

Испытание “щелчками”

Inventor 6, Solid Edge 14, SolidWorks 2003 и Pro/E Wildfire

Joe Greco



Некоторое время назад я тестировал *Pro/ENGINEER Wildfire*. Моей целью было проверить утверждения *PTC* о том, что новый пользовательский интерфейс пакета позволяет выполнить построения за меньшее количество шагов (см. *Trial Runs, CADENCE, April 2003, http://www.cadenceweb.com/2003/0403/pr0403_ptc.html*). Тогда я пришел к выводу, что по отношению к версии *2001* эти утверждения соответствуют действительности. После этого мне захотелось провести аналогичное испытание и для других конкурирующих *MCAD*-систем.

Принцип подсчета шагов

Любой щелчок мышью, выбор иконки меню, выбор элемента геометрии, двойной щелчок или нажатие клавиши (включая *Enter*) засчитывались как один шаг.

Задача №1 состояла в том, чтобы построить простое скругление переменного радиуса. Заданы пять значений радиусов, в том числе два – по концам. Расстояния между точками задания радиусов не одинаковые (рис. 1).

Задача №2 заключалась в том, чтобы создать (вытянуть) тонкостенную оболочку на основе образмеренного эскиза. Эскиз представляет собой прямоугольник, углы которого скруглены двумя различными радиусами (рис. 2).

Задача №1

✓ Первым испытаем моделлер *Inventor 6*. Для выполнения задачи делаем следующее: выбираем функцию *Fillet* (1 шаг); выбираем опцию *Variable* (1 шаг) и грань, которую надо скруглить (1 шаг); задаем три точки расположения промежуточных радиусов (3 шага); задаем радиус последней точки (2 шага); задаем радиусы в остальных четырех точках (13 шагов, включая один скроллинг); нажимаем *OK* (1 шаг). В целом это составляет 22 шага.

✓ У *Solid Edge 14* функция построения скруглений переменного радиуса позволяет задавать радиусы в конечных точках и посередине. Поэтому для решения задачи необходимо построить три промежуточных плана и задать на них точки в местах пересечения планов

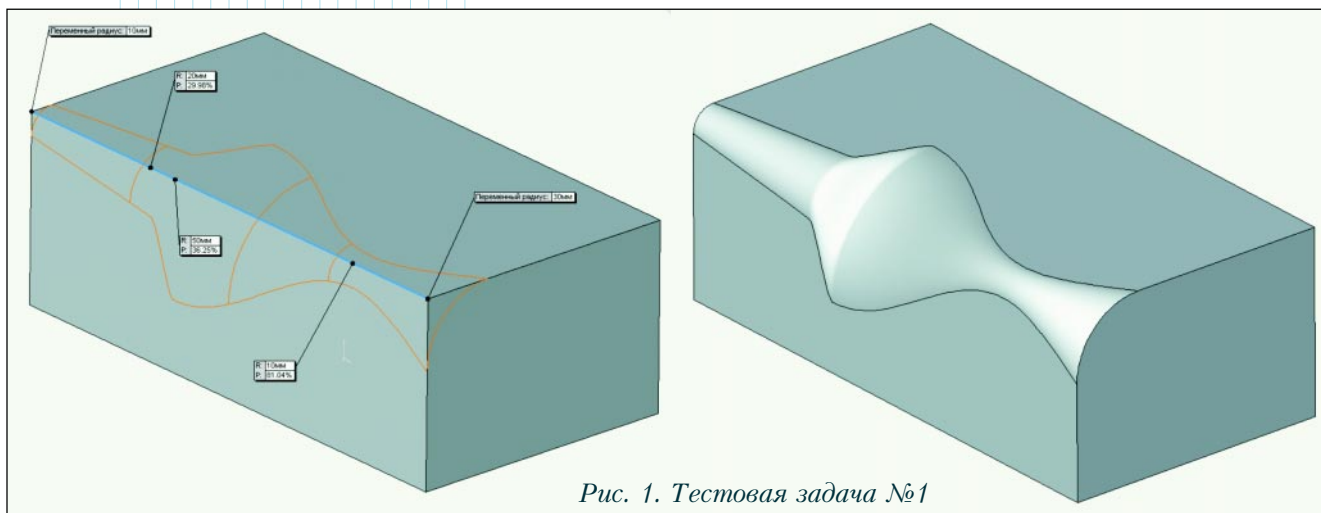


Рис. 1. Тестовая задача №1

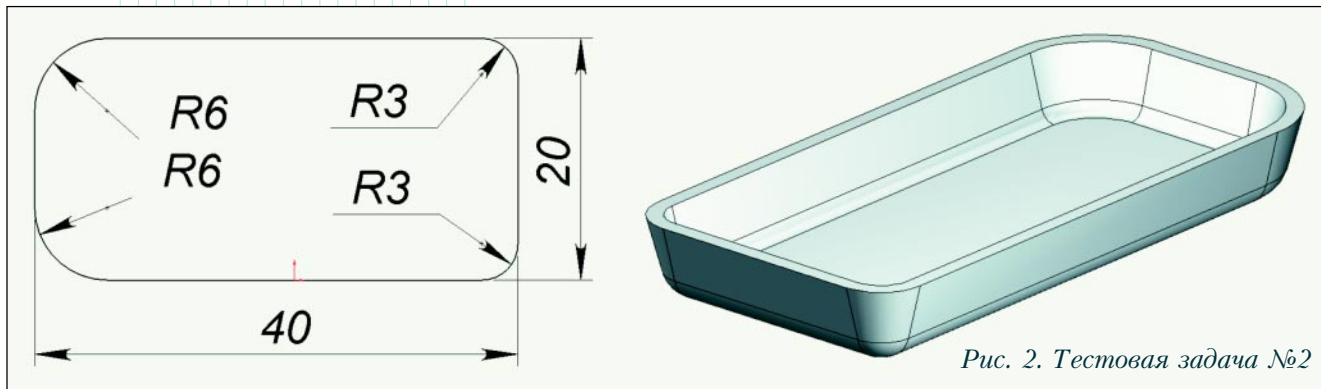


Рис. 2. Тестовая задача №2

с гранью, на которой мы строим скругления. Поскольку я точно знал, что процесс построения в *Solid Edge* будет существенно более долгим, чем в предыдущем случае, то не стал выполнять все эти операции. Если бы я сделал их, то число шагов, вероятно, было бы **около 45**.

✓ Посмотрим, как эта задача решается в **SolidWorks 2003**. Выбираем функцию *Fillet* (1 шаг); выбираем опцию *Variable* (1 шаг) и грань, которую надо скруглить (1 шаг). По умолчанию система предлагает на грани пять точек задания радиусов – две по краям и три между ними. Перемещаем три промежуточные точки на заданные места (6 шагов); вводим значения пяти радиусов (10 шагов); нажимаем *Enter* (1 шаг). Всего нам потребовалось **20** шагов.

✓ Наконец, проверим, как это построение делается в **Pro/E Wildfire**: выбрать деталь (1 шаг); выбрать грань (1 шаг); щелчок правой кнопкой мыши (1 шаг); выбор команды (1 шаг); нажать *CTRL*, создать три промежуточные точки и перетащить их на заданные места вдоль грани (3 шага); задать пять значений радиусов (15 шагов); нажать *Enter* (1 шаг). Всего понадобилось **23** шага.

Задача №2

✓ Начнем опять с **Inventor**'а. Входим в *Sketch mode* (0 шагов – программа запускается в *Sketch mode*); выбираем функцию *Rectangle* (1 шаг); рисуем прямоугольник (2 шага). Общее количество шагов для создания эскиза – 3.

Далее выбираем функцию *Dimension* (1 шаг) и строим размерные линии (2); на каждом размере делаем двойной щелчок мышью, перемещаем курсор в открывшееся поле, вводим значение и нажимаем *OK* (4); вытягиваем объект в высоту (2); делаем двойной щелчок на размере, переводим курсор в поле, вводим значение и нажимаем *OK* (4). Общее количество шагов для образмеривания – 13.

Затем выбираем функцию *Fillet* (1 шаг); вводим значение (1); создаем два скругления (2); перемещаем курсор в поле задания радиуса (1); вводим значение радиуса (1); создаем второй набор скруглений (2); выходим из *Sketch mode* (1). Всего потребовалось 9 шагов для того, чтобы отредактировать эскиз и выйти из *Sketch mode*.

После этого выбираем команду *Extrude* (1 шаг); разворачиваем модель в пространстве (1); вводим значение (1); выбираем опции *More* и *Draft* (2); перемещаем курсор в поле для ввода значения (0 шагов – курсор уже там); вводим значение (1); нажимаем *OK* (1). В целом для завершения команды *Extrude* требуется 7 шагов.

Снова выбираем функцию *Fillet* (1); выбираем поверхность (1); перемещаем курсор в поле для ввода значения (1); вводим значение (1); нажимаем *OK* (1). Всего требуется 5 шагов для того, чтобы добавить скругление.

В заключение поворачиваем модель, чтобы видеть противоположную сторону (1 шаг); выбираем функцию

Shell (1) и поверхность (1); перемещаем курсор в поле ввода толщины стенки (1); вводим значение (1); нажимаем *OK* (1). Для создания оболочки необходимо в общей сложности 6 шагов.

Суммируя все цифры, получаем, что **Inventor 6** выполнил задачу за **43** шага.

✓ Следующим по порядку испытаем **Solid Edge 14**. Входим в *Sketch mode* (1 шаг); выбираем функцию *Rectangle* (1); рисуем прямоугольник (1). Общее число шагов для создания эскиза – 3.

Далее надо выбрать функцию *Dimension* (1 шаг), построить размерные линии (2), ввести значения и нажать *Enter* (2), вытянуть объект в высоту (2); ввести значение и нажать *Enter* (2). Для образмеривания эскиза требуется 9 шагов.

Выбрать функцию *Fillet* (1 шаг); ввести значение и нажать *Enter* (2); создать два скругления (2); переместить курсор в поле для ввода радиуса (0 шагов – поле уже выбрано); ввести другое значение и нажать *Enter* (2); создать второй набор скруглений (2); выйти из *Sketch mode* (1). Для редактирования эскиза и выхода из *Sketch mode* требуется 10 шагов.

Выбрать команду *Extrude* (0 шагов – мы уже в режиме команды *Protrude*); развернуть модель в пространстве (0 шагов – уже развернута); ввести значение и нажать *Enter* (2); щелчком мыши выбрать направление вытягивания (1). Всего понадобилось 3 шага.

Выбрать функцию *Draft* (1); выделить базовую поверхность (1); выделить поверхности, на которых строятся уклоны (1); ввести угол наклона и нажать *Enter* (2); нажать кнопку *Next* (1); задать направление уклона (1). В целом для того, чтобы добавить уклоны, требуется 7 шагов. Замечу, что *Solid Edge* не позволяет добавить уклоны (опция *Add Draft*) при выполнении команды *Extrude*.

Выбрать функцию *Fillet* (1); ввести значение и нажать *Enter* (2); выбрать поверхность (1); нажать *Preview* (1). Для того, чтобы добавить скругление, потребовалось 5 шагов.

Остается повернуть модель, чтобы видеть противоположную сторону (1 шаг); выбрать функцию *Shell* (1); ввести значение и нажать *Enter* (2); выбрать поверхность (1); нажать *OK* (1); нажать *Preview* (1). Для создания оболочки необходимо 7 шагов.

В итоге для построения детали средствами **Solid Edge 14** понадобилось **44** шага.

✓ Настала очередь **SolidWorks 2003**. Начнем с эскиза. Нужно войти в *Sketch mode* (1 шаг); выбрать функцию *Rectangle* (1); нарисовать прямоугольник (2). Общее число шагов для создания эскиза – 4.

Выбрать функцию *Dimension* (1 шаг), построить размерные линии (2); ввести значения и нажать *OK* (2); вытянуть объект в высоту (2); ввести значение и нажать *OK* (2). На образмеривание эскиза требуется 9 шагов.

Выбрать функцию *Fillet* (1); ввести значение (1); создать два скругления (2); переместить курсор в поле для ввода радиуса (1); ввести другое значение (1);

создать второй набор скруглений (2); выйти из *Sketch mode* (1). Как видим, для редактирования эскиза и выхода из *Sketch mode* надо 9 шагов.

Выбрать команду *Extrude* (1); развернуть модель в пространстве (0 шагов – это делается автоматически); ввести значение (1); выбрать опцию *Draft* (1); переместить курсор в поле для ввода угла наклона (1); ввести значение (1); нажать *OK* (1). Для выполнения команды *Extrude* понадобилось 6 шагов.

Выбрать функцию *Fillet* (1); ввести значение (1); выбрать поверхность (1); нажать *OK* (1). В сумме на добавление скругления требуется 4 шага.

Развернуть модель таким образом, чтобы видеть противоположную сторону (1); выбрать функцию *Shell* (1); ввести значение (1); выбрать поверхность (1); нажать *OK* (1). Для создания оболочки пришлось сделать 5 шагов.

Как можно подсчитать, всего для решения задачи в *SolidWorks* потребовалось **37** шагов.

✓ Наконец, давайте посмотрим на *Pro/E Wildfire* в действии. Выбираем команду *Extrude* (1 шаг); переходим в *Sketch mode* (3); выбираем функцию *Rectangle* (1); рисуем прямоугольник (2). Всего построение эскиза заняло 7 шагов.

Выбираем инструмент *Selection* (1 шаг); редактируем размер в горизонтальной плоскости модели (двойной щелчок на размере, ввод значения и нажатие *Enter* – 3 шага); аналогично редактируем размер по вертикали (3). Для образмеривания модели требуется 7 шагов.

Выбираем функцию *Fillet* (1); выбираем две линии (2); и еще две линии (2); выбираем инструмент *Selection* (1); дважды щелкаем на первом размере, вводим значение и нажимаем *Enter* (3); делаем то же для второго размера (3); выбираем функцию *Fillet* (1); выбираем две линии (2); выбираем еще две линии (2); выбираем инструмент *Selection* (1); делаем двойной щелчок на третьем размере, вводим значение и жмём *Enter* (3); аналогично поступаем с четвертым размером (3) и выходим из *Sketch mode* (1). Итак, для того, чтобы отредактировать эскиз и выйти из *Sketch mode*, потребовалось 25 шагов.

Поворачиваем модель (1); перемещаем курсор в поле ввода высоты (1); вводим значение (1); нажимаем *OK* (1). Выполнение команды *Extrude* заняло 4 шага.

Выбираем функцию *Draft* (1); выбираем поверхность (1); далее – щелчок правой клавишей мыши и переход к следующему этапу (2); выбираем ось (1); выбираем план (1); с помощью мыши задаем необходимый наклон стенок (1); давим на *Enter* (1). После несложного подсчета получаем, что на добавление уклонов требуется 8 шагов. Надо отметить, что *Pro/E Wildfire*, так же как и *Solid Edge*, не позволяет добавить уклоны (опция *Add Draft*) при выполнении команды *Extrude*.

Теперь выбираем функцию *Fillet* (1); выбираем грань (1); с помощью мыши задаем скругление требуемой величины (1); нажимаем *Enter* (1). Для того, чтобы построить скругление, надо сделать 4 шага.

В завершение поворачиваем модель (1 шаг); выбираем функцию *Shell* (1) и поверхность (1); нажимаем *OK* (1). Для создания оболочки понадобилось 5 шагов.

Итак, моделлеру *Pro/E Wildfire* для построения тестовой детали потребовалось **60** шагов.

Обратите внимание, что если какое-то значение – наклон стенок, величина скругления или толщина стенки оболочки – не может быть задано при помощи мыши (например, это не целое число), то для ввода этого значения понадобятся дополнительные шаги.

Заключение

Как видим из таблицы, в первом тесте все рассмотренные моделлеры показали близкие результаты. Исключение составил *Solid Edge*, средствами которого такая задача решается менее эффективно.

Во втором тесте результаты *Inventor* и *Solid Edge* оказались почти одинаковыми. Оба несколько уступили *SolidWorks*'у – *Inventor*, главным образом, при образмеривании эскиза, а *Solid Edge* – при построении уклонов.

Хотя в первом тесте *Pro/E Wildfire* был вполне конкурентоспособен, но для решения задачи №2 ему понадобилось существенно больше шагов, чем соперникам. Надо отметить, что в обеих задачах *Wildfire* потребовал меньше действий, чем *Pro/E 2001*.

Таким образом, лидером в обоих тестах стал ***SolidWorks 2003***. Однако следует иметь в виду, что здесь решались всего лишь две случайным образом выбранные задачи.

Если взять другой пример – результаты будут иными (особенно, если в примере будут такие конструктивные элементы, построение которых предлагают не все системы – например, стенки с переменным углом наклона).

Честно сказать, я проводил это тестирование с удовольствием. Если у кого-то есть идеи относительно других тестов – достаточно общих, но сравнительно простых, – дайте знать, и я проведу их. ☺

Таблица 1. Количество шагов для тестовых задач

	Inventor 6	Solid Edge14	SolidWorks 2003	Pro/E Wildfire
1 Задача №1	22	~ 45	20	23
2 Задача №2				
2.1 Создание эскиза	3	3	4	7
2.2 Образмеривание эскиза	13	9	9	7
2.3 Редактирование эскиза	9	10	9	25
2.4 <i>Extrude</i>	7	3	6	4
2.5 Построение уклонов		7		8
2.6 Построение скруглений	5	5	4	4
2.7 Создание оболочки	6	7	5	5
Итого задаче №2:	43	44	37	60