

Анализ методом "щелчка" или... тыка?

В продолжение темы

Александр Курилов ("Инженерный консалтинг", Москва)

mail@e-consul.ru



Курилов Александр Викторович окончил Челябинский политехнический институт по специальности "Двигатели летательных аппаратов" в 1987 г. Работал инженером-конструктором, занимался внедрением современных технологий проектирования в качестве начальника отдела САПР. В настоящее время – ведущий специалист компании "Инженерный консалтинг".

Статья CAD-эксперта **Joe Greco** ("Испытание щелчками", *Observer* #2/2003), посвященная сравнению эффективности интерфейсов четырех популярных MCAD-систем, уже обсуждалась на страницах журнала (#3/2003). Хочу внести в это дело и свою лепту. Не обладая широкими познаниями *Joe Greco*, могу сравнивать только две из них – *SolidWorks 2003* и *Pro/E Wildfire*. При этом я попытаюсь помимо количественной составляющей вопроса оценить еще и его качественную сторону. Для этого давайте вернемся к обсуждению тестовых задач, предложенных гном *Greco*. Принцип подсчета шагов остается неизменным: любой щелчок мышью, выбор элемента геометрии, двойной щелчок или нажатие клавиши (включая *Enter*) – считаются как один шаг.

Задача №1

Оптимальный путь построения геометрии средствами *Pro/E Wildfire* за 19 шагов указан Дмитрием Мотовиловым из компании *PTS* (#3/2003).

Проанализировав построения, выполненные *Joe Greco* в *SolidWorks 2003* и в *Pro/E Wildfire*, я заметил странную избирательность в его подходах при задании размеров. Для задания одних размеров он использует мышь, а для других – нет. В практической работе чаще всего радиус скругления имеет либо целое значение, либо кратное 0.5 мм – другие встречаются крайне редко. Поэтому для операции скругления в большей степени подходит способ задания размера с помощью мыши. Принимая это во внимание, при построении я задавал все размеры с помощью мыши, в результате чего для решения первой задачи в *Pro/E Wildfire* потребовалось лишь 11 шагов (рис. 1).

Если в *SolidWorks 2003* построить скругление с приведенными на рис. 1 размерами, то задавать требуемое положение трех промежуточных точек при помощи мыши будет очень сложно (рис. 2). Регулирование шага для настройки данного параметра в системе не предусмотрено, поэтому потребуются дополнительные манипуляции мышью или ввод точного значения с помощью клавиатуры, что приведет к увеличению шагов. Кроме того, повторить результат в 10 шагов при вводе значений пяти радиусов у меня не получилось (для этого необходимо 11 шагов). На решение данной задачи в

SolidWorks 2003 мне потребовался 21 шаг, а не 20.

Отметим также несколько промахов *Joe Greco*, вызванных слабым знанием интерфейса *Pro/E Wildfire*. Выбор функций и опций из контекстного меню производится одним нажатием кнопки мыши, тогда как он во всех примерах засчитывает два шага. Использование заранее настроенных *templates* (моделей шаблонов) приводит к различиям в количестве требуемых действий. Поэтому на создание эскиза г-н *Greco* затратил больше шагов. К тому же ему потребовались дополнительные манипуляции для ориентации модели в графическом окне. Учтем эти факты при решении следующих задач.

Задача №2

Для решения данной задачи средствами *Pro/E Wildfire* необходимо определить правильный алгоритм построения. Алгоритм, предложенный *Joe Greco*, неоптимален, поскольку "заточен" под *SolidWorks*. Я предлагаю другой.

Выбираем функцию *Extrude Tool* (1 шаг); переходим в *Sketch mode* (1); выбираем функцию *Rectangle* (1); рисуем прямоугольник (2). Всего

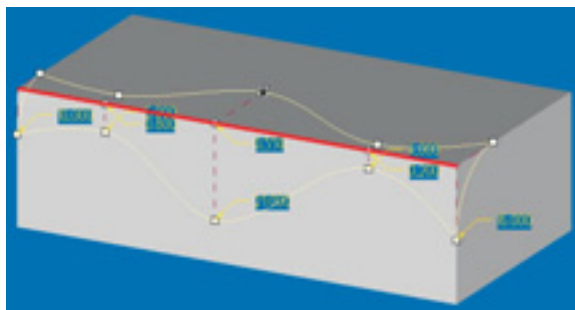


Рис. 1. Решение тестовой задачи №1 в *Pro/E Wildfire*



Рис. 2. Решение тестовой задачи №1 в *SolidWorks 2003*

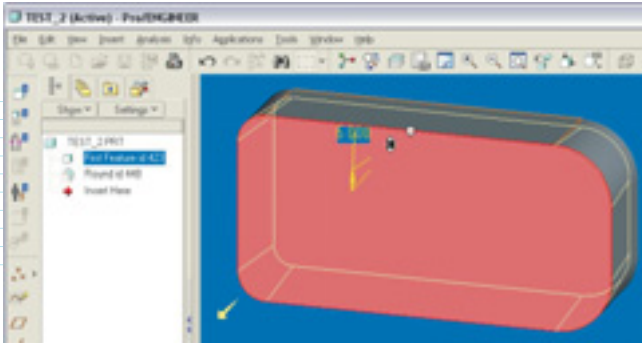


Рис. 3. Решение тестовой задачи №2 в Pro/E Wildfire

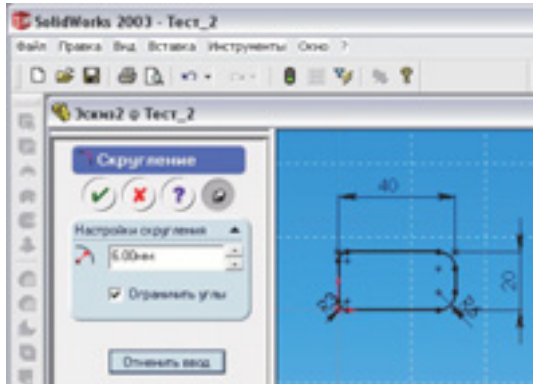


Рис. 4. Решение тестовой задачи №2 в SolidWorks 2003

на построение эскиза потрачено 5 шагов.

Для выбора размеров прямоугольника нажимаем комбинацию клавиш *Ctrl+Alt+A* (1 шаг); выбираем функцию *Modify the values...* (1); вводим требуемые значения размеров (3); выходим из *Sketch mode* (1). На редактирование и выход из эскиза затрачено 6 шагов.

Программа сама ориентирует построенный эскиз наилучшим образом, и нам остается только задать параметр глубины операции *Extrude*. Применим динамический способ задания размера (1 шаг); нажимаем *OK* (1). Операция выполнена за 2 шага.

Модель снова автоматически ориентируется в графическом окне, поэтому дополнительных манипуляций не требуется. Применим 3D-функцию *Round Tool* для создания четырех скруглений (1 шаг). Задаем первую кромку (1); удерживая нажатой клавишу *Ctrl*, задаем вторую кромку (1); мышью задаем общий размер скругления (1); повторяем последовательность для двух других кромок (3); нажимаем *OK* (1). Всего затрачено 8 шагов.

Выбираем функцию *Draft* (1 шаг); выбираем боковую поверхность (1); в контекстном меню выбираем опцию *Draft Hinges* (1); задаем плоскость (рис. 3), определяющую *draft hinge* в операции (1); мышью задаем величину уклона и его направление (1); нажимаем *OK* (1). Операция выполнена за 6 шагов.

Выбираем функцию *Round Tool* (1 шаг); выбираем ребро (1); с помощью мыши задаем размер

скругления требуемого радиуса (1); нажимаем *OK* (1). На построение скругления требуется 4 шага.

Строим оболочку: выбираем функцию *Shell* (1 шаг); задаем удаляемую поверхность (1); с помощью мыши задаем толщину стенки (1); нажимаем *OK* (1). Для создания оболочки потребовалось 4 шага.

Итак, при правильном планировании построения (что возможно только при хорошем знании инструментария *Pro/E Wildfire*) для решения тестовой задачи потребовалось **35** шагов.

Решение задачи в *SolidWorks 2003* выполнялось в соответствии с комментариями вице-президента компании *COLLA* Иво Липсте. Первые два замечания действительно сокращают количество шагов, но третье замечание оказалось неверным – для активизации операции *Extrude* потребовалось обязательно выйти из *Sketch mode* (рис. 4). Экономия составляет всего 2 шага, а общее количество – **35** шагов.

В результате получаются идентичные модели, но алгоритмы и результаты построений – разные.

Так как г-н *Greco*, автор первых двух тестов, предложил придумывать новые задачи, я выполнил следующие тесты.

Задача №3 – скругление углов

Вернемся к построению простейшей геометрии – скруглим грани по трем различным схемам, приведенным на рис. 5.

1 Решение задачи по первой схеме

Выбираем функцию *Round Tool* (1 шаг); выбираем первую грань (1); задаем требуемый размер радиуса (1); удерживая нажатой клавишу *Ctrl*, выбираем оставшиеся три грани (3), что позволяет включить выбранные грани в один набор и задать для них один общий размер радиуса (рис. 6); нажимаем *OK* (1). Итого на решение задачи в *Pro/E Wildfire* требуется **7** шагов.

Последовательность действий в *SolidWorks 2003* следующая: выбираем функцию *Fillet* (1 шаг); вводим значение (1); выбираем три видимые грани (3); вращаем модель (1); выбираем четвертую грань (1); нажимаем *OK* (1). Итого **8** шагов.

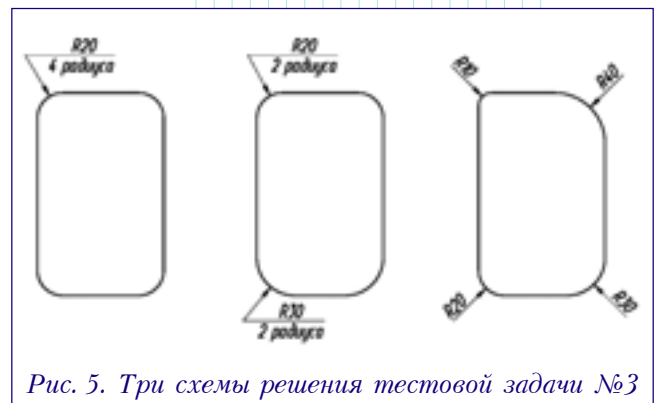


Рис. 5. Три схемы решения тестовой задачи №3

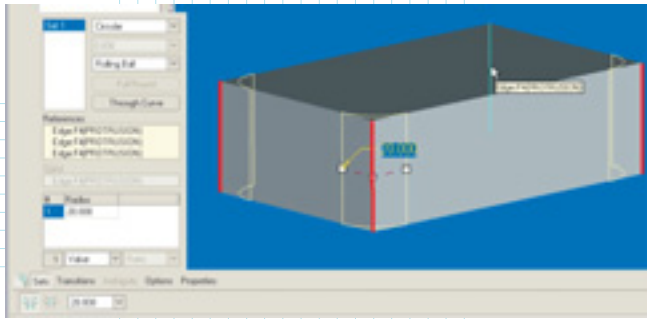


Рис. 6. Решение задачи №3 по первой схеме в Pro/E Wildfire

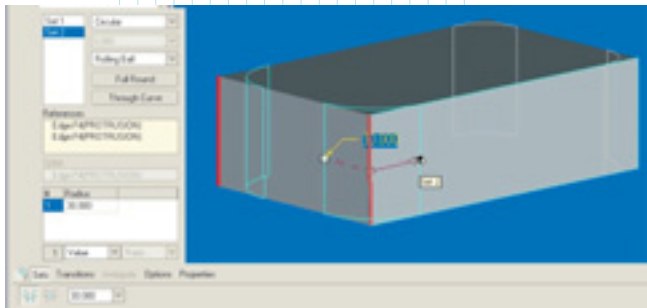


Рис. 7. Решение задачи №3 по второй схеме в Pro/E Wildfire

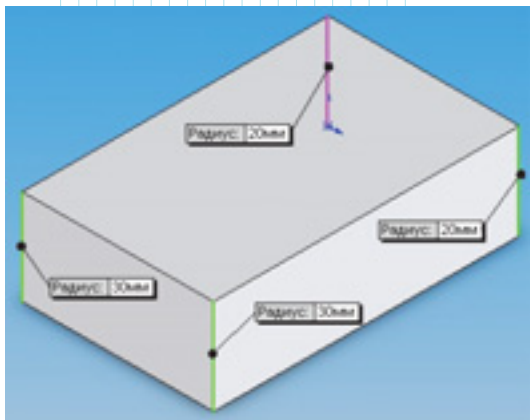


Рис. 8. Решение задачи №3 по второй схеме в SolidWorks 2003

2 Решение задачи по второй схеме

Выбираем функцию *Round Tool* (1 шаг); выбираем первую грань (1); задаем требуемый размер радиуса (1); удерживая нажатой клавишу *Ctrl*, выбираем вторую грань – включаем её в первый набор (1). Выбираем третью грань – создаем второй набор (1); задаем требуемый размер радиуса (1); удерживая нажатой клавишу *Ctrl*, выбираем четвертую грань – включаем её во второй набор (1); нажимаем *OK* (1). Построение в *Pro/E Wildfire* выполняется за 8 шагов (рис. 7).

При аналогичном построении в *SolidWorks 2003*: выбираем функцию *Fillet* (1 шаг); вводим значение (1); выбираем опцию *Multiple radius fillet* (1); выбираем две грани (2); вводим значение второго радиуса (1); выбираем третью грань (1); поворачиваем модель (1); выбираем четвертую грань (1); нажимаем *OK* (1). Всего

потребуется 10 шагов.

Отметим, что при этом проявилась любопытная особенность *SolidWorks 2003*. Использование опции *Multiple radius fillet* приводит к тому, что для каждой грани система добавляет свой размер (рис. 8). Это – явное упущение разработчиков, им бы надо было внимательнее ознакомиться с реализацией данной функции в других системах. При этом *SolidWorks* не позволяет выбрать скрытую геометрию, и приходится поворачивать модель в графическом окне.

3 Решение задачи по третьей схеме

По аналогии с предыдущим примером: выполняем одну операцию скругления, в ней последовательно создаем четыре набора и для каждого набора определяем размер радиуса. На выполнение данной задачи в *Pro/E Wildfire* требуется 10 шагов.

Последовательность построений в *SolidWorks 2003* такова: выбираем функцию *Fillet* (1 шаг); вводим значение (1); выбираем опцию *Multiple radius fillet* (1); выбираем первую грань (1). Вводим следующее значение (1); выбираем вторую грань (1); вводим следующее значение (2); выбираем третью грань (1); поворачиваем модель (1); вводим следующее значение (2); выбираем четвертую грань (1); нажимаем *OK* (1). Итого – 14 шагов.

Задача №4 – редактирование

Рассмотрим задачи, связанные с редактированием уже построенной геометрии. Зачастую именно это занимает большую часть процесса проектирования детали. Сравним производительность систем при модифицировании моделей из задачи №3: уменьшим все радиусы скруглений на 5 мм.

1 Редактирование модели, построенной по первой схеме

Используя дерево построения и контекстное меню, войдем в режим определения операции скругления *Edit Definition* (1 шаг); уменьшаем размер радиуса с помощью мыши (1); нажимаем кнопку *OK* (1). На редактирование размеров в *Pro/E Wildfire* потребовалось 3 шага.

В *SolidWorks 2003* выполняем аналогичные действия: входим в режим определения операции (1 шаг); вводим новый размер (1); нажимаем *OK* (1). Всего 3 шага.

2 Редактирование модели, построенной по второй схеме

Войдем в режим определения операции скругления *Edit Definition* (1 шаг); с помощью мыши уменьшим размер радиуса для первого набора (1); на модели выберем второй набор (1); уменьшим размер радиуса (1); нажимаем кнопку *OK* (1). Для редактирования размеров в *Pro/E Wildfire* потребовалось 5 шагов.

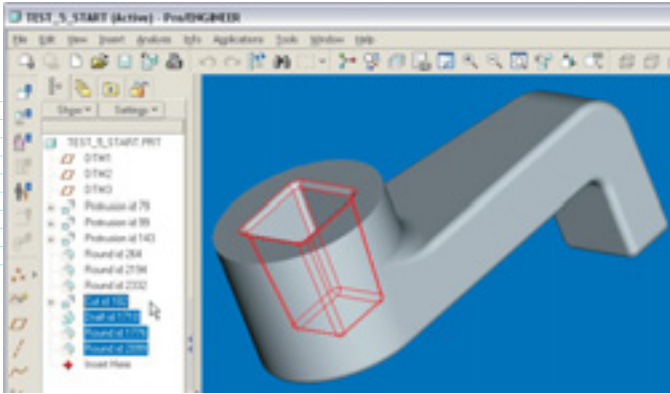


Рис. 9. Модель для тестовой задачи №5

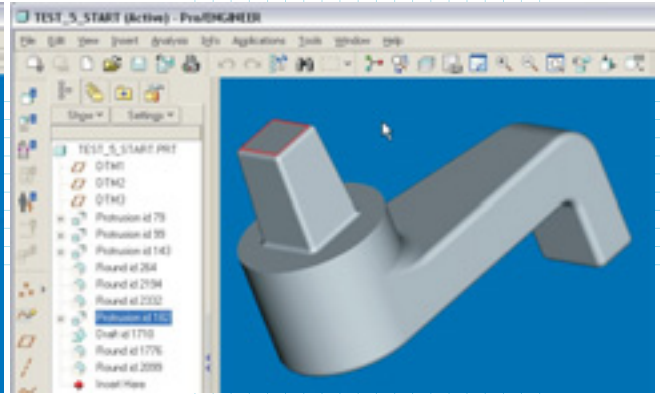


Рис. 11. Решение задачи №5 в Pro/E Wildfire

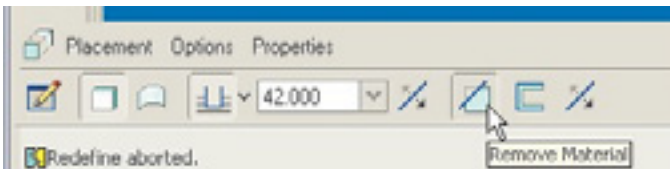


Рис. 10. Интерфейс создания операции

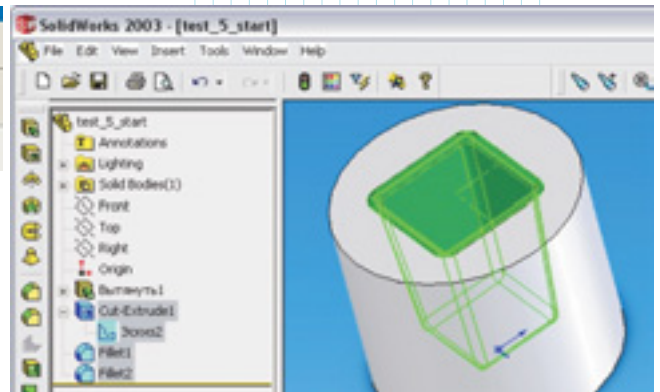


Рис. 12. Решение задачи №5 в SolidWorks 2003

Некорректная реализация размерной схемы в *SolidWorks 2003* приведет к увеличению количества шагов при редактировании размеров. Сделаем двойной щелчок по геометрии скругления (1 шаг); двойной щелчок по первому размеру (1); введем новое значение (2); повторяем действия для остальных размеров (9); вызываем функцию *Rebuild* (1). Всего потребовалось **14** шагов. Если скругление выполнено за две операции, то на редактирование размеров потребуется всего **6** шагов.

3 Редактирование модели, построенной по третьей схеме

На редактирование четырех размеров в *Pro/E Wildfire* потребовалось **9** шагов, а в *SolidWorks 2003* – **14** шагов.

Задача №5 – изменение геометрии

Данная задача позволяет оценить возможности двух систем при кардинальном перестроении модели. Рассмотрим модель, в которой необходимо заменить операцию выреза *Cut id 182* на операцию вытягивания *Extrude*, сохранив при этом все последующие построения, уклон и два скругления (рис. 9).

Для решения задачи в *Pro/E Wildfire* воспользуемся функцией *Edit Definition* (1 шаг), при этом активизируется интерфейс создания операции (рис. 10). Меняем направление создания конструктивного элемента (1 шаг); отключаем опцию *Remove Material* (1 шаг); нажимаем *OK* (1 шаг). Итого потребовалось 4 шага (рис. 11).

Выполним данную задачу в *SolidWorks 2003* (рис. 12): удаляем операцию *Cut-Extrude1* (2 шага); выбираем *Эскиз2* (1 шаг); выполняем *Extrude* (6); заново делаем первое скругление (9) и второе скругление (4). Всего требуется **22** шага.

Эффективное решение данной задачи в *Pro/E*

Wildfire получено благодаря последним изменениям его интерфейса, а вот *SolidWorks 2003* пока не обладает подобными возможностями. Более того, у этого пакета нет эффективных механизмов редактирования связей родственных элементов “предок/потомок”, что и привело к удалению всей зависимой геометрии в ходе редактирования модели.

Для наглядности поместим все результаты в сводную таблицу.

	<i>Pro/E Wildfire</i>	<i>SolidWorks 2003</i>
Задача №1		
• Joe Greco	23	20
• эксперты	19	20
• автор	11	21
Задача №2		
• Joe Greco	60	37
• эксперты	40	34
• автор	35	35
Новые тесты		
Задача №3		
• схема 1	7	8
• схема 2	8	10
• схема 3	10	14
Задача №4		
• схема 1	3	3
• схема 2	5	14 (6)
• схема 3	9	14
Задача №5	4	22

По результатам тестирования хорошо видно превосходство интерфейса *Pro/E Wildfire* над интерфейсом *SolidWorks 2003*. Поэтому выводы *Joe Greco* о лидерстве *SolidWorks* можно и нужно оспорить.

Отметим, что целью сравнения интерфейсов *Pro/E Wildfire* и *SolidWorks 2003* являлась оценка этих двух систем при выполнении популяр-

ных способов проектирования, применяемых в повседневной работе. Возможно, некий читатель обнаружит, что навыки работы автора в системе *SolidWorks* – недостаточные, и что это как-то повлияло на результаты тестов. Свои замечания предлагаю направлять в адрес редакции журнала или прямо на мой *e-mail*. ☞

Комментирует Иво Липсте (COLLA, Ltd.):

По поводу **задачи №1**. Согласен, что возможность задания величины скруглений с помощью мыши – удобная функция. Однако в условиях задачи нигде не оговорено, что размеры обязательно должны быть кратны 0.5 мм – это допущение автора данной статьи. Я еще раз перечитал материал *Joe Greco*. Размеры мышью он задавал только во второй задаче, где *Pro/E Wildfire* по результатам теста отстал от ближайшего конкурента на 16 шагов. При этом г-н *Greco* специально отметил, что “если какое-то значение... не может быть задано при помощи мыши... то для ввода этого значения понадобятся дополнительные шаги”.

Я также продолжаю настаивать, что для ввода значений пяти радиусов в *SolidWorks* достаточно 10 шагов. Для этого всего лишь следует воспользоваться соответствующим окном в левой части экрана.

Комментируя **задачу №3**, хотел бы отметить следующие моменты. Рассматривая методику, предложенную Александром для решения задач в *Pro/E Wildfire*, я не мог не обратить внимания на некоторую некорректность в подсчетах. Так, он пишет: “удерживая нажатой клавишу *Ctrl*, выбираем оставшиеся три грани (3 шага)”. В соответствии с принципами подсчета количества шагов (любой щелчок мышью, выбор элемента геометрии, двойной щелчок или нажатие клавиши считаются как один шаг), нажатие *Ctrl* также должно засчитываться как шаг. Соответственно это увеличит количество шагов для решения задачи в *Pro/E Wildfire* по первой схеме до 8 шагов, а по второй схеме – до 10 шагов.

Теперь о решении этой задачи в *SolidWorks*. Утверждение, что система не в состоянии выбирать скрытую геометрию, не соответствует действительности.

Просто в настройках должен быть включен режим *Hidden Lines Visible* (многие пользователи используют этот режим как основной). Поэтому поворот модели в данном случае – лишний шаг. Непонятно также, почему для ввода значений радиуса в первом и втором вариантах задачи автору требовался один шаг, а в третьем варианте – два. С учетом этих замечаний получаются следующие результаты решения этой задачи в *SolidWorks*: по первой схеме – 7 шагов, по второй схеме – 9, по третьей – 11.

Для меня также остались неясными причины, по которым автор утверждает, что работа функции *Multiple radius fillet* – это “явное упущение разработчиков”.

В задаче №4, как и в задаче №1, на результатах снова начинают сказываться различия в способах задания величины скруглений. В *Pro/E* они задаются при помощи мыши, а в *SolidWorks* – при помощи численных значений.

Задача №5 особо привлекла мое внимание. Автор нашел хороший пример, наглядно иллюстрирующий замечание *Joe Greco* о том, что для любой из тестируемых систем существуют классы задач, в которых они будут лидировать. Этого, собственно, никто и не отрицает.

С чем я согласиться никак не могу, так это с обобщающей фразой Александра о превосходстве интерфейса *Pro/E Wildfire* над интерфейсом *SolidWorks 2003*. Корректнее всё же говорить о превосходстве той или иной системы в конкретном тесте при конкретных условиях. К примеру, стоит лишь поставить условия, не допускающие ввода значений при помощи мыши (а это не такой уж редкий случай), и результаты будут совершенно иными. ☞

НОВОСТИ ♦ СОБЫТИЯ ♦ КОММЕНТАРИИ

Трилогия: *Windows*, *Windows Reloaded* и *Windows Revolution*. Спрашивайте на DVD ☺

Тестеры “гоняют” *SP2 Release Candidate 1*

В середине марта тестеры продуктов *Microsoft* получили в свое распоряжение *Windows XP Release Candidate 1 Service Pack 2*. Второй набор заплаток для самой популярной ОС от *Microsoft* должен выйти в свет во II кв. этого года. Правда, на этот раз одними патчами дело не обойдется. Компания намерена добавить в *Internet Explorer* возможность блокирования окошек *pop-up*, а также ввести в ОС утилиту *Windows Security Center*, которая позволит в одном месте управлять настройками безопасности всех компонентов системы.

Windows XP Reloaded

Новая версия всеми любимой ОС с примечательным названием *Windows XP Reloaded* (видимо, навеянным “Магической”, – впрочем, оно, конечно, может еще поменяться)

должна выйти из стен редмондских лабораторий после появления *SP2* для *XP*, но до выхода суперновой *Longhorn*. Компания *Microsoft* вполне официально подтвердила существование этого проекта, хотя подробностей пока нет. Компания утверждает, что *XP Reloaded* не станет для *XP* тем, чем стала *Special Edition* для *Windows 98* – эдакой промежуточной версией. Однако сторонние аналитики полагают, что так оно и случится. Исследователи из *Gartner* вообще полагают, что *Longhorn* не появится ранее 2007 г., т. к. *Microsoft* всегда опаздывала. А в нынешней ситуации медлить и оставлять на рынке ниши нельзя – потенциальные и реальные клиенты могут просто не дожидаться и перейти на *Linux*. Довольно много американских компаний не устанавливают *Windows XP*, надеясь “перепрыгнуть” через неё прямо на *Longhorn*. ☞