двух фантомных отрезкой указанный на чертеже, щелкнув по нему , далее на команду – СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ. Аналогично построить второй касательный отрезок.

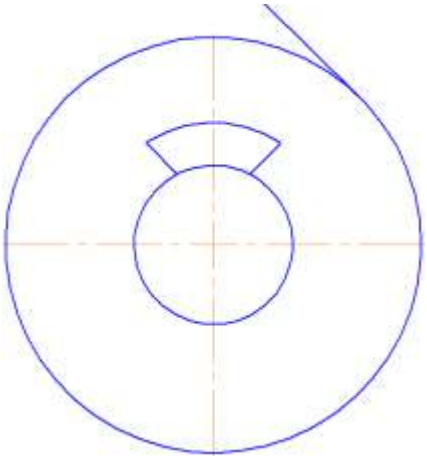


5. Выполним построения на левой окружности. Для этого выбираем команду ОКРУЖНОСТЬ. Строим две окружности – диаметром 22 мм, стиль – основная, диаметром 46мм, стиль – осевая. На осевой окружности в точке пересечения с вертикалью чертим окружность диаметром 12. Выделим окружность. В главном меню выбрать РЕДАКТОР – КОПИЯ – ПО ОКРУЖНОСТИ. В панели свойств задать – количество копий -6, режим – вдоль всей окружности. Щелкнуть по центру окружности, появятся фантомы изображения, затем щелкнуть по окну СОЗДАТЬ ОБЪЕКТ.



6. Для построения элементов правой окружности выполним следующие построения. Выбрать команду ОКРУЖНОСТЬ. Провести две окружности – диаметром 26 мм и 40мм. Команда вспомогательная прямая. Задать угол наклона прямой 45 и - 45 градусов.

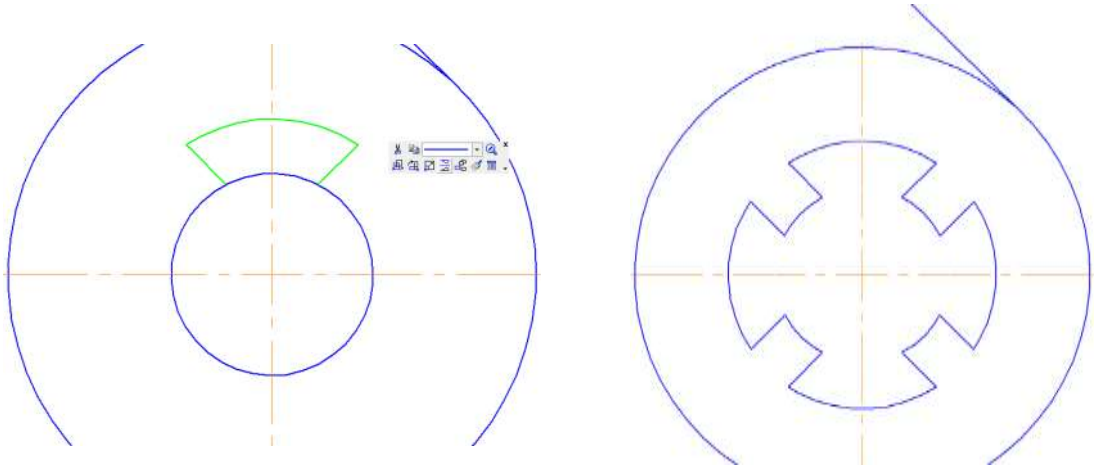




Относительно этих прямых при помощи параллельных прямых провести линии на расстоянии 8 (в панели свойств задать 4). Обвести контур боковых элементов выступа. Убрать вспомогательные прямые. В меню – РЕДАКТОР - УДАЛИТЬ – ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ КРИВЫЕ И ТОЧКИ – В ТЕКУЩЕМ ВИДЕ. На компактной
панели. Выбрать окно – РЕДАКТИРОВАНИЕ - УСЕЧЬ КРИВУЮ. Удалить боковые инижнюю часть окружности диаметром 40.

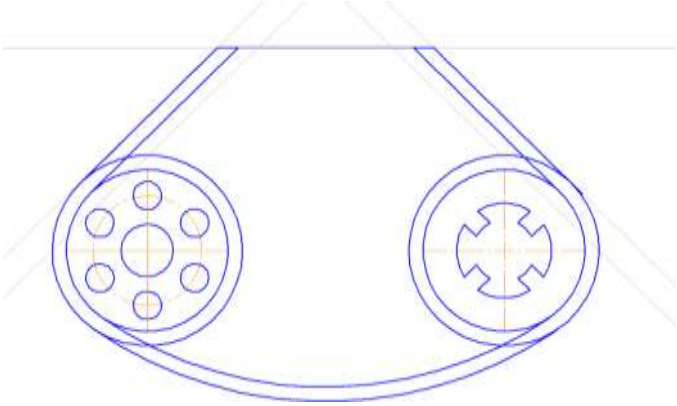
Выделить прямоугольником выступ. На вспомогательной панели выбрать СИММЕТРИЯ, СИММЕТРИЧНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ВЫДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ.

Обозначить ось симметрию, щелкнув по ней мышью. Симметрично отобразится элемент. Второй раз щелкнуть по чертежу, подтвердив создание объекта.

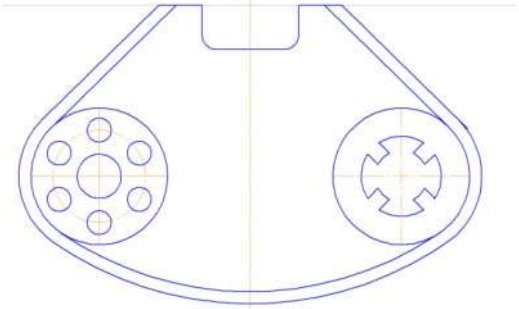


При помощи команды РЕДАКТИРОВАНИЕ – УСЕЧЬ КРИВУЮ удалить частидуги внутри элемента.

7. Выполним сопряжение окружностей. Выбираем команду СКРУГЛЕНИЕ. На панели свойств задаем радиус 166. Щелкнуть левой кнопкой мыши по точкам сопряжения, определив их приблизительно, в соответствии с заданием.
8. Построим внешний контур детали, удаленный на 6 мм. Для этого при помощи ПАРАЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫХ проведем вспомогательные прямые, удаленные на 6 мм. Построим окружности диаметром 80 (68+ 2х6=80). Выполним сопряжение этих окружностей диаметром 172 (166+6=172). Удалим при помощи команд РЕДАКТИРОВАНИЕ – УСЕЧЬ КРИВУЮ лишние элементы в соответствии с заданием.

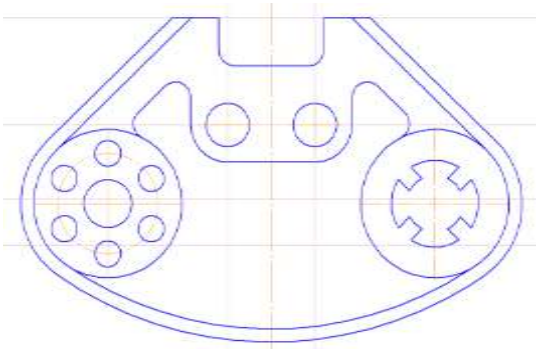


9. Выполним верхний элемент детали. При помощи ПАРАЛЕЛЬНЫХ ПРЯМЫХ определим размеры верхнего прямоугольного выреза. Обвести прямоугольник – команда ОТРЕЗОК, стиль линии - основная. Провести центральную осевую. Удалить вспомогательные прямые. Выполнить сопряжение углов радиусом 7 мм.

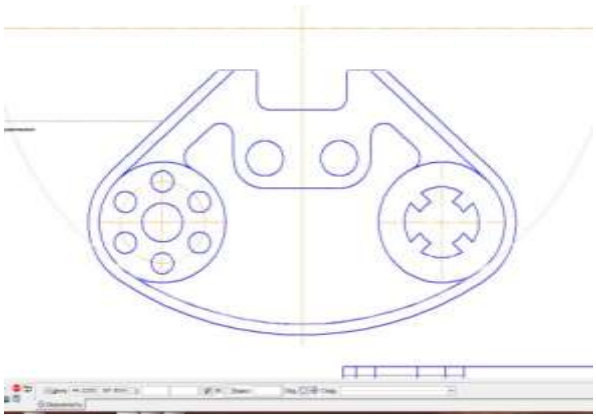


Удалить верхнюю горизонтальную линию – РЕДАКТИРОВАНИЕ – УСЕЧЬ КРИВУЮ.

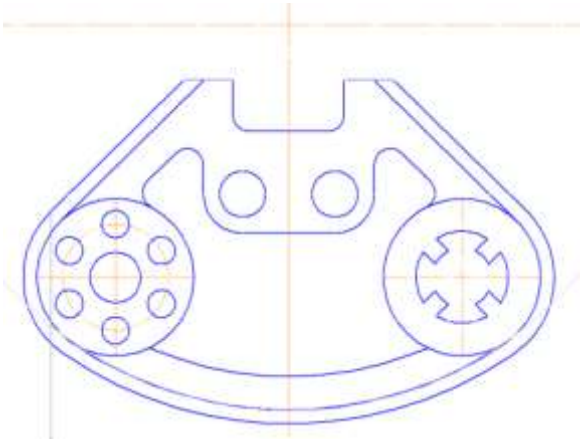
10. При помощи параллельных прямых задать расстояния 14, 74 (74:2=37), 19 (36-17=19) для построения среднего элемента детали. Обвести отрезком, стиль линии - основная. Используя команду СКРУГЛЕНИЕ, выполнить указанные сопряжения.
11. При помощи вспомогательных прямых определяем центры окружностей. Проводим окружности диаметром 20мм.



12. Для построения дуги радиусом 152мм. необходимо определить центр сопряжения окружностей радиусом 166. Для этого восстановим окружность радиусом 166, совместив нижний край окружности с дугой сопряжения. Выберем окружность с осями, стильлинии - вспомогательная.

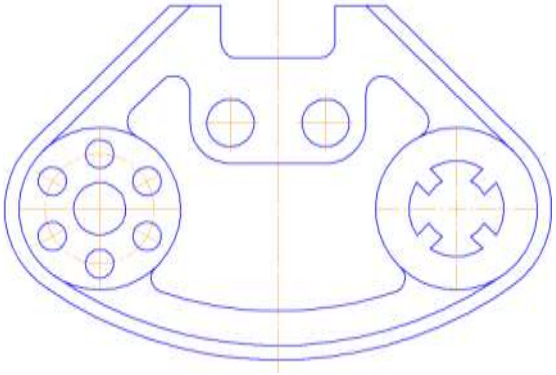


13. Выбираем команду ДУГА. В панели свойств задаем радиус дуги – 152 мм. Щелкнуть левой кнопкой мыши по найденному центру сопряжения. Появляется фантом дуги, выбрать направление построения дуги, например, по часовой стрелке, и щелкнуть по началу и концу дуги.

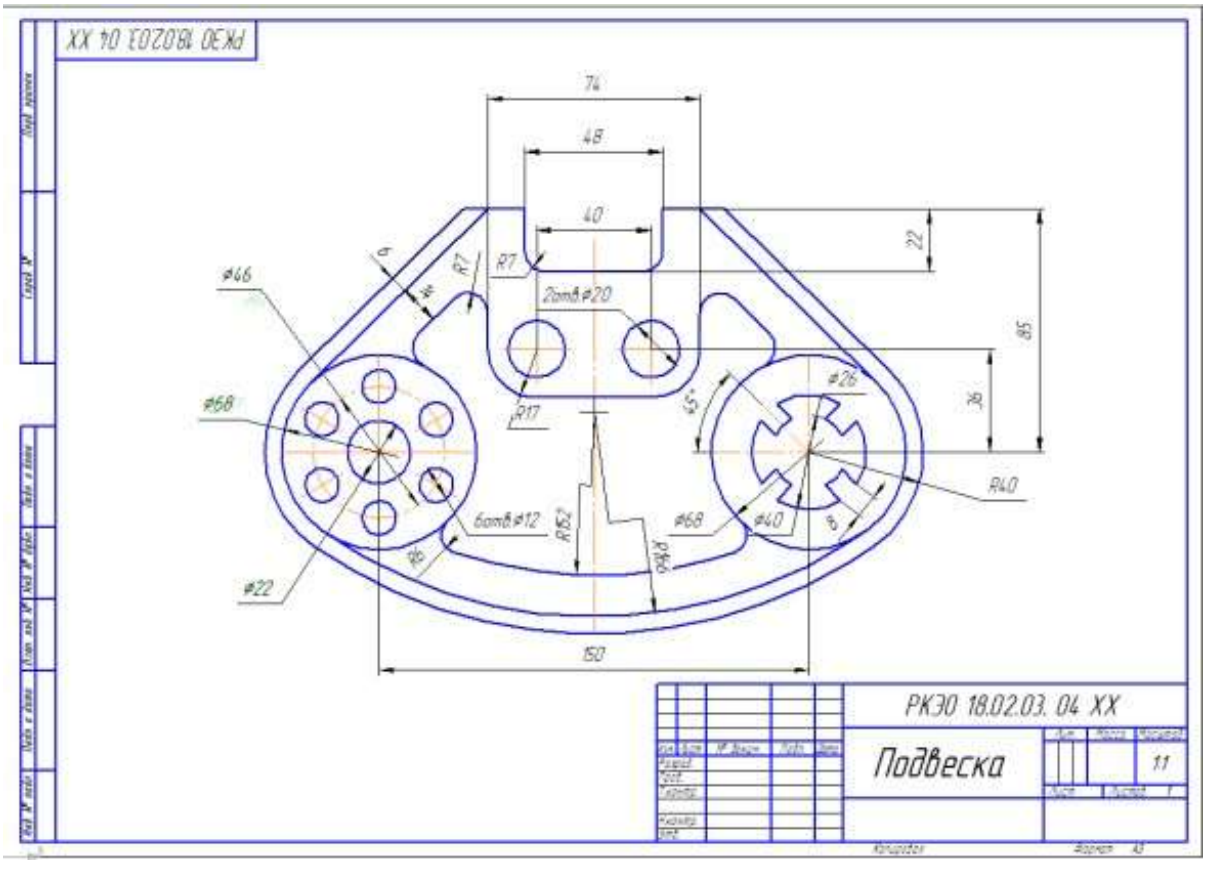


Выполнить сопряжение дуги и окружности радиусом 6, используя команду СКРУГЛЕНИЕ.

14. Выполнить оси на окружностях. В компактной панели выбираем ОБОЗНАЧЕНИЕ - ОБОЗНАЧЕНИЕ ЦЕНТРА. В панели свойств выбираем тип обозначения – одна ось. Для задания направления необходимо щелкнуть по маленькой окружности диаметром 12 , а затем по центру большой.



15. Проставить размеры. Для простановки размеров используем команды РАЗМЕРЫ - ЛИНЕЙНЫЙ РАЗМЕР, ДИАМЕТРАЛЬНЫЙ РАЗМЕР, РАДИАЛЬНЫЙ РАЗМЕР, УГЛОВОЙ РАЗМЕР.
16. Заполнить основную надпись чертежа.



Практическое занятие

Выполнение чертежа плана этажа многоквартирного дома

Цель: Выполнение чертежа плана этажа многоквартирного дома.

Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением САПР Компас-3D.

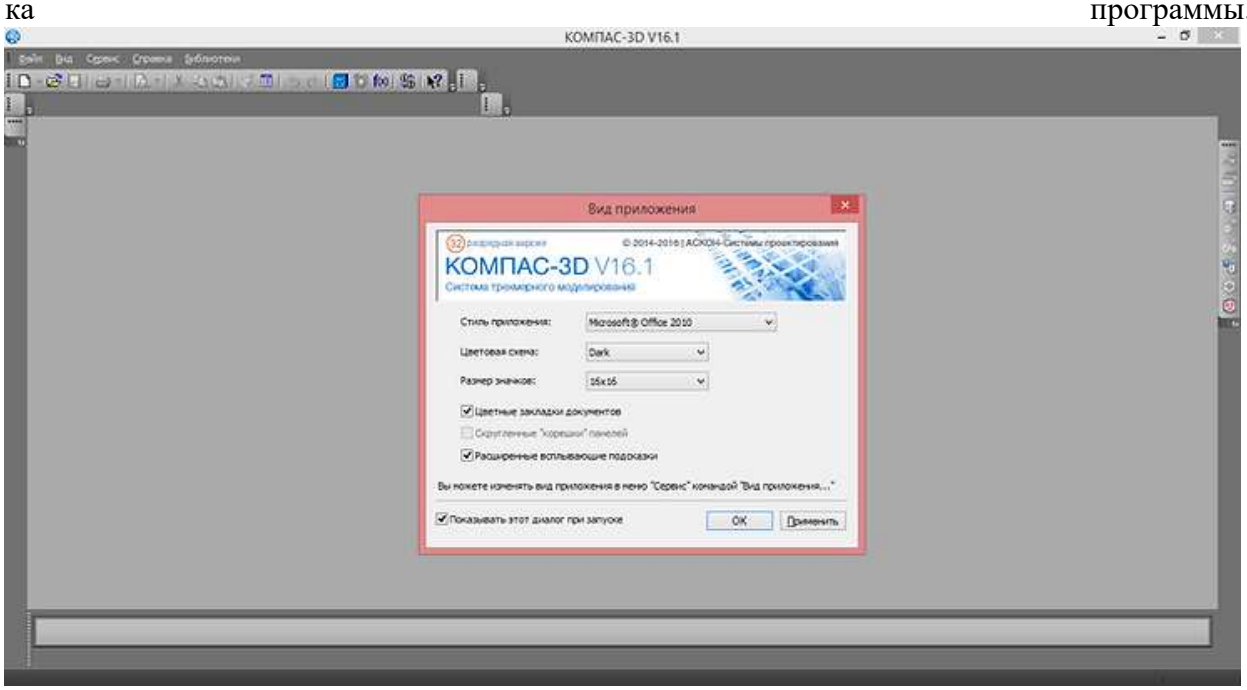
Ход работы:

Исходные данные:

Рассмотрим условный 10-ти квартирный дом в г. Архангельске. Адрес нашего дома будет следующий: **г. Архангельск, ул. Воронина, д. 30** (именно этот адрес мы будем использовать во всех документах).

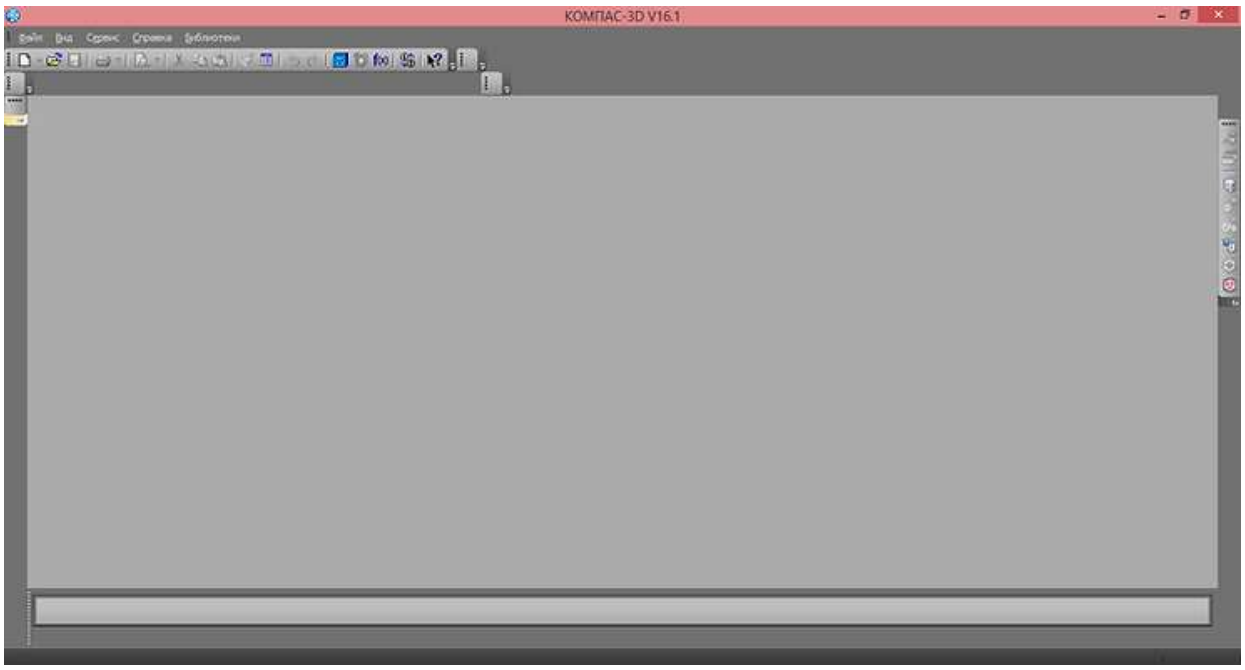
Работу начнем с создания чертежа, а именно вычертим поэтажный план жилого помещения (квартиры) в программе Компас 3D. Это ни что иное, как техпаспорт квартиры.

Выполнение чертежа поэтажного плана квартиры в программе Компас 3D начнем с запуска программы.

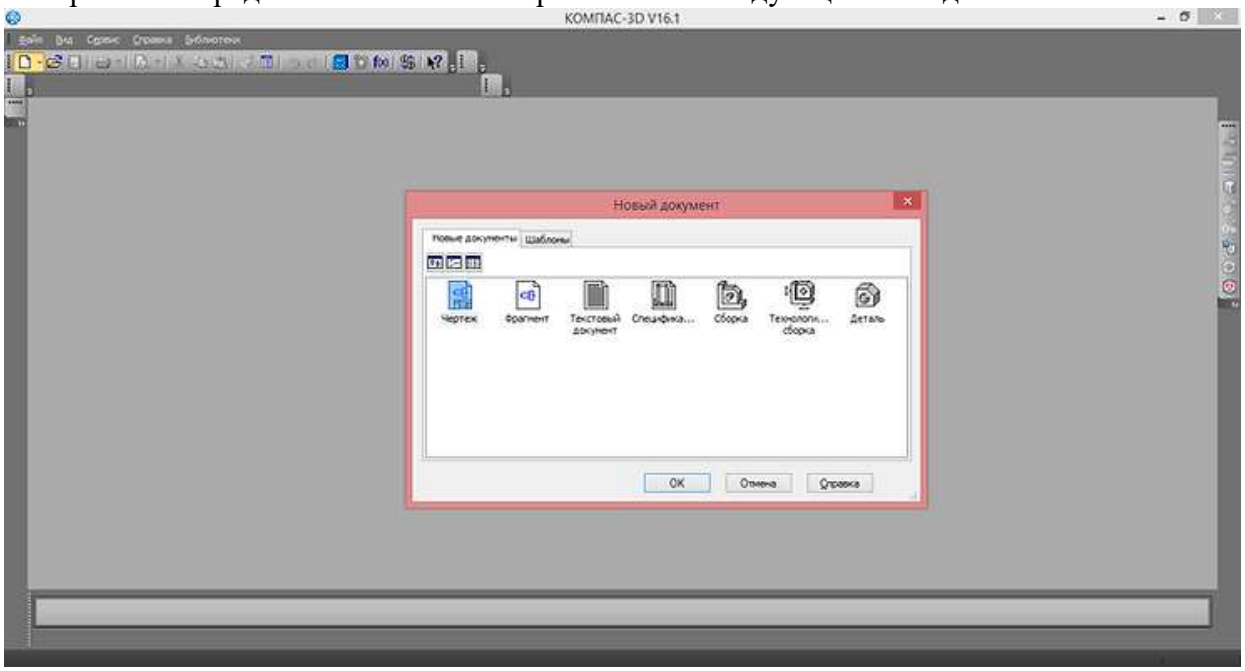


Программа предложит выбрать вам вид приложения. Мне комфортно работать со следующими настройками. После необходимых настроек примените изменения и нажмите ОК. Чтобы включить строительный профиль необходимо пройти в **Сервис - Профили - Профиль aes.** Затем необходимо перезапустить приложение, чтобы профиль подключился.

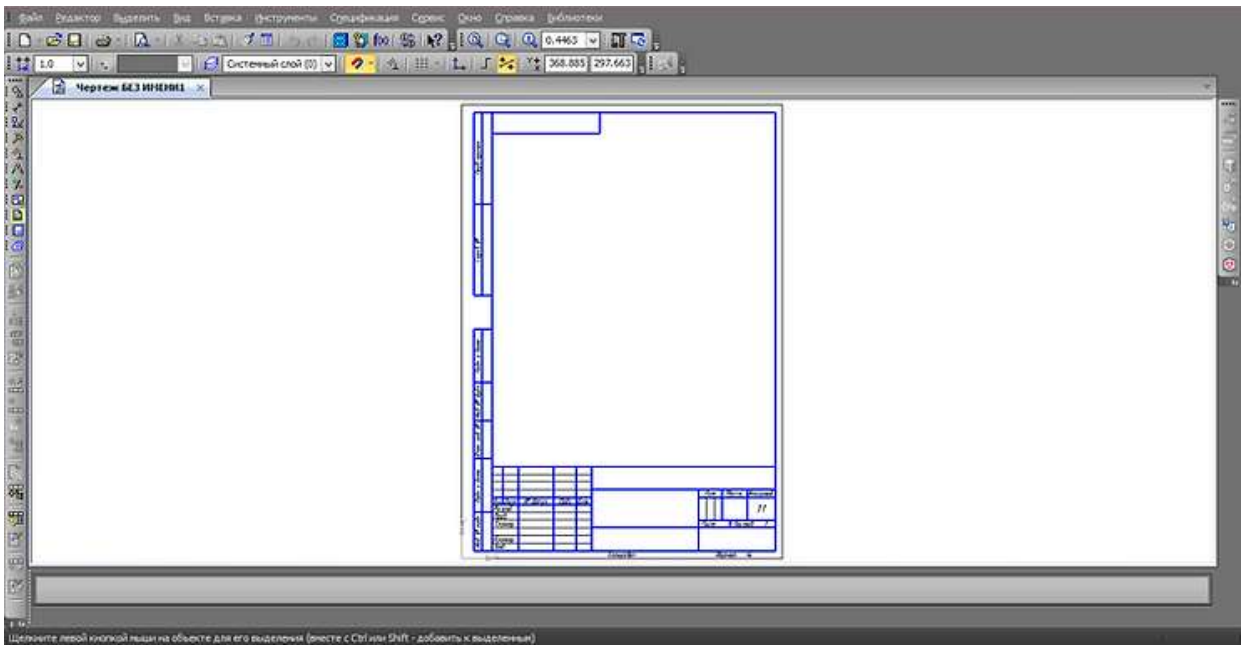
Перед вами откроется рабочее пространство программы. Нажмите на иконку с белым листом, чтобы создать новый документ.



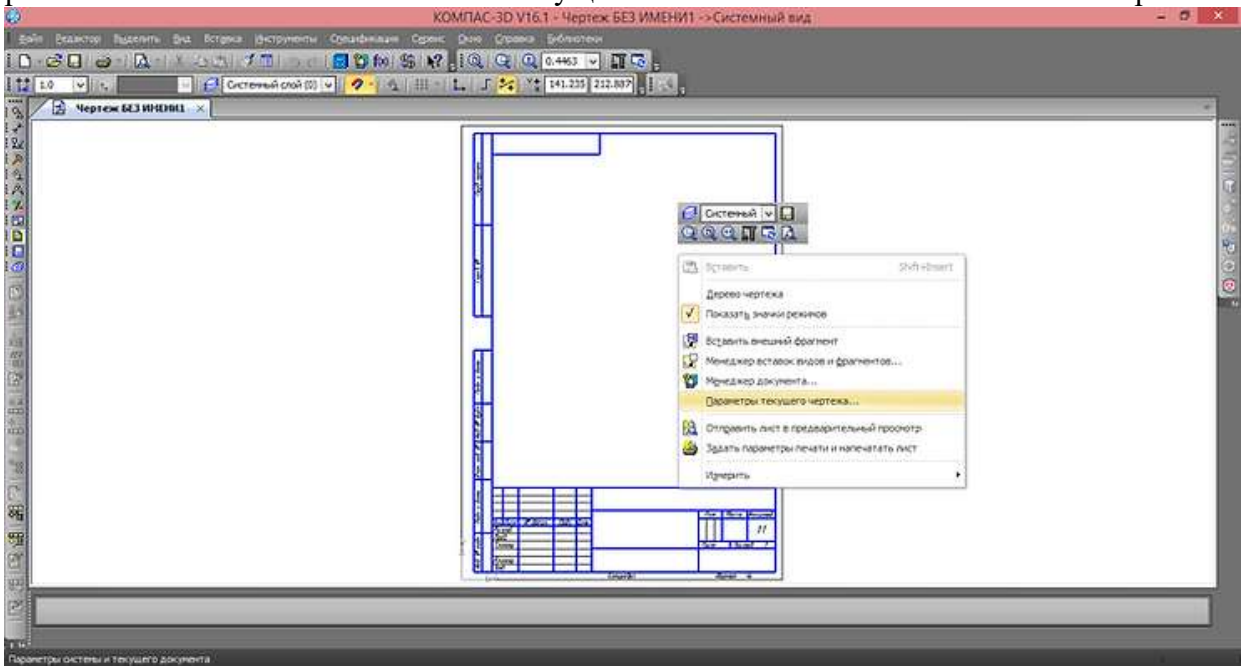
Теперь перед вами откроется следующее диалоговое окно:



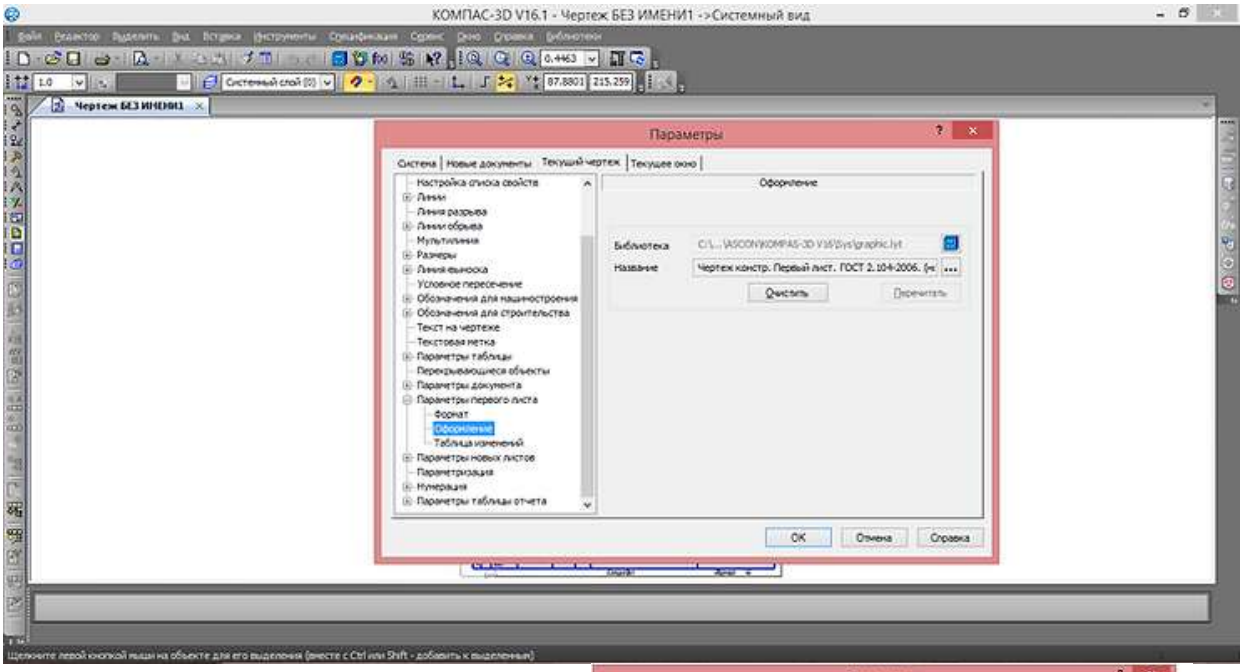
Выберем "Чертеж". Программа автоматически предложит нам следующий вид рабочего пространства:

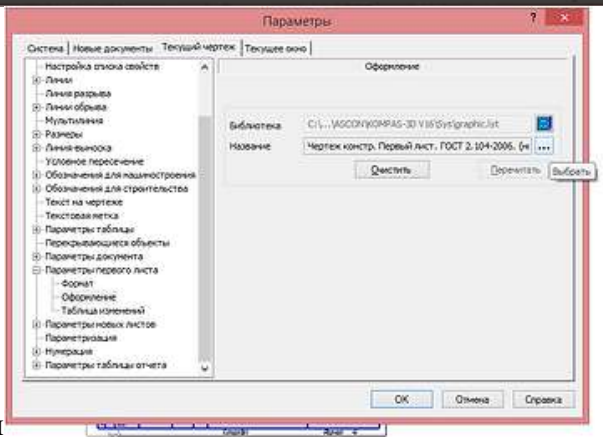


Как вы видите, рамка и основная надпись автоматически создаются по всем правилам черчения. Но для выполнения нашей работы основная надпись нам не понадобится, поэтому уберем её. Правой кнопкой вызовем контекстное меню и выберем пункт "Параметры текущего чертежа..."



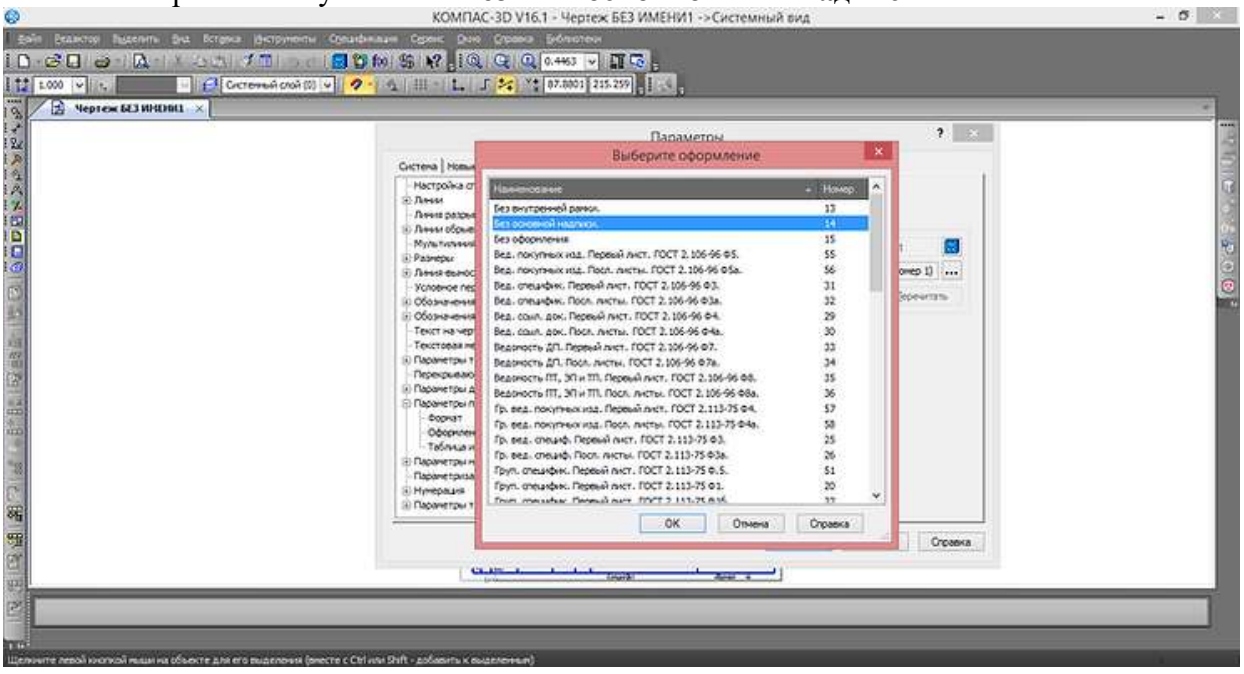
Появится диалоговое окно, где нам нужна вкладка **Параметры первого листа - Оформление**.





Теперь нажмем на иконку с тремя точками

И выберем пункт **Без основной надписи**. Нажмем ОК.

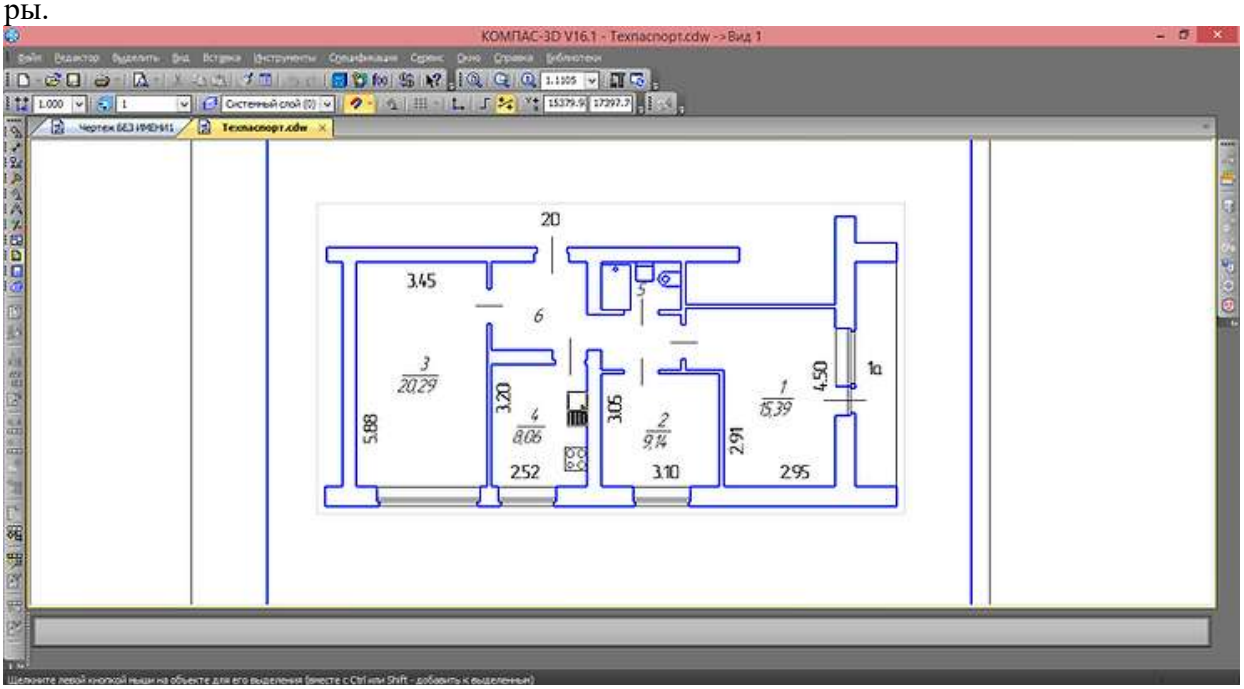


Практическое занятие

Выполнение генплана придомовой территории многоквартирного дома

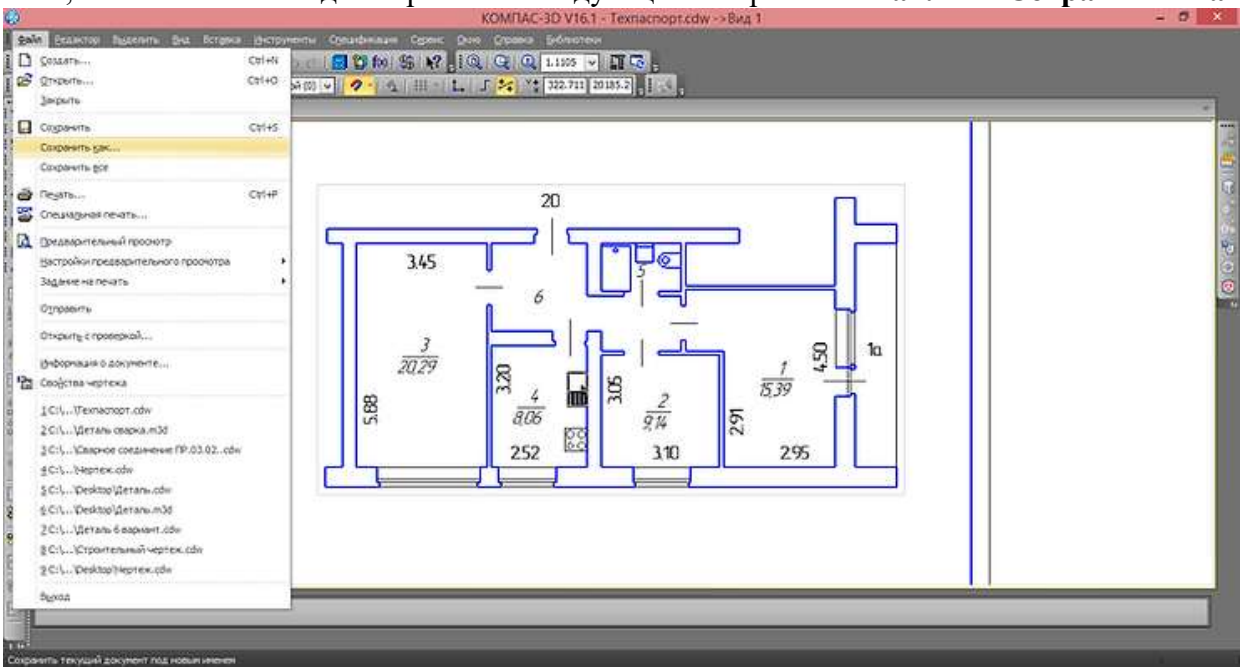
Цель: Выполнение генплана придомовой территории многоквартирного дома.
Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением САПР Компас-3D.
Ход работы**:**

Начертите поэтажный план квартиры в масштабе 1:100. Проставьте необходимые размеры.

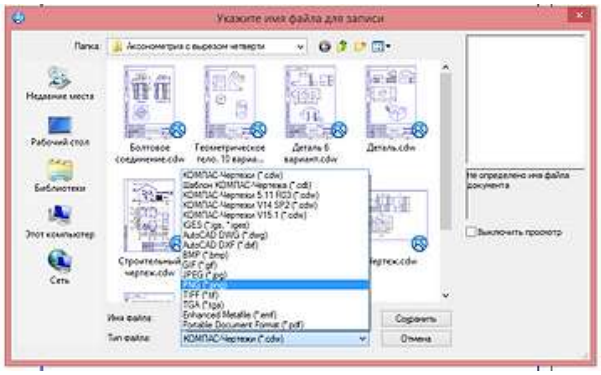


Толщину наружных стен примем 510 мм, толщину внутренних - 380 мм. Перегородки - 120 мм.

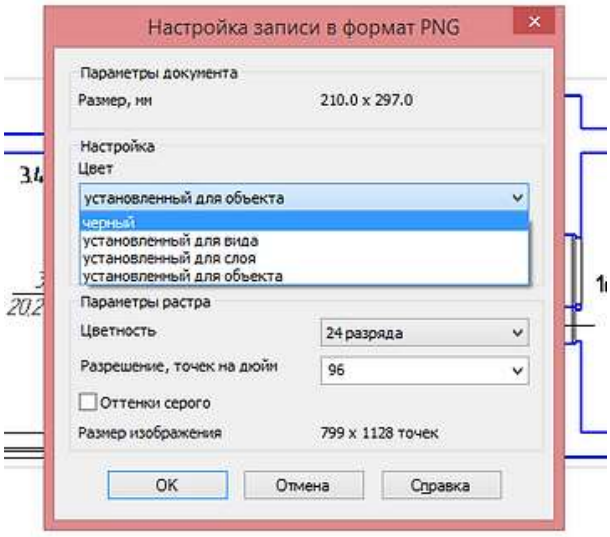
После того, как вы выполните всю работу, сохраните документ сначала в формате чертежа .cdw, а потом в виде картинки следующим образом: **Файл - Сохранить как**.



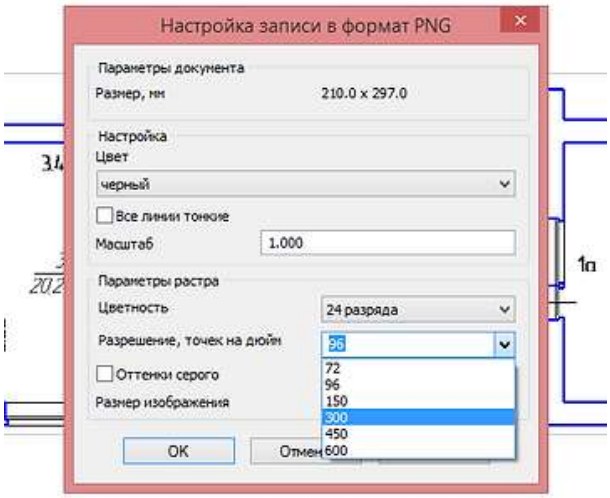
Откроется диалоговое окно:



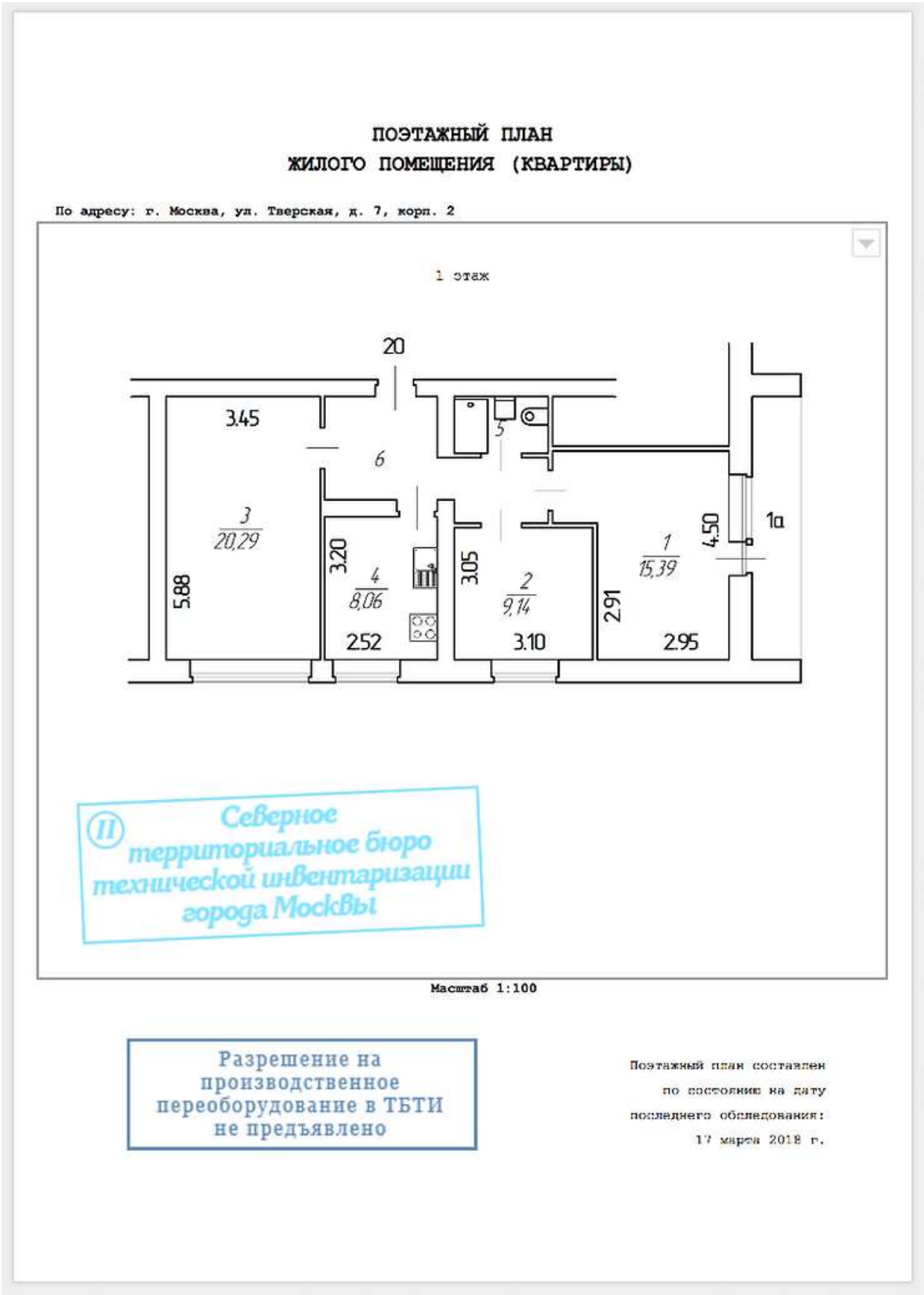
В разделе **Тип файла** выберем PNG (*.png).



Откроется следующая форма. В разделе **Цвет** выберем **черный**.



В пункте **Разрешение, точек на дюйм** выберем 300. Нажмем ОК.
Картинку будем сохранять на рабочий стол.
3. Оформим документ в Google Документах. Создайте в папке с вашей фамилией Google Документы и назовите его "**Фамилия Имя. Поэтажный план квартиры**". Затем, используя шрифт Courier New, заполните основное пространство.
Чтобы сделать рамку с чертежом внутри необходимо создать таблицу со следующими настройками:



Проведите анализ и создайте генплан территории на основании данных чертежей.

Практическое занятие

Настройка рабочей среды системы AutoCAD:

Цель: Ознакомиться и настроить рабочую среду системы AutoCAD.

Оборудовани**е:** ЭВМ с установленным программным обеспечением «AutoCAD».

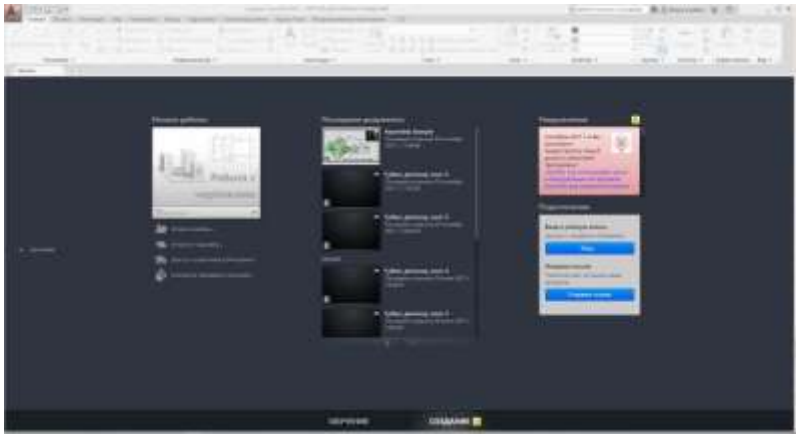
Ход работы:

Начало работы в программе AutoCAD

Система AutoCAD предназначена для подготовки технической документациии позволяет строить чертежи практически любой сложности, а также выполнять основ- ной набор действий по трехмерному моделированию.

Если система AutoCAD установлена на компьютере, то ее запуск осуществляетсяс помощью двойного щелчка левой кнопкой мыши по ярлыку , расположенному на рабочем столе.

При старте AutoCAD может появляться приветственное окно, позволяющее вы- брать один из режимов начала работы.



При первом сеансе работы с программой следует выбрать пункт **Работа с черте- жами**. Если вы уже работали над созданием чертежа, выбираете пункт **Открыть файл**.

После запуска программы открывается рабочее окно AutoCAD (рис. 1.1).

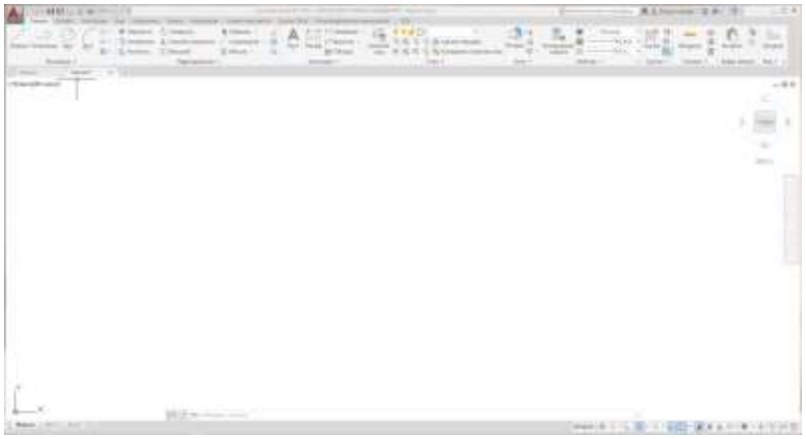


Рис. 1.1. Внешний вид окна AutoCAD

В основе организации AutoCAD лежит ленточный интерфейс.

По умолчанию после установки AutoCAD загружается в начальном рабочем про- странстве, то есть с настройками и интерфейсом, максимально нейтральными и общи- ми. Называется он **Рисование и аннотации** и используется для создания плоского двухмерного чертежа.

Для трехмерного проектирования предназначено рабочее пространство **3D-модели- рование**. Переход между рабочими пространствами осуществляется щелч-ком левой кноп- ки мыши по кнопке в строке состояния в правом нижнем углу окна AutoCAD (рис. 1.2).

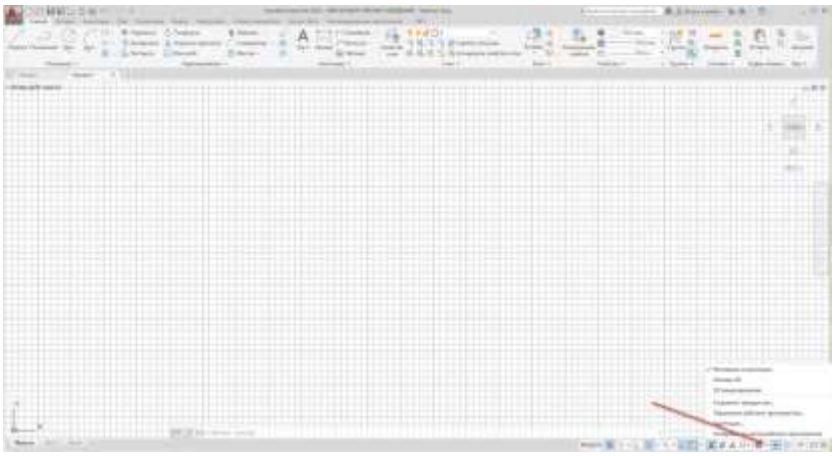


Рис. 1.2. Переход между рабочими пространствами

Перейдите в рабочее состояние **Рисование и аннотации**, при последующих за- грузках AutoCAD оно уже будет использоваться по умолчанию (при открытии Auto- CAD автоматически устанавливается то рабочее пространство, которое было на момент окончания последнего сеанса работы). В самом низу рабочего окна AutoCAD, под зо- ной командной строки, расположена строка состояния (рис. 1.3).

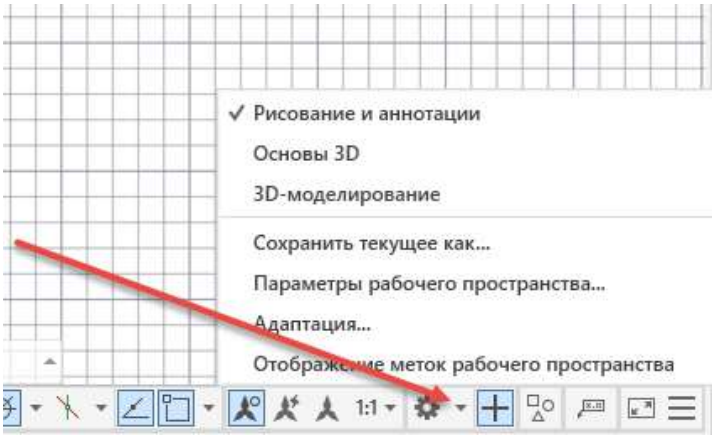


Рис. 1.3. Устройство окна AutoCAD с ленточным интерфейсом

Все действия в AutoCAD выполняются с помощью команд.

Каждая команда может быть вызвана, как правило, тремя способами:

2. щелчком левой кнопкой мыши по соответствующей кнопке на соответ-ствую-щей панели инструментов или на ленте инструментов;

3. выбором из строки меню или выбором из браузера меню, вызываемого нажа-тием на кнопку в левом верхнем углу окна AutoCAD;

4. вводом ее имени в командную строку и нажатием после этого клавиши **Enter**.

Использование каждой последующей команды возможно только после завер- ше- ния предыдущей. Завершение команды осуществляется нажатием клавиши **Enter** один раз. Если на клавишу **Enter** нажать два раза, произойдёт повторный вызов выполнен- ной команды.

Создание чертежа происходит в графической зоне.

Графическая зона – это большое пространство в середине рабочего окна Auto- CAD, в котором выполняют все построения. По умолчанию цветом графической зоны (цветом экрана) является черный цвет, а построения (линии чертежа) отображаются бе- лым цветом.

Изменить цвет графической зоны (цвет экрана) можно в общих настройках AutoCAD,которые собраны в специальном диалоговом окне **Параметры** (**Options**). Вызвать диа- логовое окно **Параметры** можно при помощи мыши, нажав кнопку , затем **Параметры** (рис. 1.4).

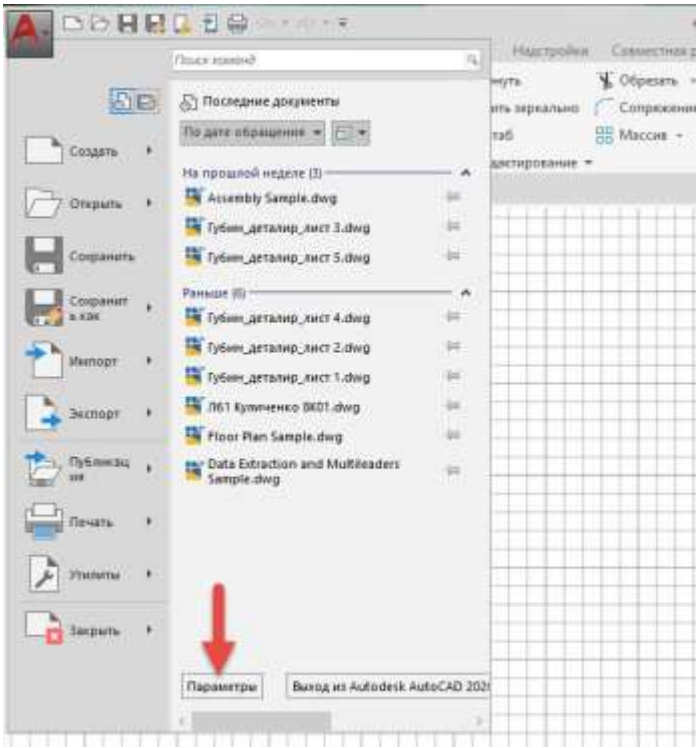


Рис. 1.4. Настройка AutoCAD

В окне расположены 10 вкладок. Вкладка **Экран** предназначена для настройки внешнего вида окна AutoCAD (рис. 1.5). Открыв список напротив строки **Цветовая тема**, можно выбрать тёмный или светлый цвет для отображения строки состояния, строки заголовка, строки ленты и рамки меню приложения. Нажав кнопку **Цвета**, мож- но изменить темный цвет экрана на светлый.

Чтобы посмотреть эффект от изменения той или иной настройки, необязательно закрывать окно **Настройка** (**Options**) нажатием на кнопку **OK**. Можно, не закрывая данного окна, нажать кнопку **Применить** (Apply) и посмотреть, что получится. В этом случае при необходимости Вы сможете восстановить исходные настройки.

По умолчанию в графической зоне отображается сетка (типа миллиметровки для точности построения), при необходимости её можно отключить, выключив режим **Сет- ка**, нажав кнопку строки состояния внизу рабочего окна AutoCAD или клавишу F7 на клавиатуре. Включение и выключение режимов производится

щелчком левой кнопки мыши по соответствующей кнопке. При этом включенная кнопка режима на экраневыглядит как подсвеченная другим цветом.

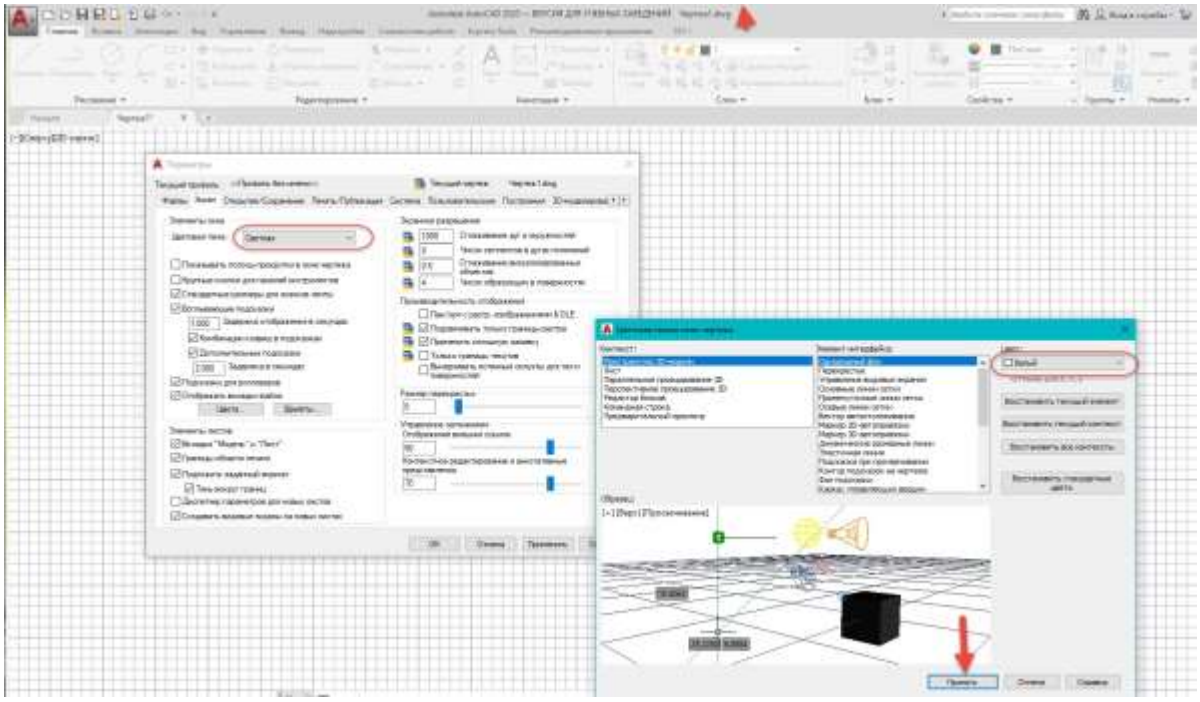


Рис. 1.5. Изменение цвета рабочего пространства во вкладке Экран

Работа в AutoCAD сводится либо к созданию нового чертежа, либо к редактиро- ванию уже существующего. При работе с новым чертежом создаётся чертёж, который необходимо сохранить в виде файла на жестком диске (команда **Сохранить как**).

В случае редактирования уже имеющегося чертежа необходимо найти и открыть соответствующий файл чертежа, внести изменения, поправки, а затем сохранить отре- дактированный чертеж (команда **Сохранить**).

Для создания нового чертежа просто следует щелкнуть мышкой по кнопке на па- нели быстрого запуска. После этого либо будет создан новый чистый чертеж с пара- метрами по умолчанию (размером А3 (420×297 мм), единицы измерения – мм), либо появится окно **Создание нового чертежа** (**Create New Drawing**), полностью повторя- ющее собой окно **Начало работы** (**Startup**).

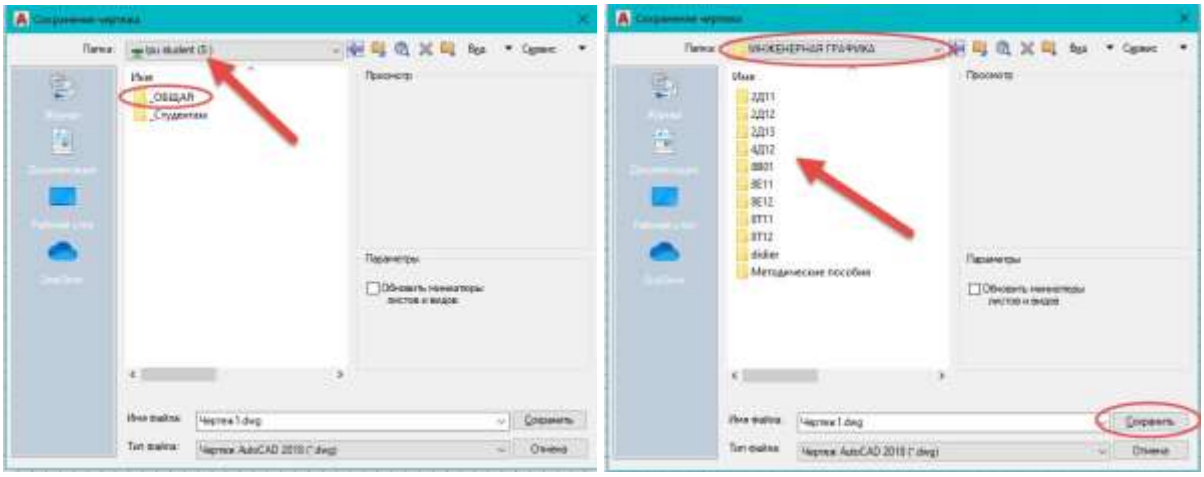


Рис. 1.6. Сохранение чертежа

Чертежи в AutoCAD сохраняются на диске в виде файлов с расширением **dwg**. Если чертеж новый и сохраняется впервые, то при его сохранении нужно указать имя файла, а также где этот файл следует разместить – указать диск и папку (рис. 1.6).

Раздел 3 Аппаратное и программное обеспечение профессиональной деятельности
Тема 3.1 Основы реверсивного инжиниринга

Практическое занятие

Построение чертежа с использованием режимов ORTHO, OSNAP, комбинированного ввода координат.

Цель: Ознакомиться с процессом построения чертежа с помощью системы AutoCAD.

Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением «AutoCAD».

Ход работы:

Порядок выполнения работы:

11. Запустите программу AutoCad и создайте новый чертёж.
12. Щёлкните на кнопку **Присоединить** (вкладка **Вставка**, панель **Ссылка**)и вставьте формат листа А3 (из папки **Templates AutoCAD Format A3-h**), рис. 1.7.

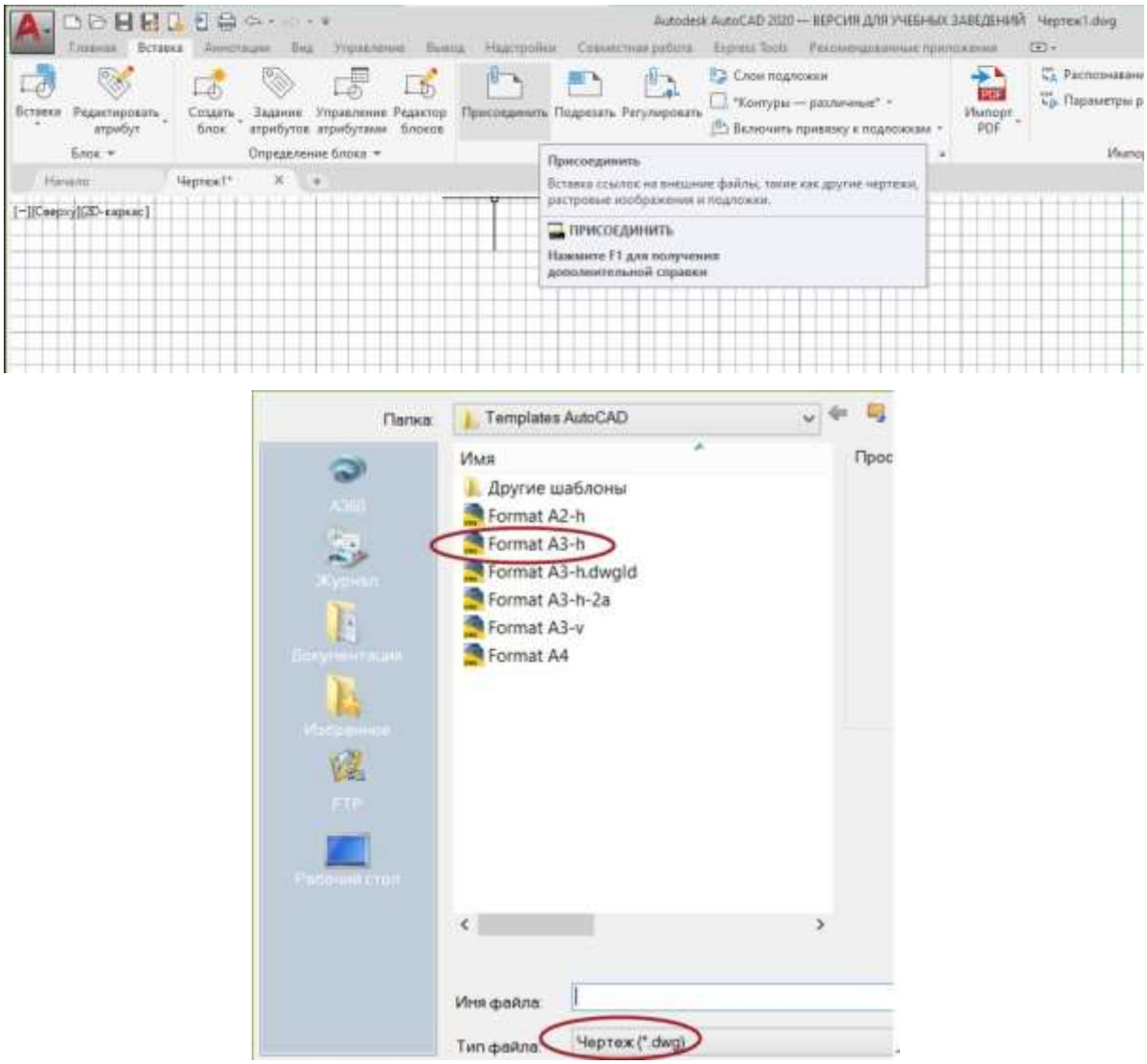
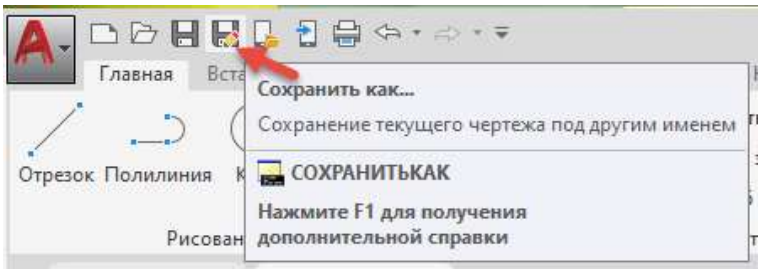


Рис. 1.7. Присоединение формата А3

Сохраните файл под своим именем в указанной папке.

При первом сохранении чертежа используйте команду **Сохранить как** .



В диалоговом окне требуется указать имя файла и папку, в которой этот файл бу- дет храниться.

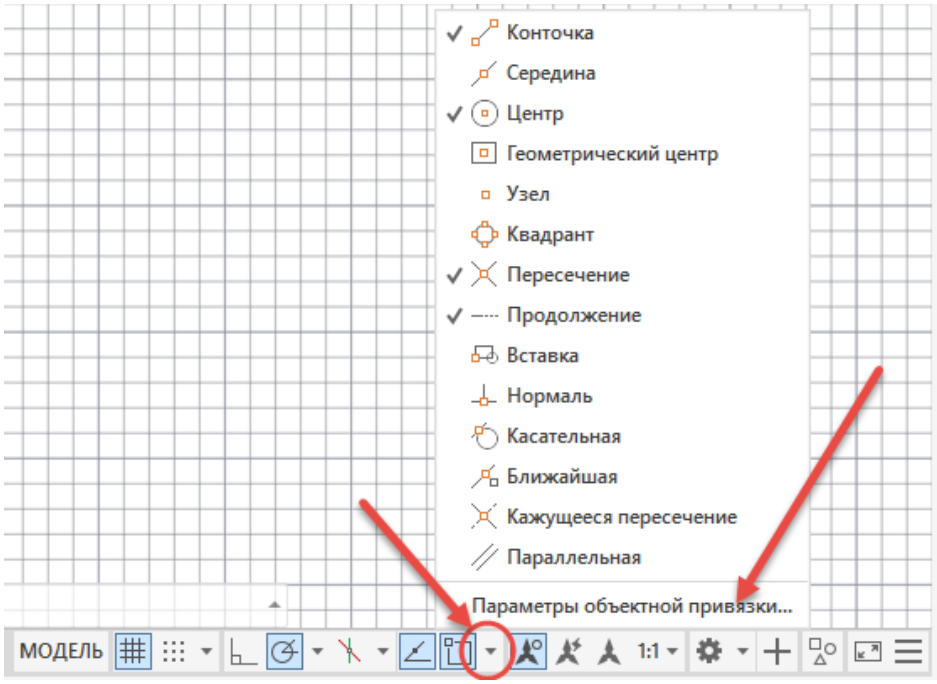
Периодически сохраняйте вносимые изменения без выхода из редактора чер- те- жей. Для этого вызовите команду **Сохранить** или щелкните левой кнопкой мыши по пиктограмме вверху экрана.

13. Измените режим ввода координат.

Изменение ввода координат производится в диалоговом окне **Режимы рисования.**

Диалоговое окно **Режимы рисования** доступно на нескольких инструментах, например, **Шаг и сетка**, **Объектная привязка** и др., которые расположены в стро- ке состояния внизу рабочего окна AutoCAD.

Выберите, например, **Объектная привязка**, укажите на **Параметры при- вязки**, появится окно **Режимы рисования.**



Выберите вкладку **Динамический ввод** □ (1) (рис. 1.8). Затем нажмите кла- вишу **Настройка** □ (2). В поле **Формат** выберите **Декартов формат** и **Абсолют- ные коор- динаты** □ (3).

Анализируя чертеж детали (рис. 1.9), видно, что он содержит два изображе- ния (главный вид, совмещенный с разрезом, и вид слева), а также местный разрез, размеры изделия, графы основной и дополнительной надписи чертежа.

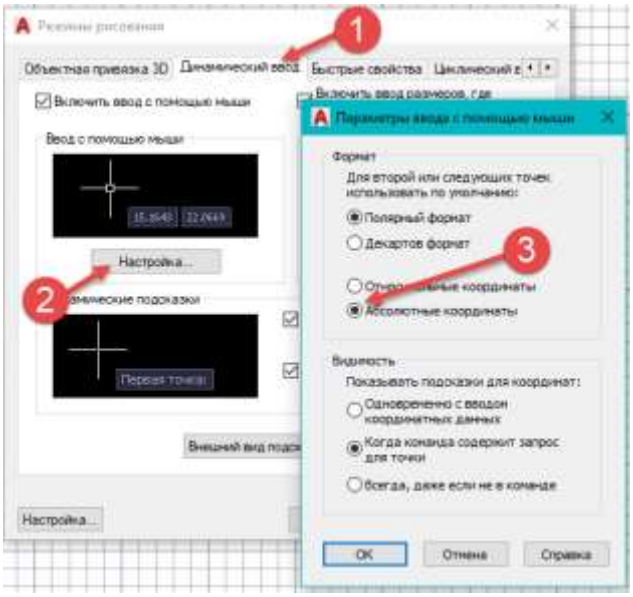


Рис. 1.8. Окно Режимы рисования

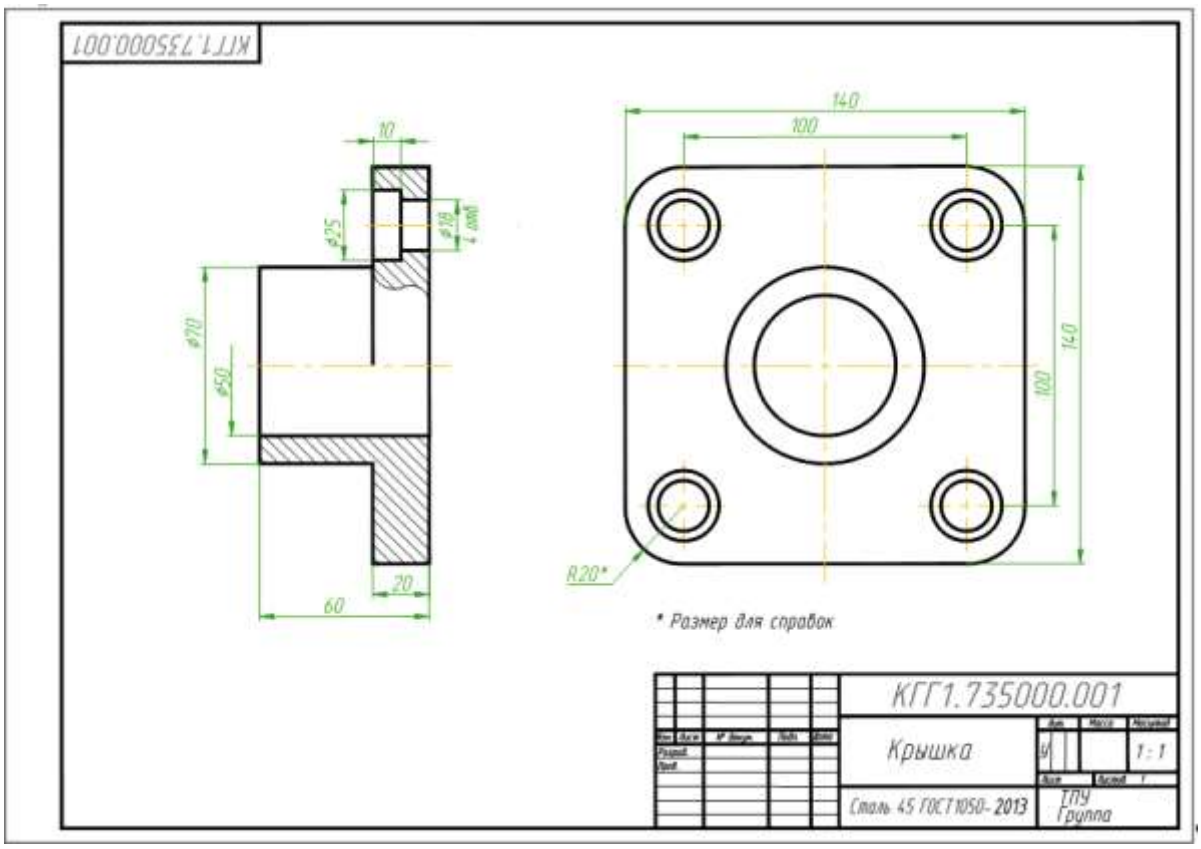


Рис. 1.9. Чертеж детали

При построении чертежа необходимо будет использовать линии различной тол- щины и цвета, которые имеют разное функциональное назначение, например, линии основного контура, осевые линии, тонкие линии для вспомогательных построений. Для этого воспользуемся такой возможностью AutoCAD, как выполнение различных по- строений в разных слоях.

В AutoCAD всегда существует слой с именем **0**. Он автоматически формируется при создании рисунка и ему присваивается белый цвет и непрерывный тип линии. Этот слой не может быть удален или переименован. В лабораторной работе рекомендуетсяиспользовать пять слоев (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Слои для выполнения чертежа детали

Имя слоя	Назначение	Цвет	Тип линии
0		Белый	Сплошная
Оси	Осевые линии	Оранжевый	Осевая
Построения	Вспомогательные линии	Синий	Сплошная
Основной	Линии обводки	Белый	Сплошная
Размеры	Нанесение размеров	Зеленый	Сплошная

Внимание! В зависимости от цвета экрана компьютера белый цвет на экране мо- жет воспроизводиться как черный.

Формирование слоев осуществляется командой **Слой**. Слои имеют три парамет- ра состояния:

5. **Вкл/Откл**. Включенные слои (по умолчанию) являются видимыми. Отклю- ченные слои невидимы, но включаются в процессе регенерации чертежа.

6. **Размороженный/Замороженный**. Размороженные слои по умолчанию явля- ются видимыми. Замороженные слои невидимы и не могут быть отредактированы,а также не регенерируются со всем чертежом.

7. **Разблокированный/Блокированный**. Разблокированные слои по умолчанию являются видимыми и могут корректироваться. Заблокированные слои тоже видимы,но не могут быть отредактированы.

14. Создайте необходимые слои для построения чертежа, перечисленныев табл. 1.1.

Вызовите команду **Свойства слоя** (вкладка **Главная**, панель **Слои**), рис. 1.10.

На экране откроется диалоговое окно **Диспетчер свойств слоев** (рис. 1.10).

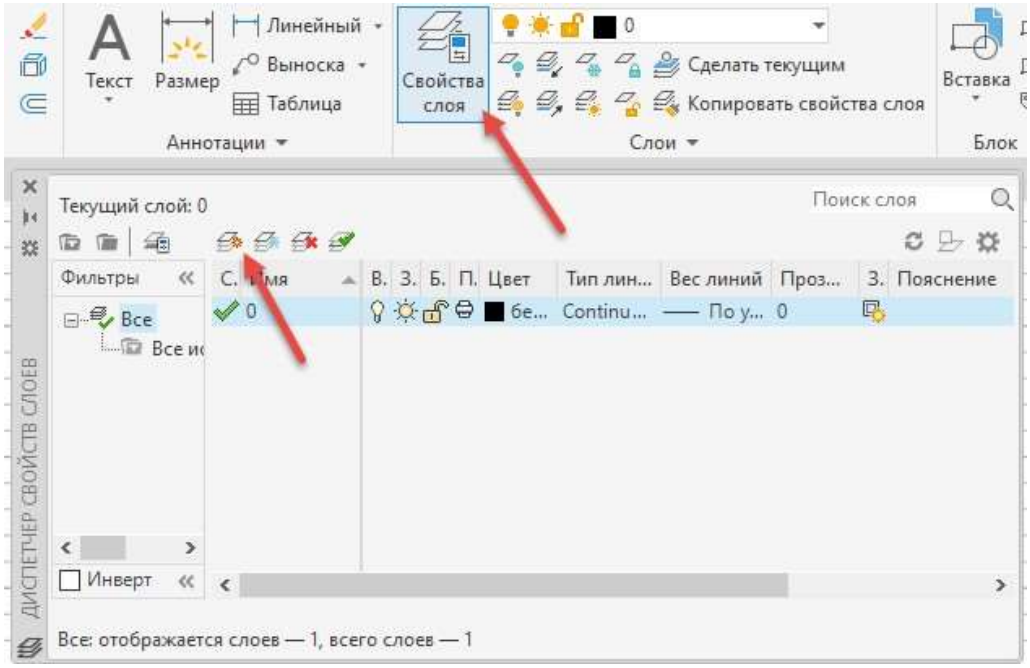


Рис. 1.10. Диалоговое окно Диспетчер свойств слоев

Щелкните на кнопку **Создать слой** в окне **Диспетчер свойств слоев** вкладки **Главная**. Появившемуся новому слою присвойте новое имя вместо Слой1, например, Оси, Построения, Основной, Размеры.

Задайте созданным слоям соответствующие цвета и типы линий.

Чтобы изменить цвет линии слоя, щелкните левой кнопкой мыши на названии в колонке **Цвет**. Активизируется диалоговое окно **Выбор цвета** (рис. 1.11).

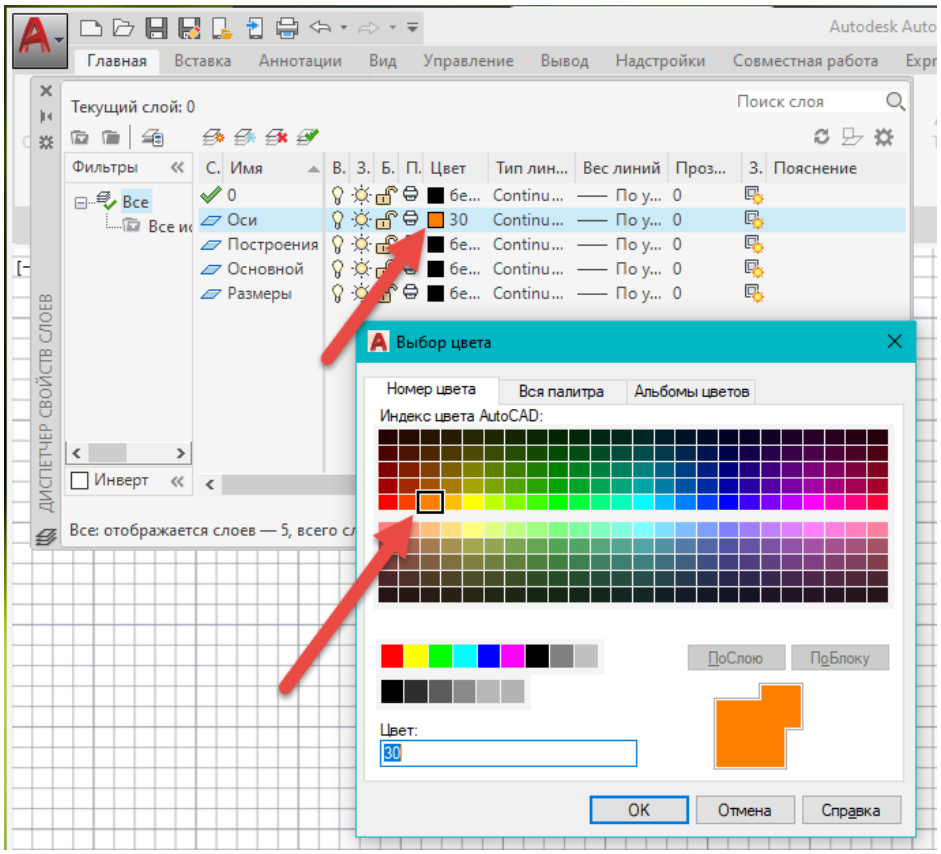


Рис. 1.11. Диалоговое окно Выбор цвета линий

Для изменения типа линии Щелкните на поле **Тип линий** (

), рис. 1.12.

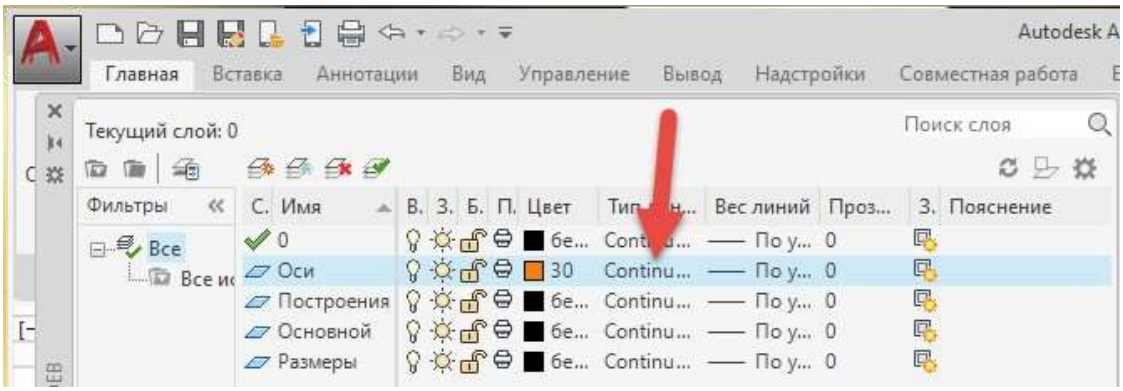


Рис. 1.12. Диалоговое окно Выбор типа линий

Нажмите кнопку Загрузить, чтобы открыть диалоговое окно Загрузка/перезагрузкатипов линий (рис. 1.13). Найдите необходимый тип линий, нажмите на кнопку OK.

Практическое занятие

Построение чертежа с использованием относительных координат, трассировки, зеркального отражения.

Цель: Ознакомиться с использованием относительных координат в системе AutoCAD.

Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением «AutoCAD».

Ход работы:

При вычерчивании объектов в изометрии используются графические примитивы: **Линия, Изокруг.** Вычерчивание выполняется с использованием режимов **ОРТО (ORTHO on)** и объектная привязка.

Пример 1. Вычертить в изометрии куб, ребро которого 60 мм, а в каждую грань вписана окружность радиуса 30 мм (рисунок 2.1а).

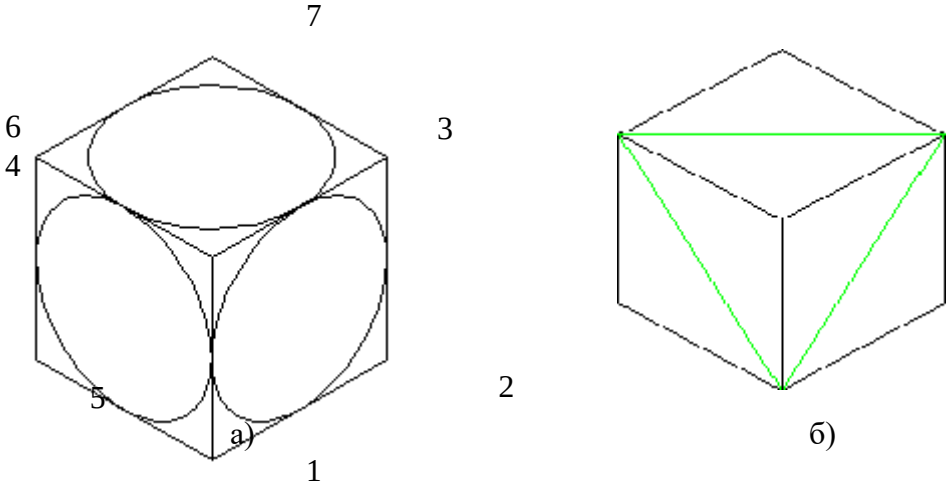


Рисунок 2.1 Пример вычерчивания объекта в изометрии

Рекомендуемая методика построений:

10. Включить изометрическую привязку: **Средства \Установки эскиза \ Привязка и сетка \ Изометрическая привязка.** Включить режимы объектной привязки.

11. Щелкнуть на пиктограмме и щелчком мыши задать точку 1(ORTHO on).

12. Переместить мышь вправо, с клавиатуры ввести 60 и нажать клавишу Enter. Результат- отрезок 12.

13. Переместить мышь вверх, с клавиатуры ввести 60 и нажать клавишу Enter. Результат- отрезок 23.

14. Переместить мышь влево, с клавиатуры ввести 60 и нажать клавишу Enter. Результат- отрезок 34.

15. С клавиатуры ввести букву **С (Close)** и нажать клавишу Enter.

16. Нажатием клавиши F5 перейти к левой изометрической плоскости и прочертить отрезки: 15, 56 и 64.

17. Нажатием клавиши F5 перейти к верхней изометрической плоскости и прочертить отрезки: 67 и 73.

18. С помощью команды **Линия** начертить диагонали граней куба (Рис.2.1 б).

10. Окружности в изометрии вычерчивать с использованием команды

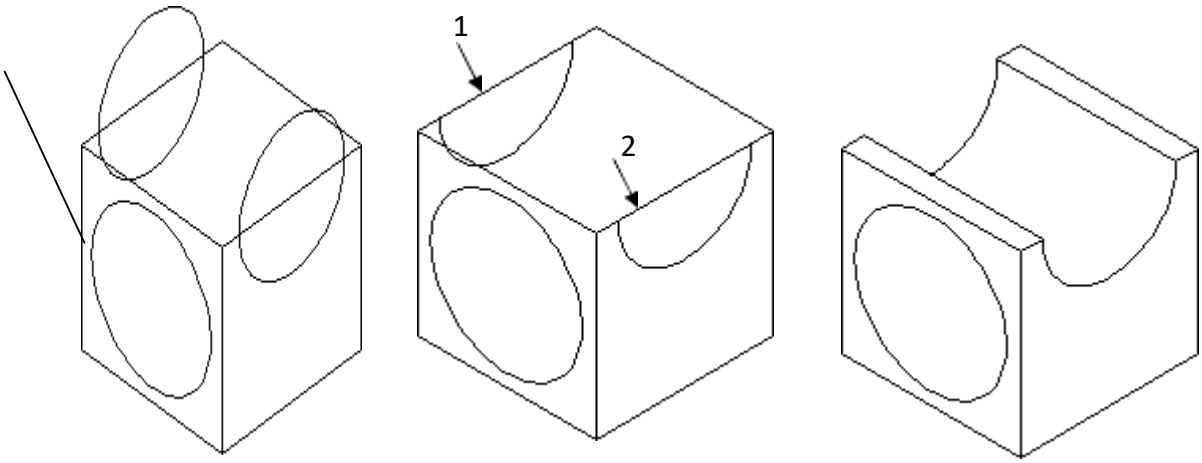
Изокруг (Isocircle) и режима объектной привязки **Привязать к средней точке:**

- щелкнуть на пиктограмме **Эллипс;**

1. с клавиатуры ввести букву **i** и нажать Enter;
2. указать центр эллипса (средняя точка диагонали);
3. нажатием клавиши F5 выбрать нужную изометрическую плоскость;
4. с клавиатуры ввести значение радиуса 30 и нажать Enter.

Пример 2. Вычертить изометрию детали (Рис. 2.2 в). Ребро куба равно 60 мм. Радиус окружности взять 25 мм.

Сначала нужно построить изометрию, как показано на рисунке 2.2а, а затем применить команду **Обрежь.** На рисунке 2.12 б показан результат применения команды **Обрежь**, когда за режущие кромки были выбраны два ребра верхней грани 1 и 2. Окончательный результат построений показан на рисунке 2.12 в.



а) б) в)

Рисунок 2.2 Вычерчивание изометрии детали с использованием команды **Обрежь**

а. **Задание у № 2** Получить у преподавателя индивидуальное задание - чертеж детали. Задание выполняется в следующей последовательности:

7. Изучить режимы объектной привязки и команды редактированиягеометрических примитивов. Выполнить чертежи деталей.
8. Загрузить файл с шаблоном формата А4.
9. Выполнить изометрический чертеж по размерам в соответствии сполученным заданием.
10. Выполнить обводку чертежа с использованием опции **Вес линии,** которая находится в меню **Формат.** В диалоговом окне **Установки Толщины Штрихов Литер** установить флажок на режиме толщины, указать её величину и **ОК.**
11. Заполнить основную надпись чертежа.
12. Записать чертеж в файл Изометрия на запоминающее устройство.

Практическое занятие

Построениея чертежа прямолинейной фигуры при помощи простых геометрических примитивов

Цель: Ознакомиться с понятием геометрических примитивов в системе AutoCAD.

Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением «AutoCAD».

Ход работы:

1. Изучить интерфейс AUTOCAD (курс лекций).
2. Выполнить начальные установки настройки графического редактора:

13. задать границы чертежа (формат А3 - 420х297);
14. загрузить типы линий (ISO dash, Center);
15. Установить слои: 0 слой не менять, создать новые 4 слоя – 1 слой: контур (тип линий Continuous, цвет черный, вес линии - 0,53), 2 слой: осевая (тип линий осевая 5Х, цвет красный, вес линии -0,25), 3 слой: размерный (тип Continuous, цвет синий, вес линий-0,25), 4 слой: дополнительный (тип Continuous, цвет черный, вес линий-0,25);

3. Изучить команды вычерчивания графических примитивов и выполнения надписей (Раздел - Графические примитивы **AutoCAD**).
4. Вычертить рамку, которая задает размеры формата А3:

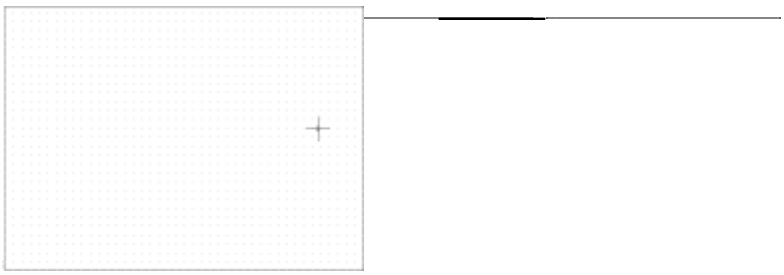
1. Щелкнуть на пиктограмме **Линия** и с клавиатуры ввести координатыначальной точки 0,0 и нажать Enter;

2. Нажать клавишу **F8** и включить режим **ОРТО**, переместить мышь вправои ввести с клавиатуры 420 и нажать клавишу Enter;

3. переместить мышь вверх, ввести с клавиатуры 297 и нажать клавишуEnter;

4. переместить мышь влево, ввести с клавиатуры 420 и нажать клавишуEnter;

5. ввести с клавиатуры **С(close)** и нажать клавишу Enter. Результат построения показан на рисунке 1.1а.



а)

Рисунок 1.1 Задание границ формата А3 и основной надписи.

5. Прочертить рамку формата А3 (420х297 мм).

15. Щелкнуть на пиктограмме **Ломаная** и с клавиатуры ввести координатыначальной точки 20,5 и нажать Enter;
16. ввести с клавиатуры W и нажать клавишу Enter;
17. ввести с клавиатуры 1 и нажать клавишу Enter;
18. ввести с клавиатуры 1 и нажать клавишу Enter;
19. переместить мышь вправо и ввести с клавиатуры 395 и нажать клавишу Enter;
20. переместить мышь вверх и ввести с клавиатуры 287 и нажать клавишу Enter;
21. переместить мышь влево и ввести с клавиатуры 395 и нажать клавишу Enter;
22. ввести с клавиатуры C(close) и нажать клавишу Enter. Результат построенияпоказан на рисунке 1.13 б.

6. Вычертить по размерам основную надпись чертежа

Рекомендуется вначале прочертить габаритный прямоугольник 185х55:

10. щелкнуть на пиктограмме **Ломаная** и щелкнуть в точке 1(рисунок1.1 б);
11. переместить мышь влево и ввести с клавиатуры 185 и нажать клавишуEnter;

12. переместить мышь вверх и ввести с клавиатуры 55 и нажать клавишуEnter;

13. переместить мышь вправо и ввести с клавиатуры 185 и дважды нажатьклавишу Enter.Результат построения показан на рис. 1.1 в.

Размеры основной надписи чертежа по ГОСТ 2.104-68 (форма 1, рисунок 1.2).

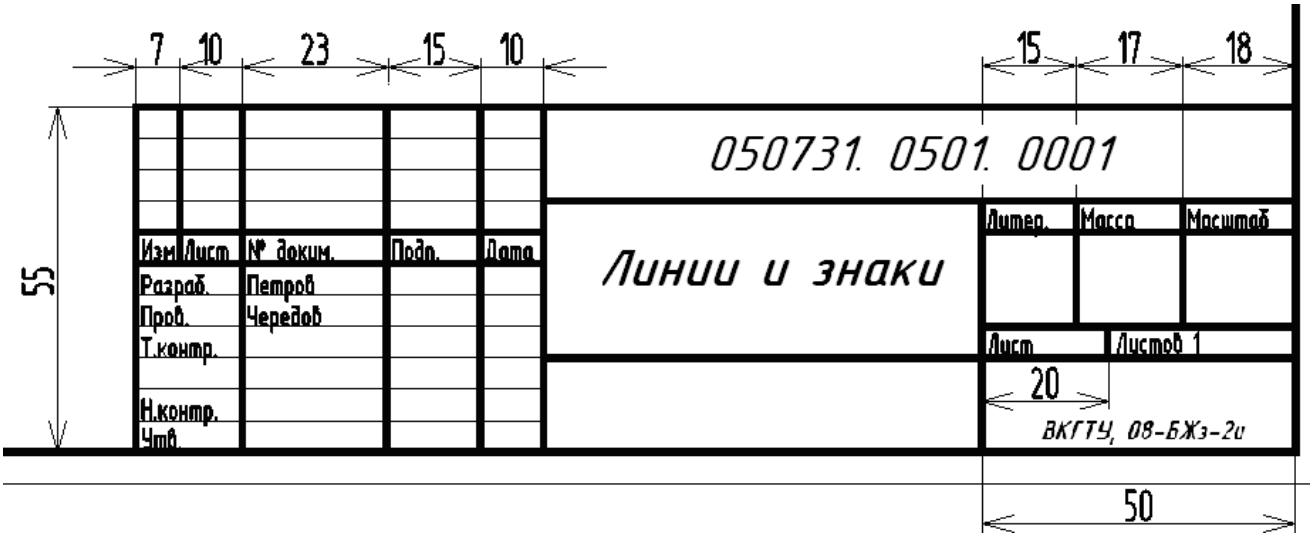


Рисунок 1.2 Размеры основной надписи чертежа

8. Заполнить основную надпись, используя команду **Рисование \Текст \Однострочный.** Для заполнения граф основной надписи использовать шрифт **GOST type B.** Для выполнения надписей Изм., Лист, № докум. и других использовать шрифт № 3.5. Если надписи не вмещаются в отведенные для них графы, то фактор ширины задать меньше единицы. Надпись наименования задания А8КГ.01 выполнить шрифтом № 7.
9. Сохранить работу как файл Формат А3.
10. Самостоятельно рекомендуется создать шаблон формата А4 (210х297)мм, который будет использован при выполнении лабораторной работы № 2. Сохранить как файл Формат А4.
11. Вычертить задание на тему «Примитивы» (пример смотрите на рисунке 1.3)

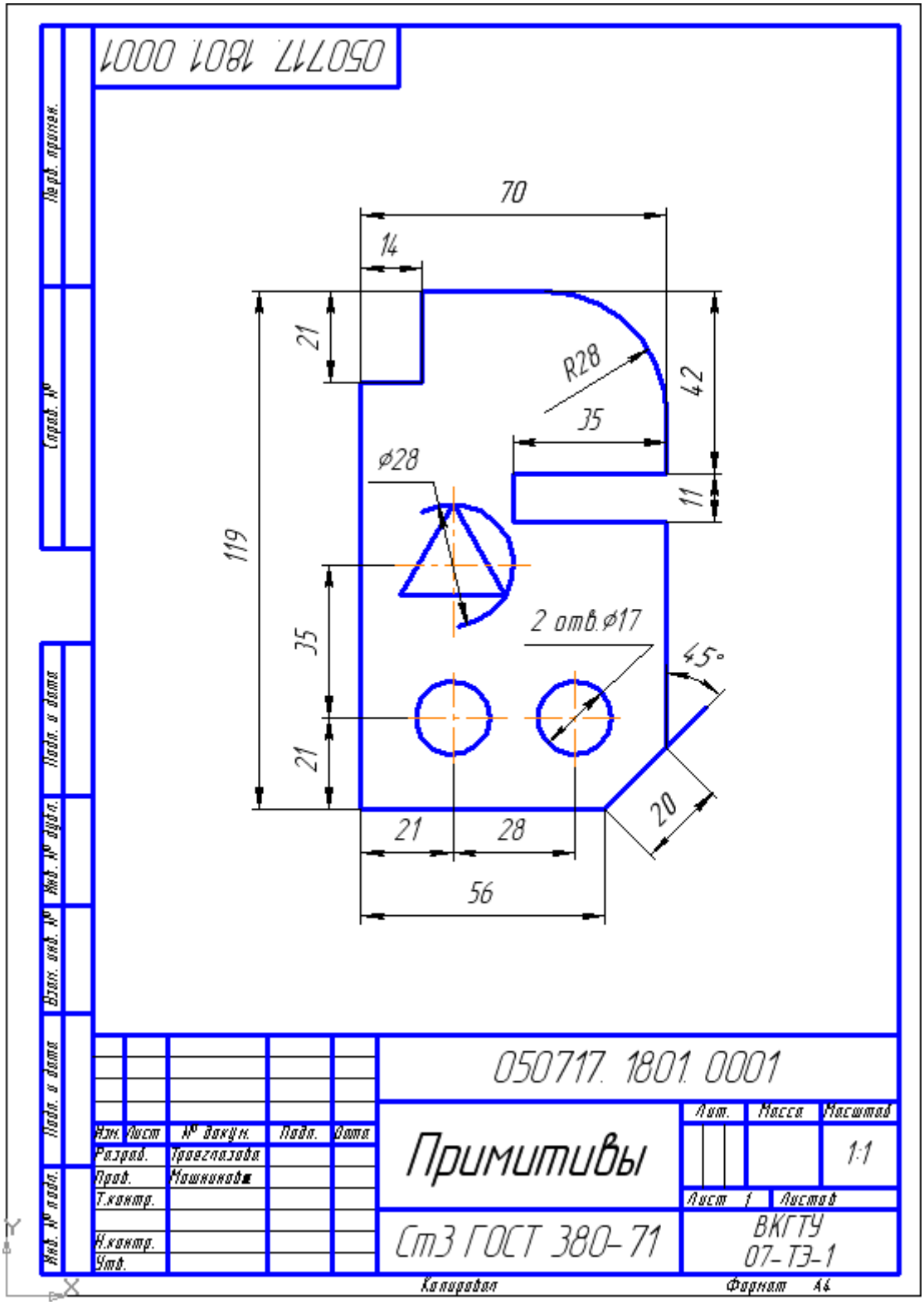


Рисунок 1.3 Примитивы

Раздел 3 Аппаратное и программное обеспечение профессиональной деятельности
Тема 3.2 Подготовка компьютерных презентаций

Практическое занятие
Нанесение размеров

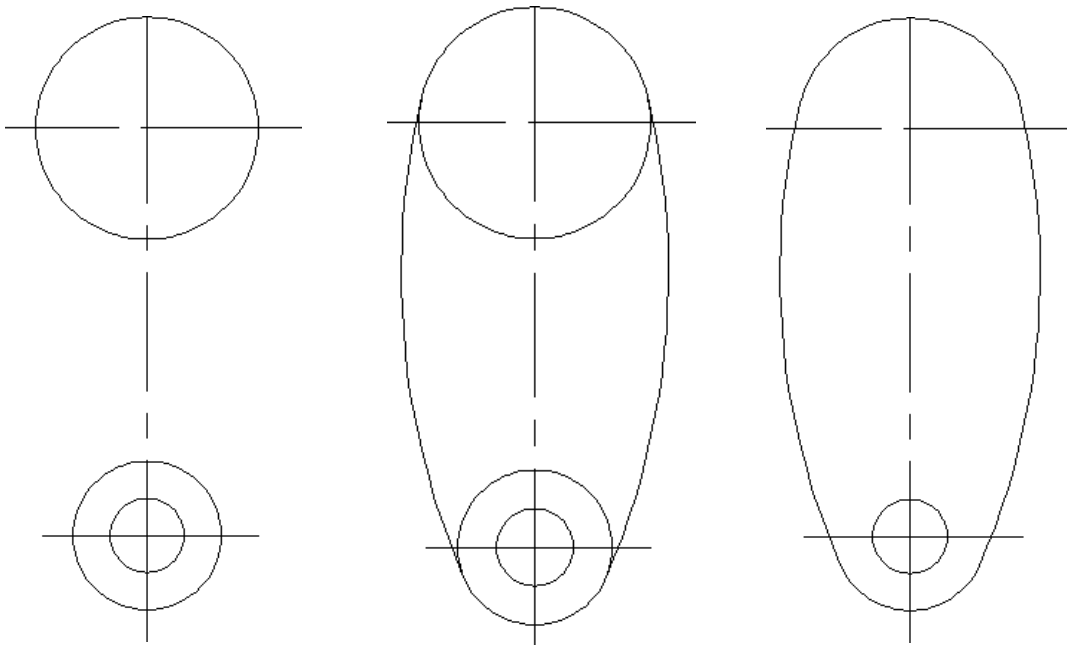
Цель: Нанесение размеров на чертеж в AutoCAD.
Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением «AutoCAD».
Ход работы:

Получите у преподавателя индивидуальное задание - чертеж детали. Задание выполняется в следующей последовательности:

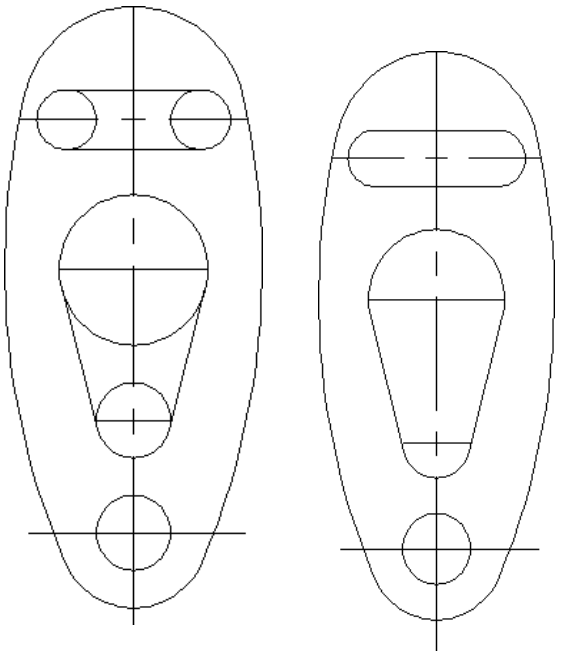
a. Изучить геометрические построения в AutoCAD .
b. Изучить нанесение размеров в AutoCAD.
c. Загрузить файл с результатом первой лабораторной работы.
d. Включить режимы объектной привязки.
e. Выполнить чертеж по заданным размерам в масштабе 1:1 в соответствии с полученным заданием (см. пример выполнения лабораторной работы №3).
f. Настроить стиль размеров. Нанести размеры.
g. Заполнить основную надпись.
h. Записать чертеж в файл на запоминающее устройство.

Пример выполнения лабораторной работы №3 (см. рисунок 3.2).
Рекомендуемая методика построений:

i. Построить окружность R30. (Текущий **Слой 1**.
ii. Установить текущим **Слой 2** выбрать команду **Линия**, затем первой точкой линии указать центр построенной окружности, включить режим **ОРТО,** переместить мышь вниз и набрать на клавиатуре 110 и нажать **Enter**.
iii. Установить текущим **Слой 1**.
iv. Построить окружности R20 и R10. Результат построений показан на Рис. 3.1а.
v. Выполнить внутренние сопряжения построенных окружностей дугами окружностей R200. Командой **Обрежь,** выбрав за режущие кромки исходные окружности, убрать дуги окружностей R200. Результаты построений показаны на рисунок 3.1б.
vi. Командой **Обрежь,** выбрав за режущие кромки дуги окружностей R200, убрать дуги исходных окружностей, лежащие внутри контура (рисунок 3.1в).
vii. Установить текущим **Слой 2**, выбрать команду **Линия.** Построить вспомогательные отрезки 12, 34, 45, определяющие центры окружностей (рисунок 3. 1г).



а) б) в)



г) д) е) ж)Рисунок 3.

viii. Установить текущим слой 1, вычертить окружности с центрами в точках 1, 2, 4, 5 (рисунок 3.1 д).

ix. Выполнить сопряжения (рисунок 3.1 е).

x. Командой **Обрежь** удалить дуги окружностей (рисунок 3.1 ж).

11. Проставить размеры.

16) По индивидуальному варианту выполнить лабораторную работу на тему «Редактирование» (рисунок 3.3)

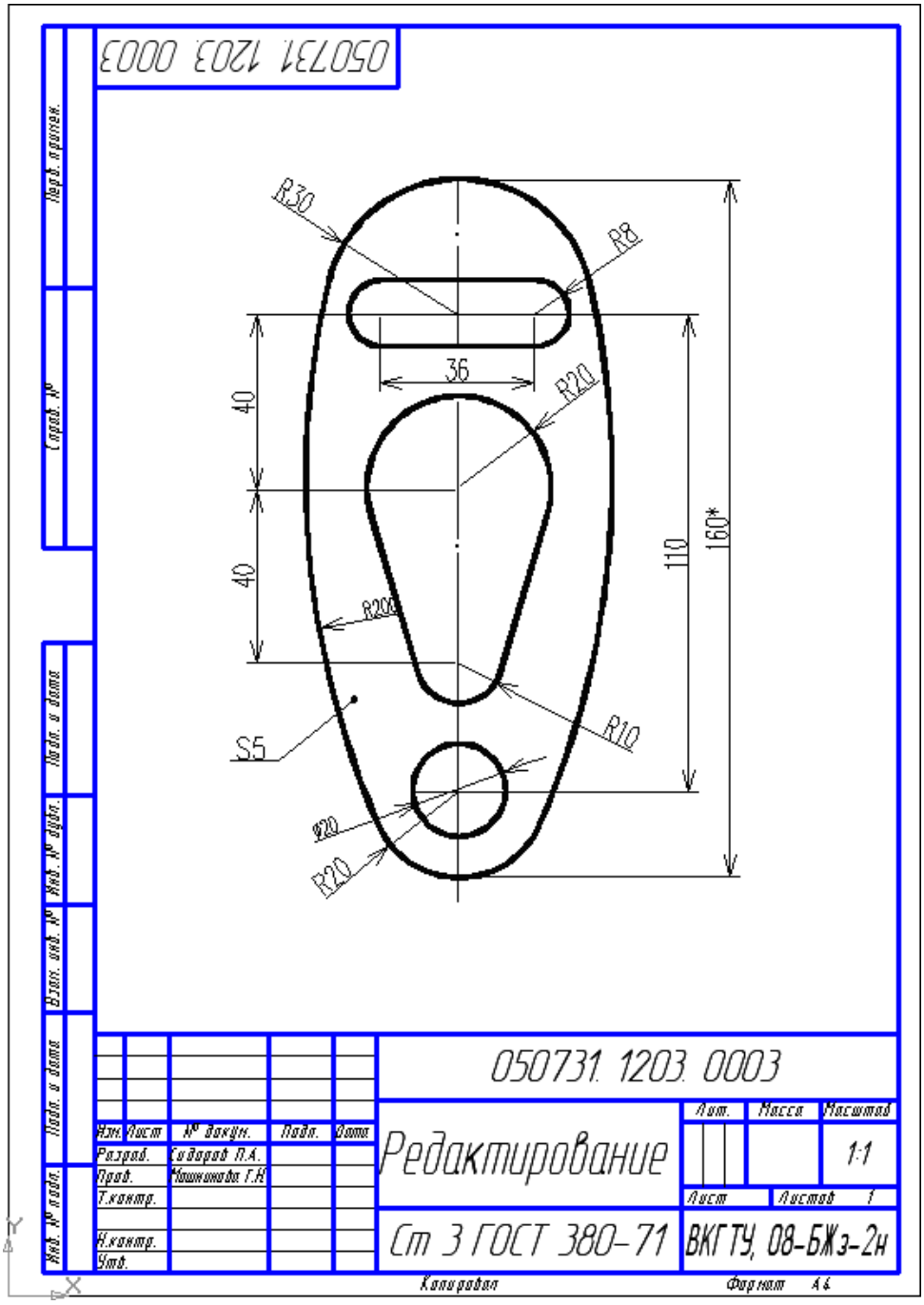


Рисунок 3.2 Пример выполненной лабораторной работы №3

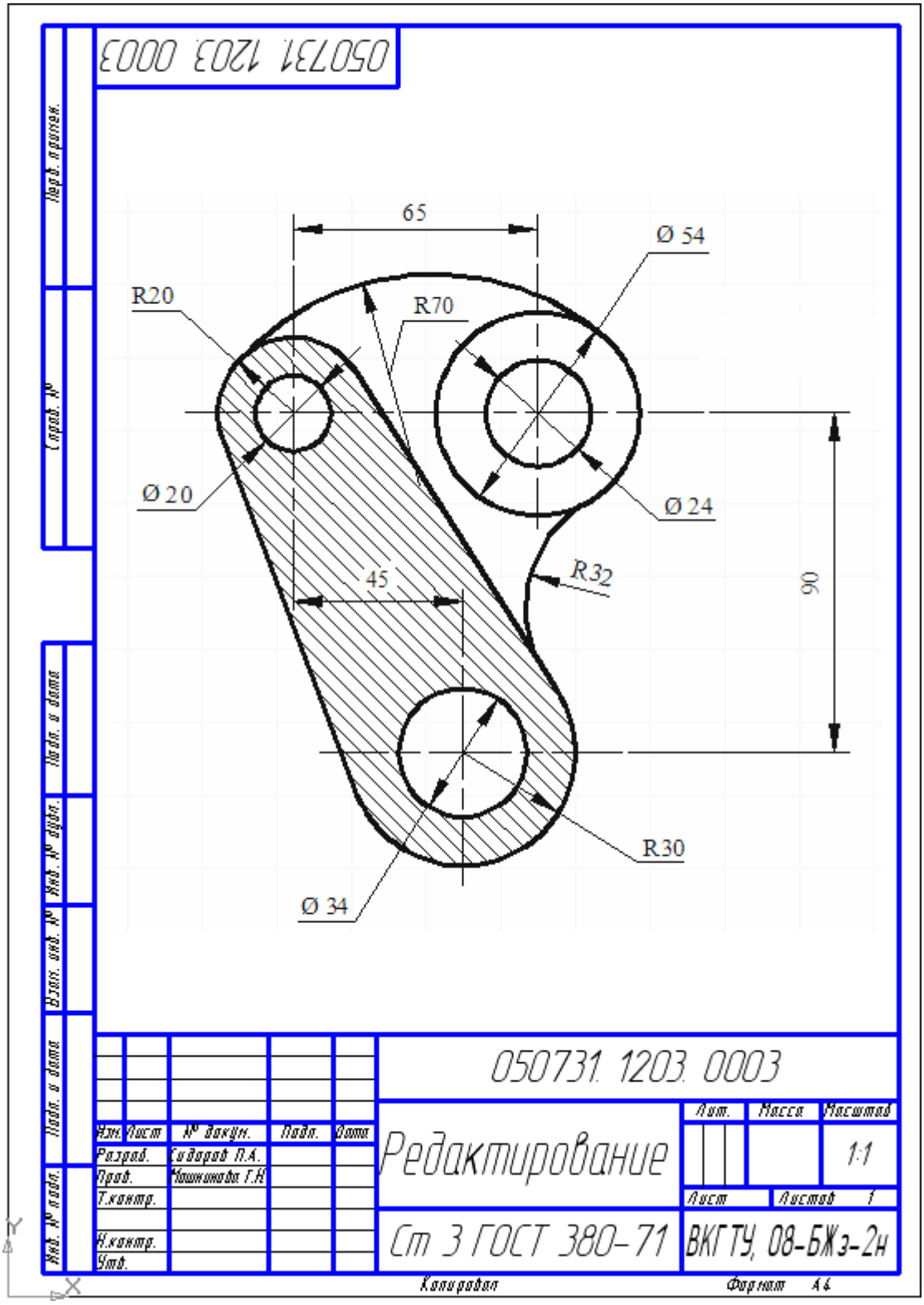


Рисунок 3.3 Пример выполнения

Практическое занятие

Создание, нанесение и редактирование штриховки и заливки.

Цель: Создание, нанесение и редактирование штриховки и заливки в AutoCAD.

Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением «AutoCAD».

Ход работы:

Практическое занятие посвящена выполнению задания «Разрезы простые» (см. рисунок 4.1). Исходными данными является изображение главного вида и вида сверху детали в папке исходных данных к лабораторным работам. Работа выполняется в следующей последовательности:

8. Получить изображение рамки и основной надписи чертежа формата А3 (использовать файл шаблон);
9. Выполнение задания рекомендуется начать с вида сверху;3 Построить вид сверху по исходным данным;

16) Построить вспомогательные линии, отражающие проекционную связь междувидом сверху и главным видом. Использовать команду **XLINE (ПРЯМАЯ)**;

17) Выполнить изображения главного вида и вида слева используя вспомогательные линии отражающие проекционную взаимосвязь. При построении вида слева рекомендуется использовать вспомогательные линии, имеющие одинаковое удаление от оси симметрии и построенные с помощью опции **Offset** команды **XLINE (ПРЯМАЯ)**. При завершении построений изображений видов необходимо удалить вспомогательные линии чертежа;

18) Выполнить изображение штриховки на месте разреза. Выполнить местный разрез (см. рис. 4.2);

19) Выполнить надписи на чертеже, используя созданные стили.

- Сформировать изображение текста «**Неуказанные радиусы скруглений 3 мм**».
- Проставить размеры на чертеже.

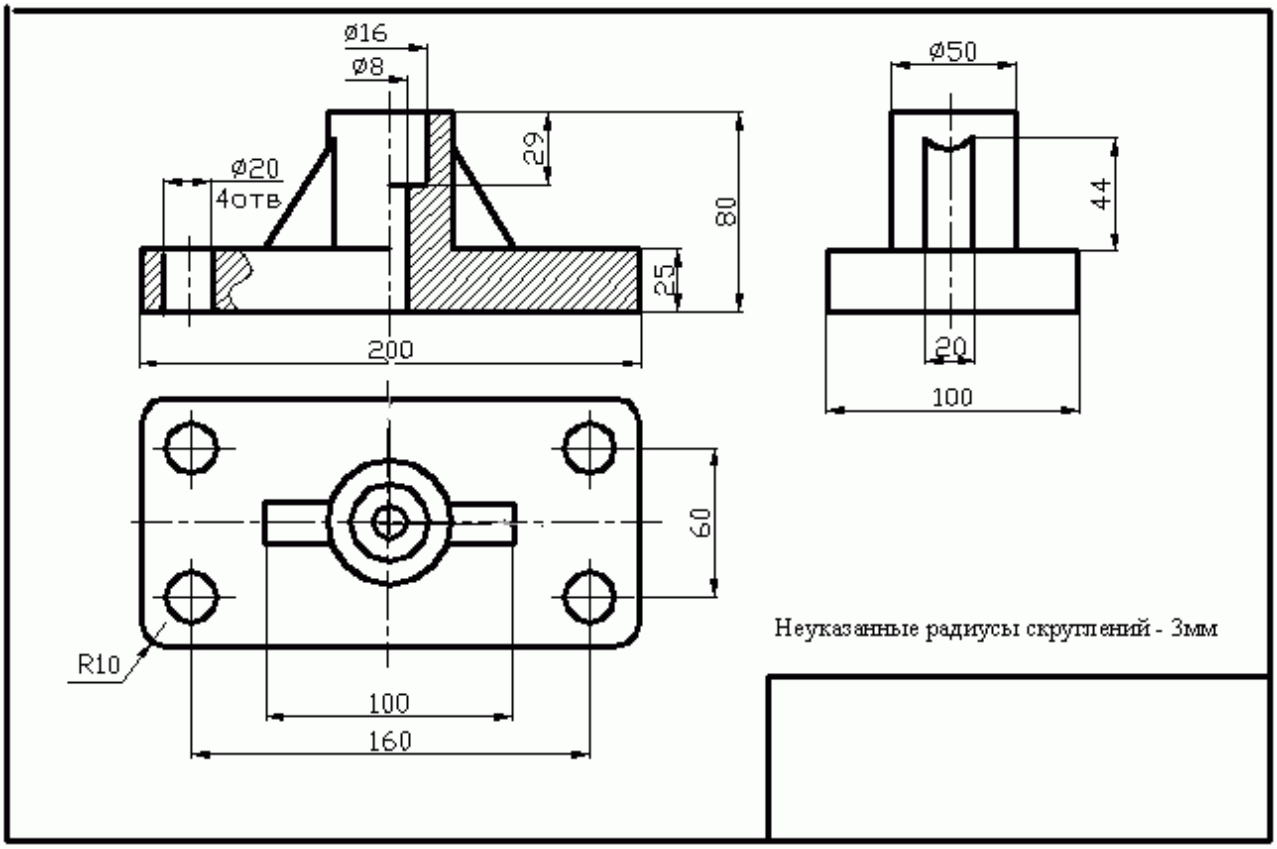


Рисунок 4.2. Пример выполнения задания

Для вставки блока из другого чертежа (т.е. блока, не оформленного в виде отдельного файла) удобно использовать палитру дизайн-центра. Чтобы активизировать её, щёлкните по кнопке , которая находится в стандартной панели инструментов (рисунок 6.1).

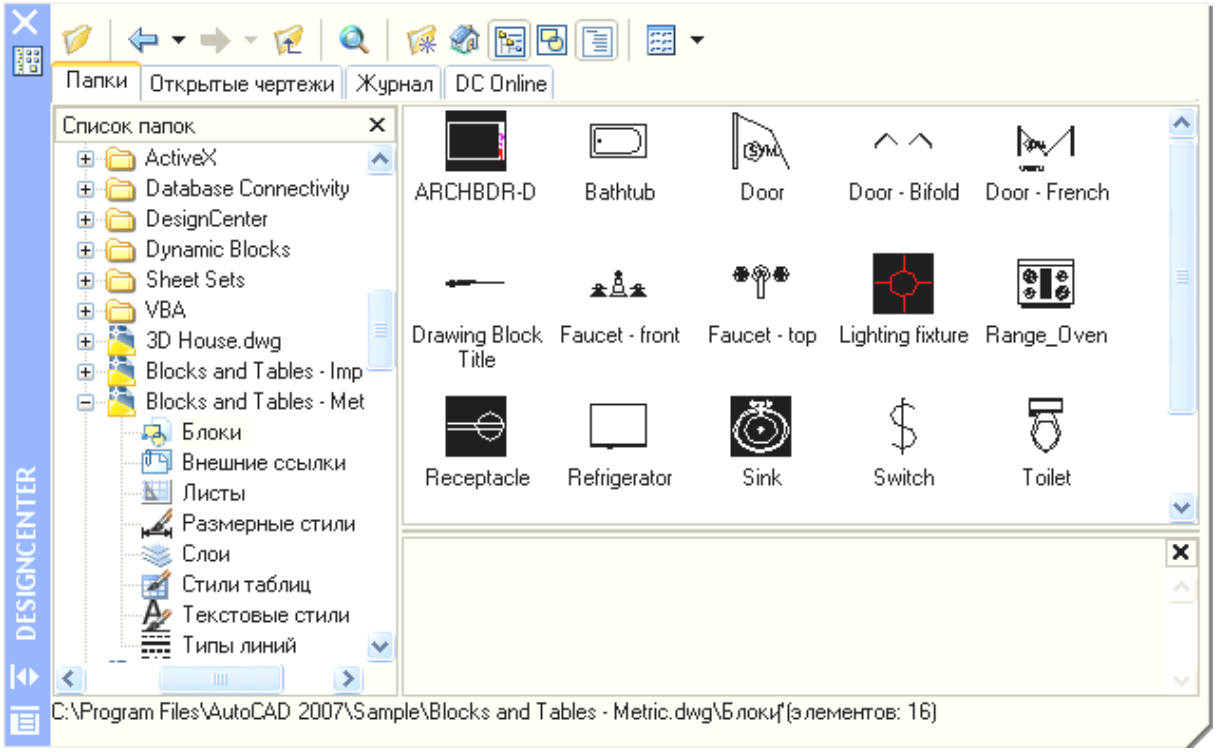


Рисунок 6.1 – Диалоговое окно дизайн-центра

В левой панели диалогового окна дизайн-центра найдите файл чертежа, из которого планируете импортировать блок. Дважды щёлкните на нём, затемвыделите пиктограмму Blocks (Блоки). В правой панели открывается список блоков, определённых в этом файле чертежа.

После двойного щелчка на пиктограмме (эскизе) блока активизируетсядиалоговое окно Insert (Вставка). В этом окне можно задать все параметры вставки.

С помощью палитры дизайн-центра можно вставить на текущий чертёж весь файл другого чертежа. Для этого файл чертежа, выделенный в палитре, нужно перетащить в поле текущего чертежа, при этом выполняется команда Insert. Можно явно задать точку вставки, масштаб и угол поворота.

Выполнив вставку, закройте палитру дизайн-центра щелчком на кнопке в левом верхнем углу палитры.

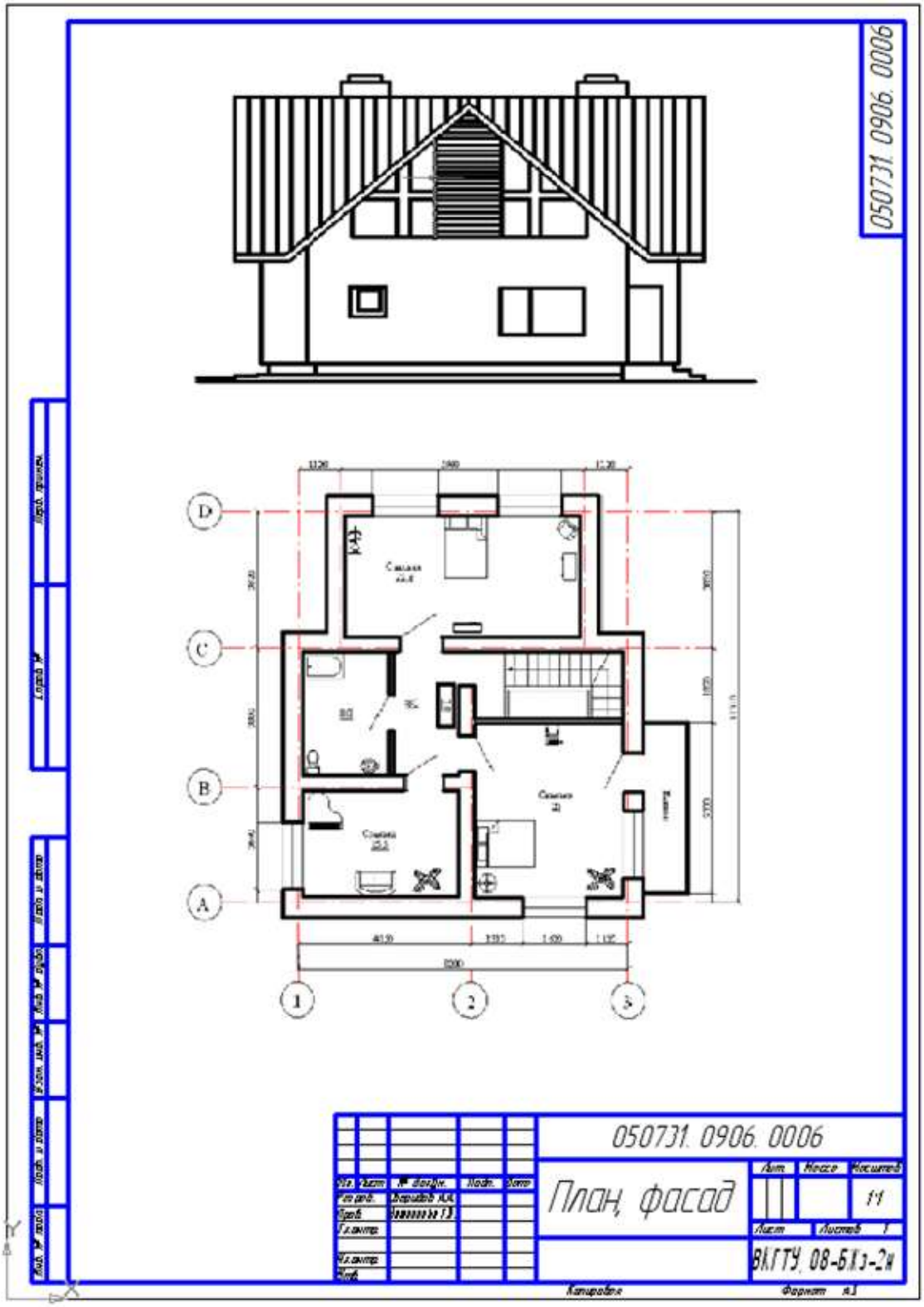


Рисунок 6.2 Пример оформления задания «Строительный чертёж»

Практическое занятие

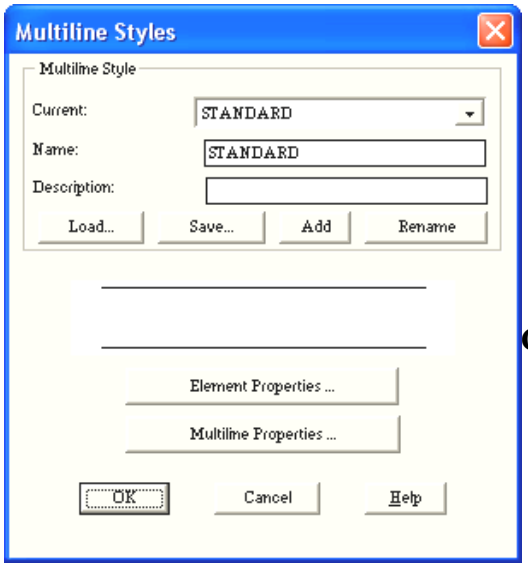
Создание чертежа с использованием блоков

Цель: Создание чертежа с использованием блоков в AutoCAD.

Оборудование: ЭВМ с установленным программным обеспечением «AutoCAD».
Ход работы:

Часто возникает необходимость рисовать ломаные линии с одновременным проведением ряда параллельных линий, например, стены зданий на строительных чертежах удобнее чертить сразу тройной линией – две крайние (линии контура стен) и между ними – осевая линия. Для таких целей в Автокаде имеется примитив ***мультилиния,*** отрисовку которого выполняет команда

- **MLINE** (МЛИНИЯ) – объект, который состоит из нескольких параллельных линий, называемых элементами. Таких элементов в мультилинии может быть от 1 до 16. Конфигурация мультилинии определяется её стилем, в котором можно задать количество элементов мультилинии и свойства каждого их них. Комбинация значений параметров, определяющих каждый элемент мультилинии, называется *стилем.* Инфо заново. AutoCAD предлагает единственный стиль мультилинии STANDARD, в котором определены две параллельные линии шириной 1 единица. Он хранится в файле **acad.mln.**



Для нашей задачи он не годится, поэтому мы создадим другой стиль.

Создание стиля мультилинии

Стиль мультилинии создаётся командой **MLSTYLE** (МЛСТИЛЬ), котораявызывается из меню ***Формат ⇒ Стиль мультилинии.***

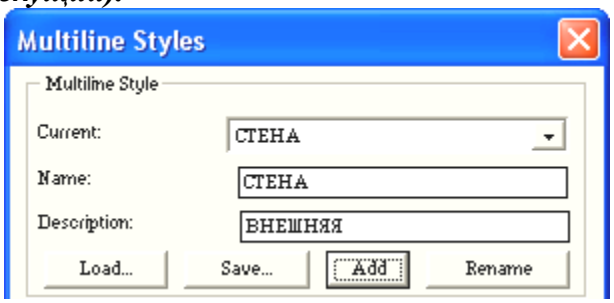
После вызова команды открывается диалоговое окно «Стили мультилиний», в котором задаются:

- расстояние между параллельными линиями,
- тип этих линий
- их цвета
- заполнение и форма концевых окончаний

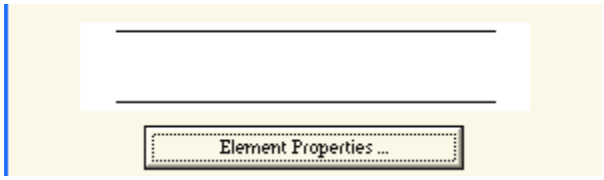
По умолчанию в программе установлен текущий стиль STANDARD, задающийдве линии со смещением от оси на **0.5** и **-0.5**

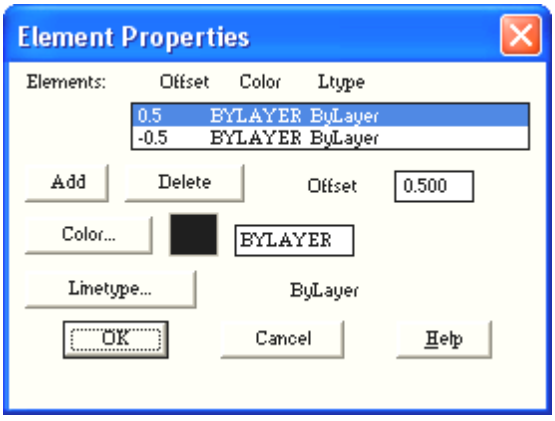
Чтобы создать новый стиль:

1. В поле ***Name*** введите имя нового стиля, например, СТЕНА.
2. В поле ***Описание*** опишите его, например, ВНЕШНЯЯ.
3. Щёлкните на кнопке ***Add (Добавить)*** - имя нового стиля появится в списке ***Current (Текущий).***

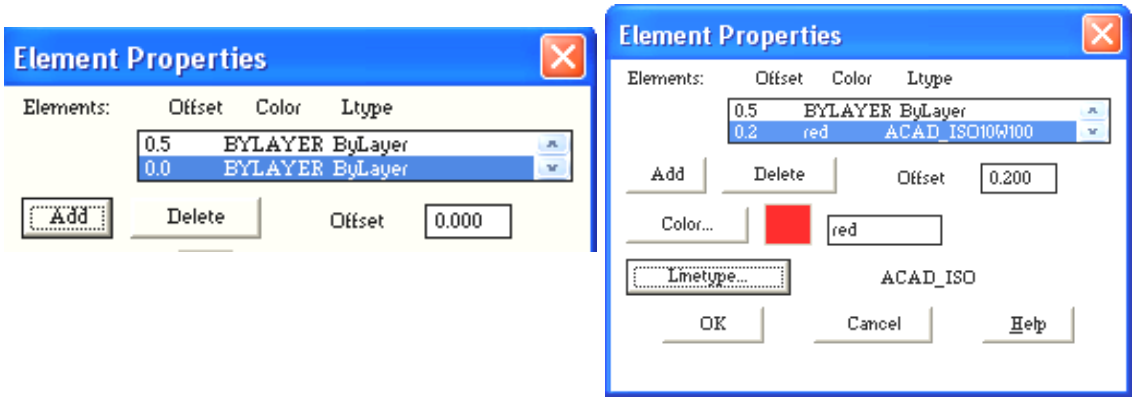


4. Вновь созданный стиль будет только копией стандартного стиля STANDART Эту копию нужно изменить в соответствии с собственными потребностями. Для продолжения настройки нового стиля щёлкните на кнопке ***Element Properties (Свойства элемента)*** - появится одноимённое диалоговое окно, которое позволяет добавлять новые элементы, удалять уже имеющиеся и задавать смещение, цвет и тип линий элементов:

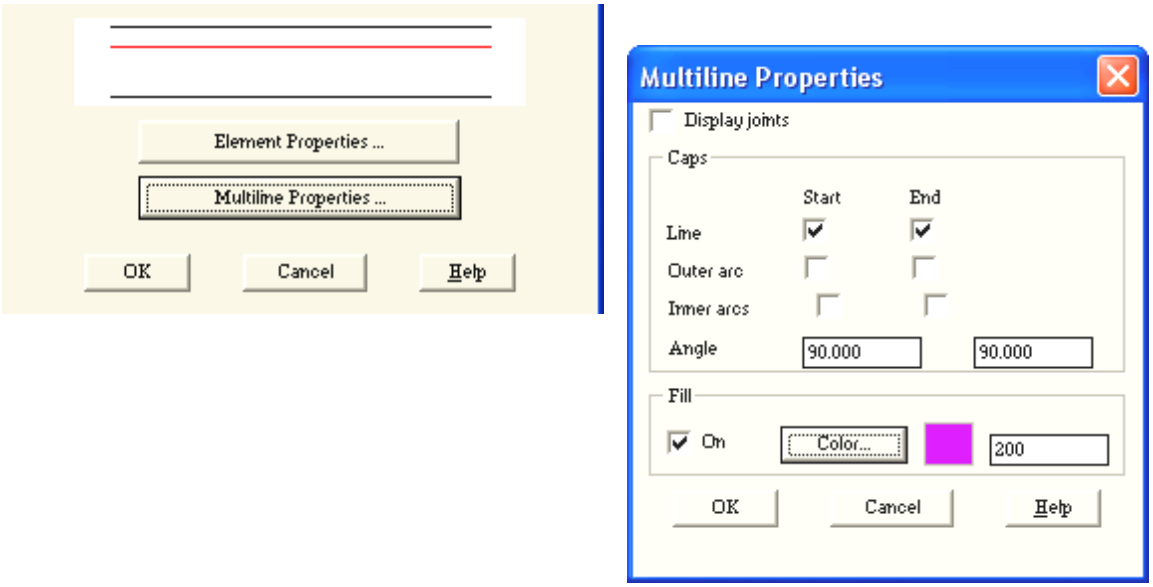




5. Чтобы добавить элемент, щёлкните на кнопке ***Add (Добавить).*** Появится новый элемент со смещением **0.0,** т.е. осевая линия мультилинии. Выделив любой элемент в списке, можно задать его параметры – смещение, цвет и тип линии



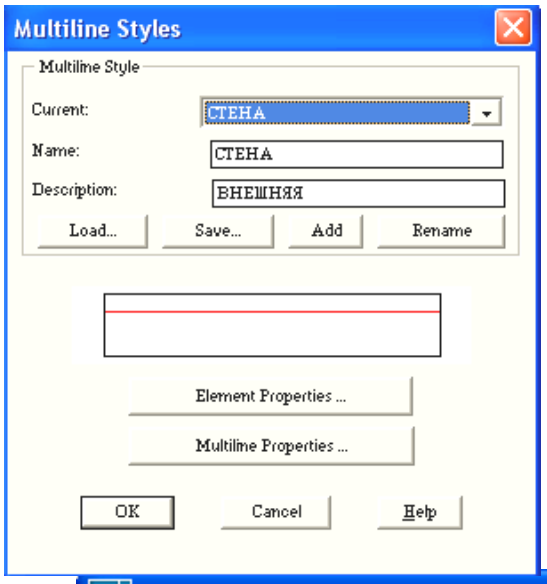
6. После настройки нужного количества элементов мультилинии и их свойств щёлкнуть на кнопке OK, вернувшись в диалоговое окно «Стили мультилиний».
7. Для завершения создания стиля мультилинии щёлкните на кнопке ***Multiline Properties (Свойства мультилинии)***, предназначенное для настройки цвета фона мультилинии и способа оформления её торцевых окончаний:



- Флажок *Display joints (Показать стыки)* – управляет отображением стыков, соединяющих вершины сегментов мультилинии, которые называются ***сгибами***. Когда установлен этот флажок, в местах пересечения двух смежных мультилиний появляется соединение в видебиссектрисы угла.
- Флажки в разделе *Caps (Торцы)* – служат для настройки способа оформления начала и конца мультилинии. Она может заканчиваться отрезком под заданным углом; внешней дугой, соединяющей крайние элементы концов мультилинии; внутренними дугами, которые соединяют попарно внутренние элементы концов мультилинии – работает с четырьмя и более чётными элементами. Если количество элементов нечётное (5,7 и более), средняя линия не переходит в дугу.

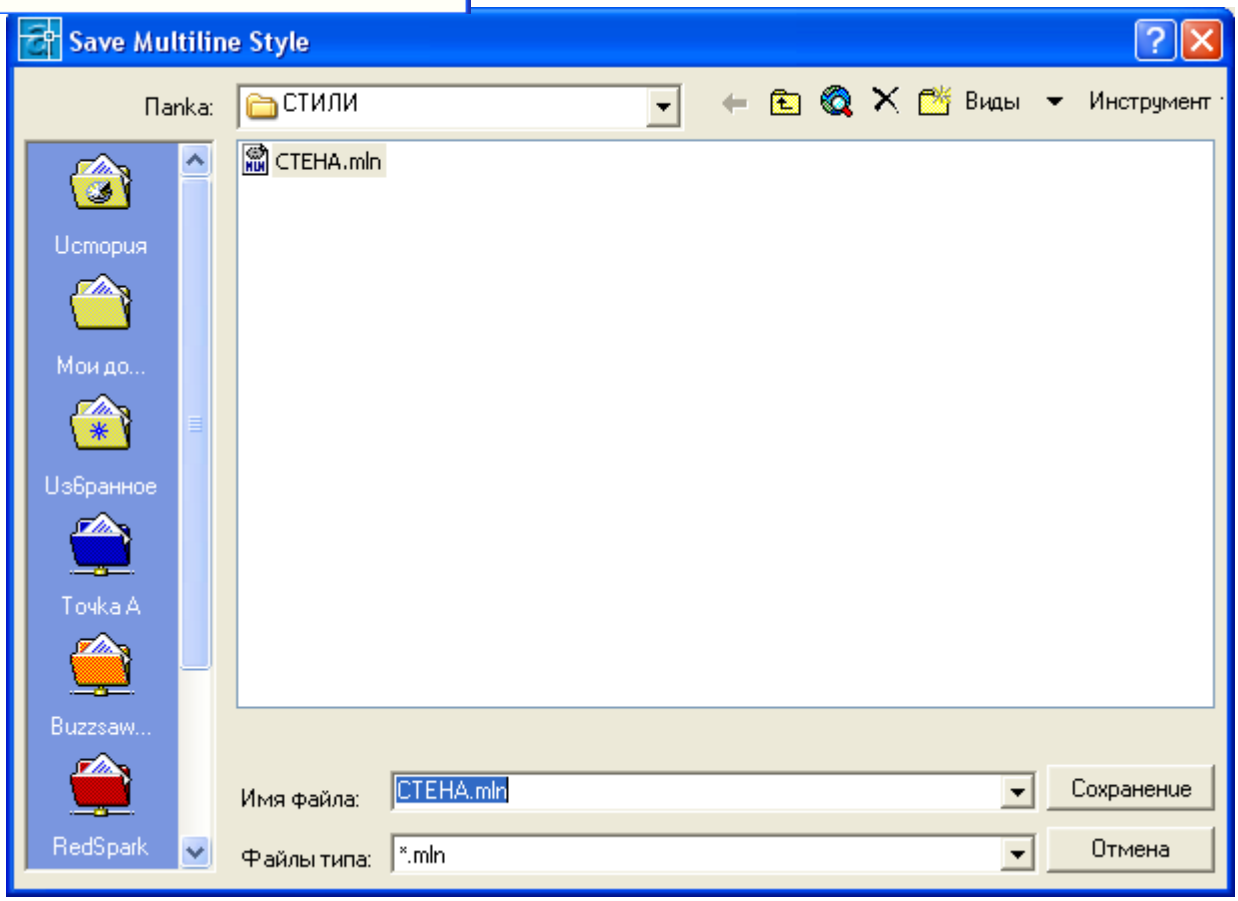
- *Angle (Угол)* – изменяет угол скоса начального и конечного отрезков мультилинии, изменяется в пределах от 10 до 170^0.

8. Пространство между крайними отрезками мультилинии может быть закрашено цветом, который выбирается с помощью кнопки ***Color (Цвет)*** после установки флажка *Fill (Заливка).* Нажмите OK и вернитесь в диалоговое окно «Стили мультилиний».

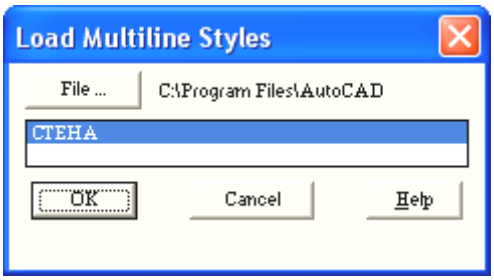


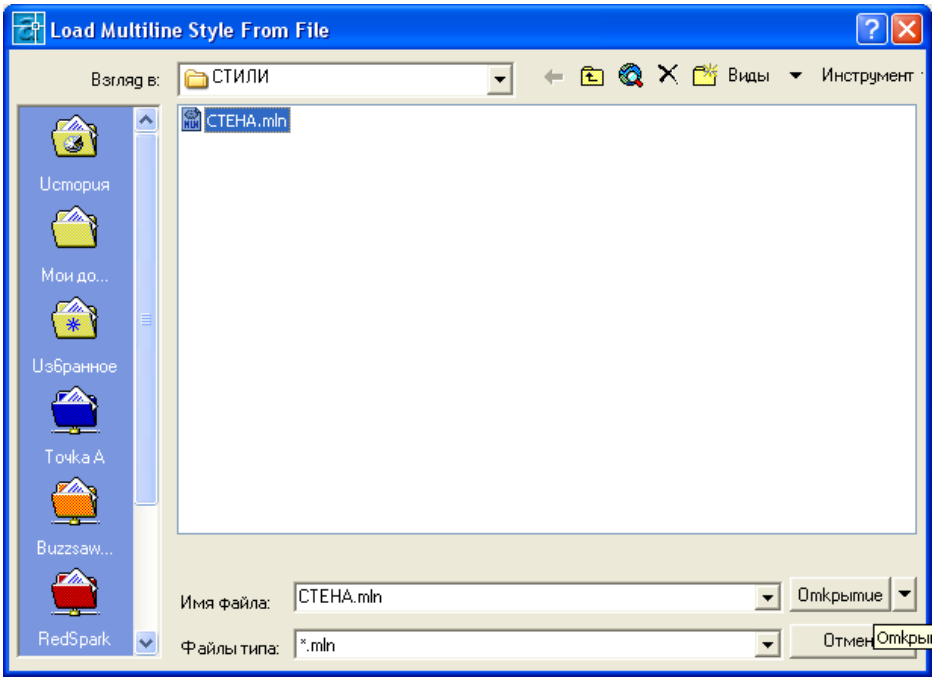
9. Созданный стиль нужно сохранить в файле с расширением **.mln.** Для этого нужно сделать его текущим и щёлкнуть на кнопке ***Save (Сохранить).***

В появившемся диалоговом окне «Сохранение стиля мультилинии» выберите папку, в которой будет сохраняться стиль, присвойте имя файлу и щёлкните на кнопке ***Save (Сохранить).*** После этого сохранённый стиль можно будет использовать в других рисунках.



10. Открыв диалоговое окно «Стили мультилиний», щёлкните на кнопке ***Load (Загрузить)***, чтобы загрузить стиль из файла и сделать его текущим. Откроется Д/О «Загрузка стилей мультилинии».Щёлкните на кнопке ***File (Файл).***





В появившемся Д/О «Загрузка стилей мультилиний из файла» выбрать папку и файл со стилямимультилиний.

Итак, вы создали новый стиль – тройную линию. Теперь нарисуем мультилинию с созданным стилем.

- **Построение мультилинии**

Вызвать команду - **MLINE** (МЛИНИЯ). Обратите внимание накомандные строки: вы увидите, что изменился текущий стиль линии:

```
Command: _mline
Current settings: Justification = Top, Scale = 20.00, Style = СТЕНА
Specify start point or [Justification/Scale/STyle]:
```

Вы можете указать стартовую точку или ввести одну из трёх опций:

- *Расположение* – определяет, каким образом нужно провести мультилинию между двумя точками.
  - Top (Верх) – между выбранными точками располагается: верхняя линия мультилинии
  - Zero (Центр) - центр мультилинии
  - Bottom (Низ) - нижняя её линия
- *Масштаб* - управляет общей шириной мультилинии. Определённое в стиле значение ширины увеличивается или уменьшается в заданное число раз. Можно задать нулевое

или отрицательное значение. После ввода отрицательного значенияпорядок линий в шаблоне меняется на обратный. При нулевом значении масштаба мультилиния превращается в одну линию.

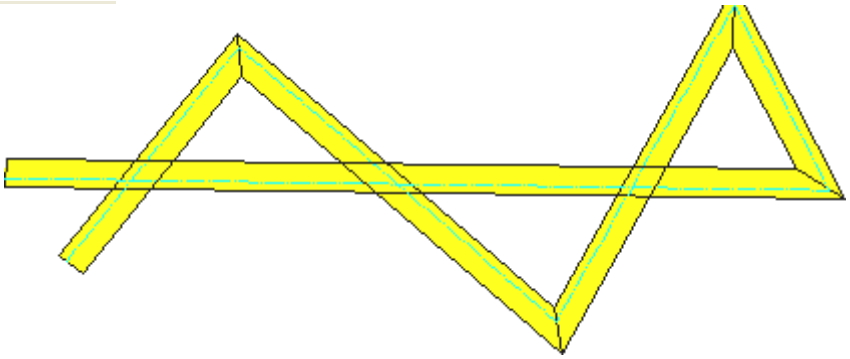
- *Стиль* - позволяет загрузить заранее созданные шаблоны мультилиний.

Укажите первую точку, а затем появляется циклический запрос

```
Specify start point or [Justificatior
Specify next point:
Specify next point or [Undo]:
Specify next point or [Close/Undo]:
Specify next point or [Close/Undo]:
Specify next point or [Close/Undo]:
```

- <Enter>

```
Command:
```



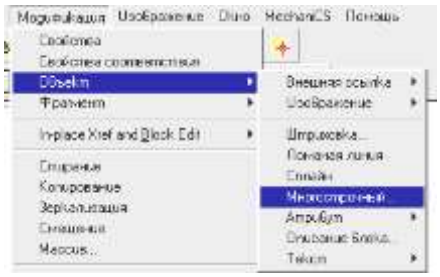
- **Редактирование мультилинии**

Мультилиния по своей сути является единым объектом, несмотря на то, что она может содержать до 16 параллельных линий и имеет любое количество сегментов. В связи с этим некоторые стандартные команды редактирования нельзя применять для её редактирования (Разорви, Сопряги, Фаска, Обрежь, Удлини, Увеличь). Поэтому, кроме стандартных средств, в Автокаде для редактирования мультилиний имеется специальная команда **MLEDIT (**МЛРЕД**)**

- .

Способы вызова:

1.

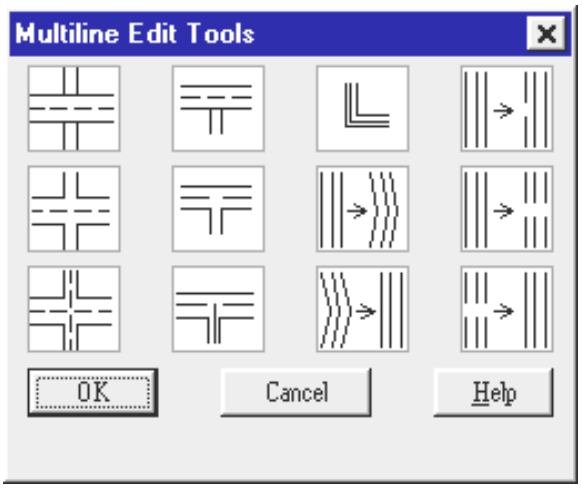


2. Командная строка:

   К: **MLEDIT (**МЛРЕД**)**

1. Панель инструментов Modify 2 –

пиктогра



После вызова команды открывается д/о «Multiline Edit Tools (Средства редактирования мультилиний)»:

При редактировании мультилинии с использованием этого окна можно выполнять следующие действия:

- изменять типы взаимныхпересечений;
- изменять типы угловых стыков мульти-

- добавлять и удалять вершинымультилинии;
- разрывать или соединять отдельныелибо все линии мультилинии.

6.4.1 Общие действия:

Для применения конкретного вида изменения необходимо щёлкнуть по соответствующей пиктограмме. В нижней части окна появится информация о типе изменений, выполняемых после указания данной пиктограммы. Далее – кнопка ОК.

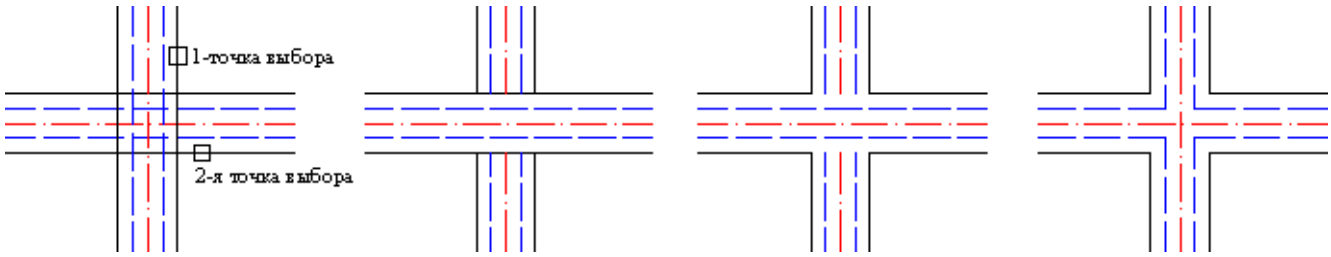
Автокад закроет окно и выведет запрос *Выберите первую мультилинию:* - необходимо указать точку на одной из мультилиний, после чего Автокад запросит выбрать вторую мультилинию. После указания точки на второй мультилинии произойдут изменения, определённые параметром, связанным с вызванной пиктограммой. После выполнения одного изменения в ответ на запрос *Выберите первую мультилинию или [Отменить]:* можно продолжить редактирование следующих элементов или нажать Enter и закончить выполнение команды. На этом шаге также можно отказаться от выполнения последнего редактирования, выбрав опцию *[Отменить]*.

Точки, которые вводятся при редактировании мультилиний на запросы опций, можно указывать на рисунке или вводить в командной строке. Например, ввод данных о второй точке разрыва в полярной системе координатв командную строку, позволяет точно указать величину разрыва для опций Обрезать один или Обрезать всё.

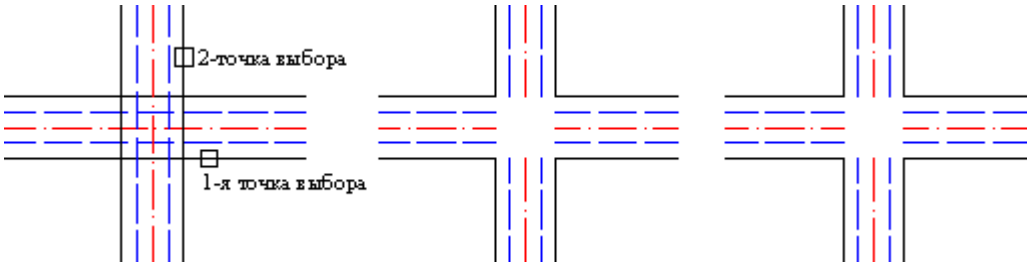
Внимание! Хотя Автокад каждый раз запрашивает выбор двух мультилиний, часто в их качестве могут выступать две части одной мультилинии.

6.4.2 Изменение типа взаимных пересечений:

Закрытый крест Открытый крест Сплошной крест



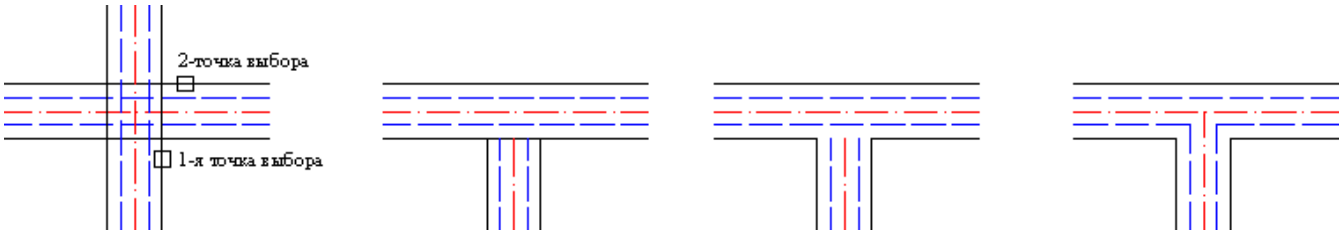
- Опция Закрытый крест вырезает в пересечении линии первой мультилинии и оставляет без изменения линии второй. С помощью этой опции можно полностью вырезать внутренние линии, если повторно применить её к ранее обработанному пересечению, изменив порядок выбора точек:



- Опция Открытый крест соединяет угловым стыком наружные линии мультилинии, обрезает внутренние линии первой мультилинии, неизменяя внутренние линии второй.
- Опция Сплошной крест , начиная от наружних линий попарно соединяет их угловым стыком. Если количество линий нечётно, то средние линии пересекаются без изменения.

6. 4.3 Изменение типа Т-образных пересечений

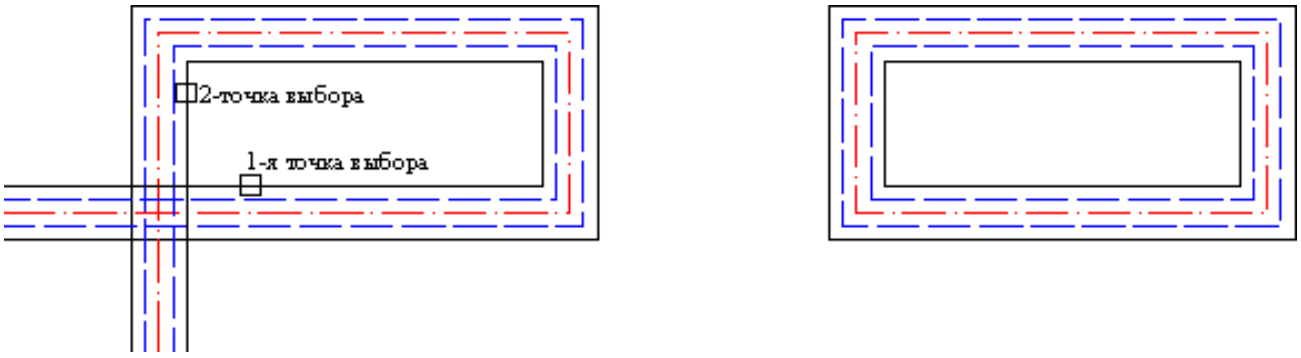
Закрытое Т Открытое Т Сплошное Т



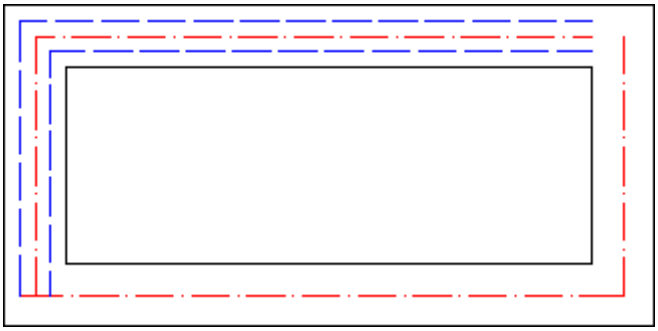
- Опция Закрытое Т - обрезает в пересечении все линии первой мультилинии и оставляет без изменения линии второй.
- Опция Открытое Т - соединяет угловым стыком наружные линии первой мультилинии со второй со стороны выбора и обрезает все её линии в пересечении, не изменяя остальные линии второй.
- Опция Сплошное Т - соединяет угловым стыком попарно все возможные линии со стороны выбора первой мультилинии, оставляя без изменения остальные линии второй.

6.4.4 Создание угла

На рисунке показан пример обработки мультилинии опцией Угловой Стык для обрезки выступающих за пересечения фрагментов линий и создания углового стыка. Эта опция позволяет создать угол, обрезав линии, расположенные за угловым стыком, с противоположной от выбора стороны. Линии со стороны выбора соединяются попарно.



Если создаётся угол из мультилиний, в которых разное количество линий, то соединяются только наружные линии, остальные продолжаются до пересечения с ближайшей линией.

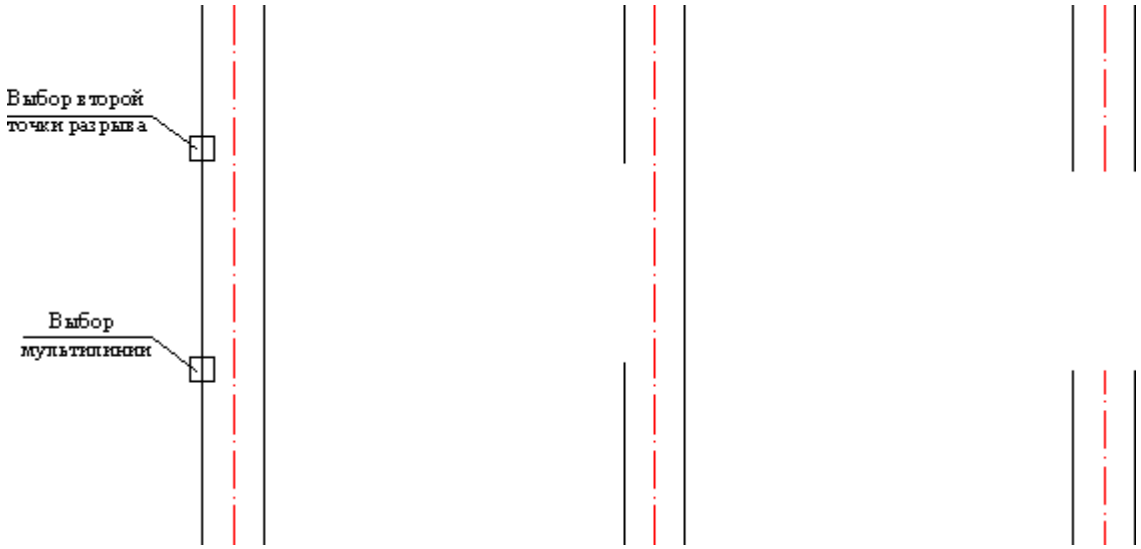


6.4.5 Обрезка линий в мультилинии

На рисунке показан пример вырезания одной или всех линий мультилинии. Для данных опций точка выбора мультилинии является одновременно и первой точкой разрыва. Кроме того, выбор точки указания мультилинии определяет и линию, которая будет разорвана. Для разрыва нескольких линий (не всех), необходимо дополнительно выбирать линии и указывать точки на них.

Обрезать один

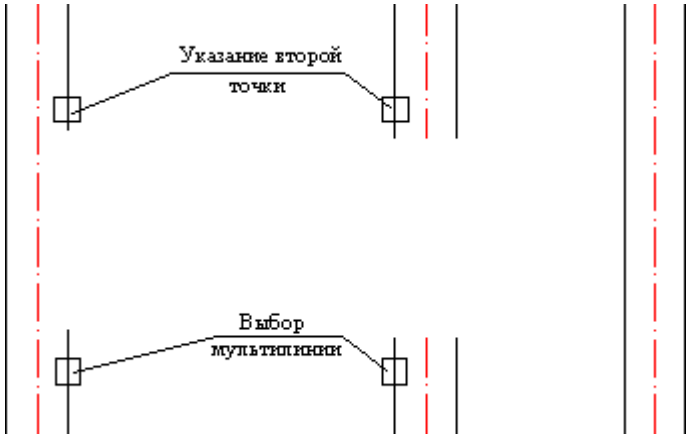
Обрезать все



6.4.6 Соединение разорванных линий

Если необходимо соединить все или одну разорванную линию, применяется опция Соединить все. Как разорванные мультилинии, так и соединённые послеразрыва обрабатываются как один объект.

- Соединить все

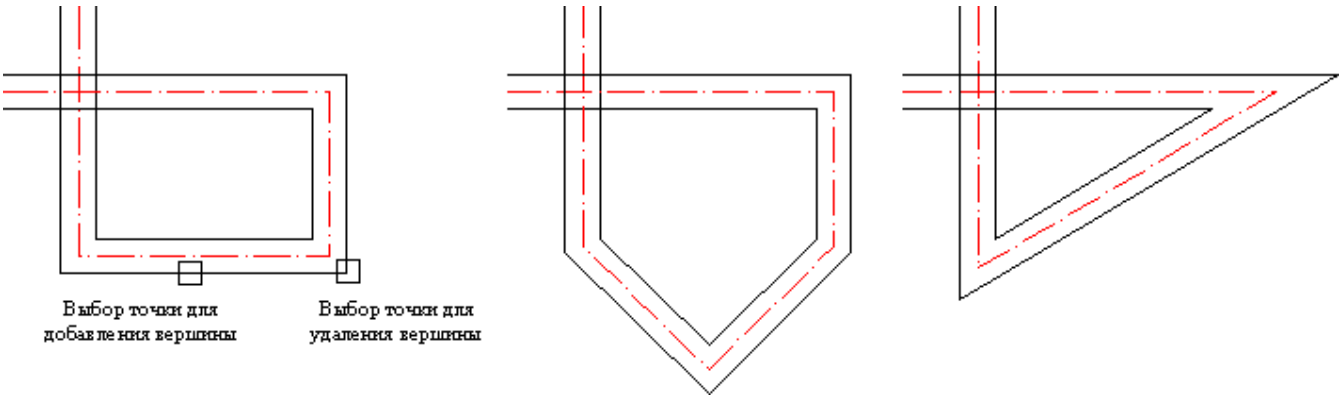


6.4.7 Добавление и удаление вершин

Опции Добавить вершину и Удалить вершину используются для изменения количества вершин в мультилинии и соответственно её конфигурации. Обе опции требуют указания точки на мультилинии, в которой соответственно добавляют или удаляют вершину. Однако увидеть добавленную вершину можно только после выхода из команды редактирования мультилинии, указав на неё прицелом выбора без вызова команды. В созданной вершине появится ручка, взявшись за которую можно изменить расположение созданной вершины. При удалении вершины мультилиния тут же изменяет свой вид.

Добавить вершину

Удалить вершину



Так как мультилиния имеет ряд ограничений по части редактирования, то для таких случаев рекомендуется мультилинию расчленить , преобразуя её тем самым в отрезки прямых, и уже с этими отрезками выполнять различные редакторские действия, например, сопряжения.

В том случае, когда на чертеже встречается одна и та же группа объектов целесообразно использовать блоки. Например, при построении схемы электрической принципиальной необходимо несколько раз вставлять одни и те же изображения

резисторов, конденсаторов и т.п. с различными их обозначениями (рис. 5.3) Блоки – это именованные объекты, состоящие из любого количества примитивов системы ACAD.

Часто возникает необходимость вместе с блоком вставлять и надписи, которые могли бы менять свои значения после вставки блока. Например, если необходимо нарисовать схему с использованием заранее подготовленных блоков условных элементов, тогда номера или наименования вставленных графических элементов нужно будет оформить в виде текстовых надписей. Данные надписи выполняются с помощью атрибутов. Атрибуты блоков содержат текстовую информацию, которая дополняет графические примитивы рисунка. В системе ACAD есть специальный примитив, называемый **ATTRIBUTE DEFINITION (ОПИСАНИЕ АТРИБУТА)**, который может быть включен в описание блока, а при операции вставки этого блока будет запрошено его значение и создан атрибут (текстовая строка), входящий в состав блока.

Для создания атрибута необходимо указать элемент падающего меню: **Draw (Рисование) – Block (Блок) – Define Attributes (Указать атрибуты).** После этого вызывается диалоговое окно **Attribute Definition (Определение атрибута)** (рисунок 5.1). Пусть необходимо изобразить схему электрическую принципиальную. При этом над каждым изображением элемента схемы необходимо нанести надпись (обозначение) (рисунок 5.2). Надпись будет описывать в указанном примере обозначение резистора.

Тогда последовательность создания атрибута будет следующая:

- Начертить изображение элемента схемы задающего изображение резистора.
- Вызвать окно **Attribute Definition (Определения атрибута).** Для этого необходимо использовать или падающее меню или команду **ATTDEF (АТОПР).**

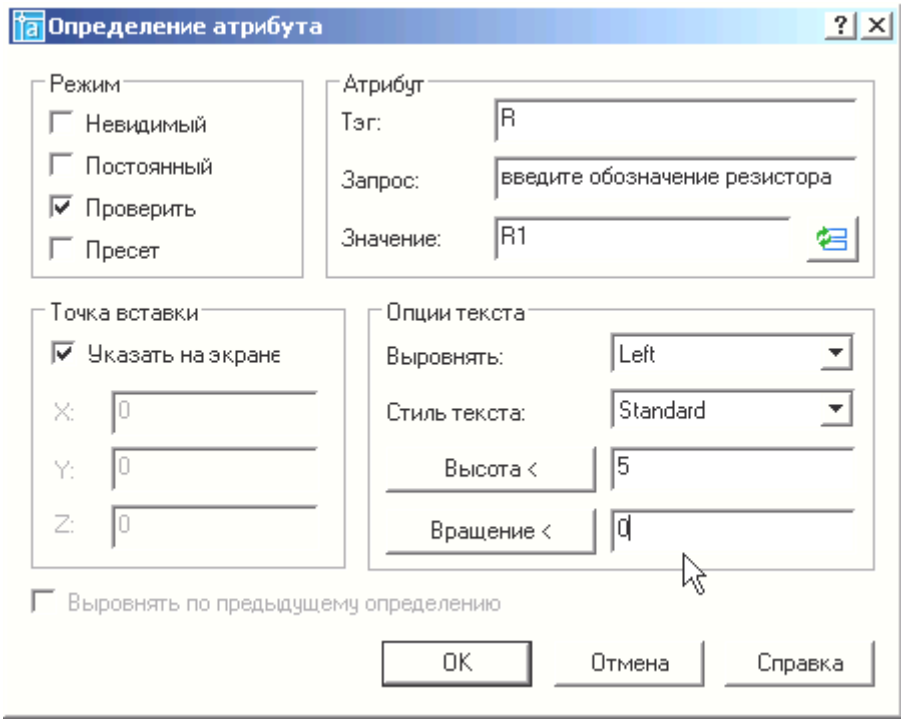


Рисунок 5.1. Диалоговое окно Определение атрибута

Рисунок 5.2. Положение атрибута R блока

- В области Mode (Режим) с помощью флажка задать режим атрибута Verify (Проверить). Могут быть заданы следующие режимы:

17. Invisible (Невидимый) — атрибут невидим (для его отображения нужно использовать специальную команду ATTDISP (АТЭКР);

18. Constant (Постоянный) — атрибут имеет постоянное (неизменяемое) зна-чение, которое не запрашивается при вставке блока;

Verify (Проверить) — для контроля при вставке блока значение атрибута запрашивается дважды;

Preset (Пресет) — атрибут вставляется с установленным значением (значение не запрашивается), может быть изменен командой редактирования атрибута EATTEDIT (АТРЕДАКТ).

- В области Attribute (Атрибут) с помощью соответствующих полей задать три следующих параметра (см. рис. 5.1):

Tag (Тег) — задать имя атрибута (не должно содержать пробелы и специальные знаки);

Prompt (Запрос) — задать подсказку, которая выдается в качестве запроса значения атрибута (выводится системой AutoCAD при вставке блока с данным атрибутом, после запроса будет добавлено двоеточие);

- Value (Значение) — определить значение атрибута по умолчанию.

Для атрибута задать точку вставки. Для этого в области Insertion Point (Точка вставки), и в области Text Options (Опции текста) необходимо задать такие же параметры, как и для однострочного текста. При этом очень важно правильно выбрать значение параметра в поле Justification (Выровнять). В нашем примере определим атрибут с именем R. Для атрибута установим флажок Verify (Проверить) в области Mode (Режим). В качестве подсказки зададим: Введите обозначение резистора. Значения по умолчанию примем R1. Выберем точку вставки атрибута над внешним прямоугольником блока, а в качестве значения параметра Justification (Выровнять) — Center (Середина). Высоту букв зададим равной 5 мм. Примерный вид примитивов, которые будут включены в блок, а также атрибут, который войдет в блок, приведены на рис. 5.2.

Последовательность выполнения практической работы «Схема электрическая принципиальная»

Практическое занятие посвящена выполнению задания «Схемы электрические принципиальные» (см. рисунок 5.3). Исходными данными является изображение структурной схемы буферного усилителя. Порядок работы:

5.2.1 Получить изображение рамки и основной надписи чертежа формата А4 (использовать файл шаблон). Формат расположен вертикально.

5.2.2 Изобразить блоки, обозначающие элементы схемы электрической принципиальной из отдельных примитивов в соответствии со стандартами (см. рис. 5.2). Размеры, по которым выполняются элементы схемы, заданыв исходных данных к лабораторным работам;

5.2.3 Создать атрибуты блока реализацией команды **ATTDEF (АТОПР**). Названия атрибутов и значений по умолчанию атрибутов заданы в папке исходных данных к лабораторным работам. Режим атрибутов задать **проверить**, высоту текста 5мм;

5.2.4 Создать блоки с атрибутами с помощью команды **BLOCK (БЛОК);**

5.2.5 Изобразить фрагмент схемы электрической принципиальной буферного усилителя, структурная схема которого изображена в исходных данных. Формирование схемы электрической, принципиальной рекомендуется в следующей последовательности:

а) вставить блоки с изображением элементов схемы с их обозначении;

б) изобразить условно в виде прямоугольника микросхему и ввести её обозначение;

в) изобразить проводники и места соединения проводников (точкисоединений изобразить в виде окружности диаметром 2мм;

5.2.6 Вывести изображение блока перечня элементов и заполнить его необходимыми текстовыми данными.

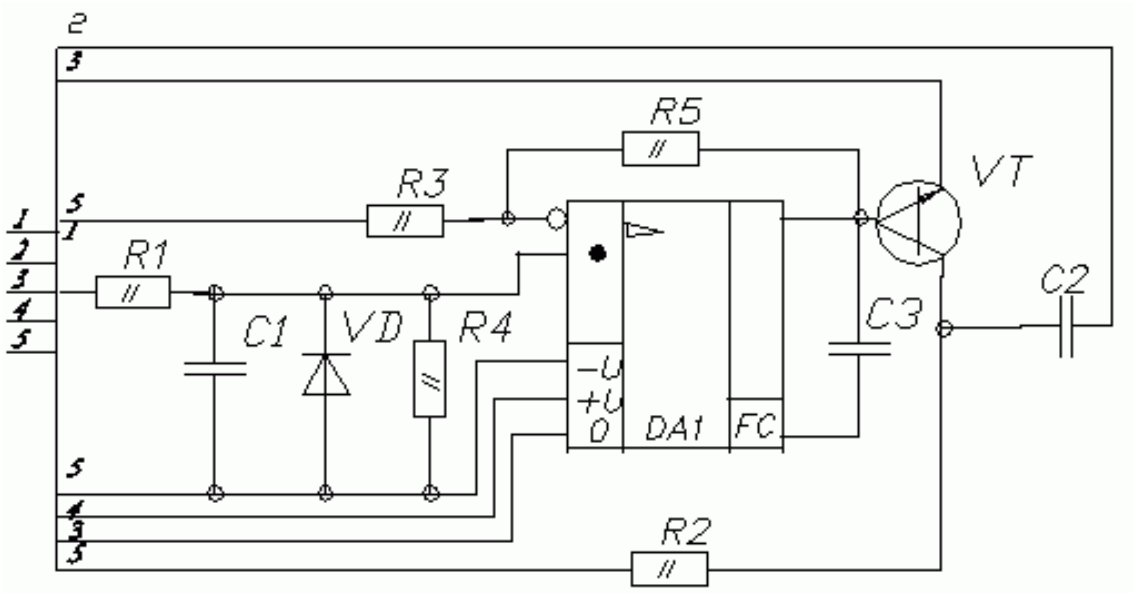


Рисунок 5.3. Схема электрическая принципиальная

Раздел 3 Аппаратное и программное обеспечение профессиональной деятельности
Тема 3.3 Системы оптического распознавания информации

Практическое занятие

Создание презентаций

Цель: Овладеть основными технологическими приемами создания электронных презентаций.

Теоретическая часть

Программа создания презентаций – средство подготовки и демонстрации слайдов. Программа поставляется в составе офисного пакета. по может подготовить любое выступление и провести его на высоком уровне с применением современных технологий демонстрации цветных слайдов. В слайды допускается вставлять текст, диаграммы, таблицы, слайд-фильмы, звуки и графику из других приложений, гиперссылки, колонтитулы и т.д. Презентацию можно оформить специально для сети Web, а затем сохранить ее в одном из Web-совместимых форматов, например в формате HTML. В процессе работы над презентацией можно сделать конспект доклада, при печати которого на каждой странице будет выведено уменьшенное изображение слайда и текст, поясняющий его содержание.

Документ можно распечатать в цветном или черно-белом варианте на бумаге, прозрачных пленках или в качестве раздаточного материала вывести на одной странице два, четыре, шесть слайдов.

Сохранение в формате демонстрации позволяет запустить ее как приложение двойным щелчком левой кнопки мыши. Файлы презентации имеют расширение *ppt*, файлы демонстрации –*pps*.

После того, как тема презентации выбрана, и материал подготовлен, работу над ней выполняют по следующему алгоритму:

1. Выбор дизайна;
2. Заполнение слайдов;
3. Настройка анимации;
4. Звуковое оформление;
5. Организация переходов между слайдами. При необходимости создание гиперссылок и кнопок управления;
6. Настройка презентации;
7. Показ слайд-фильма.

При создании слайдов презентации основное внимание следует уделить их содержанию, однако оформление также имеет большое значение.

Фоном слайда может быть как обычное цветовое заполнение (в том числе градиентное, с использованием текстуры или узора), так и рисунок (графический файл).

Текст может иметь различное форматирование; в нем могут использоваться разные элементы шрифтового оформления, методы выделения цветом и рамкой, различное выравнивание, абзацные отступы.

Границы таблиц могут быть скрыты или выделены линиями, а ячейки иметь цветовое оформление фона.

Показ презентации обычно сопровождают различными спецэффектами. Анимация, звуковое оформление и другие инструментальные средства используются для подчеркивания определенных аспектов сообщаемых сведений, но не рекомендуется перегружать ими презентацию, чтобы не отвлекать внимание аудитории.

Следует подобрать оптимальный темп проведения презентации. Слишком быстрая смена слайдов утомляет, а слишком медленная может подействовать расслабляюще. Средства программы позволяют отрепетировать темп показа перед проведением презентации.

Во время репетиции можно проверить наглядное оформление слайдов. Сплошной текст и множество рисунков затрудняют восприятие. В этом случае рекомендуется разбить слайд на два или три, а затем увеличить размер шрифта.

Задание 1. Запустите. Для быстрого запуска можно создать на рабочем столе ярлык.

В программе реализован общепринятый стандарт на рабочий интерфейс с некоторыми особенностями, необходимыми для создания презентаций.

В области задач предлагаются разные способы создания презентации.

Новая презентация раскрывает *авторазметку* с вариантами разбиения поверхности слайда на одну или несколько областей текста и графики. *Из шаблона оформления* предлагаются варианты дизайна. *Мастер автосодержания* дает рекомендации по содержанию создаваемых слайдов в зависимости от темы.

Выберите *Новая презентация*. Познакомьтесь с предлагаемыми макетами. Обратите внимание, что когда курсор мыши останавливается над макетом, в правой его части проявляется кнопка, раскрывающая список допустимых действий.

Переключите Область задач на создание презентации и выберите *Из шаблона оформления*. Откроется раздел *Дизайн слайда*. Шаблон оформления – файл, содержащий стили презентации, включая типы и размеры маркеров и шрифтов, размеры и положение рамок, фоновые рисунки и параметры оформления слайдов и дополнительный образец заголовков. Просмотрите предлагаемые шаблоны, цветовые схемы, эффекты анимации.

Переключите Область задач на создание презентации и выберите *Мастер автосодержания*. Появится окно Мастера. Нажмите *Далее*. Выберите вид на свое усмотрение. Нажмите *Далее*. Выберите *на экране*. Нажмите *Далее*. Следуйте инструкциям Мастера. После завершения подготовительного этапа откроется структура презентации, которая может послужить основой при подготовке презентации. Сохраните эту презентацию под именем МАСТЕР* (вместо * введите свою фамилию).

Закройте без сохранения все презентации, кроме МАСТЕР*.

Обратите внимание на поля, предназначенные для вставки различных объектов. С полями слайда можно работать как с обычными прямоугольными объектами Windows (изменять размеры, положение, копировать, вырезать).

Ниже слайда – поле для ввода заметок к слайду. Страницы заметок сопоставят со слайдами текст и послужат конспектом доклада.

В меню *Вид* можно выбрать режим работы –*Обычный, Сортировщик, Страницы заметок, Показ*. Слева в Строке состояния имеются соответствующие кнопки. В Обычном режиме в левой части окна можно выбирать режим *Структура* или *Слайды*.

Структура отображает только содержимое, без цветового оформления. В таком режиме удобно просматривать, редактировать слайды, перемещать информацию.

В режиме Сортировщика удобно выполнять удаление и перемещение слайдов. Для открытия или завершения показа, а также для наглядного представления ее разделов с помощью кнопки *Итоговый слайд* можно создать слайд, содержащий заголовки ключевых слайдов. Для этого их надо предварительно выделить. Чтобы выделить несколько несмежных слайдов, используется клавиша *Ctrl*. Если добавить в заголовки итогового слайда гиперссылки, по ним можно быстро перейти в определенный раздел презентации.

Познакомьтесь с различными режимами отображения презентации.

В режиме Сортировщика поменяйте слайды местами, скопируйте слайд, удалите слайд. Для выполнения этих действий используйте команды меню *Правка*, контекстного меню или перетаскивание мышью. Отмените эти действия (*Правка – Отменить*). Предельное число действий, которые можно отменить, регламентируется в диалогом окне *Сервис – Параметры – вкладка Правка*.

Ознакомьтесь с панелью Сортировщик слайдов.

Создайте итоговый слайд.

Включите Область задач (меню *Вид*). Выберите в ней Разметка слайда и добавьте Титульный слайд в качестве первого слайда презентации МАСТЕР*.

Выберите в области задач Шаблоны оформления. Примените любой шаблон к одному слайду, ко всем, отмените действие.

В контекстном меню на слайде выберите команду *Фон*. Познакомьтесь с возможностями выбора цветов и другими способами заливки.

Для ввода текста на слайд достаточно щелкнуть внутри рамки на шаблоне. Можно использовать файлы других приложений, перенося копированием информацию.

Форматирование текста – стандартными для MSOfficeсредствами. Настройте параметры текста, выделяя фрагменты и подбирая шрифт, размер и начертание.

В ходе набора текста выполняется проверка орфографии, и возможные ошибки отмечаются непосредственно в документе.

Выберите в обычном режиме титульный слайд. В Области задач в Разметке слайда щелкните в Макетах содержимого Объект. На слайде появится поле для добавления таблицы, картинки, диаграммы и т.п. Познакомьтесь со способами вставки таких объектов.

Перейдите на другой слайд. Добавление объектов можно делать с помощью меню Вставка. Ознакомьтесь с предлагаемыми вариантами.

Обратите внимание, что имеется несколько типов диаграмм. Командой *Вставка – Организационная диаграмма* откройте диалоговое окно, предлагающее на выбор различные типы схематических диаграмм.

Команда *Вставка – Диаграмма* предоставляет возможность создать на слайде числовую диаграмму. Введите в таблицу диаграммы свои данные и щелкните вне ее. Двойной щелчок по диаграмме позволит отредактировать ее приемами, сходными приемам, используемым в MS Excel, – изменить тип, формат области построения, рядов данных и т.д.

Чтобы рисовать непосредственно на слайде, используют инструменты панели Рисование.

Команда *Вид – Цвет или оттенки серого – Черно-белый без серого* (или команда контекстного меню) позволяет просматривать слайды в черно-белом варианте.

Задание 2. Настройка анимации. Чтобы выполнить настройку анимации, следует выделить объект на слайде и, продвигаясь по полям раздела Настройка анимации Области задач сверху вниз, установить нужные параметры.

Кнопка *Добавить эффект* предлагает выбрать анимационный эффект из группы (вход, выход и т.д.). Поэкспериментируйте с эффектами. Выберите любой.

В поле *Начало* укажите способ запуска. При этом на слайде у выделенного объекта появится число, показывающее, сколько щелчков мыши необходимо выполнить, чтобы запустилась анимацию.

Познакомьтесь с полями *Направление, Скорость*.

Ниже поля *Скорость*, выделив нужный объект и щелкая *Порядок*, устанавливают порядок анимации для объектов слайда.

Анимацию также можно задать более простым способом. Выберите в Области задач Смена слайдов, что позволит задать вид анимации сразу всех объектов слайда. Однако такой способ имеет некоторые недостатки: можно анимировать только те объекты, которые изначально содержались в макете.

Задание 3. Звуковое сопровождение презентации может быть нескольких видов (задание выполняется при наличии соответствующего периферийного оборудования).

Речевое сопровождение.

1. Команда *Показ слайда – Звукозапись*.
2. Откроется диалоговое окно с информацией о том, сколько места на диске и сколько минут можно записать.
3. Речевое сопровождение может быть в виде внедренного либо в виде связанного объекта. Выберите вид, нажмите *ОК*.
4. Далее следует просмотреть весь показ и по мере продвижения записывать речевое сопровождение.

Речевое сопровождение автоматически воспроизводится по мере просмотра слайдов. Чтобы отключить его, используется команда *Показ слайда – Настройка презентации – Без звукового сопровождения*.

Следует иметь в виду, что при речевом сопровождении не слышны другие звуки, вставленные в слайд.

Запись звука или примечания для отдельного слайда.

1. В режиме слайдов отобразить слайд, к которому следует добавить звук.
2. *Вставка – Фильмы и звук – Записать звук*.

При этом на слайде появится значок в виде рупора.

Включение в слайд записи с компакт-диска.

1. В режиме слайдов отобразить слайд, куда включается запись с компакт-диска.
2. *Вставка – Фильмы и звук – Проигрывание компакт-диска*.
3. Выбрать запись, параметры времени, *ОК*. На слайде появится значок компакт-диска.

Вставка видеоклипа.

Выполняется как вставка звука из коллекции или файла. По умолчанию показ видеоклипа начинается по щелчку во время показа слайда.

При необходимости запуска видеоклипа другим способом обратитесь к окну *Показ слайдов – Настройка действия* или *Показ слайдов – Настройка анимации*.

Задание 4. Вставка гиперссылок и кнопок управления.

Для навигации по презентации предоставляется возможность создания гиперссылок или управляющих кнопок. С помощью гиперссылки можно перемещаться и по текущей презентации, и входить в другие презентации или приложения, а также перейти в Интернет. Гиперссылки активизируются при запуске показа слайда, но не в ходе его создания. Одному объекту можно назначить разные действия, в том числе включение звука. Для выполнения действий следует щелкнуть объект или указать на него мышью. Текстовые гиперссылки подчеркиваются и выделяются цветом, сочетающимся с цветовой схемой. Допускается замена и редактирование места, указываемого гиперссылкой (равно как

и представляющего ее объекта) без потери гиперссылки. Гиперссылка исчезает при удалении всего текста или всего объекта.

Чтобы оформить некоторый объект в виде гиперссылки, нужно вызвать на нем контекстную команду *Гиперссылка*. В диалоговом окне *Добавление гипер ссылки* указать место ссылки в виде абсолютной или относительной ссылки (абсолютная ссылка – это фиксированное описание местоположения файла, содержащее полный адрес места назначения).

Чтобы установить управляющую кнопку, следует вызвать команду *Показ слайда – Управляющие кнопки*. Выбрать подходящую, растянуть кнопку на слайде. В диалоговом окне *Настройка действия* указать, что должно произойти по щелчку мыши или при наведении указателя. При необходимости можно настроить объем кнопки, изменить цвет и т.д. контекстной командой *Формат автофигуры*.

Задание 5. Для смены слайдов предлагаются два способа: 1) слайды сменяются на экране автоматически и необходимо установить время их воспроизведения, 2) пользователь самостоятельно определяет момент перехода по мере показа.

Чтобы запрограммировать время, следует выбрать *Показ слайда – Настройка времени*. Запустится показ, и появится панель Репетиция. Кнопкой *Далее* подобрать время показа для каждого слайда. В конце появятся информация о полном времени показа презентации и запрос о сохранении созданной настройки.

Для придания большей выразительности командой *Показ слайдов – Смена слайдов* задают эффекты для смены слайдов, скорость, звук и при необходимости время демонстрации. Эту настройку можно применить к текущему слайду или ко всем слайдам.

Поэкспериментируйте с настройками показа.

Задание 6. Демонстрацию презентации начинают командой *Вид – Показ слайда*; *Показ слайдов – Начать показ*; клавишей*F5*или кнопкой *Показ слайдов* в строке состояния (показ начинается с текущего слайда).

Для смены слайдов, если не задан автоматический переход, используют клавишу *Enter*, пробел, клавиши управления курсором (в этом случае можно вернуться на предыдущий слайд) или щелчок мыши.

Остановить показ – клавиша *Esc*.

При необходимости во время показа контекстной командой *Указатель – Карандаш* можно рисовать на экране.

Индивидуальные задания

В каждом задании необходимо создать не менее 30 слайдов. При этом использовать:

- шаблоны оформления;
- новые цветовые схемы;
- рисунки;
- спецэффекты;
- кнопки перехода или гиперссылки;
- итоговый слайд;

Задание И-1. Создайте презентацию торговой, посреднической или сервисной фирмы по следующему плану.

1. Титульный слайд. Создать логотип фирмы и девиз.
2. История фирмы (кем, когда и при каких обстоятельствах основана фирма; что она выпускала; как добилась успеха).
3. Сфера современной деятельности фирмы (предлагаемые товары, оказываемые услуги). Слайды рекламного характера с графическими объектами.
4. Структура фирмы (организационная диаграмма с тремя уровнями).

5. Структура доходов фирмы (источники доходов).
6. Инвесторы фирмы (список инвесторов и учредителей).
7. Успехи фирмы (рост продаж и доходов – столбиковая диаграмма, графики и тренды.
8. Кадровая структура фирмы (специалисты, должностные обязанности).
9. Требования к образованию и опыту специалистов.
10. Забота фирмы по повышению квалификации кадров.
11. Социальное обеспечение сотрудников фирмы.
12. Филиалы фирмы, их местонахождение и размеры (организационная диаграмма).
13. Техническое вооружение фирмы (графические объекты).
14. Отзывы специалистов о товарах или услугах фирмы.
15. Отзывы клиентов.
16. Льготы для постоянных клиентов.
17. Адрес фирмы, телефон, Интернет-адрес.

Задание И-2. Создайте презентацию юридической фирмы по следующему плану.

1. Титульный слайд: название фирмы, ее логотип и девиз (картинки из коллекции или из другого источника).
2. Цели фирмы и оказываемые услуги (список).
3. Таблица списка услуг, оказываемых фирмой:

Услуга	Стоимость услуги	ФИО адвоката	Статус адвоката

4. Структура фирмы (организационная диаграмма с не менее чем четырьмя уровнями).
5. Кадровый состав фирмы в виде таблицы:

ФИО	Звание	Специализация	Время приема

6. Таблица доходов сотрудников фирмы за год по месяцам и столбиковая диаграмма.
7. Таблица и диаграмма результатов финансовой деятельности фирмы в зависимости от времени (доходы, расходы и прибыль по месяцам в течение года).
8. Список постоянных клиентов фирмы. График изменения их численности.
9. Требования к кандидатам на замещение должности в фирме в виде таблицы:

Должность	Образование	Стаж работы	Обязанности

10. Филиалы фирмы, их местонахождение и размеры.
11. Использование фирмой информационных технологий.
12. Отзывы специалистов о работе фирмы.
13. Отзывы клиентов о работе фирмы.
14. Льготы для физических и юридических лиц, постоянно пользующихся услугами фирмы.
15. Перспективы развития фирмы.
16. График приема посетителей.
17. Тарифы за оказываемые услуги.

18. Почтовый адрес, телефоны, факс, E-mail, Интернет -адрес.

Раздел 3 Аппаратное и программное обеспечение профессиональной деятельности

Тема 3.4 Автоматизация обработки информации в системах управления базами данных

Практическое занятие

Организация работы в FineReader

Цель: Сканирование документов из приложений через драйвер TWAIN. Это наиболее универсальный метод, применимый во всех приложениях, которые допускают использование сканера.

Задание 1. Сканирование документа

1. Включите сканер.
2. Запустите программу Paint (Пуск–Все программы–Стандартные–Paint).
3. Откройте крышку сканера, положите документ на окно сканера текстом вниз, закройте крышку.
4. Дайте команду Paint–Со сканера или камеры.
5. Средствами открывшегося диалогового окна драйвера TWAIN проведите предварительное сканирование документа.
6. Средствами диалогового окна драйвера TWAIN выделите на документе область, подлежащую сканированию.
7. Средствами диалогового окна драйвера TWAIN задайте черно-белый режим и разрешение сканирования. Для обычных текстовых документов наиболее эффективное разрешение составляет 300 dpi.
8. Средствами диалогового окна драйвера TWAIN проведите сканирование.
9. Закройте диалоговое окно драйвера TWAIN.
10. Ознакомьтесь с тем, как выглядит отсканированный документ. Увеличьте масштаб изображения, чтобы оценить качество воспроизведения отдельных символов.
11. Сохраните отсканированный документ в формате TIFF для использования в следующем упражнении.

Упражнение 2/ Преобразование изображения в текстовый документ

1. Включите сканер.
2. Запустите программу FineReader (Пуск–Все прогаммы–ABBYY FineReader 10– ABBYY FineReader 10 Professional Edition).
3. Откройте крышку сканера, положите документ на окно сканера текстом вниз, закройте крышку сканера.
4. Щелкните на кнопке Сканировать на панели инструментов.
5. Дождитесь окончания сканирования. Обратите внимание на появление значка отсканированного документа на панели Страницы и в окне Изображение.
6. Щелкните на кнопке Распознать. Изучите результат автоматической сегментации в окне Изображение. Ознакомьтесь с распознанным текстом в окне Текст.
7. Сохраните распознанный текст в виде текстового файла.
8. Откройте текстовый файл в программе Блокнот и еще раз убедитесь в правильности распознавания. Закройте программу Блокнот.
9. Дайте команду Файл–Открыть PDF/изображение и выберите изображение, созданное в предыдущем упражнении.
10. Выберите это изображение в окне Страницы и проведите его распознавание в соответствии с пп. 6–8 данного упражнения.
11. Сравните результаты распознавания при сканировании через TWAIN-драйвер и в обход него. Сравните трудоемкость этих операций.

Упражнение 3. Ручная сегментация изображения

1. Включите сканер.
2. Запустите программу FineReader (Пуск–Все прогаммы–ABBYY FineReader 10– ABBYY FineReader 10 Professional Edition).
3. Откройте крышку сканера, положите документ на окно сканера текстом вниз, закройте крышку.
4. Щелкните на кнопке Сканировать на панели инструментов и дождитесь окончания сканирования.
5. Щелкните на кнопке Распознать на панели инструментов. Ознакомьтесь с тем, как проведено упорядочение распознанного текста в соответствии с автоматической сегментацией. Оцените пригодность полученного документа.
6. Сохраните полученный документ для последующего сравнения.
7. Выполните команду Страница–Удалить все области и текст.
8. Щелкните на кнопке Выделить текстовый блок на панели инструментов Изображение. Сформируйте блоки вручную, выделяя отдельные элементы документа.
9. Чтобы блоки, содержащие иллюстрации, не распознавались как текст, щелкните на каждом из них правой кнопкой мыши и выберите в контекстном меню команду Изменить тип области–Картинка.
10. Щелкните на кнопке Распознать на панели инструментов. Сохраните полученный документ.
11. Сравните документы, полученные в результате автоматической и ручной сегментации.

Упражнение 4. Корректировка текста отсканированного документа

1. Включите сканер.
2. Запустите программу FineReader (Пуск–Программы–ABBYY FineReader8.0 Professional).
3. Откройте крышку сканера, положите документ на окно сканера текстом вниз, закройте крышку.
4. Дайте команду Файл–Новое задание.
5. В окне Новое задание перейдите на вкладку Другие и нажмите кнопку Сканировать, чтобы выполнить сканирование документа.
6. Щелкните на кнопке Распознать, чтобы программа выполнила сегментацию и распознавание текста автоматически.
7. Щелкните на кнопке Проверка орфографии в окне Текст, чтобы начать проверку распознанного текста.
8. В диалоговом окне Проверка выбирайте необходимые действия для корректировки ошибок распознавания.
9. Обращайте также внимание на ошибки, которые программа FineReader может пропустить: ошибки при распознавании знаков препинания, пропуски строк при низком качестве отсканированного текста, дефекты сканирования, которые не могут быть исправлены автоматически.
10. Сохраните полученный документ.

Практическое занятие

Создание базы данных и основы работы с записями в ней.

Цель: изучить рабочее пространство приложения MS Access, научиться формировать структуру таблиц, создавать формы и отчеты, познакомиться с возможностями фильтрации данных.

Вопросы (компетенции, навыки) для освоения:

1. Изучить элементы окна приложения MS Access.
2. Научиться создавать таблицы в режиме конструктора.

3. Научиться создавать однотабличные пользовательские формы при помощи мастера форм и работать в них.

4. Научиться создавать отчеты при помощи Мастера отчетов.

5. Научиться сортировать и фильтровать данные по заданным критериям.

6. Научиться создавать простые однотабличные запросы.

Задания для выполнения и методические рекомендации:

Задание 1. Создайте новую базу данных **СЕССИЯ**.

Технология работы

1. Откройте программу Microsoft Access 2010: **Пуск – Программы – Microsoft Access - Microsoft Access 2010**

2. В меню **Файл** выберите команду **Создать** – **Новая база данных** (рис. 1).

3. Через строку **Имя файла** войдите в **Свою папку** (если своя папка не создана создайте ее), в строке **Имя файла** назовите будущую базу данных СЕССИЯ, нажмите кнопку **Создать**.

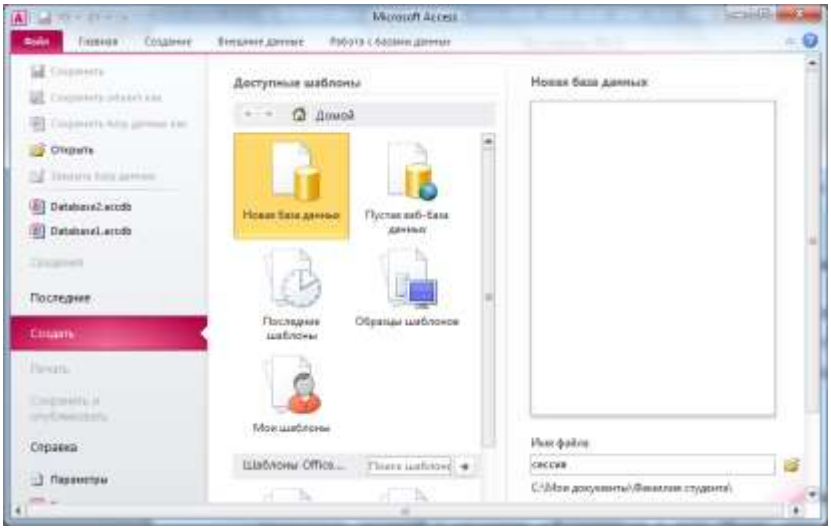


Рис. 1. Диалоговое окно создания новой базы данных

После выпоненных дейсвий откроется окно базы данных с активным объектом *Таблица 1* (рис 2).

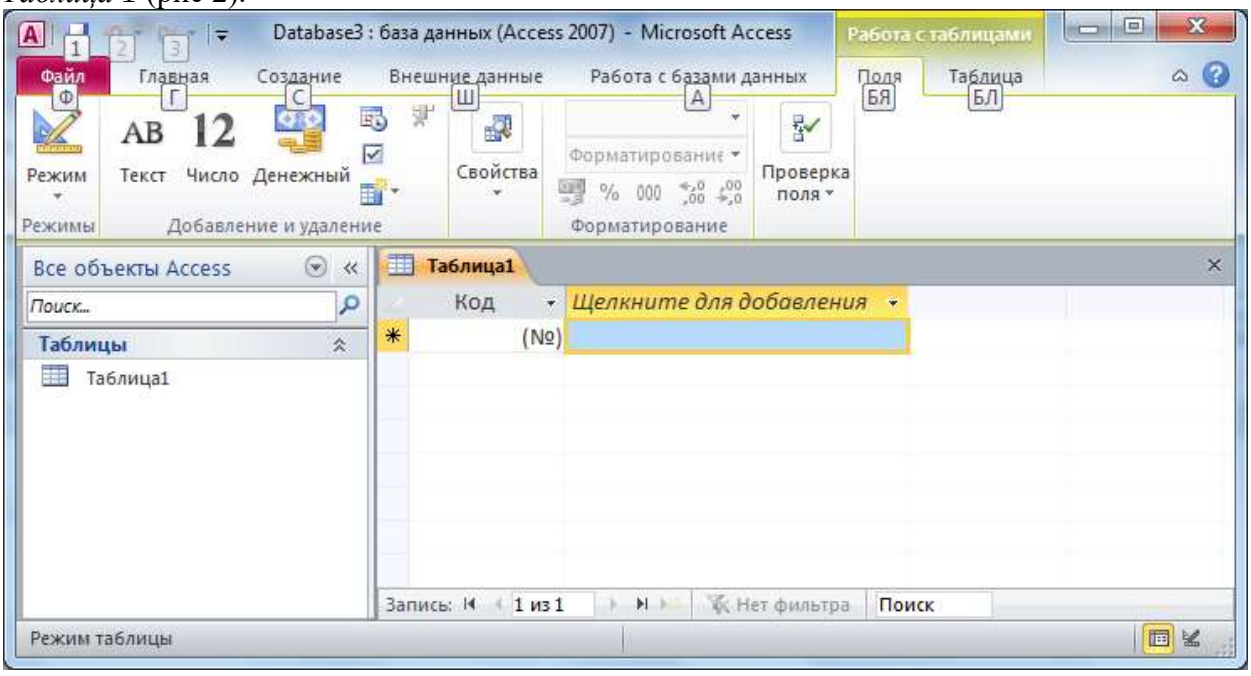


Рис. 2 Окно базы данных

Необходимые для работы объекты можно выбрать на **Панели объектов** в левой части экрана (рис. 3).

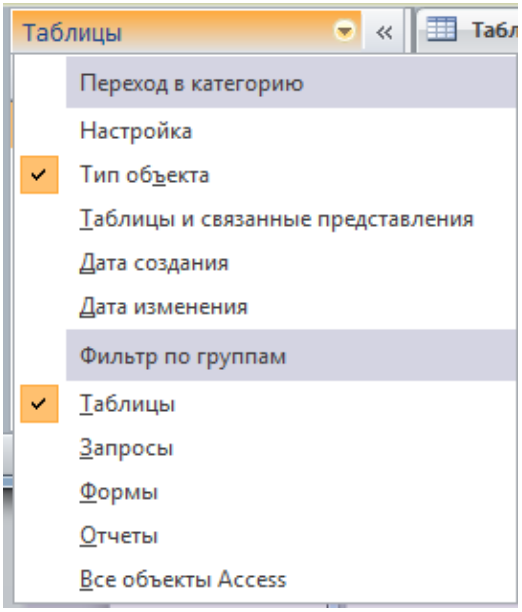


Рис. 3. Панель объектов

Задание 2. Сформируйте структуру таблицы СТУДЕНТ для хранения в ней справочных сведений о студентах, обучающихся в вузе. Имена, типы и размеры полей таблицы приведены на таблице 1.

Таблица 1. Структура таблицы СТУДЕНТ

Поле	**Тип поля**	**Размер поля**
Номер	Текстовое	5
Фамилия	Текстовое	15
Имя	Текстовое	10
Отчество	Текстовое	15
Пол	Текстовое	1
Дата рождения	Дата/время	Краткий формат даты
Группа	Текстовое	3

Технология работы

1. В левой части вкладки **Файл** выберите режим **Конструктор**.
2. В открывшемся диалоговом окне **Сохранение** введите имя таблицы СТУДЕНТ**.** Нажмите **ОК.** В результате проделанных операций открывается окно таблицы в режиме конструктора, в котором следует определить поля таблицы.
3. Определите поля таблицы в соответствии с таблицей 1 и рис. 4.

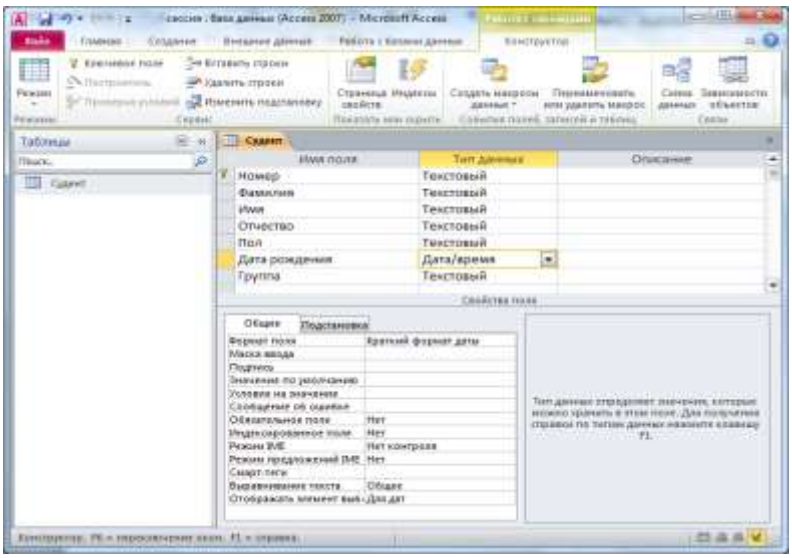


Рис. 4. Таблица Студент в режиме конструктора

4. Для определения первого поля выполните следующие действия:

- введите в ячейку столбца **Поле** имя первого поля *Номер,* обратите внимание, что первое поле таблицы по умолчанию определено как *ключевое*;
- в ячейке столбца **Тип данных** оставьте выводящееся по умолчанию значение *Текстовый*;
- переключитесь на панель **Свойства поля** (нижняя часть таблицы), откорректируйте *Размер поля* (введите **5**).

***Примечание**. Заполнение ячеек столбца **Описание** является необязательным и включает сведения о содержащихся в поле данных.*

5. Для определения всех остальных полей таблицы базы данных СЕССИЯ в соответствии с рис. 4 выполните действия, аналогичные указанным в п.4. Если значение типа *Текстовый* не подходит, то нажмите кнопку раскрытия списка и выберите нужный тип данных.

6. Сохраните таблицу, нажав на кнопку **Сохранить**:

Задание 3. Введите данные о студентах в таблицу СТУДЕНТ**.**

Технология работы

1. Откройте таблицу СТУДЕНТ в режиме таблицы. Для этого в левой части вкладки **Файл** выберите **Режим таблицы**.

2. Введите данные об учебной группе в таблицу СТУДЕНТ,

3. Если в таблице определено ключевое поле, то это поле должно быть обязательно заполнено, причем уникальными записями. Заполните поле **Номер** номерами зачетных книжек, как на рис. 5.1

Номер
16493
16793
16693
16893
16593
17193
16993
17093
✳

Рис. 5.1. Поле Номер

4. Заполните все остальные поля, как это показано на рис. 5.2 Закройте таблицу СТУДЕНТ. На запрос о сохранении данных ответьте **ДА**.

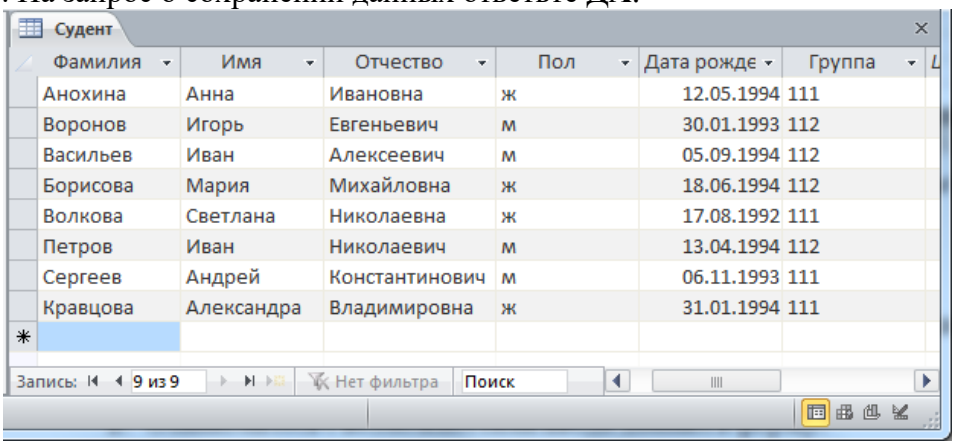


Рис. 5.2. Заполненная данными таблица СТУДЕНТ в Режиме таблицы

Задание 4.

1. Создайте однотабличную пользовательскую форму для ввода и редактирования данных таблицы СТУДЕНТ при помощи *Мастера форм*.

2. Ознакомьтесь с возможностями ввода данных в форму.

Технология работы

1. На панели объектов выберите тип объекта **Формы**;

2. На панели **Создание** нажмите на кнопку **Мастер Форм**;

3. В первом диалоговом окне **Мастера**, убедитесь, что в качестве источника данных выбрана таблица СТУДЕНТ.

4. Из списка **Доступные поля** поместите все поля в список **Выбранные поля**, для этого щелкните левой кнопкой мыши по стрелке.

5. Нажмите кнопку **Далее**.

Справка: *если вы не собираетесь использовать в форме какое-либо поле, можно при помощи кнопки убрать его из списка выбранных полей.*

6. Выберите внешний вид формы: *В один столбец.* **Далее**.

7. Задайте имя формы: **СТУДЕНТ - Готово**.

На экране появится окно с выводом данных из таблицы в виде формы.

8. Познакомьтесь с возможностями перемещения по записям формы.

9. Добавьте в таблицу запись в режиме формы. Содержание добавляемой записи может быть произвольным

10. Сохраните созданную форму и закройте ее.

Задание 5. С помощью мастера создайте детальный отчет для вывода данных таблицы СТУДЕНТ.

Технология работы

1. На панели **Создание** выберите **Мастер отчетов**;

2. В первом диалоговом окне **Мастера**, убедитесь, что в качестве источника данных выбрана таблица СТУДЕНТ.

3. Выберите необходимые для отчета поля. В списке **Доступные поля** щелкните поле **Фамилия** а затем по кнопке для перемещения поля в список полей, выбранных для создания отчета;

4. Аналогичным образом выберите для включения в отчет поля **Имя, Отчество, Группа**. По окончании этой операции щелкните на кнопке **Далее**;

5. Добавьте уровень группировки по полю **Группа**, для чего установите курсор на это поле и нажмите стрелку «>», **Далее**;

6. Задайте порядок сортировки по полям **Фамилия** и **Имя**, **Далее**;

7. Выберите вид макета *Ступенчатый* и книжную ориентацию, **Далее**;

8. Задайте имя отчета СТУДЕНТ - **Готово**.

Задание 6

1. Для данных, содержащихся в таблице **СТУДЕНТ**, в режиме формы осуществите поиск одной из записей.

2. В режиме таблицы отсортировать записи по возрастанию значений одного из полей.

3. Отфильтровать данные в соответствии с критерием отбора.

Технология работы

1. Откройте таблицу **СТУДЕНТ** в режиме формы. Для этого: в окне базы данных **СЕССИЯ** выберите объект **Формы** и дважды щелкните по форме **СТУДЕНТ.**

2. Найдите запись таблицы с информацией о студентке с фамилией ***Борисова***. С этой целью выполните следующую группу действий:

- находясь в форме **СТУДЕНТ**, щелкните в строке поля **Фамилия**; Затем выполните команду **Найти** на вкладке **Главная**;
- задайте образец для поиска слово ***Борисова,***
- щелкните на кнопке **Найти далее**. В форму выведется найденная запись.

3. Закройте окно формы.

4. Откройте таблицу **СТУДЕНТ** в табличном режиме.

5. Отсортируйте записи таблицы в соответствии с алфавитным порядком фамилий студентов, что потребует от вас следующих действий:

- щелкните на столбце **Фамилия**;
- щелкните по кнопке пиктографического меню **По возрастанию** или выберите пункт **Сортировка от А до Я** (рис. 6). Записи таблицы будут выведены на экран в соответствии с алфавитным порядком фамилий.

Рис. 6. Сортировка данных таблицы

6. Используйте фильтрацию, выведите на экран только записи, относящиеся к студентам, родившимся раньше 1994 года, женского пола. Для этого выполните следующий порядок действий:

- в окне с таблицей **СТУДЕНТ** на вкладке **Главная** выберите **Дополнительно – Расширенный фильтр**;
- в окне фильтра в строке *Поле* выберите поле с именем **Пол**, введите условие отбора - **ж**, **Дата рождения –** условие отбора **<01.01.1994**;

- щелкните на кнопке **Применить фильтр**.
- На экран выведутся только записи, соответствующие введенному критерию отбора.
- Удалите фильтр. Для этого щелкните по кнопке **Удалить фильтр**.

Задание 7. Сформируйте запрос-выборку, позволяющий получить из таблицы СТУДЕНТ данные о студентах мужского пола, родившихся после 1993 г.

Технология работы

1. В окне базы данных **СЕССИЯ** выберите объект **Запросы**;
2. На вкладке **Создание** выберите **Конструктор запросов**;
3. Из диалогового окна **Добавление таблицы** выберите таблицу **СТУДЕНТ** и добавьте ее в бланк запроса при помощи кнопки **Добавить**. Закройте окно **Добавление таблицы**.
4. В первую ячейку строки **Поле** перетащить из списка полей таблицы **СТУДЕНТ** поле **Фамилия**, во вторую — **Имя**, в третью — **Отчество** в четвертую — **Дата рождения**, в пятую — **Пол**,
5. Напротив поля **Пол** в строку **Условие отбора** поместить выражение **м** и уберите признак вывода на экран информации из этого поля (Снимите «птичку» в строке **Вывод на экран**);
6. Напротив поля **Дата рождение** в строку **Условие отбора** поместить выражение: **>31.12.93** (Рис. 7)

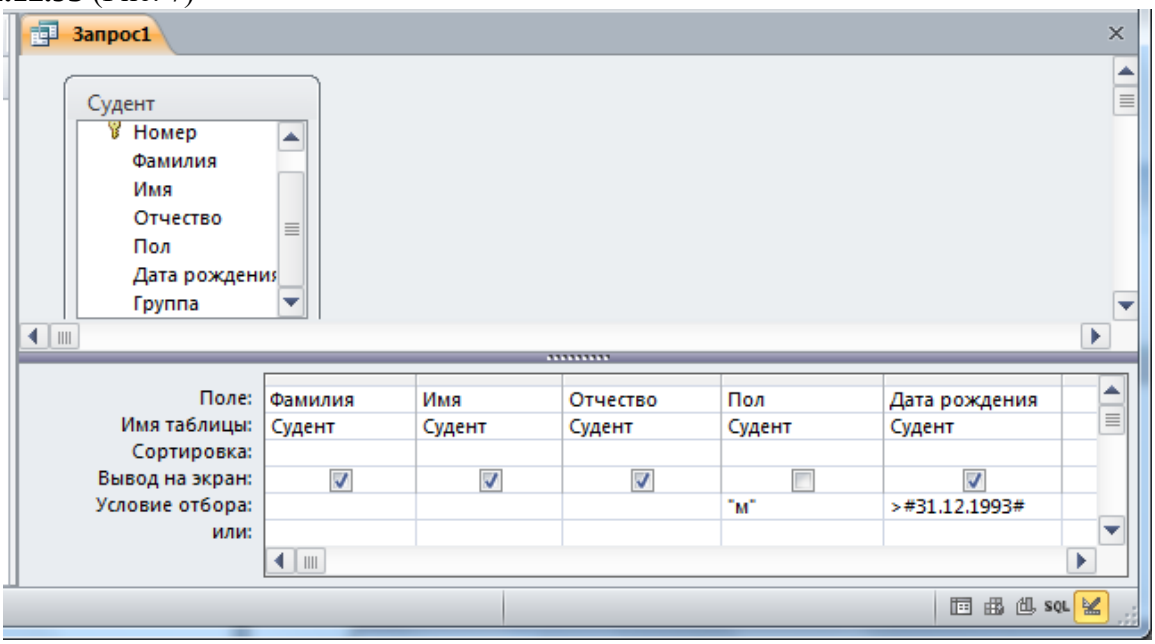


Рис. 7. Запрос в режиме конструктора

7. Выполните запрос, для чего щелкните на кнопке **Выполнить** на вкладке **Конструктор**.
8. Сохранить запрос, для этого выполнить команду **Сохранить**. В появившемся окне введите имя запроса, например, можно оставить имя **Запрос 1**, предлагаемое по умолчанию. Закройте запрос.
9. Закройте базу данных. Для этого выполните команду меню **Файл - Выход**.

Сохраните результаты проделанной работы в своей папке под названием *Сессия 1*.

Задание для развития и контроля владения компетенциями:

1. Назовите элементы окна приложения р7-Офис.
2. Опишите технологию создания таблицы в режиме конструктора.
3. Назовите известные вам типы данных для полей таблицы.

4. Опишите технологию создания формы и отчета при помощи мастера.

5. Опишите технологию использования формы при поиске данных и добавлении данных в таблицу.

6. Расскажите о возможностях фильтрации данных и проведите фильтрацию данных в таблице по своим критериям.

Практическое занятие

Разработка схемы и создание структуры реляционной базы данных. Добавление полей в таблицы. Работа в запросах с вычисляемыми полями. Создание запросов «на создание таблицы», «на добавление».

Цель: научиться разрабатывать схему и создавать структуру реляционной базы данных. Изучить возможности обработки данных при помощи запросов, научиться создавать различные виды запросов.

Вопросы (компетенции, навыки) для освоения:

1. Закрепление навыков создания структуры таблиц в режиме конструктора и заполнения таблиц данными в приложении MS Access.
2. Научиться создавать связи между таблицами в реляционной базе данных.
3. Научиться создавать многотабличные запросы.
4. Научиться создавать отчеты при помощи Мастера отчетов на основе запросов.
5. Изучить назначение полей типа Memo и объект OLE.
6. Изучить свойства полей.
7. Научиться создавать маски для ввода данных.
8. Научиться создавать запросы с вычисляемыми полями и работать с Построителем выражений.
9. Научиться создавать запросы «На создание таблицы» и «На добавление».

Задания для выполнения и методические рекомендации:

Задание 1. Пополнить базу данных **СЕССИЯ** еще двумя таблицами **СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ**.

Технология работы

Создайте структуры таблиц **СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ** в соответствии с таблицами 1 и 2, установите ключевые поля в таблицах.

Таблица 1. Структура таблицы СЕССИЯ

Признак ключа	Имя поля	Тип поля	Формат поля	Размер поля
Ключевое	Номер	Текстовое	-	5
	Оценка 1	Числовое	Фиксированный	Длинное целое
	Оценка 2	Числовое	Фиксированный	Длинное целое
	Оценка 3	Числовое	Фиксированный	Длинное целое
	Оценка 4	Числовое	Фиксированный	Длинное целое
	Результат	Текстовое	-	3

Таблица 2. Структура таблицы СТИПЕНДИЯ

Признак ключа	Имя поля	Тип поля	Формат поля	Размер поля
Ключевое	Результат	Текстовое	-	3
	Процент	Числовое	Процентный	Одинарное с плавающей точкой

Заполните вновь созданные таблицы **СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ** данными, как это показано на рис. 1 и 2.

стипендия : таблица

	результат	процент
▶	нхр	0,00%
	отл	200,00%
	хор	100,00%
	хр1	150,00%
*		0,00%

Рис. 1. Данные таблицы СТИПЕНДИЯ

сессия : таблица

	номер	оценка1	оценка2	оценка3	оценка4	результат
▶	16493	5,00	4,00	4,00	3,00	нхр
	16593	4,00	4,00	5,00	5,00	хор
	16693	5,00	5,00	5,00	5,00	отл
	16793	5,00	5,00	5,00	4,00	хр1
	16893	4,00	5,00	4,00	3,00	нхр
	16993	4,00	4,00	3,00	4,00	нхр
	17093	5,00	5,00	3,00	4,00	нхр
	17193	4,00	4,00	5,00	4,00	хор
*		0,00	0,00	0,00	0,00	

Рис. 2. Данные таблицы СЕССИЯ

Задание 2. Используя возможности MS Access, установите связи между созданными таблицами **СТУДЕНТ, СЕССИЯ и СТИПЕНДИЯ** базы данный **СЕССИЯ**.

Технология работы

1. Перейдите на вкладку **Работа с базами данных** нажмите кнопку **Схема данных**

2. Добавьте 3 таблицы в окно **Схема данных**. Для этого в окне **Добавление таблицы** из списка таблиц выберите и добавьте таблицы (Установите курсор на имя таблицы и нажмите кнопку **Добавить**). Закройте окно **Добавление таблиц**. Таблицы расположатся в окне **Схема данных**.

3. Установите связи между таблицами **СТУДЕНТ** и **СЕССИЯ**. Для этого установите указатель мыши на поле **Номер** таблицы **СТУДЕНТ**, нажмите левую клавишу мыши и удерживая ее протащите это поле на поле **Номер** таблицы **СЕССИЯ**; в появившемся диалоговом окне **Изменение связей** установите флажок **Обеспечение целостности данных**, обратите внимание, что тип отношений определен **Один-к-одному**, нажмите кнопку **Создать**.

4. Установите связь между таблицами **СТИПЕНДИЯ** и **СЕССИЯ**. Для этого протащите указатель мыши от поля **Результат** таблицы **СТИПЕНДИЯ** к полю **Результат** таблицы **СЕССИЯ**; в появившемся диалоговом окне **Изменение связей** установите флажок **Обеспечение целостности данных**, тип отношения определен, как Один-ко-многим, нажмите кнопку **Создать**.

В результате описанных действий окно **Схема данных** приобретает вид как на рис. 3.

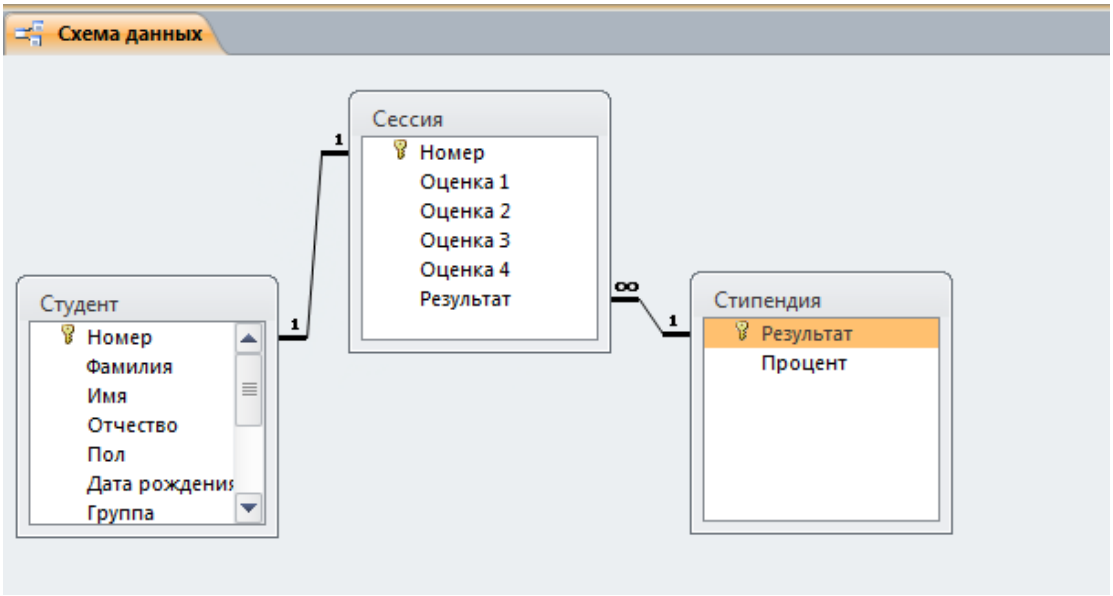


Рис. 3. Установление связи между таблицами

5. Закройте окно **Схема данных** на запрос о сохранении ответьте **Да**.

Задание 3. Постройте запрос, позволяющий выводить фамилию, имя, отчество и номер группы студентов, которым может быть назначена стипендия, а также размер назначаемой стипендии. Эти данные могут быть использованы при создании проекта приказа назначения студентов на стипендию по результатам экзаменационной сессии. Информация для получения таких данных содержится в трех связанных таблицах **СТУДЕНТ**, **СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ** базы данных **СЕССИЯ**.

Технология работы

1. Создайте запрос **Выборка** на основе связанных таблиц. Для этого выберите **Тип объекта - Запросы;**
2. На панели **Создание** нажмите кнопку **Конструктор запросов ;**
3. В окне **Добавление таблицы** выделите в списке таблицу **СТУДЕНТ** и щелкните на кнопке **Добавить**;
4. В том же списке выделите и добавьте таблицы **СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ**;
5. Закройте диалог щелчком по кнопке **Закрыть**.

Списки полей всех выбранных таблиц появляются в верхней части окна запроса **Выборка**. Между этими списками автоматически возникает соединительная линия, так как между таблицами уже установлена связь.

6. Присвойте запросу имя. Для этого выберите команду **Сохранить** из меню **ФАЙЛ**, и в окне **Сохранение** введите имя **ПРОЕКТ ПРИКАЗА**.
7. Включите поля из трех таблиц в запрос. Из таблицы **СТУДЕНТ** в бланк запроса по образцу (рис. 4) в строку **Поле** перетащите следующие поля: **Фамилия, Имя, Отчество, Группа**. В следующее поле в запросе перетащите поле **Процент** из таблицы **СТИПЕНДИЯ**.
8. Установите **Условие отбора** для отбора студентов, подлежащих назначению на стипендию. В строке **Условие отбора** под полем **Процент** введите выражение **>0**.
9. Упорядочите выводимые в запросе данные по полю **Фамилия** в алфавитном порядке. Щелкните ячейку в строке **Сортировка** под полем **Фамилия** и в появившемся списке выберите **По возрастанию**.
10. Посмотрите сформированную запросом информацию. Для этого нажмите на кнопку **Выполнить** или выберите **Режим таблицы** в левом верхнем углу панели **Конструктор**.

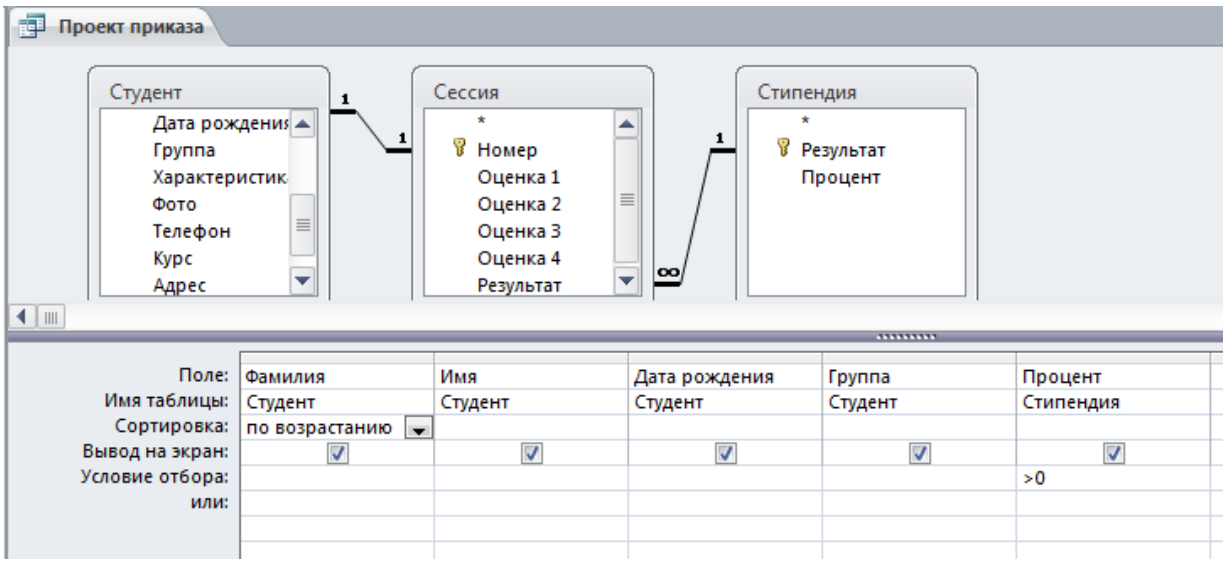


Рис. 4. Многотабличный запрос на выборку

11. Закройте запрос, на вопрос о сохранение ответьте Да.

Задание 4. Постройте отчет **ПРОЕКТ ПРИКАЗА**, основанный на сформированном ранее запросе **ПРОЕКТ ПРИКАЗА**, выбирающем из таблиц базы данных **СТУДЕНТ, СЕССИЯ** и **СТИПЕНДИЯ** информацию о студентах, которым по результатам экзаменационной сессии назначается стипендия, и о размере стипендии.

Технология работы

1. Выберите **Тип объекта** – **Отчеты.** На панели **Создание** выберите **Мастер отчетов;**
2. В диалоговом окне **Создание отчета** в поле **Таблицы и запросы** выберите запрос **ПРОЕКТ ПРИКАЗА**;
3. Перенесите все имеющиеся в запросе поля в выбранные, нажмите кнопку **Далее**;
4. В следующем диалоговом окне нажмите кнопку **Далее** ничего не выбирая;
5. В третьем диалоговом окне добавьте уровень группировки по полю **Группа**, для чего переместите поле **Группа** в правую часть окна;
6. В четвертом диалоговом окне установите сортировку *по возрастанию* для полей **Фамилия** и **Имя**;
7. Выберите макет отчета **Ступенчатый**, ориентацию **Книжная** и нажмите кнопку **Далее**;
8. Введите имя отчета **ПРОЕКТ ПРИКАЗА**, выберите дальнейшее действие **Просмотреть отчет** и нажмите кнопку **Готово**. В результате вы получите примерно такой отчет как на рис. 5

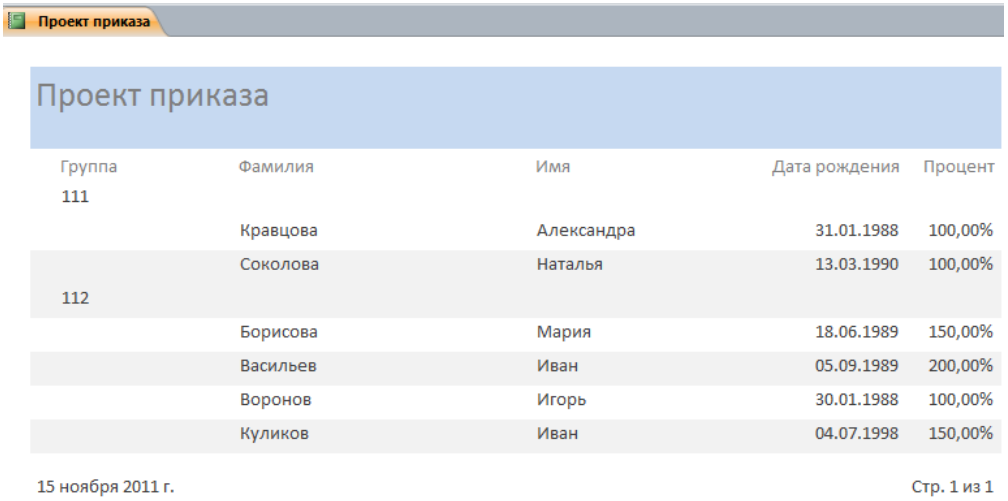


Рис. 5 Отчет Проект приказа

9. Закройте отчет **ПРОЕКТ ПРИКАЗА**.

Сохраните результаты проделанной работы в своей папке под названием *Сессия 2.*

Задание 5

1. Добавьте в таблицу **Студент** поля, имеющие следующие типы данных: *текстовое, memo, объект OLE*.

2. Установите свойства для этих полей: *маска ввода, условие по умолчанию, условие на значение, сообщения об ошибке*.

Технология работы

1. Откройте таблицу **Студент** в режиме конструктора и добавьте в нее следующие поля (Таблица 1):

Таблица 1. Перечень полей, добавляемых в таблицу Студент

Название поля	Тип поля	Описание
Характеристика	Поле MEMO	Внесите данные о характере, основных качествах личности, посещаемых студентом кружках, секциях и т.п.
Фото	Поле объекта OLE	Необходимо вставить фото студента, предварительно сохраненное в файле
Телефон	Текстовый	Введите код города и номер телефона

2. Заполните измененную таблицу данными:

2.1. В режиме таблицы в столбце **Фото** для каждого студента добавьте фотографию, для чего щелкните правой клавишей мыши по пустой ячейке и в контекстном меню выберите команду **Вставить объект – Создать из файла.** Укажите путь к фотографии (к любому графическому файлу). *(Примечание! Изображение в режиме таблицы отображаться не будет. Увидеть изображение можно только в режиме формы).*

2.2. В поле **Характеристика** заполнить характеристики на студентов, *например, общительный, веселый, принимает участие в КВН, любит быть в центре внимания, обидчив*.

2.3. Для поля **Телефон** создайте маску ввода. В режиме конструктора таблицы установите курсор в поле **Телефон**. Щелкните по значку **…** напротив свойства **Маска ввода**. В открывшемся окне щелкните по кнопке **Список**. Заполните поля по образцу (Рис. 1). Нажмите кнопку **Закрыть.** В окне диалога **Создание масок ввода** установите курсор на созданную маску **телефон** и нажмите кнопку **Готово**.

2.4. В режиме таблицы заполните поле **Телефон** данными.

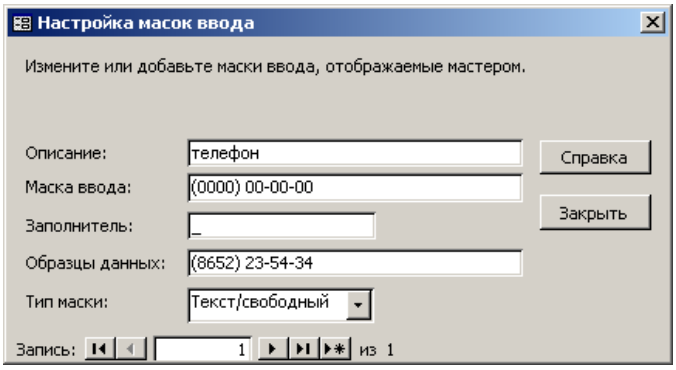


Рис. 6. Образец для заполнения окна диалога «Настройка масок ввода»

3. В режиме конструктора установите для поля **Пол** свойство *Значение по умолчанию* «М». *При внесении в таблицу данных о студенте в поле **Пол** автоматически будет появляться буква М, это даст экономию времени, так как только в половине случаев придется менять «М» на «Ж».*

4. В режиме таблицы внесите в таблицу **Студент** данные о новых студентах: *Куликове Иване Ивановиче и Соколовой Наталье Викторовне.* Предварительно уберите ранее установленную связь между таблицами **Сессия** и **Студент** на схеме данных.

5. Откройте таблицу **Сессия** в режиме **Конструктора**. Установите для полей **Оценка1, Оценка2, Оценка3, Оценка4** свойство *Условие на значение*: **>=2 and <=5**. Если по ошибке будет введено другое число, то Access должен выводить сообщение. Текст сообщения введите в свойство *Сообщения об ошибке* (например, текст может выглядеть так: ***Введите оценку от 2 до 5***).

6. Заполните таблицу **Сессия** данными по Куликову И.И и Соколовой Н.В. Попытайтесь ввести оценку **6**.

7. Восстановите связи между таблицами **Сессия** и **Студент** на схеме данных.

Задание №2. Используя данные таблиц **Студент** и **Сессия**, создайте запрос, вычисляющий среднюю оценку за сессию каждого студента. Вычисления произведите в вычисляемом поле при помощи **Построителя выражений**.

Технология работы

1. Создайте запрос в режиме конструктора запросов. Добавьте в верхнюю часть бланка запроса таблицы **Сессия** и **Студент**. Внесите в нижнюю часть бланка запроса поля **Номер**, **Фамилия**, **Имя** из таблицы **Студент** (Рис. 7).

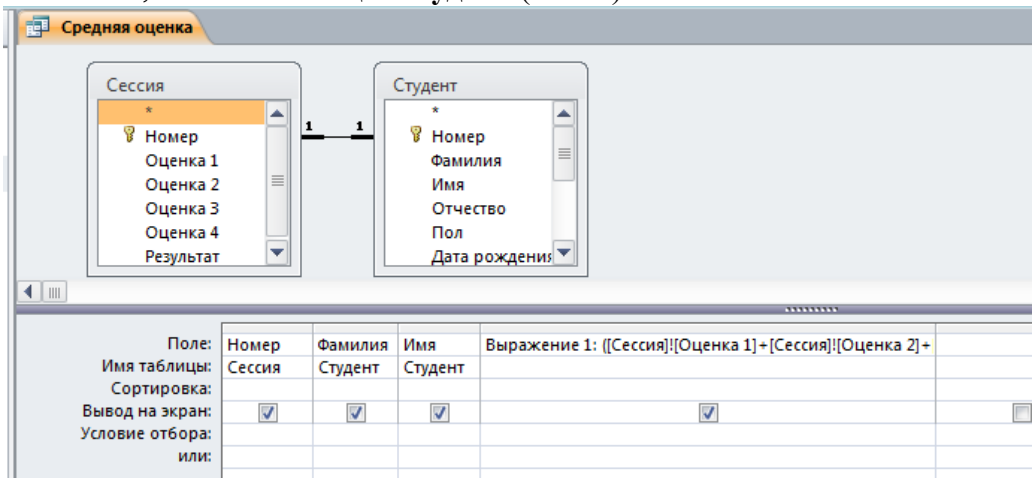


Рис. 7. Запрос на выборку, содержащий вычисляемое поле

2. Для создания выражения **Средняя оценка** щелкните в верхней строке свободного столбца и вызовите **Построитель выражения** с помощью кнопки **Построить** на панели **Конструктор**.

3. Выражение вводится с помощью мыши и средств, предоставляемых **Построителем выражений** (Рис. 3).

3.1. В окне диалога **Построитель выражений** выберите **Таблицы** – **Сессия** – **Оцека1 –** двойной щелчок мыши. Выбранное поле добавится в верхнюю часть **Построителя.** Нажмите «+». Затем выберите Оценку2 и вставьте ее в выражение, нажмите «+» и так далее, пока все четыре оценки не будут просуммированы в выражении.

3.2. Возьмите созданное выражение в круглые скобки и разделите его на «**4**». Нажмите ОК.

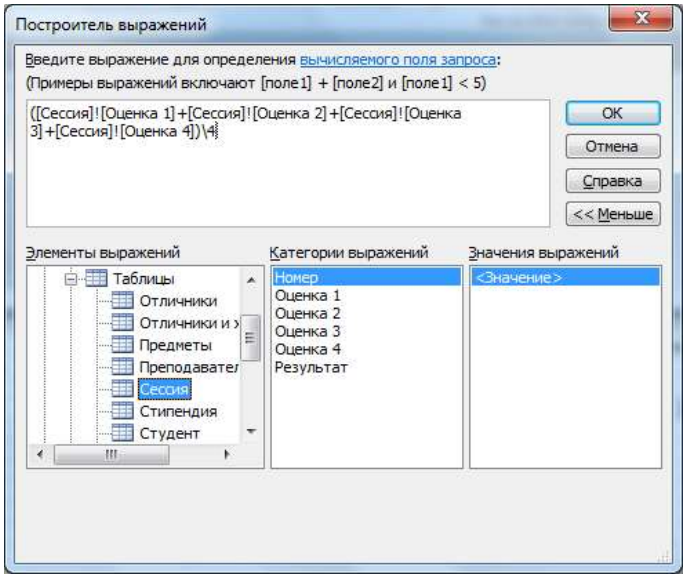


Рис. 8. Окно построителя выражений

4. Для созданного вычисляемого поля необходимо ввести название **Средняя оценка**. Для этого, не выходя из конструктора запросов, откройте свойства с помощью контекстного меню и в свойстве **Подпись** напечатайте **Средняя оценка**.

5. Запустите запрос на выполнение и сохраните его.

Задание №3. Создайте таблицу **Отличники** при помощи **запроса на создание таблицы**.

Технология работы

1. Создайте следующий запрос в режиме конструктора (Рис.9).

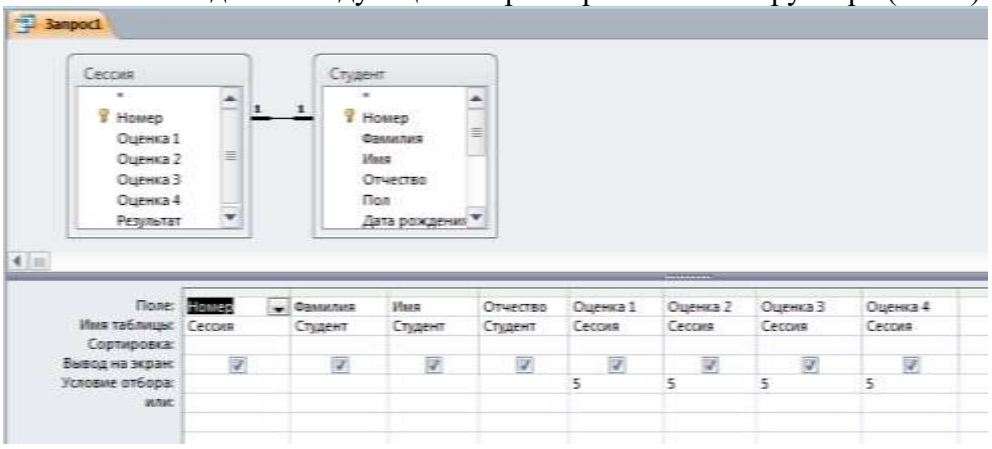


Рис. 9. Запрос на выборку для создания таблицы Отличники

2. Затем преобразуйте его в «***запрос на создание таблицы***», нажав кнопку **Создание таблицы** панели **Работа с запросами**. В открывшемся диалоговом окне введите название таблицы **Отличники**. Выберите *«в той же базе данных»*.

3. Выполните запрос. Access предупредит о создании таблицы, выберите **ОК**.

4. Закройте запрос с сохранением. Перейдите к объектам **Таблицы** и убедитесь в существовании таблицы **Отличники**. Просмотрите данные таблицы **Отличники**.

Задание №4. Используя запрос на добавление, добавьте записи к таблице **Отличники и хорошисты**.

Технология работы

1. Перед созданием следующего запроса необходимо сделать копию таблицы **Отличники** и назвать ее **Отличники и хорошисты**. Для этого на вкладке *Таблицы* выделите таблицу **Отличники**, примените команду **Копировать - Вставить**. Назовите созданную копию **Отличники и хорошисты**.

2. Для заполнения таблицы необходимо выбрать студентов без троек и добавить их к отличникам. Для этого создайте запрос в режиме конструктора на основе таблиц **Сессия** и **Студент**, аналогичный предыдущему, с условиями отбора >=**4** для полей **Оценка1, Оценка2, Оценка3, Оценка4**.

3. Преобразуйте запрос в «***запрос на добавление»*** с помощью кнопки **Добавление** . В открывшемся окне выберите таблицу **Отличники и хорошисты - ОК**.

4. Запустите запрос. На предупреждение о добавлении записей в таблицу, нажмите **ОК**. Убедитесь, что в таблицу **Отличники и хорошисты** добавились новые записи**.**

Сохраните результаты проделанной работы в своей папке под названием *Сессия 3.*

Задание для развития и контроля владения компетенциями:

1. Расскажите о назначении типов данных *Memo* и *объект OLE.*
2. Какие свойства полей вам известны, расскажите об их назначении.
3. Опишите технологию создания *маски* для ввода данных.
4. Опишите технологию создания запросов с вычисляемыми полями.
5. Расскажите о назначении *Построителя выражений* и опишите технологию создания выражений в запросах с его помощью.
6. Опишите технологию создания запроса «*На создание таблицы.* Расскажите о назначении этого вида запросов.
7. Опишите технологию создания запроса *«На добавление»*. Расскажите о назначении этого вида запросов.
8. Опишите технологию создания структуры таблицы в режиме конструктора.
9. Опишите технологию создания связей между таблицами в реляционной базе данных.
10. Назовите известные вам типы связей и дайте им характеристику.
11. Опишите технологию создания многотабличных запросов.

Список информационных источников:

Основные печатные издания

1. Жарков, Н. В. AutoCAD 2020. Полное руководство / Н. В. Жарков, М. В. Финков. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2022. – 640 с.

2. Жарков, Н. В. Компас-3d. Полное руководство . От новичка до профессионала : руководство / Н. В. Жарков, М. А. Минеев, М. В. Финков. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2021. – 656 с.

3. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие/ Е.В. Михеева, О.И. Титова. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 416 с.

4. Михеева Е.В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности: учебное пособие/ Е.В. Михеева. О.И. Титова – Учеб. пособие – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 256 с.

Основные электронные издания

1. Бакулина, И. Р. Инженерная и компьютерная графика. КОМПАС-3D v17 : учебное пособие / И. Р. Бакулина, О. А. Моисеева, Т. А. Полушина. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2022. – 80 с. – ISBN 978-5-8158-2199-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/170670. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Калмыкова, С. В. Работа с таблицами на примере Microsoft Excel : учебное пособие для спо / С. В. Калмыкова, Е. Ю. Ярошевская, И. А. Иванова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-507-44924-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/249632. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Свириденко, Ю. В. Информатика для профессий и специальностей технического профиля. Курс лекций : учебное пособие для спо / Ю. В. Свириденко. — 3-е изд., стер. —

Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-507-45871-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/288986. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Набиуллина, С.Н. Информатика и ИКТ. Курс лекций : уч. пособие / С. Н. Набиуллина. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-3920-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209012. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Зубова, Е. Д. Информатика и ИКТ : учебное пособие для спо / Е. Д. Зубова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-9557-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200465. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Логунова, О. С. Информатика. Курс лекций : учебник для спо / О. С. Логунова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-507-44824-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/247580. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Журавлев, А. Е. Информатика. Практикум в среде Microsoft Office 2016/2019 : учебное пособие для спо / А. Е. Журавлев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 124 с. — ISBN 978-5-507-45697-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279833. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Алексеев, В. А. Информатика. Практические работы : учебное пособие для спо / В. А. Алексеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-9546-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/198506. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Лопатин, В. М. Информатика : учебник для спо / В. М. Лопатин, С. С. Кумков. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-9430-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/221225. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Зубова, Е. Д. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие для спо / . — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-9348-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254684. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Коломейченко, А. С. Информационные технологии : учебное пособие для спо / . — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-7565-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177031. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

14. Бильфельд, Н. В. Методы MS EXCEL для решения инженерных задач : учебное пособие для спо / Н. В. Бильфельд, М. Н. Фелькер. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 164 с. — ISBN 978-5-507-46201-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/302273. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Кудинов, Ю. И. Практикум по основам современной информатики : учебное пособие для спо / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко, А. Ю. Келина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-8252-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173799. — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

Дополнительные источники

1. Гусарова Е.А. Основы строительного черчения : учебник / Гусарова Е. А, Митина Т. В, Полежаев Ю. О, Тельной В. И; под ред. Ю. О. Полежаева. – 3-е изд., стер. – Москва : Академия, 2021.-368 с.

2. Серга, Г. В. Инженерная графика для строительных специальностей : учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 300 с. – ISBN 978-5-8114-3602-6.