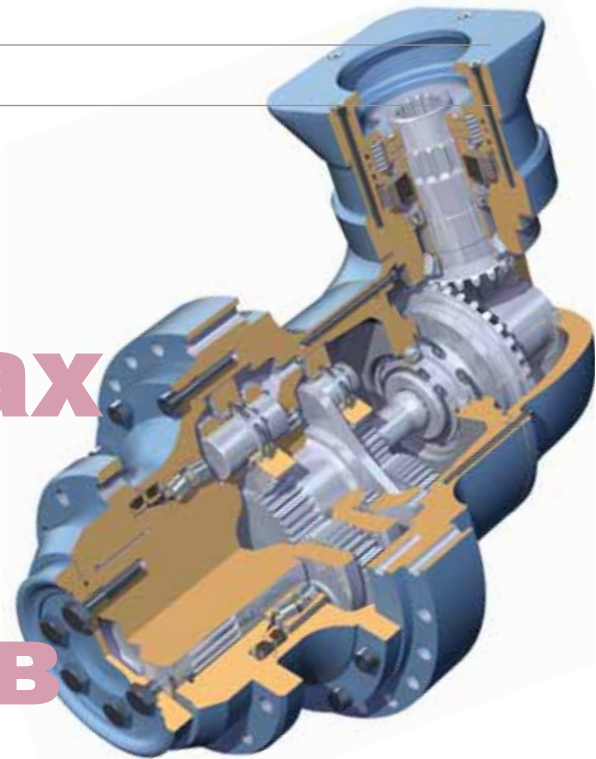


# Немного о "настройщиках роялей" для конструкторов



**П**роводя аналогии, современное конструкторское бюро — это большой оркестр, в котором имеются различные инструменты. Зазвучат они только тогда, только тогда зазвучит музыка, а не какофония, когда настроены все инструменты и общее исполнение управляется дирижером. Чем инструмент сложнее, тем больший профессионализм требуется для его настройки. Если гитару обычно настраивает сам гитарист, то рояль — только профессиональный настройщик.

Служба САПР для КБ как раз и является коллективом "настройщиков роялей", выполняющих функцию создания среды для автоматизированного проектирования.

Под средой автоматизированного проектирования следует понимать не только установленное программное обеспечение на компьютерах конструкторов, не только настроенную компьютерную сеть, но и организованный электронный документооборот, электронный архив, созданные и настроенные пользовательские библиотеки стандартных и унифицированных деталей и узлов, а также библиотеки параметрических элементов деталей.

Реально увеличивает производительность труда конструктора как раз наличие собственных пользовательских библиотек. То есть возможность не придумывать заново когда-то и кем-то созданное, а использовать уже наработанное. Следовательно, одной из основных задач служб САПР, непосредственно влияю-

щих на увеличение производительности труда конструкторов, является создание библиотек стандартных и унифицированных деталей и узлов.

Для каждого предприятия такие библиотеки различны, как различается и номенклатура разрабатываемой и изготавливаемой продукции. Для завода, выпускающего, например, автобусы, библиотека может содержать покупные кресла, поручни, светильники, окна и другие унифицированные для данного предприятия элементы автобуса. В библиотеке для завода, изготавливающего гальванические линии, необходимы параметрические ванны, аноды, тельферы, элементы шкафов управления и многое другое.

Autodesk Inventor предусматривает два варианта создания библиотек:

- размещение деталей или узлов в библиотеке (отдельной папке, находящейся вне папки проекта);
- размещение деталей в каталоге компонентов (Content Center).

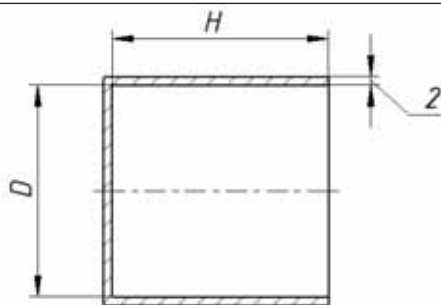
Прежде чем приступить к размещению деталей, рассмотрим процесс создания параметрических деталей и сборок.

Нам необходимо создать параметрическую деталь "Стакан" (рис. 1) с определяющими параметрами "Объем" (внутренний заполняющий объем) и "D" (внутренний диаметр).

Прежде всего создаем деталь средствами Autodesk Inventor (рис. 2).

Выбираем команду *Параметры*  $f_x$  и присваиваем параметрам модели более осмысленные имена (рис. 3):

- d0 переименовываем в D — внутренний диаметр стакана;
- задаем пользовательские параметры:
  - "Объем", равный 100 мл;
  - H<sub>ст</sub> — расчетная высота цилиндра, задаваемая исходя из формулы:



Обозначение	Наименование	Объем	D, мм	H, мм
АБВГ.01.005	Стакан V=100 мл	100 мл	50	51
АБВГ.01.005-01	Стакан V=150 мл	150 мл	55	63
АБВГ.01.005-02	Стакан V=200 мл	200 мл	60	71
АБВГ.01.005-03	Стакан V=250 мл	250 мл	65	75

Рис. 1

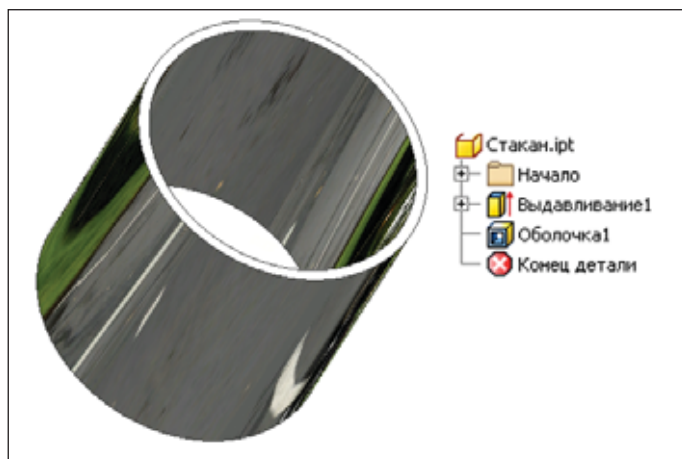


Рис. 2

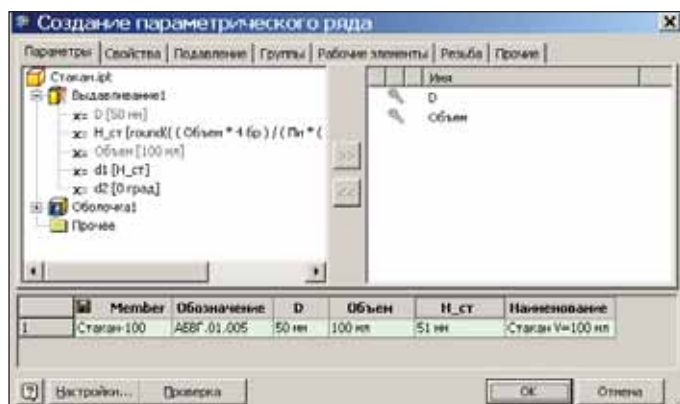


Рис. 5

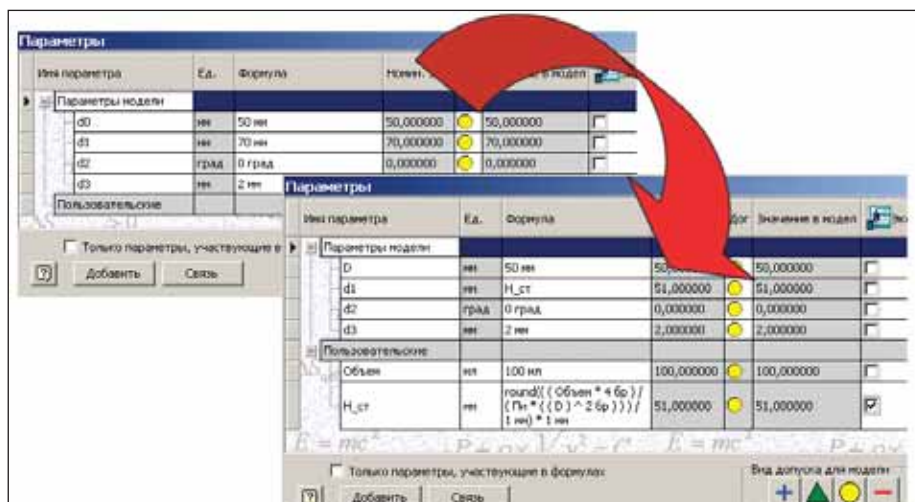


Рис. 3

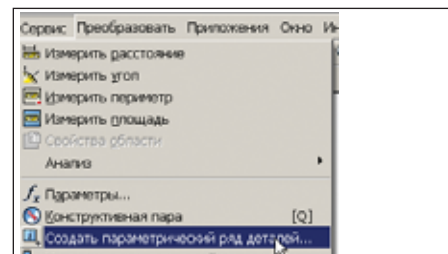


Рис. 4



Рис. 7

$$h = \frac{4V}{\pi d^2}, \text{ где}$$

$h = H_{\text{ст}}$ ;  $V = \text{"Объем"}; d = D$ .

В таблице параметров указанная формула выглядит так:

$(\text{Объем} * 4 \text{ бр}) / (\text{Пи} * ((D)^2 \text{ бр}))$ .

Чтобы значение высоты цилиндра округлялось до ближайшего целого числа, добавляем функцию *round*, и наша формула приобретает окончательный вид:

$\text{round}(((\text{Объем} * 4 \text{ бр}) / (\text{Пи} * ((D)^2 \text{ бр}))) / 1 \text{ мм}) * 1 \text{ мм}$

В формуле делим и умножаем на 1 мм – в связи с тем, что *round* является безразмерной функцией.

Не забываем установить флажок для параметра  $H_{\text{ст}}$  в графе *Экспорт параметра* (рис. 3).

Значению параметра  $d1$  (глубина выдавливания) присваиваем имя  $H_{\text{ст}}$ .

Из меню *Сервис* выбираем команду *Создать параметрический ряд деталей* (рис. 4).

В правой части появившегося окна *Создание параметрического ряда* (рис. 5) уже присутствуют параметры "D" и "Объем". Переходим на вкладку *Свойства* (рис. 6) и добавляем параметры  $H_{\text{ст}}$  и *Наименование*.

Выделяем в таблице строку параметров (рис. 7) и добавляем еще три строки, которые редактируем в соответствии со значениями параметров (рис. 8).

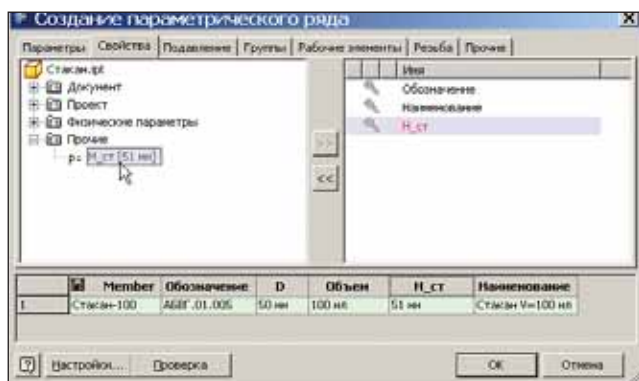


Рис. 6

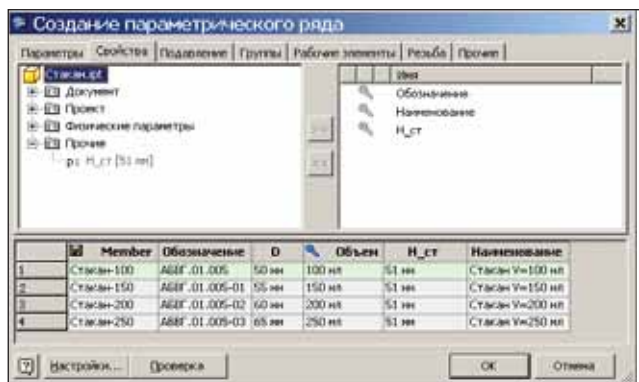


Рис. 8

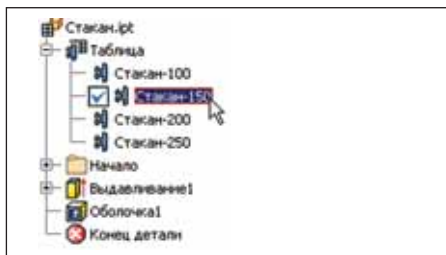


Рис. 9

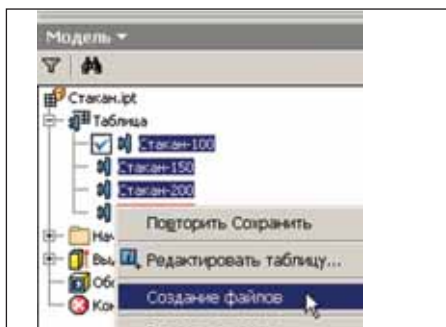


Рис. 12



Рис. 10



Рис. 11

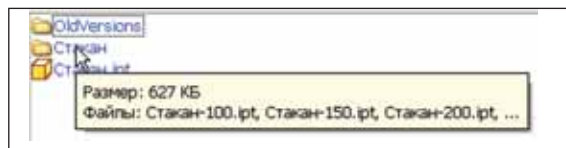


Рис. 13

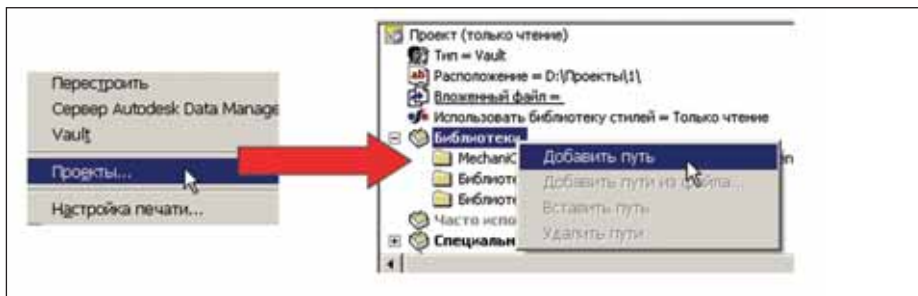


Рис. 14

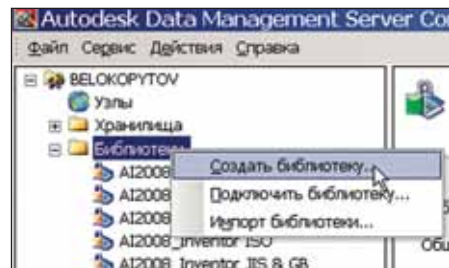


Рис. 15

Параметру "Объем" присваиваем ключевое значение.

Обратите внимание, что в графе  $H_{ст}$  все значения одинаковы — 51 мм. Дело в том, что  $H_{ст}$  является расчетным параметром и Inventor должен посчитать его самостоятельно.

Чтобы это произошло, в браузере периодически переключаем исполнения стакана (рис. 9) и после каждого переключения сохраняем файл.

При этом Inventor выдает сообщение, показанное на рис. 10.

По завершении всех переключений и сохранений таблица параметрического ряда принимает вид, показанный на рис. 11.

Собственно параметрическая деталь "Стакан" уже создана. Теперь настало время поместить ее в библиотеку.

Как уже сказано, в Autodesk Inventor возможны два варианта создания библиотек. Рассмотрим процедуры размещения деталей согласно каждому из них.

Итак, первый вариант: размещение детали "Стакан" в библиотеке.

Прежде чем размещать деталь, необходимо сгенерировать все исполнения файлов. Для этого разворачиваем в браузере таблицу, выделяем все исполнения и, нажав правую кнопку мыши, выбираем команду *Создание файлов* (рис. 12).

По завершении этой операции рядом с файлом *Стакан* создается папка с файлами на каждое исполнение детали (рис. 13).

Файлы сгенерированы, можно помещать их в библиотеку, причем библиотекой может служить любая папка на компьютере или сервере, путь к которой прописан в файле проекта.

Открываем окно редактора проектов (рис. 14) и добавляем путь к библиотечной папке.

После этого копируем файл *Стакан* и папку с одноименным названием (рис. 13) в библиотечную папку.

**Замечание.** Несколько отвлекаясь от темы, хочу заметить, что с помощью прописанных путей к различным папкам как к библиотечным можно организовать заимствование деталей и узлов из других проектов, не копируя при этом файлы, а просто создавая ссылки.

Теперь рассмотрим второй вариант — размещение детали "Стакан" в каталоге компонентов (Content Center).

Прежде всего создаем в каталоге компонентов библиотеку с уровнем доступа "Чтение/запись". Для этого запускаем Autodesk Data Management Server Console (рис. 15). Созданную библиотеку назовем, к примеру, *My Library*.

Настраиваем библиотеку в редакторе проектов (рис. 16, 17).

Как видно из рис. 17, у нас появилась библиотека *My Library* с уровнем доступа "Чтение/запись".

Следующим шагом создадим в библиотеке *My Library* папку или категорию для размещения в ней деталей типа "Стаканы".

Чтобы создать категорию, вызываем *Сервис* → *Редактор библиотеки компонентов* (рис. 18).

При включенном виде библиотеки *My Library* нажимаем в браузере Редактора библиотеки компонентов правую



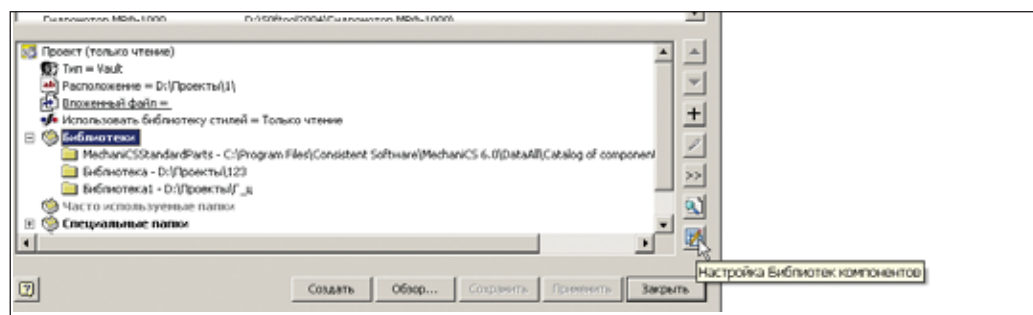


Рис. 16

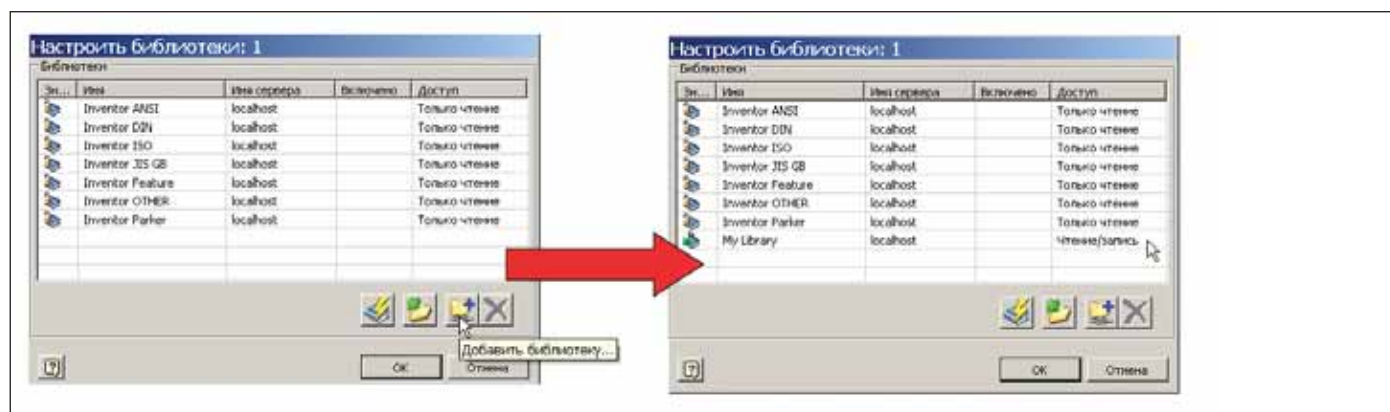


Рис. 17

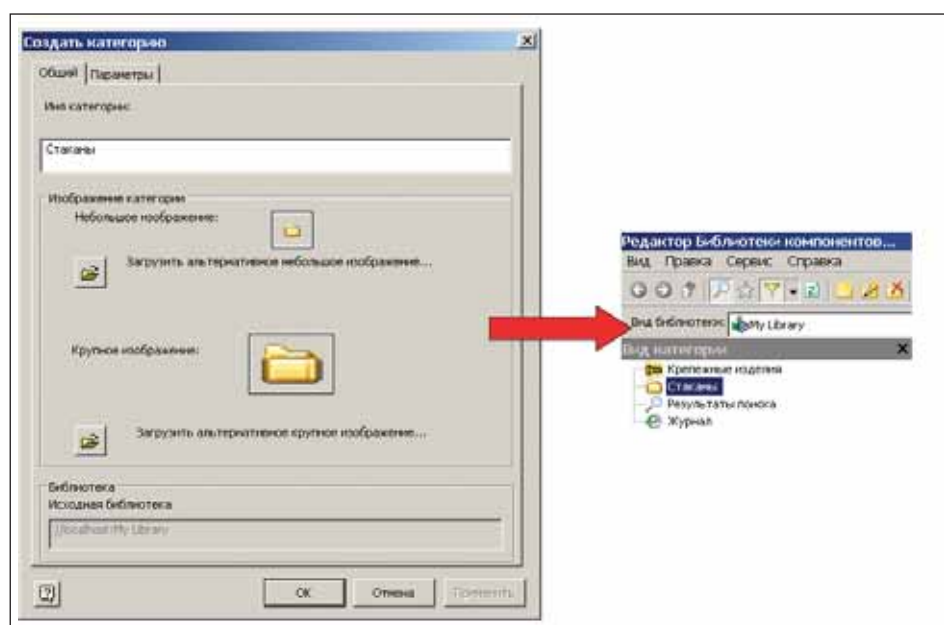


Рис. 20

кнопку мыши и вызываем команду *Создать категорию* (рис. 19).

В появившемся окне задаем имя категории "Стаканы", а также ее свойства и получаем категорию (папку) в списке категорий (рис. 20)

Мы подготовили место для размещения стакана в библиотеке компонентов, теперь пришло время его туда поместить.

Вызываем команду *Сервис → Публикация детали* (рис. 21).

В появившихся окнах последовательно указываем, в какую библиотеку и

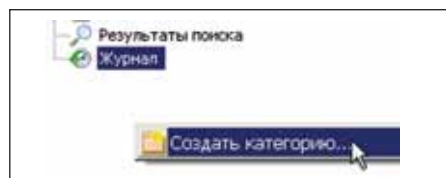


Рис. 19

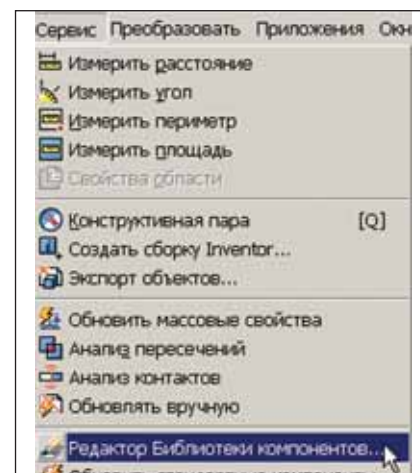


Рис. 18

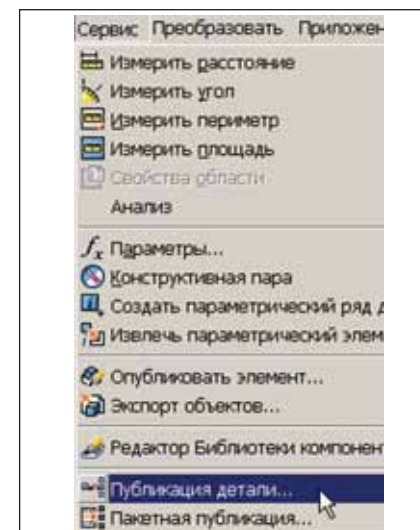


Рис. 21

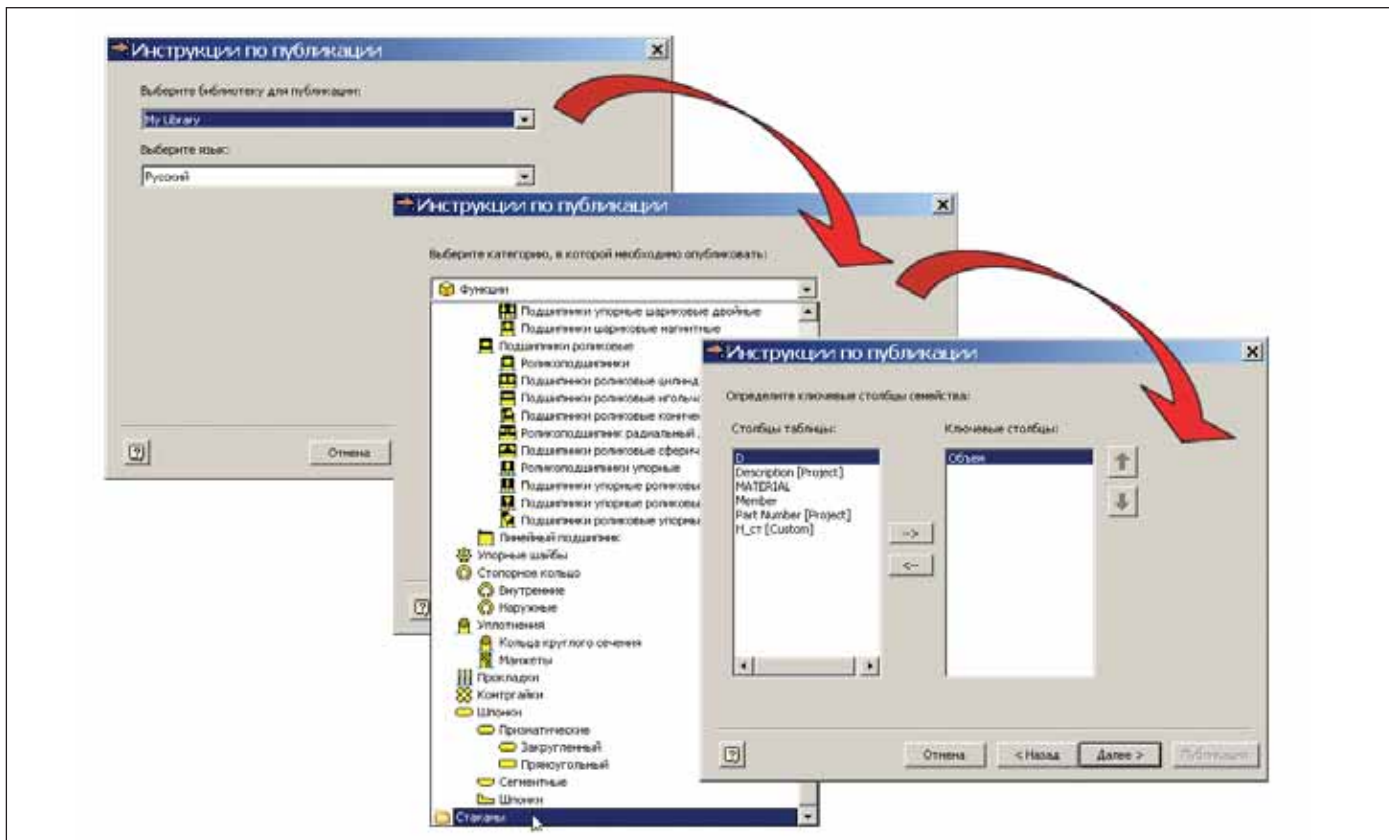


Рис. 22

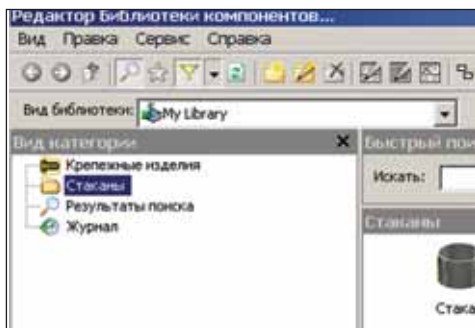


Рис. 23

категорию помещается деталь "Стакан", задаем ключевые столбцы и указываем стандарт, к которому должна принадлежать размещаемая деталь (рис. 22).

После выполнения всех перечисленных действий в категории "Стаканы" появится деталь, а точнее семейство деталей "Стакан" (рис. 23).

Всё, теперь специалисты могут использовать это семейство в своей работе.

Для проверки создадим новую сборку и, выбрав команду *Размещение компонента из библиотеки компонентов* (рис. 24-26), вставим в нее стакан.

Приведенный пример, конечно же, сильно упрощен по сравнению с реальной жизнью и реальными деталями, которые необходимо создавать и размещать в библиотеках. На практике и сами детали сложнее, и типоразмерный ряд порой достигает нескольких сотен, а то и тысяч деталей.

Мы говорили лишь о технологии этой работы, но и из нашего примера понятно, что если на предприятии имеются специфичные для предприятия мощные библиотеки, производительность труда конструкторов возрастает на порядок.

Поэтому, встречаясь на предприятиях с руководителями, я всегда говорю о необходимости не только обязательно организовать службу САПР, но и не экономить на ней. Результат возрастет сторицей.

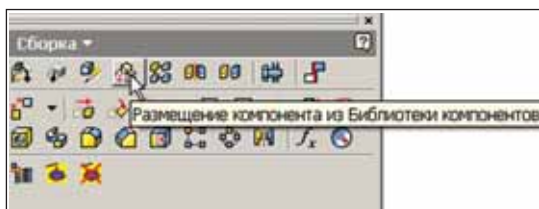


Рис. 24

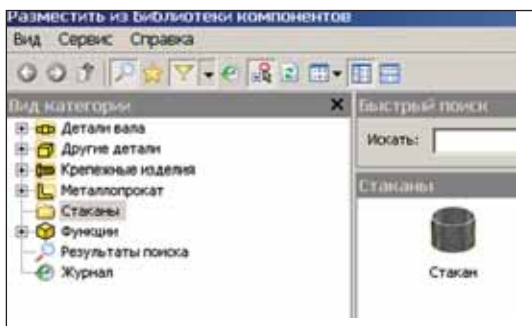


Рис. 25



Рис. 26

Сергей Белокопытов  
CSoft  
Тел.: (495) 913-2222  
E-mail: sergbelok@csoft.ru