



► ТЕХТРАН: БИБЛИОТЕКА ЭЛЕМЕНТОВ – УНИВЕРСАЛЬНОЕ СРЕДСТВО АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБРАБОТКИ

Библиотека элементов – составная часть Техтрана. Она позволяет достраивать систему, исходя из особенностей предприятия. Компоненты библиотеки предназначены для включения в геометрическую модель наряду с геометрическими объектами и модель обработки вместе с технологическими переходами. Например, в библиотеку можно включить параметрическое задание отдельной детали, сопряжение элементов, размещение одинаковых деталей на заготовке, обработку по оригинальной методике.

Многие предприятия имеют дело со вполне определенной номенклатурой изделий и пользуются устоявшимися приемами обработки. Поэтому в проектируемых деталях можно в том или ином виде различить элементы, которые уже встречались ранее. Отсюда проистекает потребность в таком механизме, который избавил бы технолога, разрабатывающего очередную УП, от необходимости повторять однажды сделанную работу. Библиотека позволяет вовлечь в сферу автоматизации проектирования типовые пользовательские операции, содержа-

щие целый ряд элементарных действий с вычислениями, логикой и повторами. Имея в своем распоряжении библиотеку типовых элементов, можно значительно снизить трудоемкость проектирования обработки новых деталей. Программа обработки при таком подходе составляется из крупных отлаженных блоков, а программирование упрощается до задания параметров элемента.

Как пользоваться элементами

Библиотека задумана таким образом, чтобы использование элементов, разработанных пользователями, мало чем отличалось от работы со штатными схемами построения или технологическими переходами.

Элемент выбирается в диалоговом окне *Выбор элемента* (рис. 1). Окно разделено на две обла-

сти: слева – структура библиотеки в виде дерева, справа – элементы, которые можно просматривать не только как таблицу, но и в виде эскизов. Графическое представление элементов в ряде случаев наиболее предпочтительно, поскольку мы имеем дело с геометрическими объектами.

Как правило, элемент имеет параметры. Смысл параметров поясняет схема (рис. 2). Точно так же иллюстрируются построения геометрических объектов, встроенные в систему.

Кроме того, еще до вставки элемента в программу возможен предварительный просмотр результата в графическом по-

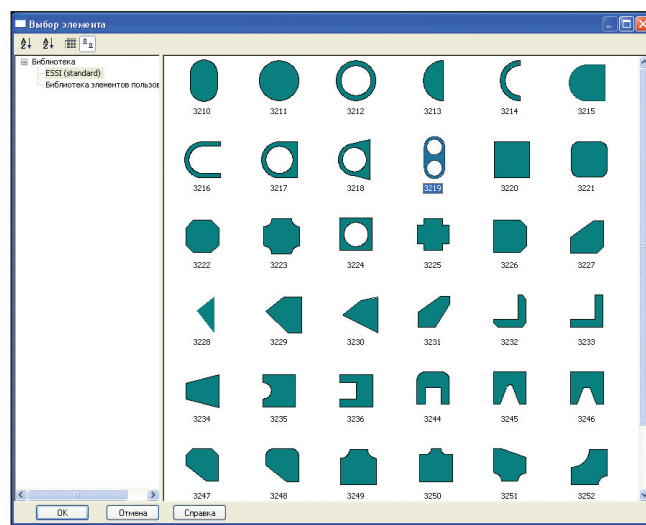


Рис. 1. Представление элементов в виде эскизов

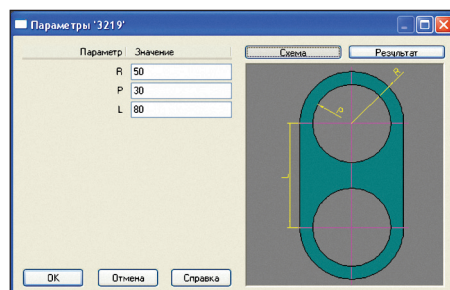


Рис. 2. Смысл параметров поясняет схема

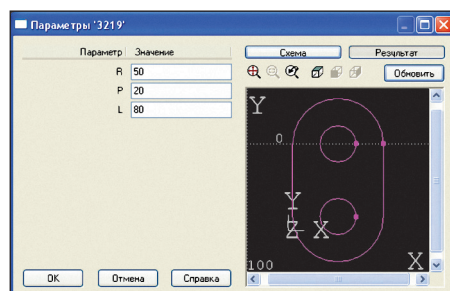


Рис. 3. Перед вставкой элемента в программу он отображается в графическом поле – с учетом фактических заданных размеров

ле — с учетом фактически заданных размеров и пропорций (рис. 3), ведь в зависимости от исходных данных параметрическая модель может выглядеть по-разному. Программа сообщит об ошибках в исходных параметрах, если таковые обнаружатся.

Как работают элементы

Чтобы составить представление о диапазоне возможностей библиотечных элементов, стоит сказать несколько слов об их природе. Элементы программируются с помощью макросов языка Техтран. Язык Техтран не только протоколирует и воспроизводит построения, выполненные в графическом редакторе системы. Техтран как язык программирования обладает множеством полезных качеств, которые невозможно полностью задействовать, работая в режиме диалога.

С помощью языка хорошо описываются параметрические модели, элементы которых связаны между собой определенной логикой. Форматы геометрических определений Техтрана содержат логику, основываясь на которой были получены объекты: пересечение, касание, параллельность, удаленность и т.п. Таким образом, повторив расчет для других исходных данных, мы имеем возможность получать геометрические модели, построенные по тем же правилам, что закладывались в базовый объект.



Рис. 4. Машина фирмы Vanad, предназначенная для резки труб



Рис. 5. Сопряжение труб

Благодаря библиотеке элементов мы можем воспользоваться богатым арсеналом языка программирования, не теряя удобств, присущих диалоговому режиму работы.

Пример: расчет сопряжений труб

С помощью библиотеки элементов была решена задача проектирования УП для машин фирмы Vanad, выполняющих резку труб (рис. 4). Задача решалась в рамках программы **Техтран — Раскрой листового материала**.

Ключевой момент этой задачи — проектирование разверток сопряжения труб (рис. 5). Система ЧПУ принимает на

вход плоскую траекторию, но при этом желательно видеть в графическом окне объемное изображение пересекающихся объектов. Построить линию пересечения двух цилиндров с помощью обычных геометрических построений не так просто (рис. 6). Здесь требуется выполнить определенную последовательность действий, сопровождаемых математическими расчетами.

Обычно для подобных задач применяется специализированное программное обеспечение. Техтран с помощью своей библиотеки элементов имеет возможность расширять базовый набор операций. Необходимые вычисления и пост-

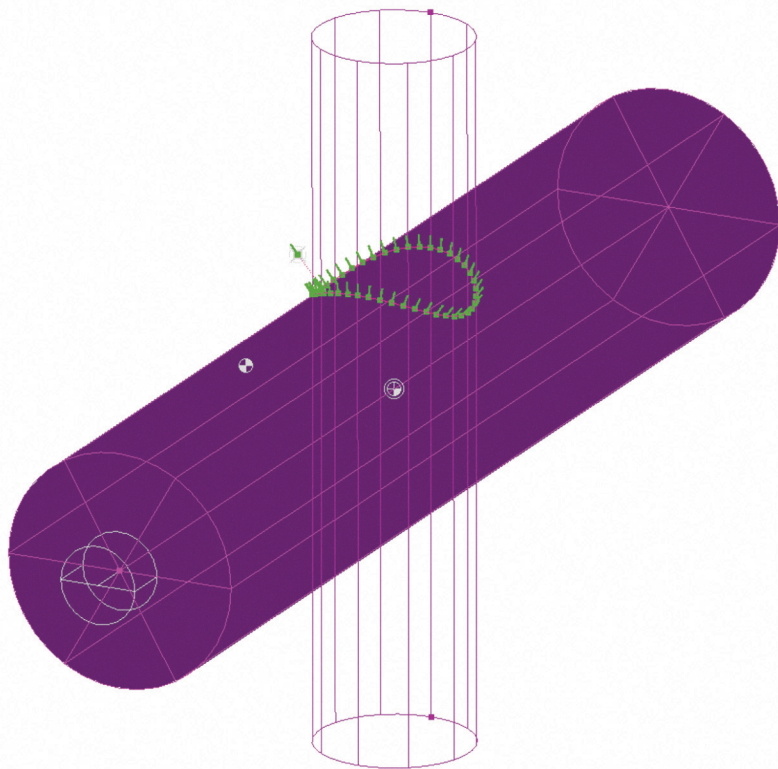


Рис. 7. Обработка контура ведется в режиме проецирования на цилиндр

роения программируются на собственном языке Техтран, а библиотека элементов предоставляет удобный интерфейс для обращения к подготовленным макросам. Каждый тип сопряжения оформляется как отдельный элемент. Диаметры труб, углы наклона их осей, а также смещения осей относительно друг друга — все это задается в окне параметров элементов.

Дальнейшие действия скрыты от пользователя. Их выполняют соответствующие макросы, в которые числовые значения параметров передаются через аргументы. В данном случае развертка строится по точкам. Для получения точек развертки используются методики, применяемые в начертательной геометрии. Ищутся точки пересечения прямых и окружностей, линейные координаты преобразуются в цилиндрические, а цилиндрические снова в линейные. Через полученные точки строится сплайн. Язык Техтран обладает всеми необходимыми возможностями для таких вычислений.

Обработка контура ведется в режиме проецирования на цилиндр (рис. 7). Этот режим дает возможность видеть в графическом окне реальную пространственную траекторию, расположенную на цилиндрической поверхности, а в управляющей программе получать плос-

кую развертку, поскольку система ЧПУ требует именно такого представления данных.

С чего начать

Итак, мы обсудили возможности библиотеки элементов — средства автоматизации проектирования УП. Библиотека позволяет настраивать вычислительный

аппарат на специфические требования производства. С ее помощью построение и обработка типовых элементов включаются в программу наряду со штатными действиями. Возникает вопрос: как задействовать возможности библиотеки на своем рабочем месте? Прежде всего, видимо, будет полезным внимательно посмотреть на решаемые задачи, возникающие в процессе работы, и применить структурное мышление, чтобы выявить типичные, повторяющиеся по сути ситуации. А затем, определив элементарные структурные единицы, из которых складывается процесс проектирования, постараться оформить их в виде элементов библиотеки.

Лучше всего, если технологу удастся самостоятельно написать макрос. Техтран — достаточно простой язык программирования. Разобраться в нем вполне реально. Тем более что перед глазами всегда имеется пример — текст программы, который автоматически формируется в ходе построений.

Можно поручить эту работу другому специалисту, который обладает достаточной квалификацией. С экономической точки зрения затраты на такие разовые заказы могут оказаться вполне оправданными, ведь они сэкономят время в будущем и избавят от ненужных хлопот.

Владислав Кириленко
НИИП-Информатика
(Санкт-Петербург)
Тел.: (812) 321-0051
E-mail: tehtran@nipinfor.ru
Internet: www.nipinfor.ru

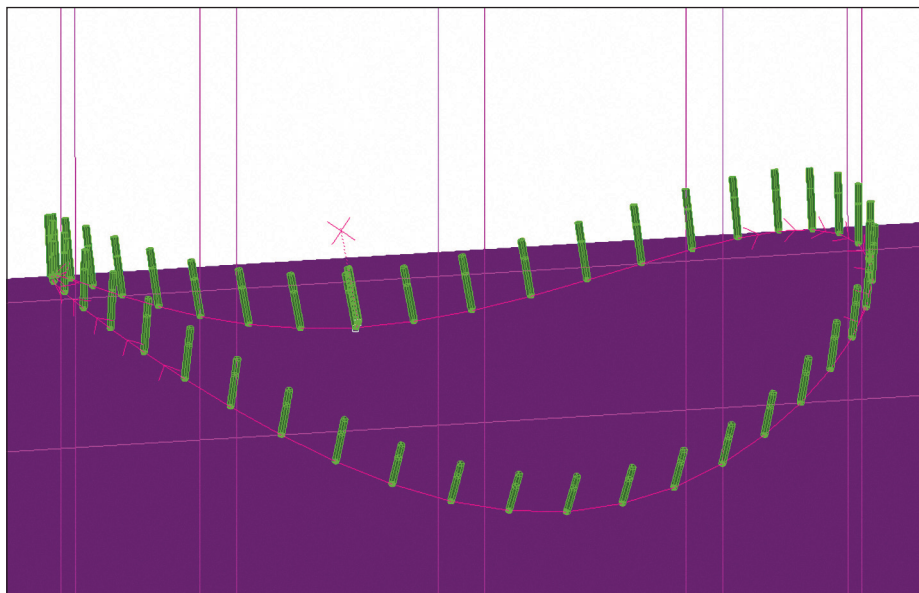


Рис. 6. Построить линию пересечения двух цилиндров с помощью обычных геометрических построений не так-то просто