

Создание детали

Основные этапы твёрдотельного проектирования в SolidWorks 2012

Основные принципы проектирования объектов машиностроения: построение эскиза, моделирование трехмерных деталей, составление из них узлов и агрегатов, оформление чертежей.

Построение эскиза

Процесс моделирования начинается с построения эскиза, а построение эскиза — с выбора конструктивной плоскости, в которой будет строиться этот двухмерный эскиз. Впоследствии его можно тем или иным способом легко преобразовать в твердое тело. При создании эскиза доступен полный набор геометрических построений и операций редактирования. Нет никакой необходимости сразу точно выдерживать требуемые размеры, достаточно примерно соблюдать конфигурацию эскиза. Позже, если потребуется, конструктор может изменить значение любого размера и наложить связи, ограничивающие взаимное расположение отрезков, дуг, окружностей и т. п. Эскиз конструктивного элемента может быть легко отредактирован в любой момент работы над моделью. Кроме того, в процессе построения эскиза конструктор может воспользоваться инструментарием, позволяющим проводить диагностику эскиза и быстро находить ошибки построения (например, *SketchXpert*).

Создание объемной модели

Пользователю предоставляется несколько различных средств создания объемных моделей. Основными формообразующими операциями в SolidWorks 2012 являются команды добавления и снятия материала. Система позволяет выдавливать контур с различными конечными условиями, в том числе на заданную длину или до указанной поверхности, а также вращать контур вокруг заданной оси. Возможно создание тела по заданным контурам с использованием нескольких образующих кривых (так называемая операция *лофтинга*) и выдавливанием контура вдоль заданной траектории. Кроме того, в SolidWorks 2012 легко строятся литейные уклоны на выбранных гранях модели, полости в твердых телах с заданием различной толщины для разных граней, скругления постоянного и переменного радиуса, фаски и отверстия сложной формы. Так же как и в построении эскизов, здесь есть свой инструментарий для оформления элементов деталей (например, *FilletXpert*, *DraftXpert* и т. д.). При этом система позволяет в любой момент отредактировать однажды построенный элемент твердотельной модели.

Значительно упрощают работу многочисленные сервисные возможности, такие как копирование выбранных конструктивных элементов по линии или по кругу (создание массивов), зеркальное отображение указанных примитивов или модели.

При редактировании конструктор может вернуть модель в состояние, предшествовавшее созданию выбранного элемента. Это может потребоваться для выполнения каких-либо действий, невозможных в текущий момент.

Для упрощения работы с трехмерной моделью на любом этапе проектирования и повышения ее наглядности в SolidWorks 2012 используется **Дерево Конструирования (Feature Manager)** в стиле Проводника Windows. Оно представляет собой своеобразную графическую карту модели, последовательно отражающую все геометрические примитивы, которые были использованы при создании детали, а также конструктивные оси и вспомогательные плоскости, на которых создавались двухмерные эскизы. Обычно **Дерево Конструирования** отображается в левой части окна SolidWorks 2012, хотя его положение можно в любой момент изменить. **Дерево Конструирования** предоставляет мощные средства редактирования структуры модели или узла. Оно позволяет переопределять порядок следования отдельных конструктивных элементов либо целых деталей, создавать в пределах детали или сборки несколько вариантов конфигурации какого-либо элемента и т. д.

При выполнении команд чаще всего параметры задаются через **Менеджер свойств (Property Manager)**, которое появляется на месте **Дерева Конструирования** при вызове той или иной команды, при этом само **Дерево Конструирования** перемещается в графическую область построений и становится прозрачным.

При проектировании деталей конструктору доступна единая библиотека физических свойств материалов, текстур и штриховок, возможно управление историей построения модели. Кроме того, возможно ручное и автоматическое образмеривание, а также динамичное внесение изменений в режиме реального времени.

Создание сборок

SolidWorks 2012 предлагает конструктору довольно гибкие возможности создания узлов и сборок. Система поддерживает как создание сборки способом «снизу вверх», т. е. на основе уже имеющихся деталей, число которых может достигать сотен и тысяч, так и проектирование «сверху вниз» — от сборки к детали.

Проектирование сборки начинается с задания взаимного расположения деталей друг относительно друга, причем обеспечивается предварительный просмотр накладываемой пространственной связи. Для цилиндрических поверхностей могут быть заданы связи концентричности, для плоскостей — их совпадение, параллельность, перпендикулярность или угол взаимного расположения. Работая со сборкой, можно по мере необходимости создавать новые детали, определяя их размеры и расположение в пространстве относительно других элементов сборки. Наложённые связи позволяют автоматически перестраивать всю сборку при изменении параметров любой из деталей, входящих в узел. В процессе работы со сборками возможно контекстное редактирование деталей в составе сборки, назначение автосопряжения, а также возможен режим работы с большими сборками. Кроме того, можно создавать массивы компонентов сборки, осуществлять вырезы и отверстия в контексте сборки, объединять и разделять детали.

Генерация чертежей

После того как будет создана твердотельная модель детали или сборки, конструктор может автоматически получить рабочие чертежи с изображениями всех основных видов, проекций, сечений и разрезов, а также с проставленными размерами.

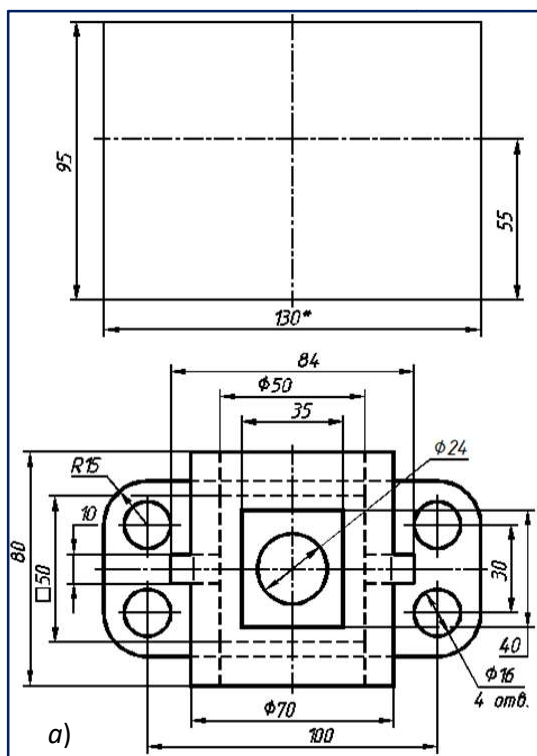
SolidWorks 2012 поддерживает двунаправленную ассоциативную связь между чертежами и твердотельными моделями, так что при изменении управляющего размера на чертеже автоматически перестраиваются все связанные с этим размером конструктивные элементы в трехмерной модели. И наоборот, любое изменение, внесенное в твердотельную модель, повлечет за собой автоматическую модификацию соответствующих двухмерных чертежей.

В SolidWorks 2012 поддерживается выпуск чертежей в соответствии со стандартами GOST, ANSI, ISO, JIS и рядом других. При оформлении чертёжно-конструкторской документации в полном соответствии с ЕСКД SolidWorks 2012 является самодостаточным, т. е. в SolidWorks 2012 есть средства для оформления чертежей по российским стандартам.

1. Создание эскизов

Создание любой детали начинается с построения эскиза, поэтому рассмотрение способов создания эскизов в Solid Works 2012 начнем с построения простых эскизов, двигаясь от простого к сложному. Простые эскизы состоят из примитивов: отрезок, прямоугольник, ромб, окружность, овал, дуга и т. п., соединенных в замкнутый контур. Более сложные эскизы предусматривают использование дополнительных возможностей при построении, которые при правильном применении

ускоряют процесс проектирования. Таким образом, рассмотрение простых и сложных эскизов начнем на примере детали, представленной на рис. 1.1, а). На рис. 1.1, б) представлен один из возможных вариантов конструирования объёмной модели.



б)

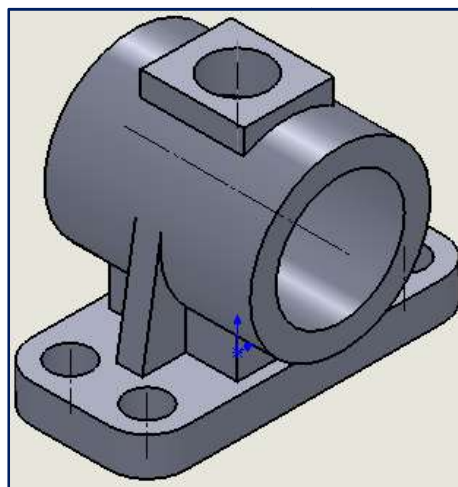


Рис. 1.1. Задание на проектирование

Дано: один из основных видов: вид спереди или сверху, и габаритный прямоугольник на месте второго вида (рис. 1.1, а). Требуется сконструировать деталь, соответствующую заданным изображениям, и построить ее пространственную модель. Деталь необходимо сконструировать, проявив фантазию в сочетании с пространственным мышлением и здравым смыслом.

Представленный в задании вид сверху однозначно не определяет конструкцию детали в целом, хотя и вносит некоторые требования к отдельным ее элементам. Например, размерные надписи **4 отб. ϕ 10** или $\phi 50$ (см. рис. 1.1, а) предполагают наличие у будущей детали отверстий указанного размера. Знак « ϕ » у размерных чисел указывает, что элементы детали имеют цилиндрическую или сферическую форму. Каждая линия, заданная на исходном изображении, должна на детали соответствовать очерку какого-либо геометрического элемента или линии пересечения элементов детали. Нужно учесть, что сплошная линия отражает видимый контур, а штриховая – невидимый. В то же время сконструированная деталь не должна содержать элементов, которые приводили бы к дополнительным линиям видимого или невидимого контура в сравнении с исходным изображением.

Представьте форму разрабатываемой детали как совокупность простых геометрических элементов: призма, цилиндр, сфера, конус, тор. SolidWorks 2012 позволяет выдавливать *замкнутый контур* на заданную длину, вращать *замкнутый контур* вокруг заданной оси. Деталь, представленная на рис. 1.1, а) состоит из основания в виде параллелепипеда со скругленными боковыми ребрами, имеющего четыре сквозных отверстия. На верхней плоскости основания расположен призматический выступ, на котором покоится цилиндр с отверстием. Ось цилиндра параллельна плоскости основания. Над цилиндром возвышается призматический выступ с вертикальным отверстием. Высота выступа ограничена заданным размером высоты детали. Между основанием и цилиндром по его бокам расположены рёбра жёсткости, касательные к поверхности цилиндра.

Создание объёмной модели начнём с эскиза основания.

Запустите программу. Запуск программы осуществляется щелчком мыши по значку  на рабочем столе или выбором команды **Пуск | Программы | SolidWorks 2012 | SolidWorks 2012**.

После запуска программы будут доступны три значка в левом верхнем углу экрана (рис. 1.2):



Рис. 1.2. Расположение кнопки Создние нового файла

 – создание новых файлов,  – открытие существующих файлов деталей, сборок или чертежей, и  – изменение настроек для SolidWorks.

Для создания нового файла, щелкнём по значку  левой клавишей мыши или выберем команду меню **Файл | Новый** (рис. 1.3).

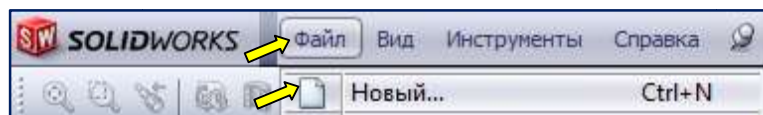


Рис. 1.3. Доступ к кнопке Новый через меню Файл

В появившемся окне шаблонов, показанном на рис. 1.4, выберите шаблон **Деталь**, выделив соответствующий значок, и нажмите кнопку **ОК**.

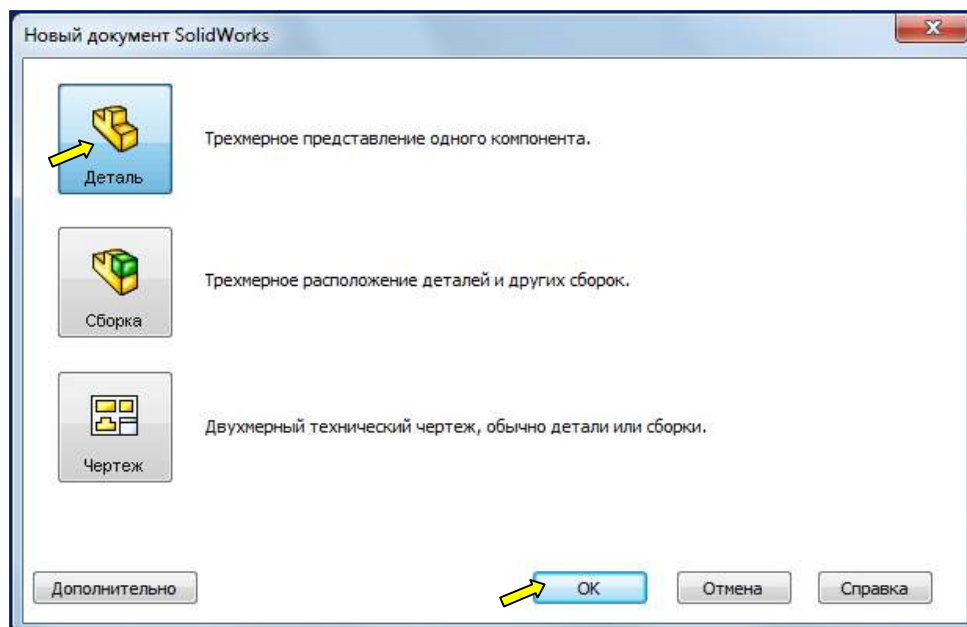


Рис. 1.4. Окно шаблонов

На рис. 1.5 представлен пользовательский интерфейс Solid Works 2012, находящийся в режиме **Эскиз**.

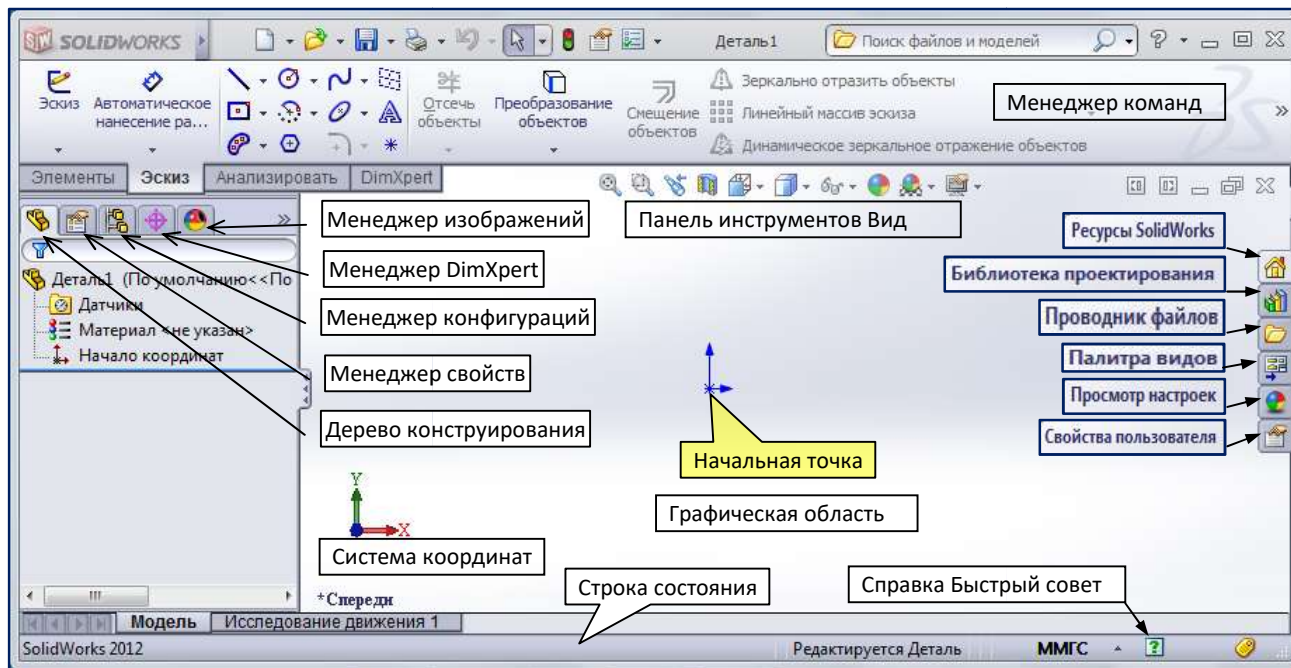


Рис. 1.5. Интерфейс программы SolidWorks 2012, находящийся в режиме Эскиз

В верхней части находится строка меню, из которого вызываются команды программы. Чтобы вызвать меню, необходимо навести курсор мыши на надпись . Например, в меню **Файл** сгруппированы такие команды, как: **Создать**, **Открыть**, **Заккрыть**, **Сохранить** и др., т.е. работающие с файлами. Меню **Правка** позволяет вырезать, копировать, вставлять и удалять элементы построения, а также отменять введенные команды. Меню **Вид** объединяет команды, задающие ориентацию модели и вида проектируемой детали или сборки. Меню **Вставка** предназначено для добавления различных элементов построения. Когда меню неактивно, его замещает меню часто употребляемых команд. Через меню  (**Помощь**) можно получить доступ к обширной электронной локальной справочной системе.

Чуть ниже строки меню располагаются значки, которые предназначены для быстрого вызова команд, т.е. они дублируют команды, расположенные в меню. Все значки собраны в инструментальные панели, которые, в свою очередь, также можно настраивать — отключать, перемещать на экране и т.д.

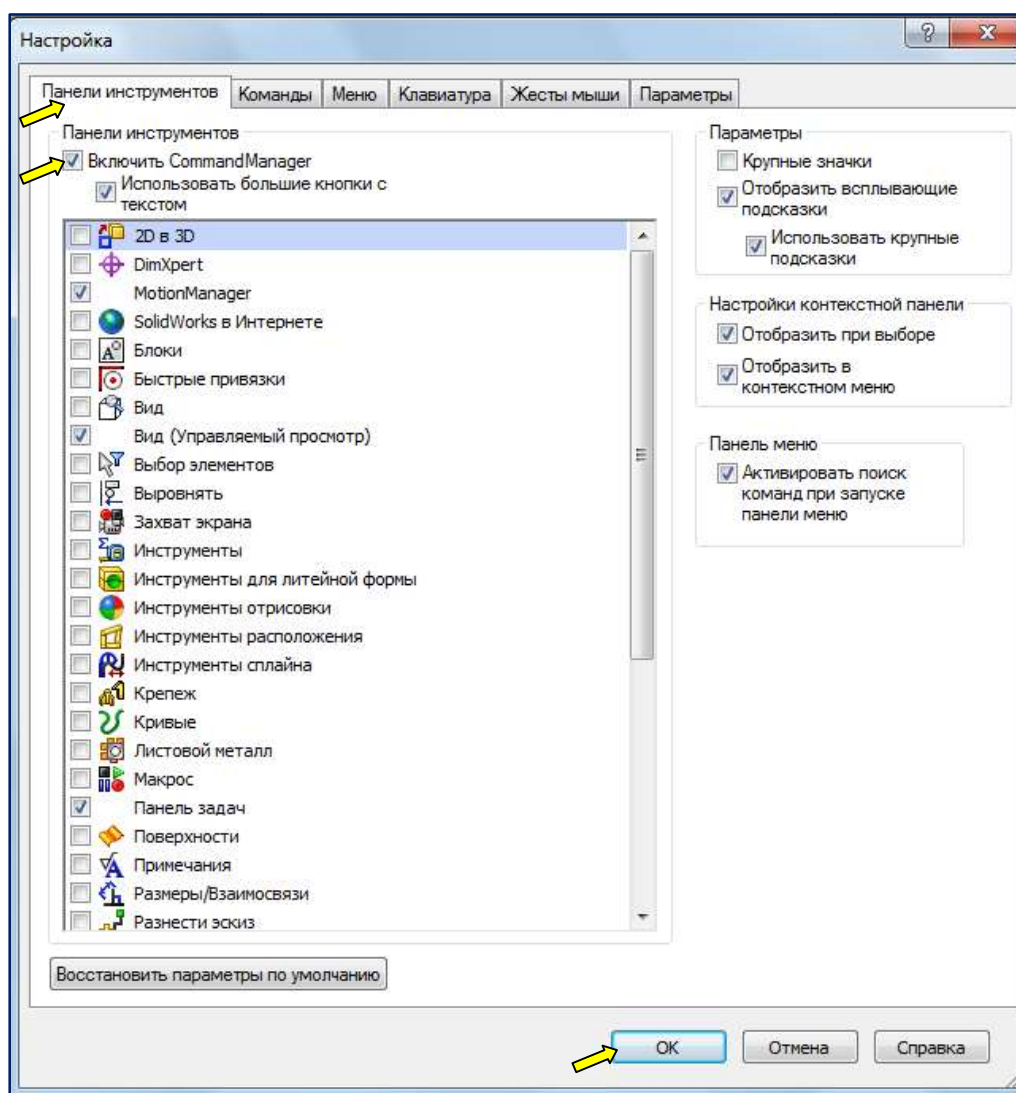
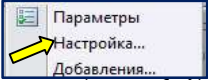


Рис. 1.6. Добавление панелей инструментов

Для того чтобы вывести на экран нужную панель инструментов, щелкните по кнопке , выберите команду **Настройка**  на вкладке **Панели инструментов** установите или уберите соответствующие флажки (рис. 1.6). Кроме того, в этом окне можно включить или отключить **Command Manager**, в котором располагаются панели инструментов.

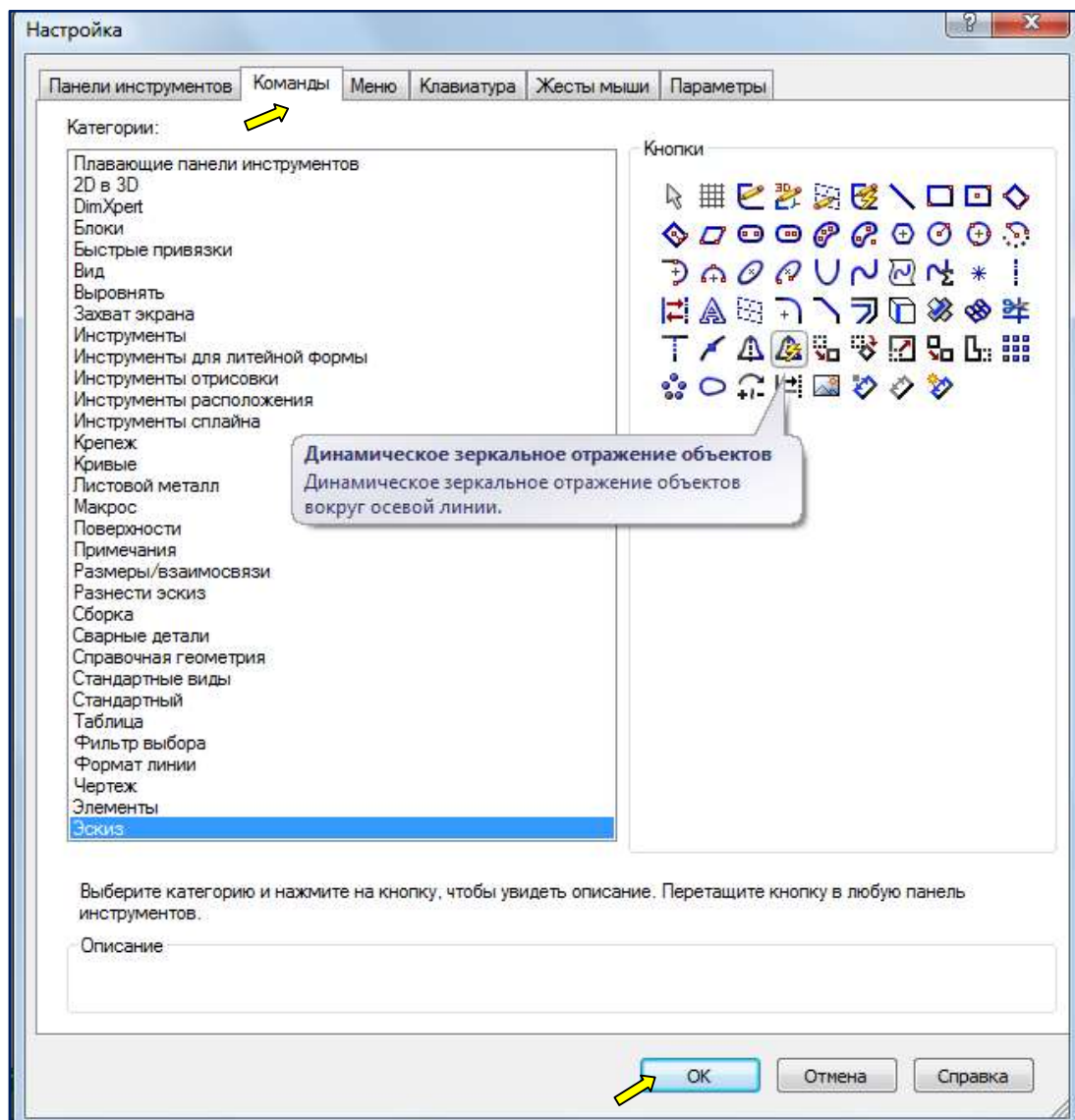


Рис. 1.7. Настройка панели инструментов

Если перейти на вкладку **Команды**, можно добавить или убрать отдельные значки на панель инструментов. Все значки разбиты по категориям для удобства их систематизации и выбора (рис. 1.7). Чтобы добавить значок на панель инструментов, необходимо найти его в соответствующей категории (внизу есть краткое описание команды в разделе **Описание**), а затем, наведя указатель мыши, нажать левую кнопку и, удерживая ее, перетащить значок в удобное для работы место на панели и отпустить кнопку. Добавленный значок отобразится на экране. Чтобы удалить значок, необходимо «схватить» значок мышью в окне программы и перетащить его в окно настроек. После того как кнопка мыши будет отпущена, значок исчезнет с экрана.

В верхней части графической области по умолчанию расположена инструментальная панель **Вид** (рис. 1.8).

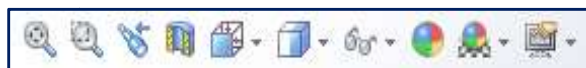


Рис. 1.8. Панель инструментов Вид

Кнопка  – **Изменить в размер экрана (F)**. Эта команда показывает эскиз или модель так, чтобы все ее элементы помещались в окне программы.

Кнопка  – **Увеличить элемент вида**. Масштабирование выбранной области с помощью граничной рамки. Увеличить или уменьшить масштаб изображения можно также вращением колесика мыши. Нажатие на это колесико включает режим вращения вида.

Кнопка  – **Предыдущий вид**. Отображение предыдущего вида.

При нажатии кнопки  – **Стандартные виды** раскрывается окно (рис. 1.9), в котором можно выбрать один из стандартных видов: спереди, снизу, сверху, слева, справа, сзади. Можно выбрать один из аксонометрических видов:  – изометрию,  – триметрию,  диметрию.

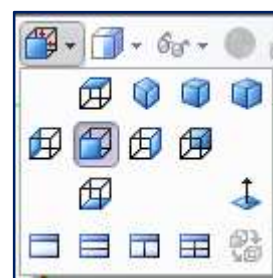


Рис. 1.9. Стандартные виды

В той же панели инструментов расположена кнопка  – **Перпендикулярно**, при нажатии которой, плоскость рисования возвращается в исходное состояние (совпадает с плоскостью экрана).

Для ориентации плоскости эскиза в пространстве на экране в графической области всегда присутствует значок триады  – **Система координат**. Система координат служит для справки. Её нельзя использовать в качестве точки формирования эскиза. При вращении плоскости эскиза триада также вращается и показывает текущее пространственное положение плоскости. Чтобы вернуть плоскость рисования в исходное состояние (в плоскость экрана) следует щелкнуть по центру значка триады. Эффект будет таким же, как и при нажатии кнопки  **Перпендикулярно**.

В середине графической зоны расположена исходная точка  – **Начало координат** (точка пересечения стандартных плоскостей **Спереди**, **Сверху** и **Справа**). Рисование любого эскиза следует начинать с этой точки. Тогда элементы эскиза автоматически осуществляют привязку к ней и не требуется дополнительных взаимосвязей для полного определения эскиза.

В верхней части экрана находится инструментальная панель **Элементы** (см. рис. 1.5), служащая для создания твердотельной модели. В данный момент она недоступна, т. к. система находится в режиме рисования эскизов. В каждый момент времени на экране появляются только те инструменты, которые необходимы в том или ином режиме работы.

Рядом с панелью **Элементы** находится инструментальная панель **Эскиз**. Эта панель включает в себя основные кнопки команд, требующихся для создания эскизов, которые приведены в таблице.

Команды объединены в группы. Группа открывается при нажатии треугольника справа от значка.

Команды рисования эскиза

 Линия Осевая линия	 Окружность Окружность по периметру
 Угловой прямоугольник Прямоугольник из центра Прямоугольник через 3 точки под углом Прямоугольник через 3 точки из центра Параллелограмм	 Прямая прорезь Прямая прорезь через центральную точку Прорезь по дуге через 3 точки Прорезь по дуге через центральную точку
 Скругление Фаска	 Центр дуги Касательная дуга Дуга через 3 точки
Рисование многоугольников 	 Сплайн Кривая, управляемая уравнением Разместить сплайн
Линейный массив эскиза  Линейный массив эскиза Круговой массив эскиза	 Эллипс Эллипс с указанием центра Парабола
 Зеркально отразить объекты	 Смещение объектов
Преобразование объектов  Преобразование объектов Эскиз вдоль линии пересечения тел	Отсечь объекты  Отсечь объекты Удлинить объекты

Часть значков, имеющихсся в инструментальной панели, может оказаться за кадром. В этом случае, чтобы добраться до значка, оказавшегося вне поля видимости, нажмите кнопку , расположенную справа или снизу в инструментальной панели. Откроется дополнительное меню с отсутствующими значками.

Прежде чем приступать к построениям, следует проверить настройку единиц измерения – ММГС в окне **Настройка** на вкладке **Свойства документа** (рис. 1.10) и настроить координатную сетку (рис. 1.11). Сетка даёт пользователю визуальное представление о рамерах и углах.

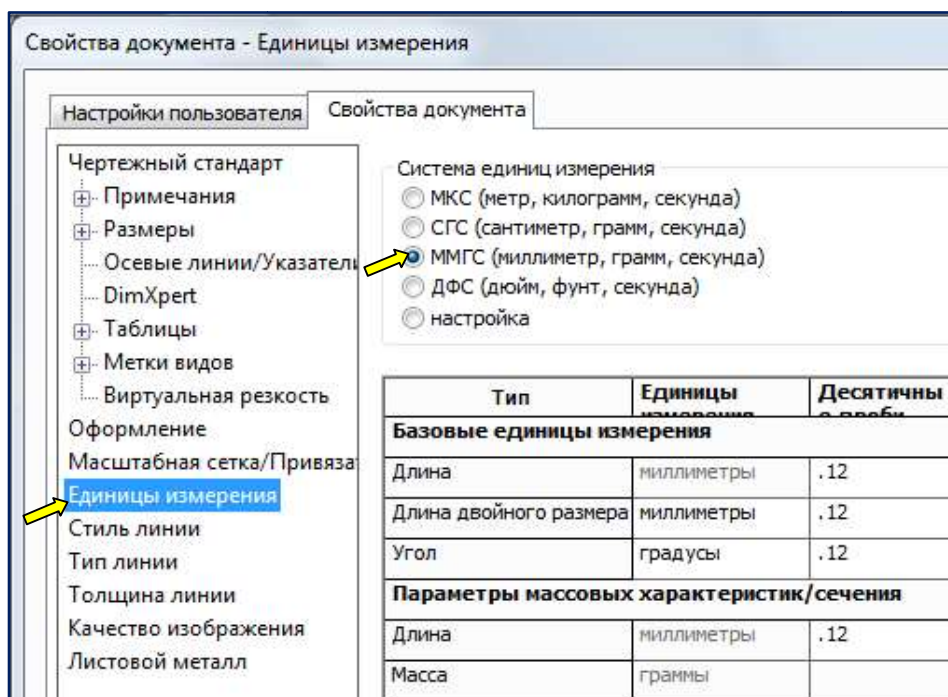


Рис. 1.10. Настройка единиц измерения

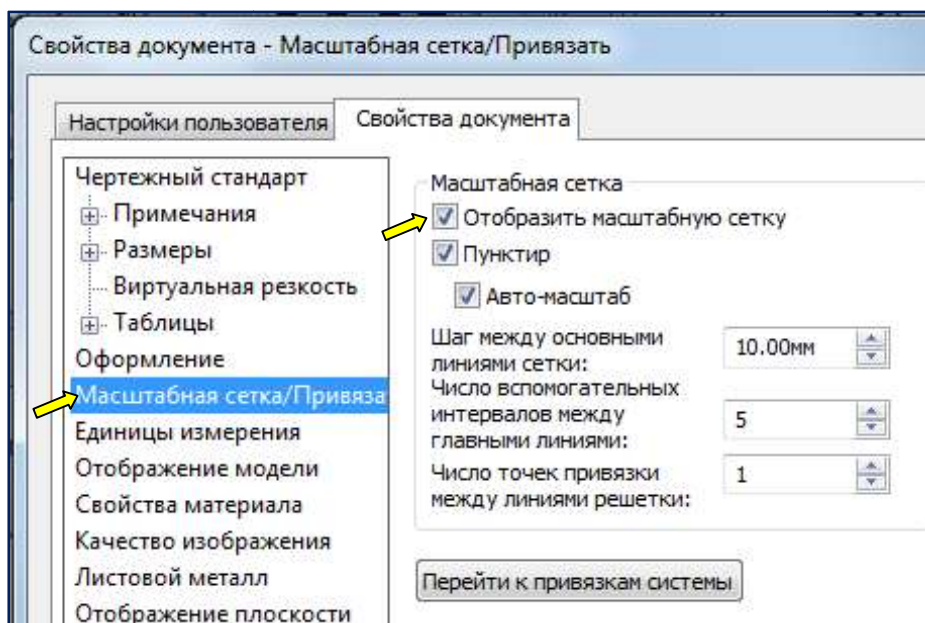


Рис. 1.11. Настройка масштабной сетки

После всех манипуляций с установкой и удалением флажков в окне **Настройка** не забудьте нажать кнопку **ОК**.

В нижней части экрана расположена статусная строка, в которой указываются текущие координаты курсора и режимные параметры модели.

По умолчанию в левой части экрана расположено **Дерево Конструирования** (рис. 1.12), в котором будут отображаться все наши построения. Мы только начали создавать модель, поэтому **Дерево Конструирования** пусто и имеются только исходные плоскости **Спереди**, **Сверху** и **Справа**, на которых можно начинать построение эскизов, и элемент **Начало Координат**.

Первым элементом детали является основание (см. рис.1.1).

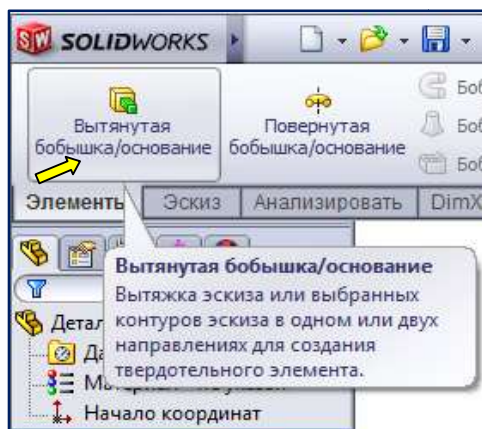


Рис. 1.13. Вытянутая бобышка/основание

Нажмём кнопку  – **Вытянутая бобышка/основание** на панели инструментов **Элементы** (рис. 1.13).

В графической области появятся плоскости **Спереди**, **Сверху** и **Справа** (рис. 1.14). Для получения изометрического вида нажмите кнопку  в группе **Ориентация видов** .

Поместите указатель на плоскость **Сверху** и выберите ее. Изображение на дисплее изменится таким образом, что плоскость **Сверху** будет обращена прямо на пользователя. Эскиз откроется на плоскости **Сверху**.

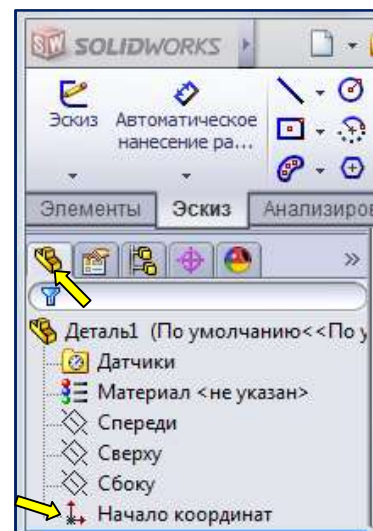


Рис. 1.12. Дерево Конструирования

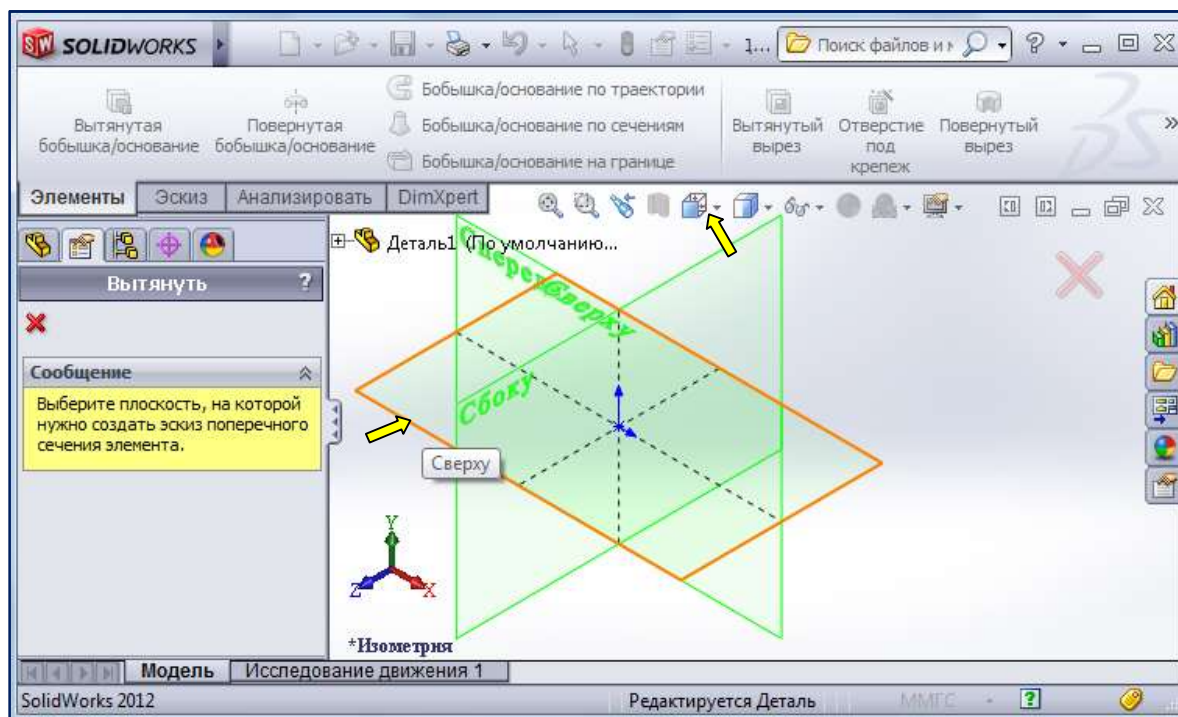


Рис. 1.14. Выбор плоскости для эскиза основания

Нажмите кнопку  – **Прямоугольник** на панели инструментов **Эскиз** (рис. 1.15). В левой панели откроется **Менеджер свойств Прямоугольник**.

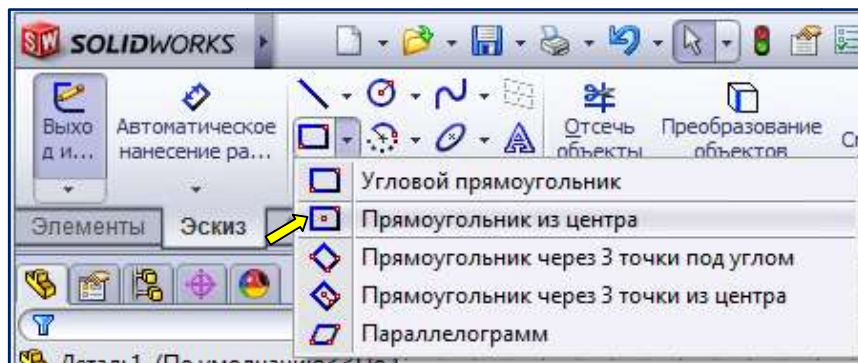
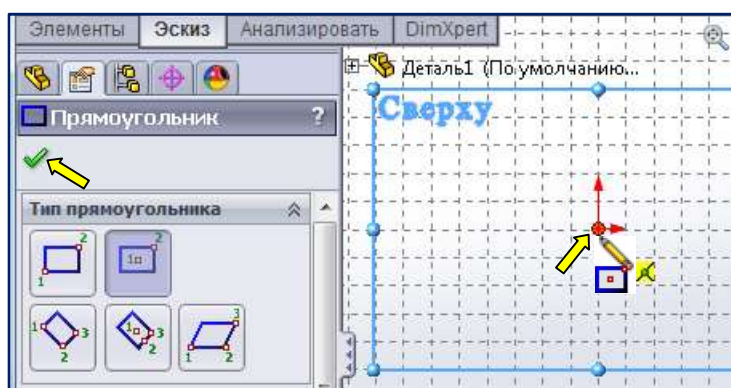


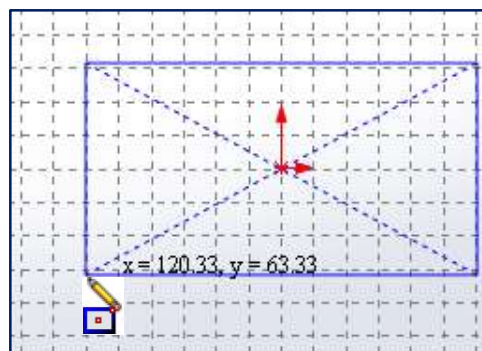
Рис. 1.15. Выбор команды **Прямоугольник из центра**

Поместите указатель на исходную точку  Указатель примет форму . Это обозначает взаимосвязь совпадения между центром прямоугольника и исходной точкой.

Нажмите кнопку мыши для размещения центра в исходной точке (рис. 1.16, а). Перемещайте указатель мыши и наблюдайте за изменением прямоугольника (рис. 1.16, б). Нажмите, чтобы завершить построение прямоугольника, и выберите  **Менеджере свойств**.



а)



б)

Рис. 1.16. Построение **Прямоугольника из центра**

Размеры элементов на эскизе не должны быть точными. Например, прямоугольник не должен быть точно $x=130$ мм, $y=60$ мм. В дальнейшем нужно добавить размеры в эскиз и точно указать размеры элемента.

Если при построении допущена ошибка, то следует нажать кнопку  — **Отменить ввод** на инструментальной панели **Стандартная**, а затем повторно вызвать команду из панели **Эскиз**. Отменить ввод можно также, выбрав команду **Правка | Отменить ввод** — **Прямоугольник** или просто нажав комбинацию клавиш $\langle \text{Ctrl} \rangle + \langle Z \rangle$.

При необходимости перемещения эскиза по экрану, следует нажать клавишу $\langle \text{Ctrl} \rangle$, нажать на колёсико мыши и переместить изображение в нужное место.

На рис. 1.17 представлен результат действия команды  – **Прямоугольник из центра**. Обратите внимание, что рядом с элементами эскиза проставлены значки добавленных взаимосвязей. С одной стороны, они показывают, какие связи наложены на данный элемент эскиза, с другой, этими значками можно управлять, например удалить взаимосвязь. Для просмотра или удаления взаимосвязей воспользуйтесь командой  – **Отобразить/Скрыть взаимосвязи** из панели инструментов **Эскиз**. В диалоговом окне **Отобразить/удалить взаимосвязь** (см. рис. 1.17) можно не только просмотреть взаимосвязи, но также удалить их или погасить.

Для удаления взаимосвязи щелкните по её обозначению и нажмите клавишу <Delete>. Положение элемента в эскизе при этом не изменится, но связь будет удалена.

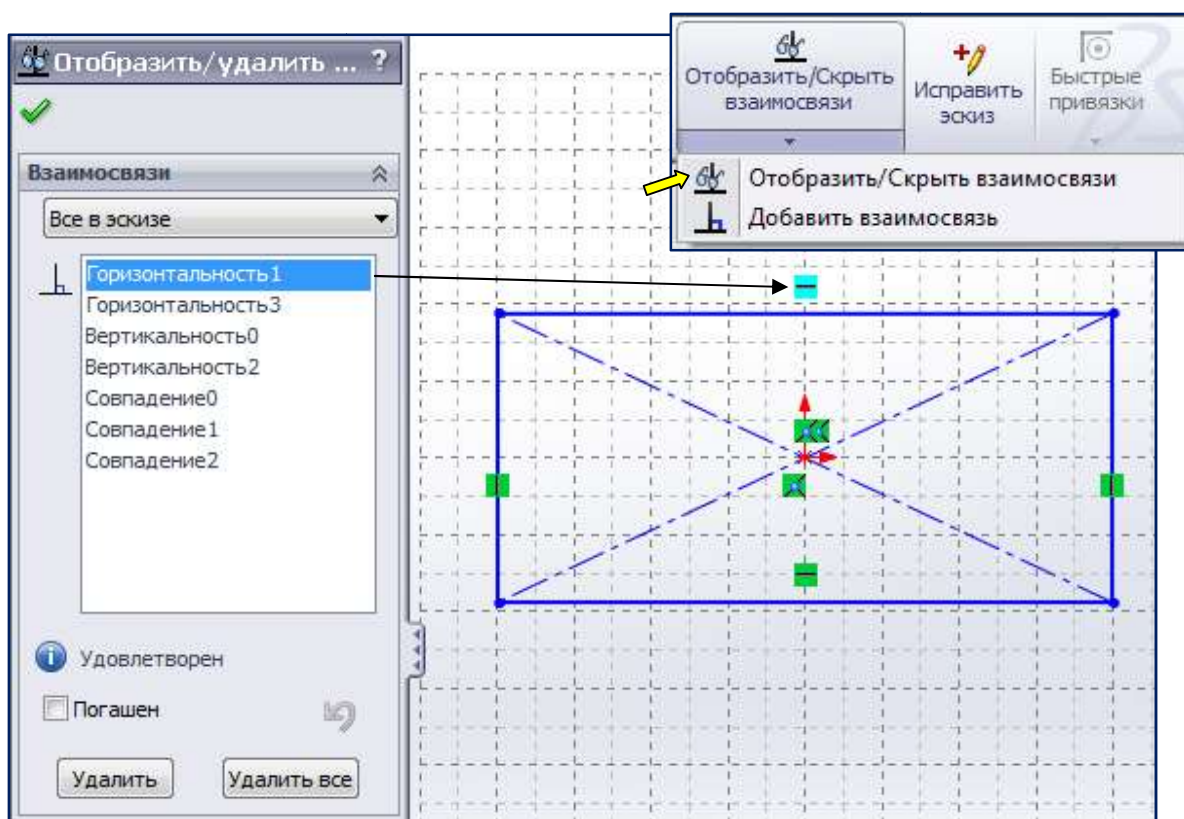


Рис. 1.17. Взаимосвязи элементов Прямоугольника из центра

В нашем примере взаимозависимости сторон прямоугольника были наложены автоматически. При необходимости добавления взаимосвязей элементов эскиза следует вызвать команду  – **Добавить взаимосвязь** группы инструментов **Отобразить/Скрыть взаимосвязи**. В **Менеджере свойств** появляется окно **Добавить взаимосвязи**. Выделяем мышью элементы эскиза, на которые нужно наложить взаимосвязь. Эти элементы тут же отображаются в окне **Выбранные объекты**. Во вкладке **Добавить взаимосвязи** полужирным шрифтом обозначаются те взаимосвязи, которые наиболее близки к построенной фигуре. Остаётся нажать на соответствующую кнопку.

Для удаления значков взаимосвязей с экрана (но не из эскиза) следует воспользоваться командой  – **Скрыть/отобразить объекты** на панели инструментов **Вид**. При нажатии на треугольничек группа раскроется. Далее следует щелкнуть кнопку  – **Отображение взаимосвязей эскиза** (рис. 1.18, а). На рис. 1.18, б представлен результат действия этой команды.

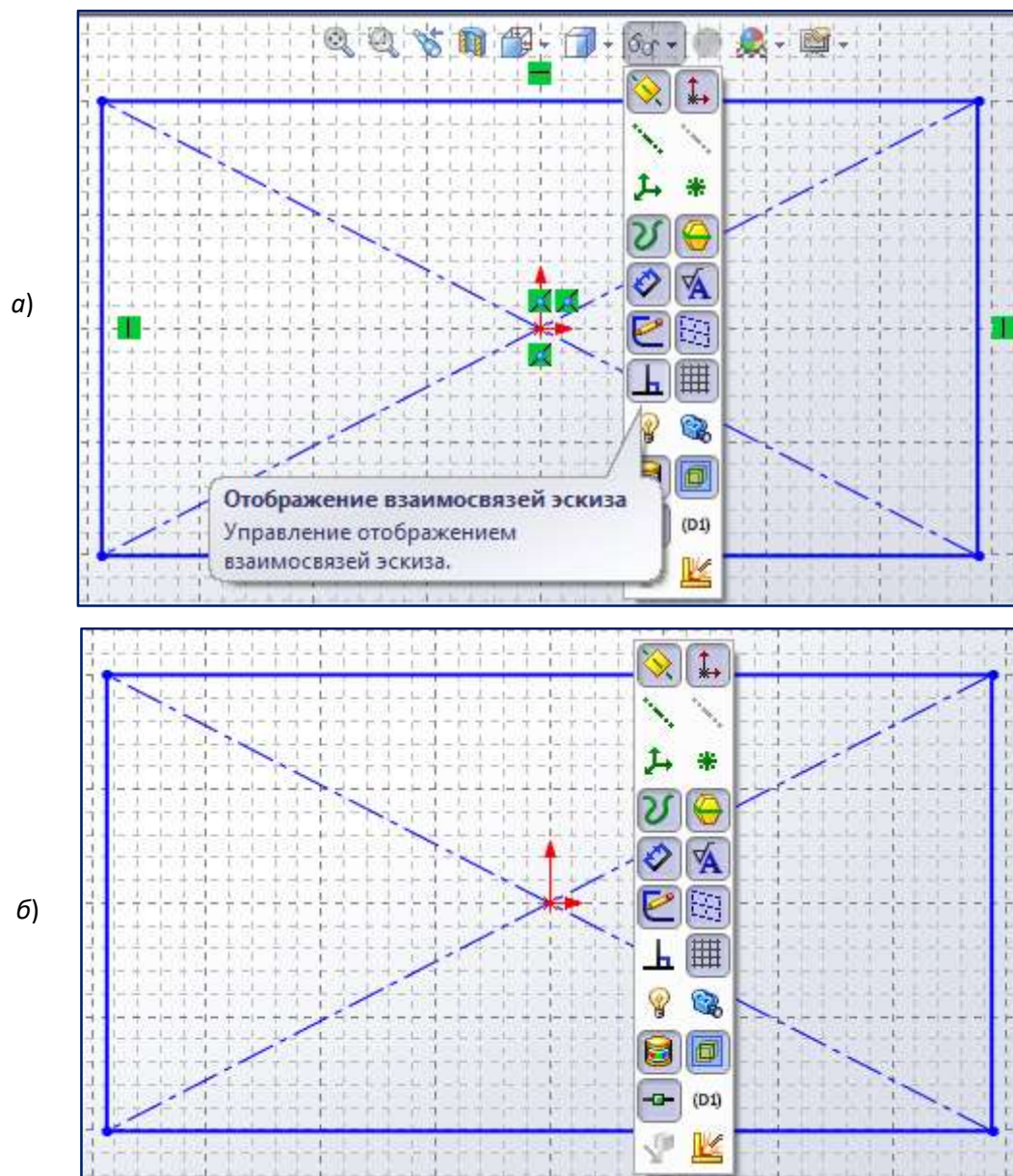
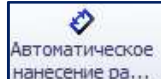


Рис. 1.18. Скрытие Взаимосвязей элементов прямоугольника

Нанесение размеров

В инструментальной панели вызовите команду  – **Автоматическое нанесение размеров** и щелкните мышью на нижнем горизонтальном отрезке для нанесения горизонтального размера. Затем переместите мышь ниже. Появляется динамический образец размера. Для установки размера в выбранную позицию щелкните мышью. Появится поле с размером, который имеет отрезок в данный момент (рис. 1.19).

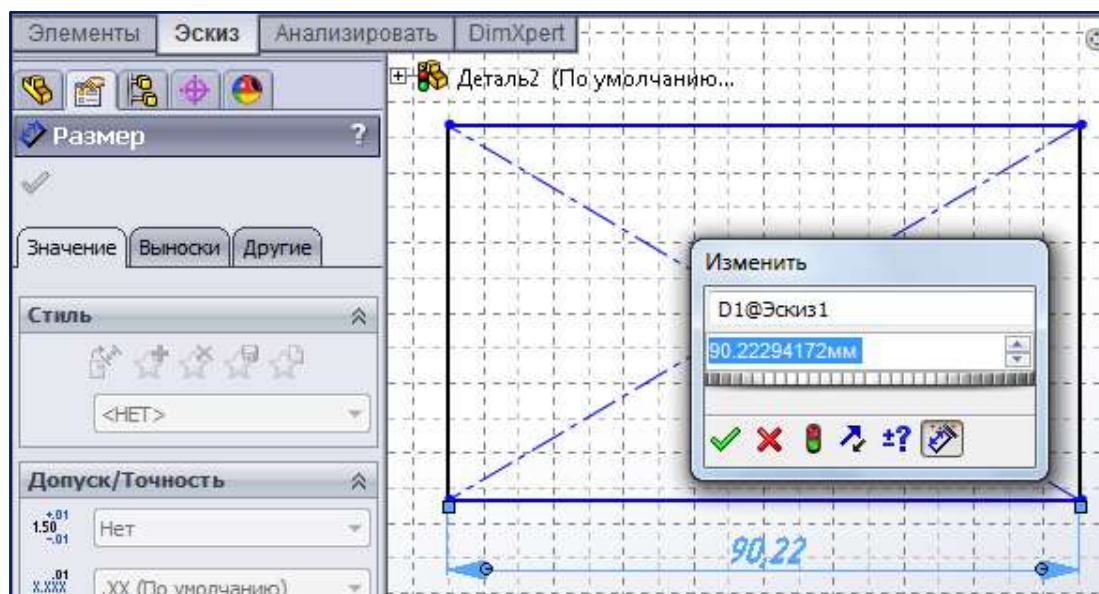


Рис. 1.19. Простановка горизонтального размера

Нам нужно, чтобы длина горизонтального отрезка составляла точно 130 мм. Для того чтобы добиться этого введём число 130 с клавиатуры вместо текущего значения размера в диалоговом окне **Изменить** (рис. 1.20). После ввода значения размера нажмите кнопку **ОК** .

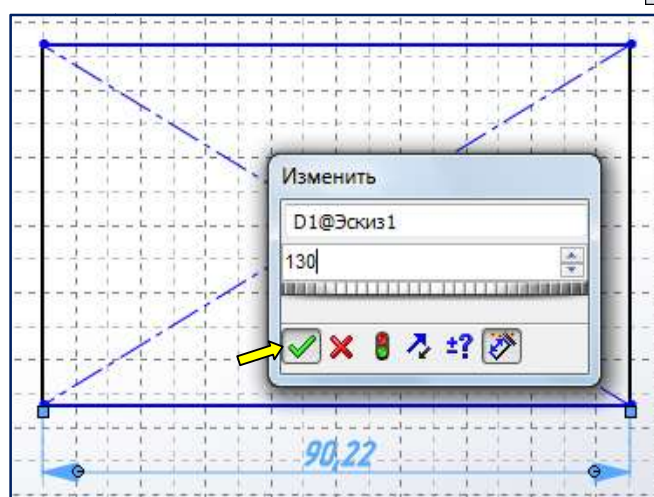


Рис. 1.20. Изменение значения размера

Так как SolidWorks 2012 – программа параметрического моделирования, вся геометрия эскиза подстраивается под новое значение длины основания (рис. 1.21). На этом же рисунке приведена простановка вертикального размера (ширины основания детали).

Если после нанесения размеров вы решили перетащить мышью какой-либо элемент эскиза, то, возможно, что эти размеры изменятся. Чтобы этого не произошло, необходимо выбрать команду **Инструменты | Параметры** и на вкладке **Настройки пользователя** в разделе **Эскиз** убрать флажок **Корректировать размеры при перетаскивании/перемещении**.

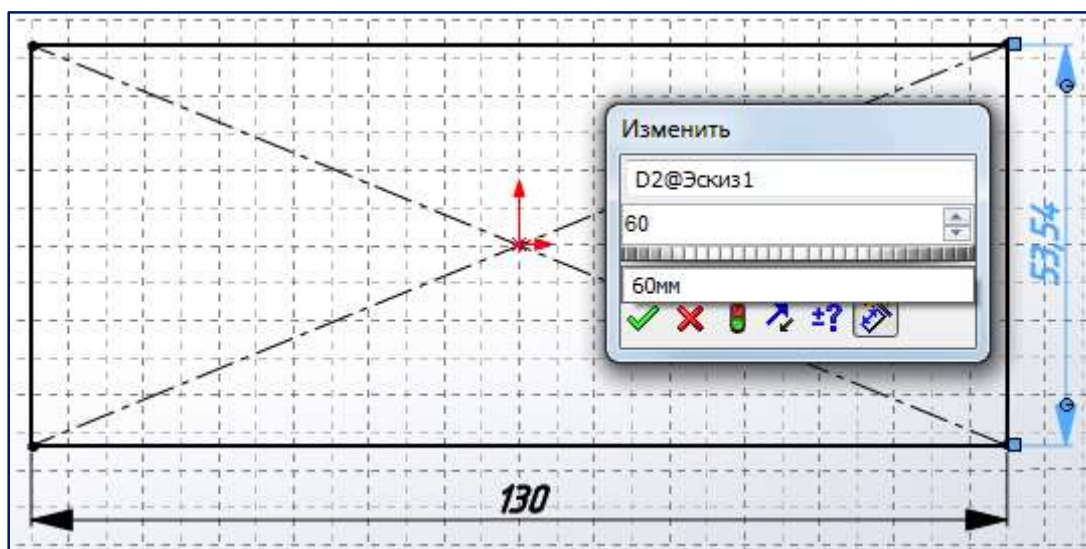


Рис. 1.21. Простановка вертикального размера

Следует обратить внимание на цвет элементов эскиза. Если они имеют синий цвет, а в статусной строке SolidWorks 2012 указано **Недоопределен**, это означает, что наш эскиз не полностью решен, т. е. имеется еще множество положений эскиза, для которого справедливы ограничения при указании взаимосвязей и размеров. В этом случае мы можем, зацепив мышью за какой-либо элемент эскиза, перетащить его. Необходимо добиваться полного определения эскизов. В нашем случае цвет элементов эскиза стал черным, а в статусной строке указано **Определен**. Теперь эскиз имеет единственное решение, показанное на рис. 1.22.

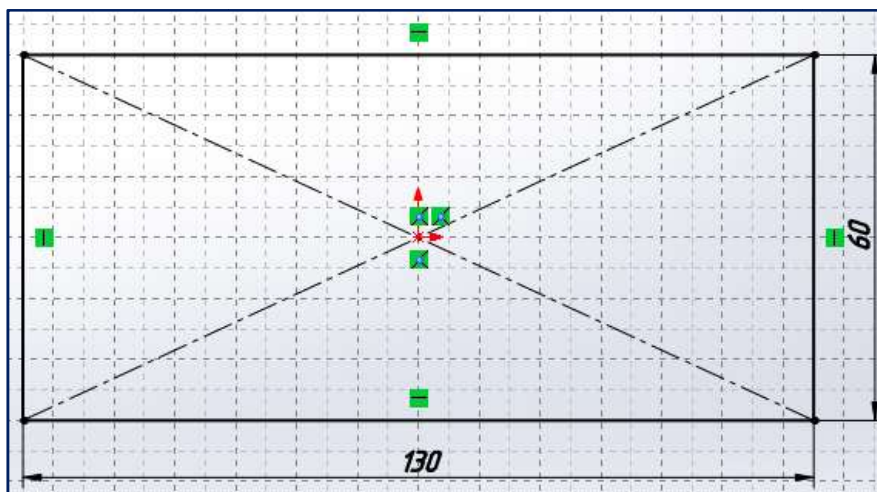
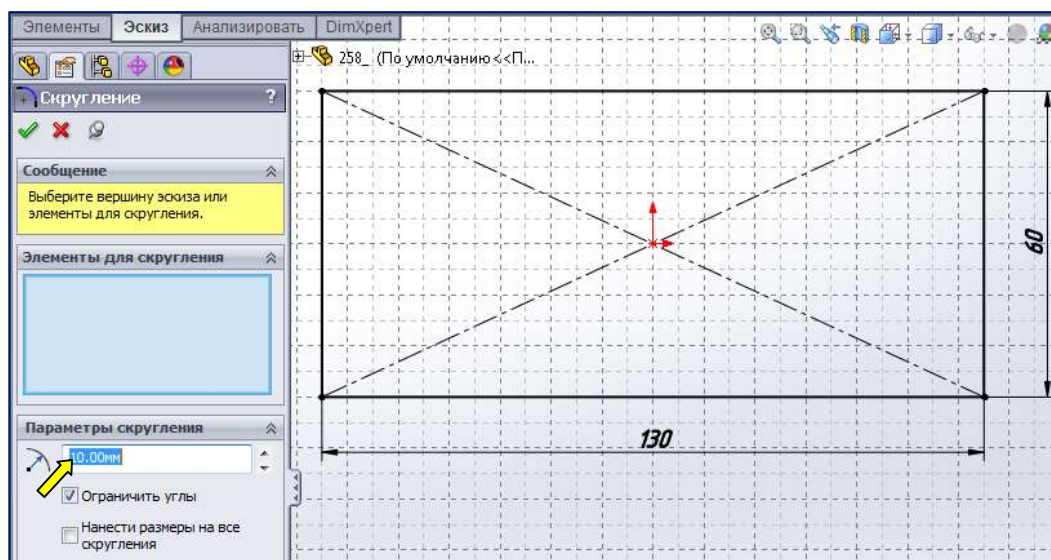


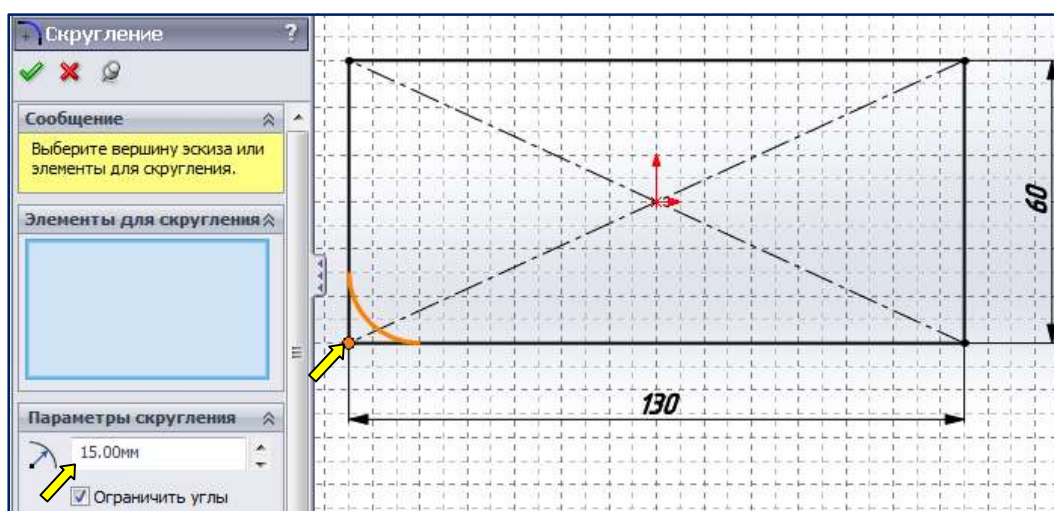
Рис. 1.22. Эскиз основания полностью определён

Если в полностью определенный эскиз добавить еще один (лишний) размер, линии станут желтыми, а в статусной строке будет указано **Переопределен** или **Решение не было найдено**. Этого также не следует допускать.

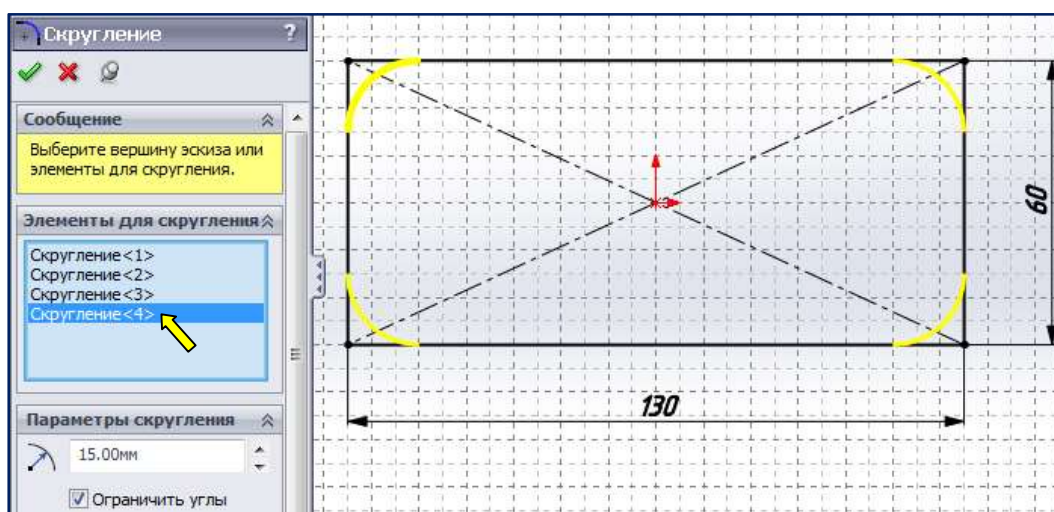
Добавим в эскиз основания скругления углов. Согласно задания (см. рис. 1.1) радиус скругления – 15 мм. Для этого воспользуемся командой  – **Скругление** панели инструментов **Эскиз**. На рис. 1.23 приведено добавление скруглений в прямоугольное основание.



а)



б)



в)

Рис. 1.23. Добавление скруглений в эскиз основания

В диалоговом окне **Скругление**, появившемся в **Менеджере свойств** (рис. 1.23, а) зададим в разделе **Параметры скругления** радиус 15 мм вместо значения по умолчанию (10 мм). Далее выберем последовательно вершины прямоугольника. При этом в окне **Скругление** будут появляться выбранные отрезки (рис. 1.23, б). На экране будут вырисовываться дуги скруглений (рис. 1.23, в). Для завершения команды нажмите кнопку **ОК** .

Результат действия команды **Скругление** приведён на рис. 1.24.

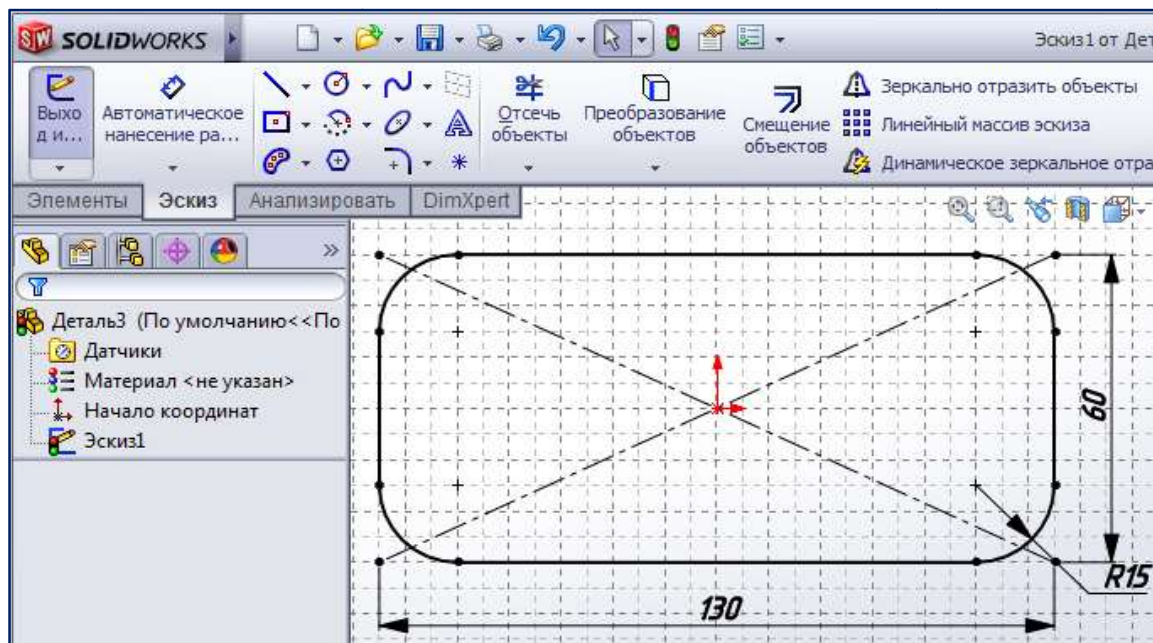
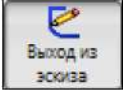


Рис. 1.24. Эскиз основания, готовый для преобразования в 3D тело

По окончании работы в режиме построения эскиза нажмите кнопку  – **Выход из эскиза** в панели инструментов **Эскиз** или воспользуйтесь **Углом для выбора**, находящимся в правом верхнем углу области построений. Чтобы принять все изменения и выйти из эскиза, нажмите на значок  в **Угле для выбора**, чтобы отказаться от изменений – на значок . При наведении курсора на эти значки рядом с курсором появляется соответствующее обозначение.

Для сохранения нашего эскиза выберите команду **Файл | Сохранить** или просто нажмите кнопку  – **Сохранить** в панели инструментов **Стандартная**. В появившемся диалоговом окне **Сохранить как** задайте имя детали 258.sldprt и нажмите кнопку **Сохранить**. В дальнейшем при сохранении эскиза или детали диалоговое окно появляться не будет. Если возникнет необходимость сохранить эскиз или деталь под другим именем, выберите команду **Файл | Сохранить как** или нажмите на стрелочку у кнопки  в выпадающем меню выберите  **Сохранить как**.

Создание объемного элемента

Воспользуемся командой вытягивания эскиза. Чтобы активизировать в панели наборы команд, необходимые для работы с конструктивными элементами деталей, щелкните по вкладке **Элементы** .

Щелкните сначала на построенном эскизе **Эскиз1** в **Дереве Конструирования**, а затем на значке **Вытянутая бобышка/основание**  в панели инструментов **Элементы**.

В **Менеджере свойств** откроется диалоговое окно **Бобышка-Вытянуть**. Переместите мышь в область построения и захватите стрелку. У нашего эскиза появится второй, динамически перемещающийся контур (рис. 1.25). Причем в окне слева отображается текущее расстояние между эскизом и вторым контуром, которое автоматически пересчитывается при перемещении мыши. Выбрав определенную толщину детали, нажмите левую кнопку мыши. Если вытягивание должно производиться на заранее известную глубину, то ее следует ввести с клавиатуры в поле  **Глубина** в области **Направление 1** диалогового окна **Бобышка-Вытянуть** (см. рис. 1.25). Щелкните на значении глубины в этом поле и исправьте имеющееся там значение на необходимое. Введите, например, значение 15.

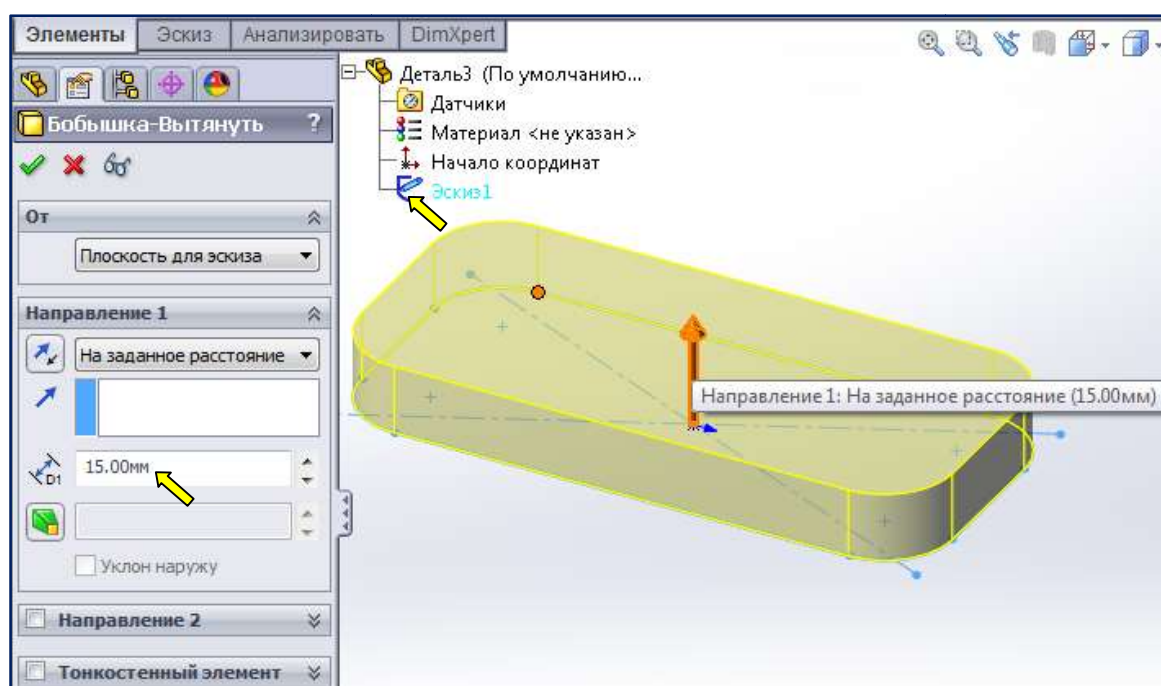


Рис. 1.25. Вытягивание эскиза основания на заданное расстояние

Обратите внимание на области **Направление 2** и **Тонкостенный элемент** (рис. 1.26), находящиеся чуть ниже основного окна. Эти области позволяют вытянуть модель в обе стороны или построить тонкостенный элемент заданной толщины соответственно. Если данные области свернуты, то развернуть их можно, нажав на кнопку  в заголовке области.

Нажмите на зеленую галочку  кнопки **ОК** в **Менеджере свойств**. Создана первая объемная модель в SolidWorks 2012. В **Дереве Конструирования** **Эскиз1** заменен на **Бобышка-Вытянуть1** (рис. 1.27).

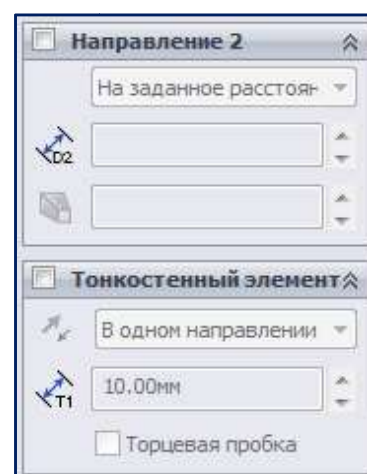


Рис. 1.26.