

# Руководство для начинающих пользователей

---

*Основано на авторских методиках*

# Содержание

<b>Глава 1 Общие сведения о Solid Edge</b> .....	<b>5</b>
Начало работы в Solid Edge .....	5
Интерфейс пользователя.....	6
Управление отображением.....	8
Настройка цветов элементов.....	11
Атрибуты документов.....	12
Использование мыши.....	12
Ленточное меню.....	12
Выбор элементов и объектов .....	13
<b>Глава 2 Моделирование в среде Деталь</b> .....	<b>16</b>
2.1. Профиль и эскиз.....	17
2D построения.....	17
IntelliSketch. Связи .....	20
Обозначения связей .....	22
Размеры .....	23
Контроль состояния профиля.....	25
Упражнение по теме Профиль и Эскиз .....	26
2.2. Базовые инструменты моделирования .....	34
Команды Добавления материала.....	34
Команды Удаления материала.....	44
Команды Обработки.....	45
Упражнение по теме Базовые инструменты моделирования. Создание кронштейна.....	52
Специальные инструменты моделирования .....	73
Зеркальная копия и массивы .....	81
Дополнительные базовые плоскости и системы координат.....	86
2.3. Работа с уже созданными конструктивными элементами модели.....	89
Изменение конструктивного элемента .....	89
Управление конструктивным элементом .....	89
Помощник по ошибкам .....	91
Копирование и вставка объектов. Библиотека элементов .....	91
Измерения и физические свойства .....	93
Упражнение по теме Базовые инструменты моделирования. Создание модели на основе эскиза. Внесение изменений в модель. ....	95
<b>Глава 3 Создание сборок</b> .....	<b>111</b>
3.1. Создание сборок из уже созданных деталей (снизу вверх).....	111
Помещение первой детали в сборку.....	111
Добавление деталей в сборку. Позиционирование деталей.....	112
Связи в сборке .....	115
Инструменты оптимизации размещения деталей.....	120
3.2. Навигатор сборки.....	123
Структура сборки. Верхняя панель Навигатора сборки.....	123

Использование нижней панели Навигатора сборки для управления связями..	125
Упражнение по теме создание сборок из уже созданных деталей .....	126
3.3. Создание деталей в контексте сборки. Моделирование сверху вниз .....	140
Копировать эскиз .....	141
Создать по месту .....	142
Транзитивное копирование .....	144
Команда Включить .....	145
Упражнение по теме Моделирование в контексте сборки .....	147
3.4. Отображение деталей в сборке. Выбор деталей в сборке .....	158
Отображение и скрытие компонентов сборок. Конфигурации отображения	158
Настройки отображения деталей в сборке .....	160
Разрезы в сборке .....	161
Выбор деталей в сборке .....	163
3.5. Управление структурой сборки .....	164
Изменение структуры сборки .....	164
Замена деталей в сборках .....	165
3.6. Команды сборки .....	166
Специальные инструменты среды Сборка .....	166
Проверка пересечений .....	174
Создание рамы из типовых профилей .....	175
Упражнение по теме отображение сборок. Команда Переместить .....	179
<b>Глава 4 Создание чертежей .....</b>	<b>188</b>
4.1. Настройки чертежных документов .....	189
Настройки шаблона и текущего чертежного документа .....	189
Настройка стилей и параметров .....	190
Рабочие листы и подложки .....	193
4.2. Создание чертежных видов .....	195
Создание главного и ортогональных видов .....	195
Создание дополнительных и выносных видов, разрезов и разрывов .....	198
4.3. Управление чертежными видами .....	203
Управление расположением и отображением чертежных видов .....	203
Управление отображением деталей и ребер на чертежных видах .....	204
Обновление чертежных видов .....	206
4.4. Извлечение и нанесение размеров и обозначений .....	209
Извлечение размеров и обозначений .....	209
Нанесение размеров .....	210
Нанесение осевых линий и меток центров .....	212
Нанесение выносок и обозначений .....	214
Упражнение по теме создание чертежей .....	217

# Глава 1 Общие сведения о Solid Edge

## Начало работы в Solid Edge

Для удобства работы, система Solid Edge разделена на несколько сред. Каждая среда предназначена для решения определенных задач. Данное разделение позволяет более быстро и эффективно выполнять работу, поскольку в каждой среде сосредоточены команды, актуальные только для нее. Существует пять основных сред и пять типов файлов Solid Edge: *Деталь* – файлы имеют расширение *.par*, *Листовая деталь* (*.psm*), *Сборка* (*.asm*), *Сварная деталь* (*.pwd*) и *Чертеж* (*.dft*).

Для запуска Solid Edge в меню Windows *Пуск* нужно выбрать закладку *Все программы*, указать программу *Solid Edge V20* и выбрать ярлык *Solid Edge*. (**Пуск → Все программы → Solid Edge V20 → Solid Edge**)

Затем можно выполнять действия по открытию и созданию файлов через стартовый экран. Через него можно, так же, загрузить список упражнений и обратиться по ранее добавленной ссылке.

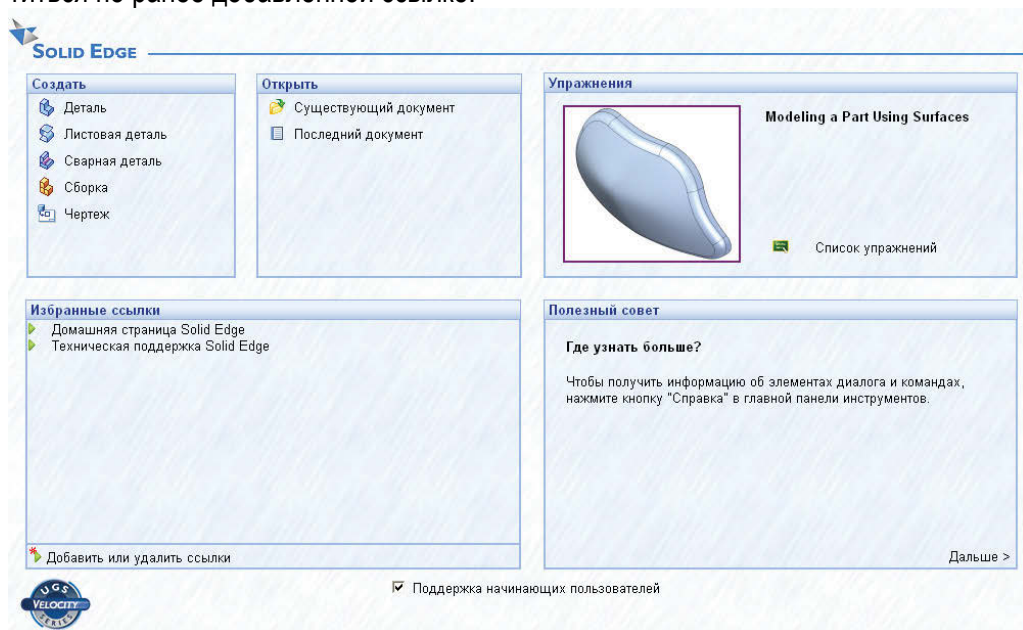


Рис. 1.1. Стартовый экран

Для дальнейшего изучения запустите среду *Деталь* (в окне *Создать* выберите *Деталь*).

Режим стартового экрана можно отключить в диалоговом окне *Помощь*, выбрав *Параметры* в меню *Сервис*. (**Сервис → Параметры → Помощь**)

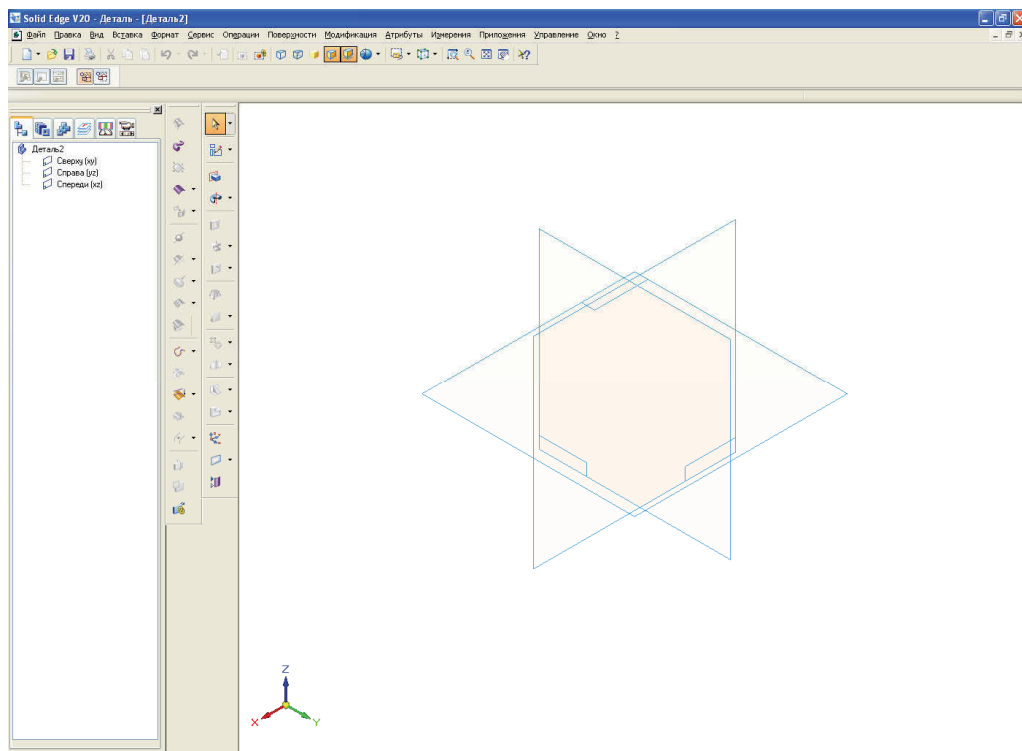


Рис. 1.2. Интерфейс среды Деталь

## Интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя Solid Edge похож на интерфейс приложений Microsoft Office. Это делает его простым в освоении.

Над рабочим окном расположена **Главная панель** инструментов. С помощью нее выполняются операции создания, открытия, сохранения файлов; вырезания, копирования, вставки элементов; отмена и восстановление.



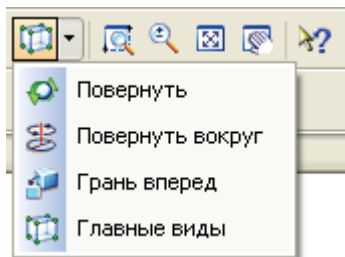
Так же в ней находятся команды закраски модели. Существует четыре типа закраски: *Видимые ребра*, *Видимые и скрытые ребра*, *Закраска*, *Закраска и ребра*. С помощью кнопки *Показать тень* можно отображать или скрывать тень.



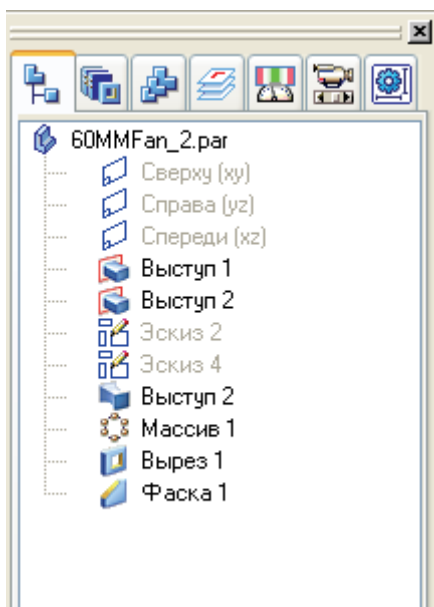
Далее расположены команды управления точностью отображения и видами.



В правой части панели находятся команды масштабирования: *Фрагмент*, *Масштаб*, *Показать все*, *Сдвиг* и *Справка*.



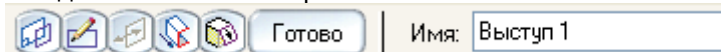
Обратите внимание, что у некоторых иконок справа находится черный треугольник. При нажатии на него появляется раскрывающийся список. В нем могут быть собраны команды одной группы или варианты выбора.



В левой части рабочего окна расположен **Навигатор** операций. Он открывается соответствующей командой из меню *Сервис*. В нем последовательно отображаются конструктивные элементы модели и дополнительные элементы. По мере выполнения команд, информация о них заносится в *Навигатор*. В процессе работы, при необходимости, можно выбрать любую операцию и внести изменения. С помощью *Навигатора* можно удалить, скрыть, показать, переименовать, переместить в дереве построений и т.д. операции.

Рядом расположена панель инструментов, в которой собраны команды построения конструктивных элементов, создания эскизов, дополнительных плоскостей и т.д. Содержимое этой панели будет различаться в разных средах, поскольку в ней собраны специальные инструменты для решения определенных задач.

Под *Главной панелью* расположено **Ленточное меню**



Оно индивидуально для каждой команды и активизируется при выборе команды. Работа с ним будет описана ниже.

Вы можете включать и отключать отображение панелей инструментов, а также создавать свои собственные. Для этого в свободной зоне панели инструментов нажмите правую кнопку для вызова окна управления панелями инструментов.

Команда *Помощники* (находится в меню ?) позволяет активизировать *Помощник по командам* и *Советы по командам*, обеспечивающие контекстную помощь при работе в Solid Edge. *Помощник по командам* отображает сопутствующую информацию, имеющую отношение к текущей команде.

**Подсказки по командам** отображают информацию о компонентах интерфейса Solid Edge (например, о базовых плоскостях) или о правилах их использования. Их можно включить на закладке *Помощь* команды *Параметры* из меню *Сервис* (**Сервис** → **Параметры** → **Помощь**)

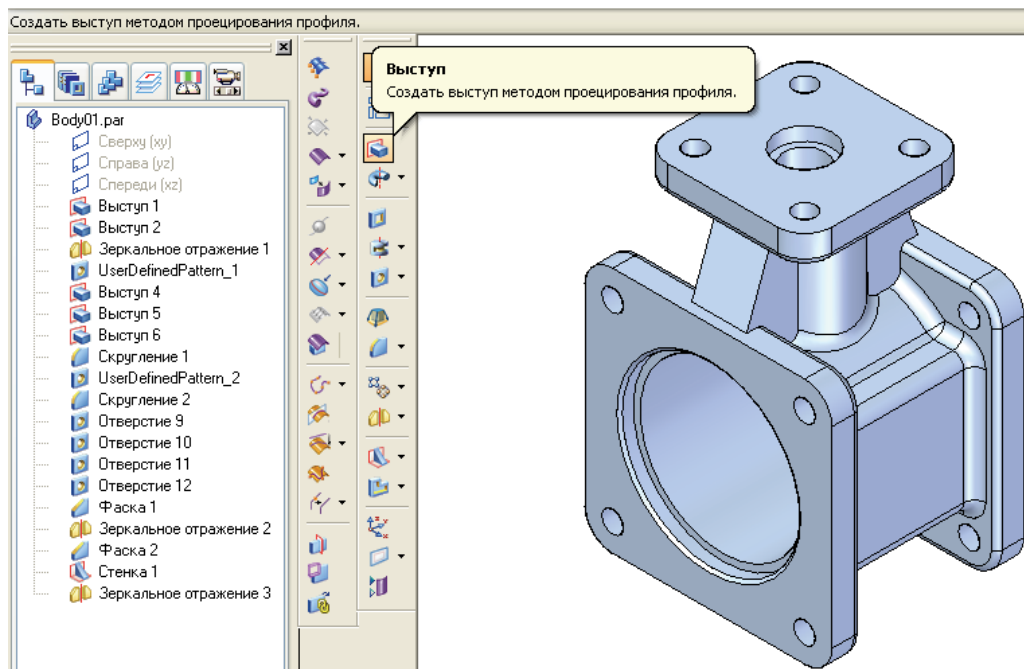


Рис. 1.3. Подсказки по командам



Команда **Справка** используется для получения контекстной справки об элементе интерфейса пользователя Solid Edge. С помощью этой команды вы можете получить справку об элементе, даже если он неактивен. После выбора этой команды курсор мыши принимает форму стрелки с вопросительным знаком. Затем укажите мышью элемент, информацию по которому хотите получить.

## Управление отображением


Вид – это то, что вы видите в окне приложения. Это может быть деталь, профиль, сборочный узел, чертеж. Команды выделения фрагмента, отдаления точки наблюдателя и сдвига можно сравнить с операциями по наведению фотокамеры на объект съемки.


При работе с пространственными моделями деталей или сборок видовые операции являются более гибкими. вы можете посмотреть на модель с любых точек зрения. Это похоже на свободное движение фотокамеры вокруг объекта реального мира. Кроме того, вы можете посмотреть на модель одновременно с нескольких точек зрения, как если бы вы использовали для съемки объекта реального мира сразу несколько камер.


В любой рабочей среде Solid Edge можно:


- Выделить фрагмент изображения, чтобы рассмотреть детали конструкции, или отдалить точку зрения, чтобы увидеть полностью деталь, сборку или чертеж.
- Сдвигать в плоскости изображение детали, сборочного узла или чертежа, чтобы сфокусировать в центре видового окна требуемые элементы конструкции, отображать все элементы в окне или выделять некоторый фрагмент конструкции.

Для этого можно использовать команды: *Фрагмент*, *Масштаб*, *Показать все*, *Сдвиг*.





Команда **Фрагмент**  используется для увеличения фрагмента чертежа или модели в текущем окне. вы можете выделить фрагмент рамкой.

Команда **Масштаб**  отдаляет или приближает точку зрения в текущем видовом окне. вы можете отдалять и приближать точку зрения динамически или в два раза уменьшать масштаб нажатием левой кнопки мыши. Чтобы отдалить или приблизить точку зрения можно, также, перемещать мышь, нажав и удерживая клавишу CTRL и правую кнопку мыши. Если на мыши есть колесико, то приблизить или отдалить точку зрения можно вращением колесика мыши.

Команда **Показать все**  используется для отображения всех элементов в окне.

Команда **Сдвиг**  позволяет сдвигать изображение модели или чертежа в рабочем окне в произвольном направлении. Осуществлять сдвиг изображения можно и без этой команды. Просто перемещайте мышь, удерживая нажатыми ее правую кнопку и клавиши SHIFT и CTRL на клавиатуре.

В среде Деталь, Листовая деталь, Сборка вы можете:

- Включать и отключать отображение базовых плоскостей.
- Выбрать **Главные виды**  модели.
- Восстанавливать именованные виды, сохраненные ранее, с помощью команды **Именованные виды** .
- Улучшать качество отображения используя команду **Точность отображения** .
- Управлять способом отображения модели - закраска, закраска и ребра, видимые ребра, видимые и скрытые ребра .
- Применять стили отображения, которые содержатся в диалоговом окне **Стиль**. Для открытия окна выберете команду **Стиль** из меню **Формат**.



В среде Сборка вы можете:

- Использовать разные цвета для отображения деталей сборки.
- Включать и отключать отображение деталей сборки.
- Выделить выбранную деталь.

С помощью команды **Границы отображения** из меню Вид устанавливаются границы отображения в окне. Вы можете задать глубину отображения как ограниченную область детали или сборки, что облегчает выполнение задачи. Установка границ отображения производится указанием двух плоскостей, которые задают границы пространства для отображения в окне. В окне *Смещение* вы можете указать значение смещения для границ отображения от базовой грани.

Установив в Ленточном меню режим *Динамическая граница*, вы можете выполнять отсечение второй плоскостью динамически, по мере перемещения курсора. Выключив режим *Динамическая граница*, вы обновляете глубину изображения в соответствии с указанной щелчком мыши второй плоскостью.

Для выполнения команды необходимо выполнить шаги



- *Базовая грань*. Выбрать плоскость или грань для начала отсчета.
- *Плоскость 1*. Определить положение первой ограничивающей плоскости.
- *Плоскость 2*. Определить положение второй ограничивающей плоскости.
- *Готово*. Завершите операцию.

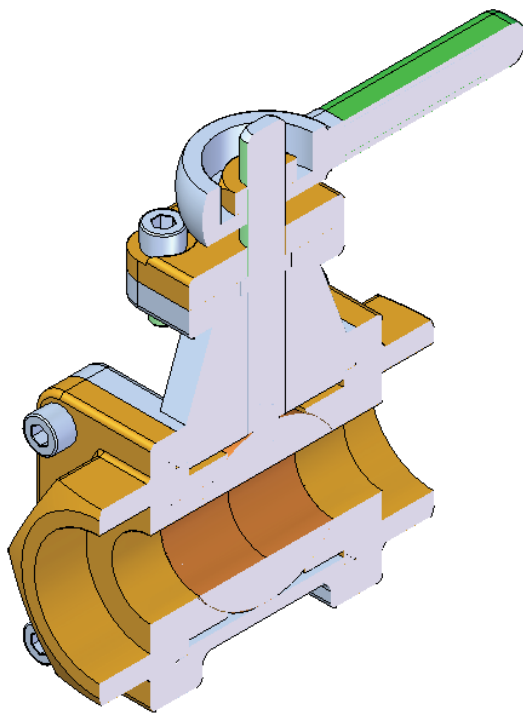


Рис. 1.4. Границы отображения

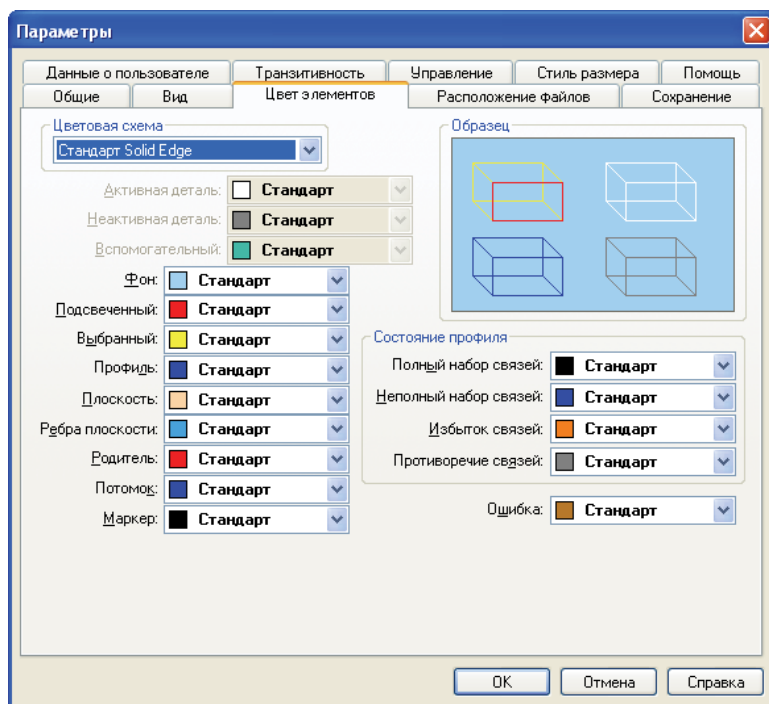
Для перехода к режиму полного отображения модели в меню *Вид* отключите режим *Ограничить*.

## Настройка цветов элементов

Цвета в Solid Edge – это один из инструментов, который помогает легко различать элементы и манипулировать ими. В Solid Edge цвета назначаются в соответствии с типом или статусом элементов. Например, цвета, назначенные управляющим размерам и зависимым размерам, различаются для удобства пользователя.

Вы можете изменить назначение цветов для любой из категорий, используя команду *Параметры* (закладка *Цвет элементов*) из меню *Сервис*. (**Сервис → Параметры → Цвет элементов**)

Так как цвета играют важную роль в работе Solid Edge, то необходимо подбирать их таким образом, чтобы они сочетались друг с другом. Стандартная цветовая схема Solid Edge подобрана так, чтобы вы могли легко различать цвета для каждой операции. Например, цвет подсветки элемента хорошо контрастирует с цветом выбранного элемента и цветом фона.



Вы можете управлять назначением уникальных цветов отдельным деталям, поверхностям деталей и деталям в сборках с помощью команды **Диспетчер цветов** из меню *Сервис*. Вы можете включить режим использования цветов, заданных на закладке *Цвет элементов* диалогового окна *Параметры*, или *Использовать отдельные стили*. Назначить нестандартные цвета разным граням детали можно с помощью команды **Цвет граней** из меню *Формат*.

## Атрибуты документов

При первом сохранении файла Solid Edge открывается карточка *Атрибутов документа*. В ней содержится дополнительная информация о модели: путь к файлу, размер, когда создан и изменен. Кроме того, в нее можно сохранять сопутствующую информацию: название документа, предмет, ключевые слова, номер документа, название проекта и т.д. На закладке *Единицы и Дополнительные единицы* можно определить единицы измерения длины, площади, объема, массы и т.д. В процессе работы к атрибутам документа можно обратиться через меню *Файл*.

## Использование мыши

- Левая кнопка мыши используется для выбора элементов модели, эскизов, вспомогательных элементов, базовых и дополнительных плоскостей в рабочем окне или Навигаторе, а так же ввода точек геометрии в профиле.
- Правая кнопка мыши используется для вызова контекстного меню. Его содержимое будет различаться для разных элементов. С помощью контекстного меню можно удалить или переименовать элемент, управлять его отображением, отключить, перейти к правке объекта. Правую кнопку (или ENTER) можно использовать при подтверждении выбора элементов, вместо нажатия кнопок *Результат* и *Готово*.
- Колесо мыши используется для масштабирования и поворота модели.

## Ленточное меню

Каждая модель состоит из ряда конструктивных элементов, выполненных с помощью команд Solid Edge. В свою очередь, выполнение каждой команды создания конструктивного элемента происходит путем последовательного выполнения определенных шагов.

Эта последовательность определена в *Ленточном меню*. Обычно оно расположено над рабочим окном.



Например, для создания *Выступа* первым шагом будет выбор плоскости, в которой нужно построить профиль. При выполнении команды в *Строке состояния* отображается подсказка о том, какие действия необходимо выполнить в данный момент.


Укажите плоскую поверхность или базовую плоскость. Или выберите основу для создания из списка.

В Solid Edge существует несколько типов плоскостей. Исходные базовые плоскости, отображаются в каждом новом файле. Добавленные базовые плоскости – создаются по мере необходимости. Они отображаются в Навигаторе и могут использоваться много раз. Локальные базовые плоскости (например, грани модели), указываются в процессе выполнения каждой команды и не отображаются в Навигаторе.

Следующим шагом, после выбора плоскости, является построение профиля. Указав на первом шаге необходимую плоскость, автоматически осуществляется переход к плоским построениям. При этом инструменты трехмерного моделирования скрыты, а вместо них появятся панель *Построения*. Более подробно работа с профилем будет описана в следующей главе.

Чтобы завершить создание Выступа необходимо задать его высоту. На шаге *Размеры объекта* нужно ввести числовое значение или указать мышью точку, до которой нужно выполнить Выступ.

Данные шаги являются обязательными при создании Выступа. Кроме обязательных, многие команды имеют дополнительные шаги. Ленточное меню, позволяет в любой момент вернуться к уже выполненному шагу. Например, после задания высоты Выступа можно изменить его профиль.


Ленточное меню многих команд имеет кнопку *Параметры* . При нажатии на нее открывается диалоговое окно, в котором можно задать различные режимы выполнения команды или определить тип и задать размеры для элементов. Например, для команды *Фаска* можно задать режим создания фаски: *Равные высоты*, *Угол и высота*, *Две высоты*. А для команды *Отверстие* можно указать тип отверстия: *Простое*, *Резьбовое*, *Коническое* и др., а затем ввести размеры элементов.

## Выбор элементов и объектов

Выбирая элементы и объекты, такие как отрезки, дуги, размеры, обозначения, конструктивные элементы детали, базовые плоскости, оси, детали, сборки и т.д., пользователь сообщает программе, над чем необходимо произвести операцию. Некоторые команды требуют предварительного выбора элементов, например, команда *Удалить*, а другие позволяют выбрать объекты во время выполнения самой команды, например команда *Отсечь*.

Когда выбирается элемент или объект, то:

- Его цвет изменяется на цвет, назначенный для выбранных элементов. Назначение цвета выполняется с помощью команды *Параметры* из меню *Сервис*.
- У плоского элемента появляются маркеры.
- В Ленточном меню появляются атрибуты элемента и кнопки, доступные для работы с ним.

Инструмент **Выбор**  позволяет выбирать элементы несколькими способами (они будут описаны ниже). Стандартно кнопка команды находится в верхней части панели инструментов. При выборе этой команды курсор мыши принимает форму стрелки. При передвижении этой стрелки поверх объектов в рабочем окне Solid Edge объекты будут подсвечиваться (выделяться). Щелчок на подсвеченном элементе выделяет его.

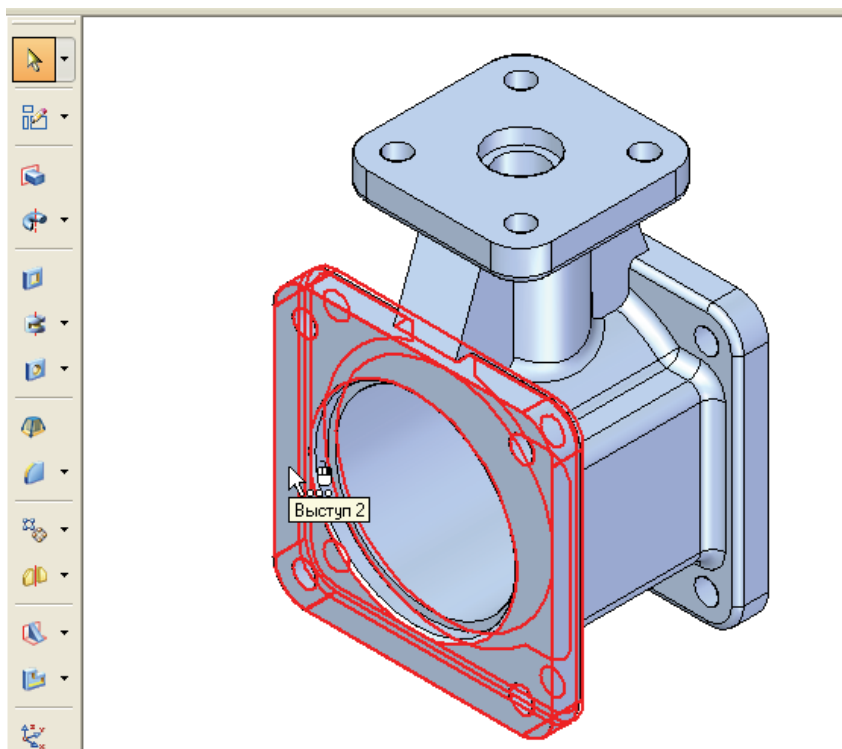



Рис. 1.5. Выбор элементов

В окне построения профиля или в среде Чертеж курсор мыши может принимать форму стрелки с кружком, который обозначает зону захвата. 

Любой элемент, попавший внутрь зоны захвата, будет подсвечен. Для выбора подсвеченного элемента нажмите левую кнопку мыши.

Можно одновременно выбрать любое количество элементов. Некоторые команды, такие как *Удалить*, *Скопировать* и *Повернуть*, воздействуют на все выбранные элементы. Группа выбранных на данный момент элементов называется выборкой. Чтобы выбрать несколько элементов, нажмите и удерживайте кнопку CTRL в процессе их выбора. В окне модели несколько элементов можно выбрать с помощью рамки. При этом в Ленточном меню можно выбрать один из режимов:



- *Внутри*. Для выбора элементов внутри рамки.

- *Пересечение с границей*. Для выбора элементов внутри рамки и на пересечении с границей.

**Быстрый выбор.** Если вы когда-либо работали с программами геометрического моделирования или черчения, то вам знаком непростой процесс выбора нужного элемента, перекрытого десятками других – вы должны много раз отказаться от ненужных альтернатив, предложенных системой, до тех пор, пока не будет выбран требуемый элемент. Инструмент *Быстрого выбора* избавляет вас от этой процедуры и позволяет действительно быстро выбрать нужный элемент. Для этого нужно задержать стрелку мыши в районе нужного элемента до тех пор, пока не появится изображение мыши и многоточие. После этого, с нажатием правой кнопки мыши, появляется окно *Быстрого выбора*. В нем можно выбрать нужный элемент.

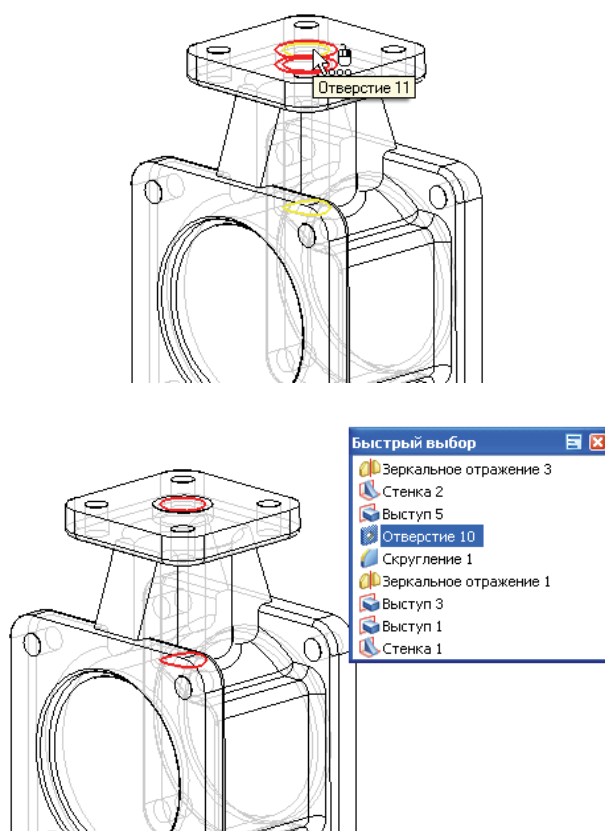


Рис. 1.6. Быстрый выбор элементов

## Глава 2 Моделирование в среде Деталь

Среда моделирования деталей Solid Edge позволит вам создавать трехмерные твердотельные модели с использованием базовых конструктивных элементов. Процесс моделирования детали начинается с создания простейшего исходного тела, например, параллелепипеда или цилиндра, которое, затем, трансформируете в модель детали методами удаления и добавления материала. В качестве конструктивных элементов используются выступы и вырезы (создаются проецированием, вращением, по сечениям, по направляющим, спиральные), отверстие, стенка, тонкостенное тело, скругление, добавление уклона и фаски и др. вы также можете создавать массивы конструктивных элементов.


Solid Edge отслеживает историю создания детали, делая информацию о конструктивном элементе доступной в момент редактирования и скрывая ее в остальное время. Кроме базовых конструктивных элементов вы можете добавить вспомогательные геометрические элементы, например, поверхности проецирования или вращения, поверхности по сечениям, кривые и точки пересечения.

Закладка *Навигатор операций* в окне *Навигатора* помогает увидеть историю создания модели детали по шагам и выбрать конструктивные элементы для управления. С помощью закладки *Воспроизведение операций* в окне *Навигатора* вы можете воспроизвести процесс моделирования в режиме анимации. Это особенно полезно при работе с деталями, созданными другими конструкторами.

Выполнение каждой команды создания конструктивного элемента управляется *Ленточным меню* шагов, которое последовательно проводит вас через каждый шаг выполняемой операции. Ленточное меню позволяет в любой момент вернуться к уже пройденному шагу. Например, уже после создания стенки вы можете быстро изменить профиль или толщину стенки. Когда вы выполняете очередной шаг построения, Ленточное меню автоматически переходит к следующему шагу. С помощью Ленточного меню можно вернуться на любой предыдущий шаг или перейти к необязательному шагу. Не требуется начинать построение заново, если вы хотите изменить что-либо в предыдущих шагах построения. Для этого нужно перейти на соответствующий этап.

## 2.1. Профиль и эскиз

Большинство элементов в Solid Edge строится на основании **Профиля** или **Эскиза**. Как правило, если плоская геометрия используется один раз для одного элемента, то используют **Профиль**. Если на одной геометрии базируются несколько элементов, обычно применяют **Эскиз**.

Разница между ними заключается в том, что **Эскиз** выполняется отдельной командой  и отображается как элемент модели в Навигаторе. Профиль строится в процессе выполнения команды и в Навигаторе не отображается.

Общее у них то, что первым шагом для обоих является выбор плоскости и в процессе работы они выполняют плоские построения с помощью одинаковых команд.

Для построения плоской геометрии, например, в плоскости XY, можно использовать команду **Эскиз**. Первый шаг операции **Эскиз** - это выбор плоскости построения. В раскрывающемся списке Ленточного меню содержится перечень доступных плоскостей. Для выбора в качестве плоскости построения базовой плоскости, в раскрывающемся списке должен быть выбран режим **Совпадающая плоскость**.

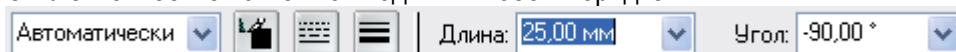


Укажите плоскость, например XY, для построений. После этого открывается окно для плоских построений.

## 2D построения

В Solid Edge можно построить любые плоские геометрические элементы – отрезки, дуги, окружности, многоугольники и кривые произвольной формы.

При создании плоской геометрии в Solid Edge можно указывать точки мышью в рабочем окне или задавать соответствующие значения в Ленточном меню. Данные в Ленточное меню можно вводить в любом порядке.




Наиболее продуктивным способом является комбинация этих двух методов ввода. Например, введя значение длины отрезка в Ленточном меню и зафиксировав его клавишей ENTER или TAB, вы задаете его длину, после чего направление уже можно указать мышью. Или приблизительно построив с помощью мыши элемент, затем в Ленточном меню задайте его точное положение.

Для назначения цвета профиля используйте кнопку **Цвет линии** Ленточного меню. Чтобы изменить цвет существующего элемента, выберите его и нажмите кнопку **Цвет линии** в Ленточном меню. Можно нажать кнопку **Еще** для задания дополнительного цвета в диалоговом окне **Цвета**. На панели **Построения** сосре-



доточены команды плоских построений в среде *Профиль (Эскиз)*. Ниже описаны основные из них.

Команда **Отрезок**  позволяет строить составную линию из отрезков и дуг, которые могут быть перпендикулярными или касательными друг к другу. Вы можете построить открытую или замкнутую фигуру, используя отрезки и дуги в любой комбинации. Конечная точка отрезка или дуги является одновременно начальной точкой следующего отрезка или дуги.

В начале нажатием левой кнопки мыши укажите первую точку линии, затем следующую и т.д. Заканчивайте построение линии нажатием правой кнопки мыши.

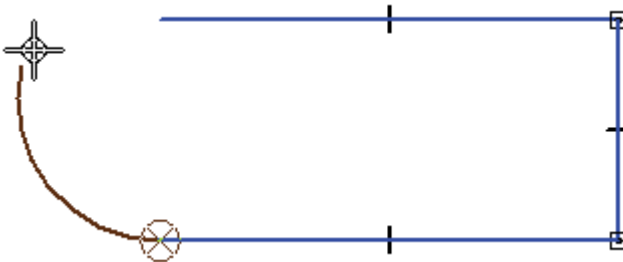
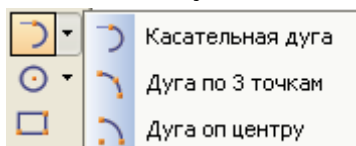


Рис. 2.1. Построение составной линии с помощью команды **Отрезок**

В Ленточном меню находятся кнопки переключения режимов *Отрезок – Дуга*. Здесь же показана *Длина* отрезка и *Угол* его наклона (*Радиус* и *Поворот* для дуги). Можно задавать значения *Длины* и *Угла* (Радиуса и Поворота) непосредственно в Ленточном меню с клавиатуры. Для ввода значений используйте ENTER.

**На каждом этапе плоских построений в Статусной строке отображается подсказка о действиях, которые вам нужно выполнить в данный момент.**

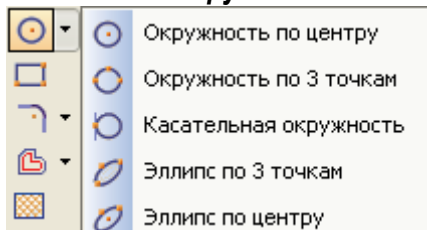
### Создание дуги



Инструменты создания дуги помогут построить *Касательную* или *перпендикулярную дугу*, *Дугу по трем точкам* и *Дугу по центру и двум точкам*. Вы можете задавать необходимые параметры дуги с клавиатуры в Ленточном меню команды, или мышью.


шью.

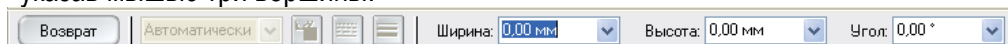
### Создание окружности



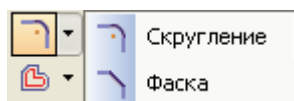
Инструменты создания окружности позволяют создавать окружности по таким же параметрам, что и Дуга, а так же построить *Эллипс по трем точкам* или *Эллипс по центру*. вы можете задавать необходимые параметры с клавиатуры в Ленточном меню

команды, или мышью.

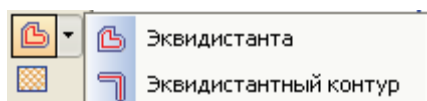
 Задавая в Ленточном меню команды **Прямоугольник** значения *Ширины*, *Высоты* и *Угла наклона*, вы получите необходимый прямоугольник. Его размещение можно указать мышью. Другой способ – **Прямоугольник** можно задать, указав мышью три вершины.



Прямоугольник, так же, можно задать, указав две противоположные вершины. Для этого мышью укажите первую вершину и, не отпуская левую кнопку мыши, вторую.



Команды **Скругление** и **Фаска** создают соответствующие элементы по указанным параметрам. Параметры можно задавать в Ленточном меню или мышью. В Ленточном меню команды **Скругление** можно включить режим *Не отсекаать*.

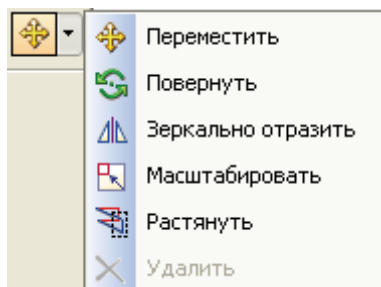


Команды **Эквидистанта** и **Эквидистантный контур** создают контур со смещением. **Эквидистанта** создает элемент эквидистантный существующему. **Эквидистантный контур** создает контур со смещением в обе стороны. Основные его характеристики можно задать в диалоговом окне *Параметры эквидистантного контура*.




Команда **Отсечь** позволяет удалить часть элемента до пересечения. С помощью команды **Отсечь до угла** можно отсечь или продлить элементы до образования угла. Команда **Продлить до пересечения** продлит элементы до их пересечения.

### Модификация элементов профиля



Команды перемещения профиля позволяют выполнить операции модификации плоской геометрии. *Переместить*, *Повернуть*, *Зеркально отразить*, *Масштабировать*, *Растянуть* работают схоже. На первом шаге необходимо *Указать изменяемые элементы* или *Точки ограничивающего контура*. Затем укажите *Начальную точку перемещения*, *Центр вращения*, *Центр масштабирования* соответственно выполняемым командам. На последнем шаге укажите *Конечную точку перемещения*, *Начальную и Конечную точку поворота*, *Первую и Вторую точки зеркального отражения*, *Новый масштаб*. Значения этих параметров можно вводить в Ленточном меню или указывать мышью. Обратите внимание на кнопку

Копировать – Переместить  Ленточного меню. Она позволяет копировать или удалить исходный элемент.

## IntelliSketch. Связи

*IntelliSketch* – это мощное средство построения и изменения элементов. *IntelliSketch* позволяет выполнять точные построения и накладывать связи в процессе построения.

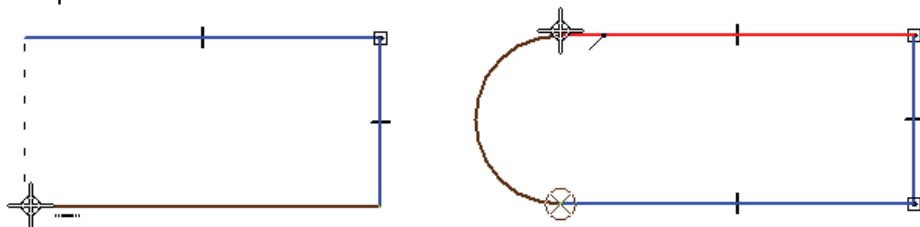
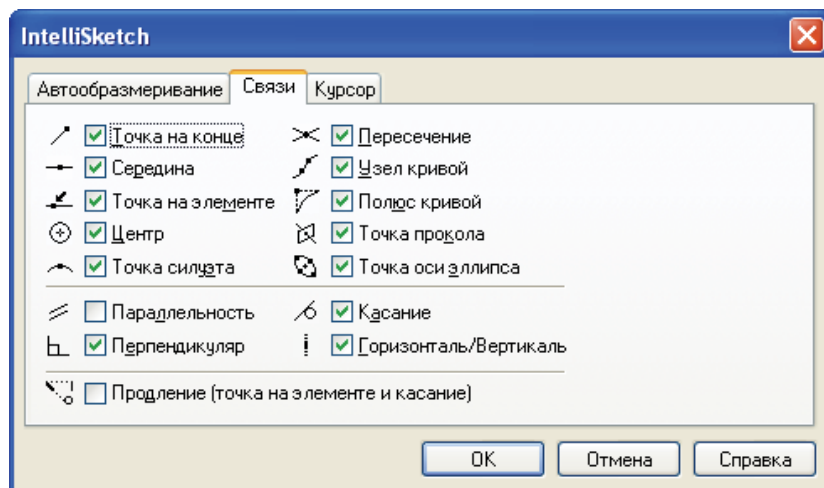


Рис. 2.2. Создание профиля с помощью IntelliSketch

Например, *IntelliSketch* позволяет строить отрезок горизонтально или вертикально, параллельно или перпендикулярно другому отрезку или касательно к окружности. *IntelliSketch* существенно упрощает построение дуг, начинающихся в концевой точке отрезка, концентрических окружностей и еще множество других построений. При построении *IntelliSketch* следит за движением курсора и динамически рисует создаваемый элемент. Это временное изображение иллюстрирует, как будет выглядеть элемент в данной позиции.

Если *IntelliSketch* распознает связь, то рядом с курсором отображается индикатор этой связи. При перемещении курсора *IntelliSketch* меняет индикатор при нахождении новых связей. Если в момент нажатия кнопки мыши рядом с курсором отображается индикатор связи, то эта связь накладывается на элемент. Например, связь *Горизонталь* накладывается, если вы размещаете конец отрезка на одной горизонтали с его началом.




Команда *IntelliSketch* из меню Сервис позволяет выбрать те связи, которые должны распознаваться в процессе построений. Геометрические связи управляют процессом изменения эскиза при модификации геометрических элементов. Для использования инструментов IntelliSketch необходимо включить режим *Наложение связей* в меню Сервис.


После построения эскиза на его элементы можно наложить дополнительные связи с помощью соответствующих команд.


 **Соединить** – присоединяет элемент к другому в характерной точке

 **Концентричность** – совмещает центры двух дуг или окружностей

 **Горизонталь/Вертикаль** – выравнивает отрезки или точки по горизонтали или вертикали


 **Коллинеарность** - сделать два отрезка коллинеарными

 **Параллельность** – сделать два отрезка параллельными

 **Перпендикулярность** – сделать два отрезка перпендикулярными

 **Зафиксировать** – запретить изменение объекта

 **Набор** – объединить элементы в набор

 **Касание** – сделать два элемента касательными

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно  
в интернет-магазине «Электронный универс»  
([e-Univers.ru](http://e-Univers.ru))