Общая информация

Редакция 6 от 15.06.2010.

© Copyright 1992-2010 ProPro Group
Чтение и запись JPEG файлов разработаны Independent JPEG Group Copyright © 1991-94
bCAD, ProPro являются Торговыми Марками ПроПро Группы. Все остальные торговые названия и торговые марки принадлежат соответствующим фирмам.

Адреса

С авторами Вы можете связаться: **bcad@propro.ru**

форум bCAD: **www.propro.ru/forum**

телефон **+7 383 212 43 82**
Internet: **www.propro.ru**

Почта:
630090 Россия
Новосибирск 90, а/я 346,
ЗАО ПроПро Группа

Содержание

Введение 6

Просмотр моделей 8

Смещение изображения 9

Подготовьте окно 10

Панель Tablet 10

Смещение изображения 11

Подвижка курсором 11

Прокрутка изображения 13

Масштаб изображения 17

Быстрое масштабирование 17

Показать всю модель 19

Просмотр участков проекта 19

Режимы отображения проектов 22

Кнопки переключения режимов 22

Переключение режимов изображения 23

Виды и точки зрения 26

Главные виды 26

Поворот изображения мышью 27

Установка мышью удобного вида 31

Точная установка вида 33

Аксонометрии 33

Сравнение режимов "Только каркас" и "Абрис каркаса" 36

Именованные точки зрения 36

Просмотр сложных проектов (Разделы) 40

Видимость разделов 40

Новый раздел и его наполнение 44

Создание нового раздела 44

Перенос множества объектов в новый раздел 45

Проверка переноса 47

Перенос одиночного объекта в другой раздел 47

Плоское черчение (ручка) 51

Подготовка к работе 52

План действий 56

Построение верхней половины – подробный план 57

Построения верхней половины по шагам 59

Ось симметрии детали 59

Главный контур 60

Фаски 61

Контур отверстия 62

Дуга канавки 65

Штриховка 67

Центр дуги 68

Построение нижней половины – подробный план ... **69**
Построения нижней половины по шагам ... **70**
Отражение контура ... 70
Длинные линии и линия раздела в отверстии ... 71
Короткие линии ... 73
Простановка размеров – подробный план ... **75**
Простановка размеров по шагам ... **76**
Настройка инструментов панели Измерения ... 76
Горизонтальные размеры ... 78
Вертикальные размеры ... 80
Радиус дуги ... 82
Надпись ... 82
"Оборванный" размер ... 83
Окна в штриховке ... 85
Вытягивание концов линий ... 86
3D модель ... **88**

Ваза ... **92**

Контур вазы ... **92**
Поверхность вращения ... **93**
Окраска поверхности ... **94**
Предварительный осмотр модели ... **95**
Финальное изображение (тонирование) ... **96**

Сложные поверхности ... **98**

Переходник ... **98**
Голова ... **102**
Создание поверхности ... **103**
Основная поверхность ... 103
Нос ... 104
Сборка элементов ... **104**
Раскраска объектов ... **107**

Тени и свет ... **109**

Тени в инструменте "Тонирование **"** ... **110**
Свойство поверхности "Отбрасывает тени" ... **112**
Свойство лампы "Отбрасывает тени" ... **113**
Подсветка предмета ... **115**

Первое знакомство с bCAD Мебель ... **122**

Стенки ... **122**
Полка ... **123**
Крышка ... **124**
Итог ... **125**

Основы работы с предметами корпусной мебели ... **126**

№1 – Построение простейшей тумбы ... 127
План работы ... 128
Создание досок ... 128
Стенки ... 129
Полки ... 134
Задняя стенка ... 138
№2 – Расстановка крепежа ... 139
Добавление нового типового крепежа ... 140
Расстановка по полке ... 141
Размножение крепежа ... 143
Зеркальное отражение на вторую сторону ... 143
Копирование крепежа на остальные полки ... 144
№3 – Получение отчёта ... 144
Создание и просмотр отчёта ... 144
Переименование и изменение кода корпусных деталей ... 145
Разные формы отчёта ... 147
Вставка отчёта в MS Excel ... 149
Сохранение отчёта в виде текста ... 150
№4 – Получение и распечатка чертежей ... 150
Создание чертежей стандартного формата ... 151
Просмотр чертежей ... 153
Распечатка чертежей ... 155
Создание эскизов ... 156
Распечатка эскизов ... 158
№5 – Модификация тумбы ... 160
Что и как ... 160
Смещение панелей ... 161
Изменение габаритов ... 163
Изменение кромок панели ... 164
Изменение направления текстуры полок ... 165
Замена материалов ... 166
Стол для бара ... 170
Что и как ... 170
Новое сечение и сортамент ... 172
Рекомендации к построениям ... 174
Столешня ... 175
Первая ножка ... 177
Построение пути ... 178
Профильная деталь ... 181
Остальные ножки ... 183
Создание своего набора крепежа ... 186
Вносим описания отверстий ... 187
Создаем компоненты ... 190
Эксцентрик Rastex 15 ... 191
Проверка качества ... 194

Дюбели ... 199
Проверка качества ... 202
Составляем комплекты ... 205
Под размер 24 мм ... 205
Под размер 34 мм ... 206
Проверка качества ... 207

Введение

Этот учебник возник в результате обобщения опыта авторов по обучению работе в программе bCAD людей с самым разным начальным уровнем подготовки на протяжении 10 лет. Упражнения применялись как при индивидуальном обучении, так и проведении групповых занятий.

Учебник предназначен для использования вместе с **bCAD** версии **3.9.** Упражнения "Просмотр моделей", "Просмотр сложных проектов (Разделы)", "Плоское черчение (ручка)", "Ваза", "Сложные поверхности", "Тени и свет" – можно выполнять независимо от комплектации пакета. Упражнения "Первое знакомство с bCAD Мебель", "Основы работы с предметами корпусной мебели" и "Создание своего набора крепежа" учат применению инструментов пакетов **bCAD Мебель** и **bCAD Про**. Упражнение "Стол для бара", можно выполнить только в пакете **bCAD Про.**

Читайте инструкции учебника шаг за шагом и выполняйте их в bCAD. В ряде мест имеются ссылки на документацию по bCAD. Не пренебрегайте чтением. Это поможет Вам лучше понять ход выполнения упражнений. А выполнение упражнений, в свою очередь, поможет разобраться в работе того или иного инструмента bCAD.

☞ **Если Вы новичок в мире CAD и 3D дизайнов, важно пройти ВСЕ уроки из предлагаемого списка, в той последовательности, в которой они изложены в учебнике, так как в последующих уроках подразумевается, что Вы уже знакомы с технологиями, изложенными ранее**.

Несколько общих замечаний:

- Перед использованием инструментов bCAD делайте его окно активным. Для этого щёлкните кнопкой мыши на заголовке окна bCAD или по его кнопке на панели задач Windows.
- Чтобы прервать работу любой команды bCAD щёлкните **правой** кнопкой мыши или нажмите клавишу **Esc**.

Когда Вы чертите, строите объёмные тела или редактируете что-либо, Вы указываете точки в пространстве модели. Текущие координаты курсора высвечиваются в верхней части основного окна bCAD. Первые две цифры означают координаты курсора в ***Пользовательской*** системе координат. Следующие четыре цифры — смещение от предыдущей введённой точки, в прямоугольных и полярных координатах. Кроме того, в панели координат Вы можете увидеть название текущего ***раздела*** и номер текущего цвета (см. **Как указывать точки** пункт **Панель координат** в книге **bCAD Руководство пользователя**).

- Для ввода координат при помощи мыши переместите перекрестье курсора в требуемую позицию и щёлкните **левой** кнопкой мыши (см. **Как указывать точки при помощи мыши** в книге **bCAD Руководство пользователя**). Указывать точки объектов Вам помогут **привязки** (см. одноименную главу).
- Для ввода координат точки с клавиатуры просто наберите знак или цифру: «**@**», «**0..9**» либо «**-**» или «**+**». Диалоговая панель ввода координат появится сразу после ввода первого символа (см. **Как указывать точки** пункт **Ввод координат точек с клавиатуры** в книге **bCAD Руководство пользователя**).

В случае ошибки Вы можете отменить последнюю команду (или несколько команд) при помощи команды ***Отменить*** панели инструментов ***Стандартная*** или клавиши **Ctrl+Z**. Обратное действие оказывает команда ***Повторить*** (клавиши **Ctrl+Y**). Эти команды позволяют вернуться в процессе создания или редактирования на несколько шагов назад, и удалить ошибочно внесённые изменения.

Некоторые команды, такие как *ИМПОРТ* или *ЗАПИСЬ МОДЕЛИ НА ДИСК*, не могут быть отменены командой *Отменить*. Так же нельзя отменить изменения настроек *bCAD*.

На компакт-диске bCAD имеется электронная версия учебника в формате **MS Word**. При необходимости, Вы всегда сможете распечатать отдельные страницы.

Чтобы открыть электронный учебник bCAD:

1. Вставьте компакт-диск bCAD в Ваш компьютер.

На экране появится заставка компакт-диска.

2. Если автоматического запуска диска не произошло, и заставка не появилась, то откройте диск через **Мой компьютер** и запустите файл **index.html**.
3. Щелкните мышью по пункту меню **Документация** в меню **Оглавление диска** (слева). На экране появится перечень документации по bCAD имеющейся на диске.
4. Щелчком мыши выберите нужный документ. В данном случае – **Uchebnik_bCAD.doc - Самоучитель по базовой программе bCAD**.

Работать и выполнять упражнения удобнее, если окно bCAD развернуть на весь экран (кнопка).

Вы можете выполнять упражнения и с электронной версией учебника. Для переключения между ней и bCAD, удобно использовать сочетание клавиш **Alt+Tab**. Также можно использовать кнопки на панели задач Windows.

Если вы читатете электронный документ, открытый на оригинальном компакт-диске, то открывать файлы и папки можно по гиперссылкам в тексте.

Просмотр моделей

Упражнения этого урока показывают возможные способы управления изображением в bCAD. Выполнив их, Вы узнаете, как делать изображение проектов в окнах bCAD удобным для Вашей работы:

- как подвинуть, или повернуть изображение,
- как посмотреть на модель с нужного направления,
- как увеличить, или уменьшить изображение,
- как рассмотреть ту часть проекта, которая Вам нужна именно сейчас.

Это очень важно, и для построения модели, и для визуальной проверки результата.

Перед выполнением урока рекомендуется прочитать раздел *Управление программой* **в книге** *bCAD Руководство пользователя***.**

Все упражнения этого урока выполняют с готовыми проектами. Они находится на компакт-диске bCAD, в папке **Docs \ Primery uchebnika \ Prosmotr modelej**. Имена нужных файлов проектов указаны вначале каждого цикла упражнений урока.
Как и любая программа, bCAD позволяет **Открыть** файл стандартным способом в папке Windows, а также через собственное меню ***Файл \ Открыть….***

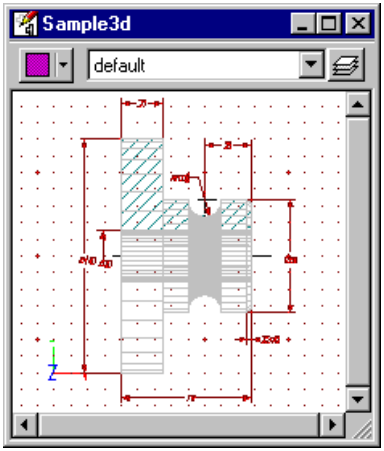
Начинающие пользователи компьютера могут проделать небольшие упражнения. Чаще всего используют проект простой детали. Имя файла **SAMPLE3D.bdf**.

Для начала, нужно его открыть. Сделать это можно двумя способами: из bCAD или напрямую из папки Windows. Для тренировки попробуйте оба. В дальнейшем, используйте способ удобный лично Вам.

Прежде всего, вставьте компакт-диск bCAD в Ваш компьютер.

Чтобы открыть файл проекта из bCAD:

1. Активизируйте Ваш **bCAD** через кнопку ***Пуск*** на панели задач Windows (пользователям **Windows XP**, возможно, придется выбрать пункт ***Все программы***). Ярлык находится в верхней части меню.
2. Выберите в меню ***Файл*** пункт ***Открыть…*** (можно нажать **Ctrl+O**).



На экране появится стандартный диалог выбора файла.

3. Щелкните мышью по списку ***Папка*** и укажите компакт-диск **bCAD** и в нем папку **Docs \ Primery uchebnika \ Prosmotr modelej.**
4. Выберите в списке файлов **SAMPLE3D(.bdf).**

На экране появится новое окно. В нём Вы увидите изображение проекта, записанного в файле, целиком.

То же самое можно получить и обычным, для Windows, способом — через ***Мой компьютер*** открыть на компакт-диске папку **Docs \ Primery uchebnika \ Prosmotr modelej**, найдите в ней и откройте файл с именем **SAMPLE3D.** Windows автоматически активизирует bCAD и откроет в нем указанный файл. На экране появится окно bCAD, и в нём Вы увидите изображение проекта, записанного в файле (см. рисунок выше).

Если вы читатете электронный документ, открытый наоригинальном компакт-диске, то можно пойти по гиперссылке **SAMPLE3D.bdf** .

Смещение изображения

Этот цикл упражнений показывает, как "подвинуть" или "прокрутить" изображение, если оно не помещается в окне полностью, заглянуть за его край. Выполнив его, Вы сможете просматривать в bCAD изображения любого размера по частям.

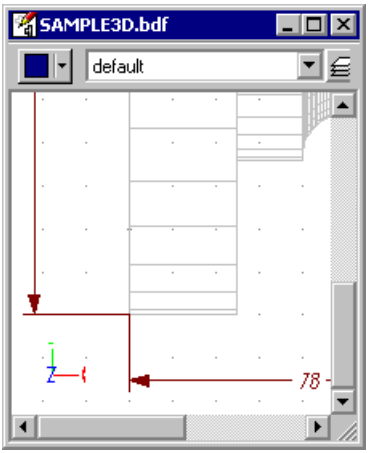
Размер ***Окна редактирования*** ограничен, зато можно легко смещать в разные части модели, увеличивать и уменьшать масштаб изображения. Манипулируя этими приемами, можно и рассматривать подробно какую-либо часть модели, и охватывать одним взглядом весь проект.

Все операции можно включать как кнопками панели, так и **правой** кнопкой мыши в сочетании с клавишами **Ctrl** и **Shift**, а выполняют – простым смещением мыши.

Чтобы начать упражнение, нужно выполнить предыдущий пункт, т.е. открыть на компакт-диске **bCAD** файл проекта **Docs \ Primery uchebnika \ Prosmotr modelej \ SAMPLE3D.bdf**.

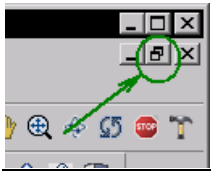
Подготовьте окно

Модель сохранена в файле SAMPLE3D.bdf так, что в окне видна только ее часть. Это очень важно для выполнения упражнения и сделано специально. Изменению размера изображения средствами bCAD посвящен отдельный цикл упражнений (см. стр. 17). Его лучше выполнить немного позже. А для этого цикла ничего не меняйте и следуйте дальнейшим указаниям.



Итак, исходная картинка у Вас есть. Теперь в окне видна только небольшая часть модели. На нем мы и будем тренироваться "двигать" изображение.

Окно проекта (не bCAD !!!) ни в коем случае нельзя *разворачивать*. **Если это произошло, то** *восстановите* **его размер. Для этого нажмите кнопку** **(кнопка расположена в правом верхнем углу окна, под такой же кнопкой окна bCAD, см. рисунок).**



Такое состояние окон нужно только для выполнения упражнений циклов **Смещение изображения** и **Масштаб изображения**. При реальной работе окно можно и разворачивать, и сворачивать. Как нужно Вам.

Панель Tablet

Основные функции управления изображением включают кнопками панели инструментов ***Tablet***. Найдите эту панель на окне bCAD.

Панель "Tablet"

Если Вам не удалось обнаружить панель визуально, то попробуйте скрыть панель и показать ее вновь через меню ***Панели*** \ ***Настройка***. Увидеть исчезновение \ появление на экране легко.

Чтобы скрыть или показать панель инструментов:

1. В меню ***Панели*** выберите пункт ***Настройка***.
2. В появившемся диалоговом окне перейдите на закладку ***Панели***.
3. В списке ***Панели*** щелчком левой кнопки мыши снимите (установите) галочку, рядом с названием панели ***Tablet***. Панель исчезнет (появится).
4. Снимите (установите) галочку несколько раз и найдите панель глазами.
5. Оставьте галочку панели ***Tablet*** установленной и нажмите на кнопку ***OK*** панели.

Точно таким же способом Вы сможете находить и другие панели инструментов, которые понадобятся Вам при работе с bCAD.

Панели инструментов, как стандартные, так и созданные пользователем, можно скрыть и вновь показать. Это позволяет увеличить рабочую область окна и убрать ненужные кнопки с экрана.

Информацию об инструментах панели ***Tablet*** ищите в книге **bCAD Руководство пользователя**. Смотрите **Управление видом при помощи мыши** в разделе **Управление программой**.

Смещение изображения

Этот цикл упражнений показывает, как "подвинуть" или "прокрутить" изображение, если оно не помещается в окне полностью, заглянуть за его край. Выполнив его, Вы сможете просматривать в bCAD изображения любого размера по частям.

Размер ***Окна редактирования*** ограничен, зато его можно легко "смещать" на разные части модели, увеличивать и уменьшать масштаб изображения в нем. Манипулируя этими приемами, можно и рассматривать подробно какую-либо часть модели, и охватывать одним взглядом весь проект.

Все операции можно включать как кнопками панели, так и **правой** кнопкой мыши в сочетании с клавишами Ctrl и Shift, а выполняют – простым смещением мыши.

Чтобы начать упражнение, откройте на компакт-диске **bCAD** файл проекта **Docs \ Primery uchebnika \ Prosmotr modelej \ SAMPLE3D.bdf**.

Подвижка курсором

Нужная часть изображения оказалась за пределами окна. Совсем рядом. Так и хочется немного подвинуть его. Это легко сделать своеобразным "пальцем". Прижать им картинку, и подвинуть в нужную сторону. Роль пальца выполняет курсор мыши. Эту функцию включают кнопкой ***Сдвиг вида*** панели ***Tablet***. После чего, достаточно установить курсор мыши на изображение, нажать **левую** кнопку мыши и можно тянуть изображение в любую сторону. Просто удерживайте кнопку мыши нажатой и двигайте изображение. Курсор, при этом, примет форму . Отключить режим можно любым из следующих способов: отжать , нажать ***Остановить*** на панели ***Tablet***, нажать клавишу ESC или щелкнуть **правой** кнопкой мыши. Такой режим особенно удобен при работе с графическим планшетом, нагляден и рекомендуется начинающим.

Другой способ – установить курсор мыши на изображение, нажать и держать нажатой клавишу Shift, затем, нажать и держать нажатой – **правую** кнопку мыши. Пока Вы удерживаете клавишу и кнопку **нажатыми**, можно двигать изображение в любом направлении (курсор принимает форму). Отпустили клавишу – режим выключен. Такой способ быстрее, но требует наличия клавиатуры. Рекомендуется опытным пользователям.

При ***сдвиге вида*** курсор мыши может перемещаться только в пределах окна. Поэтому размерами окна и ограничено смещение изображения.

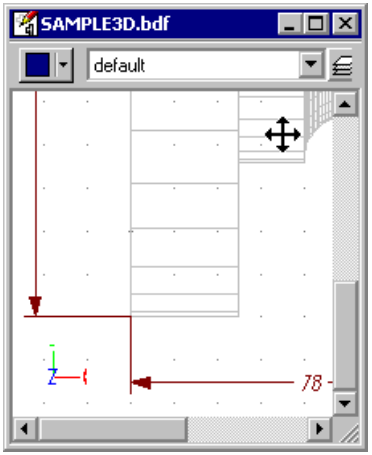
Подвиньте изображение мышью:

1. Нажмите ***Сдвиг вида*** панели ***Tablet***.
2. Установите курсор мыши на изображение вблизи его правого верхнего угла.
3. Нажмите и удерживайте нажатой **левую** кнопку мыши.
4. Удерживая в нажатом состоянии клавишу и кнопку, перемещайте курсор мыши по окну.

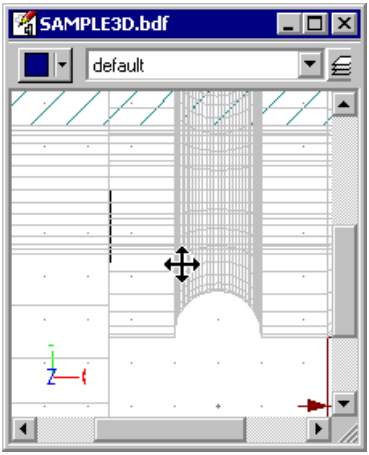
Курсор примет форму и изображение «поедет» вслед за ним.

5. Отпустите кнопку мыши.

Шаг 3



Шаг 4



6. Нажмите кнопку ***Остановить*** (можно **Esc** или **правую** кнопку мыши).
7. Повторите упражнение несколько раз. Убедитесь, что Вам удается управлять изображением.

Выполните те же действия, используя клавишу:

1. Установите курсор мыши на изображение вблизи его правого верхнего угла.
2. Нажмите и удерживайте нажатой клавишу **Shift**.
3. Нажмите и удерживайте нажатой **правую** кнопку мыши.
4. Удерживая в нажатом состоянии клавишу и кнопку, перемещайте курсор мыши по окну.

Курсор примет форму и изображение «поедет» вслед за ним.

5. Отпустите кнопку мыши и клавишу.
6. Повторите упражнение несколько раз. Убедитесь, что Вам удается управлять изображением.

Сдвигая вид, очень удобно устанавливать нужную часть изображения в центр окна. Можно посмотреть, что находится за краем картинки и быстро вернуть обратно. Как именно выполнять операцию, **Shift + правая** кнопка мыши или + **левая** кнопка мыши – дело привычки и личных предпочтений.

Сдвиг вида, как кнопкой , так и методом **Shift** + **правая *кнопка мыши*** можно выполнять, как в окнах редактирования, так и в окнах просмотра. Этот метод работает и при активности инструментов, когда курсор мыши принимает форму перекрестья (указание точки) или кружка (выбор объектов)

Прокрутка изображения

Для "прокрутки" – смещения изображения по вертикали или горизонтали – в bCAD можно как полосы прокрутки, так и колесико мыши в сочетании с клавишами **Shift** или **Ctrl**. Полосы прокрутки применяют точно так же, как и во всех Windows программах. Если Вы владеете этим средством, то можете только прочитать текст упражнения, а попробовать только смещение колесиком.

Используйте полосы прокрутки для переброса видимой области на другой конец, при просмотре больших моделей.

Прокрутка бегунком

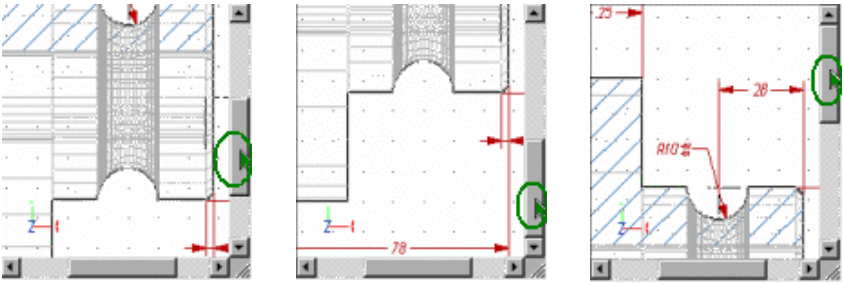
Для начала, используйте вертикальную полосу прокрутки:

1. Установите курсор мыши на бегунок **вертикальной** полосы прокрутки. Нажмите и удерживайте **левую** кнопку мыши.
2. Двигая мышь, установите бегунок в крайнее нижнее положение.

Изображение «едет» вверх.

3. Установите бегунок в крайнее верхнее положение и отпустите кнопку мыши.

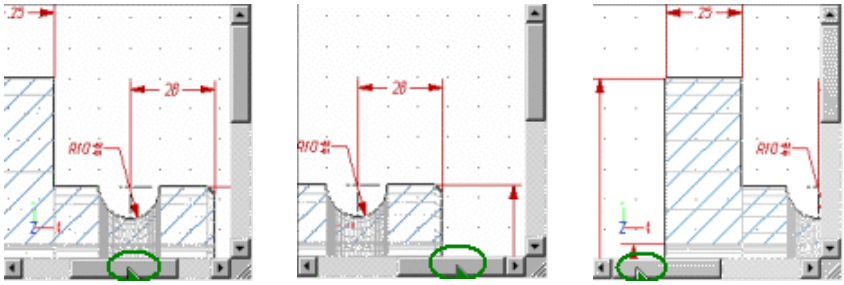
Шаг 1 **Шаг 2** **Шаг 3**



Теперь примените горизонтальную полосу прокрутки:

1. Установите курсор мыши на бегунок **горизонтальной** полосы прокрутки. Нажмите и удерживайте **левую** кнопку мыши.
2. Двигая мышь, установите бегунок в крайнее правое положение.
3. Установите бегунок в крайнее левое положение и отпустите кнопку мыши.

Шаг 1 Шаг 2 Шаг 3



Прокрутка бегунком позволяет быстро просмотреть все изображение. Используйте этот способ для быстрого поиска требуемого участка изображения.

Прокрутка бегунком не позволяет установить область видимости за пределами проекта. Даже при крайнем положении бегунка, крайние точки проекта могут оказаться вне окна. Поместить изображение крайних точек проекта ближе к середине можно, подвинув изображение курсором или прокрутив стрелками.

Прокрутка изображения стрелками

Кроме бегунков, на полосе прокрутки имеются кнопки со стрелками , , , . Они тоже позволяют управлять выводом изображения.

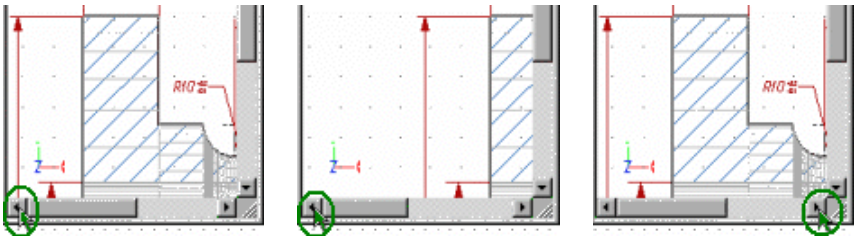
Сместите изображение стрелками полосы прокрутки:

1. Десять раз щёлкните **левой** кнопкой мыши по **левой** стрелке горизонтальной полосы прокрутки . При каждом щелчке изображение сдвигается вправо (экран «прокручивается» влево).
2. Установите курсор мыши на **правую** стрелку горизонтальной полосы прокрутки . Нажмите и удерживайте нажатой **левую** кнопку мыши.

Изображение начнет смещаться влево.

3. Когда изображение вернётся на место, отпустите кнопку мыши.

Шаг 1 Шаг 2 Шаг 4



4. Выполните те же действия с кнопками вертикальной полосы прокрутки.

Прокрутка стрелками хоть и медленный, но надёжный способ просмотра изображения. Позволяет прокручивать изображение, даже когда инструмент bCAD ожидает ввода точки или указания объекта (курсор мыши имеет форму перекрестья или кружка).

Прокрутка изображения колесиком мыши

Вместо стрелок полосы прокрутки, в которые бывает так трудно попасть курсором, Вы можете использовать колесико мыши.

Чтобы сместить видимую область влево / вправо:

1. Нажмите и **удерживайте** нажатой клавишу **Shift**.
2. Вращайте колёсико мыши.

Изображение "поедет" **влево**, при вращении колёсика "на себя", и **вправо** при вращении колёсика "от себя".

3. Убедитесь, что у Вас все получается и изображение едет в нужную сторону.
4. Установите изображение в центре окна.
5. Отпустите клавишу.

Чтобы сместить видимую область вверх / вниз:

1. Нажмите и **удерживайте** нажатой клавишу **Ctrl**.
2. Вращайте колёсико мыши.

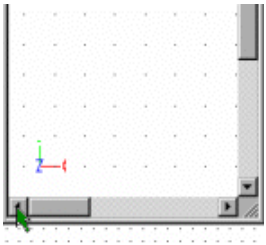
Изображение "поедет" вслед **вверх**, если Вы повернёте колёсико "на себя". И "поедет" **вниз**, если повернёте его "от себя".

3. Убедитесь, что у Вас все получается и изображение едет в нужную сторону.
4. Установите изображение в центре окна.
5. Отпустите клавишу.

Смещать изображение колёсиком мыши удобно, когда нужная вам точка или находится чуть-чуть за краем окна, а также просто при общем просмотре проекта. Бегунки позволяют легко и быстро найти элементы проекта в поле редактирования, особенно если их вовсе нет на экране, они находятся вне видимой области.

Поиск изображения бегунком

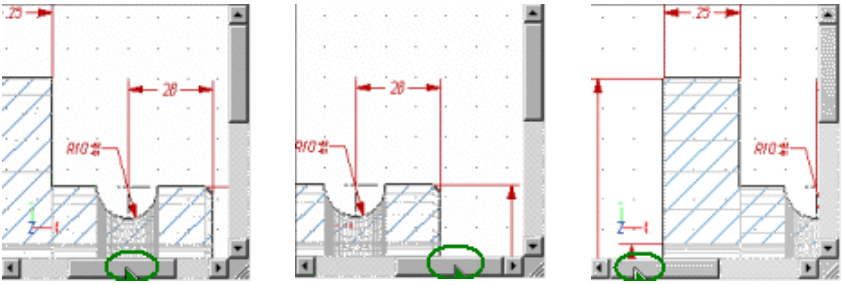
1. Сдвиньте изображение **левой** стрелкой горизонтальной полосы прокрутки так, чтобы все элементы проекта исчезли с экрана (см. рисунок).



Теперь все объекты модели находятся вне видимой области, но они, естественно, никуда не пропали.

2. Прокрутите изображение бегунком горизонтальной полосы прокрутки до упора вправо, до упора влево и остановите примерно посередине полосы прокрутки. Кнопку мыши, во время прокрутки, держите нажатой (см. рис. ниже).
3. Отпустите кнопку мыши — бегунок немедленно увеличится в размерах и окажется прижатым к левой границе.
4. Передвиньте бегунок к правой границе и отпустите кнопку мыши.

Шаг 2 Шаг 3 Шаг 4



На этом упражнения по прокрутке изображения завершены. Если Вы считаете необходимым — повторите их еще раз для закрепления навыков. Закройте чертёж командой ***Закрыть*** из меню ***Файл***.

Если Вы сочтете необходимым закрепить полученные навыки — выполните эти упражнения с любым другим файлом проекта (*.bdf). Различные **Готовые проекты** находятся на компакт- диске bCAD.

Масштаб изображения

Упражнения этого цикла показывают основные способы изменения масштаба, в котором изображение вашего проекта выводится на экран. Выполнив их, Вы сможете получать в окнах bCAD изображение Вашего проекта с нужной степенью подробности. Сможете рассматривать как мелкие детали, так и общие планы.

Быстрое масштабирование

Во время работы часто хочется сделать изображение на экране крупнее или мельче, т.е. изменить масштаб вывода на экран. Для быстрого изменения масштаба изображения служит колесико мыши, функция ***Масштабирования*** (Zoom) панели ***Tablet***, а так же клавиши **PageUp** - увеличить и **PageDown** – уменьшить.

Изменение масштаба изображения никак не сказывается на построениях. Все эти функции оставляют масштаб построений неизменным.

Самый простой способ – использовать колесико мыши, а при его отсутствии – клавиши **PageUp** - увеличить и **PageDown** – уменьшить:

Установите масштаб для вывода в окно проекта:

1. Установите курсор мыши на **активное** окно, примерно в **центр** изображения.
2. Покрутите колесико мыши в одну и в другую сторону. Убедитесь, что при вращении в одну сторону изображение на экране увеличивается, в другую – уменьшается.
3. Несколько раз нажмите на клавишу **PageUp**. Убедитесь, что каждый раз изображение на экране увеличивается.
4. Несколько раз нажмите на клавишу **PageDown**. Убедитесь, что каждый раз изображение на экране уменьшается.

Колесиком или клавишами PageUp **и** PageDown **можно подбирать удобный масштаб изображения во время работы инструментов bCAD (когда курсор состоит из двух перекрещивающихся линий или кружка).**

Ход масштабирования изображения зависит от положения курсора мыши на экране. Центром масштабирования является точка, на которую мышь указывает. При увеличении масштаба изображение "разбегается" от нее, при уменьшении – "стягивается" к ней. Таким образом, чтобы лучше рассмотреть в какое-либо место проекта, нужно установить курсор мыши в его **центр**, и, только после этого, **увеличивать изображение**.

При работе пером на планшете и начинающим, для быстрого масштабирования удобно использовать функцию ***Масштабирования*** (Zoom) панели ***Tablet***.

Чтобы увеличить или уменьшить изображение:

1. Нажмите кнопку ***Масштабирование*** (Zoom) панели ***Tablet***.
2. Установите курсор мыши примерно в центр изображения.
3. Нажмите и удерживайте нажатой **левую** кнопку мыши.
4. Продолжая удерживать нажатой **левую** кнопку, сместите мышь влево, вправо, вверх, вниз от начальной точки.

Курсор мыши принимает вид . Смещение мыши **влево** и **вниз** уменьшает масштаб и видимый размер объектов на экране, смещение **вправо** и **вверх** – увеличивает.

Точка, в которой находился курсор мыши в момент нажатия кнопки, остается на месте. Изображение как бы разбегается от нее при увеличении и сжимается к ней при уменьшении.

5. Отпустите кнопку мыши.
6. Выключите функцию. Для выключения функции, как обычно, можно: отжать , нажать кнопку ***Остановить*** панели ***Tablet***, щелкнуть правой кнопкой мыши или нажать **ESC**.

Используйте кнопку *Масштабирование* **(Zoom) панели** *Tablet***, для изменения масштаба изображений, когда у Вас нет колесика и доступа к клавиатуре.**

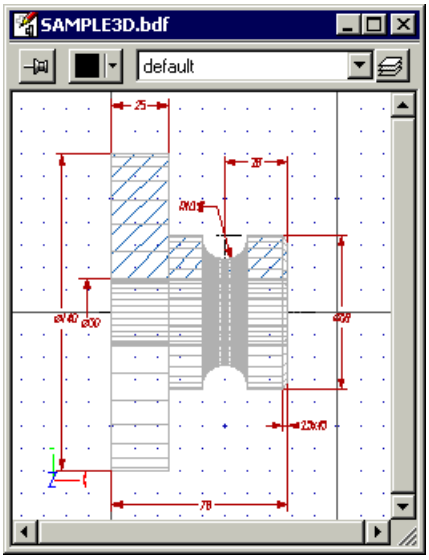
Показать всю модель

Часто бывает полезно охватить весь проект одним взглядом. Увидеть все и быть уверенным, что ничего не осталось за кадром.

Перед выполнением упражнения, найдите на экране панель ***Установки редактора***.

Действуйте точно так же, как при поиске панели ***Tablet*** (см. стр. 10).

Установите масштаб для вывода в окно проекта целиком:



1. Щёлкните мышью по кнопке ***Показать всё*** на панели инструментов ***Установки редактора*** (можно выбрать в меню ***Инструменты \ Установки редактора \ Показать всё***, еще лучше, если Вы запомните клавиши **Ctrl+A**).

Теперь Вы можете быть уверены: в окне виден целиком весь проект.

2. Установите курсор мыши, в центр изображения.
3. Колесиком мыши или клавишей **PageDown** немного уменьшите масштаб изображения и, при необходимости, подвиньте его к центру окна курсором мыши (**SHIFT+правая** кнопка).

Команда ***Показать всё*** автоматически изменяет масштаб отображения таким образом, чтобы в окне поместились ВСЕ элементы чертежа из ВИДИМЫХ разделов.

Просмотр участков проекта

Если требуется рассмотреть подробно участок крупного проекта, то крутить колесико придется долго. Вот если бы просто указать область его расположения? Для этого служит инструмент ***Масштабирование области*** панели ***Установки редактора***. Вы указываете прямоугольную область двумя щелчками. Величину масштаба вычислит bCAD.

При работе над крупным проектом нередко приходится выполнять построения в нескольких его участках. То в одном, то в другом. При разных масштабах изображения. Удобно, когда все они готовы к просмотру и переключиться между ними можно одним щелчком мыши.

Вам предстоит получить на рабочем поле два окна с разным масштабом изображения. Одно окно будет содержать общий вид проекта, другое – подробное изображение области канавки.

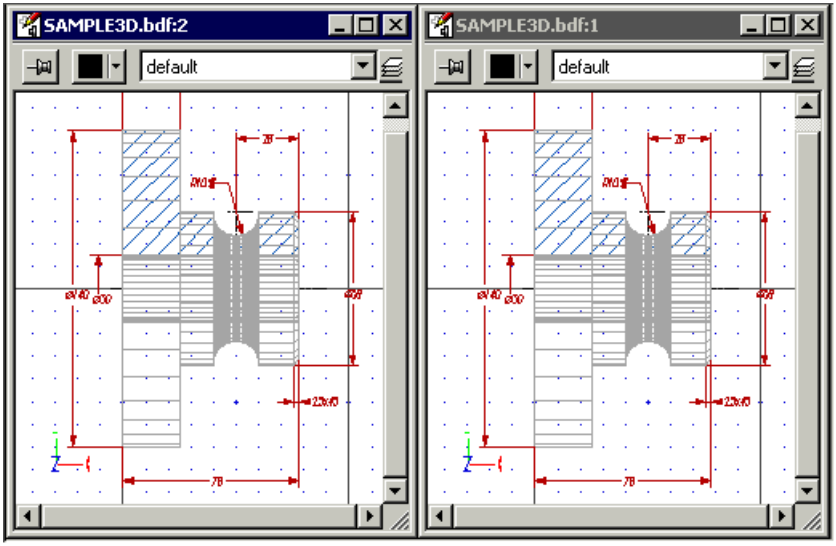
bCAD позволяет открыть для проекта неограниченное количество окон, установить для каждого окна свои режимы изображения и запомнить все это в файле проекта.

Создайте и разместите на экране два окна:

1. Получите в окне ***общий вид*** проекта (***Показать всё*** или **Ctrl+A**).
2. Создайте новое окно. Для этого выберите пункт ***Новое окно*** в меню ***Окно***. На экране появится новое рабочее окно. Точно того же размера и с точно таким же изображением.

Заголовок нового окна **SAMPLE3D.bdf:2**, а заголовок старого изменится на **SAMPLE3D.bdf:1**, т.е. в конце заголовка стоит номер окна.

3. Выберите пункт ***Разбить по вертикали*** в меню ***Окно***.

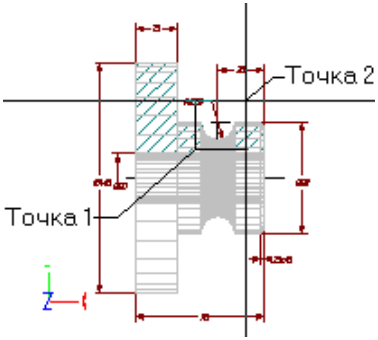


Итак, в рабочей области bCADa два окна с одинаковым масштабом изображения.

Кнопки ***Новое окно*** и ***Разбить по вертикали*** имеются на панели инструментов ***Окно***. Как правило, эта панель скрыта.

Теперь получите в окне *SAMPLE3D.bdf:1* **увеличенное изображение области канавки. Для этого:**

1. Переключитесь на окно **SAMPLE3D.bdf:1**. Для этого щёлкните по нему мышью.
2. Щёлкните мышью по кнопке на панели инструментов ***Установки редактора***.



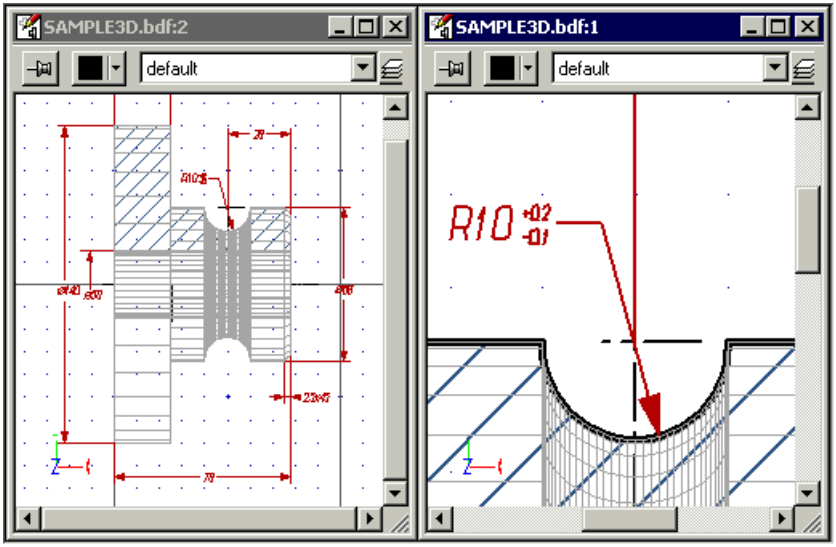
Курсор мыши примет форму перекрестья, т.е. bCAD ждет указания точки.

3. Укажите курсором мыши точку **1**. Это будет один угол прямоугольника, затем,
4. Укажите – точку **2** – противоположный угол прямоугольника.

Изображение, попавшее в указанный прямоугольник, будет растянуто до размеров окна.

Для отмены неудачно выбранного масштаба изображения или просто возврата к старому используйте кнопку *Предыдущий вид* **панели** *Установки редактора* **или клавишу** Home**.**

В результате изображение на экране должно быть похоже на рисунок.



Теперь одним щелчком мыши Вы можете переключаться между окнами и рассматривать отображенные в них участки проекта.

bCAD запоминает настройку окон при сохранении файла.

Если файл сохранить, закрыть его (можно закрыть и bCAD), а, затем, вновь открыть, то расположение окон, виды и масштаб изображения в них и будет точно таким, как и при сохранении.

Убедитесь в этом:

1. Используйте команду ***Сохранить как*** в меню ***Файл*** и укажите папку для хранения файла.

Записать на компакт-диск нельзя. Поэтому нужно указать любую доступную Вам для записи папку. Можно дать файлу новое имя.

2. Закройте файл проекта с помощью команды ***Закрыть*** меню ***Файл***.
3. Откройте сохранённый файл проекта. Для этого выберите его в списке, в нижней части меню ***Файл*** под номером **1**.
4. Убедитесь, что рабочее поле bCAD приняло прежний вид.

Режимы отображения проектов

Модели bCAD могут содержать в себе 3D поверхности. Отображать их на экране можно двумя основными способами: ***каркасным***, когда на экране виден только каркас поверхности, на который она натянута, и ***тонированным***, когда поверхность закрашивается заданным для нее цветом или текстурой. На разных этапах работы, бывает необходимо видеть сквозь тонированную поверхность ее каркас и чертежные объекты, а при демонстрации модели – скрывать их.

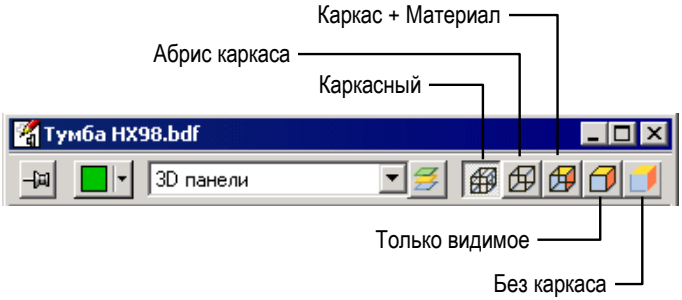
Это упражнение показывает, как включать разные режимы отображения чертежных объектов и "объемных" 3D моделей. Выполнив его, Вы сможете выбирать нужный режим отображения для работы и демонстрации модели другим людям. Вы сами найдете применение для этих режимов.

Кнопки переключения режимов

Переключать режимы отображения моделей можно кнопками на ***Панели окна редактирования***, а также аналогичными кнопками панели ***Установки OpenGL***. Кнопки на панели окна воздействуют только на режим отображения своего окна, а кнопки панели ***Установки OpenGL*** – на режим отображения ***текущего***.

Панель окна редактирования нередко бывает выключена. Поэтому, если ее не видно на экране, то нужно ее включить.

Чтобы включить *Панель окна редактирования*:



1. Выберите в главном меню пункт ***Файл*** \ ***Настройки***.

На экране появится диалоговое окно ***Настройки***.

2. Перейдите на закладку ***Отображения***.
3. Установите флаг Панель редактора.

Флаг ***Файл*** \ ***Настройки*** \ ***Отображения*** \ ***Панель редактора*** оказывает действие только на новые окна.

4. Чтобы создать для модели ***Новое окно***, нажмите кнопку панели инструментов ***Стандартная*** или выберите пункт главного меню ***Окно*** \ ***Новое окно***.

Переключение режимов изображения

Это упражнение показывает, как переключать режимы отображения и как выглядят на экране те или иные типы объектов в каждом режиме.
Чтобы начать упражнение, откройте на компакт-диске bCAD файл: **Docs \ Primery uchebnika \ Prosmotr modelej \ tumba.bdf** .

Посмотрите на экран, на окно **tumba.bdf;2.** Это проект простой тумбы, выполненный средствами пакета **bCAD Мебель**. Он содержит 3D модель с проставленными на ней размерами.

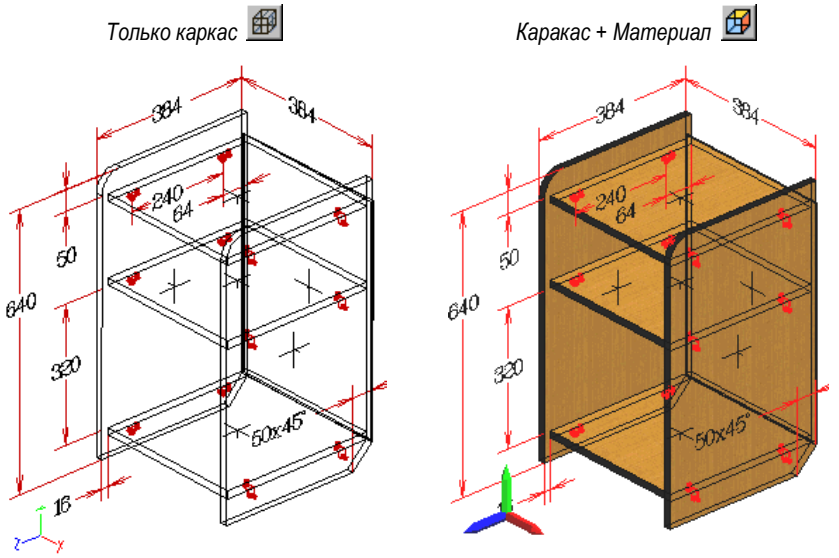
Чертежными объектами являются размерные надписи и маркеры панелей (перекрестья в центре стенок и полок тумбы). Сами стенки и полки тумбы – это 3D поверхности.

Только каркас

Изначально во всех окнах редактирования этой модели установлен режим отображения ***Только каркас***. Кнопка нажата.

На экране видны все линии всех чертежных объектов – размерных надписей и маркеров панелей. 3D модель тумбы – ее стенки, полки, а также крепежные уголки – нарисованы ребрами. По такой картинке сложно определить ориентацию поверхностей в пространстве. Какая сторона ближе, а какая дальше?

Режим рекомендован для чертежных работ, а так же для работы с 3D объектами, на компьютерах **без** графического ускорителя **OpenGL**. Впрочем, таких почти не осталось.



Каркас + Материал

Нажмите кнопку ***Каркас + Материал*** . На экране появилось тонированное изображение модели. Линии чертежных объектов и ребра 3D объектов нарисованы поверх него. Часть ребер 3D модели (на торцах стенок и полок) оказалось одного цвета со своей поверхностью и не видны. По тонированному изображению можно определить какая из поверхностей находится ближе, а какая дальше, поскольку поверхности, которые находятся ближе, заслоняют те, которые находятся дальше.

Режим рекомендован как для работы с 3D объектами, так и для чертежных работ. В этом режиме хорошо видна внутренняя структура конструкции, но трудно определить, какие линии проходят ближе, а какие дальше. Видна окраска поверхности и направление текстуры материала.

Для комфортной работы в этом режиме нужна видеокарта с графическим ускорителем **OpenGL**.

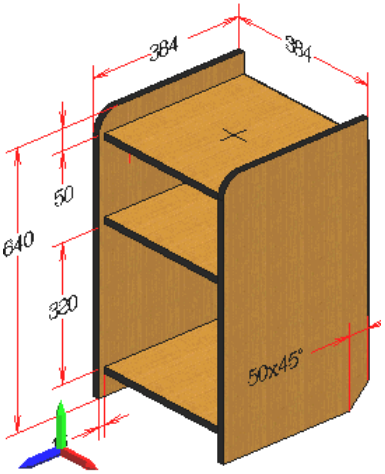
Только видимое.

Нажмите кнопку ***Только видимое*** . Тонированное изображение на экране осталось, а вот те части чертежных объектов и линий каркаса, которые заслонены от нас 3D объектами – исчезли. Расположение объектов по глубине становится очевидным.

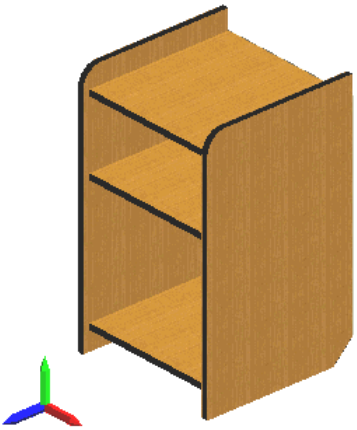
При таком режиме сложно указывать 3D объекты, так как часть из них просто не видно. Режим рекомендован для демонстрации моделей и получения схем и иллюстраций. Опытные пользователи в таком режиме могут составлять конструкции из готовых блоков и модифицировать их.

Для комфортной работы в этом режиме нужна видеокарта с графическим ускорителем **OpenGL**.

Только видимое .



Без каркаса



Без каркаса

Нажмите кнопку ***Без каркаса*** . Чертежные объекты исчезли. Осталось только тонированное изображение 3D объектов.

Режим предназначен для демонстрации внешнего вида 3D моделей и получения иллюстраций. В нем нельзы выполнять никаких построений и никаких операций с готовыми объектами.

Для этого режима также нужна видеокарта с графическим ускорителем **OpenGL**.

В режиме отображения *Без каркаса* все инструменты bCAD отключены. При переключении на него, автоматически прерывается работа инструментов и приложений. Вы можете только просматривать изображение и печатать.

Назначение режима ***Абрис каркаса*** разъясняется в следующем упражнении, на более подходящей модели. Поскольку в модели тумбы почти все поверхности плоские, то Вы не найдете существенных отличий от режима ***Только каркас***.

Виды и точки зрения

Это упражнение показывает, как получить в рабочем окне вид на проект с нужного направления. Выполнив его, Вы сможете получать в ***Окнах редактирования*** виды на проект со стандартных направлений спереди, слева, сверху и т.д. Виды с направлений, дающих аксонометрические проекции, и вообще с произвольных направлений. Только ***Окна редактирования*** bCAD позволяют выполнять построения и получать информацию о модели, включать различные инструменты, указывать точки и объекты для выполнения операций. Естественно бывает необходимо и в них видеть проект с разных направлений. В bCAD это можно делать несколькими способами.

Дополнительную информацию об инструментах ***Точка зрения*** и ***Именованные точки зрения*** ищите в книге **bCAD Руководство пользователя**. Смотрите раздел **Панель инструментов Установки редактора**.

Упражнение, как и предыдущее, выполняют с моделью:

Docs \ Primery uchebnika \ Prosmotr modelej \ tumba.bdf

Главные виды

bCAD позволяет легко получать виды 3D проектов соответствующие главным ортогональным чертежным проекциям. Достаточно одного щелчка мыши по соответствующей кнопке на панели ***Установки редактора*** или нажатия на соответствующую клавишу.

Упражнение заключается в том, что в окне **tumba.bdf;2** нужно поочередно установить каждый главный вид и получить на нем полное изображение модели (см. стр. 17). Его следует выполнить не менее двух раз: один с использованием кнопок панелей управления, другой – с соответствующими клавишами.

Необходимые кнопки находятся на панели ***Установки редактора*** (см. рис. ниже).

Для выполнения упражнения, включите в рабочем окне режим *Каркас + Материал* **или** *Только каркас***.**

Чтобы установить *Вид слева***:**

1. Нажмите кнопку или клавишу **Ctrl+L** (**L**eft).
2. Нажмите **Ctrl+A** или кнопку ***Показать всё*** на панели инструментов ***Установки редактора***.
3. Слегка уменьшите масштаб изображения. Используйте колесико мыши или клавишу **PageDown**.

Аналогичным способом получите остальные виды. Кнопки и соответствующие им клавиши приведены в таблице далее. Постарайтесь выполнять действия, не подглядывая в пошаговое описание.

Главные виды

Вид	Кнопка	Клавиши	Значок координат
<<Вид слева>>		Ctrl+L (**L**eft)	
<<Вид справа>>		Ctrl+R (**R**ight)	
<<Вид сверху>>		Ctrl+T (**T**op)	
<<Вид снизу>>		Ctrl+B (**B**ottom)	
<<Вид сзади>>		Ctrl+K (bac**K**)	
<<Вид спереди>>		Ctrl+F (**F**ront)	

Направление осей ***Мировой*** координатной системы показывает цветной значок в левом нижнем углу окна. Его ось ***OX*** – **красная**, ось ***OY*** – **зеленая** и ось ***OZ*** – **синяя**.

На многих видах размерные надписи сливаются в вертикальные или горизонтальные отрезки.

Получите по очереди все *Главные виды* **при каждом из режимов отображения** *Каркас + Материал* , *Только видимое* **и** *Без каркаса* .
Используйте тот способ переключения видов (клавиши или кнопки), который Вам больше нравится.

Если перерисовка изображения идет некомфортно долго, значит, у Вашей видеокарты отсутствует или отключен аппаратный ускоритель **OpenGL**.

Попробуйте проделать эти упражнения на других моделях, поставляемых вместе с bCAD или на своей.

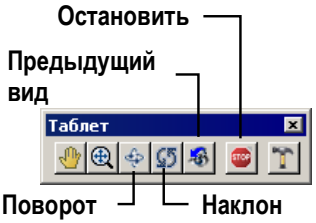
На осесимметричных моделях невозможно визуально отличить **Вид спереди** от **Вида сверху** или **Вида снизу** и т.д.

Поворот изображения мышью

Изображение в ***Окне редактирования*** можно "поворачивать" мышью. Включать режимы поворота вида мышью можно с помощью клавиатуры, а также кнопками панели ***Tablet***.

Для тренировки, один раз попробуйте все сделать с помощью мыши, а второй – то же самое, но с клавиатурными командами.

Поворот направления вида вокруг *вертикальной* **и** *горизонтальной* **оси:**



1. Установите в ***Окне редактирования*** вид спереди. Кнопка ***Вид спереди***.
2. Получите на изображении всю модель (***Показать всё*** панели ***Установки редактора***).
3. Установите курсор мыши в центре изображения.
4. Нажмите на панели ***Tablet*** кнопку ***Поворот***.
5. Удерживайте нажатой **левую** кнопку мыши и двигайте курсор вверх – вниз.

Курсор примет форму Модель поворачивается туда-сюда вокруг **горизонтальной** оси экрана. Вместе с ней поворачивается и значок координатной системы. Чем больше смещение, тем больше угол поворота.

6. Продолжайте удерживать кнопку и двигайте курсор мыши и влево – вправо.

Модель поворачивается туда-сюда вокруг **вертикальной** оси экрана. Вместе с ней поворачивается и значок координатной системы. Чем больше смещение, тем больше угол поворота.

Смещение мыши ***вверх*** и ***вниз*** поворачивает изображение вокруг ***горизонтальной*** оси, проходящей через точку, в которой была нажата кнопка мыши, а смещение ***влево*** и ***вправо*** – вокруг ***вертикальной***.

7. Смещая курсор мыши в разные стороны и на разные расстояния, осмотрите модель со всех сторон

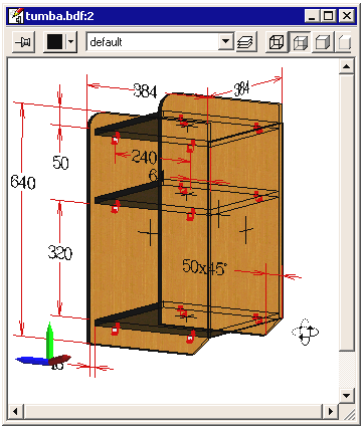
Если курсор мыши уехал далеко в сторону, а нужно повернуть еще, в ту же сторону, то отпустите кнопку мыши, верните ее курсор назад, вновь нажмите кнопку и продолжайте поворот. Клавишу ДЕРЖАТЬ НАЖАТОЙ**!**

8. Отпустите кнопку мыши.

Курсор мыши примет изначальную форму, а модель останется повернутой.

9. Чтобы выключить поворот, нажмите кнопку ***Остановить*** панели ***Tablet*** (можно просто "отжать" кнопку ***Поворот***).
10. Нажмите кнопку ***Предыдущий вид*** панели ***Tablet***.

Вы получите исходный вид. Тот, который был в окне до начала вращения.



Поворачивая направление вида курсором мыши, постарайтесь получить изображение похожее на рисунок.

Можно получить его за несколько приемов. Если почувствуете, что запутались – начните сначала. Нажмите или установите ***Вид спереди*** и снова с п. 4.

Поворот направления вида при помощи клавиш:

1. Установите в ***Окне редактирования*** вид спереди – клавиши **Ctrl+F** (**F**ront).
2. Получите на изображении всю модель – **Ctrl+A**.
3. Установите курсор мыши в центре изображения.
4. Нажмите и удерживайте нажатой клавишу **Ctrl**.
5. Нажмите и удерживайте нажатой **правую** кнопку мыши.
6. Подвигайте курсор мыши вверх – вниз.

Курсор примет форму Модель поворачивается туда-сюда вокруг **горизонтальной** оси экрана. Вместе с ней поворачивается и значок координатной системы. Чем больше смещение, тем больше угол поворота.

7. Продолжайте удерживать клавиши и кнопку и подвигайте курсор мыши и влево – вправо.

Модель поворачивается туда-сюда вокруг **вертикальной** оси экрана. Вместе с ней поворачивается и значок координатной системы. Чем больше смещение, тем больше угол поворота.

Смещение мыши ***вверх*** и ***вниз*** поворачивает изображение вокруг ***горизонтальной*** оси, проходящей через точку, в которой была нажата кнопка мыши, а смещение ***влево*** и ***вправо*** – вокруг ***вертикальной***.

8. Смещая курсор мыши в разные стороны и на разные расстояния, осмотрите модель со всех сторон

Если курсор мыши уехал далеко в сторону, а нужно повернуть еще, в ту же сторону, то отпустите кнопку мыши, верните ее курсор назад, вновь нажмите кнопку и продолжайте поворот. Клавишу ДЕРЖАТЬ НАЖАТОЙ**!**

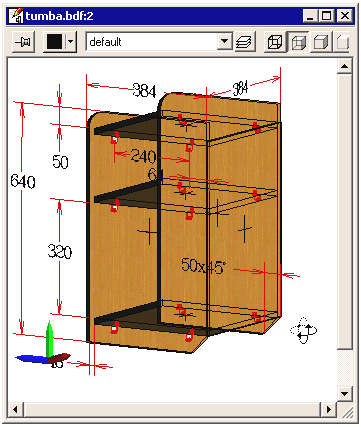
9. Отпустите кнопку мыши, затем клавишу.

Курсор мыши примет изначальную форму, а модель останется повернутой.

10. Нажмите клавишу **Home**.

Вы получите исходный вид. Тот, который был в окне до начала вращения.

Поворачивая направление вида курсором мыши, постарайтесь получить изображение похожее на рисунок.



Можно получить его в несколько приемов. Если почувствуете, что запутались – начните сначала. Нажмите **Home** или установите ***Вид спереди*** (**Ctrl+F**) и т.д.

Только поворотами вокруг вертикальной и горизонтальной осей не всегда удается получить требуемый вид. Необходимо уметь "наклонять" изображение – вращать вид в плоскости экрана (поворачивать вокруг оси перпендикулярной экрану). Как поворачивают лист бумаги на столе. Такой поворот изображения модели также можно осуществить мышью.

Попробуйте наклонять вид с помощью кнопки ***Наклон*** панели ***Tablet*** и **левой** кнопки. Постарайтесь сделать все сами по аналогии с предыдущими упражнениями. Если возникнут затруднения, то прочтите пошаговую инструкцию ниже.

Поворот изображения в плоскости экрана (наклон):

1. Установите в ***Окне редактирования*** вид спереди (кнопка).
2. Получите на изображении всю модель .
3. Нажмите кнопку ***Наклон*** на панели ***Tablet***.
4. Подвигайте курсор мыши в разных направлениях.

Курсор примет форму .

При движении мыши ***влево*** или ***вверх*** от начального положения изображение поворачивается ***по часовой стрелке***, при смещении ***вправо*** или ***вниз*** – ***против*** часовой стрелки. Чем больше смещение, тем больше угол поворота.

Если курсор мыши уехал далеко в сторону, а нужно повернуть еще, в ту же сторону, то отпустите кнопку мыши, верните ее курсор назад, вновь нажмите кнопку и продолжайте поворот.

5. Отключите наклон кнопкой ***Остановить*** панели ***Tablet*** (можно просто "отжать" кнопку ***Наклон***).

Вернуть предыдущий вид можно нажатием кнопки панели ***Tablet***.

Теперь, то же самое, с помощью клавиатуры.

Поворот изображения в плоскости экрана (наклон):

1. Установите в ***Окне редактирования*** вид спереди (**Ctrl+F**).
2. Получите на изображении всю модель – **Ctrl+A**.
3. Нажмите и удерживайте нажатыми клавиши **Ctrl** и **Shift**. Порядок нажатия роли не играет. Главное – держать нажатыми обе.
4. Подвигайте курсор мыши в разных направлениях. Курсор примет форму .

При движении мыши ***влево*** или ***вверх*** от начального положения изображение поворачивается ***по часовой стрелке***, при смещении ***вправо*** или ***вниз*** – ***против*** часовой стрелки. Чем больше смещение, тем больше угол поворота.

Если курсор мыши уехал далеко в сторону, а нужно повернуть еще, в ту же сторону, то отпустите кнопку мыши, верните ее курсор назад, вновь нажмите кнопку и продолжайте поворот. Клавиши отпускать не следует.

5. Отпустите кнопку мыши, затем клавиши.

Часто, чтобы получить красивое изображение, особенно при создании иллюстраций, требуется изображение совсем немного "довернуть". Это легко сделать **колесиком мыши**. Тот же наклон, только "тонкий".

Подстройка поворота изображения в плоскости экрана:

1. Установите в ***Окне редактирования*** вид спереди. Хоть кнопкой ***Вид спереди*** , хоть клавишами **Ctrl+F** (**F**ront). На Ваш выбор.
2. Получите на изображении всю модель – или **Ctrl+A** выбор Ваш.
3. Нажмите и удерживайте нажатыми клавиши **Ctrl** и **Shift**. Порядок нажатия роли не играет. Главное – держать нажатыми обе.

Курсор примет форму .

4. Покрутите колесико мыши в одну, затем в другую сторону.

Изображение поворачивается **по часовой стрелке**, при повороте колёсика "на себя", и **против часовой стрелки**, при повороте "от себя".

5. Отпустите клавиши.

Теперь колесико мыши будет вновь управлять масштабом изображения.

"Тонкий", подстроечный, режим включается только клавиатурой.

Установка мышью удобного вида

Это обобщающее упражнение, которое показывает, как установить удобный для работы или демонстрации вид при помощи мыши. Вам предлагается типовой алгоритм. Вы можете на его основе придумать свой, более удобный.

Конечно, перед настройкой вида, Вы должны представлять, какое именно изображение нужно получить на экране, какие части модели должны быть видны.

Типичный порядок следующий:

1. Установите один из главных видов, наиболее близкий к нужному.
2. ***Поворачивая*** изображение вокруг вертикальной и горизонтальной осей, добейтесь видимости всех нужных частей модели. Используйте, по Вашему усмотрению, **Ctrl+правая** кнопка мыши или ***Поворот*** панели ***Tablet*** + **левая** кнопка мыши.
3. Наклоняя изображение в плоскости экрана мыши, добейтесь на экране вертикального положения вертикальных линий модели. Используйте **Ctrl+Shift+правая** кнопка или ***Наклон*** панели ***Tablet*** + **левая**. Выбор Ваш.
4. Для точной "подгонки" используйте **Ctrl+Shift+колесико** мыши. Выбора нет.
5. Попробуйте, сместить изображение, сделать его больше или меньше.

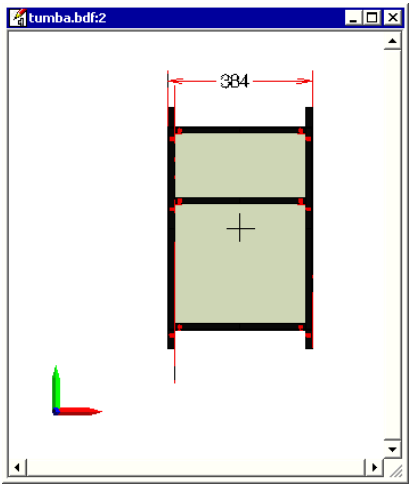
Если изображение "уехало" далеко в сторону, подвиньте его к центру экрана (Shift+*правая* **кнопка мыши или** *Сдвиг вида* **панели** *Tablet***).**

Если модель на изображении слишком крупная или слишком мелкая, то регулируйте масштаб *колесиком* **мыши. При его отсутствии, клавишами** PageUp **и** PageDown **или** *Масштабирование* **(Zoom) панели** *Tablet***.**

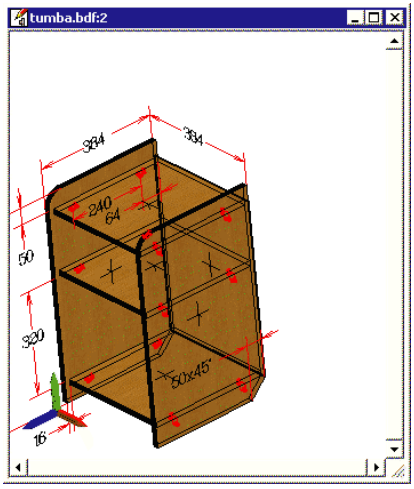
Выполните это упражнение на любой модели. Насколько раз. Ставьте себе разные цели. Например: "На изображении должна быть видна нижняя поверхность полок" или " Все размерные надписи должны читаться ".

На рисунках ниже показан ход выполнения упражнения на модели с компакт-диска bCAD **Docs \ Primery uchebnika \ Prosmotr modelej \ tumba.bdf** . Изображения – результат выполнения соответствующего шага. Поставленная цель – видимость всех трех полок и хорошая читаемость размерных надписей.

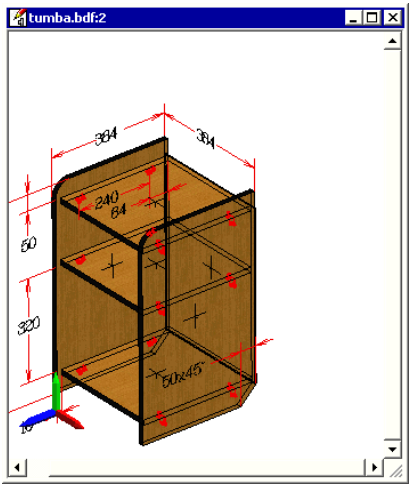
Шаг 1



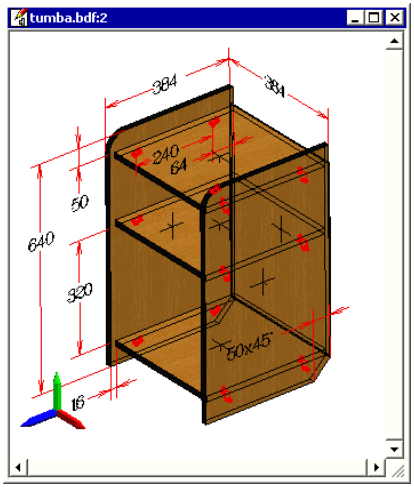
Шаг 2



Шаг 3



Шаг 4



Точная установка вида

Бывают случаи, когда нужно узнать направление вида в окне или получить изображение модели под строго определенным углом. Например, чтобы получить стандартные аксонометрические проекции или сообщить направление вида коллеге по телефону, чтобы он получил точно такое же.

Перед этим цикла упражнений внимательно прочитайте в книге *bCAD Руководство пользователя* **в разделе** *Установки редактора* **пункт** *Точка зрения*.

В bCAD имеется возможность задать точное направление вида величинами углов поворота вокруг осей ***Мировой*** координатной системы. Для этого служит инструмент ***3D Точка зрения*** (кнопка на панели ***Установки редактора*** или клавиша **F12**). После вызова инструмента, на экране появляется одноименная панель.

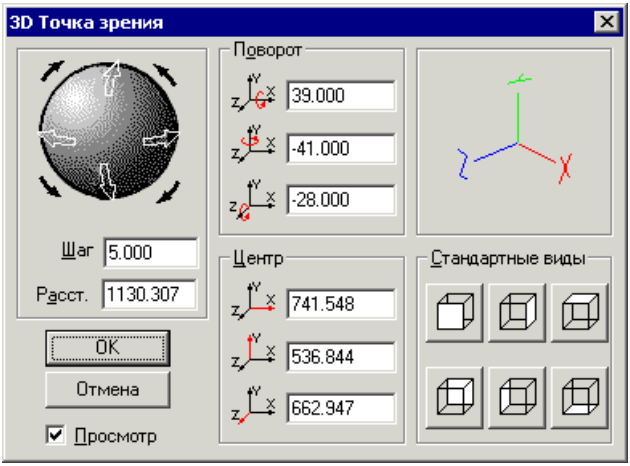
С помощью этого инструмента Вы сможете:

- Узнать направление вида (основное это величины углов в рамке ***Поворот***);
- Точно установить направление вида (величины углов в рамке ***Поворот***).

С помощью этих средств Вы получите изображения проекта соответствующие стандартным аксонометрическим проекциям.

Узнать направление вида в текущем окне просто. Нужно нажать кнопку ***3D Точка зрения*** панели ***Установки редактора*** или клавишу **F12**.

Панель 3D Точка зрения



Аксонометрии

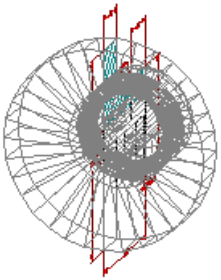
Когда величины углов поворота для нужной точки зрения известны, то установить ее можно путем ввода значений непосредственно в соответствующие поля панели ***3D Точка зрения***. Получите этим способом изображения проекта соответствующие стандартным аксонометрическим проекциям.

Чтобы начать упражнение, откройте на компакт-диске **bCAD** файл проекта **Docs \ Primery uchebnika \ Prosmotr modelej \ SAMPLE3D.bdf** .

Возможно, он у Вас все еще открыт, после выполнения первых упражнений урока. Если закрыт, то его можно быстро открыть через список меню ***Файл***.

Получите вид соответствующий *прямоугольной диметрии*:

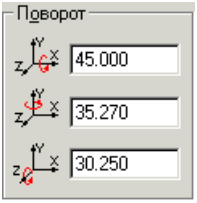
1. Вызовите панель ***3D Точка зрения*** (клавиша **F12**).
2. Установите значения углов поворота, соответствующие **диметрии**: поворот вокруг оси **OX** = **45°**, вокруг оси **OY** = **62.901°**, вокруг оси **OZ** = **41.5°**.
3. Щёлкните по кнопке ***OK***.
4. Покажите все (или **Ctrl+A**)

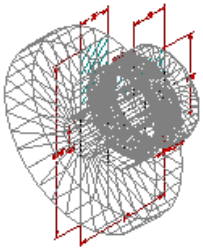


Полученное изображение мало отличается от прямоугольной диметрии (см. рисунок слева).

Значения углов можно немного округлить. Величины вокруг оси **OX** = **44°**, вокруг оси **OY** = **60°**, вокруг оси **OZ** = **40°** вполне приемлемы.

Создайте ***Новое окно*** (меню ***Окно***) и получите в нем вид с округленными значениями углов. Сравните оба вида визуально. Сравнивать будет удобнее, если разбить окно по вертикали (или меню ***Окно***). На наш взгляд, с округленными значениями выглядит лучше.





Получите вид соответствующий *прямоугольной изометрии*:

1. Откройте для проекта ***Новое окно*** (меню ***Окно***).
2. Вызовите панель ***3D Точка зрения*** (клавиша **F12**).
3. Установите значения углов поворота, соответствующие **изометрии**: вокруг оси **OX** = **45°**, вокруг оси **OY** = **35.27°**, вокруг оси **OZ** = **30.25°**.
4. Щёлкните по кнопке ***OK***.
5. Покажите все (или **Ctrl+A**)

Полученное изображение мало отличается от прямоугольной изометрии.

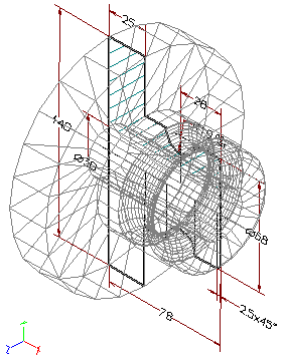
Значения углов можно округлить. Величины вокруг оси **OX** = **45°**, вокруг оси **OY** = **35°**, вокруг оси **OZ** = **30°** то же приемлемы.

Получите вид с округленными значениями углов. На наш взгляд, с округленными значениями выглядит ничуть не хуже.

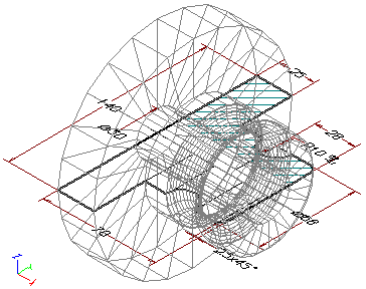
Величины углов поворота могут быть и отрицательными. В этом случае, поворот выполняется в другую сторону. Комбинируя значения величин углов с разными знаками, Вы получите разные изометрические виды.

Получите разные изометрические виды (см. ниже).
Для разнообразия, можно включать разные режимы отображения. Особенно хороши виды в режиме ***Только видимое*** .

OX = +45°, OY = –35°, OZ = –30°



OX = –45°, OY = –35°, OZ = –30°

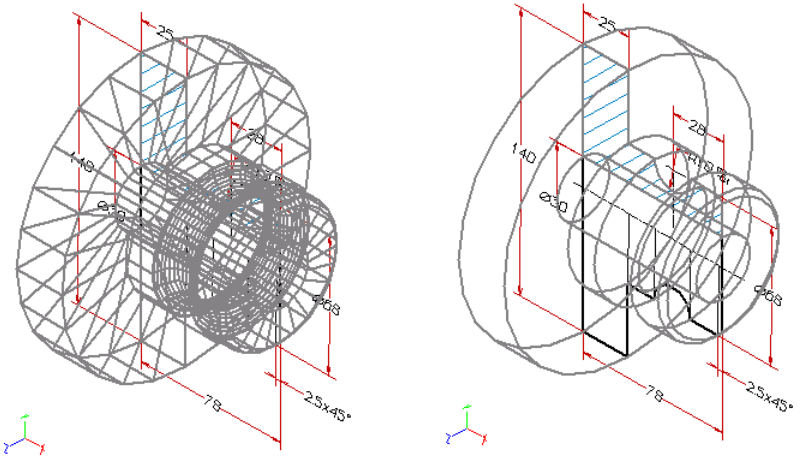


Конечно, подобное изображение можно получить и вращая изображение мышью, но попробуйте по телефону объяснить своему коллеге, как Вы такое получили.

Сравнение режимов "Только каркас" и "Абрис каркаса"

На загруженной модели очень хорошо видна разница между режимами отображения ***Только каркас*** и ***Абрис каркаса***.

Только каркас **Абрис каркаса**



Для сравнения удобно создать *Новое окно*, **разместить окна рядом и установить в них разные режимы.**

В режиме ***Только каркас***, bCAD показывает на экране все ребра 3D поверхностей, а в режиме ***Абрис каркаса*** только те, которые обрисовывают ее абрис (силуэт).

Режим ***Только каркас*** требуется при создании и модификации "кривых" 3D поверхностей. В остальных случаях, как правило, удобнее режим ***Абрис каркаса***. В нем не только легче отыскать объект в сложной модели, но и быстрее перерисовывается изображение.

Именованные точки зрения

Было бы очень утомительно устанавливать нужные точки зрения каждый раз после загрузки проекта. Особенно если нужно быстро продемонстрировать полученные результаты и показать их с самых выгодных сторон.

Текущую точку зрения любого ***Окна редактирования*** можно сохранить в фале чертежа и в дальнейшем устанавливать быстро и легко. Для этого служит инструмент ***Именованные точки зрения*** панели ***Установки редактора***.

Внимательно прочитайте в книге *bCAD Руководство пользователя* **в разделе** *Установки редактора* **пункт** *Именованные точки зрения*.

Опять вернемся к модели тумбы (проект **Docs__Primery uchebnika__Prosmotr modelej__tumba.bdf** с компакт-диска **bCAD**), который рассматривали с разных сторон и вертели. В ней уже есть два вида добавленных автором: "Удобный вид" и "Камера01".

Возможно, он у Вас все еще открыт, после выполнения предшествующих упражнений урока. Если закрыт, то его можно быстро открыть через список меню ***Файл***.

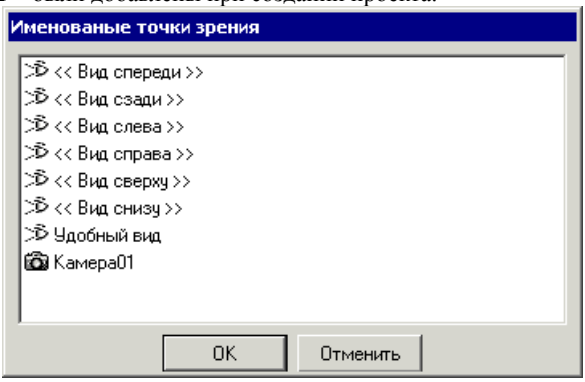
Установите в окне вид из списка:

1. Для начала, переключитесь на окно **tumba.bdf;2**, установите в нем ***Вид спереди*** (**Ctrl+F**) и покрутите изображение мышью (см. стр. 27).

Как теперь восстановить исходный вид? В общем случае – никак. Но этот вид модель "помнит".

2. Нажмите кнопку ***Именованные точки зрения*** панели ***Установки редактора*** или клавишу **F9**.

На экране появится панель управления со списком видов (см. рис.). Первый шесть видов – главные виды. Они есть всегда. Следующие два вида – **Удобный вид** и **Камера01** – были добавлены при создании проекта.

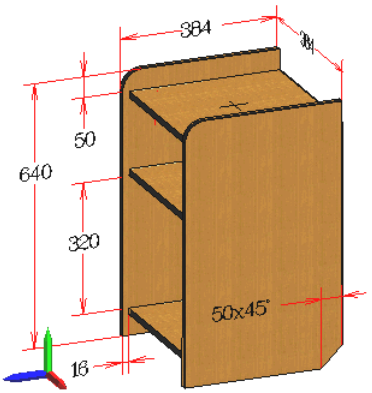


3. Выберите в списке пункт **Удобный вид**.
4. Нажмите кнопку ***OK***.

Вместо выбора в списке и нажатия ***OK***, можно дважды щелкнуть на имени вида.

В окне Вы увидите изображение, какое было при открытии файла.

Теперь попробуйте сами установить и запомнить новый вид модели.



Установите в окне редактирования вид, соответствующий диметрии:

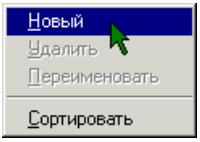
1. Вызовите панель ***3D Точка зрения*** (клавиша **F12**).
2. Установите значения углов поворота **OX** = **44°**, **OY** = **–60°**, **OZ** = **–40°**.
3. Нажмите кнопку ***OK***.

Вы получите изображение, показанное на рисунке справа.

Запомните точку зрения, установленную в окне редактирования:

1. Нажмите кнопку ***Именованные точки зрения*** панели инструментов ***Установки редактора*** или нажмите клавишу **F9**.

На экране появится одноименная панель (см. рисунок выше).



2. Установите курсор мыши на появившуюся панель и щёлкните **правой** кнопкой мыши.
3. На экране появится контекстное меню.
4. Щёлкните по пункту меню ***Новый***.
5. Наберите на клавиатуре название точки зрения. Например, **Диметрия**.
6. Щёлкните по кнопке ***OK*** панели.

Никаких изменений не произошло.

Убедитесь, что модель "помнит" новый вид:

7. Установите в окне ***Вид спереди*** (**Ctrl+F**) или любой другой.
8. Сохраните (**Ctrl+S**) и закройте файл проекта (меню ***Файл \ Закрыть***).

Записать на компакт-диск нельзя. Поэтому нужно указать любую доступную Вам для записи папку. Можно дать файлу новое имя.

Точка зрения тоже была записана в файл проекта. Теперь, в любом ***Окне редактирования*** этого проекта, Вы сможете легко её установить.

9. Откройте файл проекта, который Вы только что сохранили.

Как видите, вид в окнах редактирования сохранился. Точка зрения та же, что была в момент сохранения файла, т.е. вид спереди.

10. Нажмите кнопку ***Именованные точки зрения*** на панели инструментов ***Установки редактора*** (быстрее и удобнее нажать клавишу **F9**).

На экране появится одноименная панель ***Именованные точки зрения***.

11. Щёлкните по имени вида **Диметрия** и нажмите кнопку ***OK*** панели (быстрее – двойной щелчок на имени).

В окне редактирования установится сохраненная точка зрения.

12. Закройте файл проекта.

Установка ***Именованной точки зрения*** (**F9**) не требует остановки инструмента. Вы можете, например, указать начальную точку отрезка, изменить точку зрения и, после этого указать конец отрезка.

Упражнение закончено.

Просмотр сложных проектов (Разделы)

Следующий цикл упражнений показывает, как использовать деление проекта на ***Разделы*** . Такое деление введено, в первую очередь, для работы со сложными моделями, когда одни элементы закрывают другие, или отвлекают внимание от главного. Оно позволяет делать часть объектов модели невидимыми и выключать из работы. Мгновенно "убирать" стенки, скрывать ненужные на данный момент детали и т.п.

Выполнив цикл упражнений, Вы сможете управлять видимостью разделов модели, создавать новые разделы и переносить в них существующие объекты.

Механизм ***разделов*** очень прост:

- В проекте имеются списки объектов, называемые ***разделами***.
- Каждый объект проекта обязательно принадлежит какому-нибудь разделу. Раздел может быть **видимым** или **невидимым**.
- На экране **отображаются** объекты только **видимых** разделов. Именно с ними можно выполнять операции. Если отключить видимость раздела (сделать его невидимым), то все его объекты исчезнут с экрана. Но в проекте останутся!
- Объекты можно перемещать из одного раздела в другой.

При переносе объекта в невидимый раздел он исчезает с экрана. Чтобы исчезнувшие объекты вновь появились на экране достаточно включить видимость соответствующего раздела. Например, вспомогательные элементы (элементы, используемые для построений) лучше не удалять из проекта, а размещать в отдельном разделе. Отключите видимость раздела, и они перестанут Вам мешать, но помогут при внесении изменений в проект.

Перед выполнением этого цикла упражнений полезно прочитать в книге *bCAD Руководство пользователя***:**

- в разделе ***Панель инструментов Установки редактора*** пункт ***Разделы***.
- в разделе ***Панель инструментов Свойства*** – пункт ***Сменить раздел***.
- в разделе ***Управление программой*** – пункт ***Указание объектов для выполнения действий***;
- в разделе ***Панель инструментов Стандартная*** – пункты ***Пометить***, ***Снять пометку***;

Видимость разделов

Это упражнение показывает, как управлять видимостью разделов, т.е. включать и выключать ее. В модели может быть много разделов. Вы **видите** на экране и **работаете** только с теми объектами, которые находятся в **видимых** разделах. Если видимость Раздела отключить – все его объекты исчезнут с экрана. Но в проекте останутся! Чтобы они вновь появились, достаточно включить видимость соответствующего раздела. И с ними вновь можно будет работать. Включают и выключают разделы на диалоговой панели, которую вызывают кнопкой ***Разделы***

панели ***Установки редактора***, клавишей F4 или через соответствующий пункт меню ***Инструменты***.

Подготовьтесь к упражнению:

1. Откройте на компакт-диске **bCAD** файл проекта Docs \ Primery uchebnika \ Prosmotr modelej \ round_table.bdf.

На экране появится окно редактирования проекта.

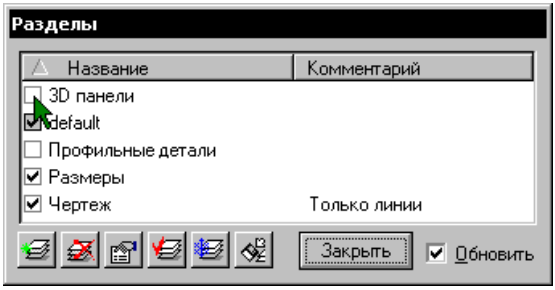
2. Создайте ***Новое окно*** (одноименный пункт меню ***Окно***) и разместите оба окна на экране рядом (меню ***Окно*** \ ***Разбить по вертикали***).

Вы видите чертеж столика для бара. Все объекты лежат в одной плоскости. Чтобы убедиться в этом, можете посмотреть на модель с разных направлений.
На самом деле, кроме чертежа, в проекте имеется и полная 3D модель этого столика, но ее на экране не видно. Она не мешает работать с чертежом.

Однако если потребуется показать ее, то это сделать очень легко.

1. Установите во втором окне именованный вид **Демо** (***Именованные точки зрения*** → **Демо** → ***OK***).

2. Нажмите кнопку ***Разделы*** панели ***Установки редактора*** или клавишу F4 (такая же кнопка есть и на панели окна).

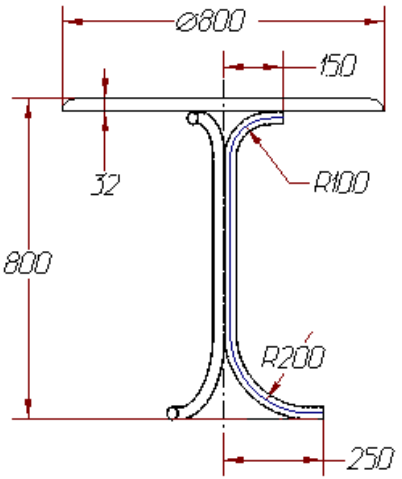


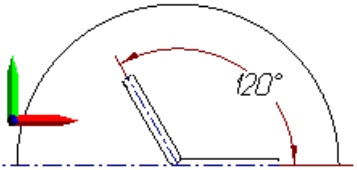
На экране появится диалог ***Разделы*** (см. рисунок ниже).
Каждый раздел имеет собственное, уникальное ***Название***. Его дает пользователь, когда создает раздел.

3. Установите флаг (галочку) ***Обновить***, если он снят.

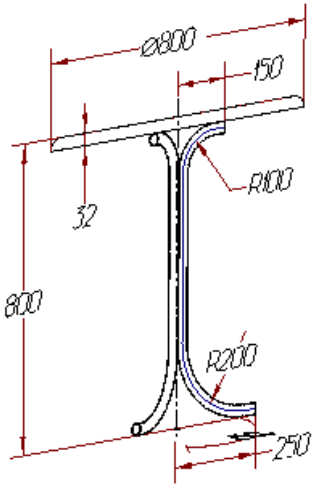
Теперь включение и выключение видимости раздела будет мгновенно отрабатываться в окне. В противном случае, результаты установки будут
видны только после закрытия диалога.

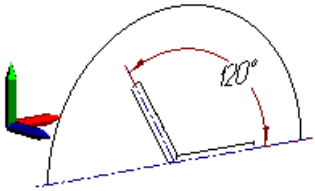
Шаг 1

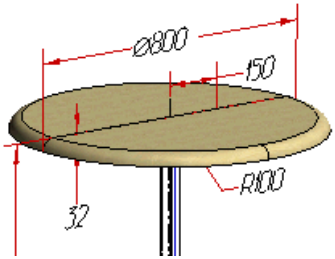




Шаг 3





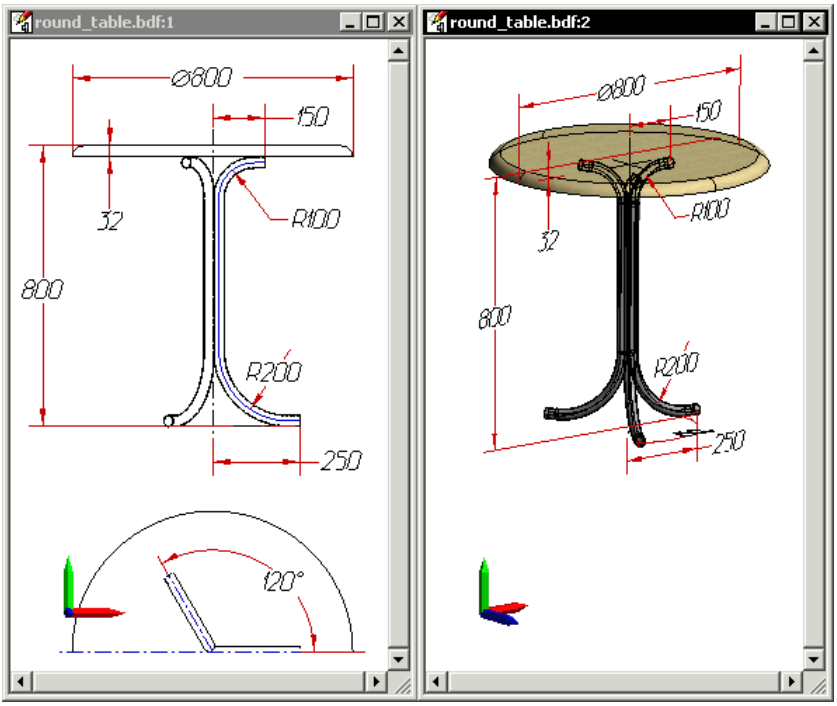


4. Включите видимость раздела **3D панели** – установите галочку перед его именем (щелчок на ней **левой** кнопки мыши).

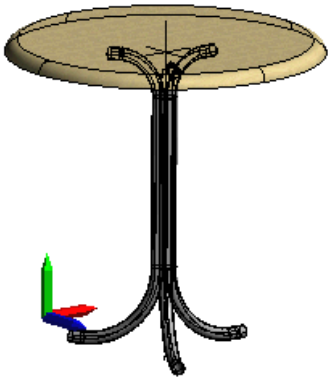
На экране появится столешница, которая до этого просто была невидима (см. рисунок).

5. Включите видимость раздела **Профильные детали**.

На экране появятся ножки стола. Итак, в одном окне виден чертеж, а в другом изображение, которое подходит для иллюстрации в цветном каталоге или инструкции. И на том, и на другом виде модели можно работать дальше, и то, и другое изображение можно напечатать.



6. Отключите видимость раздела **Чертеж**. Изображение чертежа исчезнет (см. рис. справа).
7. Нажмите кнопку ***Закрыть***.



Панель ***Разделы*** исчезнет. В окне сохранится новая видимость разделов.

В одном файле можно иметь и чертежи и 3D модели для конструирования и для демонстрации. Информацию можно быстро скрыть, если она в данный момент лишняя и, при необходимости, снова показать. Вы можете повращать изображение мышью, посмотреть на модель с главных направлений.

Настройки видимости разделов индивидуальны для каждого окна редактирования. Один и тот же раздел может быть в одном окне виден, а в другом – нет.

Для закрепления навыков, самостоятельно сделайте следующее:

1. Последовательно оставляя включенным только один раздел, выясните, что находится в каждом из разделов.
2. Получите изображение, показанное на рисунке справа.

Новый раздел и его наполнение

После выполнения предыдущего упражнения, естественно возникает вопрос: "Как получить модель, объекты в которой разложены по нужным разделам"? Ответ на него должны дать упражнения этого цикла.

В bCAD реализованы два основных метода такого разделения:

- Принцип ***текущего*** раздела.
- Перенос объекты в другой раздел.

Методы взаимно дополняют друг друга.

Принцип ***текущего*** раздела заключается в том, что новый объект всегда попадает в раздел, который назначен ***текущим***. Чтобы получить нужное разделение, нужно заранее создать разделы и, перед построением объекта, устанавливать ***текущим***, тот раздел, в который этот объект должен попасть. Подход хороший, но, на практике, редко удается предусмотреть заранее потребность в разделах и не ошибиться с установкой ***текущего***.

Второй метод предполагает, создать необходимые разделы после построения модели, и перенести нужные объекты в них.

Некоторые инструменты-приложения специализированных пакетов сами создают определенные разделы и размещают в них создаваемые объекты. Например, приложение ***Прямоугольная панель*** пакета **bCAD Мебель**, создает объекты в разделе **3D панели**.

Итак, чтобы реализовать оба подхода нужно уметь:

- Создавать ***новый*** раздел.
- Устанавливать раздел ***текущим***.
- Переносить объект в другой раздел.

Основное внимание в упражнениях уделено второму подходу т.к. начинающим пользователям его проще реализовать в своей работе. Тем не менее, выполнив упражнения, Вы узнаете все, что необходимо для реализации первого.

Чтобы выполнить этот цикл упражнений, откройте на компакт-диске **bCAD** файл проекта **Docs__Primery uchebnika__Prosmotr modelej__SAMPLE3D.bdf**.

Создание нового раздела

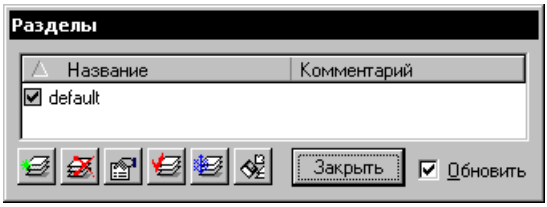
Проект **SAMPLE3D.bdf** имеет только один раздел — **default**. Этот раздел bCAD создает автоматически, и удалить его нельзя. Все элементы проекта размещены именно в этом разделе.

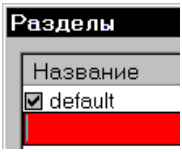
Создадим новый раздел, чтобы, в дальнейшем, перенести в него все размерные надписи. Назовем новый раздел – **Размеры.**

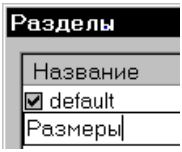
Перед выполнением этого упражнения внимательно прочитайте в книге *bCAD Руководство пользователя* **пункт** *Сменить раздел* **в разделе** *Панель инструментов Свойства*.

Создайте новый раздел:

1. Нажмите кнопку ***Разделы*** на панели ***Установки редактора*** (можно просто нажать клавишу **F4**).







На экране появится панель управления ***Разделы*** (см. рисунок). В ее списке разделов всегда имеется **default.** Теперь можно создавать новые разделы.

2. Нажмите на панели ***Разделы*** кнопку ***Новый*** .

На панели появится поле для ввода имени нового раздела (оно подсвечено другим цветом).

3. Наберите на клавиатуре имя нового раздела, в нашем случае, слово "**Размеры**" и нажмите клавишу **Enter**.
4. Для завершения работы с разделами щёлкните мышью по кнопке ***Закрыть*** или нажмите клавишу **Enter**.

Перенос множества объектов в новый раздел

Перенесем все размерные надписи во вновь созданный раздел **Размеры**. Это позволит, в дальнейшем, быстро включать и выключать видимость этих надписей. Будет легко получать на экране и на бумаге изображение без размеров.

Перед выполнением упражнения, найдите на экране панель Стандартная.

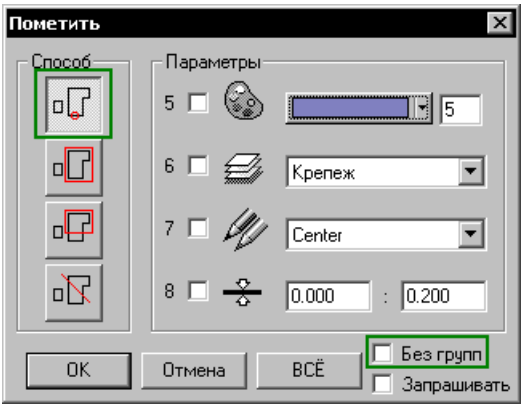
Размерных надписей в проекте довольно много. Чтобы выполнить какую либо операцию с несколькими объектами их следует ***пометить***, а затем включить нужный инструмент.

Пометьте объекты, которые нужно перенести в другой раздел:

1. Щёлкните по кнопке ***Пометить*** панели инструментов ***Стандартная***.

При первом использовании инструмента его следует настроить.

2. Если панель **Пометить** (см. рисунок ниже) не появилась, то нажмите клавишу **F10** или щелкните **средней** кнопкой мыши (колесиком).
3. Установите метод выбора ***Указанные курсором*** .
4. Снимите все флаги в рамке ***Параметры***.
5. Снимите флаг ***Без групп***.



Поскольку размерные надписи являются группами, то чтобы их *Пометить* **флаг** *Без групп* **нужно снять обязательно.**

6. Снимите флаг ***Запрашивать***.

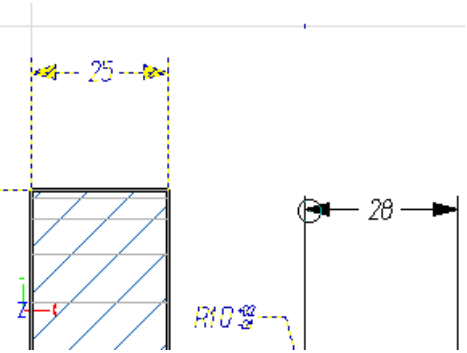
Если в панели настройки инструмента убрать флаг ***Запрашивать***, то панель настройки сама появляться не будет. Инструмент будет сразу работать с прежними настройками. При необходимости их изменить, вызвать панель настройки можно, нажатием клавиши **F10** или щелчком **средней** кнопки мыши (колесиком).

7. Щёлкните по кнопке ***OK***.

Панель исчезнет с экрана. Вы настроили и включили режим пометки объектов курсором. Курсор мыши принял форму кружка.

8. Укажите поочередно все размерные надписи проекта (цвет помеченного объекта изменяется, см. рисунок).

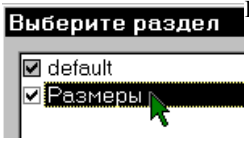
Указывать объекты можно в любом окне проекта.



Если Вы случайно пометили "лишний" объект, то снимите с него пометку – нажмите клавишу Ctrl и, удерживая ее нажатой, снова укажите этот объект.

Смените раздел выбранных объектов:

1. Нажмите кнопку ***Сменить раздел*** панели ***Свойства***.



На экране появится панель ***Выберите раздел***.

2. Щёлкните по имени раздела "**Размеры**". Выбранный раздел выделен курсором-полосой.
3. Завершите операцию щелчком по кнопке ***OK***.

Проверка переноса

Теперь, когда все размерные надписи находятся в одном разделе **Размеры**, легко получить изображение модели без них. Для этого достаточно отключить видимость этого раздела.

Итак, отключите видимость раздела *Размеры*:

1. Вызовите панель управления разделами. Для этого нажмите клавишу **F4** или кнопку ***Разделы*** на панели редактора окна.

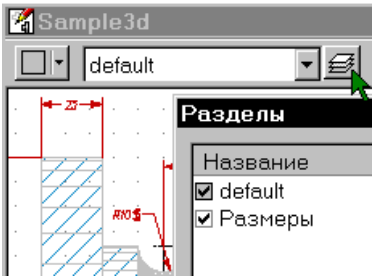
На экране появится одноимённая панель (см. рисунок ниже). Галочка слева от наименования раздела означает, что раздел "видимый", ее отсутствие, что раздел "невидимый".

2. Отключите видимость раздела. Для этого щёлкните по квадрату с галочкой расположенному слева от его наименования.

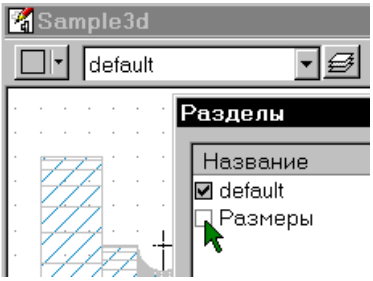
Галочка исчезнет, исчезнет и изображение всех элементов раздела.

3. Нажмите на панели кнопку ***Закрыть***.

Вызов панели "Разделы"



Отключение видимости раздела



Вы должны получить изображение без размерных надписей. Если какие либо элементы размерных надписей остались видны, значит, они не попали в раздел **Размеры**. Значит, они не были помечены. Пометьте их и перенесите в этот раздел. Они немедленно пропадут с экрана.

Если какой-либо элемент переместить в невидимый раздел, он тут же становится невидимым – исчезает с экрана.

Если с экрана, кроме размерных надписей, пропали и некоторые другие объекты, то Вы сможете это исправить после выполнения следующего упражнения.

Перенос одиночного объекта в другой раздел

Перенесем последовательно все элементы 3D модели в отдельный раздел. Это позволит рассмотреть чертеж без элементов 3D модели, а так же и 3D модель без элементов чертежа.

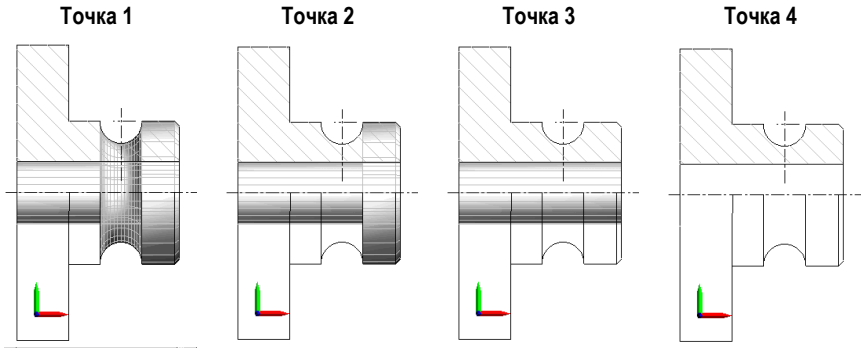
Как создавать новый раздел и перенести в него много объектов сразу, показано в предыдущем упражнении. В этом, будем переносить объекты по одному, и сразу проверять правильность действий. Перед переносом отключим видимость раздела. Сейчас Вы сможете проверять правильность действий по изменению изображения в режиме ***Каркас + Материал*** . После переноса в "невидимый" раздел, изображение 3D элемента исчезнет.

На этот раз предварительно помечать элементы не следует. Вы будете указывать их по одному, после активизации инструмента.

Подготовьтесь к переносу:

1. Включите в окне режим отображения ***Каркас + Материал*** .
2. Создайте раздел с именем **3D** и отключите его видимость. Для этого используйте панель управления разделами (вызов – клавиша **F4** или кнопка ***Разделы*** на панели ***Окна редактирования***).

Теперь, любой элемент, перенесённый в этот раздел будет пропадать с экрана.



Перенесите все 3D поверхности в новый раздел:

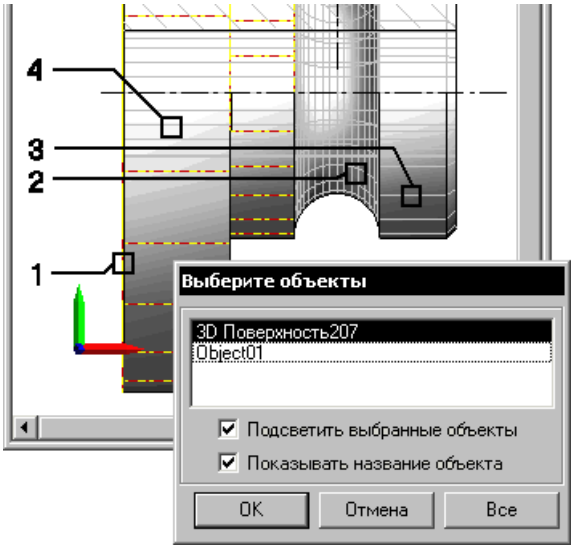
1. Нажмите кнопку ***Сменить раздел*** панели инструментов ***Свойства***.
2. Укажите мышью объект в точке **1** (см. рисунок выше).

На экране появится панель ***Выберите объекты***. Это означает, что курсор указал несколько объектов и Вам предоставляется возможность оставить выбранными только те из них, с которыми действительно нужно выполнить операцию.

1. Установите флаг Подсветить выбранные объекты.

Выбранные объекты "подсвечиваются" т.е. выделяются цветом.

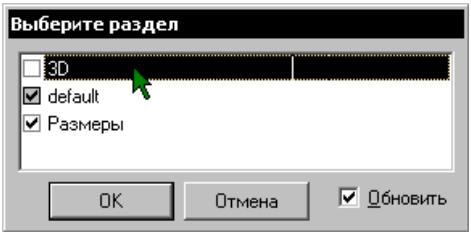
3. Снимите (щелчками мыши по строкам списка) выделение со всех объектов, кроме объектов типа **3D Поверхность**. Следите за цветовым выделением.



4. Нажмите кнопку ***OK***.

На экране появится панель ***Выберите раздел*** (см. рисунок справа).

5. Выберите в списке разделов имя **3D** и нажмите кнопку ***OK***.



Щелкать мышью следует по имени раздела! Щелчок по флагу слева приведет к изменению видимости соответствующего раздела.

Указанная поверхность перейдет в раздел **3D**. Т.к. видимость раздела отключена (нет галочки слева), то её изображение исчезнет. В ***Окне быстрого просмотра*** Вы увидите поверхности, которые она заслоняла.

6. Перенесите на уровень **3D** остальные объекты. Последовательно указывайте их в точках **2**, **3** и **4**. В ***Окне быстрого просмотра*** останется белое поле.

Итак, в ***Окне редактирования*** проекта исчезли линии сетки 3D поверхностей, и получилось изображение чертежа детали. Чистое, без помех и размерных надписей.

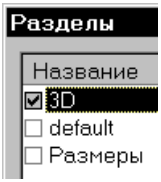
Теперь получим в ***Окне редактирования*** проекта изображение 3D элементов. Для этого необходимо установить раздел **3D** ***Текущим*** и отключить видимость разделов **default** и **Размеры**.

Имейте в виду, что один из разделов проекта является **Текущим**, т.е. назначенным для размещения **новых** объектов. **Текущим** можно назначить любой раздел.

"Текущий" раздел всегда видимый. Раздел нельзя сделать невидимым, пока он текущий.

Поскольку раздел **default** установлен в модели ***текущим***, то чтобы, сделать его невидимым, нужно назначить текущим другой раздел – **3D**.

Получите в *Окне редактирования* **изображение 3D модели, без чертежа:**



1. Вызовите панель управления ***Разделы*** (клавиша **F4**).
2. Выберите в списке раздел **3D** (щелчок **левой** кнопкой мыши на его наименовании).
3. Нажмите кнопку ***Сделать раздел текущим*** в нижней части панели ***Разделы***.

Раздел **3D** станет ***текущим*** и видимым. Обратите внимание на то, что флаг видимости текущего раздела выделен серым цветом фона.

Установить выбранный раздел ***Текущим*** можно тек же двойным щелчком **левой** кнопки мыши на его имени, а так же через контекстное меню.

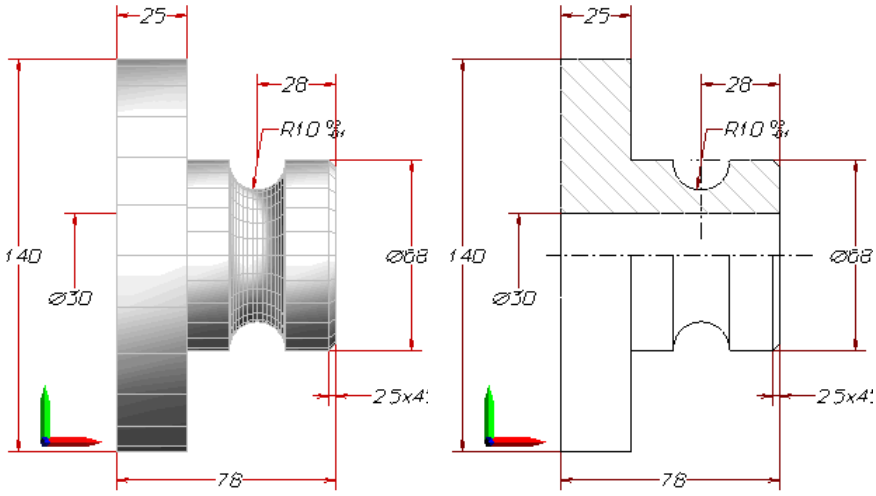
4. Щелчками левой кнопки мыши на квадратиках слева от соответствующего названия, отключите видимость разделов **default** и **Размеры**.

Итак, Вы получили изображение всех 3D элементов проекта **Sample3d** (см. рисунок слева).

Повращайте модель. Посмотрите на нее с разных направлений.

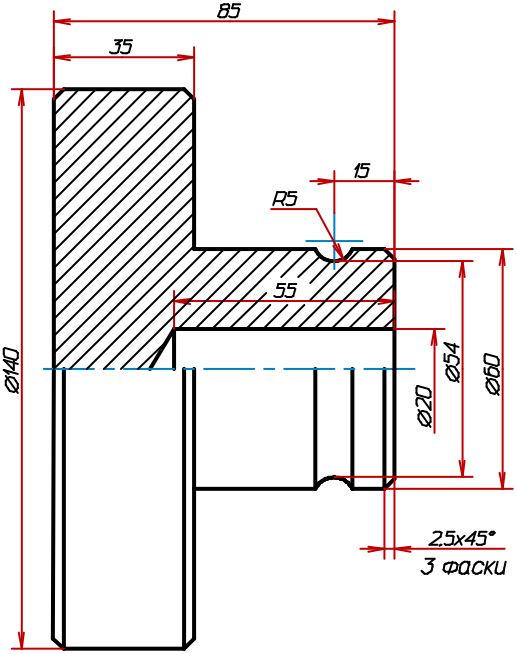
Теперь Ваша модель содержит три раздела: **3D**, **default** и **Размеры**.

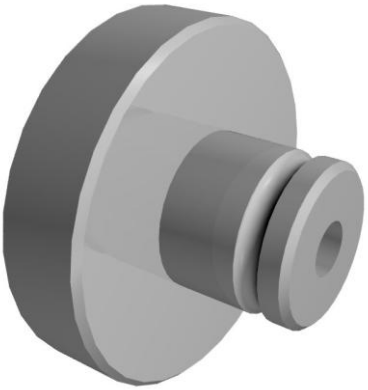
Для закрепления навыков, получите изображения, показанные на рисунках внизу, изменяя видимость этих разделов.



Плоское черчение (ручка)

Этот урок показывает, как использовать инструменты bCAD для плоского черчения. Вы научитесь применять несколько инструментов различными способами.





На рисунке выше, показан чертеж, который Вы получите к концу урока. Слева изображена объемная деталь, выполненная по этому чертежу.

Перед выполнением урока, Вы можете посмотреть на готовый пример чертежа. Он находится на компакт-диске bCADa в папке **Docs \ Primery uchebnika \ Ruchka** файл **Ruchka.bdf**.

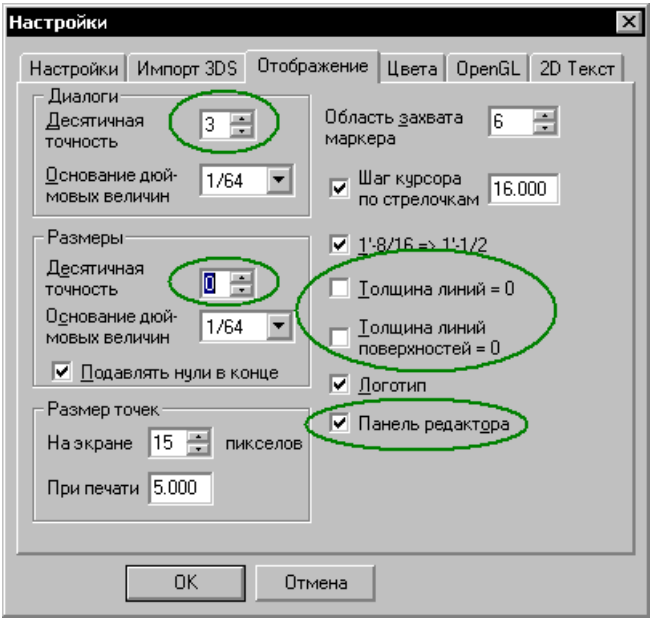
Перед выполнением урока, распечатайте эту страницу. Пусть она лежит у Вас на столе рядом с монитором.

Подготовка к работе

Вам предлагается проделать большой цикл настройки bCADa. Такую работу приходится делать довольно редко. Все Ваши настройки bCAD запоминает при выходе из программы и если их никто не меняет, то выполнять эти так много действий больше не придется.

Настройте параметры отображения:

1. Выберите в меню ***Файл*** пункт ***Настройки***, затем, в появившейся одноименной панели – закладку ***Отображение***.
2. Установите в графе ***Диалоги*** параметр ***Десятичная точность*** = **3**. Во всех диалогах bCAD будет использовать величины, вычисленные с этой точностью. Величину можно ввести с клавиатуры, а можно – изменить кнопками .



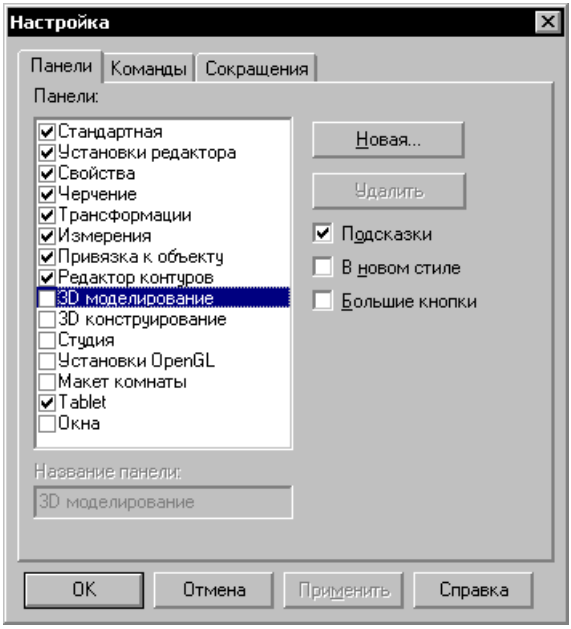
3. Установите в графе ***Размеры*** параметр ***Десятичная точность*** = **0**. И флаг ***Подавлять нули в конце***. При автоматической простановке размеров bCAD будет предлагать величины, вычисленные с этой точностью, а в конце чисел не будет лишних нулей.
4. Снимите флаги ***Толщина линий = 0*** и ***Толщина линий поверхности = 0***.
5. Установите флаг ***Панель редактора***.
6. Остальные значения – по Вашему желанию. Щелкните мышью по кнопке **OK**. или нажмите клавишу **Enter**.

Панель исчезнет с экрана.

Установите необходимые панели инструментов:

1. Выберите в главном меню пункты ***Панели*** → ***Настройка*** → ***Панели***.

На экране появится панель ***Настройка***.



2. Щелчками левой кнопки мыши установите флажки у панелей: ***Стандартная***, ***Установки редактора***, ***Свойства, Черчение***, ***Трансформации***, ***Измерения***, ***Привязка к объекту***, ***Редактор контуров***. Именно эти панели содержат инструменты необходимые для построения чертежа. У остальных панелей флаги можно снять. Чтобы не отвлекали.
3. Установите флаг ***Подсказки***. Всплывающие подсказки помогут Вам искать нужную кнопку.
4. Щелкните мышью по кнопке **OK**. или нажмите **Enter**.

Панель исчезнет с экрана. Одновременно исчезнут панели, возле названия которых были сняты галочки.

При выполнении этого упражнения, можно отключить так же панель ***Свойства.*** Это позволит сэкономить место на экране маленького монитора.

Все дальнейшие настройки запоминаются в файле модели. Вам не потребуется устанавливать их в следующий раз, когда потребуется продолжить работу с ней.

Внимательно прочитайте в книге *bCAD Руководство пользователя* **в разделе** *Меню Файл* **пункт** *Создать***.**

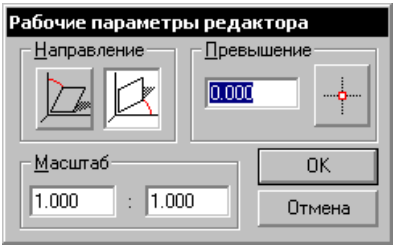
Создайте новую модель:

1. Нажмите кнопку ***Создать*** на панели инструментов ***Стандартная*** или выберите одноименный пункт в меню ***Файл***.

Исходные значения настроек при создании файла bCAD берет из стандартного шаблона – файла **init.bdf** . Он находится в папке, в которую установлен bCAD. Обычно это "C:\Program Files\bCAD".

Установите масштаб построений:

1. Нажмите кнопку ***Установки редактора*** панели ***Рабочие параметры редактора*** (клавиша **F5**).



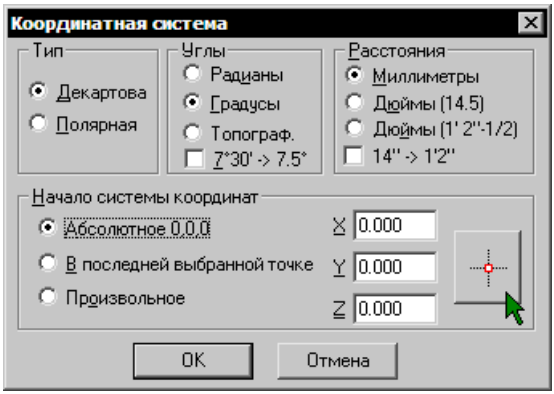
На экране появится одноименная панель.

2. Установите ***Масштаб*** = **1 : 1**, ***Превышение*** = **0**. Все построения будем вести в одной плоскости **XOY**.
3. Щелкните мышью по кнопке **OK**. или нажмите клавишу **Enter**.

Панель исчезнет с экрана.

Настройте параметры системы координат:

1. Нажмите на панели ***Установки редактора*** кнопку ***Координаты*** (клавиша **F6**).



На экране появится панель ***Координатная система***.

2. Установите необходимые параметры: ***Тип*** – **Декартова**, ***Углы*** – **градусы**, ***Расстояния*** – **миллиметры**, ***Начало системы координат*** – **Абсолютное**.
3. Щелкните мышью по кнопке OK. или нажмите клавишу **Enter**.

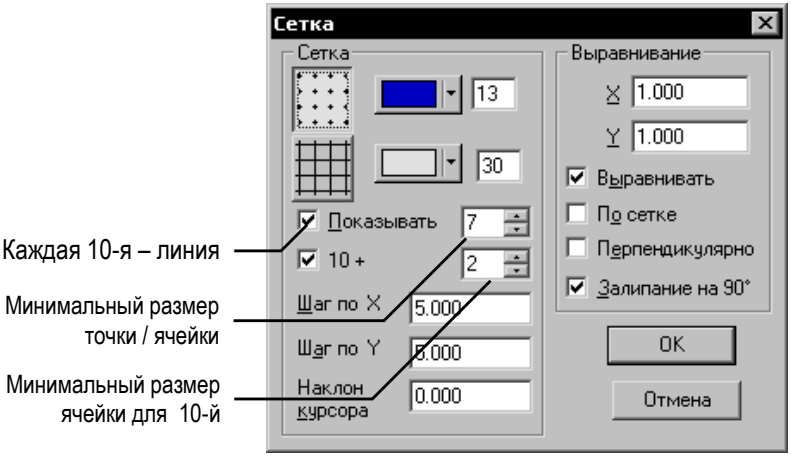
Панель исчезнет с экрана.

Настройте параметры сетки:

Сетка на экране и выравнивание по ней существенно облегчают построения. Особенно мышью. Ориентируясь по линиям регулярной сетки легко определять размеры элементов и расстояния между ними. В общем, на миллиметровке чертить проще, чем на ватмане.

1. Нажмите на панели Установки редактора кнопку Сетка (клавиша **F7**).

На экране появится панель ***Сетка***.



2. Установите необходимые параметры. Удобно использовать ***Шаг*** = **5** мм. Установите флаги ***Показывать*** и ***Выравнивать***. Вид сетки произвольный. Авторы предпочитают “крестики” и **10+** (каждые десять шагов – линия). Цвет крестиков (верхняя кнопка)– потемнее, линий (нижняя кнопка) – светлый. Минимальный размер ячейки (расстояние между точками), при котором ее видно на экране = **7**, а для каждой 10-й = **2**. Попробуйте поиграть этими параметрами. Устанавливайте значения и уменьшайте / увеличивайте изображение на экране до пропадания / появления сетки. Подберите настройки, удобные для Ваших глаз.
3. Щелкните мышью по кнопке **OK**. или нажмите клавишу **Enter**.

Панель исчезнет с экрана. На экране появится сетка с новыми параметрами.

☞ **Если сетки на экране нет – увеличьте масштаб изображения на экране. Сетка автоматически скрывается, когда размер точки (ячейки) становится меньше установленного минимального.**

План действий

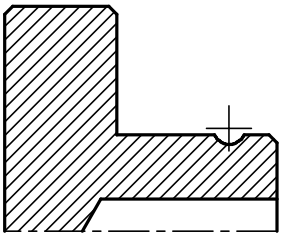
Компьютер, в отличие от бумаги, позволяет легко копировать и изменять проведенные линии. И никаких грязных следов. Часто бывает удобнее построить "грубый" контур, а затем, специальными инструментами, получить детали. Примерно так же, как на бумаге, вначале выполняют вспомогательные построения, а, затем, обводят. Одинаковые элементы легко получать копированием, а симметричные – зеркальным отражением.

Положите листок с напечатанным чертежом рядом с собой. Отслеживайте по нему ход построения.

Посмотрите внимательно на чертеж. Деталь осесимметрична. Чертеж тоже. В верхней половине, чтобы показать форму отверстия и канавки, выполнен частичный разрез. К этому изображению проставлены размеры.

Построения можно условно разбить на три этапа:

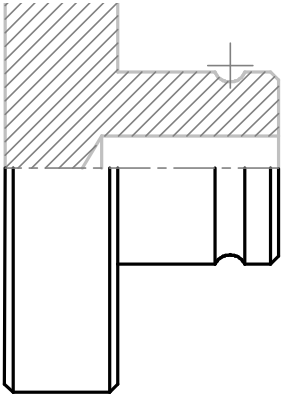
1. Построение верхней половины изображения детали. Фактически это верхняя половина разреза детали.



На этом этапе, получают ось детали, верхнюю половину наружного контура и контур отверстия, штриховку и оси дуги канавки. Обратите внимание, что ось детали не выходит за наружный контур. Учатся строить ломаные линии, а, затем, модифицировать полученные, получать штриховку по имеющимся контурам.

Основные инструменты: ***Ломаная*** , ***Штриховка*** , ***Окружность*** , ***Фаска*** и инструмент ***Обрезать*** .

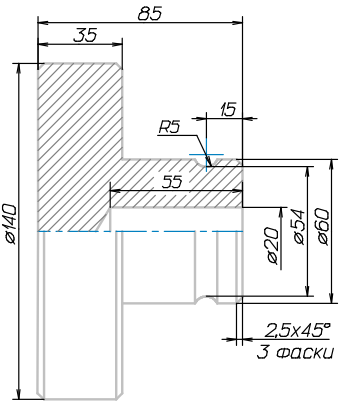
2. Построение нижней половины детали. Фактически это нижняя половина вида спереди.



На этом этапе из верхней половины наружного контура получают его нижнюю часть и проводят вертикальные линии границ поверхностей детали (т.е. границ перехода цилиндрических частей в конические и т.п.). Учатся копировать объекты и получать их зеркальные отражения, Опираться при построениях на существующие точки линий и проводить строго вертикальные линии. Основные инструменты: ***Зеркальное отражение*** , ***Отрезок*** и ***Обрезать*** . Используется привязка ***В вершину отрезка*** и режим ***Залипание на 90°***.

3. Простановка размеров.

На этом этапе проставляют размеры к уже построенному изображению. Все величины берут из чертежа. Учатся использовать инструменты простановки размеров, добавлять в размерные надписи специальные знаки, наносить недостающие надписи и переделывать размерные надписи другими инструментами. Основные инструменты: ***Вертикальный размер*** , ***Горизонтальный размер*** , ***Радиус II*** . Для отдельных операций используют, ***2D текст*** , а для переделки размера **∅20** в оборванный – инструменты ***Удалить*** и ***Переместить вершину*** в режиме выбора ***Без групп***.



После этого, можно прорезать ***Окна в штриховке*** для размерной надписи (**55**) и выдвинуть концы оси на несколько миллиметров за линии основного контура, как этого требуют некоторые стандарты.

Сохраняйте файл после каждого правильного построения.

Построение верхней половины – подробный план

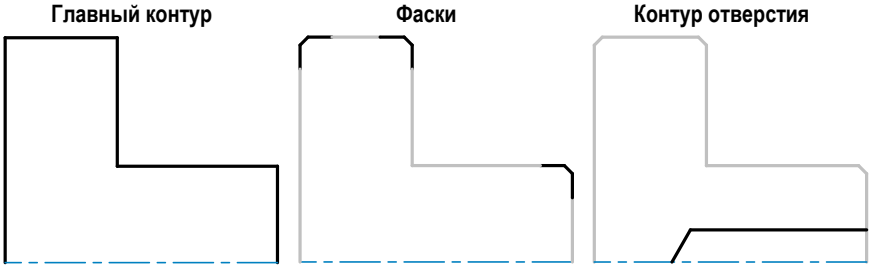
Ниже приведен развернутый план построения верхней половины изображения, далее – пошаговая реализация этого плана. Попробуйте выполнить все построения по развернутому плану и, если возникли проблемы, обращайтесь к пошаговой инструкции. Затем, выполните построения, следуя пошаговой инструкции.

Даже если Вы смогли все построить сами, прочитайте пошаговую инструкцию. В ней, мы надеемся, Вы найдете полезные советы и приемы работы.

При составлении плана исходят из традиционных принципов. Первым делом проводят оси, затем, набрасывают линии основных контуров, получают мелкие детали, и, наконец – заштриховывают.

Итак, подробный план (соответствующие рисунки – ниже):

1. Проведем горизонтальную ось симметрии детали. Точно по размеру контура. Используем инструмент ***Отрезок*** .
2. Построим **Главный контур** – верхнюю половину внешнего контура детали, но без фасок и дуги канавки. Используем инструмент ***Ломаная*** .
3. Выполним фаски. Инструмент так и называется ***Фаска*** .



4. Построим контур отверстия. Используем инструмент ***Ломаная*** и инструмент ***Обрезать***. Будет удобно, если перед построением начало координатной системы (или **F6**) перенести на **правый** конец оси. При этом пригодится привязка ***В вершину отрезка***.
5. Дугу канавки получим, применяя инструмент ***Окружность*** в варианте ***По точке на окружности и центру*** и инструмент ***Обрезать***. Если Вы перенесли начало координат на предыдущем шаге, то нижняя точка окружности известна, а центр – на величину радиуса выше.
6. Получившийся контур заштрихуем. Инструмент – ***Штриховка***. Настройте его на вариант .
7. Наконец, построим оси обозначающие центр дуги. Используем инструмент ***Отрезок*** в режиме ***Перекрестье***.

Построения верхней половины по шагам

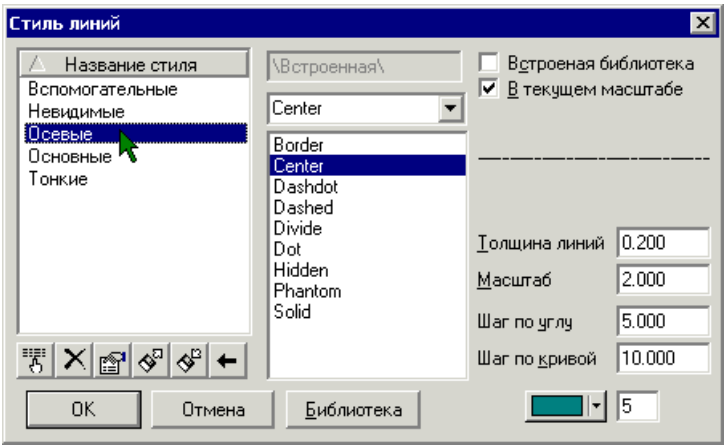
Ось симметрии детали

Построения начнем с оси симметрии детали. Ее положение определит и положение всего чертежа. Длина оси точно по размеру контура. Даже если Ваши требования к чертежам требуют, чтобы оси выступали за границы основного контура. Так удобнее. Концы оси не раз послужат удобной опорой при построениях, а вытянуть ее Вы сможете в самом конце.
Горизонтальную ось симметрии детали удобно построить по координатам. Начать в точке с координатами (**0**, **0**). Координаты второго конца – (**85, 0**), где **85** – длина детали. Линия должна быть штрихпунктирная тонкая.

Установите стиль линии *Осевые*:

1. Для этого нажмите кнопку ***Стиль линии*** панели ***Установки редактора*** или клавишу **F3**.

На экране появится диалоговое окно (см. рисунок ниже).



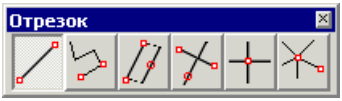
2. Щелчком мыши выберите в списке слева нужный стиль и нажмите кнопку ***OK***.

Вы можете изменить значения параметров стиля, например, установить толщину линии = **0.5** мм, и запомнить новые значения, нажав кнопку ***Обновить стиль*** .

Проведите горизонтальную ось симметрии детали:

1. Активизируйте инструмент ***Отрезок*** панели ***2D черчение***.
2. Убедитесь, что инструмент работает в режиме ***По двум точкам*** . Для этого нажмите клавишу **F10** или щелкните средней кнопкой мыши.

На экране появится панель настройки инструмента ***Отрезок*** (см. рисунок).

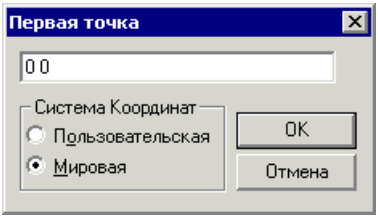


3. Щелкните мышью по нужной кнопке.

Панель исчезнет

4. Введите с клавиатуры координаты начала оси (**0**, **0**). Для этого последовательно нажмите клавиши **0**, **Пробел** и **0**.

После нажатия первой клавиши на экране немедленно появится окно ввода координат с введенной цифрой **0**. На ней будет отображаться ход набора, т.е. курсор сместится и появится второй ноль.



5. Переключателем панели установите координатную систему ***Мировая***.
6. Нажмите клавишу **Enter** или кнопку ***OK*** панели.
7. От точки, координаты которой Вы только что ввели, к позиции курсора потянется "резиновая нить".
8. Вторую точку точно также введите с клавиатуры. Ее координаты (**85, 0**), где **85** – длина детали.

На экране появится осевая линия.

Главный контур

Внешний контур чертежа детали симметричен относительно горизонтальной оси. Поэтому построение начнем с **Главного контура**, который является его верхней половиной. Контур "грубый". Отсутствуют фаски и дуга канавки. Используем инструмент ***Ломаная*** панели ***2D черчение***. Нужно указать всего **6** точек.

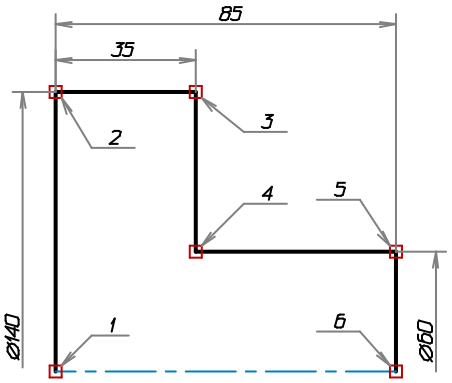
При выборе порядка построения контуров стараются поменьше вычислять и как можно больше расстояний координат и брать из значений размеров чертежа.

Чертеж следует располагать так, чтобы одна из конструкторских баз находилась в начале координатной системы. Тогда координаты точек – это величины размеров.

Очень удобно вести построения так, чтобы контур исходил из начала **мировой** координатной системы (**0**, **0**, **0**) и положения точек задавать с клавиатуры. Впрочем, можно отслеживать положения курсора мыши по ***панели координат***, а точное попадание обеспечит выравнивание с шагом ***По сетке***.

Координаты точек легко определить по размерам детали:

№	X Y	dX dY
1	0 0	
2	0 70	@0 70
3	35 70	@35 0
4	35 30	
5	85 30	@85 0
6	85 0	



Посмотрите внимательно на таблицу и чертеж и уясните связь между размерами и координатами точек. Величины **70** и **30** в таблице это просто половины от диаметральных размеров ∅**140** и ∅**60**.

Для точек **2, 3** и **5** легко определить как абсолютные координаты, так и координаты относительно предыдущей точки. При вводе этих точек Вы можете использовать как пару **X Y**, так и пару **dX dY**.

Установите стиль линии *Основные*:

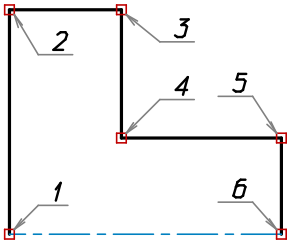
1. Для этого нажмите кнопку ***Стиль линии*** панели ***Установки редактора*** или клавишу **F3**.
2. Щелчком мыши выберите название стиля ***Основные*** и нажмите кнопку ***OK***.

Постройте *Главный контур*:

1. Активизируйте инструмент ***Ломаная*** панели ***2D черчение***.
2. Наберите на клавиатуре координаты первой точки (**0 0**).

От указанной точки к позиции курсора протянется "резиновая нить".

3. Последовательно наберите на клавиатуре координаты остальных точек. Для точек **2**, **3** и **5** можно использовать и относительные координаты, при условии, что процесс построения не прерывался.



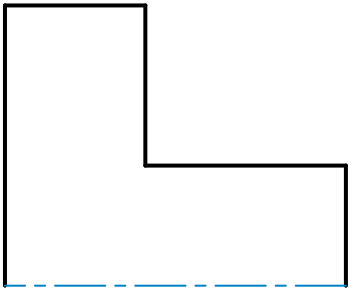
№	X Y
2	0 70
3	35 70
4	35 30
5	85 30
6	85 0

Если точка не оказалась в нужном месте (Вы ошиблись при вводе координат), то достаточно нажать на клавишу ← (забой) и повторить ввод.

Построенная часть контура будет выделяться цветом "маркированный", а от последней точки к позиции курсора будет тянуться "резиновая нить".

4. Для остановки инструмента нажмите клавишу **Esc** или щелкните **правой** кнопкой мыши.

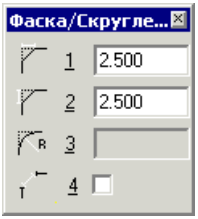
Работа инструмента прервется, маркирование исчезнет, и Вы увидите линию контура, начерченную стилем ***Основные*** (см. рисунок справа).



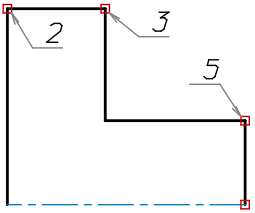
Фаски

Следующим шагом снимем фаски. Используем инструмент, который так и называется ***Фаска*** панели ***Редактор контуров***. На детали имеется три фаски в вершинах 2, 3 и 5. Размеры одинаковы **2.5x45°**, т.е. оба размера фаски равны **2.5** мм.

Снимите фаски:



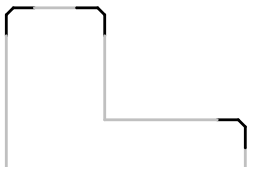
1. Выберите инструмент ***Фаска*** панели ***Редактор контуров***. На экране появится панель управления ***Фаска / Скругление***.
2. Задайте размеры срезов **1** и **2** срезы по **2.5** мм.
3. Снимите флаг ***Разделять*** **4**, чтобы контур остался сплошным.



4. Укажите точку 2. Для этого установите на нее курсор-кружок и щелкните **левой** кнопкой мыши.

На вершине **2** появится фаска точно соответствующая заданным размерам.

5. Последовательно укажите точки **3** и **5**.



В результате Вы получите контур точно такой, как показан на рисунке. Поскольку флаг ***Разделять*** **4** был снят, то он получится сплошной. Фаски на рисунке (см. справа) специально выделены цветом. На чертеже такого выделения, естественно, не будет.

Контур отверстия

Контур отверстия – простая ломаная линия. Обратите внимание, что на чертеже глубина отверстия указана от **правого** торца детали. Если перед построением начало координатной системы перенести на **правый** конец оси, можно обойтись без вычислений значений координат для точек **1** и **2**. Это будут величины размеров.

Внешний вид линии

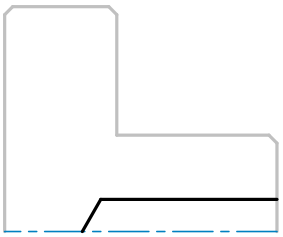
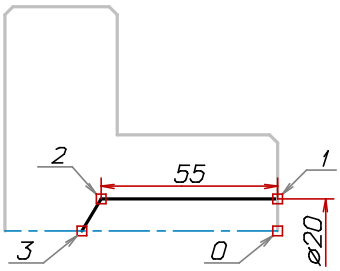


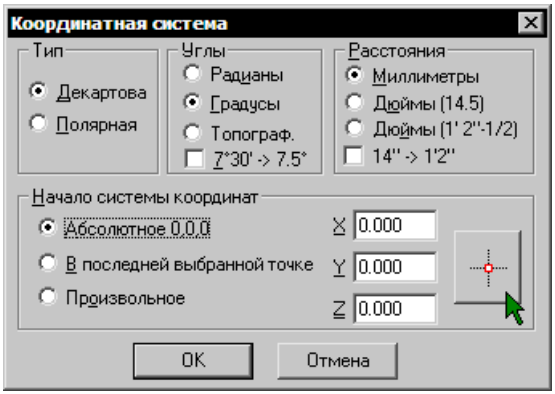
Схема построений



Что касается точки **3**, то ее положение на чертеже никак не задано. Конус на конце отверстия образуется из-за заточки сверла. Можно смело предположить, что угол заточки **120°**, а значит угол, образованный звеньями **1-2** и **2-3** тоже **120°**. Таким образом, нужно просто провести сегмент ломаной из точки **2** под нужным углом и обрезать его по осевой линии.

Установите начало координатной системы в точку *0*:

1. Включите привязку ***В вершину отрезка*** . Это позволит точно указать конец оси.
2. Вызовите панель настроек ***Координатная система*** (кнопка панели ***Установки редактора*** или клавиша **F6**).

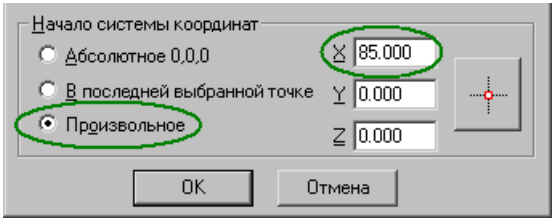


3. Нажмите на панели кнопку ***Указать новое начало системы координат***.

Панель исчезнет с экрана.

4. Укажите **правый** конец оси (точку **0**): коснитесь оси кружком курсора мыши вблизи ее **правого** конца, и когда на конце оси появится маркер привязки, щелкните левой **кнопкой** мыши.

Панель вновь появится на экране, и вы увидите координаты нового начала X = **85**, Y = **0**, Z = **0**. Если не получилось – повторите действия, начиная с шага **3**.

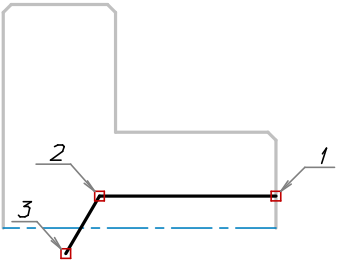


5. Убедитесь, что переключатель ***Начало системы координат*** перешел в положение ***Произвольное***.
6. Нажмите кнопку ***OK*** панели или клавишу **Enter**.

Теперь bCAD отсчитывает координаты от правого конца оси. Направления отсчета остались прежними: ось **OX** – слева направо, ось **OY** – снизу вверх. Следовательно, координаты точек контура будут такими, как в таблице справа.

№	X Y	dX dY
1	0 10	
2	-55 10	@-55 0
3		@R<-120

Постройте *Контур отверстия*:



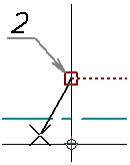
1. Активизируйте инструмент ***Ломаная*** панели ***2D черчение***.
2. Наберите на клавиатуре координаты первой точки (**0 10**).
3. Наберите на клавиатуре координаты второй точки (**-55 10**) или (**@-55 0**). Конечно, можно указать точку мышью, ориентируясь на показания ***Панели координат***, но для этого нужны навыки работы.

Построенная часть контура будет выделяться цветом "маркированный", а от последней точки к позиции курсора будет тянуться "резиновая нить".

Если точка не оказалась в нужном месте (Вы ошиблись при вводе координат), то достаточно нажать на клавишу ← (забой) и повторить ввод.

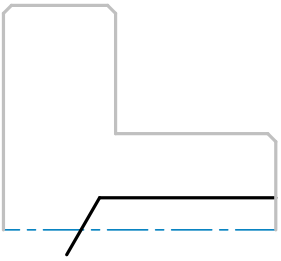
4. Наберите на клавиатуре координаты третьей точки в виде (**@R<-120**). Это означает, что сегмент пойдет под углом **<-120** к положительному направлению оси **OX**, а длина сегмента будет указана мышью.

Символ **@** означает, что отсчет идет от предыдущей точки – точки **2**, **R** – что расстояние будет указано мышью, а **<-120** – угол между осью **OX** и направлением от предыдущей точки (точки **2**) к новой.



От точки **2** под заданным углом вытянется "резиновая нить" с "X" образным фантомом-крестом на конце. Длина нити будет равна расстоянию от точки **2** до позиции курсора мыши.

5. Укажите мышью длину сегмента так, чтобы точка **3** оказалась ниже осевой линии (см. рис.), т.е. смещайте мышь, чтобы фантом-крест опустился ниже осевой линии и щелкните кнопкой.



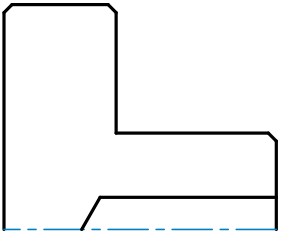
В итоге Вы получите контур, конец которого будет выходить за ось (см. рисунок справа).

Осталось обрезать этот торчащий конец. Точно по осевой линии. Для таких операций служит инструмент ***Обрезать*** панели ***Редактор контуров***.

Обрежьте конец контура, выходящий за ось:

1. Активизируйте приложение ***Обрезать*** панели ***Редактор контуров***.
2. Укажите в качестве ***ограничивающего объекта*** линию оси: установите на ней курсор мыши и щелкните **левой** кнопкой.

3. Укажите в качестве ***объекта для отсечения*** торчащий конец контура: установите курсор мыши на конце контура, который находится ниже осевой линии, и щелкните **левой** кнопкой.

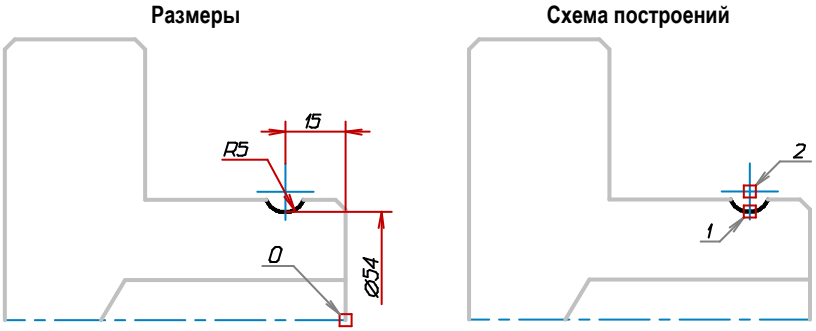


Контур будет разрезан по оси и указанный конец удален. В итоге Вы получите чертеж, изображенный на рисунке справа.

4. Остановите работу приложения щелчком **правой** кнопки мыши или клавишей **Esc**.

Контур отверстия готов.

Дуга канавки



Линия канавки – это дуга. На чертеже задано смещение ее центра от торца (**15** мм), диаметр по дну канавки (∅**60** мм) и радиус (**5** мм). Определить по этим данным положение концов дуги довольно сложно, да в этом и нет необходимости. Фактически, мы знаем положение одной точки дуги – точки **1** – самой глубокой точки канавки (**–15 27**), а, относительно нее, положение центра дуги – точки **2** (**@0 5**).

Координаты точки *1* указаны от нового начала – *правого* конца оси (точки *0*). Вы установили его в эту точку при построении контура отверстия.

Сопоставьте значения координат точек и размеров на чертеже. Уясните, как из значений размеров получили значения координат.

Используем прием сходный с предыдущим получением конца контура. Построим окружность нужного размера и проходящую через заданную точку, затем, обрежем все, что выходит за главный контур и, наконец, вырежем из главного контура кусок, соединяющий концы дуги. Вам понадобится инструмент ***Окружность*** панели ***2D черчение*** (вариант ***По точке на окружности и центру***) и инструмент ***Обрезать*** панели ***Редактор контуров***.

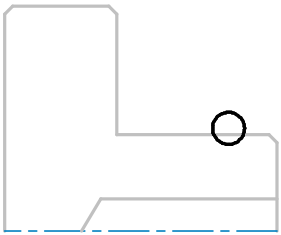
Постройте окружность:

1. Активизируйте инструмент ***Окружность*** панели ***2D черчение***.
2. Вызовите панель настройки инструмента. Для этого нажмите клавишу **F10** или щелкните **средней** кнопкой (**колесиком**) мыши.

На экране появится панель настройки инструмента ***Окружность***.

1. Выберите вариант построения ***По точке на окружности и центру*** . Просто щелкните по нужной кнопке.
2. Введите с клавиатуры координаты ***Точки на окружности*** – точки **1** – (**–15 27**).

На экране появится фантом в виде окружности, которая будет проходить через заданную точку, а центр будет следовать за курсором мыши.

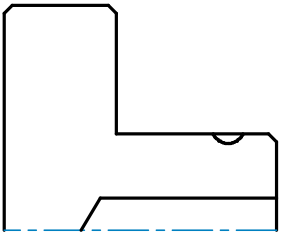


3. Введите с клавиатуры координаты ***Центра окружности*** – точки **2** – (**@0 5**).

На чертеже появится окружность (см. рис.).

Обрежьте часть окружности, выступающую за главный контур:

1. Активизируйте инструмент ***Обрезать*** панели ***Редактор контуров***.
2. Укажите в качестве ***ограничивающего объекта*** линию главного контура – просто щелкните на нем **левой** кнопкой мыши.
3. Укажите в качестве ***объекта для отсечения*** торчащий часть окружности, выступающую за главный контур: установите курсор мыши на окружности выше линии контура и щелкните **левой** кнопкой.
4. Прервите работу инструмента щелчком **правой** кнопки мыши или **Esc**.

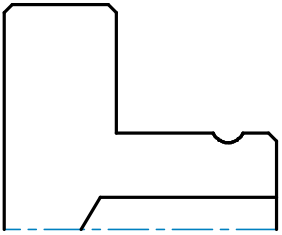


Верхняя часть окружности исчезнет, и в чертеже останется только дуга, которая полностью лежит ниже линии контура.

Осталось вырезать из главного контура и убрать кусок, соединяющий концы дуги.

Обрежьте главный контур по дуге:

1. Вновь вызовите инструмент ***Обрезать*** панели ***Редактор контуров***.
2. Укажите в качестве ***ограничивающего объекта*** линию дуги.
3. Укажите в качестве ***объекта для отсечения*** линию между концами дуги.

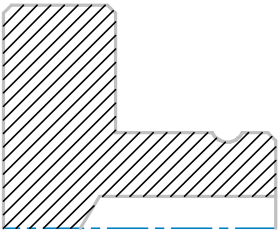


Перемычка, соединяющая концы дуги, исчезнет (см. рис.).

Штриховка

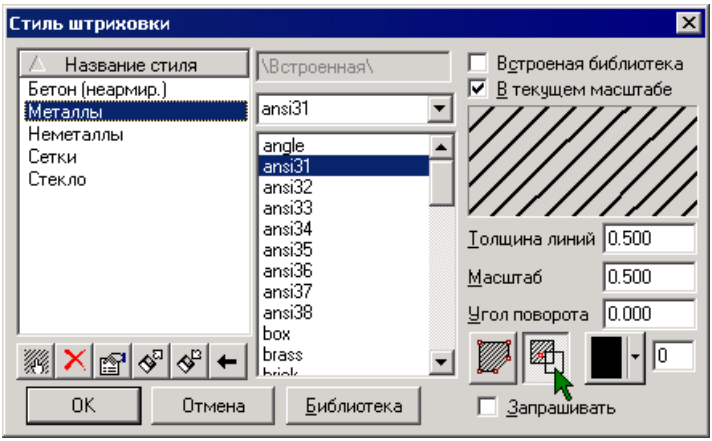
Заштриховываем получившийся контур. Используем инструмент ***Штриховка*** панели ***2D черчение***. В режиме ***Заштриховка*** области, инструменту достаточно указать точку, лежащую в области, которую нужно заштриховать. Конечно, инструмент нужно предварительно настроить.

Заштрихуйте контур:



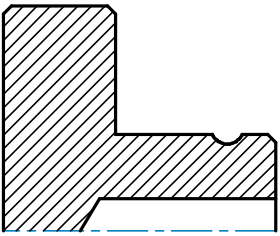
1. Активизируйте инструмент ***Штриховка*** панели инструментов ***2D черчение***.
2. Для вызова панели настройки инструмента нажмите **F10** или кнопку панели Tablet (можно щелкнуть **средней** кнопкой мыши)

На экране появится панель выбора ***Стиль штриховки*** (см. рис. ниже). На ней можно выбрать узор штриховки и его параметры: ***Толщину линий***, ***Масштаб***, ***Угол поворота***.



3. Выберите ***Название стиля*** штриховки **Металлы**.
4. Включите инструмент в режим работы ***Заштриховка области*** и нажмите на кнопку ***OK***.

Диалоговая панель исчезнет. Курсор превратится в символ заливки .



5. Введите курсор внутрь штрихуемой области и щелкните **левой** кнопкой.

Внутри области появится штриховка (см. рисунок выше).

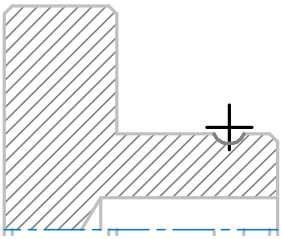
Вы можете изменить значения параметров стиля, например, установить угол поворота = **90°**, и запомнить новые значения, нажав кнопку ***Обновить стиль*** панели. Инструмент помнит все настройки до следующего их изменения.

Центр дуги

Поставить обозначение центра дуги канавки – перекрещивающиеся осевые линии – очень просто. Линии начертим инструментом ***Отрезок*** в варианте ***Крест***, а положение найдем привязкой ***В центр дуги***.

Постройте обозначение центра дуги:

1. Активизируйте инструмент ***Отрезок***.
2. Вызовите панель настройки инструмента. Для этого нажмите клавишу **F10** или щелкните **средней** кнопкой (**колесиком**) мыши.



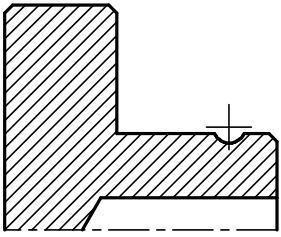
На экране появится панель настройки инструмента ***Отрезок***.

1. Выберите вариант построения ***Крест***. Просто щелкните по нужной кнопке.
2. Включите привязку ***В центр дуги***.Установите ***Стиль линии*** (клавиша **F3**) **Осевые** (см. стр. 59).
3. Укажите ***Центр перекрестья***. Для этого установите курсор на любой точке дуги. Желательно, чтобы кружок курсора не касался прямых участков главного контура. Когда в центре появится маячок привязки, щелкните **левой** кнопкой мыши.

Если маячок привязки появился в другом месте и рядом с ним имеется многоточие, значит, включено несколько привязок и сработала другая. Нажмите один или несколько раз на клавишу Tab, добившись появления маячка именно там, где нужно. При каждом таком нажатии bCAD переключается на следующую привязку, которая годится для текущей позиции курсора.

На экране "резиновая нить" нарисует крест внутри окружности, который растягивается вслед за курсором мыши.

4. Укажите ***радиус перекрестья***. Можно указать величину перекрестья мышью – растянуть крест до нужной величины курсором и щёлкнуть **левой** кнопкой мыши, а можно просто набрать величину радиуса на клавиатуре **8** мм и щёлкнуть по кнопке OK (нажать **Enter**) на появившейся панели. В центре дуги появится перекрестье из осевых линий.



Построение верхней половины закончено. Чертеж, который должен был получиться, показан на рисунке.

Построение нижней половины – подробный план

Далее приведен развернутый план построения нижней половины изображения, затем – пошаговая реализация этого плана. Попробуйте выполнить все построения по развернутому плану и, если возникли проблемы, обращайтесь к пошаговой инструкции и, наконец, выполните построения, следуя пошаговой инструкции.

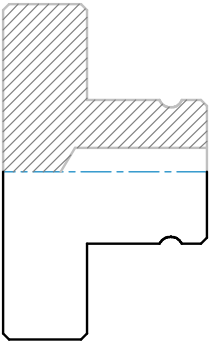
Даже если Вы смогли все построить сами, прочитайте пошаговую инструкцию. В ней, мы надеемся, Вы найдете полезные советы и приемы работы.

План очень прост. Деталь имеет форму тела вращения, следовательно, главные контура верхней и нижней половины изображения симметричны относительно оси. Имеются две длинные вертикальные линии и четыре короткие. Короткие линии имеют абсолютно одинаковую длину.

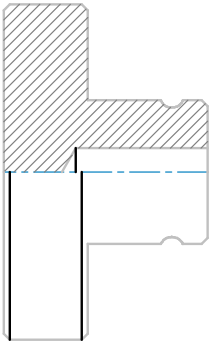
Итак, подробный план (соответствующие рисунки – ниже):

1. Получаем нижнюю половину внешнего контура, осесимметричную верхней. Просто применяем к объектам верхней половины инструмент ***Зеркальное отражение*** панели ***Трансформации***.
2. Проводим длинные вертикальные линии видимого контура в нижней части. Используем инструмент ***Отрезок*** панели ***2D черчение*** в варианте ***Перпендикулярные отрезки*** . Концы находим привязкой ***В вершину отрезка*** . Линию раздела в отверстии выполняем заодно с длинными. Не прерывая работы инструмента.
3. Первую короткую вертикальную линию получаем тем же способом, что и длинные, а остальные с помощью инструмента ***Копировать*** панели ***Трансформации***.

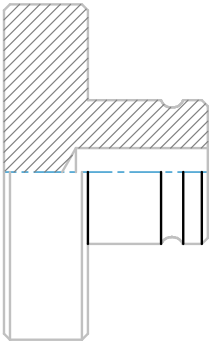
Отражение контура



Длинные линии и линия раздела в отверстии



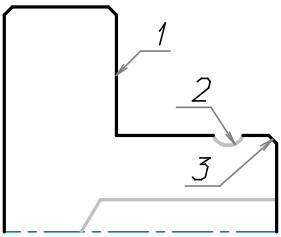
Короткие линии



Построения нижней половины по шагам

Отражение контура

После того, как в главный контур "встроили" дугу, применили к нему инструмент ***Обрезать*** , он состоит из трех частей: двух ломаных **1**, **3** и дуги **2** (см. рисунок справа). Чтобы выполнить операцию за один прием, заранее пометим эти объекты, затем, применим инструмент ***Зеркальное отражение*** .



Пометьте объекты для отражения контура:

1. Активизируйте инструмент ***Пометить*** панели ***Стандартная*** (можно вызвать эту команду через меню ***Правка***).
2. Последовательно, щелчками **левой** кнопки мыши укажите объекты.

Помеченные объекты bCAD выделяет цветом.

Скорее всего, вместе с объектами главного контура, Вы пометили и штриховку. Пометку с нее необходимо снять.

3. Не останавливая инструмент, нажмите и удерживайте нажатой клавишу **Ctrl**.
4. Укажите штриховку, т.е. щелкните **левой** кнопки мыши по любой ее линии. Желательно подальше от других объектов.

Штриховка обретет свой исходный цвет, а остальные объекты контура должны остаться помеченными.

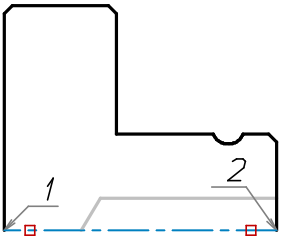
Получите зеркально отраженные объекты:

1. Запустите инструмент ***Зеркальное отражение*** панели ***Трансформации***.

Инструмент "умеет", как создавать зеркально отраженные копии объектов, так и отражать сами объекты. Для построения чертежа нужно, чтобы исходные объекты остались на месте.

2. Вызовите панель настройки инструмента (клавиша **F10** или щелчок **средней** кнопки мыши), снимите флаг ***Удалить исходный объект*** и нажмите ***OK***.

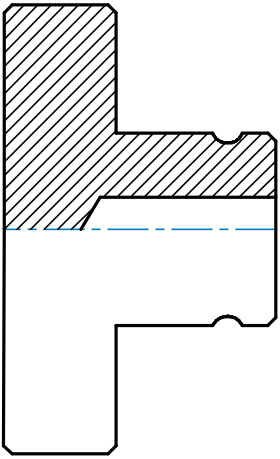
Теперь инструмент будет создавать зеркально отраженные копии объектов, оставляя исходные на своих местах.



3. Убедитесь, что привязка ***В вершину отрезка*** осталась включенной.
4. Укажите в качестве ***Начала линии зеркального отражения*** один конец оси. Например, **левый**.

Чтобы указать вершину оси, лучше поместить курсор мыши на некотором расстоянии от ее конца (на рисунке отмечены квадратиками). Инструмент получит ту точку, в которой появился маячок привязки, а не ту, где находится курсор.

На экране появятся отраженные фантомы объектов. Они будут следовать за курсором мыши, отражаясь относительно линии соединяющей указанную точку с его позицией.



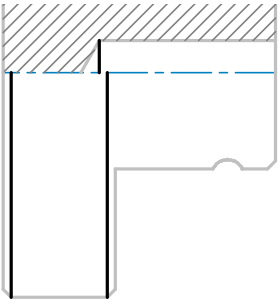
5. Укажите в качестве ***Конца линии зеркального отражения*** другой конец оси. Например, **правый**.

Вы получите зеркальные копии помеченных объектов.

6. Нажмите клавишу **Esc**, чтобы снять пометку со всех объектов.

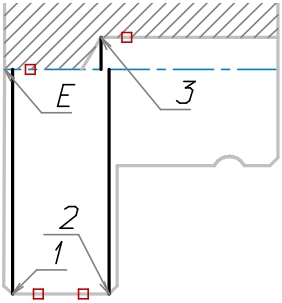
Результат показан на рисунке.

Длинные линии и линия раздела в отверстии



Длинные линии, которые показывают границы фасок, и линия раздела в отверстии (на рисунке выделены), перпендикулярны оси детали. Чтобы их провести, просто применим инструмент ***Отрезок*** панели ***2D черчение*** в варианте ***Перпендикулярные отрезки***. Линий всего две, и построить их можно за один вызов инструмента. Точность построений обеспечит привязка ***В вершину отрезка***.

Постройте длинные линии и линию раздела в отверстии:



1. Активизируйте инструмент ***Отрезок*** панели ***2D черчение***.
2. Переключите инструмент в режим ***Перпендикулярные отрезки***. Для этого вызовите панель настройки (клавиша **F10** или щелчок **средней** кнопкой мыши) и щелкните по кнопке с соответствующим рисунком.

Инструмент потребует ***Выбрать сегмент*** ломаной или отрезок, перпендикулярно которому нужно чертить линии.

1. Укажите ось – щелкните по ней левой кнопкой мыши.
2. Пользуясь привязкой ***В вершину отрезка***, укажите начало левой вертикальной линии в точке излома контура **1**.

Используя привязку *В вершину отрезка* **точки удобно указывать вблизи мест отмеченных квадратиками, т.е. устанавливать курсор на отрезке или сегменте ломаной вблизи ой вершины, которую нужно указать.**

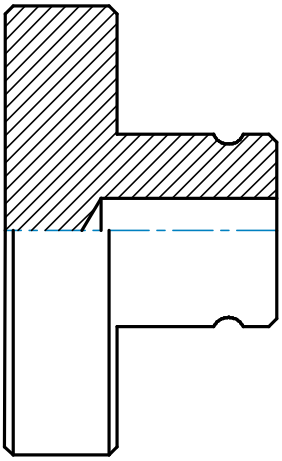
От указанной точки, строго перпендикулярно оси, вслед за курсором потянется "резиновая нить".

3. Пользуясь привязкой ***В вершину отрезка***, укажите один из концов оси. Например, в точке **E**.

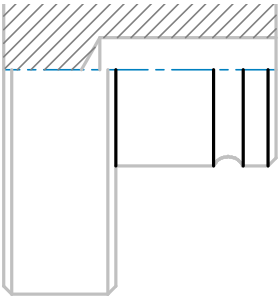
В чертеже появится первая длинная линия.

4. Аналогично постройте правую длинную линию. Поскольку инструмент уже "знает" перпендикулярно к какой линии нужно чертить, то остается указать точки **2** и **E**.
5. Точно так же начертите линию раздела в отверстии – точки **3** и **E**.
6. Пользуясь привязкой ***В вершину отрезка***, укажите один из концов оси.

Результат показан на рисунке. Работу инструмента можно не прерывать.



Короткие линии

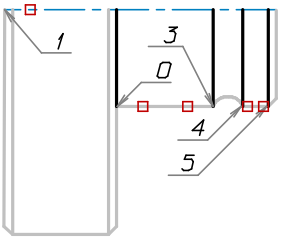


Конечно, все короткие линии можно построить тем же способом, что и предыдущие. Но, поскольку эти линии совершенно одинаковые, то потренируемся в применении мощного инструмента компьютерных программ – копирования. Первую короткую линию, как и длинные, получим инструментом ***Отрезок*** панели ***2D черчение*** в варианте ***Перпендикулярные отрезки***, а остальные – инструментом ***Копировать*** панели ***Трансформации***.

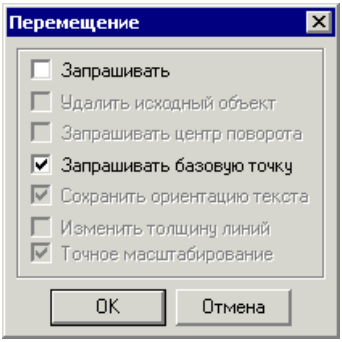
Постройте первую короткую линию:

1. Если Вы прервали работу инструмента ***Отрезок*** после предыдущего построения, то вновь активизируйте его и укажите **ось**. Короткие линии также перпендикулярны ей.
2. Последовательно укажите точки **0** и **1**.
3. Итак, исходный образец для копирования – есть.

Построение коротких линий



Настройка перемещения



Скопируйте первую линию в остальные места:

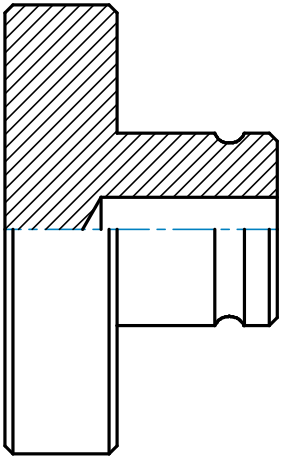
1. Запустите инструмент ***Копировать*** панели ***Трансформации***.
2. Вызовите панель настройки инструмента, если она не появилась автоматически. Для этого нажмите клавишу **F10** или щелкните **средней** кнопкой (**колесиком**) мыши.

3. Установите флаг ***Запрашивать базовую точку***.
4. ***Выберите объект*** для копирования – построенную короткую линию.
5. Укажите базовую точку – точку **0**.

Вместе с курсором будет перемещаться фантом копируемого объекта. Правда, в этом случае, он полностью совпадает с линией курсора-перекрестья и, на белом фоне, проявляется, как отсутствие линии.

6. Укажите новое положение базовой точки – поочередно точки **3**, **4** и **5**.

Каждый раз в указанной точке будет появляться копия исходного объекта. В результате чертеж примет вид, показанный на рисунке справа.



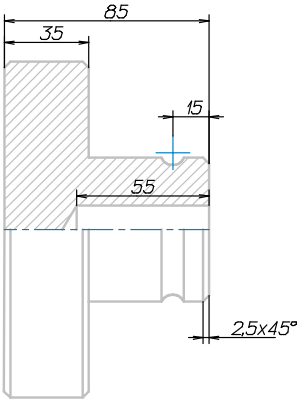
Простановка размеров – подробный план

Рассмотрим подробно простановку размеров. Для этих целей в bCAD имеется набор специальных инструментов объединенных в панель ***Измерения***. Пользоваться ими очень просто. Величины размеров в большинстве случаев автоматически берутся из чертежа. Главное настроить инструменты и использовать привязки.

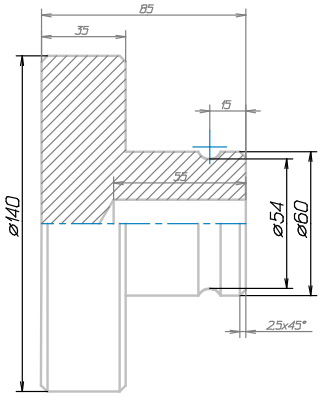
Предлагаемый порядок следующий:

1. Настроим точность простановки размеров. Меню ***Файл*** \ ***Настройки*** закладка ***Отображение***.
2. Настроим инструменты панели ***Измерения***. Вызовем панель ***Установки инструментов измерения*** и выберем нужный стиль. При необходимости, Вы можете изменить параметры по своему усмотрению. Установим флаг ***Запрашивать***. Это позволит проверять полученные значения, дописывать надписи и добавлять отсутствующие на клавиатуре символы.
3. Проставим горизонтальные размеры. Используем инструмент, который так и называется, ***Горизонтальный размер*** . Чтобы указать нужные точки, используем привязку ***В вершину отрезка*** . Все величины получаются автоматически и только для фаски потребуется дописать вручную. Знак градус **°**, который отсутствует на клавиатуре, добавляем средствами инструмента – просто выбираем в списке.

Горизонтальные размеры



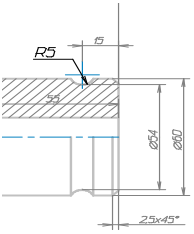
Вертикальные размеры



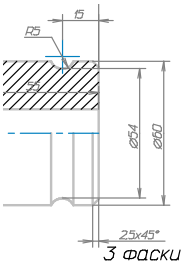
4. Проставим вертикальные диаметральные размеры. Используем инструмент, который так и называется, ***Вертикальный размер*** . При простановке, следует оставить место под "оборванный" размер. Знак диаметр ∅, который отсутствует на клавиатуре, добавляем средствами инструмента – просто выбираем в списке. Чтобы "поймать" точки на дугах, используем привязку ***В середину*** .
5. Радиус дуги проставим, используя инструмент ***Радиус II*** . Этот инструмент специально предназначен для радиусов внутри дуги.

6. Надпись о количестве фасок добавим инструментом ***2D текст*** панели ***Черчение***. Для единообразия шрифта, используем PLF шрифты bCAD, а не TrueType.
7. Наконец, проставим оборванный размер. Используем инструмент ***Вертикальный размер***, затем, в режиме выбора ***Без групп*** удалим лишние элементы и вытянем линию.

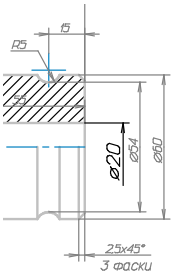
Радиус дуги



Надпись



"Оборванный" размер



Простановка размеров по шагам

Удобно будет заранее создать новый раздел "Размеры" и установить его *текущим*. Тогда, после построений, показывать чертеж без размеров будет очень легко. Используйте инструмент *Разделы* (F4).

Настройка инструментов панели Измерения

Инструменты простановки размеров выдают величины с заранее установленной точностью – заданным количеством десятичных знаков. Вы выставляете количество для самого точного размера чертежа, а "лишние" нули bCAD умеет отбрасывать автоматически.

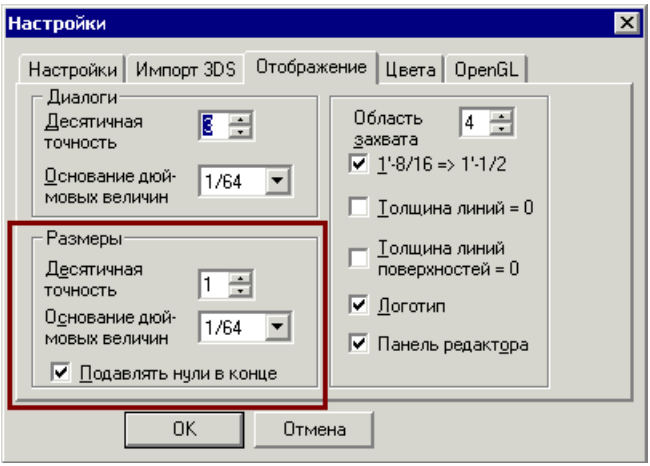
Настройте точность простановки размеров:

1. Выберите в главном меню ***Файл \ Настройки***.

На экране появится диалоговая панель Настройки.

2. Откройте закладку ***Отображение*** (см. рисунок ниже).
3. Установите в рамке ***Размеры*** значение ***Десятичная точность*** = **1**.

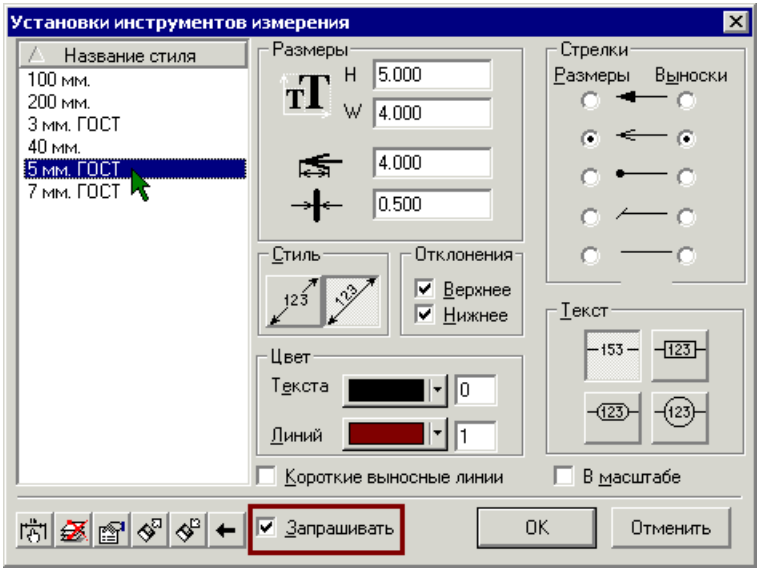
Это значит, что величины размеров, которые вычислить bCAD, будут округляться с точностью до одного десятичного знака (одного знака после запятой). На величинах, введенных Вами с клавиатуры, настройка не сказывается.



4. Установите флаг ***Подавлять нули в конце***.

Нули после запятой в вычисленных размерах отображаться не будут, и вместо **35,0** bCAD будет выдавать просто **35.**

5. Нажмите кнопку ***OK*** панели.



Инструменты простановки размеров bCAD можно настроить на работу в соответствии с разными вариантами стандартов. Для удобства, настройки можно запомнить в виде ***стилей*** и восстанавливать одним щелчком мыши.

Настройте стиль работы инструментов простановки размеров:

1. Нажмите кнопку ***Установки инструментов измерения*** панели ***Измерения***. Если такой кнопки нет, запустите любой инструмент простановки размеров и нажмите **F10**.

На экране появится одноименное диалоговое окно.

2. Выберите стиль **5мм. ГОСТ** – щелкните мышью по соответствующему ***Названию стиля***.

Вы можете изменить значения параметров стиля, например, установить толщину линии = **0.5** мм, длину стрелки = **6** мм, иной цвет ***Текста*** или ***Линий*** и запомнить новые значения нажав кнопку ***Обновить стиль*** панели.

Обязательно установите флаг *Запрашивать***. Это позволит Вам проверять полученные значения и, при необходимости, изменять размерный текст. Например, добавлять знак ∅ к линейным размерам, что потребуется в этом уроке.**

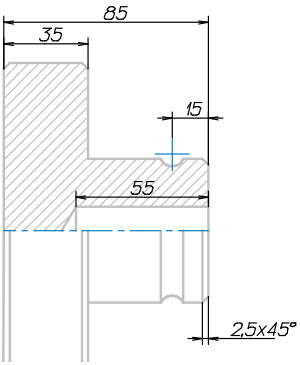
3. Нажмите кнопку ***OK***.

Диалоговое окно исчезнет. Инструменты настроены.

Панель ***Установки инструментов измерения*** Вы можете вызвать во время работы любого инструмента простановки размеров. Достаточно нажать клавишу **F10** или кнопку панели ***Tablet***, или щелкнуть **средней** кнопкой (**колесиком**) мыши. Так можно менять стиль размера, не прерывая инструмент.

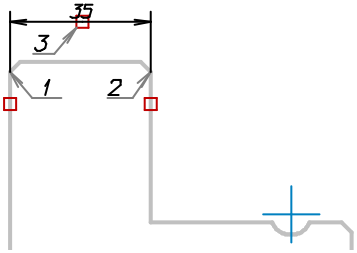
Горизонтальные размеры

На чертеже четыре горизонтальных размера: **15**, **35**, **85** и **55**, а также обозначение размера фаски **2,5x45°**. Величину всех размеров bCAD вычислит автоматически по расстоянию между указанными точками. Текст **x45°,** в обозначении фаски, нужно добавить с клавиатуры, причем знак **°** (градус), поскольку его нет на клавиатуре, вводят через специальное меню. Указывая положение текста, нужно проследить, чтобы надписи находились на достаточном расстоянии от контуров. Чтобы точно указать точки для простановки размеров, используем привязку ***В вершину отрезка***.



Проставьте горизонтальный размер 35:

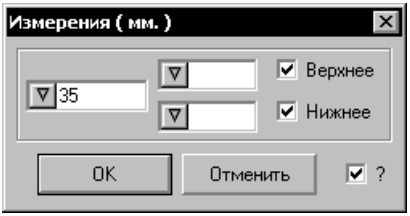
1. Активизируйте инструмент ***Горизонтальный размер*** панели ***Измерения***.
2. Используя привязку ***В вершину отрезка*** укажите точку – **1**, от которой идет размер, затем – **2**.



Курсор нужно «наводить» на линии там, где отмечено квадратиками, тогда маячок привязки появится там, куда указывают стрелки. Именно в этот момент и нужно щелкать кнопкой.

На экране появится панель ***Измерения***. В текстовом поле появится величина, полученная из чертежа.

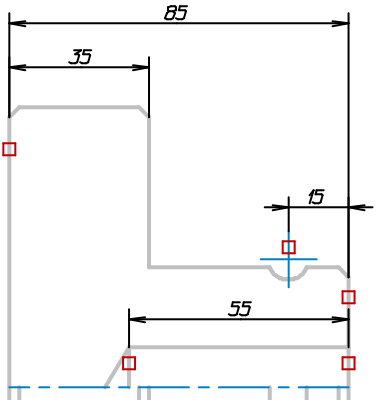
3. Убедитесь, что это именно та величина, которую нужно проставить (в данном случае **35**) и нажмите ***ОК*** (**Enter**), иначе – нажмите ***Отменить*** и начните с п. 1. На экране появится фантом размера. Он будет следовать за курсором.



4. Щелчком левой кнопки мыши, укажите на чертеже место, в котором Вы хотите видеть значение размера **35** (примерно в точке **3**).

Проставьте размеры *15*, *85* **и** *55*:

1. Последовательно указывайте ***Первую*** точку, от которой должна идти размерная линия, затем ***Вторую***. Примерные положения курсора выделены квадратиками на рисунке слева.
2. Проверяйте полученную размерную величину, как на шаге **6** предыдущего построения.
3. Указывайте положение текста размерной надписи на достаточном расстоянии от контура детали, примерно посередине между выносными линиями.



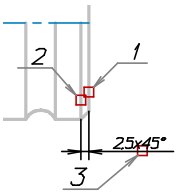
Проставьте размер фаски *2,5x45°*:

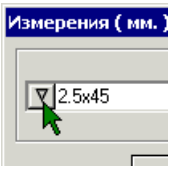
1. Как и для предыдущих размеров, последовательно укажите точки **1** и **2**.

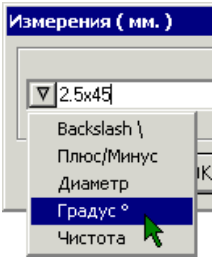
На экране появится панель ***Измерения***. В текстовом поле величина **2.5.**

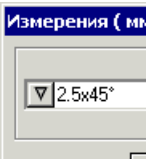
2. Щелчком **левой** кнопкой мыши переключитесь на это поле и поместите текстовый курсор в конец надписи.

Схема построений | Шаг 4 | Шаг 5 | Шаг 6







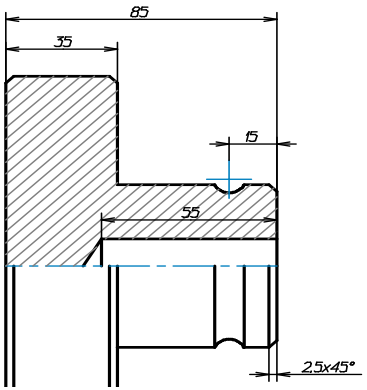


3. Наберите на клавиатуре недостающий текст: **x45**, где **x** – это русская буква "Ха" или латинская буква "Икс".
4. Добавьте символ **°** – "градус". Для этого щелкните левой кнопкой мыши по кнопке вначале текстового поля.

На экран "выпадет" меню.

5. Выберите в меню пункт ***Градусы***.
6. В размерном тексте появится значок **°**.
7. Щелкните по кнопке ***OK*** панели или нажмите клавишу **Enter** и укажите положение текста надписи.

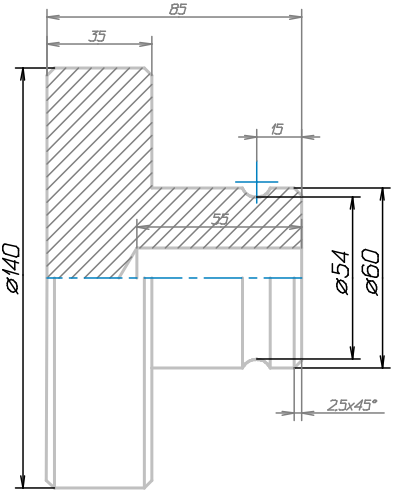
В итоге Вы получите чертеж, соответствующий рисунку справа.



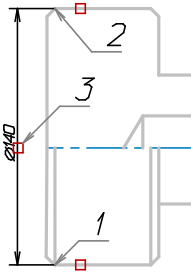
Вертикальные размеры

В чертеже три вертикальных размера: **∅140**, **∅54** и **∅60**. Все они диаметральные, т.е. начинаются со знака диаметра ∅. Величину размера bCAD вычислит автоматически по расстоянию между указанными точками, а знак диаметр ∅, так же как и знак **°** градус, в предыдущем пункте, вводят через специальное меню.

Указывая положение текста, нужно проследить, чтобы надписи находились на достаточном расстоянии от контуров, а также нужно оставить место для "оборванного" размера. Чтобы указать точки для простановки размеров **∅140** и **∅60**, используем привязку ***В вершину отрезка***, а для размера **∅54** – ***В середину***.

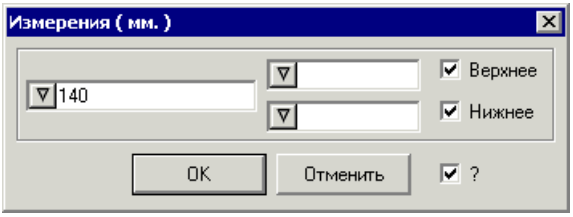


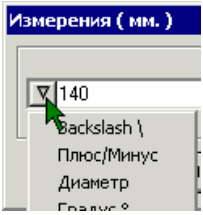
Проставьте вертикальный размер ∅140:



1. Активизируйте инструмент ***Вертикальный размер*** панели ***Измерения***.
2. Используя привязку ***В вершину отрезка*** укажите ***Первую точку,*** от которой идет размер **1**, затем – **2**.

На экране появится панель ***Измерения***. В текстовом поле появится величина, полученная из чертежа.





3. Добавьте знак диаметра. Для этого нажмите на кнопку слева от величины размера.

На экране появится меню выбора специальных символов.

4. Выберите в меню пункт ***Диаметр***.

Размерная величина примет вид **\0140**, т.е. перед величиной появятся символы **\0**. Это сочетание используется вместо знака ∅, поскольку такого символа нет не только на клавиатуре, но и в стандартном шрифте Windows.

5. Нажмите кнопку ***OK*** панели или клавишу **Enter**.

Панель исчезнет, а в окне редактирования, рядом с курсором мыши появится фантом обозначения размера.

6. Щелчком **левой** кнопки мыши, укажите на чертеже место, в котором Вы хотите видеть значение размера **∅140** (примерно в точке **3**).

Проставьте размер детали по дну канавки ∅54:

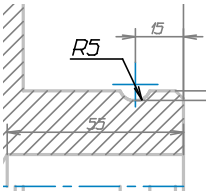
1. Не прерывая работу инструмента, **включите** привязку ***В середину***. Она обеспечит Вам точное попадание в середину дуги.
2. Укажите ***Первую точку*** **1,** от которой идет размер, затем ***Вторую*** **2**. Примерные положения курсора, в котором нужно указывать точки, отмечены на рисунке квадратиками. В этих же местах должен появляться маячок привязки в форме треугольника.

В этих же местах должен появляться маячок привязки в форме треугольника. Если маячок появляется в другом месте – нажмите клавишу Tab. Возможно, потребуется несколько нажатий.

На экране появится панель ***Измерения***. В текстовом поле появится величина, полученная из чертежа.

3. Так же как и в предыдущем случае, добавьте знак диаметра ∅ (\ Диаметр).
4. Щелчком **левой** кнопки мыши, укажите на чертеже место, в котором Вы хотите видеть значение размера ∅54 (точку **3**). Между текстом размера и контуром чертежа нужно оставить место для еще одной размерной надписи – "оборванного" размера (**∅20**).

Радиус дуги



Радиус дуги проставлен с внутренней стороны дуги. Стрелка обозначения размера направлена от центра дуги к ее линии. Для таких такого случая, специально предназначен инструмент ***Радиус II*** . Остается использовать его по прямому назначению.

Проставьте размер дуги:

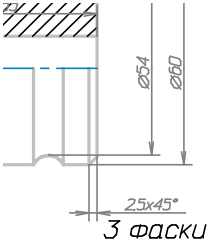
1. Нажмите кнопку ***Радиус II*** на панели ***Размеры*** или запустите инструмент через меню ***Инструменты***.
2. Укажите дугу. Достаточно щелкнуть **левой** кнопкой мыши на любой ее точке.
3. На экране появится панель ***Радиус*** со значением **R5**.
4. Нажмите кнопку ***OK*** панели или клавишу **Enter**.

На экране появится фантомное изображение обозначения радиуса. Оно будет следовать за курсором мыши, и менять свою форму, в зависимости от положения курсора относительно дуги.

5. Щелчком **левой** кнопки мыши, укажите на чертеже место, в котором Вы хотите видеть размерную надпись.

Чтобы избежать выравнивания положения размерной надписи по сетке или привязкам, при выполнении шага *5*, нажмите и держите нажатой клавишу Shift.

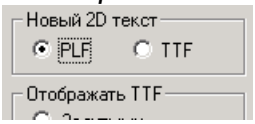
Надпись



Надпись о количестве фасок, как и любую другую короткую, просто добавим инструментом ***2D текст*** панели ***Черчение***. Чтобы стиль текста полностью соответствовал размерным надписям, будем использовать вместо TrueType шрифтов Windows, векторные шрифты bCAD.

Переключите *2D текст* на шрифт *PLF*:

1. Прервите работу всех инструментов (**ESC** или **правая** кнопка мыши).
2. Вызовите панель настройки bCAD. Для этого нажмите кнопку ***Настройки*** панели ***Tablet*** или **F10**. Можно, также, выбрать в меню ***Файл \ Настройки***.
3. Переключитесь на закладку ***2D текст***.
4. Установите переключатель ***Новый 2D текст*** в положение **PLF** и нажмите ***OK***.



Теперь bCAD будет использовать свои векторные шрифты.

Добавьте надпись о количестве фасок:

1. Активизируйте инструмент ***2D текст*** панели ***Черчение***. Можно через меню ***Инструменты***.
2. Вызовите панель настройки инструмента (если она не появилась сама). Для этого, как обычно, нажмите клавишу **F10** или щелкните **средней** кнопкой (колесиком) мыши.

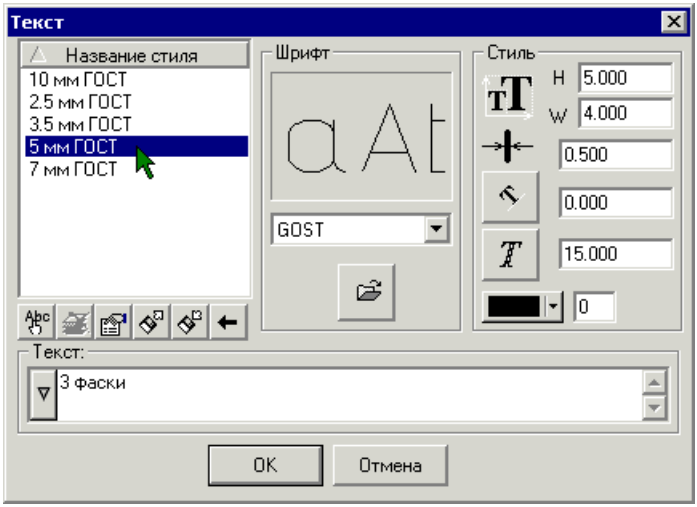
На экране появится панель настройки ***Текст***.

3. Выберите на ней стиль **5мм ГОСТ** и щелкните по кнопке ***OK***.

Панель исчезнет с экрана. Рядом с курсором появится фантом знакоместа.

4. Наберите на клавиатуре текст **3 фаски**.

По мере нажатия клавиш, рядом с курсором появляется фантом текста.



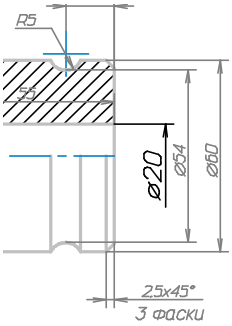
5. Щелчком **левой** кнопки мыши, укажите на чертеже место, в котором Вы хотите видеть надпись.

 Чтобы избежать выравнивания положения текста по сетке или привязкам, при выполнении шага *5*, **нажмите и держите нажатой клавишу** Shift**.**

"Оборванный" размер

Специального инструмента для простановки "оборванных" размеров у bCAD нет, но его можно легко получить стандартными инструментами всего за два-три шага:

1. Построить ***Вертикальный размер*** от линии контура отверстия вниз до какой-нибудь точки лежащей ниже оси детали. Нужный текст размера просто набрать на клавиатуре.
2. ***Пометить*** в режиме выбора ***Без групп*** и ***Удалить*** лишние линии.
3. Вытянуть линию инструментом ***Переместить вершину*** ***панели Редактор контуров***.

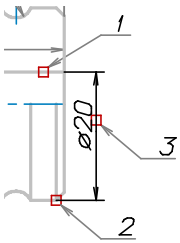


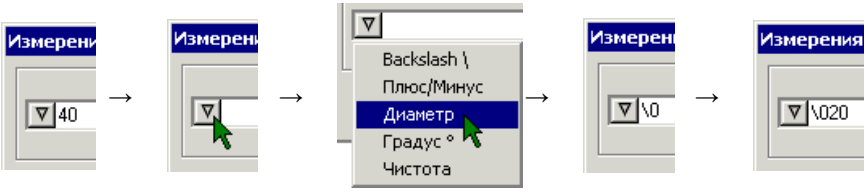
После этого режим ***Без групп*** можно отключить.

Теперь все это подробно и по шагам.

Постройте вертикальный размер:

1. Активизируйте инструмент ***Вертикальный размер*** панели ***Измерения***.
2. Укажите первую точку – конец контура отверстия (точка **1**). Используйте привязку ***В вершину отрезка***.
3. Укажите вторую точку ниже оси детали. Например, это может быть точка контура на нижней половине детали (см. рисунок, точка **2**).
4. На экране появится панель ***Измерения***. Удалите из нее размерный текст, который был получен автоматически.
5. Вставьте знак ∅ диаметр (см. ранее, простановку размера ∅140) и наберите на клавиатуре **20**. Получится текст **\020** (см. рис. ниже).



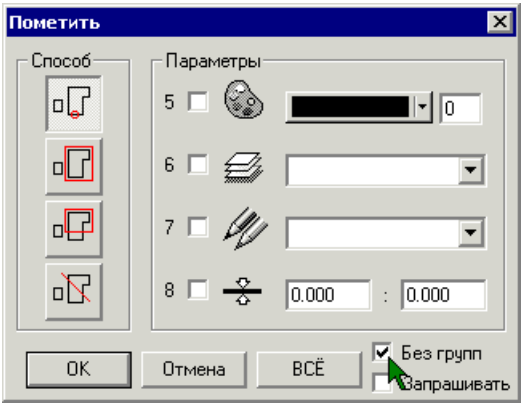


6. Нажмите кнопку ***OK*** панели или клавишу **Enter**. Панель исчезнет, а в окне редактирования, рядом с курсором мыши появится фантом размера.
7. Щелчком **левой** кнопки мыши, укажите на чертеже место, в котором Вы хотите видеть значение размера ∅**20** (примерно в точке **3**).

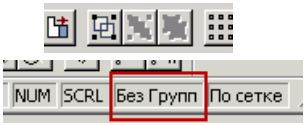
Обозначение размера есть, но в нем несколько лишних элементов: нижняя выносная линия и нижняя стрелка. Их нужно удалить. Обозначение размера состоит из линий и надписи, объединенных в группу. Чтобы удалить лишние элементы, не разбивая ее – включим режим ***Без групп***.

Пометьте и удалите лишние элементы:

1. Активизируйте инструмент Пометить панели Стандартная.
2. Если панель настройки на экране не появилась, то нажмите клавишу **F10** или щелкните **средней** кнопкой мыши.
3. Установите флаг ***Без групп***.
4. Нажмите кнопку ***OK*** панели или клавишу **Enter**.

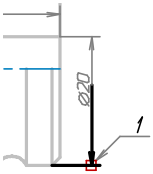


Обратите внимание, что кнопки инструментов ***Добавить в группу*** и ***Разделить группу*** панели ***Трансформации*** стали недоступными, а на панели подсказки, в нижнем правом углу окна bCAD появилась надпись **Без групп** (см. рисунки справа).



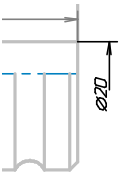
Быстро включить и выключить режим *Без групп* **можно клавишами** Ctrl+G.

5. Укажите лишние элементы. Для этого щелкните левой кнопкой мыши по концу нижней стрелки (примерно в точке **1**). Курсор-кружок накроет все нужные объекты.



Помеченные объекты будут выделены цветом. На рисунке справа они выполнены жирными линиями.

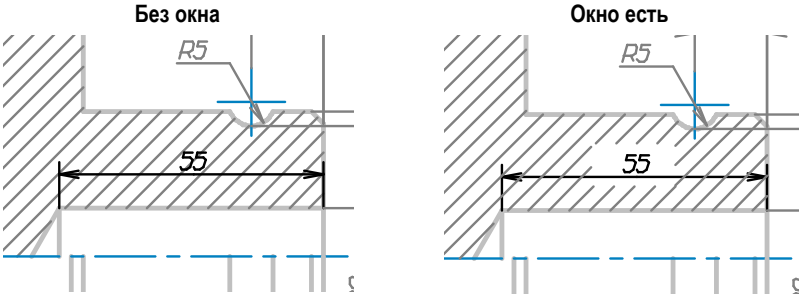
6. Вызовите инструмент ***Удалить*** панели ***Стандартная*** (можно через меню ***Правка***).



Помеченные объекты исчезнут из чертежа. "Оборванный" размер примет вид, показанный на рисунке.

Окна в штриховке

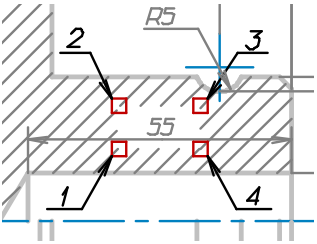
Вернемся к штриховке. На получившемся чертеже текст размера 55 (глубина отверстия) лежит на штриховке и, естественно, плохо читается (см. рис. **Без окна**). Чтобы исправить положение, вырежем в штриховке прямоугольник прямо под надписью (см. рис. **Окно есть**). Используем инструмент ***Окна в штриховке***.



Сделайте в штриховке окно:

1. Активизируйте инструмент Окна в штриховке панели инструментов 2D черчение.
2. Укажите ***штрихованный объект*** – щелкните **левой** кнопкой мыши на любой **линии** штриховки.

Штриховка будет немедленно выделена цветом "маркированный".



3. Укажите ***точку контура*** прорезаемого окна в штриховке – щелкните **левой** кнопкой мыши примерно в позиции точки **1** (см. рис.).

За курсором потянется "резиновая нить".

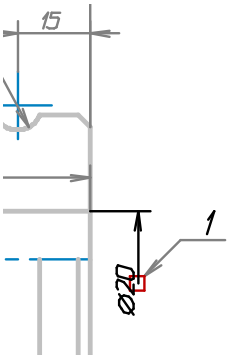
4. Точно так же укажите точку **2**, затем, **3** и **4**.
5. Для завершения ввода контура окна, щелкните **правой** кнопкой мыши, или нажмите кнопку панели Tablet, а можно нажать клавишу **Esc**.

Линии штриховки в пределах указанного четырехугольника исчезнут.

Вытягивание концов линий

Обратите внимание на то, что вертикальная линия "оборванного" размера **∅20** коротковата. Ее конец находится выше начала надписи. Возможно, кого-то это устроит. Но если потребуется, то его можно сдвинуть ниже и, таким, образом, удлинить линию.

Сдвиньте конец размерной линии вниз:



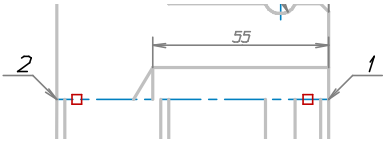
1. Активизируйте инструмент ***Переместить вершину*** .
2. Укажите (щелчком левой кнопки мыши) нижний конец вертикальной линии (точка **1**).
3. Вслед за курсором мыши потянется фантом линии. Нажмите и удерживайте нажатой клавишу **Ctrl**.

Теперь при движении вниз курсор мыши будет смещаться строго вертикально.

4. Сместите курсор мыши вниз так, чтобы фантом вытянулся на нужную длину, его конец оказался ниже знака ∅ диаметр и щелкните левой кнопкой мыши.
5. Отпустите клавишу **Ctrl**.

Продолжаем работу тем же инструментом.

Некоторые стандарты требуют, чтобы осевые линии выступали за контур детали. Это можно сделать, так же как и для размерной линии, но освоим новый, более точный, прием.



Вытяните концы осевой линии:

1. Укажите **правый** конец осевой линии (точка **1**).
2. ***Новое положение вершины*** введите с клавиатуры. Просто наберите **@4 0**.

Вершина сместится на **4** мм **вправо**, т.е. в **положительном** направлении оси **OX**.

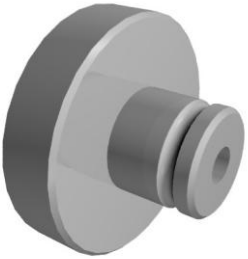
3. Укажите **левый** конец осевой линии (точка **2**).
4. ***Новое положение вершины*** введите с клавиатуры. Просто наберите **@–4 0**.

Вершина сместится на **4** мм **влево**, т.е. в **отрицательном** направлении оси **OX**.

Чертеж готов. Сравните полученное изображение с тем, которое приведено в начале урока. Надеемся, что распечатка у Вас под рукой.

3D модель

Когда есть компьютерный чертеж детали, получить ее объемную (трехмерную или 3D) модель очень легко. Чертеж, как правило, содержит все образующие необходимые инструментам ***3D моделирования*** для построения поверхности детали. Хотя некоторые из них, возможно, придется подредактировать.



Выполняя упражнение, Вы получили чертеж детали "Ручка". Деталь имеет форму тела вращения. Без каких-либо выступов или вырезов. Для построения такой поверхности естественно использовать инструмент панели ***3D моделирования***, который так и называется – ***Поверхность вращения*** . Инструменту нужен только контур сечения и ось вращения, точнее – указать две точки на ней. Точки оси вращения – это концы оси детали, а контур – это контур штриховки.

С осью детали все ясно. Она готова к применению. Осталось разобраться с контуром сечения. Получится ли сложить его из объектов чертежа? Для построения замкнутой поверхности, нужно иметь цепочку линий – отрезков, ломаных, дуг, которые охватывают сечение тела. В нашем случае – контур штриховки. Такой контур легко выделить глазом, но так ли проходят линии объектов? Увидеть где проходит, начинается и заканчивается та или иная линия, легко, если ее ***Пометить*** .

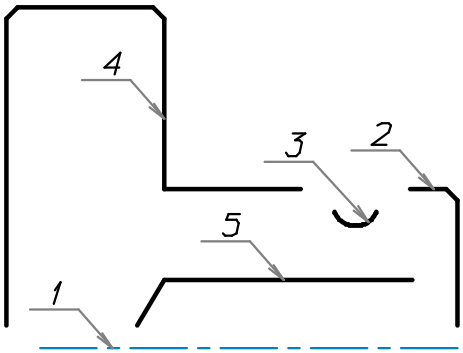
Удобно будет заранее создать новый раздел "3D модель" и установить его *текущим*. Тогда, показывать модель и чертеж поочередно будет очень легко. Используйте инструмент *Разделы* (F4).

Посмотрите, как проходят линии объектов, дают ли они нужную цепочку:

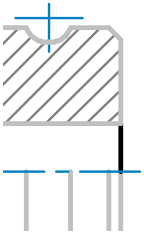
1. Пометьте объекты, линии которых образуют контур штриховки, исключая **ось** детали. Для этого активизируйте инструмент ***Пометить*** и щелчками **левой** кнопки мыши, укажите левую часть внешнего контура **2**, дугу канавки **3**, правую часть внешнего контура **4** и контур отверстия **5**.

Помеченные объекты bCAD выделит, и линии будут хорошо видны.

2. Скорее всего, была помечена и штриховка. Тогда нажмите и, удерживая нажатой клавишу **Ctrl** – действие инструмента – "перевернется" – щелкните по любой ее линии.
3. Посмотрите внимательно на выделенные линии и найдите все объекты, указанные на схеме. На схеме линии специально раздвинуты.



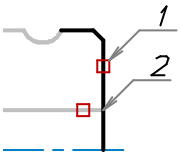
1— ось, 2 — левая часть внешнего контура, 3 — дуга канавки, 4 — правая часть внешнего контура, 5 — контур отверстия.



Обратите особое внимание на то, что один конец правой части внешнего контура **4** проходит мимо контура отверстия **5**, до оси детали **1** и, на этом участке, отходит от контура штриховки. При построении поверхности вращения этот участок закроет отверстие. Итак, чтобы получить поверхность детали, нужно этот кусочек отрезать.

Используем инструмент ***Разрезать*** панели ***Редактор контуров***.

Разрежьте вертикальный сегмент левой части внешнего контура:



1. Активизируйте инструмент ***Разрезать*** панели ***Редактор контуров***.
2. Укажите вертикальный сегмент левой части внешнего контура. Для этого просто щелкните на нем **левой** кнопкой мыши. Например, в точке **1**.

От концов сегмента к курсору мыши протянутся "резиновые нити".

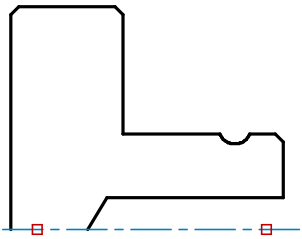
3. Укажите новое положение вершины – правый конец контура отверстия (точка **2**). Чтобы попасть точно в нее, нужно использовать привязку ***В вершину отрезка***.

Резиновые нити исчезнут. Левая часть внешнего контура окажется разрезанной на две части. Пометка с них будет снята автоматически. Конечно, никакого разреза на экране Вы не увидите, поскольку концы обеих частей лежат в одной точке.

4. Активизируйте инструмент ***Пометить*** и укажите левую часть внешнего контура выше линии отверстия. Например, в районе той же точки **1**.

Обратите внимание, что помечена и изменила цвет только верхняя часть контура. "Хвостик", который отходит от штриховки, остался невыбранным.

Контурные объекты и ось

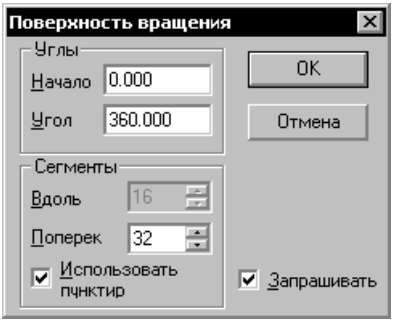


Итак, все объекты, необходимые для построения поверхности готовы и помечены, т.е. выбраны для предстоящей операции (см. рисунок слева).

Постройте поверхность детали:

1. Включите инструмент ***Поверхность вращения*** панели ***3D моделирование***.

На экране должна появиться одноименное диалоговое окно.



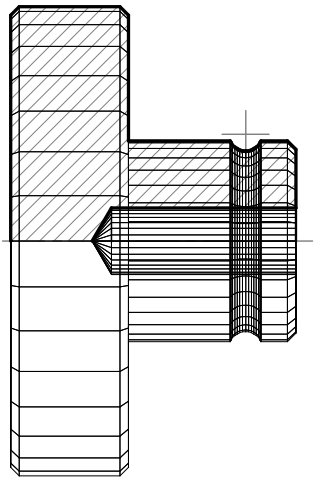
2. Если окно настройки на экране не появилось, то вызовите его нажатием клавиши **F10** или щелчком **средней** (колесика) кнопки мыши.
3. Установите параметры построения поверхности: ***Начало*** = **0**, ***Угол*** = **360°**.
4. Установите флаг ***Использовать пунктир*** и количество ***Сегменты Поперек*** = **32**.
5. Нажмите кнопку ***OK***.

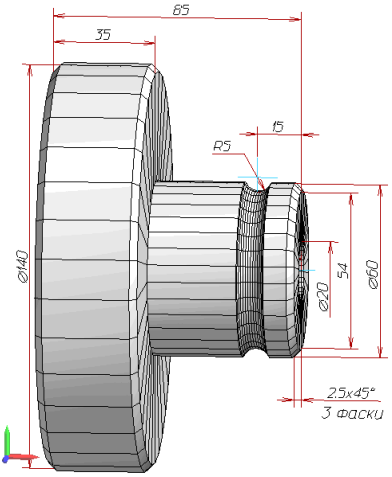
Диалоговое окно исчезнет.

6. Укажите ***Начало оси вращения*** – любую из точек оси детали. Используйте для этого привязку ***В вершину отрезка*** и щелкайте мышью в районе квадратиков на рисунке. Главное – чтобы маячок-индикатор привязки был на конце оси.
7. Укажите ***Конец оси вращения*** – другой конец оси детали.

На экране появится 3D (трехмерная) поверхность детали. Если Вы работали в режиме отображения ***Только каркас*** , то изображение будет соответствовать рисунку слева, а если в режиме ***Каркас + Материал*** – рисунку справа.

3D модель





Посмотрите на полученную модель в разных режимах отображения и с разных направлений.

Ваза

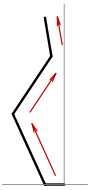
В этом уроке будет показан процесс создания довольно простого, но эффектно выглядящего объекта – мраморной вазы. Вы создадите новую модель, при помощи инструментов bCAD зададите контур вазы, создадите поверхность вращения и зададите установки материала – “под мрамор”.

Разумеется, в этом упражнении Вы не будете использовать все возможные инструменты объёмного моделирования, тем не менее, приобретёте общие навыки, которые будут полезны при дальнейшей работе.

На рисунке Вы видите финальное изображение объекта, который будет создан на этом уроке. Перед тем, как начать построения, не забудьте ***Создать*** новую модель**.** Файлы, необходимые для упражнения, находятся в папке **Docs__Primery_uchebnika__vaza** компакт диска bCADa. Результат выполнения находится в файле **vaza.bdf**.

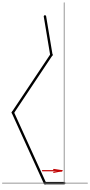
Контур вазы

Для начала создадим очертание (контур) вазы. Он состоит из двух элементов: гладкой кривой – линии стенки и горизонтального отрезка – линии основания (дна). Для создания контура нужно выполнить три шага: начертить ломаную (линию стенки), от ее нижнего конца провести горизонтальную линию (линию дна) и сгладить ломаную. Точные размеры в этом упражнении не важны, достаточно соблюсти относительные пропорции. Ориентируйтесь по рисункам.



Начертите ломаную:

1. Выберите инструмент ***Ломаная*** (панель ***2D черчение***).
2. Укажите последовательно три точки, нажмите клавишу Esc или щёлкните правой кнопкой мыши для фиксации ломаной.



Проведите горизонтальную линию:

1. Выберите инструмент ***Отрезок*** панели.
2. Укажите начальную точку линии. Используйте привязку ***В вершину отрезка***, чтобы она точно совпала с концом ломаной,
3. Укажите конечную точку линии.

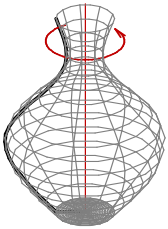
Чтобы получить строго горизонтальную линию, при указании второй точки, удерживайте нажатой клавишу Ctrl.

Сгладьте ломаную:

1. Выберите инструмент ***Сгладить*** панели ***Редактор ломаных***.
2. Переместите квадратик курсора на ломаную и щёлкните **левой** кнопкой мыши – ломаная превратится в сглаженную кривую.

Нажмите или клавишу **Esc** для остановки инструмента.

Поверхность вращения



Далее создадим поверхность вазы. Ее задают поворотом обводов контура вокруг ***оси***, проходящей через свободный конец ***нижней*** линии. Используйте инструмент ***Поверхность вращения*** панели ***3D моделирование***.

Поскольку контур состоит не из одного, а из двух объектов, то, чтобы создать полную поверхность за один раз, необходимо заранее их ***Пометить***.

Пометьте объекты контура:

1. Выберите инструмент ***Пометить*** панели ***Стандартная***.
2. Переместите квадратик курсора на образующую поверхности и щёлкните левой кнопкой мыши — кривая подсветится. Затем переместите курсор на линию основания и щёлкните левой кнопкой мыши ещё раз.

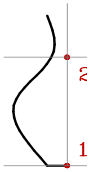
Вы можете пометить оба объекта сразу, если щёлкните левой кнопкой мыши в месте соприкосновения объектов.

Создайте поверхность:

1. Выберите инструмент ***Поверхность вращения*** панели инструментов ***3D моделирование***. Появится панель управления построением поверхности.

Если панель управления не появилась, нажмите или клавишу F10**. В открывшейся панели управления включите флаг** *Спрашивать всегда***.**

2. Снимите флаг ***Использовать пунктир***, установите в панели управления следующие параметры: ***Начальный угол*** = **0°**, ***Угол поворота*** = **360°**, ***Число сегментов*** = **12** (в обоих направлениях) и нажмите кнопку ***OK***.



3. Укажите начальную точку оси вращения таким образом, чтобы она совпадала со свободным концом линии основания. Используйте привязку ***В вершину отрезка***.
4. Укажите вторую точку оси вращения так, чтобы она была строго вертикально над первой. Проще всего это сделать мышью. Просто, при смещении и в момент щелчка, удерживайте нажатой клавишу **Ctrl**.

В окне редактирования появится новая поверхность.

Каждый объект, участвующий во вращении, даст отдельную поверхность. Таким образом, Вы получили две поверхности: боковую стенку и дно.

Линии контура остались **помеченными**. Чтобы на следующем этапе они остались неизменными, следует пометку с них снять.

5. Дважды подряд нажмите клавишу **Esc**. Первое нажатие остановит инструмент, а второе – снимет пометку со всех помеченных объектов.

Для проверки геометрии вновь созданной поверхности осмотрите ее с разных сторон, при разных режимах отображения.

Окраска поверхности

Если форма вазы вполне приемлемая, то ее окраска оставляет желать лучшего. Прежде чем получить финальное изображение, необходимо ее окрасить – задать параметры ***Цвета и материала*** ее поверхности. Используем инструмент ***Перекрасить*** панели ***Свойства***. Поскольку поверхность вазы состоит из двух поверхностей (боковой стенки и дна), то будет удобно пометить их до начала операции.

Пометьте все объёмные объекты:

1. Выберите инструмент ***Пометить*** панели ***Стандартная***.
2. Переместите квадратик курсора на образующую линию боковой поверхности и щёлкните **левой** кнопкой мыши — кривая подсветится. Затем переместите курсор на линию сетки основания и щёлкните **левой** кнопкой мыши ещё раз.

Вы можете пометить оба объекта сразу, если щёлкните левой кнопкой мыши в месте соприкосновения объектов.

Теперь можно красить:

1. Включите режим просмотра ***Каркас + Материал***. Результат будет виден сразу.
2. Выберите инструмент ***Перекрасить*** из панели инструментов ***Свойства***.
3. В появившейся панели управления, откройте закладку ***Текстура***.
4. Нажмите кнопку ***Чтение текстуры*** в рамке ***Образец***. На экране появится стандартный файловый диалог Windows.
5. Установите ***Тип файла***: **JPEG / JIF Compliant (*.jpg)**.
6. Откройте папку **Docs \ Primery uchebnika \ vaza** компакт диска bCAD и откройте файл **MARBLE02.JPG**.

Файловый диалог исчезнет, а в поле ***Название*** текстуры появится имя выбранного файла (по умолчанию текущее значение **Нет**), а в окне предпросмотра, в правом верхнем углу, изображение текстуры.

7. Переключитесь на закладку ***Поверхность*** и установите значения ***Яркость блика*** = **70** %, ***Размер блика*** = **30** %, Зеркальность = **10** %. Значения ***Прозрачность*** = ***Яркость*** = Зернистость = **0**. Преломление для непрозрачных объектов роли не играет, но поставьте = **1**. Выберите ***Сглаживание*** = **По углу**, значение ***Угол*** = **30°**. Флаг ***Цветной блик*** – **отключен**, а ***Отбрасывает тени*** – **включен**.
8. По окончании задания свойств материала нажмите кнопку ***OK***.
9. В появившейся панели управления **"Что изменить?"** проверьте состояние флагов. Установите все отключенные. Все галочки должны быть **установлены**.
10. Снова нажмите ***OK*** для подтверждения всех изменений.

11. Осмотрите вазу со всех сторон и убедитесь, что как боковая поверхность вазы, так и ее дно окрасились.
12. Снимите пометку со всех объектов (дважды нажмите **Esc**).

Предварительный осмотр модели

Линии сетки поверхности (линии каркаса), в ряде случаев, мешают восприятию модели. В процессе работы эти линии помогают выбирать объекты и позиционировать их в пространстве. Работать без них сложно, но вот смотреть – легко.

Осмотрите модель в режиме *Без каркаса*:

1. Включите режим отображения ***Без каркаса***. Каркасные линии исчезнут, и Вы увидите чистое изображения вазы.
2. Осмотрите модель с разных направлений. Для изменения направления вида используйте мышь (***Поворот***, ***Наклон***, ***Остановить***).
3. Установите наиболее подходящий ракурс. Например, как на рисунке. Теми же средствами, что и в предыдущем пункте. Если совсем потерялись, установите ***Вид спереди*** и начните сначала.

Такое изображение вполне можно использовать в качестве простой иллюстрации. Вы можете легко перенести его в другую программу через буфер Windows.

Скопируйте изображение в буфер Windows:

1. Выберите в главном меню bCAD пункт ***Правка \ Копировать изображение***.
2. Запустите какую либо программу, позволяющую вставить картинку. Например, MS Word или стандартный редактор изображений Paint (находится в ***Пуск \ Все программы \ Стандартные \ Paint***).
3. В главном меню программы выберите пункт ***Правка \ Вставить*** (**Ctrl+V**).

Теперь с изображением можно работать средствами этой программы. Оставьте программу открытой. Это пригодится на следующем этапе.

4. Вновь включите режим ***Каркас + Материал***. Это позволит Вам продолжить работу с проектом. Например, перекрасить вазу в другой цвет и т.п.

В режиме ***Без каркаса*** инструменты bCAD недоступны. Это видно по изменению внешнего вида кнопок на инструментальных панелях.

Если Вам мешает сетка на изображении, то ее можно отключить. Вызовите инструмент *Сетка* панели *Установки редактора* (клавиша F7) и, на появившейся панели, снимите флаг *Показывать*.

Финальное изображение (тонирование)

Изображение, которое Вы получили в режиме ***Без каркаса*** , создается в реальном времени, на лету, без особых трудов. Если у Вас есть время и желание, то bCAD позволяет получить высококачественное фотореалистичное изображение.

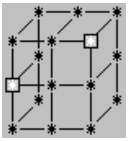
Для этого служит инструмент ***Тонирование*** панели инструментов ***Студия***. Для получения качественного изображения, как и при обычной фотосъемке, нужно тщательно выбрать точку "съемки" и правильно расположить освещение. В этом упражнении будем делать все не просто, а очень просто: снимать будем ***По виду*** в рабочем окне, и используем ***студийное*** освещение.

Создайте фотореалистичное изображение:

1. Активизируйте инструмент ***Тонирование*** из панели инструментов ***Студия***. На экране появится одноименный диалог. Направление ***По виду*** выбрано автоматически.
2. Выберите ***Метод*** получения изображения ***Трассировка лучей***. Это самый реалистичный метод, хотя и самый долгий. Подробнее о различиях методов можно прочитать в книге **bCAD. Справочное руководство**.
3. В рамке ***Изображение*** выберите размер **640** x **480** (список размеров открывают кнопкой). Чем больше размер изображения, тем больше время тонирования.

Если выбрать в списке значение ***Произвольное***, то можно установить любые свои размеры изображения.

4. Установите флаги ***Сглаживать***, ***Учитывать текстуры*** и ***Тени***.
5. Снимите флаги ***Черновик***, ***Только помеченное***, ***Черно-белый*** и ***Только от направленных ламп***.



6. Значения параметров ***Перспектива*** = **30**, ***Глубина трассировки*** = **3**, ***Гамма коррекция*** = **1**.
7. Включите студийное освещение. Достаточно двух лампочек (см. рис. слева). Нужно просто щелкнуть мышью по звёздочкам, изображающим лампочки. Повторный щелчок выключит лампочку.
8. Нажмите на кнопку ***OK***. В bCAD появится новое окно. В нем постепенно появится изображение.

Когда освещение включено, оно отображается цветными звёздочками в скобках, когда выключено — черными звёздочками. Цвет звездочки = цвету источника.

Чтобы задать **цвет** источника нужно щелкнуть по нему **правой** кнопкой мыши. Яркость цвета определяет и **яркость** лампы. Нижний ряд цветов (градации серого) очень полезен для нейтральной подсветки.

Студийные лампы – ненаправленные, они светят одинаково по всем направлениям и всегда находятся за пределами модели.

Полученное в результате тонирования растровое изображение можно сохранить в файл и использовать так же, как полученное со сканера или цифрового фотоаппарата. Его можно скопировать в буфер Windows и перенести в другую программу, как Вы сделали это на предыдущем этапе.

Сохраните полученное изображение в файл:

1. Нажмите кнопку ***Сохранить*** панели Стандартная или выберите в главном меню пункт ***Файл*** \ ***Сохранить***.
2. В появившемся диалоге установите ***Тип файла***: **JPEG / JIF Compliant (*.jpg)**.
3. Обычным способом выберите нужную папку, дайте файлу имя и нажмите на кнопку ***Сохранить***.
4. Откройте папку, в которой Вы сохранили файл через ***Мой компьютер***.
5. Откройте файл обычным для Windows способом – двойным щелчком и убедитесь, что в нем именно то изображение, которое Вы получили.

Перенесите изображение в другую программу:

1. Выберите в главном меню bCAD пункт ***Правка*** \ ***Копировать***.
2. Переключитесь на ту же программу, которую Вы использовали для вставки изображения на предыдущем этапе.
3. Выберите в ее главном меню пункт ***Правка*** \ ***Вставить*** (**Ctrl+V**).
4. Поместите изображения рядом, уравняйте величину и сравните. Найдите отличия. На экране их видно лучше, чем на бумаге.

Упражнение закончено. Можно закрыть все файлы и программы.

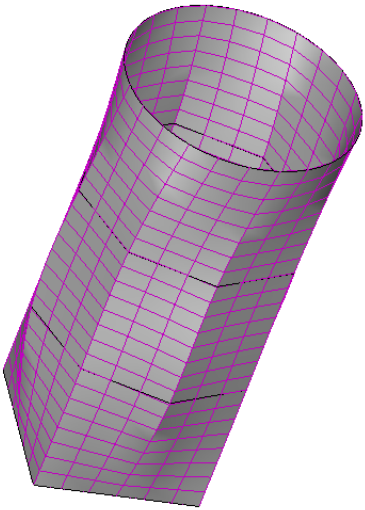
Сложные поверхности

В этом уроке изучаются принципы построения поверхностей сложной формы. Такие поверхности создают при помощи инструментов ***Покрытие*** (шаблонов) и ***Поверхность по сечениям*** на основе заранее построенных инструментами контурных объектов. Контуры-шаблоны состоят из обычных 2D объектов. Строят шаблоны при помощи инструментов панели ***Черчение***. Урок состоит из двух упражнений. В первом Вы построите поверхность-переходник из квадратного сечения в круглое. Во втором, на основе готовых сечений, создадите поверхность головы человека. Файлы, которые требуются для выполнения упражнения, находятся в папке **Docs \ Primery uchebnika \ Slozhnye poverhnosti** диска bCADa.

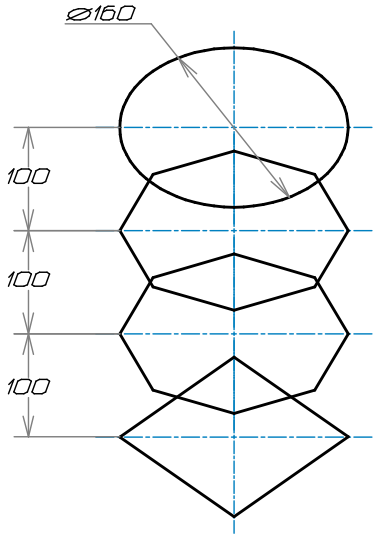
Переходник

В этом упражнении нужно построить поверхность переходника от трубы с квадратного сечения к круглому. Результат можно посмотреть в файле **pipe_1.bdf**. Для тренировки, между квадратом и окружностью вставлены еще и два промежуточных шестиугольных сечения. Все сечения вписаны в окружность ∅**160** мм. Поэтому будет удобно использовать инструмент ***Правильный многоугольник*** . Поскольку сечения лежат в параллельных плоскостях на одинаковом расстоянии = **100** мм, то удобно будет построить их на виде сверху, изменяя ***Превышение (F5)***.

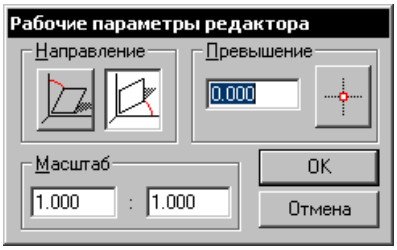
Внешний вид



Сечения



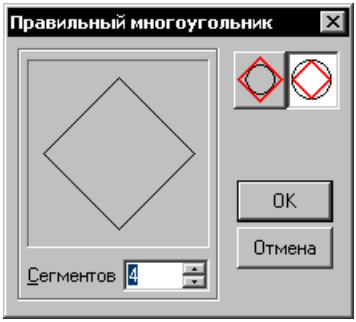
Постройте набор сечений:



1. Создайте новую модель и установите в окне редактирования вид спереди .
2. Активизируйте инструмент ***Рабочие параметры редактора*** панели ***Установки редактора*** (можно просто нажать **F5**).

На экране появится одноименное окно настройки.

3. Убедитесь, что установлено ***Превышение*** = **0** и нажмите ***OK***.



4. Возьмите инструмент ***Правильный многоугольник*** панели ***Черчение***.
5. Вызовите настройку инструмента клавишей **F10** или колесиком мыши.
6. Установите количество ***Сегментов*** = **4**, вариант построения по ***описанной*** окружности, т.е. размер многоугольника задаётся радиусом ***описанной*** вокруг него окружности, и нажмите кнопку ***OK***.
7. Щелчком **левой** кнопки мыши укажите положение центра квадрата примерно в середине рабочего окна.

8. Величину радиуса ***описанной*** окружности = **80** мм наберите на клавиатуре. Не забудьте нажать клавишу **Enter** или кнопку ***OK*** появившегося диалога.
9. Остановите работу инструмента (**Esc** или щелчок **правой** кнопки мыши).
10. Установите ***Превышение*** = **100** (или **F5**).
11. Вновь вызовите ***Правильный многоугольник*** , настройте его (**F10** или **средняя** кнопка мыши) на число сегментов = **8** и нажмите ***OK***.
12. Включите привязку ***В геометрический центр*** и режим ***Привязка к проекции*** . Первая позволит "поймать" точно центр квадрата, режим обеспечит попадание в ***рабочую*** плоскость с учетом установленного превышения.
13. Установите курсор мыши на линии квадрата. В центре квадрата появится маячок привязки ***В геометрический центр*** **зеленого** цвета. Щелкните **левой** кнопкой мыши, не сдвигая ее. Таким образом, Вы указали положение центра многоугольника точно серединой квадрата.

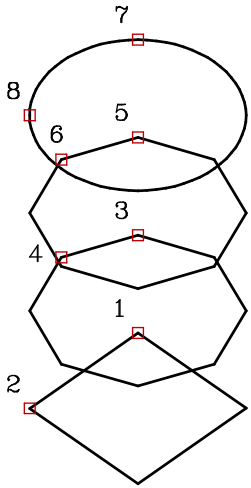
Если маячок оказался в другом месте и с другой картинкой – сработала другая включенная привязка – нажмите на клавишу Tab**, один или несколько раз. По этой клавише bCAD перебирает все обнаруженные включенные привязки.**

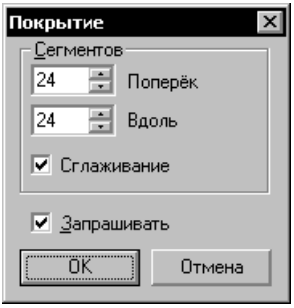
Если маячок оказался не зеленого, а малинового цвета, значит, режим *Привязка к проекции* **оказался выключен. Включите его. Можно в меню** *Привязки***.**

14. Величину радиуса ***описанной*** окружности = **80** мм, вновь, введите с клавиатуры (не забудьте **Enter** или ***OK)***.
15. Опять остановите инструмент (**Esc** или **правая** кнопки мыши).
16. Установите ***Превышение*** = **200** (или **F5**).
17. Постройте еще один восьмиугольник. Настройка инструмента не требуется. Центр опять в центре квадрата, радиус описанной окружности, также = **80** мм.
18. Установите ***Превышение*** = **300** (или **F5**).
19. Постройте окружность. Инструмент ***Окружность*** панели ***Черчение***. Вариант построения ***По центру и радиусу*** (**F10** или **средняя** кнопка мыши). Центр и радиус точно так же, как и для восьмиугольников (в центре квадрата, R = **80** мм).

Набор сечений готов. Теперь на него можно "натянуть" поверхность. Примерно как пленку на каркас.

Постройте поверхность по набору сечений:





1. Установите в рабочем окне вид, на котором удобно указывать нужные объекты. Примерно, как показано на рисунке слева. Такой вид достигается, если включить ***Поворот*** , ***поставить курсор мыши в центр, нажать ее левую кнопку и сместить строго вверх.***
2. Активизируйте инструмент ***Покрытие*** панели ***3D моделирование***.
3. Если панель настройки инструмента не появилась, то вызовите ее (**F10** или **средняя** кнопка мыши).
4. Установите флаг ***Сглаживать***, количество ***Сегментов Поперек*** = ***Вдоль*** = **24** и нажмите ***OK***.
5. Укажите контур – **квадрат** – вблизи точки **1** (см. рис. слева).

Квадрат будет выделен цветом. Это признак того, что объект вовлечен в построения.

6. Задайте направление обхода вблизи точки **2** (квадрат замкнутый, и обходить его от заданной точки можно в двух направлениях).
7. Аналогично укажите следующее сечение в точке **3**, направление обхода **4** и т.д.

Все объекты автоматически маркируются цветом и их начальные точки соединяются отрезками.

8. Нажмите **Esc** или **правую** кнопку мыши. Инструмент построит поверхность и остановится.
9. Осмотрите поверхность с разных сторон.

Упражнение окончено. Теперь можно просто поэкспериментировать. Переместить полученную поверхность в сторону и нанести покрытие на те же сечения, но задавая другие исходные точки и направления обхода.

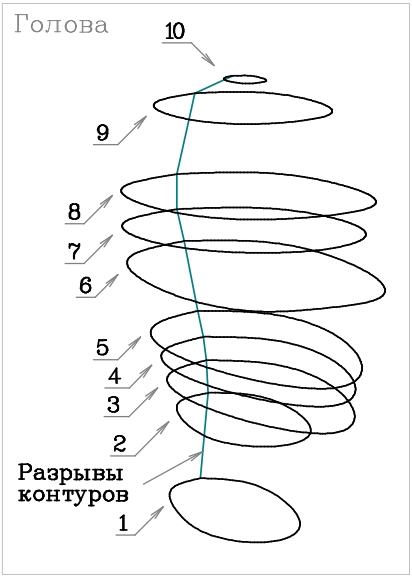
Ближайшая к позиции курсора при выборе сечения точка используется как начальная точка при построении поверхности. Ребро поверхности свяжет ее с соответствующей точкой следующего сечения и пойдет обход.

Голова

В этом упражнении нужно построить поверхность головы человека. Вариант, конечно, упрощенный, но достаточный для оживления сцен.

На рисунке Вы видите окончательное изображение модели, которую Вы создадите на этом уроке. Примеры и исходные шаблоны для этого упражнения лежат в папке **Docs \ Primery uchebnika \ Slozhnye poverhnosti** компакт-диска bCAD. Перед выполнением упражнения, полезно ознакомиться с примерным результатом. Файл **head_final.bdf**.

Для сохранения времени и концентрации именно на трёхмерном моделировании мы воспользуемся готовым набором сечений. Они находятся в файл **head_0.bdf**. Откройте этот файл и изучите сечения (см. рис. ниже). Они находятся в разделе **Контуры**. Остальные, иллюстративные объекты – в разделе **Комментарии**. Осмотрите внимательно контурные объекты.



Все контурные объекты набора представляют собой обыкновенные сглаженные кривые. Они получены точно так же, как контур вазы в предыдущем уроке. Сечения головы имеют разрывы. Это позволяет избежать запроса о направлении обхода. При создании поверхности инструментом ***Покрытие*** построение начинается от ближайшего конца контура, поэтому линии контуров нужно указывать по одну и ту же сторону от разрывов. Чтобы Вам было проще их найти, через концы контуров проведена линия (она только показывает).

После того, как шаблон загружен, можно приступать к построениям**.**

Создание поверхности

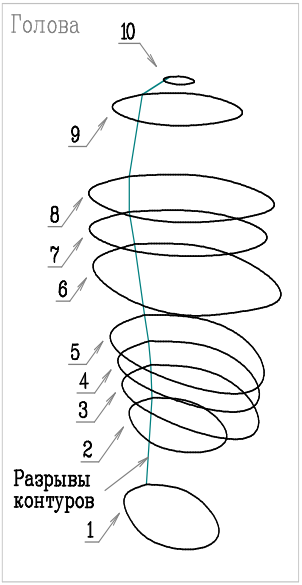
Поскольку для разных частей головы достаточно разной подробности сетки, то поверхность составили из двух частей: основной поверхности головы и носа. Соответственно имеется два набора сечений. Параметры разбиения сетки, при создании поверхностей задают одинаковые, но размеры носа существенно меньше и размеры ячейки сетки оказываются заметно меньше, а, значит и форма точнее.

Основная поверхность

Используйте соответствующий набор контуров. Видимость раздела **Комментарии** можно выключить (или **F4**), чтобы его объекты не мешали указывать линии сечений.

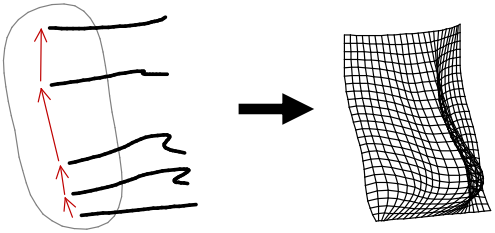
Постройте основную поверхность головы:

1. Установите удобную точку зрения. Можно использовать ***Именованные точки зрения*** панели ***Установки редактора*** (клавиша **F9**)и выбрать вид **1**. Он специально подобран с этой целью.



2. Включите инструмент ***Покрытие*** панели ***3D моделирование***.
3. Если панель настройки инструмента не появилась, то вызовите ее (**F10** или **средняя** кнопка мыши).
4. Установите флаг ***Сглаживать***, количество ***Сегментов Поперек*** = ***Вдоль*** = **24** и нажмите ***OK***.
5. Как и в предыдущем упражнении, последовательно укажите линии сечений. Указывайте контура снизу вверх, в порядке номеров и примерно в месте указанном стрелками. Указанные линии будут подсвечиваться, а их начала будут связываться отрезками.
6. Нажмите **Esc** или щелкните **правой** кнопки мыши. Инструмент построит поверхность и завершит работу.

Нос



Используя те же инструменты, создайте поверхность носа. Просто повторите предыдущие операции с набором контуров из секции "**Нос**". Линии контура для инструмента ***Покрытие*** указывайте с одной стороны, например, с той, которая обрисована линией.

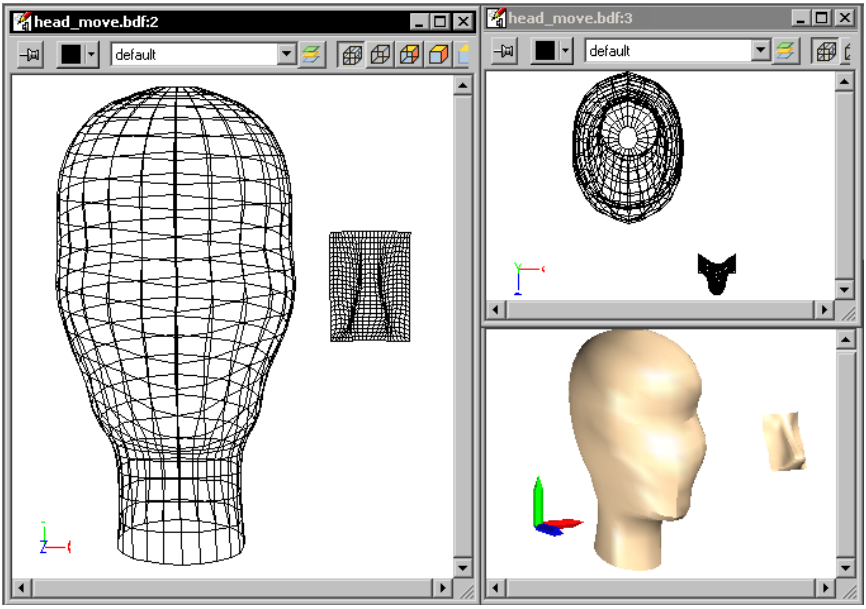
Если Вы уверены в своих силах, можете попытаться создать **более сложную модель головы** с элементами лица: глазами, волосами и ртом. В этом случае Вам понадобится другая, более детальная сетка шаблона из файла **head_1.bdf**. Если Вы используете более детальный шаблон, повторите операцию построения поверхностей для остальных объектов – волос, рта и глаз.

После того, как все поверхности созданы, необходимо **собрать их вместе**.

Сборка элементов

Сборка (совмещение) элементов выполняется в два этапа. На первом, выставляют ось симметрии носа посередине лица, т.е. сдвигают его только вдоль оси ***X***. На втором - накладывают его на лицо и, одновременно, выставляют его положение носа по высоте. Смещения идут в плоскости ***XOZ***.

На первом шаге можно воспользоваться тем, что обе поверхности осесимметричны, по сути, нужно выровнять положение этих осей симметрии по ***X***, и применить приложение ***Выравнивание По габаритам*** . На втором – придется применить универсальный инструмент ***Переместить*** панели ***Трансформации*** . Для точности совмещения, следует использовать привязку ***В узел поверхности*** .

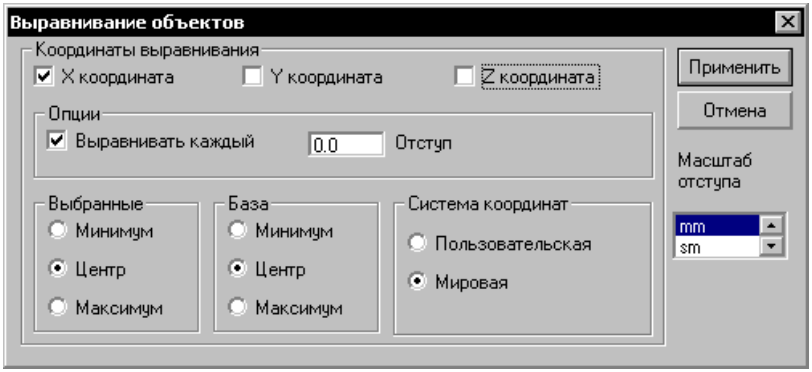


Выполнять сборку будет значительно удобнее, если на экране будет виден результат сразу с нескольких направлений. Вы можете открыть несколько ***Новых*** окон редактирования для этой же модели, разместить их на экране удобным для Вас способом и установить в каждом из них свое направление вида и свой режим отображения. Например, на рисунке ниже, показан вариант, когда в одном окне выставлен ***Вид спереди*** , в другом – ***Вид сверху*** , а в третьем – вид с произвольного направления, причем режим отображения в нем ***Без каркаса*** .

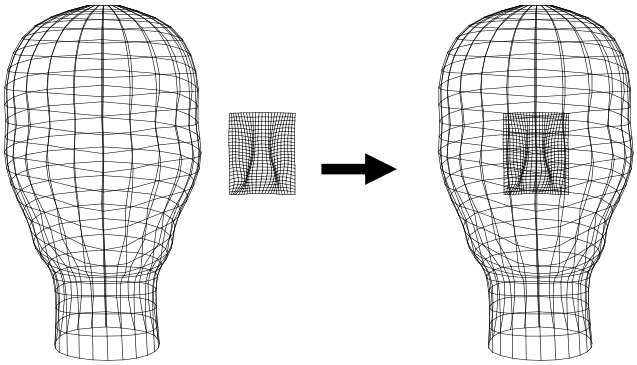
Установите нос посередине лица:

1. Установите в рабочем окне ***Вид спереди*** . Именно на нем лучше всего будут видны результаты.
2. Вызовите приложение ***Выравнивание По габаритам*** .
3. Укажите основную поверхность головы в качестве объекта, ***относительно которого будет производиться выравнивание***.
4. Укажите поверхность носа в качестве ***объекта для выравнивания*** и нажмите клавишу **Esc**. Поскольку ровнять нужно только ее и больше ничего не нужно.

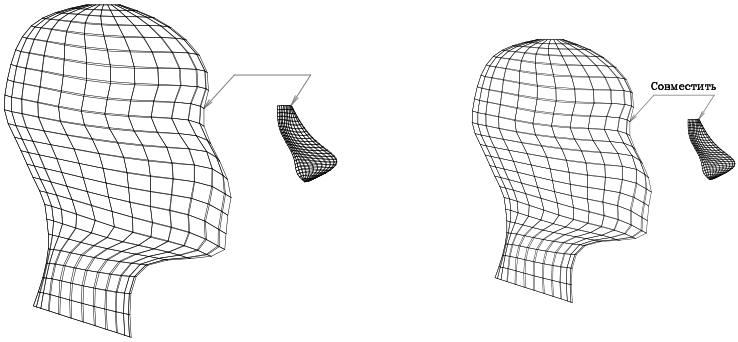
На экране появится диалог настройки ***Выравнивание объектов*** (см. рис ниже).



5. Выравнивать будем исключительно по координате **X**. Поэтому установите флаг ***X координата***, а флаги ***Y координата*** и ***Z координата*** – снимите.
6. Значение флага ***Выравнивать каждый*** роли не играет, т.к. объект один – нос, а вот величина ***Отступ***, конечно, установите = **0**, при этом ***Масштаб отступа*** безразличен. Переключатели ***Выбранные*** и ***База*** переведите в положение **Центр**. Именно они зададут центрирование объектов. Переключатель ***Система координат*** в положении ***Мировая*** обеспечит Вам правильный результат на любом виде, в положении ***Пользовательская*** – только на виде спереди или сзади.
7. Нажмите кнопку ***Применить*** и остановите приложение **правой** кнопкой мыши или **Esc**. Панель исчезнет. Нос займет нужное положение (см. рис. ниже).



Осталось наложить нос на лицо. Для этого нужно переместить нос, чтобы совпали показанные на рисунке точки (см. ниже). Поэтому инструмент ***Переместить*** нужно использовать с запросом ***Базовой точки***. Перемещение должно идти строго параллельно плоскости симметрии головы, поэтому удобно выполнять его на виде слева или справа. Привязка ***В узел поверхности*** обеспечит совпадение точек. Режим ***Привязка к проекции*** гарантирует, что смещение произойдет строго параллельно плоскости вида. Далее приведено пошаговое описание. Постарайтесь обойтись без него.



Наложите нос на лицо:

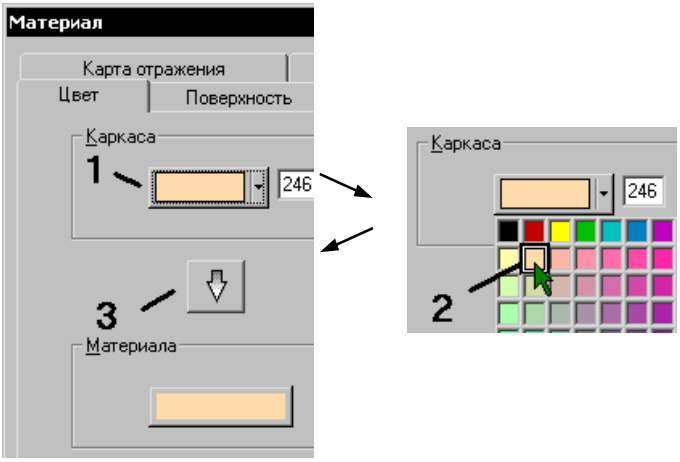
1. Сначала измените точку зрения на ***Вид спереди*** (Ctrl+F).
2. Активизируйте инструмент ***Переместить*** панели ***Трансформации*** и укажите нос.
3. Убедитесь, что инструмент работает с запросом базовой точки. Для этого вызовите его панель настройки (F10 или **средняя** кнопка мыши). Флаг ***Запрашивать базовую точку*** должен быть установлен. Если нет – установите и вновь запустите инструмент.
4. Включите ***Привязку к проекции*** и привязку ***В узел поверхности***.
5. С помощью привязки укажите точку носа (см. рис выше).
6. Поймайте курсором, с помощью привязки, соответствующую точку головы и щелкните **левой** кнопкой мыши. При движении курсора за ним будет следовать фантом (тонкое мерцающее изображение) носа, а после щелчка нос сам перепрыгнет на указанное место.
7. Нажмите Esc или щёлкните **правой** кнопкой мыши, чтобы прервать работу с инструментом перемещения.

Закончив перемещение, **проверьте совпадение объектов.** Для этого внимательно осмотрите объект с разных направлений в режиме отображения ***Без каркаса***.

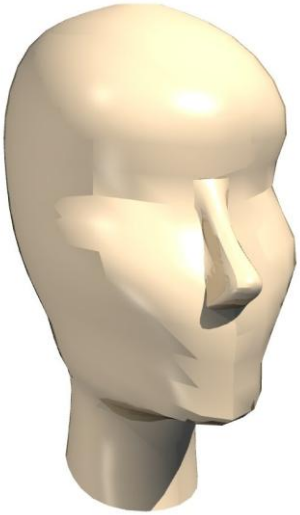
Теперь, когда Вы создали и совместили поверхности, настало время их раскрасить.

Раскраска объектов

Вы уже задавали параметры окраски объектов ранее, при создании вазы. Тем не менее, попрактикуемся с панелью управления цветом ещё раз. ***Пометьте*** обе поверхности, чтобы не задавать все параметры дважды, отдельно для каждой. Примените инструмент ***Перекрасить*** панели ***Свойства***.



Цвет ***Каркаса*** выберите из дополнительной 256-цветной палитры, затем, "снесите" его на цвет материала. Неплохо смотрится цвет №246 (***R*** = **255**, ***G*** = **218**, ***B*** = **170**). Впрочем, его можно оставить прежним, а цвет материала выбрать по своему вкусу.



На закладке ***Поверхность*** установите ***Яркость блика*** = **20** %, ***Размер блика*** = **70** %, Зеркальность = **10** %. Значения ***Прозрачность***, ***Яркость*** и ***Зернистость*** = **0**.***Преломление*** для непрозрачных объектов роли не играет, но поставьте = **1**. Выберите ***Сглаживание*** = **По углу**, значение ***Угол*** = **30°**. **Включите** флаг ***Цветной блик***, а ***Отбрасывает тени*** – **отключите.**

Не забудьте **снять пометку** с объектов (**Esc**) и выполните ***Тонирование*** , т.е. получите высококачественное изображение построенной модели.

Тени и свет

При создании фотореалистичных изображений модели нередко львиную долю времени занимает расстановка и выбор параметров освещения. Добавление источников света в затененных местах приводит к увеличению времени обсчета картинки. В bCAD имеются возможности управлять образованием теней при ***Тонировании*** методами ***Трассировка лучей*** и ***Фонг***, которые при умелом применении позволяют заметно упростить этот процесс, снизить трудозатраты и обойтись меньшим количеством "ламп". Вы можете легко осуществить общую и местную подсветку закрытых участков модели, избавиться от излишнего затенения. Для этого требуется значительно меньше источников света, чем раньше, и тонирование изображений идет заметно быстрее. Так при тонировании этими методами появилась возможность полностью отключать тени, а при использовании методом ***Трассировка лучей***, кроме того, можно оставлять тени только от направленных источников. Для этого на панели ***Тонирование*** имеются флаги:

- включать или выключать тени – флаг ***Тени***;
- отбрасывать тени только от направленных источников – флаг ***Только от направленных ламп***.

Тонирование методом *Фонг* **позволяет получить тени только от** *направленных* **источников.**

Имеется возможность управлять свойством ***Отбрасывать тень*** для источников света и материалов. Все "старые", т. е. созданные предшествующими версиями bCADa, лампы и 3D поверхности этим свойством обладают и, следовательно, тень отбрасывают. Это свойство можно отключать. Так можно получить бестеневые лампы и поверхности непрозрачные, но пропускающие свет. Для управления этим свойством имеется флаг ***Отбрасывать тень*** на соответствующих панелях:

- для ламп – на панели ***Источник света*** (появляется при создании источника инструментами ***Направленный источник света*** и ***Точечный источник света***, а так же при изменении его свойств инструментом ***Параметры источника света***).
- для материалов – на закладке ***Поверхность*** панели ***Материал*** (появляется при настройке редактора инструментом ***Цвет и материал*** и изменении свойств объекта инструментом ***Перекрасить***).

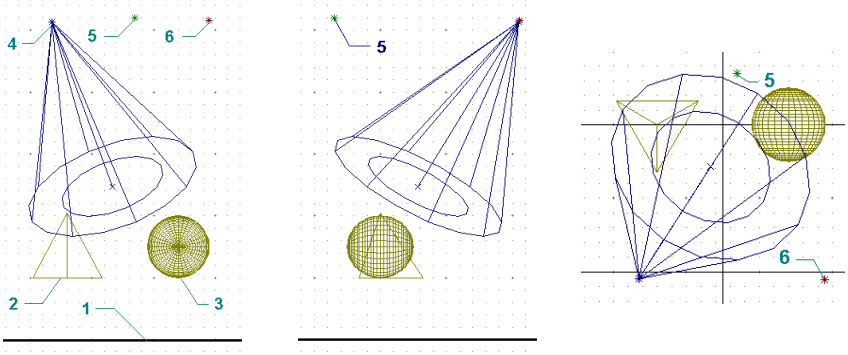
Свойство объекта *Отбрасывать тень* **имеет приоритет над установками инструмента** *Тонирование* **.**

Далее, в пунктах: **Тени в инструменте *Тонирование*** **; Свойство поверхности *Отбрасывает тени***; **Свойство лампы *Отбрасывает тени*** приведено подробное описание работы этих флагов. Все иллюстрации получены на модели **ton_3.bdf**. Модель можно взять в папке **Docs \ Primery uchebnika \ Teni** компакт-диска bCAD. Вы можете открыть эту модель и сами получить все изображения.

В модели над плоскостью **1** размещены пирамида **2** и сфера **3**. Освещение обеспечивают направленный источник **4**, средний точечный источник **5** и левый точечный источник **6 (**см. рисунок ниже**)**. Плоскость **1** белая, а все источники света имеют разные цвета. Поэтому тени и сама плоскость **1** получаются цветными. Тонирование выполнялось с установленной камеры (на рисунке не показана).

Все источники света размещены в разных разделах. Источник **4** находится в разделе **Направленный**, источник **5** – в разделе **Точечный средний**, а **6** – в разделе **Точечный правый**. Это что позволяет "включать" и "выключать" лампу управляя видимостью соответствующего раздела.

Вид спереди **Вид слева** **Вид сверху**



Кроме того, один из вариантов применения возможностей управления образованием теней приведен в пункте **Общая подсветка**. В нем подробно рассказано, как можно настроить освещение и получить качественное изображение шкафа.

Иллюстрации этого раздела рекомендуется смотреть в электронной версии документа, чтобы рассмотреть все необходимые нюансы изображения.

Тени в инструменте "Тонирование"

Инструмент ***Тонирование*** позволяет управлять образованием теней для высококачественных методов ***Трассировка лучей*** и ***Фонг***. Они позволяют легко осуществить общую и местную подсветку закрытых участков модели, избавиться от излишнего затенения. Тени можно отключать полностью, а при использовании метода ***Трассировка лучей*** можно оставить тени только от направленных источников. Для этого на панели Тонирование имеются флаги:

- флаг ***Тени*** – включает / выключает тени. Когда этот флаг установлен, 3D объекты и источники света образуют тени в соответствии со своим свойством ***Отбрасывать тень***. Если флаг снят, то тени не образуются вовсе.
- флаг ***Только от направленных ламп*** – включает / выключает режим, при котором объекты отбрасывают тени только от направленных источников света. Когда этот флаг **установлен**, 3D объекты и **направленные** источники света образуют тени в соответствии со своим свойством ***Отбрасывать тень***. **Точечные** источники **тени не**

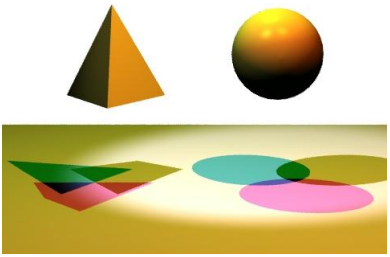
дают, как будто у них нет свойства ***Отбрасывать тень***. Если флаг **снят**, то **все** источники света **дают тени** в соответствии со своим свойством ***Отбрасывать тень***.

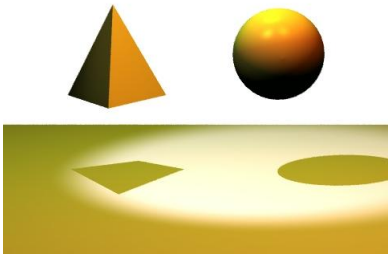
Тонирование методом *Фонг* **позволяет получить тени только от** *направленных* **источников.**

Если установить флаг ***Тени*** и снять флаг ***Только от направленных ламп***, то объекты, имеющие свойство ***Отбрасывать тень***, будут отбрасывать тени от всех источников света имеющих свойство ***Отбрасывать тень***. Во всех версиях bCAD младше 3.8 использовался только такой метод.

Пример тонирования модели **ton_3.bdf** при таких установках приведен ниже, на рисунке **Все тени.** Флаг ***Отбрасывает тени*** у всех объектов и источников света **установлен**. В инструменте Тонирование : флаг Тени **установлен**, а флаг ***Только от направленных ламп*** – **снят**. Каждый объект отбрасывает тени от всех источников и, следовательно, дает три тени.

Все тени **Тени только от направленных источников**

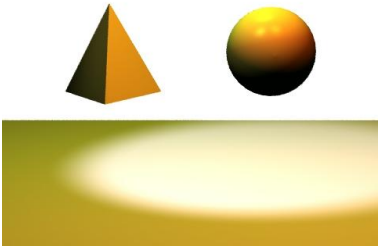




По той же модели можно получить изображение, показанное на рисунке **Тени только от направленных источников.** Флаг ***Отбрасывает тени*** у всех объектов и источников света **установлен**. В инструменте ***Тонирование*** : ***Тени***, и флаг ***Только от направленных ламп*** **установлены**. В результате тень от точечного источника отсутствует, и каждый объект отбрасывает только одну тень – от направленного источника света. Таким способом можно подсветить сцену, не создавая лишних теней. Получается имитация общего рассеянного освещения.

И, наконец, можно получить изображение, в котором нет теней от объектов. Есть только участки поверхности с меньшей освещенностью.

Тени выключены



Флаг ***Отбрасывает тени*** у всех объектов и источников света **установлен.**

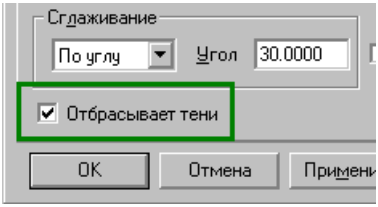
В инструменте ***Тонирование*** : флаг Тени **снят**, а флаг ***Только от направленных ламп*** – **недоступен.**

В результате тени отсутствуют. Все объекты "пропускают" свет сквозь себя.

Такой вариант позволяет лучше показать внутреннее устройство сложной пространственной конструкции или сцены.

Свойство поверхности "Отбрасывает тени"

На закладке ***Поверхность*** панели ***Материал,*** имеется флаг ***Отбрасывать тень***. Он позволяет включать / выключать одноименное свойство 3D поверхности.



Свойство проявляется при получении фотореалистичных изображений методами Трассировка лучей и Фонг (инструмент ***Тонирование*** панели Студия). Поверхности, у которых это свойство **включено**, отбрасывают тень, у которых **выключено** – нет.

Панель ***Материал*** появляется при настройке редактора инструментом ***Цвет и материал*** и изменении свойств объекта инструментом ***Перекрасить***.

Тень от материала, имеющего свойство *Отбрасывать тень*, **образуется только при включенном флаге** *Тени* **инструмента** *Тонирование* **и только от источников имеющих одноименное свойство.**

Объект, у материала которого свойство ***Отбрасывать тень*** **выключено**, выглядит как обычный, но пропускает свет от всех источников к другим объектам. Таким образом, можно сделать прозрачным для света потолок или стену комнаты и разместить за ними подсветку, смягчающую тени от основных ламп.

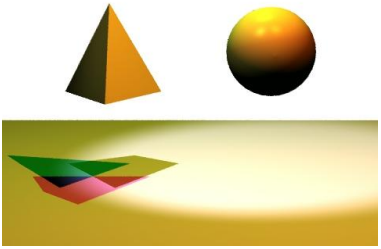
Для изменения свойства *Отбрасывать тень* **материала объекта используйте инструмент** *Перекрасить*, **закладка** *Материал*.

На рисунках ниже приведены результаты тонирования модели **ton_3.bdf** при выключенном свойстве ***Отбрасывать тень*** у одного из объектов. В обоих случаях, в инструменте ***Тонирование*** флаг ***Тени*** **установлен**, а флаг ***Только от направленных ламп*** – **снят**. Таким образом, отбрасывать тень разрешено всем источникам света имеющим одноименное свойство.

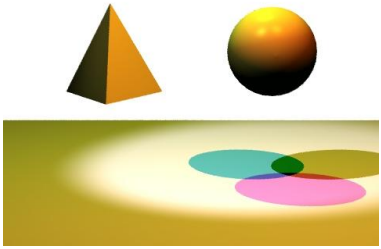
На рисунке **Сфера не дает тени** (см. ниже) флаг ***Отбрасывает тени***: у сферы – **снят**, а у пирамиды – **установлен**. В результате нет тени от сферы. Она "пропускает" сквозь себя свет от всех источников. Пирамида отбрасывает тени от всех источников и дает три тени.

На рисунке **Пирамида не дает тени** (см. ниже) – наоборот. Флаг ***Отбрасывает тени***: у сферы – **установлен**, а у пирамиды – **снят**. В результате нет тени от пирамиды. Она "пропускает" сквозь себя свет от всех источников. Сфера отбрасывает тени от всех источников и дает три тени.

Сфера не дает тени

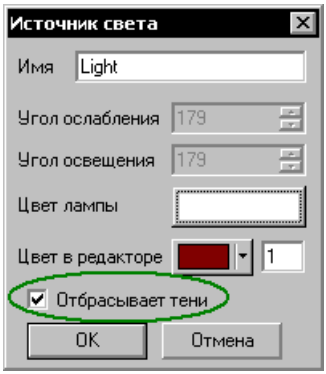


Пирамида не дает тени



Свойство лампы "Отбрасывает тени"

На панели настройки ***Источник света***, имеется флаг ***Отбрасывает тени***. Он позволяет включать / выключать одноименное свойство лампы. Свойство проявляется при получении фотореалистичных изображений методами ***Трассировка лучей*** и ***Фонг*** (инструмент ***Тонирование*** панели Студия).

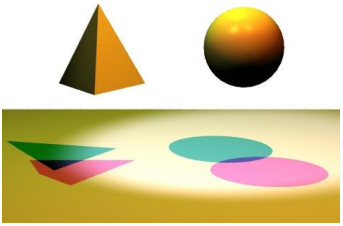


Источник света, у которого это свойство **включено**, может образовывать тени от объектов, у которых **выключено** – нет. Панель ***Источник света*** появляется при добавлении в модель лампы инструментами ***Направленный источник света*** и ***Точечный источник света*** , а так же при изменении свойств существующей лампы инструментом ***Параметры источника света*** .

Тень от источника, имеющего свойство *Отбрасывать тень*, **образуется только при включенном флаге** *Тени* **инструмента** *Тонирование* **и только от объектов имеющих одноименное свойство.**

На рисунках ниже приведены результаты тонирования модели **ton_3.bdf** при выключенном свойстве ***Отбрасывать т*** у одного из источников света. Во всех случаях, в инструменте ***Тонирование*** флаг ***Тени*** **установлен**, а флаг ***Только от направленных ламп*** – **снят**. Таким образом, отбрасывать тень разрешено всем источникам света.

Направленный источник не дает тени



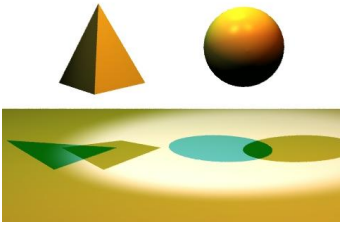
Флаг ***Отбрасывает тени*** у источников света разные. У направленного – **снят**, а у точечных – **установлен**. В результате и пирамида, и сфера отбрасывают по две тени. По одной от каждой точечной лампы. Направленный источник освещает и сами объекты, и плоскость за ними.

Следующие два изображения получены при включенном свойстве ***Отбрасывает тени*** у направленного источника и выключенном у одного из точечных.

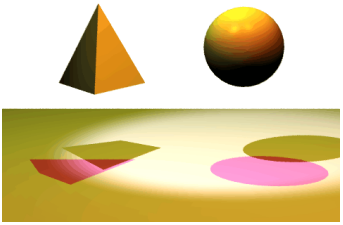
В результате сфера и пирамида имеют только две тени. От направленной и одной из точечных ламп. Третий источник освещает сцену без тени.

Для сравнения, на следующих двух иллюстрациях, точечные источники убраны из сцены (просто отключена видимость соответствующего раздела **F4**). Изображение стало темнее, и, главное, существенно изменилась цветовая гамма. Это связано с тем, что все лампы в модели разного цвета.

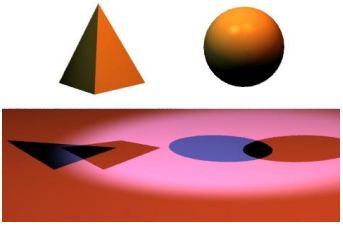
Средний источник
не дает тени



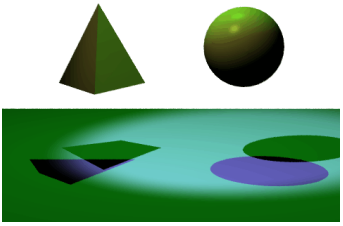
Правый источник
не дает тени



Среднего источника нет



Правого источника нет



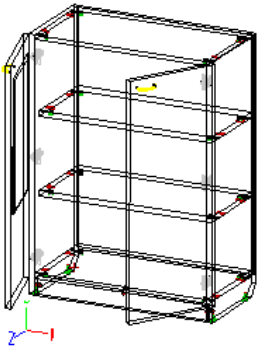
Подсветка предмета

Нужно получить хорошее изображение созданного предмета. Как получить хорошее освещение простой сцены? Как расставить освещение, чтобы не было ни слишком ярких пятен, ни слишком черных теней? Эти вопросы часто возникают, когда модель содержит зеркальные поверхности. Получить реальные эффекты отражения позволяет только метод тонирования ***Трассировка лучей***. Этот метод моделирует природную картину распространения света от источника, с учетом его отражения от предметов. При отсутствии окружения, большая часть света уходит "в пустоту" и изображение получается темным. Дополнительные лампы дают и дополнительную тень. На картинке, особенно внутри коробок, появляются очень темные участки.

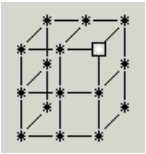
Рассмотрим решение этой задачи на примере модели шкафа **ton_scaf.bdf**. Модель можно взять в папке **Docs \ Primery uchebnika \ Teni** компакт-диска bCAD.

Иллюстрации этого раздела рекомендуется смотреть в электронной версии документа. Так как только экран компьютера или высококачественная цветная печать позволяют передать все необходимые нюансы изображения.

Каркасное изображение шкафа представлено на рисунке справа. Вы можете открыть модель и сами получить все изображения.



Кроме шкафа, в невидимых разделах модели имеются необходимые для получения качественного изображения объекты: ***Камера***, с которой получены все изображения, ***Пол***, ***Направленный источник света*** и ***Точечный источник света***. Названия разделов совпадают с названиями объектов, которые использованы в этом документе.



Самый простой способ осветить сцену – использовать студийное освещение. Его "включают" непосредственно в инструменте ***Тонирование*** . Обычно подсвечивают с направления спереди сверху. Посмотрим, что получится, если включить свет в переднем верхнем правом углу.

Только студийный

Освещенность поверхности складывается из прямого света, падающего непосредственно от лампы, и отраженного, который пришел от различных окружающих предметов.

В модели нет ни стен, ни пола, ни потолка. Лучи света уходят в пустоту. И изображение получается темным, "прилипшим" к фону. Черные тени закрывают большую часть шкафа (рисунок **Только студийный**).

Такой результат, конечно, нельзя признать удовлетворительным.

Добавим пол. В модели **ton_scaf.bdf** достаточно включить видимость одноименного раздела. Плоскость, изображающая пол, очень длинная и широкая. Это сделано, чтобы она полностью перекрывала вид с камеры. У шкафа появилась тень и он "отлепился" от фона (рисунок **Студийный + пол**). Результат не многим лучше.

Снимем флаг ***Тени*** в инструменте ***Тонирование*** . На полученном изображении видно внутреннее устройство шкафа. Изображение темновато и "прилипло" к фону (рисунок **Студийный, нет тени**). Если сделать пол светлее, то подобный результат в каких-то случаях устроит.

Студийный, нет тени

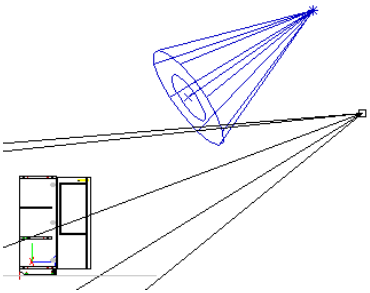
Студийный + пол

Попробуем улучшить результат. Подсветим предмет "прожектором" – ***Направленным источником*** света. Его желательно устанавливать недалеко от камеры и направлять примерно в центр шкафа (рисунки **Вид слева** и **Вид сверху**). Если направить лампу точно вдоль линии визирования камеры, то тени от него "спрячутся" за шкафом. А если поставить далеко в стороне от камеры, то свет, отраженный от шкафа уйдет мимо камеры и шкаф получится темным.

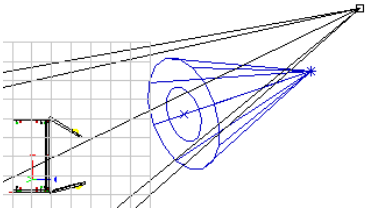
В модели **ton_scaf.bdf** источник немного выше, ближе и левее камеры.

Устанавливают прожектор, обычно, на ***Виде слева*** (Ctrl+L). Затем, на ***Виде сверху*** (Ctrl+T), поворачивают его примерно вокруг середины шкафа до нужного направления. Точность большой роли не играет и все построения можно вести "на глаз".

Вид слева



Вид сверху



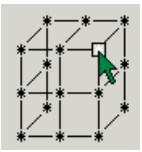
Нет тени, яркое

В модели ton_scaf.bdf ***Направленный источник*** уже есть. Достаточно включить видимость одноименного раздела. Отсутствие теней делает картинку неестественной, но очень яркой и позволяет хорошо рассмотреть "внутренности" шкафа (рисунок **Нет тени, яркое**). При этом тонирование идет в полтора раза быстрее. Такая картинка вполне подойдет для оценки внешнего вида изделия, особенно для печати в режиме экономии чернил.

Немного уменьшим яркость студийного источника света.

Для этого нужно:

1. Включить инструмент *Тонирование* .
2. На появившейся панели, щелкнуть **правой** кнопкой мыши по источнику света.



На экране появится панель выбора цвета источника. Чтобы источник светил белым светом, но не самым ярким, нужно выбирать его цвет в нижнем ряду – ряду ***градаций серого***.

3. Щелкните левой кнопкой мыши по третьему справа квадратику в нижнем (сером) ряду. Лампа потемнеет.

Изменяя яркость лампы можно добиться более естественного цвета материала предмета. Изменяя цвет источника можно получить различные изобразительные эффекты.

Нет тени, притушенное

Как видите, яркость изображения уменьшилась (см. рисунок **Нет тени, притушенное**). Изображение, конечно, не совсем реалистично. Кажется, что шкаф просто висит в воздухе. Однако внутреннее устройство шкафа видно прекрасно. Текстура материала проработана четко. Зеркало не спутаешь ни с чем другим. Такое изображение вполне подойдет для каталога изделий и для обсуждения дизайна с клиентом.

Пол будет отличаться от обычного фона, если на нем появится тень шкафа. Попробуем полностью включить проработку теней. Установим в инструменте ***Тонирование*** флаг ***Тени*** (флаг ***Только от направленных*** ламп – **снят**). Теперь пол ни с чем не спутаешь, но резкие черные тени портят изображение. Они не позволяют рассмотреть внутреннее пространство шкафа (рисунок **Все тени**). Получили эффект темного помещения.

Как оставить тень только от одного источника, но сохранить общий уровень освещенности? Такой эффект можно получить, если установить в инструменте ***Тонирование*** как флаг ***Тени,*** так и флаг ***Только от направленных ламп*** (рисунок **Только от направленных**). Точечный источник светит, но не дает тени, таким образом, играя роль общей подсветки. Изображение для многих случаев вполне приемлемо.

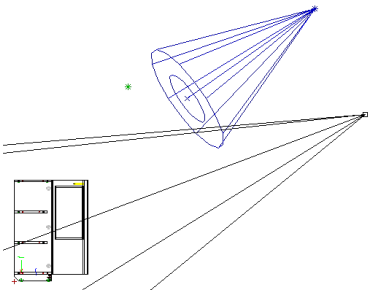
Все тени

Только от направленных

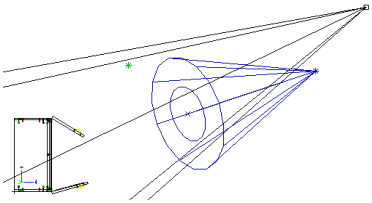
Кому-то внутреннее пространство шкафа покажется излишне темным.

Поскольку студийные источники света (источники инструмента ***Тонирование***) размещаются автоматически, то их положение не всегда оптимально. Лучи от включенной лампы падают на заднюю стенку под острым углом и не попадают в камеру.

Вид слева



Вид сверху



Чтобы лучше освещать внутренние детали шкафа, источник света должен располагаться левее и ниже. Для этого следует установить в нужном месте ***Точечный источник света*** . В модели **ton_scaf.bdf** такой источник уже есть. Достаточно включить видимость одноименного ***Раздела*** (**F4**).

Расположение источника света **1** показано на рисунках **Вид слева** и **Вид сверху**. Лампу можно установить на одном из этих видов, а, затем, ***Переместить*** в нужную позицию на втором.

При выполнении ***Тонирования*** , нужно отключить студийный источник света. Щелкнуть по нему **левой** кнопкой мыши и убедиться, что он "погас" – исчез квадратик вокруг него.

Все лампы модели

Получится изображение, показанное на рисунке **Все лампы модели.**

Тени стали "прозрачнее". Внутри шкафа стало заметно светлее, но, в то же время, темнее, чем снаружи.

Перемещая лампы и изменяя их параметры, можно получить еще более привлекательные изображения.

Наконец, если для Вас важнее всего скорость получения изображения, а особая реалистичность зеркал и полированных деталей не требуется, то можно использовать метод тонирования ***Фонг***. Время получения картинки этим методом существенно меньше, но тени дают только направленные источники, а в зеркалах нет отражений стоящих рядом предметов.

Метод "Фонг" с тенью

Метод "Фонг" без тени

Изображения получены при включенном направленном источнике света и "притушенном" студийном. Обратите внимание на зеркало. Сравните его изображение картинкой полученной методом ***Трасиировка лучей***.

Первое знакомство с bCAD Мебель

Это небольшое упражнение, выполняя которое, Вы, последовательно, по шагам, познакомитесь с основами применения пакета **bCAD Мебель** в работе дизайнера-конструктора. Оно предназначено, в первую очередь, для начинающих освоение пакета полностью самостоятельно.

Подробные пошаговые инструкции помогут Вам построить несложный мебельный предмет – тумбочку. Такую, как на рисунке.

Тумбочка очень простая. Две стенки, полка и крышка. Построение напоминает игру в конструктор.

План очень простой: ставим стенки, затем полку и, наконец, крышку.

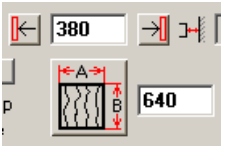
Стенки

Установите стенки тумбочки. Сначала левую.

Чтобы вставить левую стенку:

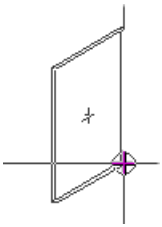
1. Щелкните мышкой по кнопке ***Прямоугольная панель***.

Перед Вами появится диалог создания простых мебельных щитов.



2. Задайте ее габаритные размеры **380**x**640**.
3. Положение панели в модели – **вертикальное** .
4. ***Наименование*** – **Стенка**.
5. Нажмите на кнопку ***Вставить***.

Диалоговое окно исчезнет, а к курсору мыши прикрепится фантом панели (см. рисунок).
Теперь нужно установить панель на ее место.

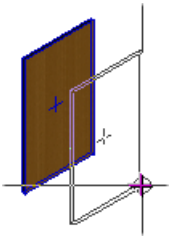


Чтобы установить левую стенку на место:

1. Наберите на клавиатуре **16 0**. Окно ввода координат появится автоматически, как только Вы нажмете первую же клавишу, т.е. **1**.

Если, окно не появилась, а вместо этого Вы услышали звуковой сигнал, то щелкните мышкой по заголовку окна bCAD и начните набор сначала.

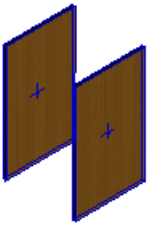
2. Нажмите клавишу **Enter** или щелкните мышкой по кнопке ***OK***. Окно ввода координат исчезнет.



Панель закреплена. Левая стенка на месте.
Фантом по прежнему "тянется" за курсором (см. рисунок).

Точно такую же панель поставим в качестве правой стенки:

3. Наберите на клавиатуре **400 0**. Вновь автоматически появится окно ввода координат.
4. Закончив набор, нажмите клавишу **Enter** или щелкните мышкой по кнопке ***OK***.



В окне редактирования bCADa появится вторая стенка.
Теперь их две. Ровно столько, сколько нужно.

5. В отличие от деталей настоящего конструктора эти послушно занимают указанные места и не падают.

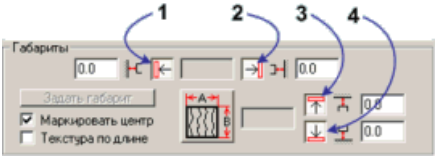
Полка

Установите полку. Для этого:

1. Нажмите клавишу **Esc** или щелкните **правой** кнопкой мыши.

Это нужно, чтобы прервать расстановку готовой детали и создать новую. На экране вновь появится диалог простой панели.

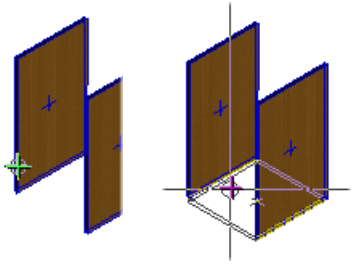
2. Нажмите последовательно кнопки **1-** , **2 -** , **3 -** , **4 -** , чтобы полка получилось точно, без зазора, подогнанной к стенкам (см. рисунок справа).



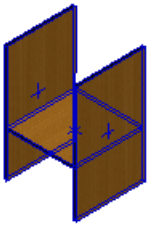
3. В рамке ***Положение***, нажмите кнопку ***Горизонтальное***, лицевая сторона – сверху (см. рисунок справа).

4. Нажмите на кнопку ***Вставить***. Диалоговое окно исчезнет. Курсор примет форму кружка.
5. Щелкните мышью на любой линии левой стенки, затем, на любой линии правой стенки (см. левый рисунок).

Между стенками появится фантом полки (правый рисунок).



6. Наберите на клавиатуре **0 256** (положение полки). На экране опять, автоматически, появится панель ввода координат.
7. Нажмите клавишу **Enter** или щелкните мышкой по кнопке ***OK***.



Окно исчезнет, а в модели появится полка.
Крышка отличается от полки не только местом расположения, но и размерами. Она нависает над стенками, выступает за них.

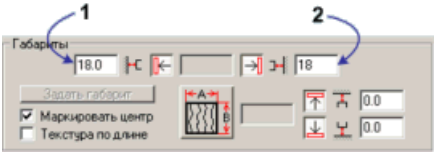
Крышка

Установите крышку. Для этого:

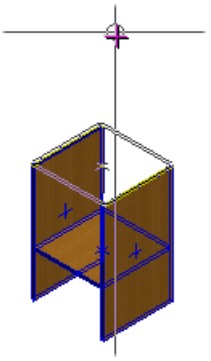
1. Нажмите клавишу **Esc** или щелкните **правой** кнопкой мыши.

Это нужно, чтобы прекратить размножать существующую деталь и создать новую.

На экране вновь появится диалог простой панели.



2. Введите величины выступа **18** мм вначале в поле **1**, затем в поле **2** (см. ниже).
3. Снова нажмите кнопку ***Вставить***.
4. Как и при вставке полки, щелкните мышью на любой линии левой стенки, затем, на любой линии правой стенки.



Между стенками появится фантом крышки.

5. Смещайте курсор мыши вверх, фантом мыши будет двигаться за курсором, пока не упрется. При этом он точно ляжет на стенки (см. рисунок справа).
6. Когда движение фантома вверх прекратится, щелкните **левой** кнопкой мыши.

У тумбочки появится крышка.

Остановите работу инструмента. Для этого:

7. Нажмите клавишу **Esc** или щелкните **правой** кнопкой мыши. Можно, так же, нажать кнопку ***Стоп*** панели инструментов ***Tablet***.
8. На появившемся окне, нажмите кнопку ***Выход***.

Модель готова. Осмотрите ее с разных сторон, при разных режимах отображения (кнопки , ,).

Чтобы рассмотреть построенную модель с разных сторон:

1. Нажмите кнопку ***Поворот*** панели ***Tablet*** и установите курсор мыши в центр окна.

2. Нажмите и удерживайте нажатой **левую** кнопку мыши.
3. Продолжая удерживать кнопку нажатой, смещайте мышь вниз, затем, вверх. Курсор мыши принимает вид , а изображение модели на экране будет поворачиваться вслед за ее движением.
4. Отпустите кнопку мыши и отключите ***поворот*** (еще раз кнопка или **ESC**).

Исходный вид вернет кнопка **панели** *Tablet* **или клавиша** Home**.**

Чтобы увеличить или уменьшить изображение:

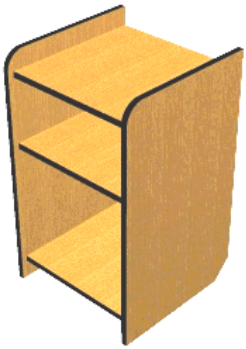
1. Установите курсор мыши в центр изображения и вращайте колесико мыши, а если его нет, то нажимайте клавиши **PageUp** и **PageDown**.

Кроме того, **Shift**+**правая** кнопка позволяет сдвигать изображение в любую сторону, а **Ctrl**+**Shift**+**правая** кнопка – вращать его вокруг центра экрана.

Итог

Итак, с помощью одного из инструментов пакета **bCAD Мебель**, Вы построили 3-х мерную модель тумбочки. Хотя построенная модель очень проста, по ней, с помощью других инструментов, можно получить спецификацию и чистовой расход материалов , смету , создать чертежи деталей и карты раскроя .

Основы работы с предметами корпусной мебели



Следующая серия упражнений охватывает полный цикл работы с изделием: построение модели, генерация различных документов и модификация изделия. Все упражнения построены на простом проекте тумбы (см. рис. справа).

Перед выполнением упражнений Вы можете посмотреть на готовые модели. Они находятся по ссылке **tumba.bdf** – результат упражнения №1 и **tumba_md.bdf** результат упражнения №4, (если ссылки не работают, файлы можно найти на компакт-диске bCAD в папке **Docs \ Primery uchebnika \ tumba**).

Вы получите ответы на следующие вопросы:

- Как быстро скомпоновать мебельную секцию, состоящую из набора простых досок (панелей) и расставить в ней элементы крепежа. Как получить эскизы деталей изделия, которые легко довести до рабочих чертежей.
- Как получить информацию о составе секции, необходимую для разработки спецификации и экономических расчётов.
- Как просто и быстро изменить построенную ранее модель.

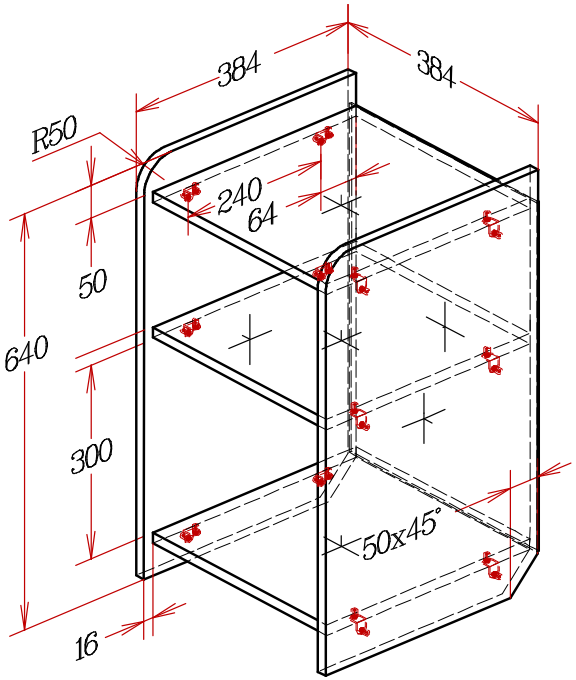
Вы опробуете на деле основные инструменты комплекта **bCAD® Мебель**: ***Прямоугольная панель*** , ***Крепёж*** , ***Чертежи деталей*** , ***Отчёт*** , а также стандартные инструменты bCAD: ***Копировать***, ***Зеркально отразить*** и ***Переместить***.

№1 – Построение простейшей тумбы

В этом упражнении Вы построите модель мебельного предмета – простейшей тумбы. Соберете ее из панелей и расставите в ней крепеж.

Перед выполнением урока, распечатайте эту страницу. Пусть она лежит у Вас на столе рядом с клавиатурой.

Общий вид создаваемой тумбы представлен на рисунке. Чтобы лучше рассмотреть её, откройте файл **tumba.bdf**.



Тумба состоит из двух боковых стенок, одной задней стенки и трёх полок. Все детали, за исключением задней стенки, выполнены из ЛДСП толщиной 16 мм. Задняя стенка — из ДВП толщиной 4 мм. Габаритные размеры выбраны кратными толщине ЛДСП = **16** мм.

У боковых стенок задние нижние углы срезаны (под плинтус), а верхние передние – скруглены. Остальные детали имеют в плане форму прямоугольника. Передние кромки полок утоплены относительно передних кромок боковых стенок на толщину листа материала.

Для соединения крышки, дна, полок и боковых стенок использованы уголок **ФС 21**, винты **М4х10** ГОСТ 17475-80 с гайками-футорками **М4**. Задняя стенка прибита гвоздями.

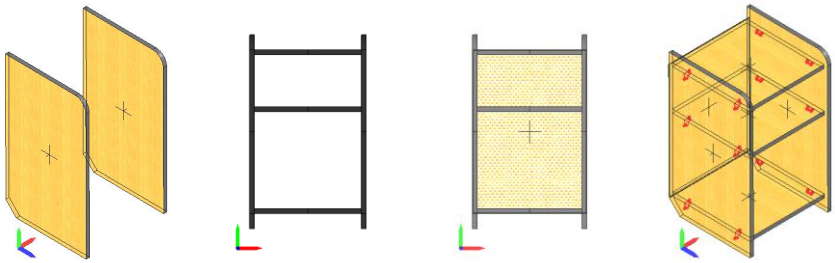
Подготовка к работе

1. Запустите bCAD, создайте новый файл и включите ***Выравнивание По сетке*** с шагом, равным 16 мм. Для этого используйте инструмент ***Сетка*** панели ***Установки редактора*** (клавиша **F7**).
2. Установите ***Вид спереди*** (**Ctrl+F**), а рабочее поле чертежа разместите так, чтобы начало отсчёта ***Мировой*** системы координат находилось вблизи левого нижнего угла ***Окна редактирования***.
3. Установите ***Масштаб*** построения 1:1 и ***Превышение*** = 0. Используйте инструмент ***Рабочие параметры редактора*** панели Установки редактора (клавиша **F5**).
4. Установите необходимые параметры системы координат: ***Тип*** – **Декартова**, ***Углы*** – **градусы**, ***Расстояния*** – **миллиметры**, ***Начало системы координат*** – **Абсолютное**. Используйте инструмент ***Координаты*** панели ***Установки редактора*** (**F6**).

Удобно наблюдать за ходом построения в окне, вид в котором подобен стандартной изометрической проекции. Откройте для модели еще одно окно (*Новое окно***) и установите** *Именованные точки зрения* **(F9), вид "Изометрия 1" или "Изометрия 2".**

План работы

1. Стенки **2. Полки** **3. Стенка задняя** **4. Крепеж**



1. Ставим боковые стенки: левую и правую. Таким образом, очертим габариты изделия.
2. Между стенками создаем полки. Используем возможности инструментов bCAD "опираться" при построениях на существующие объекты. В этом случае, на стенки.
3. Приставляем заднюю стенку. Принцип тот же, что и для полок. Только другое расположение.
4. Расставляем крепеж. Опираемся на существующие детали – на полки.

Создание досок

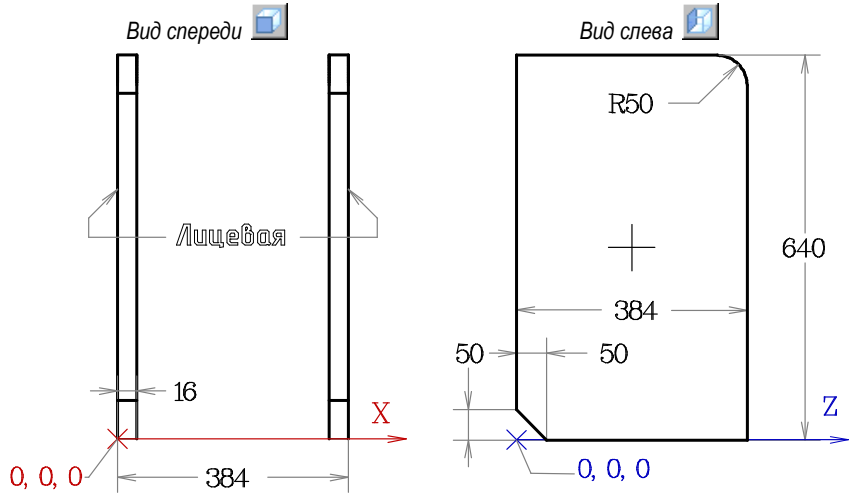
Все стенки и полки тумбочки делают при помощи приложения ***Прямоугольная панель***. Приложение создаёт 3D объект, имеющий форму доски с определёнными габаритными размерами в плане и заданной формой углов. Толщина и

внешний вид панели определяется выбранными материалами. Панель имеет определённое имя, которое задают в поле ***Наименование***, ***Код***. Материал основы, два материала покрытия плоскостей (могут отсутствовать) и направление их текстуры. Форму каждого угла можно задать отдельно, а можно сделать все углы одинаковыми. Расположение углов доски при вставке указано на пиктограммах инструмента. Тут же можно задать форму (фрезеровку) и материал покрытия (кромку) торцевых поверхностей детали.

При вставке в модель Вы должны указать положение базовой точки, и доска займет в пространстве модели заданное положение.

Базовая точка задаёт положение одной из шести вершин параллелепипеда, охватывающего доску. Вершины перебирают клавишей «Пробел».

Очень удобно строить модель так, чтобы вся она находилась в положительной части пространства модели, т.е., чтобы мировые координаты всех точек были положительными. Тогда величины координат будут почти всегда совпадать с размерами тумбы. На ***Виде спереди*** начало мировой координатной системе окажется в нижнем левом заднем углу модели. Ось **OX** пойдет по ширине тумбы, от левой стороны к правой; **OY** – по высоте, снизу вверх, а **OZ** – по глубине от задней стенки вперед, на нас.



Положение создаваемой панели в пространстве модели можно задать как относительно рабочего вида в ***Окне редактирования***, так и относительно плоскостей ***Мировой системы координат*** (определяется значением флага ***По рабочему виду***).

Стенки

Доски для обеих боковых стенок имеют одинаковую форму и габаритные размеры, а по расположению лицевой стороны и отверстий зеркально симметричны.

Поэтому вначале создадим и вставим правую стенку, затем, изменим положение лицевой стороны, ***Код доски***, ***Наименование*** и установим левую.

Запустите приложение *Прямоугольная панель* .

На экране Вы увидите диалог, открытый на закладке ***Геометрия***.

Задайте геометрию стенок:

1. ***Габариты*** панели **384** x **640**.
2. Установите флаг ***Маркировать центр***.

Маркер полезен при построениях, т.к. точно отмечает центр панели.

Кнопки и **(слева и справа от ширины стенки, размера 384), должны быть ОТЖАТЫ. Их назначение прояснится при создании полок.**

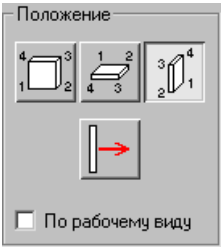
3. Щелчками мыши по кнопке ***Направление текстуры*** установите значение ***Вдоль стороны*** **B**., т.е. вдоль размера **640** – высоты стенки.

Таким образом, инструмент развернет текстуру материала вдоль стороны **B** панели – размер **640**, т.е. вдоль высоты стенки.

Кнопка ***Направление текстуры*** имеет три состояния: вдоль стороны **A** – , вдоль стороны **B** – , , безразлично . Это направление учитывает ***Раскрой*** .

Задайте *Положение* **панелей в пространстве:**

1. Снимите (если установлен) флаг ***По рабочему виду***. Помните, стенки ставим, ориентируясь по ***Мировой*** координатной системе.
2. ***Положение*** панели в пространстве модели – (вертикально).
3. Лицевая сторона – (справа).



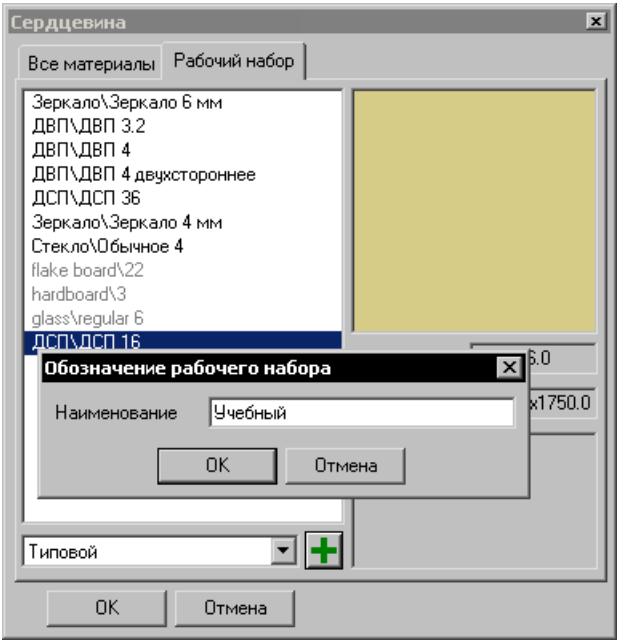
Обратите внимание, на то, какое положение займут углы панели. Согласно пиктограмме на кнопке, угол **1** – будет нижним дальним, со срезом под плинтус, а угол **3** – передним верхним, значит, его нужно скруглить. При таком положении, панель как бы рассматривается на виде слева.

Задайте *Оформление углов* **панели:**

1. ***Оформление углов*** у стенок – индивидуальное. Потому отожмите кнопку ***Все одинаковые*** .

2. Щелчками мыши по пиктограмме угла **1** установите его тип – **срезанный** , размеры = **50** x **50**,
3. Установите тип угла **3 – скругленный** , радиус = **50**,
4. Задайте для остальных углов тип **прямой** .

Назначаем материалы панелей. Будем исходить из предположения, что эта тумба первый предмет в разрабатываемой серии (заказе). Поэтому, предпримем меры для облегчения дальнейшей работы и не просто выберем нужные материалы из банка, а, попутно, создадим рабочий набор. Это позволит, при повторном применении материала, избавится от перелистывания длинного каталога.



Напомним, что ***Сердцевина*** панели из **ДСП 16мм**, а ***Лицевая*** и ***Тыльная*** стороны покрыты **Меламином** с текстурой **Орех светлый**.

Выберите материал *Сердцевины* **и внесите его в новый** *рабочий набор*:

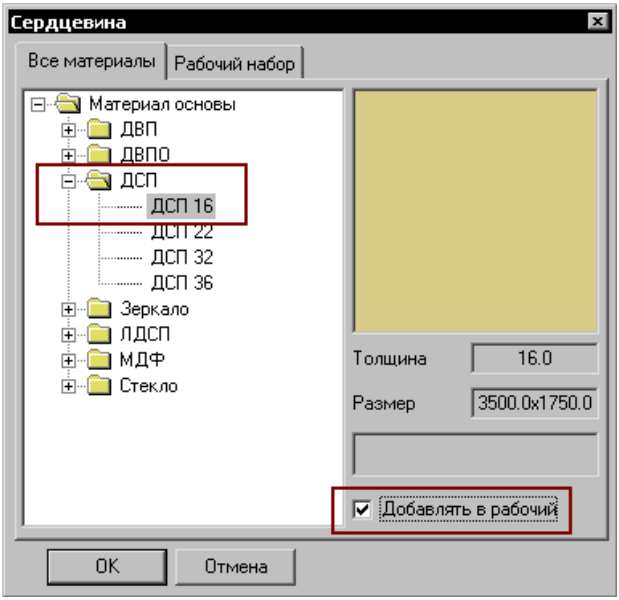
1. Щелкните по вызову диалога выбора материала для ***Сердцевины***.

На экране появится диалоговое окно.

2. Переключитесь на закладку ***Рабочий набор***.
3. Нажмите на кнопку ***Новый*** в нижней части диалога.
4. В появившемся окне, наберите ***Наименование*** нового набора, например, **Учебный,** и нажмите ***OK***.

Список материалов (в левой части диалога) нового набора, конечно, окажется пуст.

5. Переключитесь на закладку ***Все материалы***.



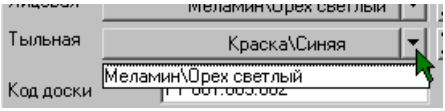
6. Найдите и выберите в ветке **ДСП** материал **ДСП 16**.
7. Установите флаг ***Добавлять в рабочий набор*** и нажмите кнопку ***OK***.

Выбранный материал будет назначен для сердцевины панели и внесен в текущий рабочий набор (**Учебный**).

8. Аналогично, задайте для лицевой стороны материал **Меламин \ Орех светлый**. Выбирать, естественно надо на закладке ***Все материалы*** и флаг ***Добавлять в рабочий набор*** должен быть установлен!

Материл ***Тыльной*** стороны, назначте через список быстрого выбора.

9. Просто щелкните по кнопке быстрого выбора из рабочего набора и, в появившемся списке укажите материал.



Список быстрого выбора показывает только содержимое рабочего набора.

Задайте *Код доски* **– ГТ 001.003.001 и** *Наименование* **– Стенка правая.**

Кроме формы панели в плане, приложение ***Прямоугольная панель*** позволяет заодно задать форму торцов панели и выбрать наносимый на них материал (кромки).

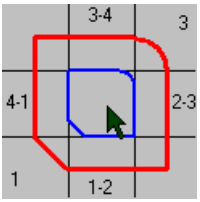
Задайте форму и материал кромок (торцов) панели:

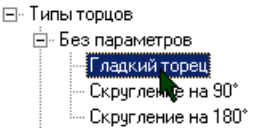
1. Переключитесь на закладку ***Торцы*** (см. рис. далее).
2. Выберите все торцы (щелчок мышью в центр рисунка

Шаг 2 **Шаг 3**

панели, выбранные торцы рисуются красными).

3. Назначьте форму (***Тип торца***) – **Гладкий торец**.





4. Задайте ***Материал*** – **Меламин \ Чёрный**. Действуйте так же, как при выборе материалов сердцевины и платей панели.

Вставьте панель в модель:

1. Щёлкните по кнопке ***Вставить*** (можно нажать клавишу Enter). В ***Окне редактирования*** в позиции (**0**, **0**, **0**), появится исходный объект, а у курсора-перекрестья — его фантом.

Если при нажатии на клавиши с цифрами окно *Ввод координат* **не появляется, то щёлкните мышью по заголовку** *Окна редактирования* **в любом месте и повторите набор.**

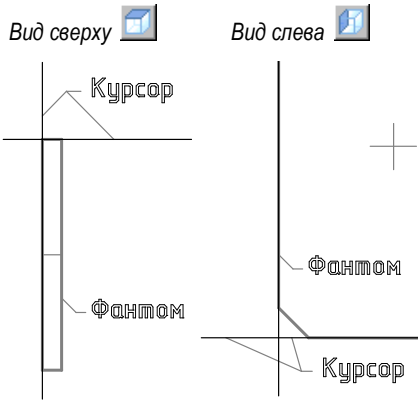
2. Закрепите объект. Введите с клавиатуры координаты базовой точки правой стенки тумбы (**384**, **0**, **0**).

Дело в том, что изначально, при вставке (вертикально), базовой точкой является ***правый нижний задний*** угол доски, т.е. угол **1**, причем **справа**. Именно поэтому координата **X** панели равна ширине тумбы **384**. Именно поэтому мы и предлагаем начать с правой стенки.

Конечно, можно указать положение базовой точки и мышью, на виде спереди. Включенное ранее выравнивание облегчит точное попадание. Координаты курсора можно отслеживать в верхней части окна.

Создайте и вставьте *левую* **стенку:**

1. Нажмите клавишу Esc (можно **правую** кнопку мыши). На экране вновь появится окно ***Прямоугольная панель***.
2. На закладке ***Геометрия*** измените параметры на соответствующие левой стенке тумбы. А именно: ***Наименование*** – **Стенка левая**. Лицевая сторона — (слева). ***Код доски*** пусть остается прежним – **ГТ 001.003.001**.
3. Щёлкните по кнопке ***Вставить*** (или нажмите клавишу Enter). В ***Окне редактирования*** в позиции (**0, 0, 0),** появится исходный объект, а у курсора-перекрестья — его фантом.

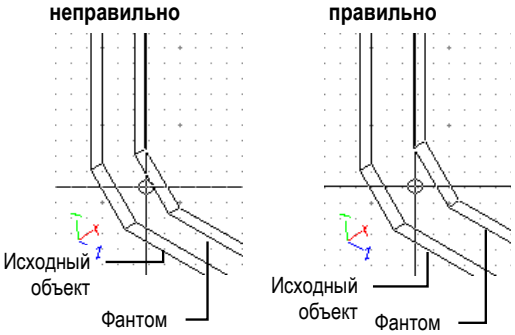


Левую панель удобнее вставить за левый нижний задний угол.

4. Нажимайте клавишу «**Пробел**» до тех пор, пока фантом не встанет к курсору-перекрестью именно этим углом.

Многие люди проверяют положение точки, поочередно посмотрев на модель с двух стандартных направлений. Например, спереди, затем, слева. На виде спереди панель должна быть справа от курсора, на виде справа – слева (см. рис.).

Если при нажатии на Пробел изменения базовой точки не происходит — щёлкните мышью по заголовку *Окна редактирования* в любом месте.



Людям, имеющим опыт 3D моделирования, можно выбрать базовую точку и на одном изометрическом виде. На рисунках слева Вы видите исходный объект и фантом панели с точки зрения **Изометрия 1**. Установить вид можно инструментом ***Именованные точки зрения*** (**F9**).

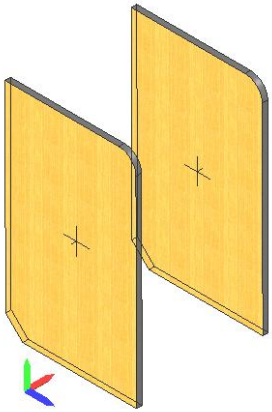
Чтобы лучше видеть, к какой стороне панели привязана базовая точка — увеличивайте изображение колёсиком мыши.

5. Укажите положение базовой точки левой стенки тумбы. Её координаты (**0, 0 ,0**), также удобно ввести с клавиатуры.

В результате построений в модели окажутся две панели – правая и левая стенки. Обратите внимание, что маркеры панели (перекрестья и отрезок в центре) "смотрят" в противоположные стороны. Это значит, что в лицевые стороны панелей находятся с разных сторон.

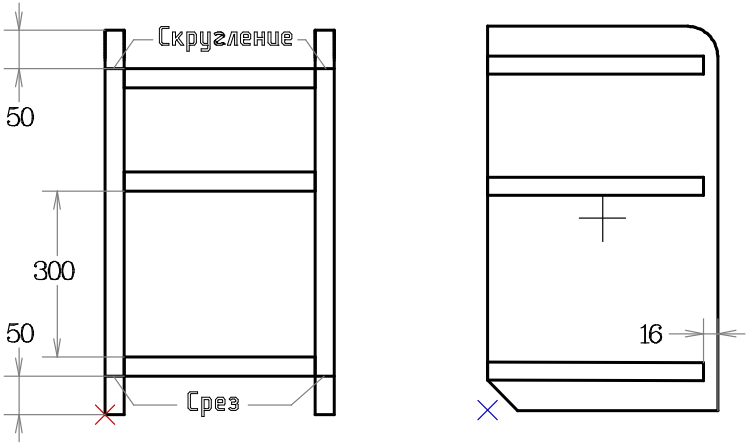
Полки

При создании полки тумбы используются возможности приложения ***Прямоугольная панель*** вставлять новую доску между уже существующими. При этом приложение само вычисляет все габариты нового объекта с учётом заданных отступов/выступов. Передние кромки полок утоплены относительно передних кромок боковых стенок на толщину листа. Поэтому для этой кромки следует задать отступ, равный **-16** мм.



Все торцы, кроме заднего, покрыты кромочным материалом. Тем же, что и у стенок. Все параметры у полок одинаковые: одинаковые габариты, материалы сердцевины и платей – значит настройка одна.

Вставлять полки предлагается в следующем порядке: нижняя, средняя, верхняя.



Верхнюю полку ровняем по низу скругления (**50** мм от верха), нижнюю – по верху среза (**50** мм от низа), а среднюю устанавливаем на заданном расстоянии от нижней (**300** мм). Во всех случаях используем привязку ***В узел поверхности*** .

Удобнее всего будет работать на ***Виде спереди*** . На нем легко указывать стенки, хорошо видно расположение полок и видно за какую плоскость (верхнюю или нижнюю) курсор "держит" фантом. Впрочем, вставлять полки можно и на других видах. Можно даже "вертеть" модель процессе работы. Главное – хорошо видеть нужные объекты.

Полки стоят между боковыми стенками впритык, без отступа. Передняя кромка заглублена от передней кромки стенок, а задняя – ровно. Программа "знает" расположение и размеры боковых стенок и может по ним сама определить размеры

полок. Нужно только правильно задать отступы: **-16** мм (именно "минус!") для передней кромки и **0** – для всех остальных.

Обратите внимание, что если вставлять новую панель между двумя вертикальными на виде спереди и задать положение панели , то – отступ / выступ от левой панели, – от правой, – отступ / выступ от переднего (ближнего к наблюдателю) края панели, – от заднего (дальнего) края. Отступ получается при отрицательной величине, а при положительной, новая панель начнет "врезаться" в стоящие, вплоть до выхода и образования свесов, но отсчет величины идет от **внутренних** плоскостей стоящих панелей. Для передней и задней кромки отрицательная величина дает отступ, а положительная – выступ.

Настройте параметры полок:

1. Если Вы ещё не прервали работу приложения после вставки левой стенки, то нажмите клавишу **Esc**, иначе – запустите его. На экране вновь появится окно ***Прямоугольная панель***.
2. Полки удобнее всего расставлять на Виде спереди. Установите его.
3. На закладке ***Геометрия*** измените параметры на соответствующие полке тумбы: ***Наименование*** доски – **Полка тумбы**. Оставим неизменным ***Код доски***.
4. Установите ***Положение*** . Лицевая сторона – (сверху). При таком положении, панель как бы рассматривается на виде сверху.
5. Нажмите кнопки , , , . Размеры задавать не требуется. Их определит программа, а от Вас требуется задать отступы от стенок. Величина ***выступа/отступа*** для передней стороны = **-16**(именно минус), для остальных, боковых сторон , и задней кромки = **0**.

Вплотную к внутренним плоскостям и их задней кромке , но отступить на **16** мм от передней кромки стенок .

6. ***Оформление углов*** – ***Все одинаковые***; угол **1**, а значит все – прямой .
7. Переключитесь на закладку ***Торцы***. Выберите все торцы (опять щелчок мышью в центр рисунка панели, выбранные торцы отображаются красным цветом), снимите выбор с торца **4-3** и отмените использование материала для оставшихся (кнопка).

Таким образом, все кромки кроме задней будут закрыты материалом.

Создайте полку и установите на нужные места:

1. Щёлкните по кнопке ***Вставить*** (можно нажать клавишу **Enter**). Окно приложения исчезнет.
2. Включите привязку ***В узел поверхности*** , а ***Привязку в проекцию*** отключите.

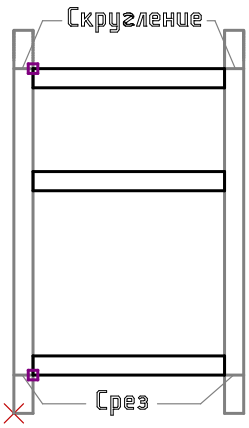
Это позволит правильно выполнить построения на любом виде.

3. Установите в окне редактирования ***Вид спереди*** .

4. Укажите курсором квадратом одну из стенок. Например, **левую**, на любой ее линии. Затем укажите **вторую** стенку.

У курсора-перекрестья появится фантом объекта. Он располагается под горизонтальной линией курсора-перекрестья. При перемещении курсора фантом перемещается только вдоль указанных досок. Таким образом, курсор указывает положение верхней плоскости панели.

5. Укажите точку вставки на одной из линий скругления стенки, поскольку именно на этом уровне должен находиться верх полки (см. рисунок, обведена квадратиком). Точность попадания обеспечивается привязкой ***В узел поверхности***.

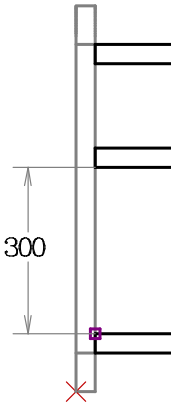


Впрочем, можно использовать любой конец любой линии скругления. Все они находятся на одном уровне, а от смещений в стороны – "удержат" стенки.

1. Установите ***Базовую точку*** панели на нижнюю плоскость (клавиша «**Пробел**», фантом панели перепрыгнет и займет положение над линией курсора).
2. Укажите точку на одной из линий **среза** стенки.

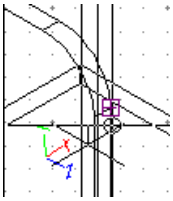
Если при нажатии на «Пробел» изменения базовой точки не происходит, то щёлкните мышью в любом месте заголовка *Окна редактирования*.

Средняя полка тумбы находится на **300** мм выше нижней. Точнее, это расстояние между полками. Между её нижней стороной и верхней плоскостью нижней полки **336** мм (**320** мм + **толщина панели**). Таким образом, положение точки вставки средней полки при отсчете от верхней плоскости нижней полки по ***Мировой*** координатной системе (**0, 300, 0**).



1. Наберите на клавиатуре положение (координаты) средней полки (**0, 300, 0**) и на появившейся панели ввода координат нажмите кнопку ***От точки***. Панель координат исчезнет.
2. Укажите точку отсчета на верхней плоскости нижней полки (например, как на рисунке). Вам вновь поможет привязка ***В узел поверхности***.

Имеющие опыт 3D моделирования, могут расставить полки и на произвольном виде, например на виде **Изометрия 1** (***Именованные точки зрения***, **F9**).



В этом случае, необходимо отключить режим ***Привязка в проекцию*** и аккуратно указывать точки вставки. На рисунке показан пример установки верхней полки. Точка вставки указана на линии конца скругления. Малиновый квадратик-маячок индицирует привязку ***В узел поверхности***. Именно по этой точке встанет полка в модель.

Работа на изометрической проекции требует большего опыта, но позволяет обходиться без переключения видов.

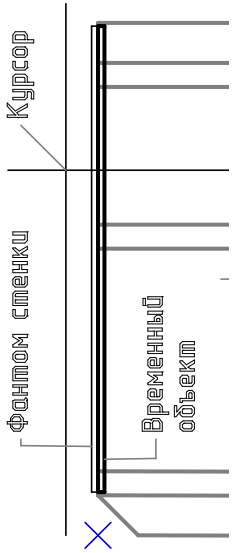
Чтобы bCAD использовал истинные координаты указанной точки, а не координаты её проекции на плоскость рисования, отключайте режим ***Привязка в проекцию***. Цвет маячка привязки должен быть малиновым, а не зеленым!

Задняя стенка

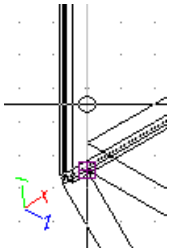
Задняя стенка выполнена из ДВП, и её лицевая сторона обращена вперед. Она накладная и со всех сторон, от каждого края, имеет отступ 2 мм, поэтому должна "наползать" на боковые стенки на **14** мм (16 мм толщина стенки – 2 мм отступ, кнопки и). Верхний край отступает от верха стенок на **–52** мм (50 мм скругление + 2 мм отступ, кнопка), нижний – на **–52** мм от низа (50 мм срез + 2 мм отступ, кнопка). Ее, так же, как и полки, устанавливают по существующим стенкам. Положение – . Используйте возможность задавать выступ/отступ. Лицевая (передняя) сторона задней стенки лежит на задних кромках боковых стенок внахлест. Поэтому вставлять ее очень удобно на виде слева или сверху .

Установите заднюю стенку:

1. Если Вы еще не прервали работу приложения ***Прямоугольная панель*** после вставки полок, то нажмите клавишу **Esc**, иначе – запустите его. На экране вновь появится окно ***Прямоугольная панель***.
2. На закладке ***Геометрия*** измените параметры на соответствующие задней стенке тумбы. ***Наименование*** панели – **Полка тумбы** (это не опечатка, оно будет исправлено в следующем упражнении, так же как и ***Код доски***). ***Материал сердцевины*** – **ДВП 4**. Материалы ***лицевой*** и ***тыльной*** стороны – очистить. Кнопки , , , должны быть нажаты. Установите величины ***выступа*** на стенки = **14** (рядом с кнопками ,) Установите величины ***отступа*** от верхнего и нижнего края стенок = **-52** (рядом с кнопками ,). Установите Положение . Лицевая сторона – (спереди).
3. Переключитесь на закладку ***Торцы*** и отмените использование материала для всех торцов (щелчок мышью в центр рисунка панели и кнопка).
4. Щёлкните по кнопке ***Вставить*** (можно клавишу **Enter**). Диалог приложения исчезнет.



5. В ***Окне редактирования*** укажите квадратом курсора одну из стенок, например, левую. Затем – вторую. У курсора-перекрестья появится фантом объекта. При перемещении курсора фантом перемещается только вдоль указанных досок.
6. Установите ***Вид слева*** . Поместите изображение тумбы примерно в центр экрана (***Показать всё*** , затем, установить курсор мыши в центр экрана и слегка уменьшить изображение ее колесиком). Подвигайте мышь влево-вправо. У задней кромки боковых стенок виден временный объект, а вместе с курсором мыши будет двигаться его фантом.
7. Сместите курсор влево так, чтобы его **вертикальная** линия вышла **за пределы модели**. Фантом стенки будет двигаться за курсором, выйдет из-за боковых стенок и останется "лежать" на их кромках.
8. Щелкните **левой** кнопкой мыши, и на месте фантома окажется задняя стенка, а временный объект исчезнет.



Имеющие опыт 3D моделирования могут установить заднюю стенку также и на произвольном виде. В этом случае, необходимо аккуратно указать точку вставки. На рисунке показан пример установки на виде **Изометрия 1**. Точка вставки указана на линии конца среза. Малиновый квадратик-маячок индицирует привязку ***В узел поверхности*** . Именно по этой точке встанет полка в модель.

Все доски созданы и размещены. Сохраните модель, и перейдем к следующему упражнению крепежу.

№2 – Расстановка крепежа

Для соединения крышки, дна, полок и боковых стенок использованы уголок **ФС 21**, винты **М4х10** ГОСТ 17475-80 с гайками-футорками **М4**. Такие элементы создают и расставляют с помощью приложения ***Крепёж*** . Выполняя упражнение, Вы узнаете, как добавить в банк данных новый типовой крепеж и как расставляют крепеж и комплектующие по панелям. Приемы копирования и зеркального отражения эффективны на сложных моделях и здесь применены в учебных целях. Упражнение выполняют на модели ***Простая тумба***, созданной ранее. Вы можете взять готовую в файле **tumba_2.bdf**.

Действуем в следующем порядке:

1. Добавляем в банк данных новый типовой крепеж, соответствующий требуемому. Естественно, в следующий раз Вы возьмете готовый.
2. Расставляем крепеж по одной полке. По одной и по другой ее стороне.

3. Копируем крепеж на остальные полки.

Правильная расстановка крепежа в модели гарантирует правильное размещение отверстий (присадку) на чертежах и точный учёт количества фурнитуры в ***Отчёте***, ***Спецификации*** и ***Смете***.

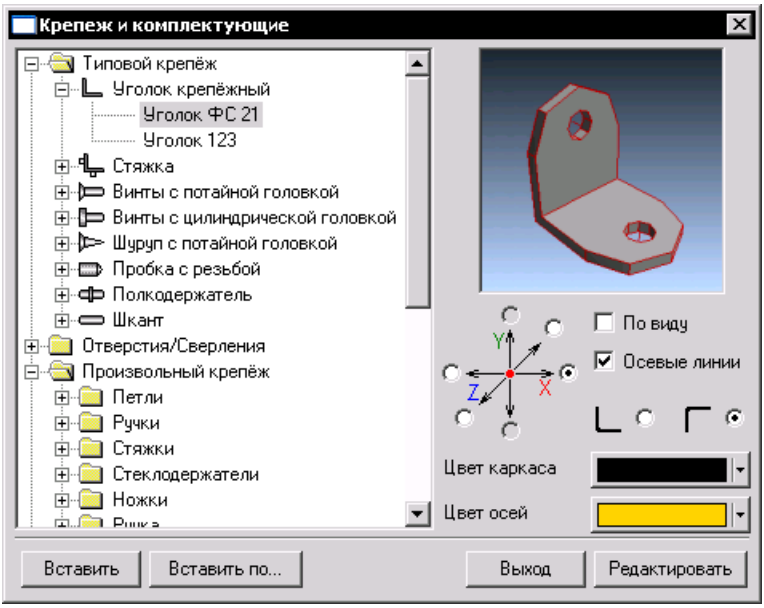
При использовании демонстрационной версии программы bCAD, необходимо выполнить *Добавление нового типового крепежа* **и** *Вставку исходных элементов,* **не прерывая работу инструмента. Это связано с тем, что демонстрационная версия не запоминает добавленные элементы в банке крепежа.**

Добавление нового типового крепежа

Хотя эти элементы крепежа для приложения являются типовыми, точно такого комплекта в поставляемом с bCAD списке нет. Есть все компоненты, но в комплект они не собраны.

Добавьте комплект уголок **ФС 21**, винты **М4х10** ГОСТ 17475-80 с гайками-футорками **М4** в список крепежа.

1. Запустите приложение ***Крепёж***. На экране появится диалоговое окно ***Стандартные элементы***.

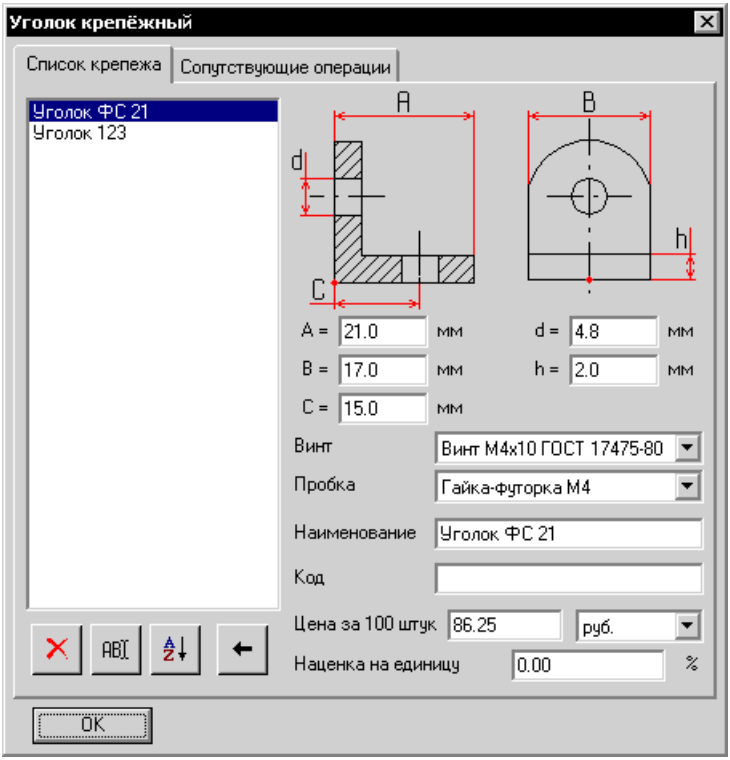


2. Выберите в списке ***Фурнитура*** пункт ***Уголок крепёжный*** и щёлкните кнопку ***Редактировать***. На экране появится окно редактирования свойств соответствующего типа деталей (см. рис. ниже).
3. Выберите в списке элементов (слева) **Уголок ФС21**. В списке ***Винт*** – **Винт М4х10 ГОСТ 17475-80**, ***Пробка*** – **Гайка-футорка М4**.

4. Нажмите кнопку ***Записать***, и Ваша информация будет внесена в базу данных стандартных элементов.

Теперь вместе с уголком **ФС 21** автоматически будут вставляться указанные винт и пробка.

5. Щёлкните по кнопке ***OK***. Окно редактирования исчезнет, а на экране вновь окажется окно ***Стандартные элементы***.



Необходимый крепёжный комплект готов к применению.

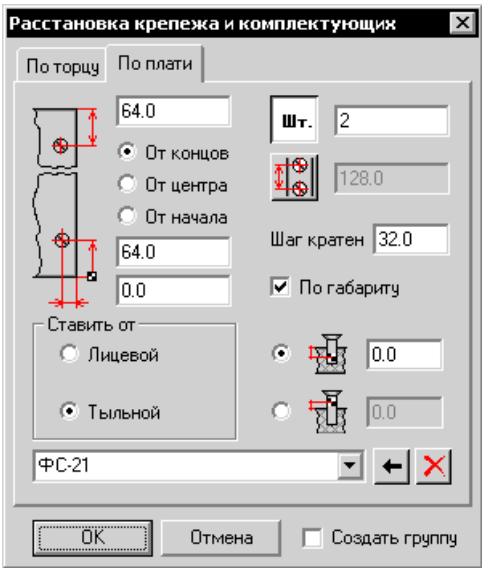
Расстановка по полке

На одну сторону полки устанавливают два уголка. Расстояние от конца торцевой поверхности не должно быть меньше **64** мм. Самый удобный способ, воспользоваться автоматической расстановкой – ***Вставить по…*** (панели) приложения ***Крепёж*** . Вначале на левую, затем, на правую. Можно и наоборот.

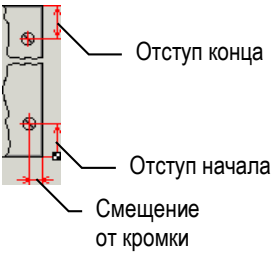
1. Приложение ***Крепёж*** по-прежнему активно (иначе запустите его). Выберите в списке элементов ***Уголок ФС21*** и нажмите кнопку ***Вставить по….*** На экране появится диалог **Расстановка крепежа и комплектующих**.

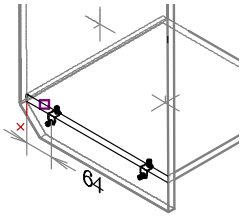
2. Установите ***Отступ начала*** = ***Отступ конца*** = **64**. ***Смещение от кромки*** = **0**. Заглубление в плать = **0**.

Переключатель видов расстановки в положение ***От концов***, переключатель ***Ставить по*** в положение ***Тыльная***.



3. Нажмите кнопку ***Шт.***, а кнопку (шаг расстановки), наоборот, отожмите.
4. ***Шаг кратен*** = **32** мм, хотя для 2-х штук при расстановке ***От концов***, это значение роли не играет.
5. Флаг ***По габариту*** рекомендуется установить, хотя для панелей с прямыми углами (без срезов или скруглений) его значения безразлично.





6. Укажите точку вставки уголка на левом ребре нижней пласти полки, вблизи задней стенки (см. рис. ниже). Привязки роли не играют.

Уголок, вместе с соответствующими винтами и пробками, будет установлен в модель точно к левому нижнему заднему углу полки.

7. Аналогично, установите крепеж на правую сторону.
8. Завершите работу приложения ***Крепёж*** (клавиша **Esc**, затем кнопка ***Выход***).

Таким способом нам удалось правильно установить положение опорных плоскостей уголка. Они прижаты к соответствующим панелям тумбы. Расстояние от краев панелей и кратность расстояния между уголками гарантируется. Но если Вы

неправильно указали положение тыльной стороны полки, то уголки окажутся сверху. В таком случае, надо исправлять положение стороны. О том, как можно исправить, или изменить панели, Вы узнаете дальше.

Размножение крепежа

Конечно, теперь можно вставить крепеж на вторую сторону полки и даже на остальные полки, но, для тренировки, получим остальной крепеж при помощи инструментов ***Зеркально отразить*** и ***Копировать*** панели ***Трансформации***. Эти приемы эффективны только на сложных моделях и здесь применены в учебных целях.

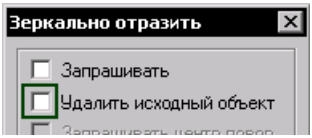
Зеркальное отражение на вторую сторону

Крепёжные элементы полки на виде спереди расположены симметрично. Получите их инструментом ***Зеркальное отражение***. В качестве ***начальной*** и ***конечной*** точки линии зеркального отражения указывайте концы маркера задней стенки.

1. Установите ***Вид спереди*** (Ctrl+F) и возмите инструмент ***Пометить***.
2. Щёлкните мышью по изображению крепёжного элемента. Поскольку на этом виде проекции переднего и заднего элементов совпадают, то выбраны будут оба. Помеченные элементы будут выделены цветом.

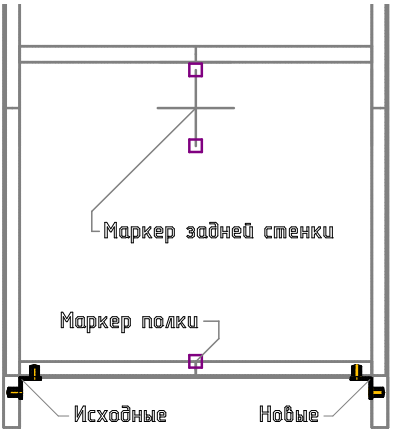
Если Вы случайно пометили лишний объект, например, стенку, снимите с него пометку. Не прерывая работу инструмента *Пометить*, **нажмите клавишу** Ctrl **и, удерживая ее нажатой, щелкните по линии помеченного объекта.**

3. Активизируйте инструмент ***Зеркальное отражение***.
4. Убедитесь, что инструмент не только создаст новые объекты, но и сохранит исходные. Для этого вызовите настройки (F10) и снимите флаг ***Удалить исходный объект (если он стоит, конечно).***



5. Включите привязку ***В вершину отрезка***.
6. Укажите ***Начало линии зеркального отражения*** – нижний конец маркера задней стенки. Можно, также использовать конец маркера одной из полок, например нижней.
7. Укажите ***Конец линии зеркального отражения*** – верхний конец маркера задней стенки. Можно, также использовать конец маркера другой полки, например верхней.

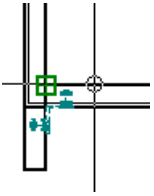
На правой стороне полки появятся новые уголки.



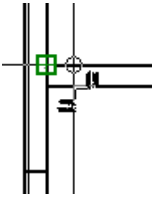
Копирование крепежа на остальные полки

Крепёж на нижней полке расставлен. На остальных полках он размещен точно также. Поэтому просто скопируем его с нижней полки на остальные. Исходное и новое положения базовой точки – это соответствующие точки рёбер полок. Операцию можно выполнять как на виде спереди, так и на видах слева и справа. Поскольку по стандартному виду трудно сказать, к ближнему или дальнему ребру произошла привязка в узел поверхности, то включим ***Привязку к проекции*** .

Шаг 5



Шаг 6



Скопируйте крепеж на остальные полки:

1. Пометьте весь крепёж нижней полки. Удобно будет выбрать объекты рамочкой слева на право.
2. Убедитесь, что привязка ***В узел поверхности*** **включена**.
3. Если Вы будете указывать базовые точки на ***Виде спереди***, то **включите** режим ***Привязка к проекции***. Индикатор-маячок привязки, в этом режиме, будет зеленого цвета.
4. Активизируйте инструмент ***Копировать***.
5. В качестве ***Базовой точки*** укажите верхний левый угол нижней полки.
6. Укажите ***Новое положение базовой точки*** – верхний левый угол средней, а затем верхней полки.

Построения закончены. Сохраните результат (Меню ***Файл / Сохранить*** или кнопка или клавиши Ctrl+S).

№3 – Получение отчёта

Выполняя упражнение, Вы получите ответ на вопрос:

- Как получить информацию о составе секции, необходимую для разработки спецификации и экономических расчётов?

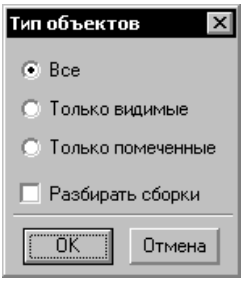
Используем приложение ***Отчёт*** . Оно собирает информацию непосредственно из модели, позволяет просмотреть её, вставить в электронную таблицу MS Excel и записать в текстовый файл в разных форматах. Первый формат (текст с табуляцией) приспособлен для оформления данных в таблицу MS Word. Второй – формат CSV (величины разделённые запятыми) – для последующего импорта в различные программы и базы данных. Упражнение выполняют на модели ***Простая тумба***, созданной ранее. Вы можете взять готовую в файле **tumba_3.bdf**.

Создание и просмотр отчёта

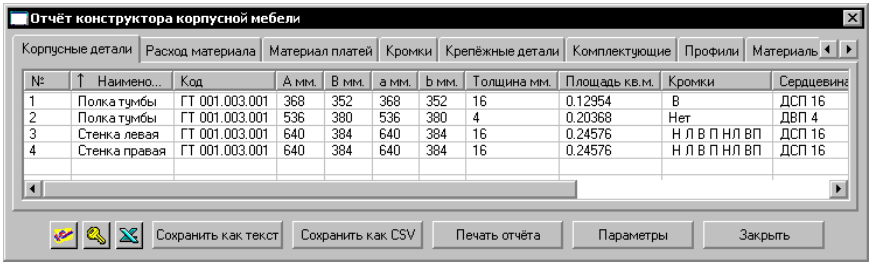
Упражнение выполняются на модели ***Простая тумба***, созданной ранее. Вы опробуете на деле приложение комплекта **bCAD Мебель**: ***Отчёт*** .

Перед выполнением упражнения откройте проект тумбы. Используйте ***Главное меню*** пункт ***Файл/Открыть*** (Ctrl+O). Это может быть модель, сохраненная Вами после предыдущего упражнения, или готовая из файла **tumba_2.bdf**.

1. Активизируйте приложение ***Отчёт*** (Не путать с одноимённым инструментом меню ***Файл***!).
2. В появившемся запросе ***Тип объектов***, установите переключатель в положение ***Все*** и нажмите кнопку ***OK***. Теперь приложение соберет информацию обо всех деталях модели не зависимо от видимости разделов и пометки. Поскольку в модели нет сборок, то состояние флага ***Разбирать сборки*** значения не имеет. И все-таки его лучше снять. Сбор информации пройдет быстрее.



3. На экране появится панель приложения, открытая на закладке ***Корпусные детали***. Просмотрите информацию в окне. Используйте горизонтальную полосу прокрутки для просмотра информации, которая не поместилась в окне. Окно отчета можно растягивать и уменьшать.

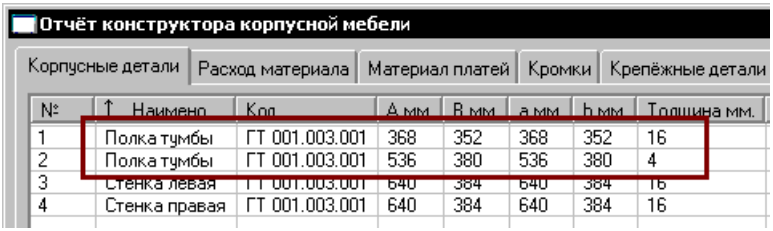


4. Просмотрите сведения, приведенные на закладках ***Расход материалов***, ***Материал платей***, Кромки и крепежные детали. Остальные закладки пусты, т.к. в модели нет профильных деталей и комплектующих.

Переименование и изменение кода корпусных деталей

Обратите внимание, что в списке имеется две детали под именем **Полка** (выделено красным прямоугольником). Одна из них имеет толщину 16 мм – это и есть настоящая полка. Толщина другой детали 4 мм. Конечно, это задняя стенка тумбы. Вспомните, её специально назвали неправильно.

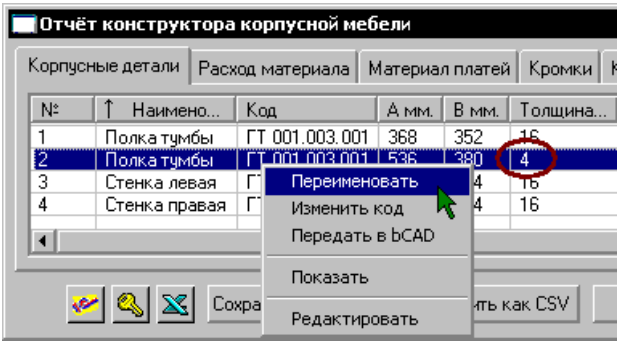
Приложение ***Отчёт*** позволяет исправить эту ситуацию прямо в таблице. Изменить можно как ***Наименование***, так и ***Код*** детали.



Исправьте имя панели:

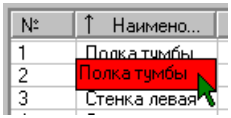
1. Переключитесь на закладку ***Корпусные детали***.

2. Щёлкните **правой** кнопкой мыши по строчке с названием панели ***Полка тумбы*** и ***Толщиной*** = **4** мм. На экране появится контекстное меню.

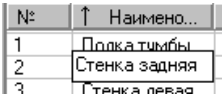


3. Выберите в контекстном меню пункт ***Переименовать***. Меню исчезнет, а имя панели выделится красным цветом.

Шаг 3



Шаг 4



4. Наберите на клавиатуре новое имя панели ***Стенка задняя*** и нажмите **Enter**.

Деталь в списке получила новое имя. Таким способом можно поочередно переименовать несколько деталей.

Через контекстное меню можно изменить и ***Код*** детали. Многие предприятия используют для каждой детали уникальный код. Если при построении модели, Вы следовали всем указаниям, то не задавали коды деталей и они одинаковы.

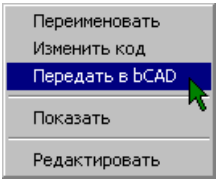
Используя контекстное меню, задайте деталям тумбы уникальные коды:

Стенка правая – **ГТ 001.003.001**, Стенка левая – **ГТ 001.003.002**, Полка тумбы – **ГТ 001.003.003** и Стенка задняя – **ГТ 001.003.004**.

Однако изменения произошли только в списке приложения. В модели, по которой отчет получен, панели имеют прежние имена и коды. Вы можете распечатать или экспортировать такой отчет, закрыть приложение и … начинать сначала. При следующем запуске приложения ***Отчёт*** вы получите то, с чего начали и сможете задать новые имена и коды. Это бывает удобным. Иногда.

Как правило, нужно чтобы детали модели тоже получили новые значения.

Чтобы внесённые изменения отразились в проекте bCAD:



1. Вновь активизируйте контекстное меню (щелчок **правой** кнопкой мыши по любому месту списка).
2. Выполните пункт меню ***Передать в bCAD***. Изменения списка будут внесены в модель, и на экране появится окно с сообщением: "**Операция завершилась успешно**".
3. Щёлкните по кнопке OK окна сообщения, и оно исчезнет.

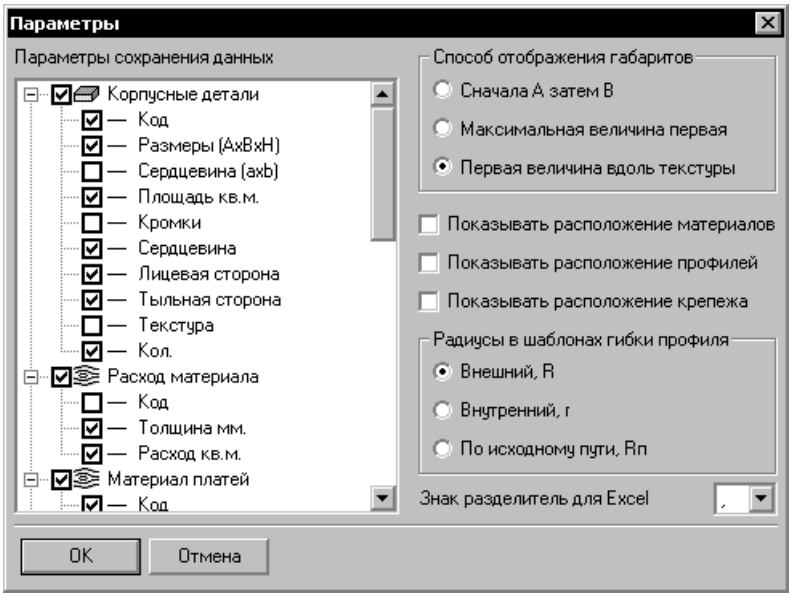
Убедитесь, что изменения произошли. Для этого завершите работу приложения (кнопка ***Закрыть***) и вновь запустите его. Посмотрите на имена панелей. У Вас должна быть одна строчка **Полка тумбы** и одна **Стенка задняя**, а коды деталей должны соответствовать заданным.

Разные формы отчёта

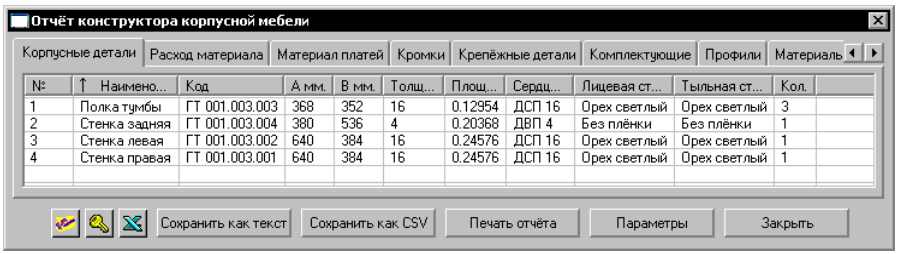
Отчет собирает много информации. Нередко она избыточна и появляется желание скрыть некоторые колонки.

Чтобы скрыть "лишние" колонки отчета:

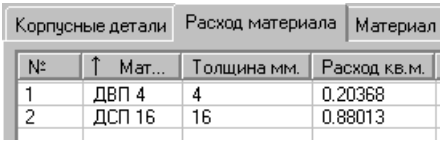
1. Активизируйте приложение ***Отчёт*** . На экране появится панель приложения, открытая на закладке ***Корпусные детали***. Просмотрите информацию в окне.
2. Щёлкните по кнопке ***Параметры***. Появится одноимённое диалоговое окно.
3. Установите флаги напротив тех данных, которые Вы хотите видеть, распечатывать или сохранять и щёлкните по кнопке ***OK***. Для начала, установите все флаги.
4. Посмотрите на закладку ***Корпусные детали***. Возможно, что она такая широкая, что не вся помещается на экране (см. ниже) и для просмотра приходится ее "прокручивать".
5. Вновь нажмите кнопку ***Параметры*** и в ветке ***Корпусные детали*** снимите флаги ***Сердцевина (axb)***, ***Кромки*** и ***Текстура***, а ветке ***Расход материала*** флаг ***Код***. Переключатель ***Способ отображения габаритов*** установите в положение ***Первая величина вдоль текстуры***.



6. Посмотрите на закладку ***Корпусные детали***. На ней исчезли столбцы с размерами сердцевины ***a*** и ***b***, с описанием кромления панели ***Кромки*** и с направлением текстуры. Скорее всего, теперь содержимое закладки видно полностью (рис. ниже), а размеры сердцевины для тонкой кромки такие же, как у детали, кромление лучше видно в модели, размер в колонке A вдоль текстуры и ее направление понятно.



7. Переключитесь на закладку ***Расход материала***. На ней имеются колонки ***Материал***, ***Толщина*** и ***Расход***. Колонки ***Код*** нет. Она нужна программам для учета, а человеку – мешает.

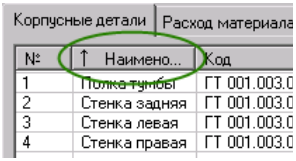


Щелчками мыши по заголовкам столбцов отчета, Вы можете изменить порядок сортировки строк таблиц отчета. Расположить в алфавитном порядке ***Наименований*** или по возрастанию ***Кода*** или размера и т.д.

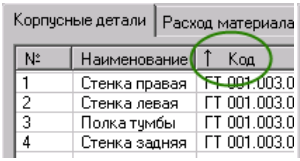
Попробуйте сортировку таблиц по разным столбцам:

1. Переключитесь на закладку ***Корпусные детали***. Изначально, панели в таблице расположены в алфавитном порядке ***Наименования***. У заголовка столбца нарисована стрелка – указатель порядка сортировки.

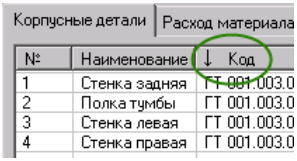
Шаг 1



Шаг 2



Шаг 3



2. Щелкните мышкой по заголовку столбца ***Код***. Отчет пересортирует строки в порядке убывания кода. Теперь стрелка появится у заголовка этого столбца.
3. Еще раз щелкните мышкой по заголовку столбца ***Код.*** Отчет переставит строки в порядке возрастания кода деталей. Стрелка у заголовка изменит направление.

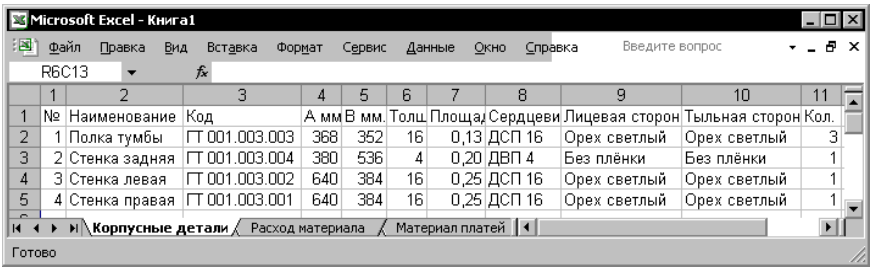
Проверьте сортировку таблицы по другим заголовкам и на других закладках.
Бывает удобно работать в таблицах, отсортированных по размеру деталей.

Данные из таблиц отчета передаются на печать "как есть", т.е. что Вы видите в отчете, то и будет на распечатке, передано в Excel, выдано в текстовый файл.

Вставка отчёта в MS Excel

Если на Вашем компьютере установлена электронная таблица MS Excel, то приложение ***Отчёт*** может передать всю информацию непосредственно в неё. Сделать это очень легко.

1. Если Вы прервали работу приложения ***Отчёт*** , то запустите его.
2. Щёлкните по кнопке . Произойдет автоматический запуск MS Excel, и Вы увидите электронную таблицу с отчётом. Таблица разбита на листы точно так же, как отчёт на закладки, т.е. содержимое закладки отчета попадает на одноименный лист таблицы.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	№	Наименование	Код	А мм	В мм.	Толщ	Площа	Сердцеви	Лицевая сторон	Тыльная сторон	Кол.
2	1	Полка тумбы	ГТ 001.003.003	368	352	16	0,13	ДСП 16	Орех светлый	Орех светлый	3
3	2	Стенка задняя	ГТ 001.003.004	380	536	4	0,20	ДВП 4	Без плёнки	Без плёнки	1
4	3	Стенка левая	ГТ 001.003.002	640	384	16	0,25	ДСП 16	Орех светлый	Орех светлый	1
5	4	Стенка правая	ГТ 001.003.001	640	384	16	0,25	ДСП 16	Орех светлый	Орех светлый	1

3. Сохраните полученную таблицу (меню ***Файл/Сохранить***) и пользуйтесь ей, как обычной книгой Excel.

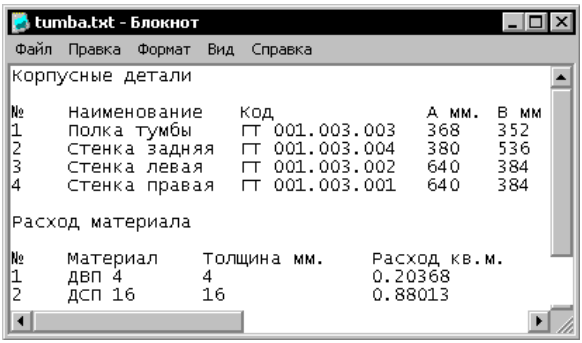
Для правильной передачи числовых значений нужно установить одинаковые десятичные разделители в параметрах приложения ***Отчёт*** и в настройке ***Сервис*** \ ***Параметры*** \ ***Международные*** у Excel.

Сохранение отчёта в виде текста

Содержимое таблиц отчета можно записать в стандартный текстовый файл.

1. Нажмите на кнопку ***Сохранить как текст***, в появившемся стандартном диалоговом окне укажите файл для сохранения отчёта в текстовом формате.
2. Нажмите на кнопку ***Сохранить как CSV***, в появившемся стандартном диалоговом окне укажите файл для сохранения отчёта в текстовом формате **CSV**.

Текстовый отчёт можно просмотреть и распечатать с помощью любого текстового редактора, например, стандартного приложения ***Блокнот*** (см. рис. ниже).



№4 – Получение и распечатка чертежей

Упражнение выполняют на модели ***Простая тумба***, созданной ранее. Вы можете взять готовую в файле **tumba_4.bdf**. Выполняя это упражнение, Вы получите ответ на вопрос

- Как получить эскизы деталей изделия, которые легко довести до рабочих чертежей?

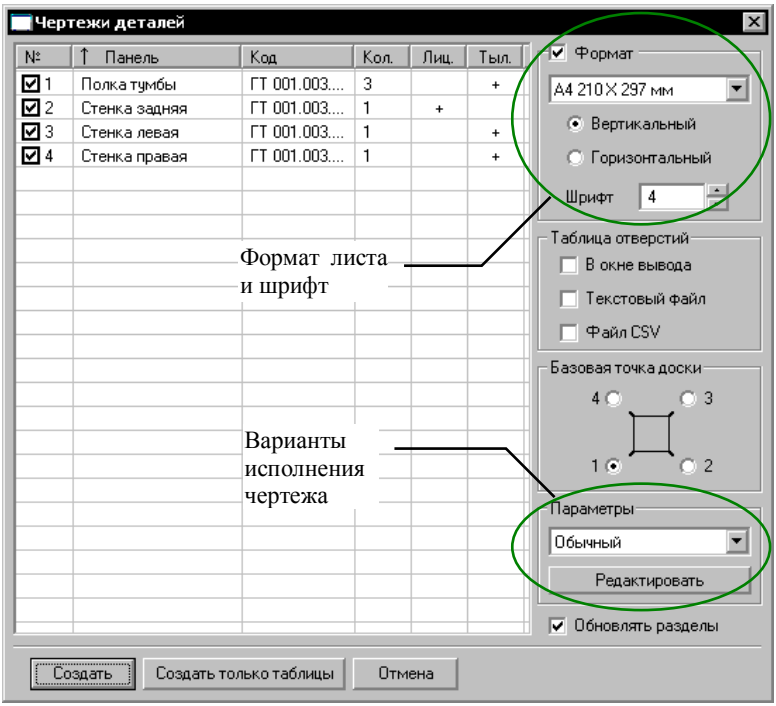
Вы опробуете на деле приложение

- Чертежи деталей.

Это приложение позволяет автоматически получить рабочие чертежи деталей и избавит Вас значительной части рутинного труда.

Создание чертежей стандартного формата

Перед выполнением упражнения откройте проект тумбы. Используйте ***Главное меню*** пункт ***Файл/Открыть*** (Ctrl+O). Это может быть модель, сохраненная Вами после предыдущего упражнения, или готовая из файла **tumba_4.bdf**.



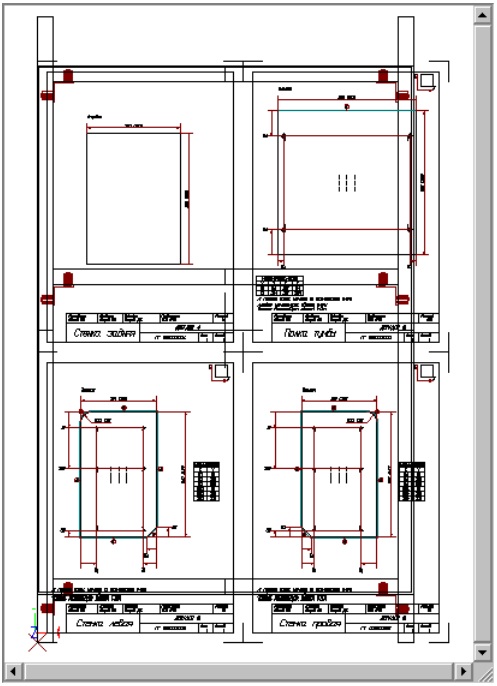
Создайте чертежи панелей для построенной тумбы:

1. Активизируйте приложение ***Чертежи деталей*** .
2. Установить флаг ***Формат*** и, в списке ниже выберите **А4 210x297**. Переключатель переведите в положение ***Вертикальный***.
3. Величина ***Шрифт*** = **4** мм. При этой величине текст достаточно хорошо читается и, в то же время, места для надписей обычно хватает.
4. Базовая точка – **1**. От этой точки пойдет расчет положений отверстий (присадки).
5. В списке ***Параметры*** выберите **Обычный**. Это один из вариантов исполнения чертежей. В дальнейшем Вы сможете сами настроить один или несколько вариантов исполнения по своим стандартам, а сейчас воспользуйтесь готовым.
6. Щёлкните по кнопке ***Создать***. Окно приложения исчезнет, на экране появится индикатор хода процесса, а в окне редактирования будут постепенно появляться чертежи деталей.

Чертежи появляются в первой четверти плоскости **XOY** ***Мировой*** координатной системы, т.е. все имеют координаты ***X>0, Y>0, Z=0***.

Каждый чертёж размещается в отдельном разделе с именем «XXX», где «XXX» — ***Наименование*** детали и ***Комментарием*** **Чертёж**. В качестве имени раздела для чертежа панели можно использовать: а) ***Наименование*** панели, б) ***Код*** панели и в) ***Наименование*** панели + ***Код*** панели. Вариант выбирают при настройке ***Параметров*** на закладке ***Форматы*** приложения ***Чертежи деталей*** .

Чтобы увидеть все построенное, установите ***Вид спереди*** (Ctrl+F) и Нажмите кнопку ***Показать всё*** панели ***Установки редактора*** (Ctrl+A).



Вместе с моделью аккуратно уложены её чертежи.

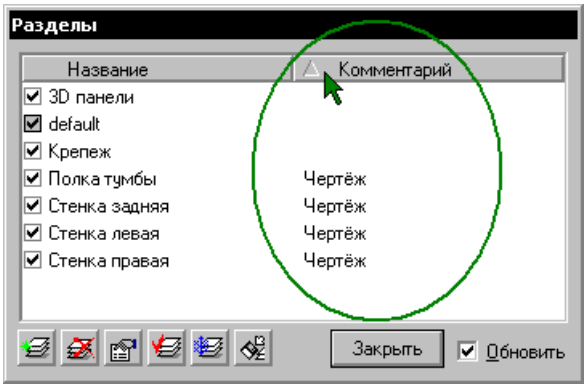
Просмотр чертежей

Теперь в окне видно всё: и 3D модель, и чертежи. Кое-что даже перекрывается. Это не очень-то удобно. Как правило, требуется рассмотреть, или распечатать только чертёжи.

Сделайте видимыми только чертёжи деталей:

1. Откройте диалоговое окно управления разделами (кнопка ***Разделы*** на ***Панели редактора*** окна или панели инструментов ***Установки редактора***,(F4).
2. Щелчком мыши по заголовку столбца ***Комментарий***, отсортируйте список разделов (см. рис. справа). Поскольку все чертежи имеют одинаковый комментарий, то в списке они обязательно окажутся рядом. Остальные разделы будут выше или ниже. В нашем случае – выше. Так удобнее отключать их видимость.

Сортировка по комментарию

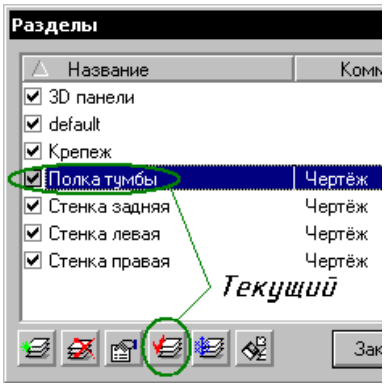


Обратите внимание, что ***текущим*** является раздел **default**. Именно у него квадратик с галочкой темно-серый, а у остальных – белый (см. рис. ниже).

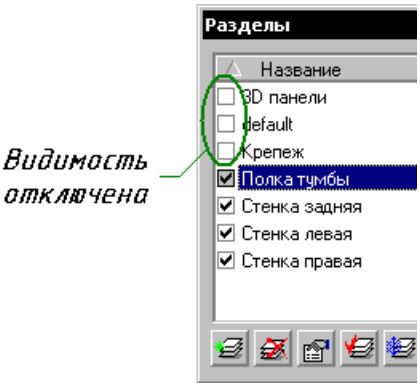
3. Установите текущим один из чертежей, например, **Полка тумбы**. Для этого щелкните мышкой по его ***Названию***, затем по кнопке ***Текущий*** (см. рис. ниже). А можно просто двойным щелчком по названию. Теперь его квадратик станет темно-серым.
4. Теперь отключите видимость остальных разделов (не чертежей) – просто снимите галочки перед их названиями щелчками мыши (см. рис. ниже).

Панели и крепеж исчезнут с экрана и на нем останутся только чертежи. Теперь их можно проверять, исправлять и печатать без помех.

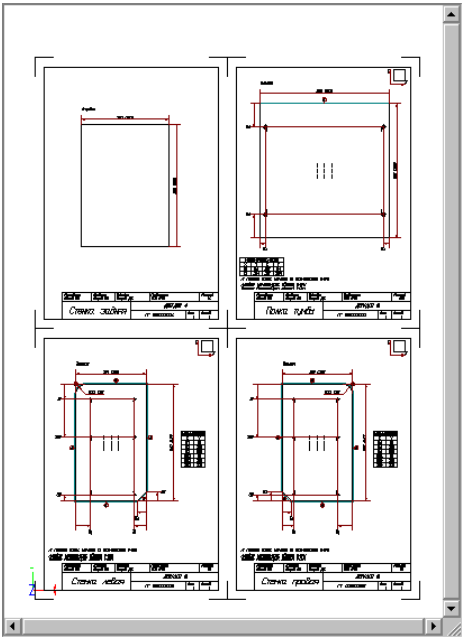
Установка *Текущего* раздела



Отключение видимости разделов



Видно только чертежи



Готовую модель с чертежами можно взять в файле **tumba_4_draft.bdf** и сравнить ее с Вашим результатом.

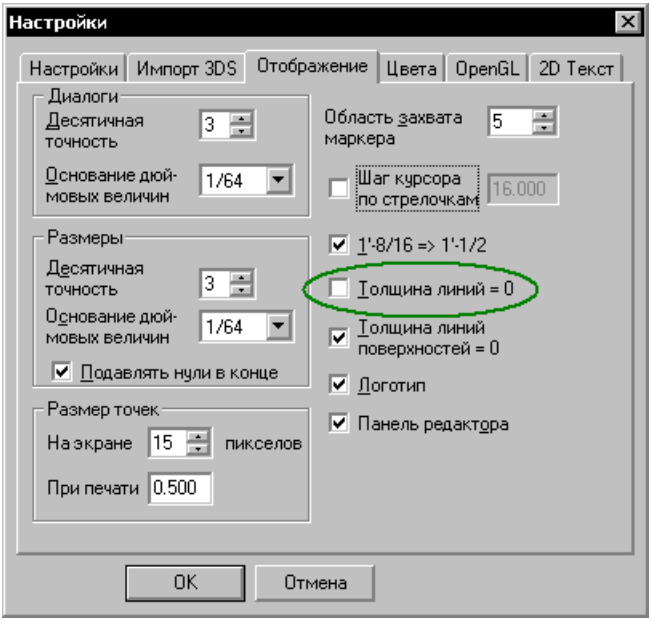
Основную надпись по *ГОСТ* готового чертежа редактируйте с помощью приложения *Форматы* из комплекта *ЕСКД*. Остальные – стандартными средствами bCAD.

Распечатка чертежей

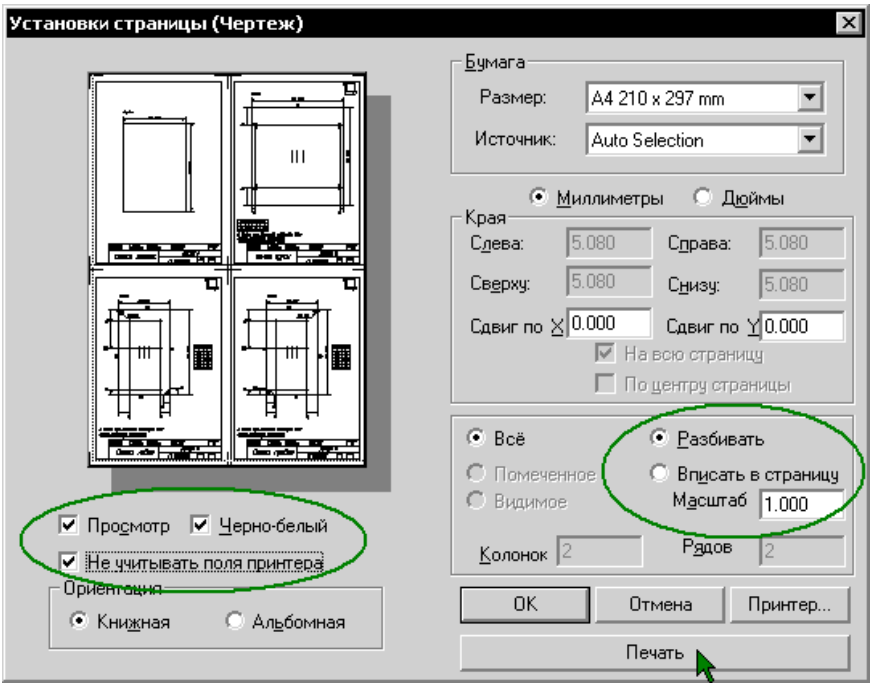
При распечатке на бумаге получатся линии всех видимых объектов. Если Вы выполнили предыдущий пункт, то на экране видны только чертежи, и можно приступать к печати. Вы можете использовать готовую модель из файла **tumba_4_draft.bdf**.

Чтобы распечатать каждый формат на отдельный лист:

1. Включите режим отображения ***Только каркас*** . Именно этот режим предназначен для просмотра и распечатки чертежей с соблюдением толщин линий и наилучшим качеством.
2. Для чистовой печати, с соблюдением толщин линий, выберите в меню ***Файл*** пункт ***Настройки*** и, в появившейся панели, перейдите на закладку ***Отображение*** (достаточно остановить все инструменты клавишей **Esc** и нажать **F10**). Снимите флаг ***Толщина линий = 0*** (для экономии тонера, этот флаг, наоборот, надо устанавливать)



3. Вызовите диалог ***Параметры страницы*** из меню ***Файлы***. На экране появится диалог (см. рис. ниже). На нем Вы сможете установить настройки печати.
4. Установите размер бумаги **A4**; Ориентация – ***Книжная***.
5. Установите переключатель ***Разбивать*** и ***Масштаб*** = **1**. Теперь bCAD будет печатать чертежи в масштабе **1:1** раскладывая их на листы формата **A4**.
6. Включите флаги ***Просмотр*** и ***Не учитывать поля принтера***. Установка последнего, позволит получить каждый чертеж на отдельном листе, bCAD выполнит раскладку, как будто принтер может печатать на весь лист, без "мертвых зон" по краю листа.



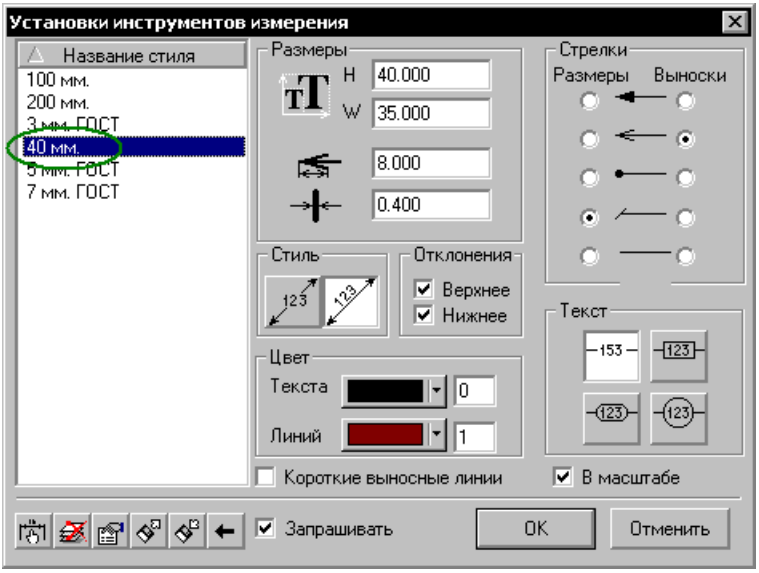
7. Щёлкните по кнопке ***Печать***, появится обычный диалог управления принтером, и отправьте задание на печать.

Создание эскизов

На многих предприятиях при одноразовых заказах вместо полного комплекта документации используют упрощенные варианты, при которых на один лист распечатывают чертежи нескольких деталей изделия.

Условно, назовем такие документы эскизами. Инструмент ***Чертежи деталей*** позволяет ускорить и такую работу. При этом эскизы получаются в масштабе **1:1**, а затем, при печати bCAD вписывает их в заданный размер листа бумаги.

Чтобы размерные надписи были видны достаточно хорошо, нужен довольно большой размер букв. При создании размерных надписей на эскизах приложение ***Чертежи деталей*** использует ***Стили размеров*** панели ***Измерения*** bCAD.

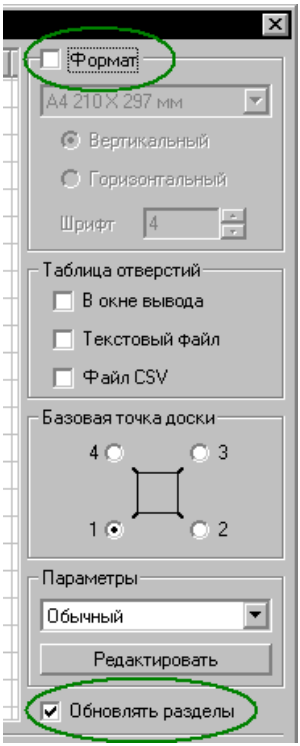


Настройте размерные надписи:

1. Нажмите кнопку ***Стили размеров*** панели ***Измерения***.
2. В списке слева выберите стиль **40 мм** (см. рис. ниже) и нажмите ***OK***.

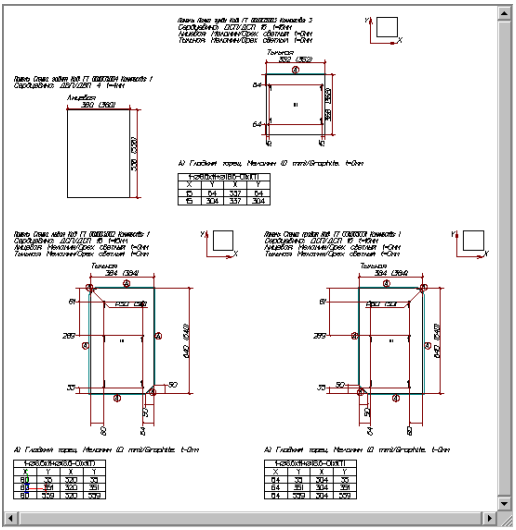
Создайте эскизы:

1. Активизируйте приложение ***Чертежи деталей*** .
2. На диалоге ***Тип объектов*** **обязательно** установите переключатель в положение ***Все***. Это позволит создать чертежи для скрытых, невидимых панелей. Ведь для распечатки мы специально отключили их видимость.
3. Снимите флаг ***Формат*** (см. рис. справа). Именно в этом случае, чертежи будут созданы в масштабе **1:1** без основной надписи формата.
4. Установите флаг ***Обновлять разделы***. В этом случае, при создании новых чертежей, bCAD будет удалять чертежи созданные ранее.
5. Вариант исполнения (***Параметры***) оставьте ***Обычные*** и нажмите кнопку ***Создать***.



В результате работы, на экране появятся эскизы деталей. Скорее всего, в окне Вы увидите только часть одного из них. Чтобы увидеть всю картину – нажмите ***Показать всё*** панели ***Установки редактора*** (**Ctrl+A**). На эскизе показано тоже, что и на чертеже, но отсутствует основная надпись, а ее содержимое вынесено в заголовок, т.е. расположено над изображением панели (см. рис. ниже).

Эскизы панелей тумбы в окне редактирования

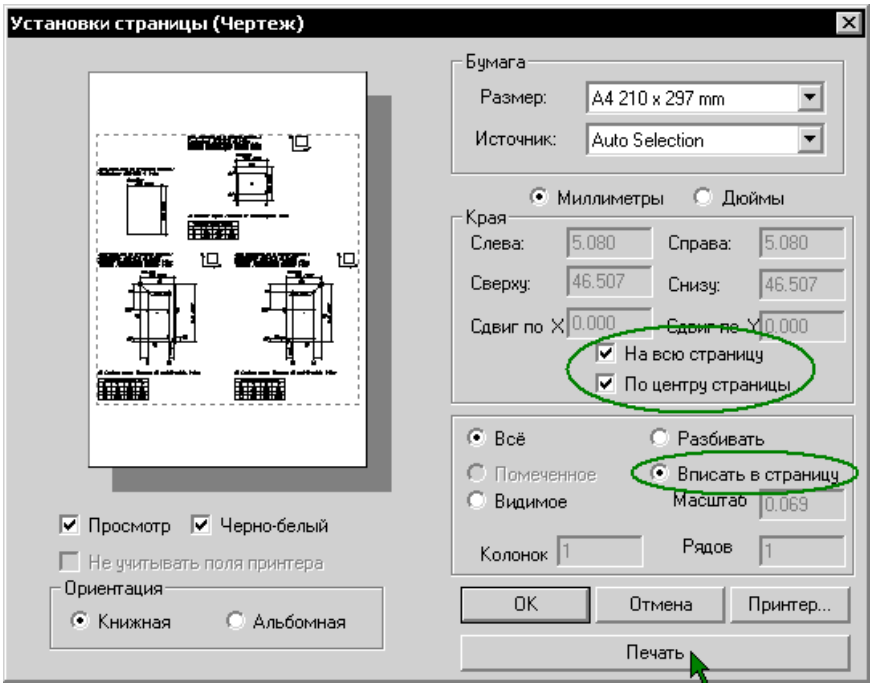


Распечатка эскизов

Созданные эскизы можно распечатать на один лист бумаги. При качестве печати современных принтеров такой лист вполне заменяет собой чертежи деталей, выполненные на отдельных листах. Перед распечаткой Вы можете подправить чертежи обычными инструментами bCAD, например, ***Удалить*** лишние, с Вашей точки зрения, надписи и наоборот добавить нужный ***2D текст*** . Разумно будет ***Переместить*** части эскизов, уменьшить пустоты и т.п. Вы можете использовать готовую модель из файла **tumba_4_scetch.bdf**.

Распечатайте изображение на одном листе:

1. Убедитесь, что у Вас **включена** видимость **всех чертежей**, а видимость остальных разделов отключена (или **F4**), режим отображения ***Только каркас*** и отключена настройка ***Толщина линий = 0*** (см. Распечатка чертежей стр. 155).
2. Вызовите диалог ***Параметры страницы*** из меню ***Файлы***.



3. Установите переключатель ***Вписать в страницу***, а так же флаги ***На всю страницу*** и ***По центру страницы***.
4. Нажмите кнопку ***Печать*** и в появившемся диалоге, кнопку ***OK***. Ожидайте результат.

№5 – Модификация тумбы

Модификация готовых изделий резко ускоряет разработку новых. Владеющий этими приемами сможет учитывать пожелания заказчика прямо при нем, немедленно демонстрируя результаты.

Выполняя упражнение, Вы узнаете:

- Как сместить любую панель предмета на нужное расстояние?
- Как быстро изменить габаритные размеры предмета?
- Как изменить кромки отдельных панелей?
- Как быстро заменить материалы для всего изделия?

Вы опробуете на деле приложения ***Изменить деталь***, ***Изменить кромки*** и ***Замена материала***, инструменты ***Переместить*** и ***Сдвиг*** панели ***Трансформации***, а также средства редактирования приложения ***Отчёт***.

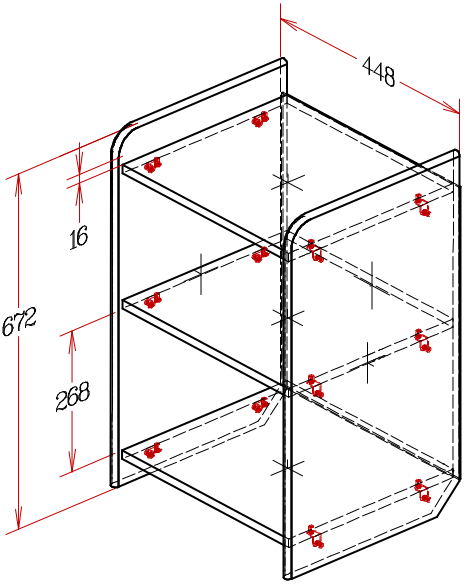
Что и как

Общий вид проектируемой тумбы представлен на рисунке. На нем проставлены только габариты и те размеры, которые отличают ее от исходной. Чтобы лучше рассмотреть модель, откройте файл **tumba_md.bdf** (файл можно найти на компакт-диске bCAD в папке **Docs__Primery uchebnika__tumba**).

Отличия от исходной модели:

- В исходной модели верхняя полка находилась вровень со скруглением, в новой модели она на **16 мм** ниже.
- Изменилось расстояние между нижней и средней полкой. **268 мм** вместо 320 мм.
- Тумба на **32 мм** выше и на **64 мм** шире.
- Передние кромки стенок тумбы скруглены на **180°**.
- Заодно изменим материал покрытия панелей.

Распечатайте эту страницу и посматривайте на нее при выполнении упражнений.



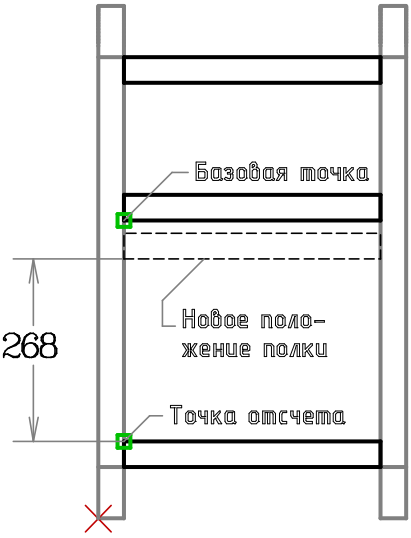
Упражнение выполняют на модели ***Простая тумба***, созданной ранее. Вы можете взять готовую в файле **tumba_4.bdf**.

Смещение панелей

В исходном проекте средняя полка установлена на **320 мм** выше нижней. Вам предложили сдвинуть её на **48 мм** вниз. Используйте стандартный инструмент ***bCAD Переместить*** и ввод координат от ***Точки отсчета***. Точно так же, как Вы указывали положение этой полки при ее создании (см. стр. 137).

Проделайте следующее:

1. Установите в окне редактирования ***Вид спереди***.
2. Активизируйте инструмент ***Пометить***. Укажите среднюю полку и все её крепёжные элементы. Помеченные элементы выделяются цветом.
3. Активизируйте инструмент и убедитесь, что он запрашивает **Базовую точку** (см. левый нижний угол окна bCAD). Если запрос базовой точки не появился, то вызовите панель настройки (**F10**), установите флаг ***Запрашивать базовую точку*** и перезапустите инструмент ***Переместить***.
4. Убедитесь, что у Вас включена привязка ***В узел поверхности*** и режим ***Привязка к проекции***.
5. Укажите ***Базовую точку***. Это та точка, положение которой после перемещения, хорошо известно. Например, левый нижний угол полки (см. рис. справа).



Средняя полка тумбы должна занять положение на **268** мм выше нижней. Таким образом, положение ее **нижнего** угла при отсчете от соответствующего **верхнего** угла **нижней** полки по ***Мировой*** координатной системе (**0, 268, 0**).

6. Наберите на клавиатуре положение (координаты) средней полки (**0, 268, 0**) и на появившейся панели ввода координат нажмите кнопку ***Точка отсчета***. Панель координат исчезнет.
7. Укажите **точку отсчета** – верхний левый угол нижней полки (как на рисунке). Вам вновь поможет привязка ***В узел поверхности***.

Полка вместе с крепежом займет новое положение.

8. Снимите пометку с полки и крепежа. Просто дважды нажмите **Esc**. Первое нажатие остановит инструмент, второе – снимет пометку со всех объектов.

Для проверки результата можно получить ***Чертежи деталей*** боковых стенок тумбы и убедиться, что отверстия под крепёж средней полки в них также сместились и находятся на расстоянии **303 мм** от нижней кромки (ранее **351 мм**, но на чертеже оно проставлялось от верхней, т.к. она была ближе).
Верхняя полка в проекте установлена точно по границе скругления боковых стенок. Теперь выясняется, что верхнюю полку нужно сместить на **16 мм** вниз. Но только переместить полку – недостаточно. Необходимо еще и изменить габариты задней стенки.

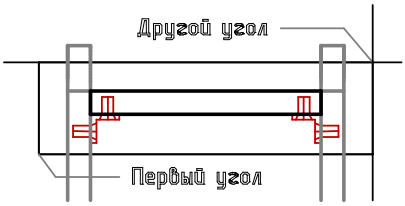
Такая операция за один прием выполняется с помощью инструмента ***Сдвиг*** панели ***Трансформации***. Процесс очень похож на перемещение полки, но величину сдвига (смещение) зададим комбинированным способом: величину с клавиатуры, направление – мышью.

Сделайте следующее:

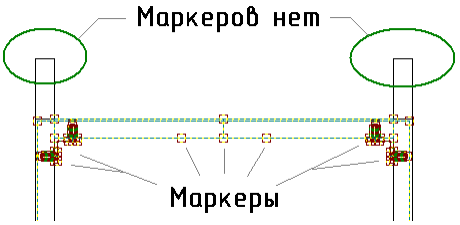
1. Пометьте верхнюю полку, все её крепёжные элементы и заднюю стенку. Используйте инструмент ***Пометить*** .
2. Активизируйте инструмент ***Сдвиг*** панели ***Трансформации***.

Область сдвига имеет в плане форму прямоугольника. Ее задают двумя точками – противоположными углами.

3. Последовательно укажите ***Первый*** и ***Другой*** углы прямоугольника области сдвига. Область сдвига должна захватывать всю верхнюю полку, её крепёж и верхний торец задней стенки, но ее верхняя граница должна быть **ниже** верхней кромки боковых стенок (см. рис. справа).



Вершины объектов, которые поедут при сдвиге, bCAD выделяет яркими квадратными маркерами. При правильном выборе области сдвига такие маркеры должны появиться на углах задней стенки, полке, крепеже. Но на вершинах боковых стенок их быть не должно (см. рис. справа)!



Величину и направление сдвига, как и для инструмента ***Переместить*** , задают двумя точками.

4. Укажите в окне редактирования любую точку. Это будет ***Первая*** точка.
5. Введите с клавиатуры координаты **@16<** (знак "**<**" – "меньше" крайне важен!). Это означает, что ***Вторая точка*** будет на расстоянии **16 мм** от первой, а в какой стороне – укажем мышью.

6. Чтобы указать направление строго вверх, нажмите клавишу **Ctrl**. Удерживая ее нажатой, переместите курсор мыши **вверх** и, когда фантом полки прыгнет вслед за ним, щелкните **левой** кнопкой. Опытные пользователи могут обойтись и без клавиши, а использовать "залипание" курсора.

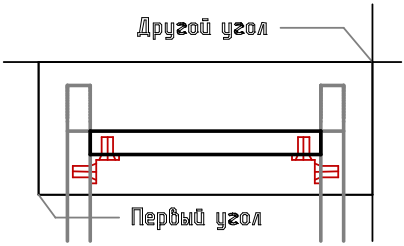
Полка с крепежом и верхним торцом задней стенки сместится вниз на **16 мм**. Запустите ***Отчёт*** и убедитесь, что длина задней стенки **520 мм**, а не **536 мм**.

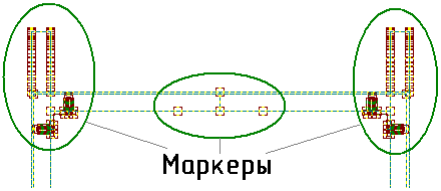
Изменение габаритов

Настало время изменить габариты всей тумбы. Увеличить её высоту на **32 мм** и ширину на **64 мм**. При увеличении высоты верхнюю полку следует поднять. Используйте инструмент ***Сдвиг*** панели ***Трансформации***. Операции проводите на ***Виде спереди***. Хотя в операциях задействована только часть деталей тумбы, проще пометить всё. Поскольку величина смещения кратна сетке, то ее быстрее показать, чем ввести.

Увеличьте высоту тумбы на 32 мм:

1. Пометьте все детали тумбы (инструмент ***Пометить***). Для скорости, можно после запуска инструмента, вызвать его диалог настройки (**F10**) и щёлкнуть по кнопке ***Все***.
2. Запустите инструмент ***Сдвиг*** панели ***Трансформации***.
3. Последовательно укажите ***Первый*** и ***Другой*** углы прямоугольной области сдвига. Область сдвига должна захватывать не только всю верхнюю полку и её крепёж, но и верхние торцы боковых стенок (см. рисунок). На них появятся яркие квадратики.





4. Убедитесь, что ***Выравнивание По сетке*** включено (или клавиша **F7**). ***Шаг по X*** и ***Шаг по Y*** равны **16** мм. Ориентируясь по делениям сетки, будем задавать величину и направление сдвига. Это для обучения. Обычно, человек прекрасно знает, с каким шагом работает.
5. Укажите в окне редактирования любую точку. Это будет ***Первая*** точка.
6. Укажите ***Вторую точку*** просто на **два** деления сетки выше.

Высота тумбы увеличится на **32 мм** и составит **672 мм**. Расстояние от верхней полки до верха тумбы останется прежним. Убедитесь через отчет, что длина боковых стенок теперь именно **672 мм**, а задней стенки **552 мм.**

Точно так же можно и увеличить ширину тумбы.

Увеличьте ширину тумбы на 64 мм:

1. Вновь пометьте все детали тумбы и активизируйте инструмент ***Сдвиг*** панели ***Трансформации*** и укажите область сдвига, захватив всю правую стенку и её крепёж.
2. Укажите в окне редактирования любую точку, а затем ***Вторую точку*** на четыре деления сетки правее.

Ширина тумбы увеличится на **64** мм и станет **448** мм.

3. Получите ***Чертежи деталей*** тумбы и убедитесь, что габариты панелей изменились, и отверстия под крепёж верхней полки находятся на нужном месте.

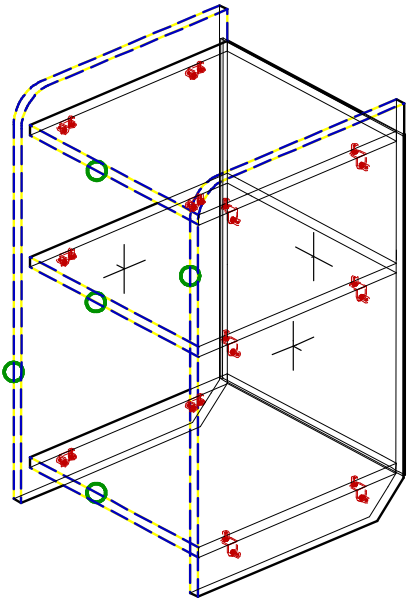
Маркеры центра полок и задней стенки останутся на прежнем месте и, к сожалению, не в центре. Для исправления этой ситуации требуется перестроить панели. Сделать это можно приложением *Замена материала* **(см. 165).**

Изменение кромок панели

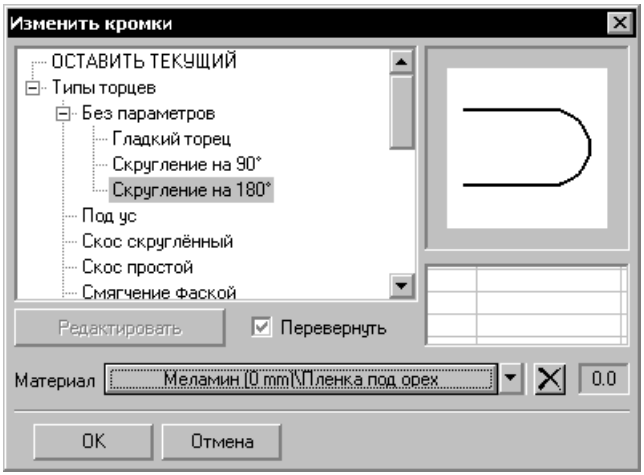
Изменим форму торцов стенок и полок со стороны фасада. Пусть все будут со скруглением на **180°**. Используем специальное приложение, которое так и называется – ***Изменить кромки*** .

Чтобы изменить форму торцов и материал кромки:

1. Активизируйте приложение ***Изменить кромки*** .
2. Укажите скругленный угол вначале на одной боковой стенке, затем – на другой. Указывать нужно щелчками левой кнопки мыши на линиях (возможные места отмечены на рисунке справа кружками). На экране появится одноименное диалоговое окно (см. рис. ниже).



3. В списке типов оформления торцов выберите ***Тип торца*** \ ***Без параметров*** \ ***Скругление на 180°***.
4. Задайте материал **Меламин (0 мм) \ Пленка под орех** и нажмите ***OK***.

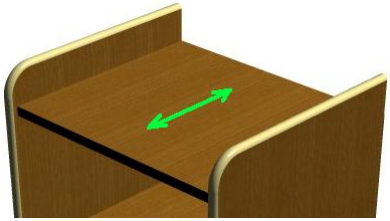


Проверьте результат построений в любом тонированном режиме , или . Изменения цвета и формы кромок очень заметны.

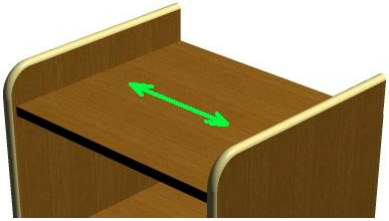
Изменение направления текстуры полок

Чтобы изменять параметры отдельной детали: форму улов, материалы, положение лицевой стороны, направление текстуры и т.д., имеется инструмент, который так и называется ***Изменить деталь*** . Но, он позволяет внести изменение только в одну деталь, а если в модели несколько одинаковых и все нужно изменить? Например, деталь **Полка тумбы**. Таких деталей три. Текстура на них направлена спереди назад, вдоль глубины.

Исходное направление



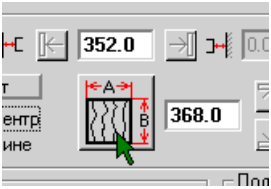
Нужно получить



На реальном изделии это будет выглядеть не очень эстетично. Текстуру нужно повернуть. Конечно, это нужно сделать на всех полках. Для синхронного изменения свойств одинаковых детали модели используют средства редактирования приложения ***Отчёт*** , доступные через соответствующий пункт его контекстного меню.

Измените направление текстуры на полках:

1. Активизируйте ***Отчёт*** , вызовите контекстное меню для детали **Полка тумбы** и выберите пункт ***Редактировать***. На экране появится диалог. Такой же, как при создании панелей, но некоторые возможности в нем отключены. Редактируемые детали будут отмечены (только в каркасных режимах !).
2. Щелкните мышью по кнопке с изображением направления текстуры в рамке ***Габариты***. Рисунок на кнопке изменится и покажет другое направление текстуры. Может потребоваться щелкнуть два раза, так как имеется возможность вообще не учитывать направление текстуры. В общем, вместо нужно получить .



3. Проверьте установку флага ***Маркировать центр*** (галочка должна быть) и нажмите кнопку Готово. Панели будут перестроены с заданным новым направлением текстуры. Заодно будет исправлено положение маркеров.

Проверьте результат построений в любом тонированном режиме , . Текстура должна быть направлена от одной боковой стенки к другой.

Замена материалов

Инструменты редактирования панелей позволяют изменить материал любой панели, как по отдельности, так и сразу у всех одноимённых. Однако при подборе цветовой гаммы изделия, удобнее заменять одноимённый материал сразу на всех досках. Для этого служит приложение ***Замена материала***. Приложение собирает материалы, использованные в модели в группы:

- Материал сердцевины,
- Материал лицевой стороны,
- Материал тыльной стороны,
- Материал кромки,

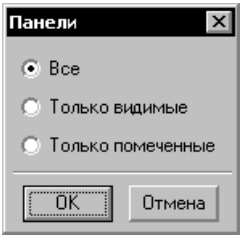
и позволяет изменять материал группы во всех панелях на другой.

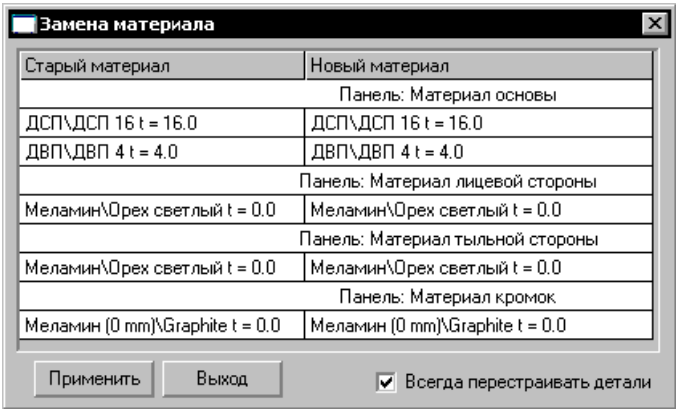
Толщина нового материала должна совпадать с толщиной старого. Иначе, после замены, следует проверить и, при необходимости, исправить конструкцию.

В исходной модели в качестве материалов покрытия панелей использован ***Меламин / Орех светлый***. Заменим его краской, причем для тыльной стороны применим белую, а для лицевой – синюю.

Замените материалы лицевой и тыльной сторон:

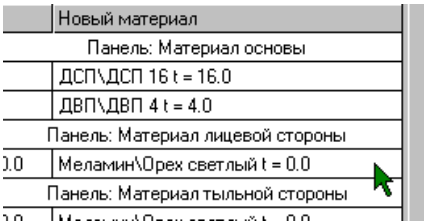
1. Активизируйте приложение ***Замена материала*** . На экране появляется диалог ***Панели***. Его переключатель позволяет выполнять операцию с избранными панелями, но мы будем модифицировать все.
2. Установите переключатель в положение ***Все*** и щёлкните по кнопке ***OK***. На экране появится диалоговое окно замены.



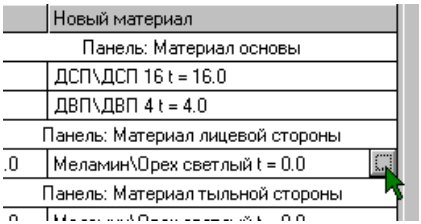


3. Найдите строку с названием ***Меламин / Орех светлый*** в колонке ***Старый материал*** (это сразу под названием группы ***Материал лицевой стороны***) и щёлкните по ней в пределах колонки ***Новый материал***. В конце строки появится кнопка ... ***Редактировать***.
4. Щёлкните по кнопке ... ***Редактировать***. На экране появится окно с диалогом выбора материала. Такое же, как и при создании панелей (см. рис ниже).
5. Выберите в списке материал облицовки ***Краска \ Синяя*** и щёлкните по кнопке ***OK***. Список материалов исчезнет.

Шаг 3. Шелчок по строке

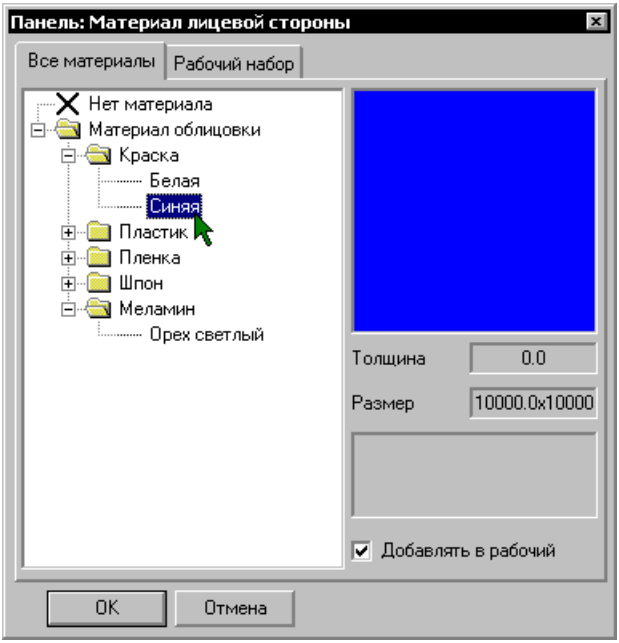


Шаг 3. Кнопка *Редактировать*



Вы можете задать и любые другие материалы. Главное – равная толщина.

Строки списка, в которых толщина нового материала отличается от толщины старого, будут выделены цветом.



6. Чтобы замена материалов подействовала, щёлкните по кнопке ***Применить***. Поверхности панелей будут перестроены с новыми материалами. Результаты можно наблюдать в любом тонированном режиме , или ..

При замене материала bCAD полностью перестраивает панель. Это исправляет любые искажения, полученные в результате применения инструмента ***Сдвиг*** , в том числе положение ***Маркеров***.

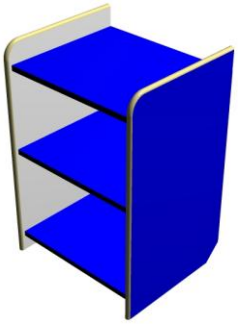
7. Для завершения работы с приложением щёлкните по кнопке ***Выход***.

В результате, окраска тумбы существенно изменится (см. рис. ниже). Кроме того, обратите внимание на маркеры. Они вновь оказались точно посередине деталей.

Модель модифицированной тумбы находится в файле **tumba_md.bdf**.

Исходная окраска

После замены материалов



Стол для бара

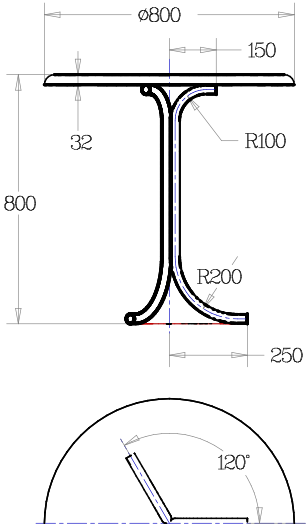
Это упражнение разработано для быстрого самостоятельного освоения работы с профильными приложениями комплекта **bCAD Про**. В результате выполнения упражнения Вы самостоятельно построите модель простого столика для бара. Его ножки получают с помощью приложений для работы с профильными материалами, а круглую столешню – как ни странно, приложением ***Прямоугольная панель*** .

Вы получите ответы на вопросы: «Как мне добавить в ***Банк профилей*** новое сечение»? «Как построить и вставить в модель деталь из профиля »?

Вы опробуете приложения ***Банк профилей*** и ***Профильная деталь*** .
Перед выполнением упражнения прочитайте описания приложений.

Что и как

Модель столика состоит из четырёх деталей: столешни и трёх одинаковых ножек. Основные размеры столика и его деталей приведены на рисунке. Готовая модель – в файле **round_table.bdf**.



Высота столика 800 мм. Габаритный размер в плане ∅**800** определяются формой столешни.

Столешня имеет форму диска толщиной **32** мм. Кромка скруглена на **90°**. Её легко построить приложением ***Прямоугольная панель***. Следует задать габаритные размеры **800x800** мм, скругление всех углов радиусом R=**400** мм и ***Тип торца*** – **Скругление на 90°.**

Каждая ножка изготовлена из алюминиевой трубы ∅**32** мм с толщиной стенки **2** мм. Труба изогнута в одной плоскости. Изгибов два: нижний радиусом R=**200** и верхний с радиусом R=**100**, то есть ножка изготовлена из материала с постоянным сечением путём изгиба в одной плоскости. Для построения таких элементов конструкции и предназначено приложение ***Профильная деталь*** .

Алюминиевой трубы с сечением ∅**32** мм и толщиной стенки **2** мм в ***Банк материалов*** нет (конечно, специально). Опять же, нет нужного сечения в ***Банке профилей***. Поэтому, до создания ножки, необходимо построить и внести нужное сечение в ***Банк профилей***, а затем, на его основе, внести соответствующий ***Сортамент*** в ***Банк материалов***. Эти построения, как правило, выполняют в отдельной, временной, модели, которую потом просто удаляют.

Перед созданием детали, уже в основной модели, нужно построить ***Путь*** профиля. Это просто осевая линия ножки.

Ножки размещены вплотную вокруг центра столешни. Поэтому для определения положения оси ножки потребуется решить небольшую геометрическую задачу. Она решается с помощью простых построений на плоскости и привязок.

Углы между ножками равны **120°**. Инструмент ***Множество*** (закладка ***Радиальное***) позволит Вам создать две оставшиеся ножки сразу на нужных местах. Инструмент находится на панели ***Трансформации***.

Изучение приёмов расстановки деталей не входит в задачи упражнения. Поэтому в модели нет крепежа и пластиковых заглушек. Вы сможете добавить их сами.

Итак, план действий следующий:

1. Создать и добавить новый сортамент профиля: Труба алюминиевая 32x2 .
2. Создать новую модель и вставить в нее столешню.
3. Создать и вставить в модель первую ножку. Для этого построить осевую линию ножки, а по ней, как по пути – саму деталь.
4. Вставить оставшиеся две ножки.

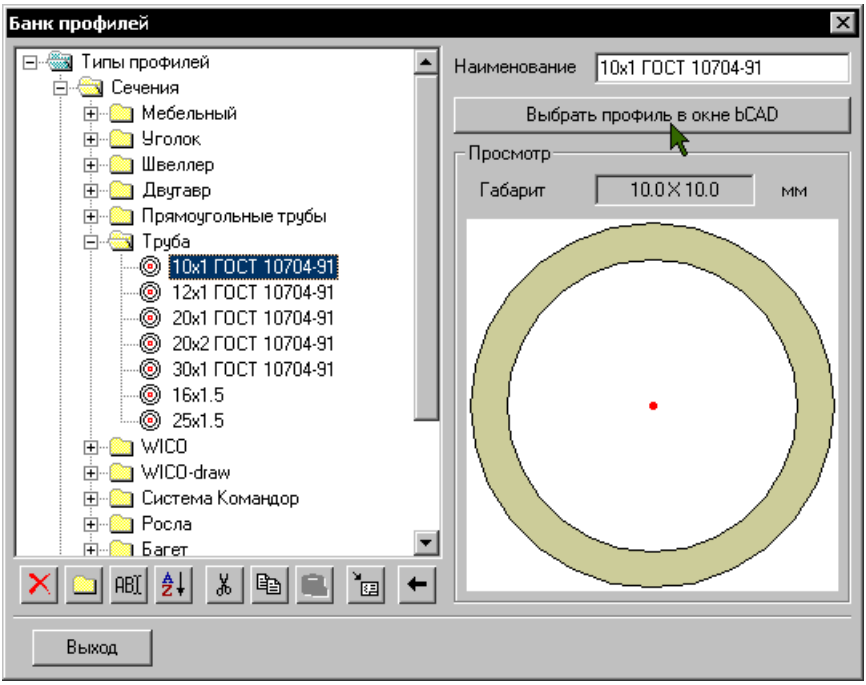
Вот и все. Теперь подробнее и по шагам.

Новое сечение и сортамент

В поставке bCAD нет алюминиевой трубы ∅**32** мм и толщиной стенки **2** мм в ***Банке профилей***. Нет такого сечения. Добавьте сами в ***Банк профилей*** нужное сечение, а затем, внесите ***Банк материалов*** соответствующий сортамент.

Чтобы получить требуемое сечение, нужно только построить две концентрические окружности с радиусами: внешнюю с радиусом R = **16** мм и внутреннюю – R = **14** мм. Окружности удобно построить с центром в начале ***Мировой*** координатной системы (**0, 0, 0**). Именно эти окружности следует указать в качестве контурных объектов сечения. Базовой точкой сечения будет центр окружностей (центр трубы) – точка (**0, 0, 0**). Сечение нужно добавлять в одноимённую ветку. Логично добавить его в папку **Труба**.

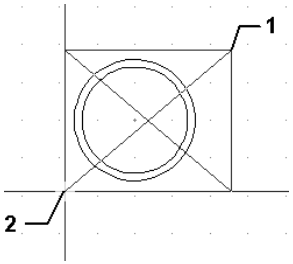
После того как сечение окажется в ***Банк профилей***, на его основе нужно создать в Банке



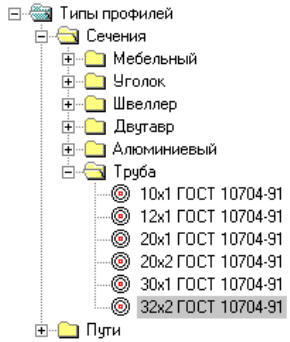
Итак, постройте контура сечения:

1. Создайте новую модель (***Создать*** или ***Файл \ Создать***).

2. Активизируйте инструмент ***Окружность***. Установите вариант построения окружности ***По центру и радиусу*** (клавиша **F10**). Постройте две концентрические окружности. Центр окружностей в точке (**0, 0, 0**). Радиусы R = **16** мм и R = **14** мм.
3. Активизируйте приложение ***Банк профилей***. На экране появится соответствующее диалоговое окно.
4. Выберите в древовидном каталоге ***Тип профиля*** любой пункт на ветке **Сечения**. Удобно выбрать любой пункт папки **Труба**.
5. Щёлкните по кнопке ***Выбрать профиль в окне bCAD***. Окно диалога исчезнет.



6. Укажите обе окружности. Удобно сделать это, используя выбор объектов ***Частично накрытых прямоугольником***. Нужно последовательно щёлкнуть мышью примерно в точках **1** и **2**. Важно, чтобы точка **1** была **правее** нужных объектов, и в ней самой никаких объектов не было (см. **bCAD Справочное руководство Указание объектов при помощи мыши**). Обе окружности будут выделены цветом.



7. Закончите выбор объектов (щелчок **правой** кнопкой мыши или клавиша **ESC**).
8. Укажите ***Базовую точку*** сечения – центр окружностей – (**0, 0, 0**). Удобно набрать её координаты на клавиатуре.
9. Введите в поле ***Наименование*** обозначение нового сечения: **32x2 ГОСТ 10704-91**.
10. Запишите новое сечение в ***Банк профилей*** (нажмите на ***Записать***) и выйдите из банка.

В списке ***Типы профилей*** появится новый пункт. Теперь новое сечение можно использовать для описания сортамента.

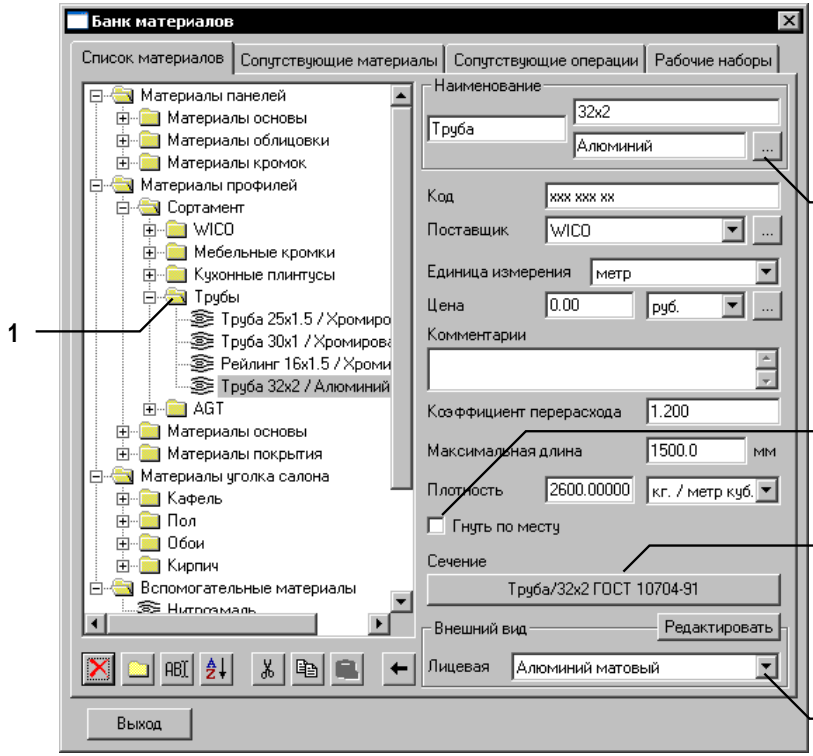
Активизируйте приложение ***Банк материалов***. Если панель приложений скрыта, то можно использовать одноименный пункт меню ***Приложения \ Банки данных***.

Внесите в банк материалов описание сортамента:

1. На закладке ***Список материалов*** выберите в каталоге папку ***Материалы профилей \ Сортамент \ Трубы*** (не обязательно ***Трубы***, но это разумно).
2. Щелкните по кнопке ***Сечение*** и, в появившемся списке, выберите **Сечения \ Труба \ 32x2 ГОСТ 10704-91**, или как Вы там его назвали. Это название появится на кнопке.
3. Выберите подходящий ***Внешний вид***, например, **Алюминий матовый**.

Если потребуется другой материал, то его нужно просто вписать вручную или добавить в список, в ветку ***Материалы профилей \ Материалы основы***.

4. Нажмите кнопку ... в рамке ***Наименование*** и выберите название материала **Алюминий** из появившегося списка.
5. Снимите, если установлен, флаг ***Гнуть по месту***, поскольку гнуть трубу, конечно, придется не при сборке, а на гибочном станке.
6. Заполните остальные поля. ***Единица измерения*** = **метр**, ***Плотность*** = **2600 кг / метр куб**. Остальное – на Ваше усмотрение.



7. Запишите новый сортамент в банк и выйдите из него (кнопка ***Записать*** , затем, ***Выход***)

Материал готов. Можно делать столик.

Рекомендации к построениям

Лучше всего создавать модели вблизи начала ***Мировой*** координатной системы (**0, 0, 0**). Именно в этой области цифрового пространства компьютер обеспечивает наибольшую точность вычислений. Правильный выбор ориентации модели в пространстве облегчит нахождение координат опорных точек объектов. Если Вы будете строить модель от тех точек, от которых на чертеже проставлены размеры, то эти размеры и будут величинами координат.

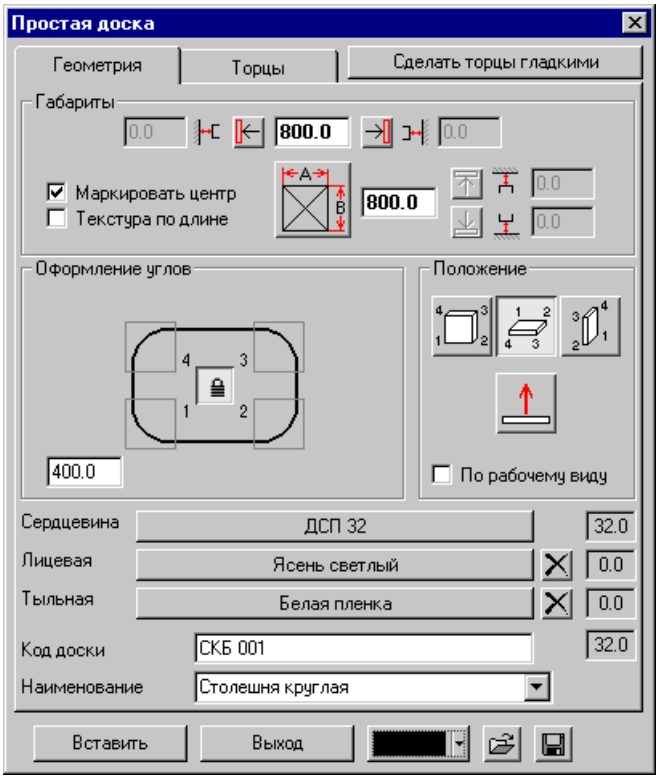
Очень удобно совместить ось симметрии стола с координатной осью ***OY*** так, чтобы начало отсчёта совпало с уровнем пола. При таком расположении координаты Z точек равны их высоте над уровнем пола. Ось одной из ножек стоит «уложить» в плоскость ***XOY***. В таком случае каркас модели на виде спереди будет очень похож на её эскиз, а координаты ***X*** опорных точек ножки равны расстояниям до оси симметрии стола.

Столешня

Построения начните со столешни. Используйте приложение ***Прямоугольная панель*** . Если у квадрата скруглить все углы радиусом, равным половине длины стороны, то получится круг. Задайте габариты панели **800**x**800**, одинаковое скругление всех углов радиусом, величину радиуса R=**400** мм.

Материалы можно выбрать любые. Главное — обеспечить суммарную толщину панели **32** мм. Например, ***Сердцевина*** – **ДСП 32** (t = **32** мм), ***Лицевая*** – **Ясень светлый** (t = **0** мм), ***Тыльная*** – **Белая пленка** (t = **0** мм). При другой толщине Вам потребуется скорректировать координаты верхних точек осевой линии ножки.

Оформление всех торцов (кромок) одинаковое. ***Тип торца*** – **Скругление на 90°**. ***Материал*** – **Материал лицевой стороны.**

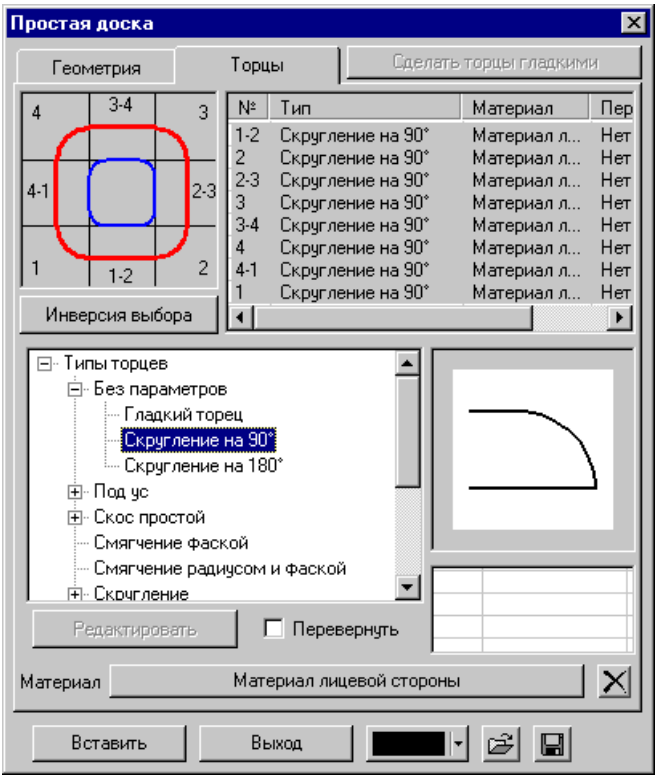


Окна диалогов с установленными параметрами приведены на рисунках.

Панель вставляют в горизонтальном положении. Лицевая сторона – сверху. По умолчанию ***Базовой точкой*** будет лицевая (верхняя) точка угла **1**. Панель нужно поставить на высоте **800** мм. Центр должен попасть на ось ***OY***. Следовательно, координаты ***Точки вставки*** (**-400**, **800**, **–400**).

Итак, сделайте следующее:

1. Активизируйте приложение ***Прямоугольная панель***. На экране появится диалоговое окно приложения, закладка ***Геометрия***.
2. Отожмите кнопки , и введите величину габаритов панели **800x800** мм.
3. Установите ***Оформление углов*** – ***Все одинаковые***; угол **1**, а значит все – скругленные . Радиус скругления ***R*** = **400** мм.
4. Установите ***Положение*** горизонтальное, лицевая сторона ***сверху***. Флаг ***По рабочему виду*** – снят.



5. Выберите материалы: ***Сердцевина*** – **ДСП 32**, ***Лицевая*** – **Ясень светлый**, ***Тыльная*** – **Белая пленка**.
6. Введите ***Код доски*** – **СКБ 001**, ***Наименование*** – **Столешня круглая**.
7. Переключитесь на закладку ***Торцы***.
8. Выберите все торцы (щелчок мышью в центр рисунка панели, выбранные торцы отображаются красным цветом).
9. Выберите в списке ***Типы торцов*** пункт **Без параметров / Скругление на 180°**.
10. Выберите ***Материал*** покрытия торца – **Материал лицевой стороны**.
11. Щёлкните по кнопке ***Вставить***. В ***Окне редактирования***, в позиции (**0, 0, 0**), появится исходный объект, а у курсора-перекрестья — его фантом.
12. Укажите положение ***Точки вставки*** столешни. Просто наберите её координаты (**-400**, **800**, **-400**) на клавиатуре.
13. Завершите работу с приложением (щелчок **правой** кнопкой мыши, затем кнопка ***Выход***).

Первая ножка

Форму и размеры ***Профильной детали*** описывают две компоненты: ***Сечение*** и ***Путь***. При построении детали её ***Сечение*** как бы "движется" (протягивается) вдоль ***Пути***, образуя поверхность детали. И ***Путь***, и ***Сечение*** должны существовать до построения детали.

Приложение ***Профильная деталь*** требует выбирать ***Сортамент*** или ***Сечение*** детали из имеющихся в банках данных. А вот ***Путь*** можно указать непосредственно в модели. Нужный сортамент в Банке материалов уже есть. Вы внесли его туда на предыдущем этапе.

Поэтому план построения первой ножки следующий:

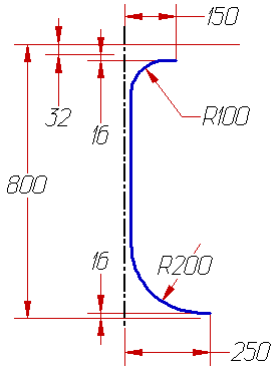
1. Построить осевую линию ножки. Это будет ***Путь***, необходимый для построения профильной детали.
2. Построить ножку и установить её на место. Положение детали удобно указать по её оси.

Первую ножку удобно построить так, чтобы её ось легла в плоскость ***XOY***. В таком случае координаты ***X*** опорных точек ножки равны расстояниям до оси симметрии стола, а координаты ***Z*** равны высотам над уровнем пола. Это именно та ножка, которую Вы видели на эскизе справа от оси стола.

Построение пути

Путь профиля, также как и ***Сечение***, требуется построить заранее. Однако добавлять его в Банк профилей, необходимости нет. Для трубчатой ножки ***Путь*** — это её осевая линия.

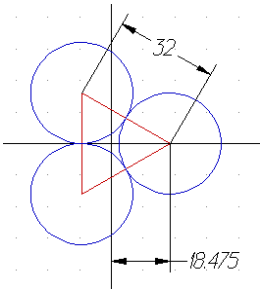
Труба ножки имеет два изгиба: нижний радиусом R = **200** и верхний с радиусом R = **100**. Осевая линия трубы состоит из трех из отрезков и двух дуг. Причём дуги сопрягают отрезки.



Проще всего построить осевую линию в два приема:

1. Построить ***Ломаную*** по концевым точкам крайних отрезков (**1** и **4**) и точкам пересечения продолжений сегментов (**2** и **3**).
2. Скруглить углы ломаной в точках пересечения продолжений сегментов соответствующими радиусами (точка **2** – R=**200**, точка **4** – R=**100**).

Чтобы дуги получились отдельными объектами – установите флаг ***Раздельно*** .



Удаления концов ножки от осевой линии приведены на чертеже.

Нижний отрезок находится на высоте 16 мм (радиус трубы) над уровнем пола, а верхний — на те же 16 мм (радиус трубы) ниже столешни. Таким образом, габарит профиля по высоте рассчитывается, как: ***Высота стола – Толщина столешни – Радиус трубы*** = 800 – 32 – 16 = 752 мм.

Расстояние от осевой линии до вертикального отрезка определяется условием касания труб ножек. Чтобы определить его точно, проведите геометрические построения на ***Виде сверху***. А именно:

1. Постройте равносторонний треугольник с длиной стороны, равной диаметру трубы (**32** мм). Используйте инструмент ***Ломаная*** (см. рис выше).
2. Переместите треугольник так, чтобы его геометрический центр совпал с началом координатной системы (**0, 0**). Используйте инструмент ***Переместить*** и привязку ***В геометрический центр***.

Имея такой треугольник, положение точек **2** и **4** ломаной можно указать, привязываясь к его правой вершине. Используйте привязку ***В вершину отрезка***. Координаты вводите комбинированным способом, когда часть координат вводится с клавиатуры (координата ***Y***), а часть указывается мышью (координата ***X***).

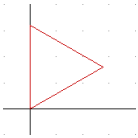
Подробно про комбинированный ввод координат Вы можете прочитать в одноимённом параграфе книги **bCAD Справочное руководство**, раздел **Ввод координат**.

Координаты вершин ломаной получаются следующие:

1 – (**250**, **16**); **2** – (**X**, **16**); **4** – (**150**, **752**). Причём для точек **2** и **4** потребуется указать мышью **правую** вершину треугольника.

Путь можно запомнить в Банке профилей. Его следует добавлять в ветвь ***Пути*** списка ***Типы профилей***. Процесс ничем не отличается от добавления ***Сечения***.

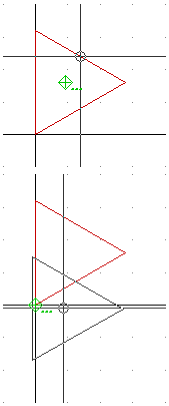
Итак, приступаем к построениям.



Создайте опорный равносторонний треугольник:

1. Установите в окне редактора ***Вид сверху***.
2. Активизируйте инструмент ***Ломаная*** и последовательно введите с клавиатуры координаты точек (**0**, **0**) – (**32<30**) – (**0**, **32**) – (**0**, **0**). Координатная система ***Пользовательская***.

Переместите треугольник так, чтобы его геометрический центр попал в начало *Мировой* **координатной системы:**

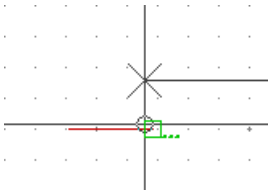


1. Включите привязку ***В геометрический центр*** , режим привязки ***В проекцию*** и активизируйте инструмент ***Переместить*** .
2. Укажите геометрический центр треугольника в качестве ***Базовой точки***. Для этого поставьте курсор на любую сторону треугольника (см. рисунок). В центре треугольника должен появиться индикатор . Если индикатор появился в другом месте (сработала другая привязка), то нажмите на клавишу **Tab**. Возможно, придётся нажать её несколько раз. Теперь щёлкните **левой** кнопкой мыши.
3. Новое ***положение базовой точки*** (0, 0) введите с клавиатуры. Можно указать её мышью, привязавшись к маркеру панели (см. рисунок).

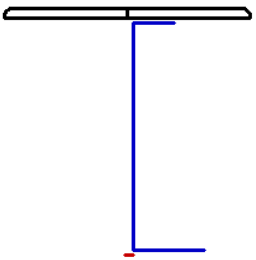
Теперь приступаем непосредственно к построению осевой линии.

Создайте ломаную:

1. Установите в рабочем окне Вид спереди .
2. Включите привязку ***В вершину отрезка*** , а привязку ***В геометрический центр*** отключите.

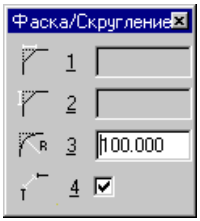


3. Активизируйте инструмент ***Ломаная*** панели ***Черчение***.
4. Введите с клавиатуры координаты точки **1** – (**250**, **16**).
5. Введите с клавиатуры координаты точки **2** – (**X**, **16**). Окно ввода координат исчезнет, и на курсоре-перекрестье появится индикатор положения.



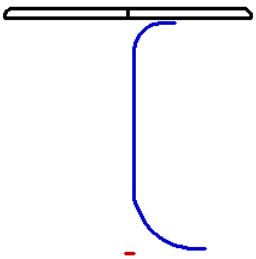
6. Установите курсор на **правую** вершину опорного треугольника и щёлкните **левой** кнопкой мыши (см. рис.).
7. Введите с клавиатуры координаты точки **3** – (***X***, 752) и повторите действия предыдущего пункта.
8. Введите с клавиатуры координаты точки **4** – (150, 752).

Результат построений Вы можете увидеть на рисунке слева.



Осталось скруглить ломаную.

1. Активизируйте инструмент ***Скругление*** панели ***Редактор ломаных***. На экране появится окно настройки ***Фаска*** / ***Скругление*** (см. рисунок).
2. Установите флаг ***Раздельно***.
3. Установите величину радиуса скругления R=**200** и щёлкните левой кнопкой мыши по **нижнему** углу (при построениях это была точка **2**).
4. Установите величину радиуса скругления R=**100** и щёлкните левой кнопкой мыши по **верхнему** углу (при построениях это была точка **3**).
5. Отключите инструмент (**правая** кнопка мыши или клавиша **ESC**).



Осевая линия трубы – она же ***Путь*** – готова. Результат построений Вы видите на рисунке справа.

Профильная деталь

Подготовительная работа завершена. Осталось запустить приложение ***Профильная деталь***, задать ***Наименование*** и ***Код*** детали параметры, выбрать ***Сечение*** и ***Материал***, указать ***Путь*** и вставить деталь в нужное место.

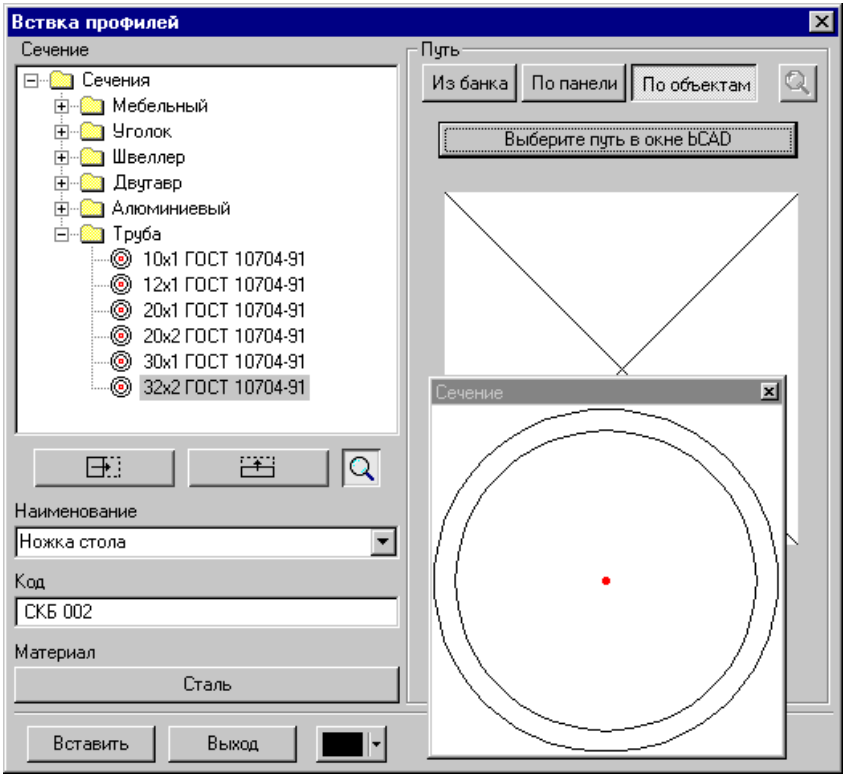
Сделайте следующее:

1. Активизируйте приложение ***Профильная деталь***.

На экране появится диалоговое окно ***Вставка профилей***.

2. Напишите в поле ***Наименование*** название детали – **Ножка стола**, в поле ***Код*** – **СКБ 002**.
3. Выберите в списке ***Сечения*** пункт, который вы добавили ранее. Выполняя шаг **Новое сечение**. Должно быть: **Труба** / **32х2 ГОСТ 10704-91**.

Чтобы увидеть форму выбранного сечения, нажмите на кнопку ***Просмотр*** , которая расположена под списком ***Сечение***. На экране появится одноимённое окно просмотра.



4. Щёлкните по кнопке ***Материал***.

На экране появится диалог выбора материала профилей.

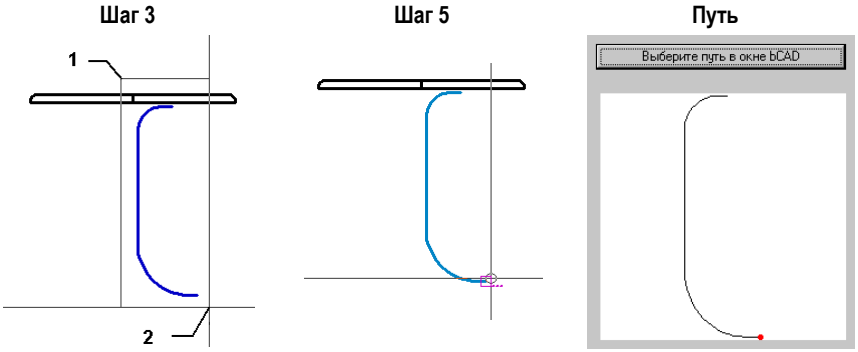
5. Выберите в списке ***Материалы профилей*** нужный пункт, в нашем случае, **Алюминий**, и нажмите кнопку ***OK***.

Список ***Материалы профилей*** пополняется через приложение ***Банк материалов***.

Теперь укажем *Путь*:

1. В рамке ***Путь*** нажмите кнопку ***По объектам***.
2. Нажмите кнопку ***Выберите путь в окне bCAD***. Диалоговое окно исчезнет.
3. Укажите все объекты построенного пути. Удобно использовать ***Выбор объектов рамкой***. Нужно последовательно щёлкнуть мышью примерно в точках **1** и **2**. Важно, чтобы точка **1** была **левее** нужных объектов, и в ней самой никаких объектов не было (см. **bCAD Справочное руководство Указание объектов при помощи мыши**).
4. Закончите выбор объектов (щелчок **правой** кнопкой мыши или **ESC**).

5. Укажите ***Базовую точку*** пути – нижний конец оси трубы (250, 16). Удобно указать её мышью. Следует использовать привязку ***В вершину отрезка*** , режим ***В проекцию*** нужно отключить.



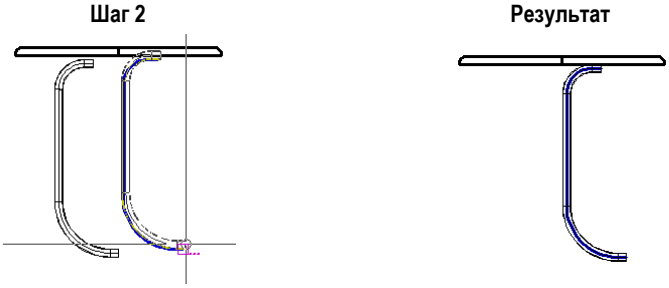
Диалоговое окно ***Вставка профилей*** вновь появится на экране, причём в рамке ***Путь*** Вы увидите траекторию пути. Красным цветом отмечена базовая точка.

Пришло время создать деталь и вставить её в модель.

1. Нажмите на кнопку ***Вставить***.

Диалоговое окно вновь исчезнет с экрана. В позиции (0, 0, 0) появится созданная деталь, а у курсора-перекрестья — её фантом.

2. Укажите ***Точку вставки детали***. Это тот же нижний конец оси трубы (250, 16). Удобно указать её мышью, как и на шаге 10.
3. Прервите вставку (щелчок **правой** кнопкой мыши или клавиша **ESC**).
4. Завершите работу с приложением (нажмите кнопку ***Выход***).
5. Ножка готова. Результат построений Вы видите на рисунке справа.

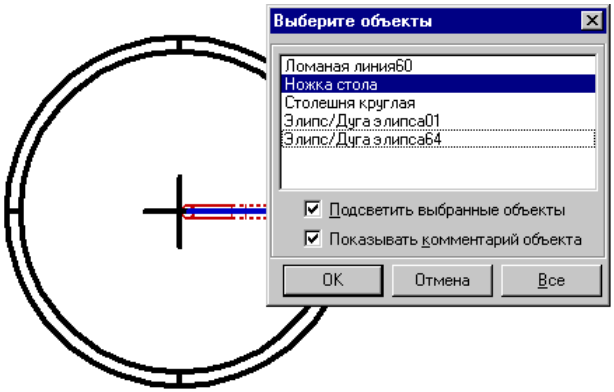


Остальные ножки

Ножки расставлены вокруг центра столешни вплотную. Углы между ножками равны **120**°. Инструмент ***Множество*** (закладка ***Радиальное***) позволит Вам создать оставшиеся две ножки сразу на нужных местах. Инструмент находится на панели ***Трансформации***.

Инструмент позволяет получить заданное количество копий объекта (с учётом существующего) и расставить их вокруг указанного центра в заданном секторе на равном угловом расстоянии. Расстановка происходит по текущему виду, поэтому создавать ножки нужно на ***Виде сверху***. Угол расстановки = 360°. Центр множества – точка (**0, 0**)

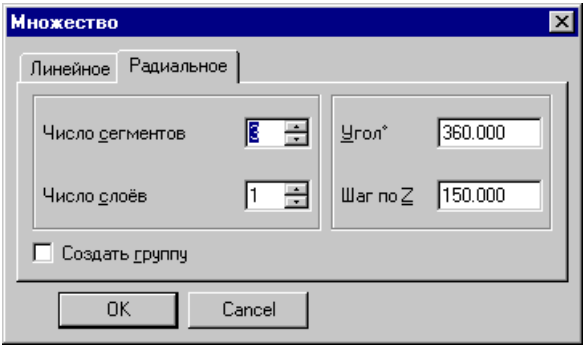
Шаг 3. Выбор «Ножки стола»



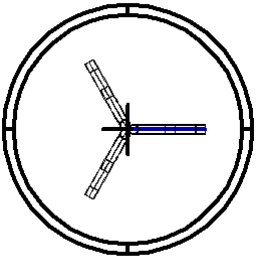
Теперь подробно, по шагам:

1. Установите в окне редактирования ***Вид сверху*** .
2. Активизируйте инструмент ***Множество*** .
3. При помощи мыши укажите ножку. Если появится окно ***Выберите объекты***, то щёлкните в нем по детали **Ножка стола** (ножка подсветится), а затем по кнопке ***OK***. На экране появится диалоговое окно ***Множество***.
4. Выберите закладку ***Радиальное*** и установите на ней следующие параметры: ***Число сегментов*** = **3**, ***Угол°*** = **360**, ***Число слоев*** = **1**. Величина Шаг по Z – любая (использоваться не будет, т.к. слой только один). Состояние флага ***Создать группу*** – на Ваше усмотрение.

Диалог Множество



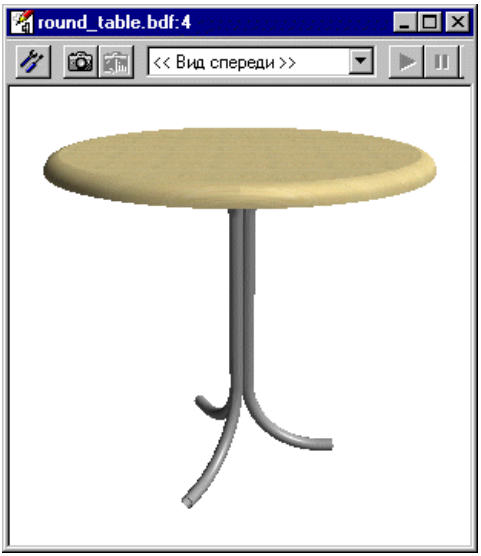
3 ножки



5. Щёлкните по кнопке ***OK***.
6. Введите с клавиатуры координаты центра поворота – (**0**, **0**).

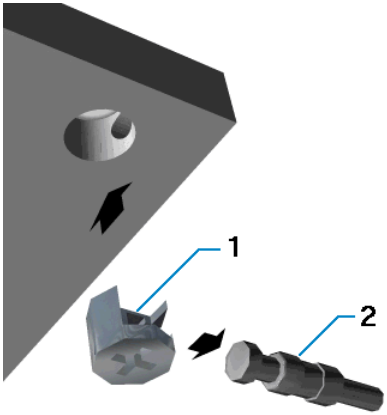
Инструмент немедленно создаст новые ножки и расставит их вокруг центра поворота под углом **120°** (см. рисунок).

Вот и все. Так выглядит столик в ***Окне просмотра*** (Ctrl+F12).



Создание своего набора крепежа

Пакет **bCAD Мебель** позволяет пользователям самим создавать собственные крепёжные элементы и добавлять их в качестве типа ***Произвольный крепеж***. В этом типе можно создавать свой крепеж с произвольным количеством и расположением отверстий различных размеров.



Рассмотрим создание нового произвольного крепёжного комплекта на примере системы **Rastex 15** для крепления полок (см. рис. слева). Она состоит из трех компонентов: стяжки эксцентриковой - 1, дюбеля - 2, а также пластмассовой заглушки, которой закрывают большое отверстие (не показана). Стяжки выпускаются нескольких типоразмеров, на определенную толщину панелей. Есть на **12**, **15**, **16**, **18**, **19**, **22**, и **29** мм. Дюбелей так же предлагается несколько вариантов. Все они подходят к любым типоразмерам стяжки, а отличаются способом крепления к стенке и длиной.

Выполняя упражнение, Вы создадите набор для крепления полок толщиной **16** мм. Эксцентрик и несколько дюбелей. Два ввинчиваемых дюбеля разной длины **DU243** и **DU232** и четыре дюбеля для быстрого монтажа: два полностью эквивалентных **DU 308** и **DU 309**, а два, под другой размер отверстия в стенке **DU 276** и **DU 277**. Конечно, это не полный ассортимент, но достаточный для изучения базовых возможностей bCAD. Созданные элементы будут полностью готовы к "применению". Вы сможете использовать их в дальнейшей работе.

Для крепежных, в прочем, и для других конструктивных элементов, которые применяются наборами, bCAD имеет дополнительные средства автоматизации. Поскольку дюбели и эксцентрики всегда применяются вместе, создадим два набора под разный монтажный размер (длину дюбеля) и посмотрим возможности автоматизированной замены таких наборов и их компонентов, а так же возможности, получения, для таких наборов, разного рода спецификаций и смет.

В принципе, под крепежом в bCAD понимаются элементы мебели, под которые в панелях требуется выполнять цилиндрические отверстия. Предполагается, что именно они обеспечивают соединение панелей и закрепление на них фурнитуры. Этому подходу полностью соответствуют как эксцентрик, так и дюбели, но не заглушка. Однако bCAD позволяет, в отчетной документации, и ее отнести к крепежным элементам.

Основные правила, которых желательно придерживаться при создании своего крепежа следующие:

- Крепёжный элемент должен нести информацию об отверстиях, которые необходимо сверлить под него в панелях. Только это позволит приложению ***Чертежи деталей*** автоматически проставить присадку.
- Желательно, чтобы по внешнему виду можно было отличить один тип крепежа от другого и понять, как он ориентирован в пространстве. Это позволит визуально проверять правильность выбора и расстановки крепежа.
- Желательно, чтобы крепежные элементы содержали как можно меньше объектов, а эти объекты, в свою очередь, быть как можно проще и содержать как можно меньше вершин и граней;
- Взаимозаменяемый крепеж нужно создавать под один и тот же вариант установки. Это обеспечит возможность его правильной автоматической замены приложением ***Замена комплектующих*** .
- Для крепёжа нужно аккуратно выставлять признак ***Комплект*** и ***Сборка***. Это позволит по одной и той же модели получать разные виды спецификаций (для сборщиков, для комплектации и т.п.), а также сметы с разным уровнем детализации.

Общий план построения крепежного комплекта в bCAD следующий:

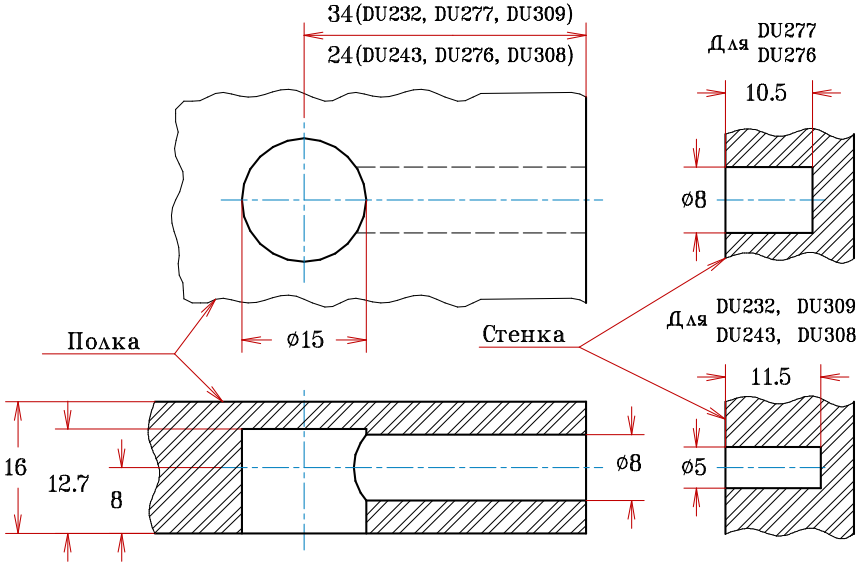
1. Внести в банк крепежа и комплектующих описание размеров отверстий, которые нужно сверлить в панелях для установки компонентов крепежного комплекта.
2. Создать и внести в банк все компоненты крепежного комплекта
3. Составить из компонентов и внести в банк готовый крепежный комплект в том виде, в котором его нужно вставлять в собранное изделие.
4. Проверить правильность учета и построения чертежей.

Для выполнения упражнения в демонстрационной версии bCAD, в которой запись моделей отключена, имеется набор файлов с промежуточными построениями. Он находится в папке Docs \ Primery uchebnika \ rastex15**. Там же имеется готовое дополнение банка крепежа – Rastex15.bmf. Его можно внести в свой банк, через меню bCAD** *Приложения \ Импорт-Экспорт \ Импорт банков данных***.**

Вносим описания отверстий

Правильное описание отверстий под крепеж позволит, в дальнейшем, автоматически получать размеры отверстий на чертежах панелей. Чтобы выяснить размеры отверстий, обратимся к документации изготовителя крепежного комплекта.

Схема сверления отверстий для стяжки Rastex 15 / 16D



Эту схему, при выполнении упражнений, полезно напечатать на бумаге.

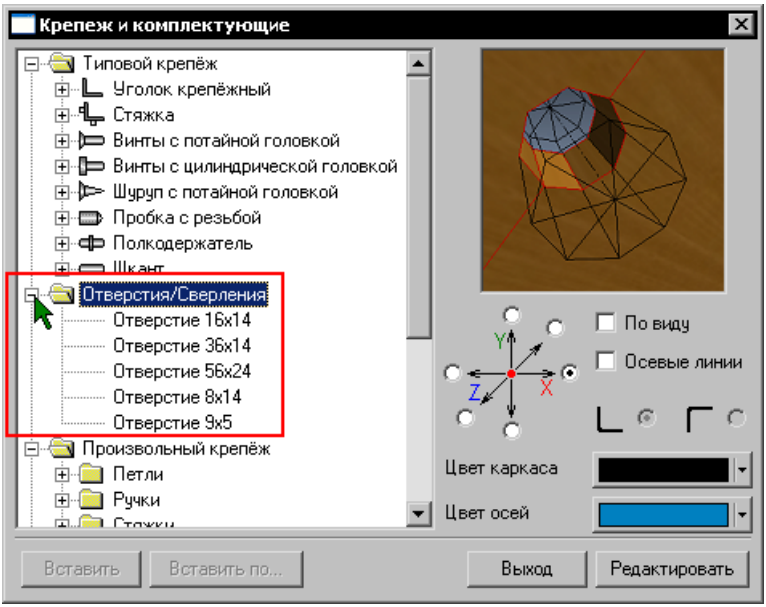
При использовании комплекта **Rastex 15**, в полке сверлят два отверстия. Одно – в пласти, под эксцентрик, имеет диаметр **15** мм, глубину **12,7** мм (при толщине панели **16** мм). Другое – в торце, под дюбель – диаметром ∅**8** мм. Глубина отверстия под дюбель зависит от его типа и может быть или **30** мм, или **20** мм. Размеры отверстия в стенке, также зависят от применяемого дюбеля. Для нашего набора это отверстия с диаметром ∅**5** мм, и глубиной **11,5** мм и ∅**8** с глубиной **10,5** мм (справа на рисунке).

Для описания цилиндрических отверстий, в создаваемом произвольном крепеже, в него вставляют объекты специального типа – ***Отверстие***. Нужные типоразмеры требуется внести в банк до создания, собственно, крепежного элемента.

Элементы типа ***Отверстие*** Вы не увидите в приложении ***Отчёт*** , но их обработает приложение ***Чертежи деталей*** , а ***Смета*** учтет наложенные на них сопутствующие операции.

Внесите отверстия в банк *Крепежа и комплектующих* **:**

1. Создайте новый файл. (Кнопка панели ***Стандартная***).
2. Активизируйте приложение ***Крепёж и комплектующие*** . На экране появится одноименное диалоговое окно (рис. ниже).



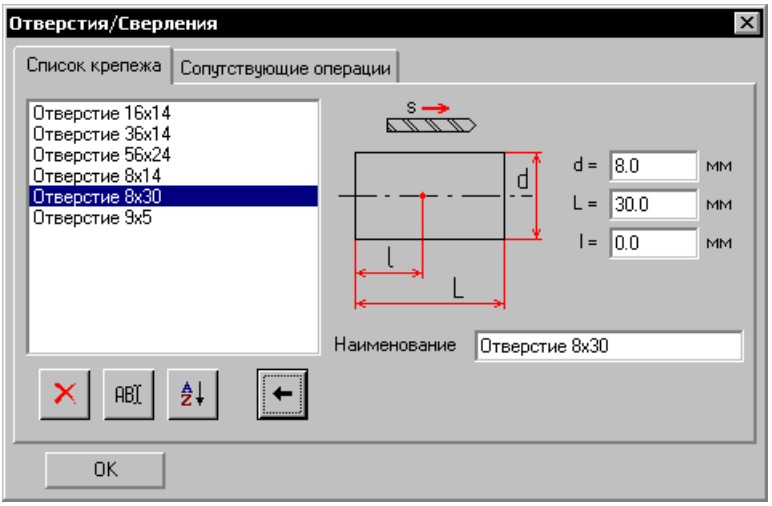
3. Найдите в списке слева тип ***Отверстие / Сверление*** и разверните его. Для этого щелкните **левой** кнопки мыши по "плюсику", слева от названия и он превратится в "минус" (см. рисунок выше).

Как правило, нужных типоразмеров отверстий в списке нет, как нет их на рисунке. Внесите нужные Вам типоразмеры сами.

4. Нажмите кнопку ***Редактировать*** в нижней части диалога.

На экране появится диалоговое окно ***Отверстие / Сверление*** (рис. ниже). Именно через него вносят в банк данных новые отверстия, удаляют или изменяют существующие.

5. В появившейся панели ***Отверстие*** введите требуемые размеры **d** – диаметр отверстия, **L** – его длина и **l** – смещение точки вставки от начала.
6. Задайте уникальное ***Наименование*** и нажмите кнопку ***Записать***.
7. Действия пунктов 5 и 6 выполните для всех отверстий, т.е. три раза.



Как сказано ранее, отверстия требуются следующих типоразмеров:

№	Подо что	В чем	d	L	l	Наименование
1.	Под эксцентрик	в полке	15	12.7	0	**Отверстие 15x12.7**
2.	Под **DU243, DU308, DU276**	в полке	8	20	0	**Отверстие 8x20**
3.	Под **DU232, DU309, DU277**	в полке	8	30	0	**Отверстие 8x30**
4.	Под **DU243, DU232, DU308, DU309**	в стенке	5	11.5	0	**Отверстие 5x11.5**
5.	Под **DU276, DU277**	в стенке	8	10.5	0	**Отверстие 8x10.5**

Впрочем, Вы можете дать отверстиям и любые другие наименования.

Наименование **типоразмера отверстия должно быть уникальным.**

8. Завершите ввод новых типоразмеров щелчком по кнопке ***OK***.

Диалог ***Отверстие / Сверление*** исчезнет с экрана. Вновь откроется панель ***Крепёж и комплектующие***. Причём в списке, в типе ***Отверстие / Сверление***, появятся названия введённых типоразмеров.

Создаем компоненты

Все компоненты создают и вносят в ***Банк крепежа и комплектующих*** по одному плану:

1. Создают геометрическую модель, содержащую описания отверстий / сверлений.

2. Сохраняют модель в виде блока bCAD – фала типа ***.mcr**.
3. Создают картинку-иллюстрацию для каталога.
4. Добавляют в банк крепежа и комплектующих полученный блок и заполняют "ярлык": тип компонента, цену, комментарий и т.д.
5. Записывают все набранные сведения в каталог.

Создавая геометрические модели крепежа к **bCAD–Мебельщик**, надо помнить, что в конструкторские модели мебели он вносит информацию:

1. О собственном наименовании и количестве.
2. О размере отверстий и направлении сверления.
3. О своем внешнем виде.

Информацию о наименовании и количестве крепежа используют для составления спецификации на изделие и расчета его себестоимости (приложения ***Отчет*** и ***Смета***). Правильное именование и размещение в каталоге, позволяет не только облегчить поиск нужного объекта при работе, но и автоматически получать в генерируемой документации понятные имена.

Точные размеры, направления сверлений, взаимная ориентация и расположение отверстий позволяет автоматически, с помощью приложения ***Чертежи деталей*** , получить правильные размеры на чертежах.

Внешний вид крепежных деталей позволяет визуально распознавать их при просмотре модели. Кроме того, некоторые из них, влияют на внешний вид изделия и должны быть видны на реалистичных изображениях модели для показа клиентам (средства визуализации bCAD и инструмент ***Тонирование***).

Важным является и положение базовой точки – точки, за которую крепеж "вставляют" в модель. Правильный выбор упрощает расстановку крепежа.

Эксцентрик Rastex 15

Начнем со стяжки. Под эксцентрик Rastex 15 требуется сверлить одно цилиндрическое отверстие диаметр **15** мм, глубину **12,7** мм. Поскольку он полностью скрыт внутри непрозрачной панели, его внешний вид неважен. Будем рационалистами и создадим самую простую и функциональную модель. Первый объект – отверстие, описание которого Вы уже добавили в банк крепежа, а второй – ***Точка*** . Отверстие должно быть направлено вдоль оси ***OX*** **мировой** координатной системы. Удобно, если точка будет совпадать с точкой вставки отверстия.

В bCAD 3.9.723 произвольный крепеж должен содержать минимум два объекта. В последующих версиях можно создавать модель без нее.

Выглядеть такая модель будет не презентабельно, зато делается просто и отвечает всем требованиям по функционированию.

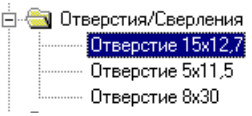
Конечно, bCAD позволяет сделать точную геометрическую модель стяжки. Естественно, строить такие модели дольше и работа с ними больше "загружает" компьютер.

Геометрическая модель стяжки по шагам:

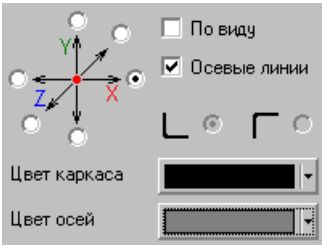
1. Создайте новый файл. Для этого нажмите кнопку ***Создать*** на панели ***Стандартная*** (можно через меню ***Файл*** \ ***Создать*** или клавиши **Ctrl+N**). Убедитесь, что в рабочем окне установлен ***Вид спереди***.
2. Установите в ***Стиле линий*** (**F3**) параметры ***Толщина линий*** = **0**, ***Масштаб*** = **0.5**.Вызовите инструмент ***Точка*** панели ***2D черчение*** и поставьте ее в произвольное место. Очень удобна позиция (**0 0 0**).
3. Активизируйте приложение ***Крепёж и комплектующие***.

На экране появится одноименное диалоговое окно (см. рис. выше).

4. Выберите в списке в типе ***Отверстие / Сверление*** пункт **Отверстие 15x12.7**, который Вы добавили в каталог на предыдущем этапе.



5. Установите направление вставки – вдоль оси ***X***.
6. Установите флаг ***Осевые линии***. Вместе с отверстием будут вставлены его оси.
7. Снимите флаг ***По виду***. Ориентировать отверстие будем по мировой координатной системе.
8. Выберите ***Цвет каркаса*** и ***Цвет осей***. Пусть каркас будет черным, а оси, например, темно-серыми.



Вы можете задать любые ***Цвет каркаса*** и ***Цвет осей*** из палитры 256 цветов. Цветом можно обозначить вид крепежа и т.п.

9. Нажмите кнопку ***Вставить***.

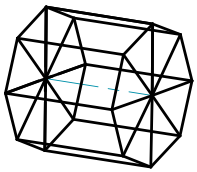
Диалоговое окно исчезнет, а в окне редактирования появится курсор-перекрестье с фантомом отверстия.

Объект, который появится в начале координатной системы – временный. Он станет постоянным, только когда Вы укажете *точку вставки* **– его настоящее местоположение в модели.**

10. Используя привязку ***В 2D точку***, укажите положение точки вставки объекта-описания отверстия.

Временный объект станет постоянным.

11. Прервите вставку – нажмите **Esc** или щелкните **правой** кнопкой мыши.
12. На экране вновь появится диалог ***Крепёж и комплектующие.***
13. Завершите работу инструмента – нажмите кнопку ***Выход***.



Модель готова. Теперь ее нужно записать в виде блока. Именно блок нужен для добавления нового элемента произвольного крепежа. В дальнейшем, инструменты

bCAD будут вставлять в модель именно этот блок, сопровождая его дополнительной учетной информацией. Для записи блоков и иллюстраций нужно заранее, средствами Windows, создать папку с именем, например, **Rastex15**. Блоку, желательно дать имя **16D**. Оно будет говорить о толщине панели, для которой предназначен эксцентрик.

Чтобы сохранить полученную модель в виде блока:

1. Пометьте модель. Для этого нажмите кнопку ***Пометить*** панели ***Стандартная*** (можно выбрать этот пункт в меню ***Правка***) и укажите то место, в которое Вы вставили точку. Отверстие, конечно, тоже будет помечено.
2. Активизируйте инструмент ***Сохранить блок*** панели ***Стандартная*** (можно выбрать этот пункт в меню ***Файл***).

При записи блока нужно указывать базовую точку – точку, за которую блок, потом, будут вставлять в модель. Поскольку эксцентрик, по сути, состоит только из одного отверстия, то и вставлять его удобно за ту же точку, что и отверстие, за перекрестье осей. В этом же месте стоит точка. За нее удобно привязываться.

3. Используя привязку ***В 2D точку*** , укажите положение объекта **точка**.

На экране появится диалог ***Название блока***. Удобно, будет использовать название эксцентрика из каталога производителя. Для полок толщиной 16 мм это **16D.**

4. Введите название **16D** и нажмите ***OK*** (клавишу Enter).

На экране появится стандартный файловый диалог ***Сохранить как….*** Вам будет предложено сохранить файл с именем **16D** и типом ***блок bCAD (*.mcr)***. Имя и тип вполне устраивают, но дальнейшие действия будет удобнее выполнять, если все промежуточные файлы сохранять в одной, специальной папке.

Если Вы собираетесь использовать один банк данных с нескольких компьютеров в сети или готовите блоки на продажу, то рекомендуется давать имена файлов только латинскими буквами, без пробелов, в соответствии со стандартами **Internet**. А вот наименование, которое хранится внутри блока, может быть любым текстом.

5. ***Создайте*** папку ***Rastex15***, откройте ее и сохраните файл **16D** в ней.

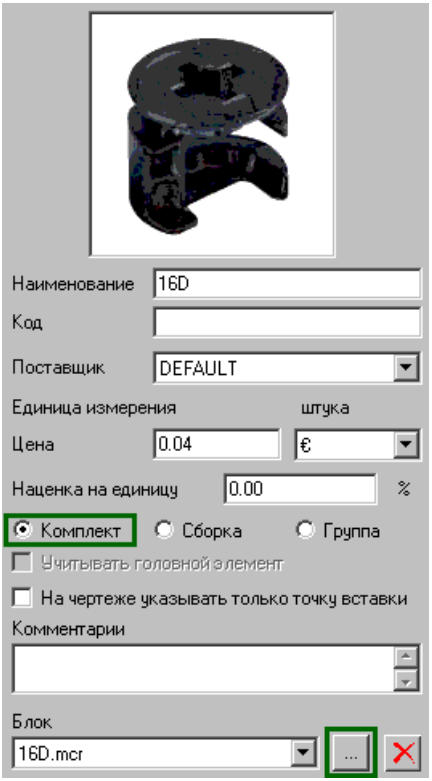
Теперь добавим картинку-иллюстрацию для каталога. Она нужна, чтобы облегчить человеку поиск элемента из каталога, напомнить его изображение. Требования к картинке очень простые: размер **150**x**150** пикселей (точек изображения), а тип графического файла может быть только ***.jpeg**, ***.jpg**, ***.png**, ***.bmp**, ***.gif** или ***.wmf**. Записать ее нужно в файл с **точно таким же именем**, что и у блока, т.е. **16D**. В идеале, Вы просто отсканируете иллюстрацию из каталога или сфотографируете цифровым фотоаппаратом реальную деталь и запишете в файл с нужным именем, размером и типом. Для этого упражнения мы подготовили подходящую картинку. Она находится в папке с упражнением. Файл **16D.png**.

Поместите картинку в ту же папку, что и созданный блок. Это делают через Windows.

Все компоненты для нового крепежного элемента готовы. Можно вносить в банк.

Добавьте эксцентрик в банк крепежа и комплектующих:

1. Вновь запустите приложение ***Крепёж и комплектующие*** .
2. На этот раз, в появившемся диалоге, выберите папку **Произвольный крепеж** и нажмите кнопку ***Редактировать***.
3. В появившемся диалоговом окне нажмите кнопку ***Создать папку*** (внизу, под каталогом) и наберите ее название, **Rastex15**. Выберите в каталоге только что созданную папку. В нее будем размещать новые крепежные элементы, чтобы они не смешивались с имеющимися в каталоге.



4. Нажмите кнопку ... в правой нижней части окна, справа от названия блока. На экране появится файловый диалог. Теперь можно добавить в каталог, созданный на предыдущем этапе блок. Найдите его и нажмите кнопку ***Открыть*** (файл **16D.mcr**).

Автоматически, в графе ***Наименование*** появится имя, которое Вы дали блоку при его создании. То, которое Вы набирали по запросу bCAD, а не имя файла, которое Вы задали потом, в файловом диалоге. В этом случае, они совпали.

5. ***Цена*** = **0. 04** евро.
6. ***Наценка на единицу*** = **0**.
7. Установите переключатель типа на ***Комплект***. Элемент такого типа законченный, неизменный.
8. Флаг ***На чертеже указывать только точку вставки*** – **снят**.
9. Нажмите кнопку ***Добавить*** .

В каталоге, в папке **Rastex15** появится новый крепежный элемент **16D**. Эксцентрик готов к использованию.

Проверка качества

Правильность нового компонента следует проверить по следующим позициям:

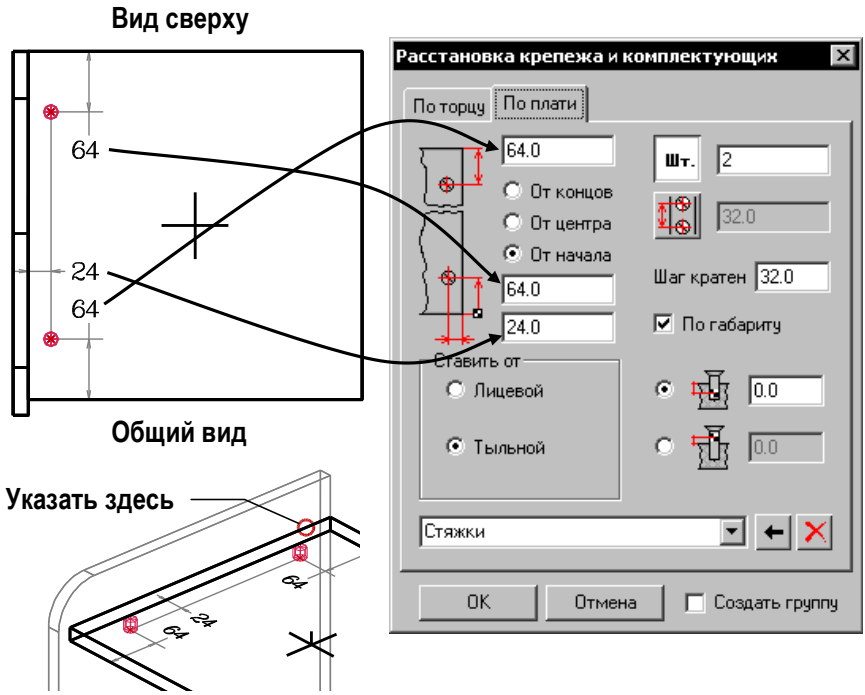
1. Правильность ориентации. При автоматизированной расстановке крепежа (***Расставить по***), элемент должен быть правильно ориентирован относительно панели. Одинаковая ориентация элементов одного типа, в дальнейшем, позволит автоматически заменять элементы одного типа на другой при помощи приложения ***Замена комплектующих*** .
2. Правильность состава и его учета. Приложения ***Отчёт*** и ***Смета*** должны правильно подсчитывать количество элементов, при снятом и установленном флаге ***Разобрать сборки***, в соответствии с типом элемента.
3. Правильность генерации чертежей деталей. Если элемент установлен на панель правильно, то приложение ***Чертежи деталей*** правильно обозначит на чертеже панели направление сверления и правильно определит размеры отверстия под этот элемент.

Для проверок нужно взять простейшую модель, вставить в нее вновь созданный элемент и проверить правильность по всем пунктам.

В принципе, эксцентрик можно проверить и на одной единственной панели. Панель будет имитировать полку. Но для проверки всей стяжки, состоящей из эксцентрика и дюбеля, потребуется еще одна, имитирующая стенку. При практической работе, удобно держать готовую такую модель.

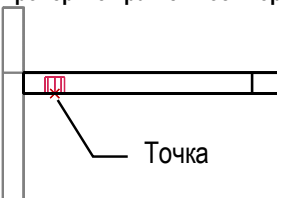
Подготовьте модель для проверки.

Возьмите готовую тестовую модель из файла test_model.bdf. Используйте приложение ***Крепёж*** . Созданный нами эксцентрик **Rastex15 \ 16D** ***Вставьте по*** пласти полки. Только со стороны стенки.



Поставьте **два** эксцентрика по ***Тыльной*** стороне, вдоль боковой стороны полки на одинаковом расстоянии ***От концов*** = **64** мм. Смещение от кромки **24** мм (это под применение дюбелей **DU243, DU308** и **DU276**), ***Заглубление в плать*** = **0**. Кратность шага роли не играет. Настройки показаны на рис. вверху слева. ***Кромку для расстановки*** укажите на **заднем** конце ее линии (см. рисунок выше).

Проверьте правильность ориентации.



Стяжка должна вставать точно на уровень плати. Направление сверления должно быть именно в плать. Поскольку расставляли стяжки по тыльной стороне, значит, именно в тыльной стороне должна лежать точка, входящая в состав стяжки и от нее стяжка должна входить внутрь панели.

Тыльную сторону полки легко определить по маркеру в ее центре. Перекрестье маркера всегда лежит в тыльной стороне панели. Посмотрите на модель с разных направлений и убедитесь, что точка и маркер лежат в одной плоскости. На виде спереди точка должна быть на нижней стороне.

На виде сверху расположение эксцентриков должно быть точно таким, как на рисунке выше. Измерьте расстояния указанные на схе Они должны совпасть. При измерениях используйте прив ки ***В 2D точку*** и ***В узел поверхности*** . Режим ***Привязка к проекции*** должен быть **включен.**

Проверьте правильность состава и учета.

Поскольку эксцентрик это единичный неизменяемый объект, его тип – ***Комплект***, то независимо от состояния флага, в отчете и смете должно отображаться количество эксцентриков в модели (поведение для ***Сборок*** будет рассмотрено позже).

Запустите приложение ***Отчёт*** и на диалоге ***Тип объекта*** снимите флаг ***Разбирать сборки***. На закладке ***Крепеж***, вы должны увидеть только одну строчку с наименованием эксцентрика. ***Количество*** = **2.**

Остановите приложение и запустите его с установленным флагом ***Разбирать сборки***. Содержимое на закладке ***Крепеж*** должно быть то же самое.

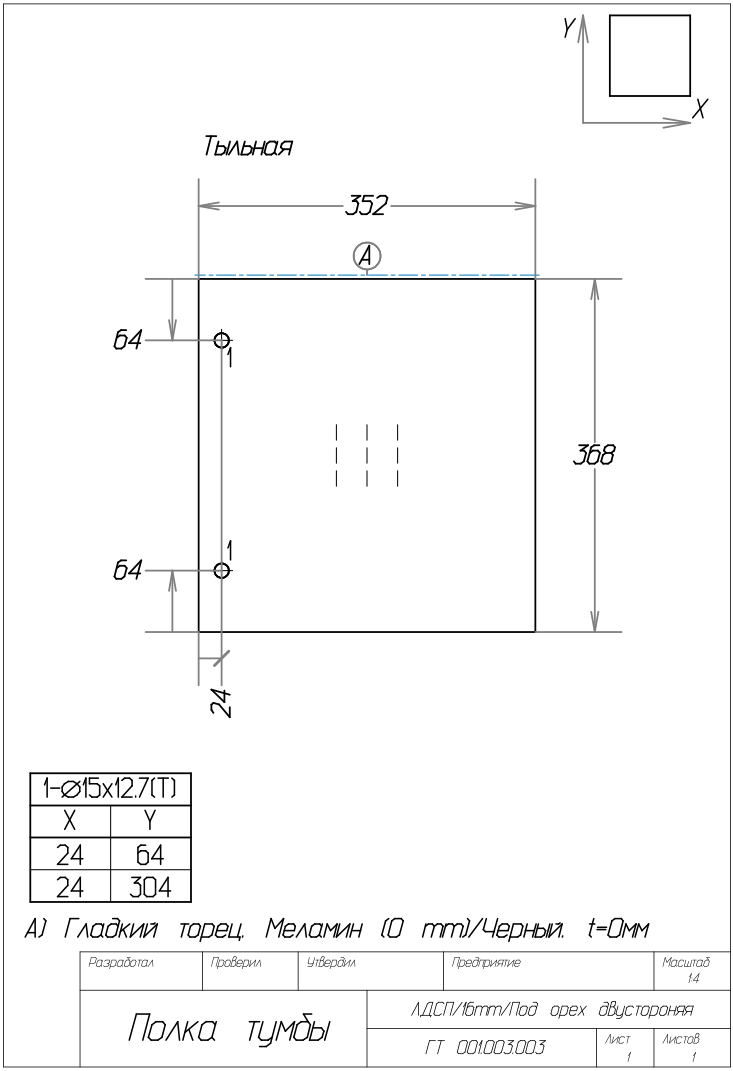
Проверьте правильность генерации чертежей деталей.

На чертеже панели, мы должны увидеть отверстие с ∅**15** мм, глубиной **12,7** мм, от каждого эксцентрика, в той стороне панели, в которую он вставлен, т.е. два отверстия в тыльной стороне. Положение центров отверстия должно полностью соответствовать параметрам расстановки.

Создайте ***Чертежи деталей*** . Только для **Полки**. Флажок для **Стенки правой** можно снять. В параметрах настройки приложения, установите флаги ***Проставлять***, ***Положение отверстий***. Переключатель ***От кромки***. Флаг ***Цепочкой*** – снимите. В этом случае, на чертеже будут проставлены расстояния от центров отверстий до ближайшей кромки детали, фактически, соблюдения именно этих расстояния мы требовали при расстановке. Кроме того, установите флаг ***Таблицу отверстий.*** В этом случае, параметры отверстий на чертеже будут сведены в таблицу, удобную для проверки правильности их размеров, а также для наладки станка. Координаты отсчитываются от заданной ***базовой точки доски***. На рисунке ниже приведен такой чертеж, полученный при базовой точке доски **1**. Чертеж создан на формате **А4** – так проще распечатать и проверить.

Посмотрите на полученный чертеж. Расположение отверстий полностью удовлетворяет требованиям. Расстояния **64** мм от концов и смещение **24** мм выдержаны точно. Это и не удивительно. Расположение Вы проверили ранее. Теперь все внимание на размеры отверстий. В заголовке таблицы отверстий указан и размер **∅15x12,7(T)**, что означает диаметр **15** мм, глубина **12,7** мм в ***Тыльной*** стороне детали, т.е. параметры полностью соответствуют заданным.

Чертеж панели с эксцентриками



1-⌀15x12.7(T)	
X	Y
24	64
24	304

A) Гладкий торец. Меламин (0 mm)/Черный. t=0мм

Разработал	Проверил	Утвердил	Предприятие	Масштаб 1:4
Полка тумбы			ЛДСП/16mm/Под орех двусторонняя	
			ГТ 001.003.003	Лист 1 / Листов 1

Дюбели

На примере дюбелей отработаем вариант создания и добавления в каталог комплектующих большого количества однотипных элементов. В этом случае, удобно сложить блоки и иллюстрации в одну папку и внести в каталог, целым пакетом. Экономится время на внесение данных одинаковых для всех элементов.

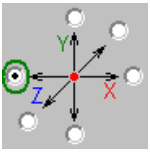
Сценарий работы следующий:

1. Создают рабочую папку для каталогов и иллюстраций. Имя папке дают такое, какое требуется для соответствующей папки, в каталоге крепежа и комплектующих.
2. Создают модели компонентов и сохраняют их в рабочей папке в виде блоков ***.mcr**.
3. Создают или добывают нужные иллюстрации и сохраняют их в той же папке.
4. Вносят в каталог всю папку. Для чего используют соответствующую функцию приложения ***Крепеж и комплектующие*** (на диалоге редактирования каталога есть кнопка, на которой так и написано: "***Добавить папку***"). Автоматически, в каталоге появляется новая папка с новыми элементами. Имя папки такое же, как у папки в Windows.
5. При необходимости, вносят индивидуальные данные нового элемента.

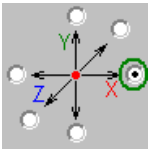
Теперь подробно по каждому этапу:

1. Создайте папку с именем **Дюбели**. Место можно выбрать любое. Для учебных упражнений, если у Вас нет личных предпочтений – прямо на **Рабочем столе**, причем ярлык папки придвиньте к правому краю рабочего стола.
2. Поочередно, создайте геометрические модели каждого дюбеля, содержащие описания отверстий / сверлений, и ***Сохраните блоки*** с ними в созданной папке.

В стенке



В полке



Под дюбель нужно сверлить два соосных цилиндрических отверстия. Одно в полке, второе – в стенке. В собранном виде, т.е. когда полка и стенка стянуты, направления сверления отверстий в них противоположны. Таким образом, дюбель нужно составить из двух элементов типа **Отверстие**, направленных в противоположные стороны. Вставляют такой дюбель в модель (не при сборке мебели, а при создании модели в bCAD!!!), конечно, на торец полки.

Поэтому вдоль положительного направления оси ***X*** должно быть направлено сверление отверстия **в полке**, в материал указанной панели, а отверстие **в стенке** – в противоположную, как бы в "воздух". Соответствующие настройки приведены на рис. справа.

Сведения об отверстиях каждого дюбеля приведены в таблице ниже. Весьма разумно будет создавать отверстия разного типоразмера с разным цветом линий каркаса. Это позволит легко различать в модели визуально как сами отверстия, так и дюбели. Например, создавайте отверстие **8x20** – темно-желтого цвета, **8x30** – коричневого, **5x11.5** – темно-голубого, **8x10.5**– ярко-синего.

Отверстия под дюбели:

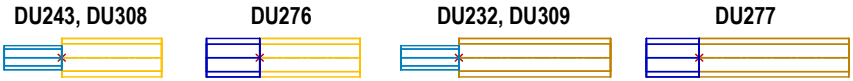
№	Дюбели	В полке (цвет)	В стенке (цвет)
1.	**DU243, DU308**	**8x20 (темно-желтое)**	**5x11.5 (темно-голубое)**
2.	**DU276**	**8x20 (темно-желтое)**	**8x10.5 (ярко-синее)**
3.	**DU232, DU309**	**8x30 (коричневое)**	**5x11.5 (темно-голубое)**
4.	**DU277**	**8x30 (коричневое)**	**8x10.5 (ярко-синее)**

И блоки, и файлы нужно назвать точно как дюбели.

Модели для дюбелей DU243 **и** DU308 **абсолютно одинаковы. Конструктивно, они полностью взаимозаменяемы. Поэтому и модель нужно построить одну, но сохранить ее в двух разных блоках. Один с именем** DU243, **другой –** DU308. **То же самое относится и к паре** DU232 **и** DU309.

Например, под дюбель **DU232** требуется сверлить два отверстия: одно, в полке, с диаметром ∅**8** мм, на глубину более **30** мм (опорная длина дюбеля), второе, в стенке, с диаметром ∅**5** мм глубиной **11,5** мм. Поскольку, при построении модели, положение дюбеля много удобнее показывать относительно полки, то вдоль положительного направления оси ***X*** должно быть направлено сверление отверстия **8x30**, а отверстие **5x11,5** – в противоположную. И блок, и файл ***.mcr** нужно назвать точно как дюбель **DU232.**

Вот так выглядят модели дюбелей в окне bCAD на виде спереди.

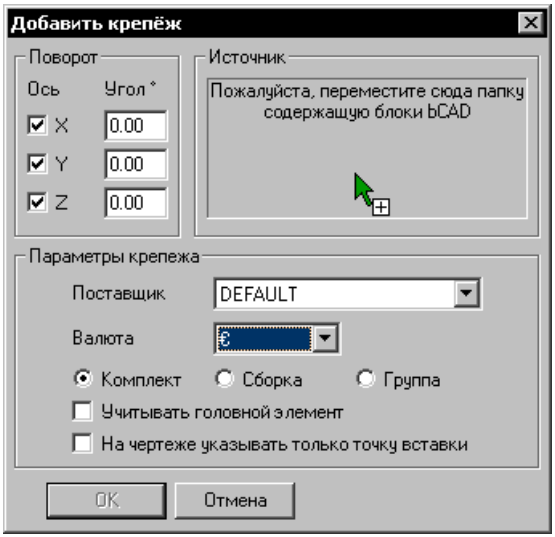


Точка , вставленная в место стыка отверстий, обозначает место входа сверла в панели. Ее наличие не обязательно, но довольно удобно при работе. Она служит ориентиром и опорой при построениях и перемещениях.

3. Скопируйте картинки-иллюстрации для каталога из папки с упражнением в Вашу папку **Rastex15**. Убедитесь, что для каждого блока нашлась соответствующая картинка.

Каждая картинка, естественно, называется точно так же, как дюбель, а тип файла ***.png**. Удобно будет упорядочить файлы в папке по именам. Тогда рядом с каждым блоком должна быть картинка. Итого, шесть пар блок-картинка. Необходимые картинки находятся в папке **Docs \ Primery uchebnika \ rastex15 \ Djubeli**. В ней, также находятся готовые блоки для выполнения упражнения в демонстрационной версии bCAD.

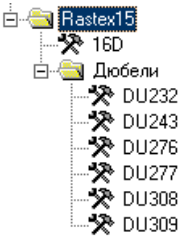
Перед следующим этапом уменьшите размер окна bCADa так, чтобы стала видна пиктограмма папки Дюбели **на** Рабочем столе**. Так Вам будет удобнее перетаскивать ее на окно приложения.**



4. Добавьте в банк крепежа и комплектующих папку блоков. Для этого вновь запустите приложение ***Крепёж и комплектующие*** и, начните ***Редактировать*** каталог. Выберите в списке созданную ранее папку **Rastex** и нажмите кнопку ***Добавить папку*** (ниже дерева каталога).

На экране появится диалоговое окно ***Добавить крепеж.***

5. Перетащите папку Дюбели с рабочего стола в рамку ***Источник*** диалога (см. рисунок выше). В рамке источник появится полное имя папки.



6. Установите переключатель типа в положение ***Комплект,*** снимите флаги ***Учитывать головной элемент*** и ***На чертеже указывать только точку вставки***. Можно выбрать ***Поставщика*** и ***Валюту***. Нажмите ***OK***.

Диалог исчезнет, а в каталоге появится папка **Дюбели.**

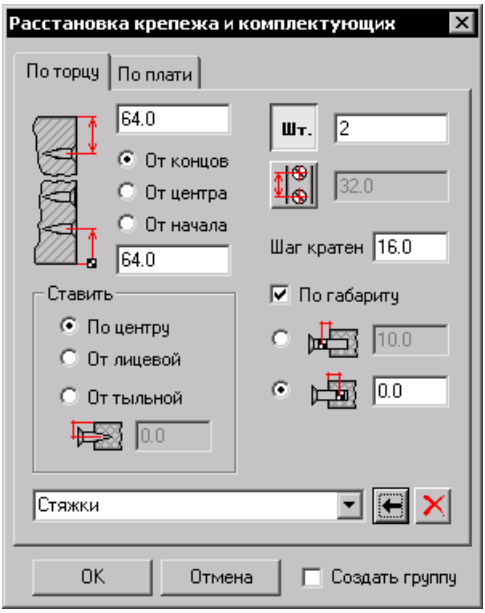
7. Раскройте папку. В ней должны находиться все созданные Вами дюбели. Просмотрите параметры каждого. Они точно такие, как было установлено в диалоге. У каждого должна быть соответствующая картинка предпросмотра.

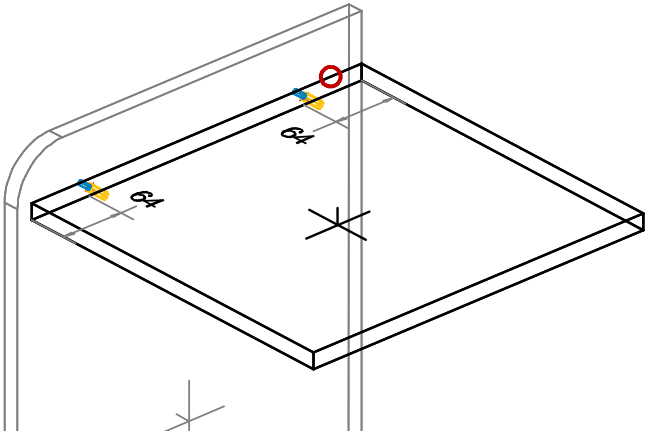
Теперь, можно внести изменения в любой отдельный элемент. Например, добавить к нему комментарий, назначить цену и т.п.

Закройте приложение.

Проверка качества

Вставьте в исходную тестовую модель из файла test_model.bdf дюбель **DU243**. Вновь используйте приложение ***Крепёж*** и расставьте ***По торцу***. Поставьте **два** дюбеля ***По центру***, вдоль боковой стороны полки на одинаковом расстоянии ***От концов*** = **64** мм. ***Заглубление в торец*** = **0**. Кратность шага роли не играет. ***Кромку для расстановки*** укажите точно так же, как для эксцентриков (на **заднем** конце ее линии, см. рис. ниже).

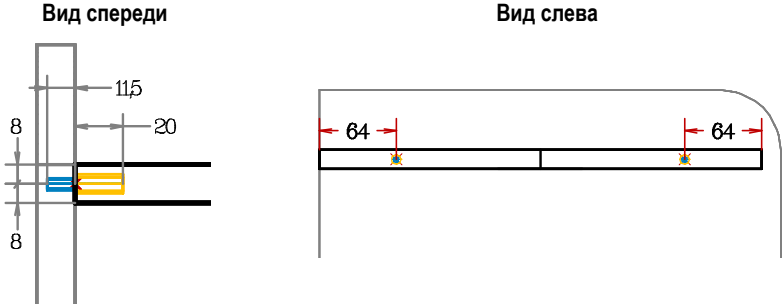




Проверьте правильность ориентации.

Дюбель должен стоять точно на середине торца полки: его осевая линия должна проходить точно посередине между плоскостями полки, перпендикулярно поверхности торца; точка входа отверстий должна лежать точно на поверхности торца полки. Причем одно отверстие, "толстое и длинное" **∅8x20**, полностью входит в полку, а второе, "тонкое, но короткое" **∅5x11,5**, полностью в стенку. Впрочем, просто посмотрите на рисунки ниже. Измерьте расстояния на получен-

ной модели. Они должны быть точно такие же. Измерения проводите на соответствующих видах при включенной ***Привязке к проекции*** .



Проверьте правильность состава и учета.

Поскольку дюбель, как и эксцентрик, единичный неизменяемый объект, его тип – ***Комплект***, то независимо от состояния флага, в отчете и смете должно отображаться количество эксцентриков в модели (поведение для ***Сборок*** будет рассмотрено позже). Независимо от состояния флага ***Разбирать сборки*** приложение ***Отчёт*** должно найти в модели **2** дюбеля.

Проверьте правильность генерации чертежей деталей.

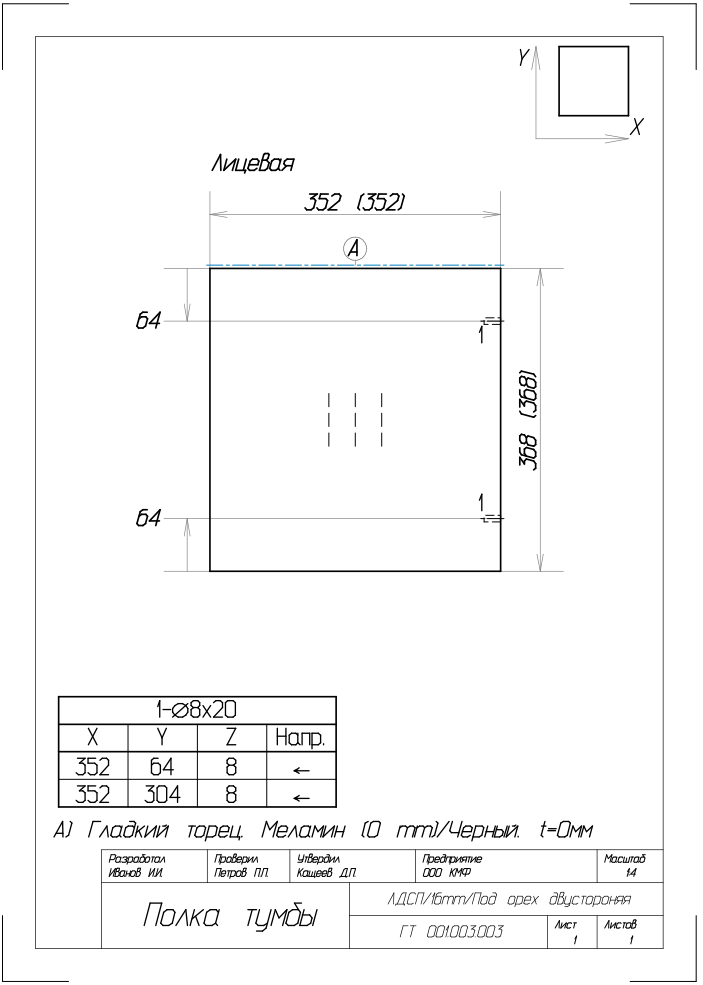
На чертеже панели, мы должны увидеть отверстие с ∅**15** мм, глубиной **12,7** мм, от каждого эксцентрика, в той стороне панели, в которую он вставлен, т.е. два отверстия в тыльной стороне. Положение центров отверстия должно полностью соответствовать параметрам расстановки.

Создайте ***Чертежи деталей*** . Только для **Полки**. Флажок для **Стенки правой** можно снять. В параметрах настройки приложения, установите флаги ***Проставлять***, ***Положение отверстий***. Переключатель ***От кромки***. Флаг ***Цепочкой*** – снимите. В этом случае, на чертеже будут проставлены расстояния от центров отверстий до ближайшей кромки детали, фактически, соблюдения именно этих расстояния мы требовали при расстановке. Кроме того, установите флаг ***Таблицу отверстий***. В этом случае, параметры отверстий на чертеже будут сведены в таблицу, удобную для проверки правильности их размеров, а также для наладки станка.

Координаты отсчитываются от заданной ***Базовой точки доски***. На рисунке приведен такой чертеж, полученный при базовой точке доски **1**. Чертеж создан на формате **A4** – так его проще распечатать и проверить. Отметим, что для дюбелей DU308, DU276 чертеж будет точно такой же.

Расположение отверстий полностью удовлетворяет требованиям. Расстояния **64** мм от концов и смещение **24** мм выдержаны точно. Это и не удивительно. Расположение Вы проверили ранее. Теперь все внимание на размеры отверстий. В заголовке таблицы отверстий указан и размер ∅**8x20**, что означает диаметр **8** мм, глубина **20** мм. Параметры полностью соответствуют заданным. Обратите внимание, что деталь по такому чертежу подойдет и при применении дюбелей **DU308**, **DU276**.

Чертеж полки с дюбелем DU243 (DU308, DU276)



1-⌀8x20			
X	Y	Z	Напр.
352	64	8	←
352	304	8	←

А) Гладкий торец. Меламин (0 mm)/Черный. t=0мм

Разработал Иванов И.И.	Проверил Петров П.П.	Утвердил Кашеев Д.П.	Предприятие ООО КМФ	Масштаб 1:4
Полка тумбы			ЛДСП/16mm/Под орех двусторонняя	
			ГТ 001003.003	Лист 1 / Листов 1

Составляем комплекты

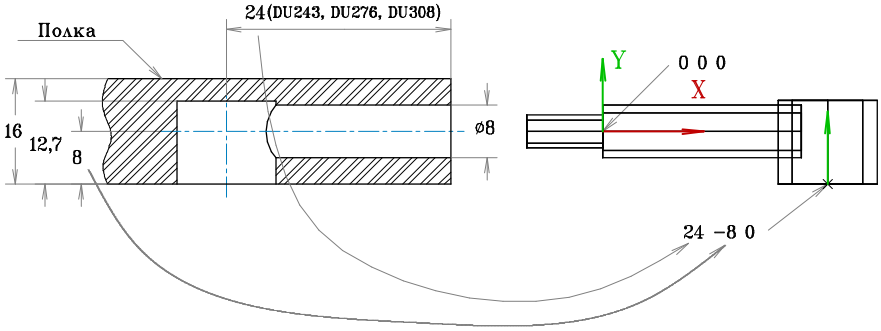
Из дюбелей и эксцентриков, соберем сборки, которые реально устанавливают в модели. Потребуется две сборки. Одна под установку стяжки на расстоянии **24** мм от края, другая под **34** мм.

Под размер 24 мм

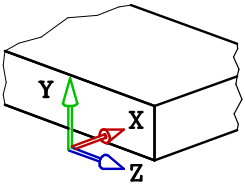
Для начала, сделаем набор с ввинчиваемым дюбелем **DU243** с прямой резьбой под отверстие ∅**5**мм. Правильная сборка комплекта позволит, в дальнейшем, автоматически получать на чертежах правильные размеры и расположение отверстий (присадку).

Внимательно посмотрите на схему ниже. Ориентация чертежа приведена по оригинальной документации, а модель крепежного элемента показана на виде спереди. Стяжку в сборе элемент удобно вставлять за точку входа в панели отверстий под дюбель. Это позволит, при необходимости, заменить ее стяжкой другого типа, например, резьбовой (евровинтом, конфирматом) и т.п.

Схема получения координат точек вставки

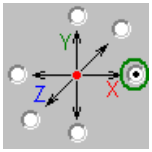


Ориентация блока

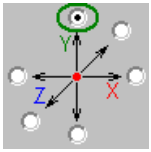


Направление вставки

Для дюбеля



Для эксцентрика



Автоматическая расстановка крепежа по торцу детали (***Вставить по…\ По торцу***) разворачивает блок, как показано на рисунке справа: ось X блока направлена в торец, а ось Y – от плоскости внутрь панели. Построения удобно выполнять так, чтобы точка вставки находилась в начале мировой системы координат. Тогда точка входа отверстий под дюбель и под его пробку имеет абсолютные мировые координаты (**0**, **0**, **0**).

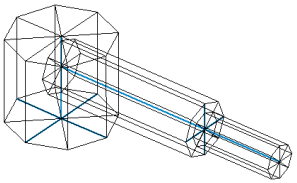
Направление вставки дюбеля – положительное направление оси ***X*** (в материал). Точка входа отверстия под эксцентрик – (**34**, **-8**, **0**), а направление – положительное направление оси Y (в материал).

Посмотрите на **Схему сверления отверстий** (стр. 187) и **Схему получения координат точек вставки** (см. выше). Разберитесь, как из размеров чертежа были получены координаты точек входа отверстий.

Соберите из эксцентрика и дюбеля макет стяжки.

Эксцентрик и дюбель нужно вставлять приложением ***Крепёж*** . Автоматическая расстановка – не годится. Вставлять нужно вручную, т.е. задать правильное направление, нажать кнопку ***Вставить*** и набрать координаты точки вставки на клавиатуре.

Результат построения Вы видите на рисунке. Оси для наглядности выделены цветом.



Запишите результаты построений в блок:

1. Установите вид спереди (**Ctrl+F**) и ***Пометьте*** все элементы.
2. Вызовите функцию ***Сохранить блок***. В качестве ***Базовой*** укажите точку входа дюбеля (**0, 0, 0**). Точку можно указать мышью, с помощью привязки ***В вершину отрезка*** .

Название блока должно соответствовать тому наименованию элемента, которое Вы хотите видеть в документации, например "**16D на 24 мм**" и т.п. ***Имя файла*** может быть произвольным.

Модель Вам еще пригодится на следующем этапе. Оставьте ее открытой.

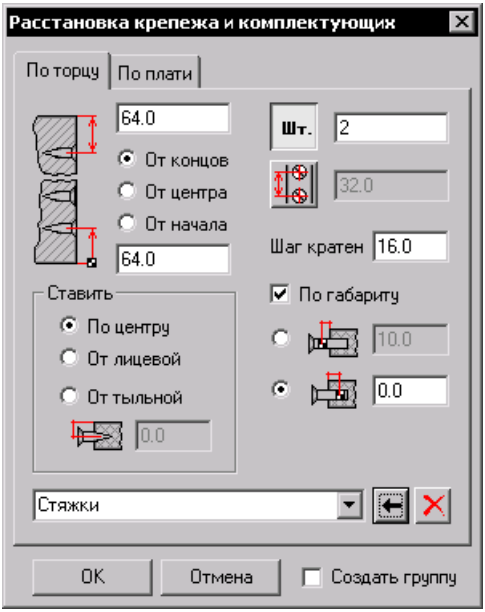
Добавьте новый элемент к типу *Произвольная фурнитура*:
Действуйте так же, как и при добавлении эксцентрика (см. стр. 194), но заполняя поля диалога, установите переключатель типа в положение ***Сборка***. Элемент такого типа состоит из нескольких комплектующих и позволяет выполнять автоматическую замену его компонентов **после** установки сборки в модель, т.е. в готовой модели с расставленным крепежом, Вы сможете заменить дюбель **DU243** на **DU308** или **DU276**.

Под размер 34 мм

Следующий комплект сделайте с дюбелем **DU232.** При его применении, отверстие под эксцентрик сверлят на расстоянии **34** мм от края. Удалите дюбель и вставьте на его место, в точку (**0**, **0**, **0**). Используйте модель с дюбелем **DU243.** Просто замените его на **DU232** (можно удалить и вставить новый, можно использовать приложения ***Замена комплектующих***), а эксцентрик сместите так, чтобы его точка входа оказалась в положении (**24**, **-8**, **0**). Впрочем, можно просто создать новую модель с нуля.

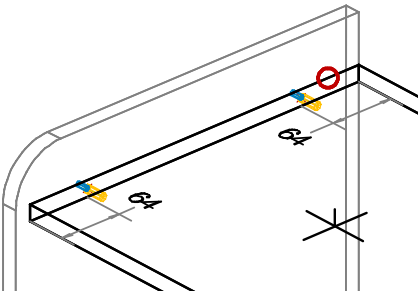
Запишите результат построений в блок. Имя, по аналогии с предыдущим, например, "**16D на 34 мм**" и добавьте новый элемент к типу ***Произвольная фурнитура***. Переключатель типа, установите в положение ***Сборка***, чтобы обеспечить возможность замены дюбели **DU232** на **DU309** или **DU277**.

Проверка качества



Это упражнение не только учит проверять правильность результата, но и демонстрирует возможности, которые Вы получите при правильной организации банка комплектующих. А именно: возможность учитывать в спецификации и автоматически заменять аналогичными, как сборку целиком, так и отдельные ее компоненты. Вновь откройте тестовую модель из файла test_model.bdf Вставьте в нее стяжку "**16D на 24 мм**", точно так же, как вы расставляли дюбели.

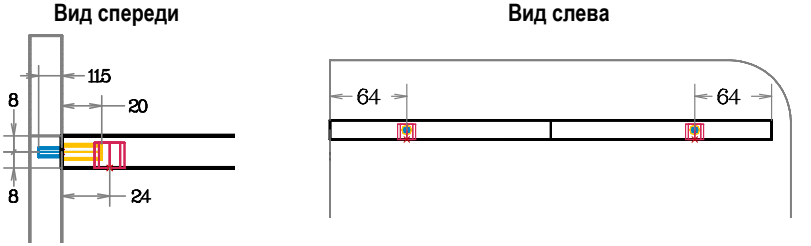
Для этого используйте приложение ***Крепёж*** и расставьте ***По торцу.*** Поставьте **две** стяжки ***По центру***, вдоль боковой стороны полки на одинаковом расстоянии ***От концов*** = **64** мм. ***Заглубление в торец*** = **0**. Кратность шага роли не играет. Настройки см. рис. слева. ***Кромку для расстановки*** укажите на **заднем** конце ее линии.



Проверьте правильность ориентации

Дюбель должен стоять точно на середине торца полки: его осевая линия должна проходить точно посередине между плоскостями полки, перпендикулярно поверхности торца; точка входа отверстий должна лежать точно на поверхности торца полки. Причем одно отверстие, "толстое и длинное" **∅8x20**, полностью входит в полку, а второе, "тонкое, но короткое" **∅5x11,5**, полностью в стенку, эксцентрик входит точно в нижнюю плоскость полки на расстоянии **24** мм от стенки. Впрочем, просто посмотрите на рисунки ниже. Измерьте расстояния на

полученной модели. Они должны быть точно такие же. Измерения проводите на соответствующих видах при включенной ***Привязке к проекции*** .



Проверьте правильность состава и учета

Вспомните, что стяжка "**16D на 24 мм**" является ***Сборкой***. Именно в это положение Вы установили переключатель типа, когда добавляли ее в банк комплектующих. Поэтому в зависимости от состояния флага ***Разбирать сборки*** приложение ***Отчёт*** будет считать состав двумя разными способами: количество сборок (флаг снят) или количество входящих в сборки компонентов (флаг установлен).

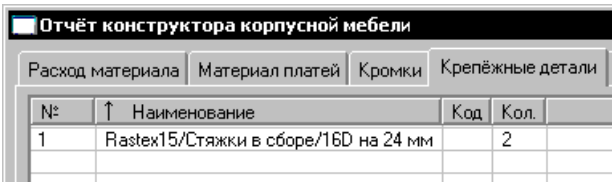
Проверьте информацию, которую приложение ***Отчёт*** выдает на закладке ***Крепеж*** при той и другой установке флага ***Разбирать сборки***. Вы должны получить следующее:

- Флаг снят – в списке только **Rastex 15 / Стяжки в сборе / 16D на 24 мм** в количестве **2 шт**.
- Флаг установлен – в списке имеется эксцентрик **Rastex 15 / 16D** в количестве **2 шт.** и дюбель **Rastex 15 / Дюбели / DU243**, так же **2 шт**.

Если в обоих случаях информация одинакова, проверьте положение переключателя типа в банке комплектующих.

Сборки в "Отчете" при разных состояниях флага "Разбирать сборки".

Флаг снят. Сборка целиком.



Флаг установлен. Компоненты сборки.

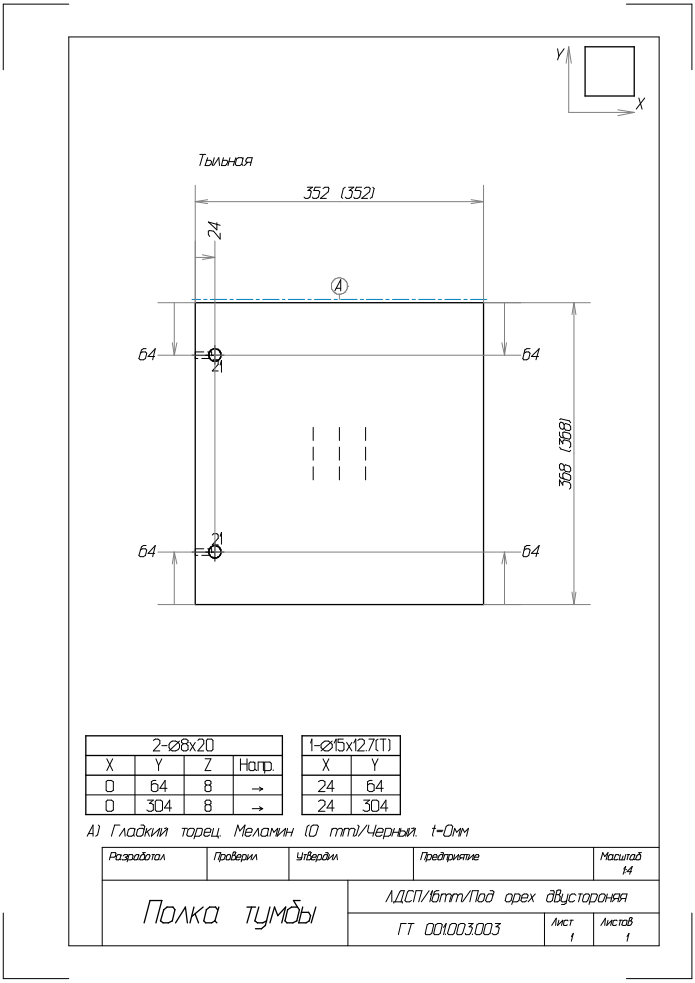
Если в ***Отчете*** , вместо полного названия сборки **Rastex 15 / Стяжки в сборе / 16D на 24 мм**, Вы увидели только **16D на 24 мм** – нажмите кнопку ***Параметры*** и на диалоге установите флаг ***Показывать расположение материалов***.

Проверьте правильность генерации чертежей деталей

Теперь на чертеже панели должны присутствовать как отверстия для эксцентриков – два отверстия в тыльной стороне с **∅15x12,7** на расстоянии **24** мм от стороны панели и на расстоянии **64** мм от ее концов, так и для дюбелей – два отверстия **∅8x20** в середине торца, так же в **64** мм от концов. Результат ***Чертежей деталей*** для **Полки** см. рисунок ниже. Обратите внимание, что деталь по такому чертежу подойдет и при применении в стяжке дюбелей **DU308**, **DU276**.

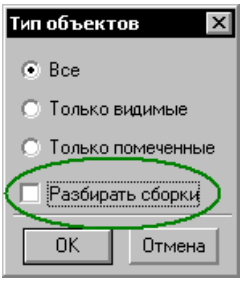
Правильно созданную сборку, вставленную в модель из банка комплектующих, можно автоматически заменить аналогичной. При этом bCAD установит аналог в то же самое положение, которое занимал исходный элемент. Таким способом можно быстро установить крепеж или аксессуары другого изготовителя, размера, принципа действия и т.п.

Чертеж полки стяжка 16D с дюбелем DU243 (DU308, DU276)

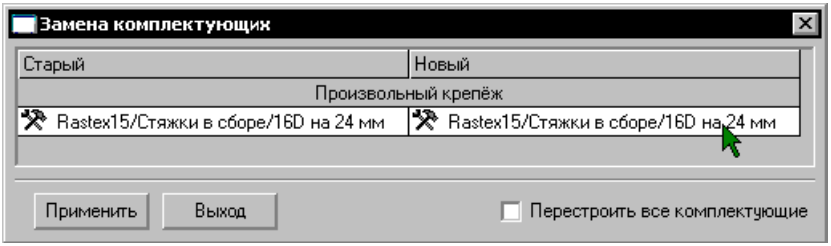


Проверьте правильность замены сборки целиком

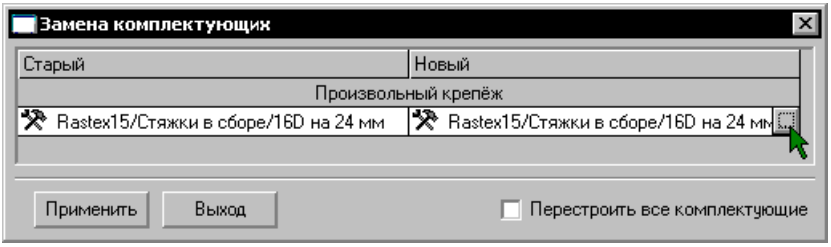
1. Запустите приложение ***Замена комплектующих*** . На экране появится диалог ***Тип объектов.***
2. **Снимите** флаг ***Разбирать сборки*** (см. рис справа), установите переключатель в положение ***Все*** и нажмите ***OK***. Появится основной диалог **инструмента** (см. рис. ниже). С помощью него указывают, какой крепеж следует заменить и что именно вместо него вставить.



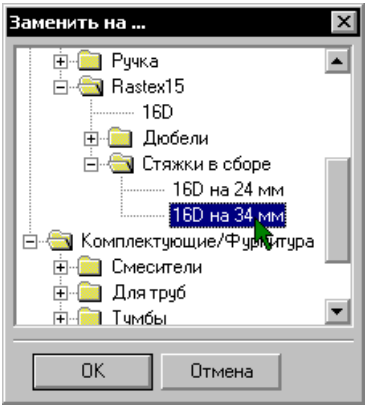
3. На диалоговом окне, щелкните мышью по названию заменяемого крепежного элемента в столбце ***Новый***.



4. В правом конце строки появится кнопка ... (см. рис. ниже). Нажмите на нее. На экране появится список комплектующих для замены.



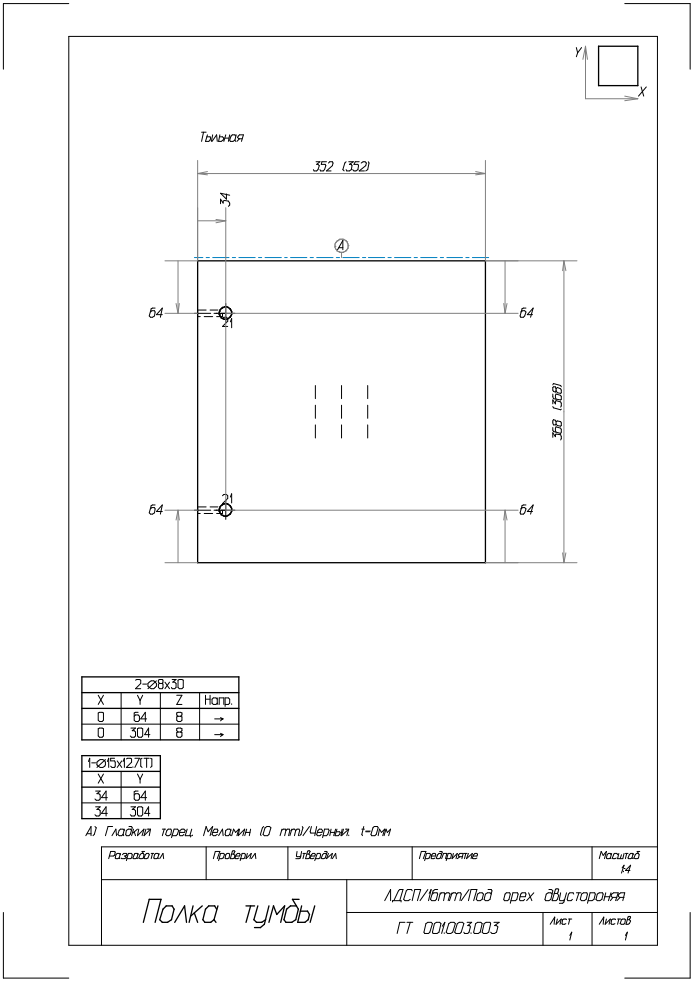
5. Выберите в списке стяжку **Rastex 15 / Стяжки в сборе / 16D на 34 мм** и нажмите кнопку ***OK***. Список комплектующих исчезнет.
6. Нажмите кнопку ***Применить***. Инструмент выполнит указанные замены и остановится.
7. Проверьте правильность замены с помощью приложения ***Отчёт***.
8. Создайте ***Чертежи деталей*** для **обеих** панелей: и для детали **Полка тумбы** и для детали **Стенка левая**. Они понадобятся для сверки в следующем упражнении.



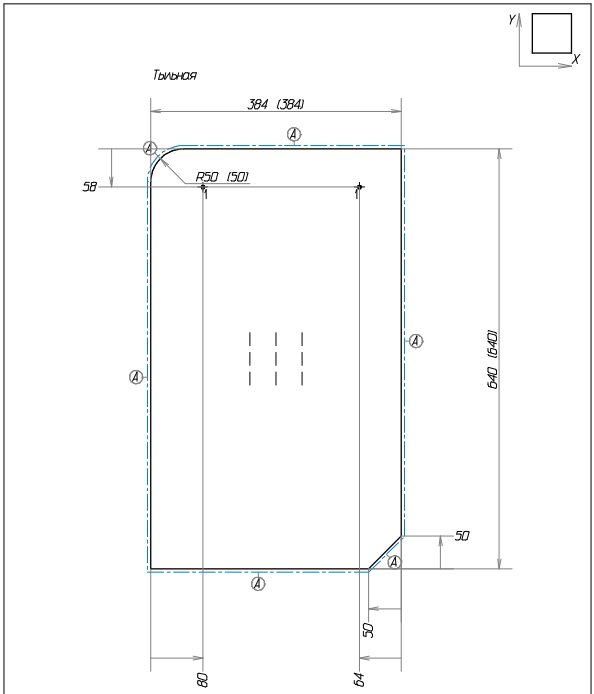
Далее, на рисунке приведен чертеж полки под установку стяжки с дюбелем **DU232**. Отверстие в торце **∅8x30** мм, а отверстие под эксцентрик **∅15x12,7** мм выполнено на расстоянии **34** мм от края. Деталь по такому чертежу подойдет и при применении в стяжке дюбелей **DU309**, **DU277**.

На чертеже стенки имеется два отверстия под дюбель **∅5x11,5** мм. Такая деталь подойдет для дюбелей **DU232, DU243, DU309, DU309**.

Чертеж полки стяжка 16D с дюбелем DU232 (DU309, DU277)



Чертеж стенки с дюбелем DU232 (DU243, DU309, DU309)



1-Ø5x11.5(T)	
X	Y
80	582
320	582

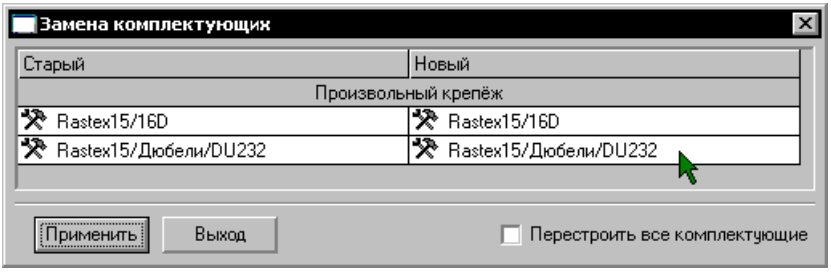
А) Гладкий торец. Меламин (0 mm)/Черный. t-0мм

Разработал	Проверил	Утвердил	Предприятие	Масштаб 1:5
Стенка левая			ЛДСП/16mm/Под орех двусторонняя	
			ГТ 001.003.002	Лист 1 / Листов 1

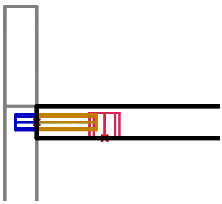
Имеется возможность заменить отдельные компоненты вставленной в модель сборки. При этом bCAD установит новый элемент в то же самое положение, которое занимал исходный. Таким способом можно заменить дюбель аналогичным.

Проверьте правильность замены элемента сборки (дюбеля)

1. Вновь активизируйте приложение ***Замена комплектующих*** . На экране опять появится диалог ***Тип объектов***.
2. На этот раз, флаг ***Разбирать сборки*** – **установите**. В этом режиме, инструмент будет работать не со сборками, а только с их компонентами. Поэтому, в списке крепежа, появившегося диалога вместо стяжки в сборе Вы увидите эксцентрик **Rastex 15 / 16D** и. Так же как и в отчете.



3. В столбце ***Новый***, щелкните мышью по названию заменяемого дюбеля **Rastex 15 / Дюбели / DU232** (см. рис. выше), затем, по появившейся в конце строки, кнопке ... .
4. Выберите в списке замены **Rastex 15 / Дюбели / DU277** и ***Примените*** замену.



Результат замены хорошо видно, т.к. у дюбеля **DU277** отверстия в полке и стенке одного диаметра **8** мм (см. рис справа).

5. Тем не менее, проверьте правильность наименования крепежа через приложение ***Отчёт*** .
6. Постройте чертеж **Стенки боковой**. Отверстия в ее тыльной поверхности будут соответствовать дюбелю **DU277,** т.е. ∅**8x10,5** мм. Сравните полученный чертеж (см. рис. ниже) с тем, что был получен в предыдущем упражнении, для дюбеля **DU232** (см. рис. выше). Отличия только в размерах отверстия под дюбель (под **DU232**, требовалось отверстие ∅**5x11,5** мм). Точно такая деталь подойдет и для дюбеля **DU276**.

Упражнения закончены.