

Техтран:

НОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ –
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Внедрение передовых производственных технологий на предприятиях требует освоения нового оборудования. Оно впечатляет своими возможностями, однако порождает ряд вопросов, связанных с тем, как наиболее продуктивно его использовать. Даже бывалого технолога, имеющего опыт работы с токарными и фрезерными станками по отдельности, может весьма озадачить перспектива разработки УП для современного токарно-фрезерного центра. Ведь на первый взгляд может сложиться впечатление, что комбинирование в рамках одной детали двух видов обработки должно потребовать достаточно сложного программного обеспечения, располагающего средствами пространственного моделирования. С другой стороны, сама траектория в управляющих программах для таких станков по сути плоская. Как же найти оптимальное решение в выборе САМ-системы, ориентированной на такой класс задач? Очевидно, хотелось бы иметь в своем распоряжении программу, не утяжеленную лишними сложностями, но обеспечивающую простой и наглядный способ получить результат – УП для токарно-фрезерного станка.

Программный комплекс Техтран был традиционно ориентирован на задачи в рамках 2,5-координатной обработки, однако специфика токарно-фрезерной обработки при всей своей кажущейся трехмерности после внимательного рассмотрения оказывается вполне в духе такой "легкой" системы. Поэтому неудивительно, что семейство

Техтран пополнилось новым решением – Техтран® Токарно-фрезерная обработка, о котором и пойдет речь в этой статье¹. Достоинства "легкого" решения – в целесообразности по отношению к решаемым задачам. Покупая дорогую и сложную систему, ориентированную на многокоординатную обработку, придется платить за возможности, в которых в данном случае нет

необходимости. В УП мы имеем дело с траекторией, которая лежит либо на плоскости, либо на цилиндрической поверхности токарной детали. Это значит, что и в процессе технологического проектирования удобнее работать с геометрией, которая ориентирована на специфику такой обработки.

Деталь и заготовка. Методика технологического проектирования токарной обработки как составляющей части токарно-фрезерной обработки унаследована из программы Техтран® Токарная обработка. Однако внимательный пользователь, знакомясь с новой программой, сделает немало приятных открытий.

В Техтране токарные переходы проектируются на основе модели детали и заготовки. Результат автоматической коррекции заготовки отображается в графическом окне после каждой выполненной операции (рис. 1). Наряду с информацией о состоянии заготовки и детали, программа располагает сведениями о положении зажимного приспособления, запретных областях и т.п. Это дает возможность автоматически контролировать недопустимые ситуации в перемещении режущего инструмента.

В новой версии программы деталь и заготовка рисуются в виде пространственной проволоочной модели, параметры отображения которой можно настраивать. Для совместного проектирования токарных и фрезерных переходов это удобно, поскольку в любой момент можно

¹См. также CADmaster, № 4'2003.

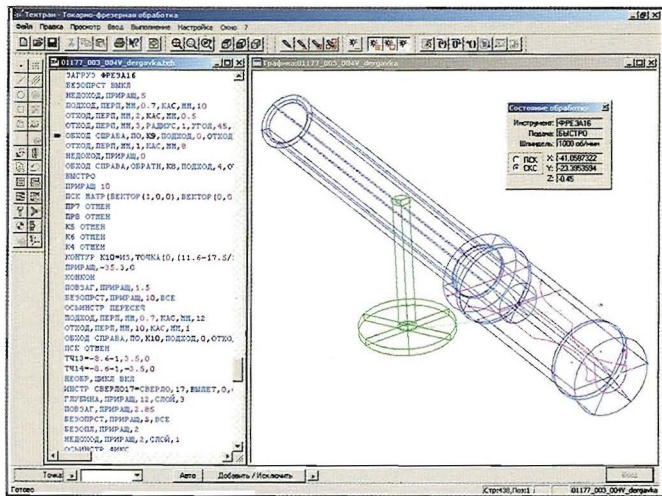


Рис. 1. Модель заготовки корректируется автоматически

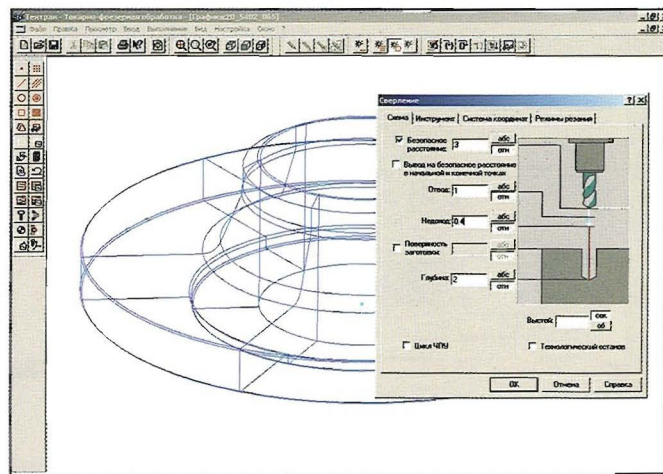


Рис. 2. Фрезеруемые элементы строятся на основе геометрии заготовки на текущий момент

построить дополнительные элементы для фрезерной обработки, основываясь на реальной геометрии заготовки в пространстве (рис. 2). После каждого рабочего хода графическое окно отражает состояние заготовки на текущий момент.

Задняя бабка и люнет. Появилась возможность моделировать в программе работу таких дополнительных устройств, как задняя бабка и люнет. Предварительно необходимо задать их геометрические характеристики, а затем

по ходу обработки управлять их подводом, отводом и зажимом. Положение устройств в пространстве отображается в графическом окне (рис. 3). Помимо этого осуществля-

ВКЛАДКА С ИНСТРУМЕНТАМИ ОБРЕЛА РЯД НОВЫХ ПОЛЕЗНЫХ СВОЙСТВ. ПОЯВИЛАСЬ ВОЗМОЖНОСТЬ ОТБОРА ИНСТРУМЕНТОВ ПО ТИПУ И СОРТИРОВКИ ПО РАЗЛИЧНЫМ ПАРАМЕТРАМ.

ется контроль, предупреждающий столкновение с другими объектами, участвующими в обработке.

Управление режущим инструментом. С инструментами стало работать удобнее. Попеременное выполнение переходов токарной и фрезерной обработки требует особой согласованности различных технологических параметров для каждого перехода. В связи с этим возникает необходимость иметь под рукой всю совокупность исходных данных для перехода, чтобы сразу выявить их взаимное несоответствие. Одним из таких неперенных атрибутов теперь становится инструмент, который в предыдущих версиях управлялся отдельно и мог использоваться сразу для нескольких операций без подтверждения.

Вкладка с инструментами обрела ряд новых полезных свойств. Появилась возможность отбора инструментов по типу и сортировки по различным параметрам (рис. 4). Кроме того, отпала необходимость производить загрузку, смену и предварительный выбор инструмента в

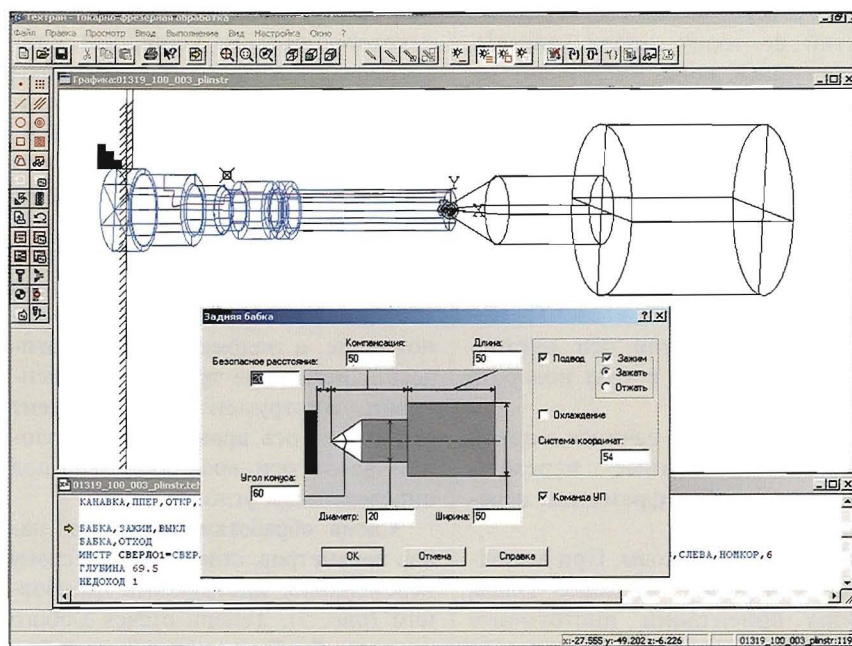


Рис. 3. Управление задней бабкой

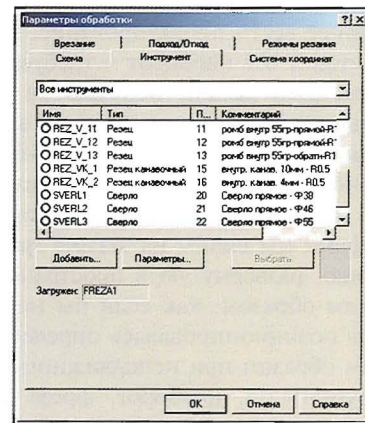


Рис. 4. Управление инструментами

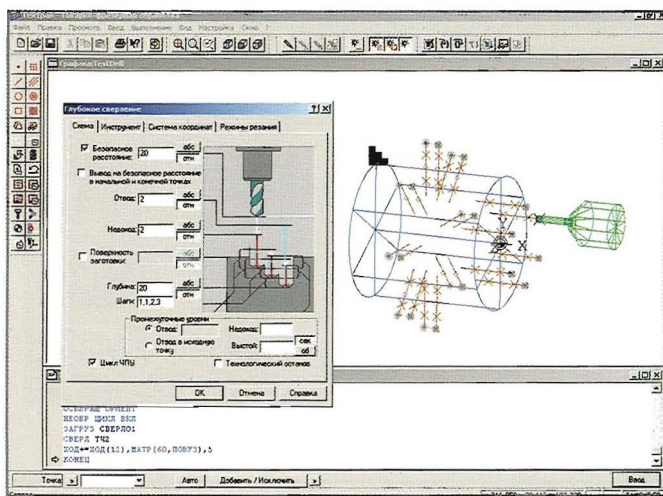


Рис. 5. Наиболее распространенный случай: сверление радиальных отверстий или сверление отверстий по торцу детали

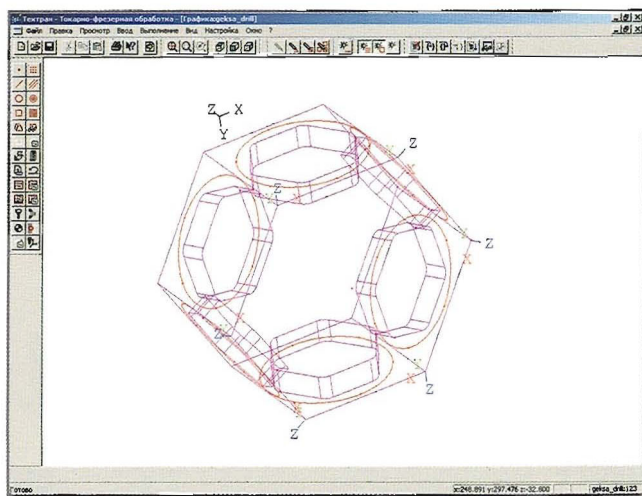


Рис. 6. Система координат фрезеруемого контура может иметь произвольную ориентацию

явном виде. Теперь программа берет на себя и эти нехитрые, но утомительные действия.

Новая версия программы стала более наглядно отображать фрезы и сверла в виде пространственной проволоочной модели. Режущая часть этих инструментов моделируется на основании типового набора параметров, а державка может быть описана произвольным контуром. Такая модель инструмента, включающего режущую часть и державку, использовалась в токарной обработке.

Использование оси вращения во фрезерных переходах. Фрезерная часть системы строится на основе программы **Техтран® Фрезерная обработка**. Стандартные средства программирования фрезерной обработки теперь могут быть отнесены к конструктивным элементам, базирующимся на токарной детали. Здесь действует уже сложившийся подход формирования команд обработки на основе описания геометрии обрабатываемых элементов. Так удобнее вести проектирование, хотя на станке всё наоборот — требуемую геометрию детали получают в результате управления рабочими органами станка. В случае токарно-фрезерной обработки проектирование "от геометрии" дает любопытный эффект: мы видим на экране траекторию, развернутую в пространстве таким образом, как если бы не деталь позиционировалась определенным образом при неподвижном инструменте, а, наоборот, фреза или сверло вращались вокруг зафиксированной детали. Такой подход поз-

воляет достичь большей наглядности, избежав наложения множества траекторий возле инструмента, ограниченного в перемещениях двумя координатами (составляющая по третьей координате достигается за счет поворота заготовки). Таким образом, задача пользователя — построить деталь и обрабатываемые элементы на нужном месте, а затем указать, каким образом их требуется обработать.

Позиционные переходы. В отношении использования оси вращения проще всего дело обстоит с геометрией для позиционных переходов. Они привязываются к точке или группе точек. Наиболее распространенный случай — сверление радиальных отверстий или сверление отверстий по торцу детали (рис. 5). Для ситуаций, когда инструмент занимает промежуточное положение, понадобится задать дополнительный угол отклонения инструмента от вертикальной оси. Этого достаточно, чтобы выполнить переход в заданной точке и правильно сориентировать инструмент. Минувя постпроцессор и дойдя до УП, полученная ориентация оси инструмента превратится в угол поворота заготовки.

Кстати, именно начиная с новой версии позиционные переходы включены в набор фрезерных переходов **Техтрана**.

Контурные переходы. При выполнении контурных переходов задача выбора ориентации инструмента упрощается тем, что инструмент должен располагаться по нормали к

плоскости контура. Но в этом случае потребуется предварительно построить контур и правильно расположить его в пространстве. Здесь также действуют базовые для токарно-фрезерной обработки режимы: инструмент параллелен оси вращения (фрезерование торца заготовки) или пересекает эту ось.

Кроме того, может возникнуть необходимость получить в УП координаты точек траектории в системе координат, определяемой иными соображениями, чем основные базовые. В таком случае потребуется указать систему координат инструмента в явном виде.

Принципиально новым для **Техтрана** является то, что обрабатываемый контур может быть построен в некоторой системе координат, ориентированной произвольным образом (рис. 6). Выполняя обработку, необходимо выбрать систему координат, к которой будут привязаны данные УП. Эта система может не совпадать с той, в которой строилась исходная геометрия. Достаточно типична ситуация, когда система координат вообще не задается в явном виде, а подбирается автоматически, исходя из требуемой ориентации инструмента: инструмент пересекает ось вращения, расположен вдоль оси вращения или под определенным углом к ней.

Схема обработки. Расширен набор параметров, описывающих схему перемещения инструмента по уровням (рис. 7). Теперь отсчет любого уровня обработки (плоскость безопасности, уровень врезания, отвод

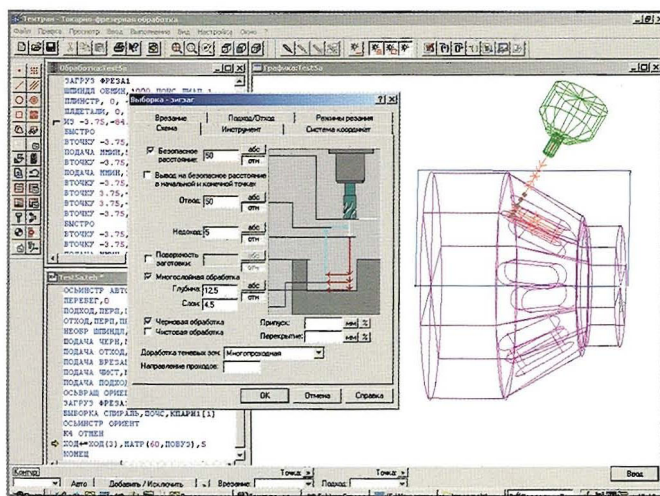


Рис. 7. Параметры схемы обработки

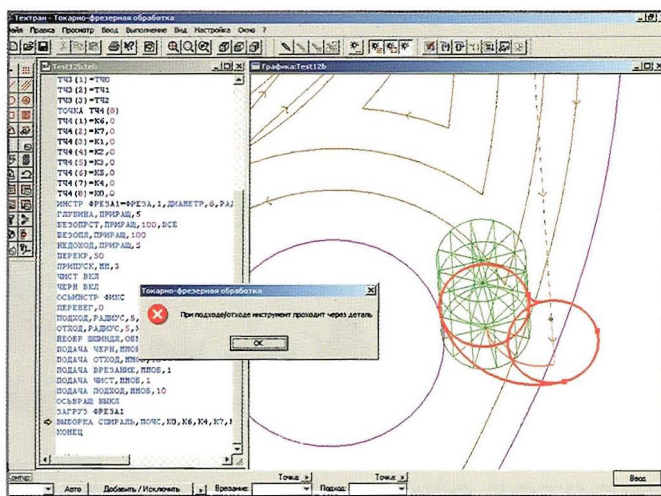


Рис. 8. Если происходит зарезание детали, в графическом окне показывается след инструмента, пересекающий деталь

и т.д.) может производиться как относительно плоскости обработки, так и в абсолютных значениях. Для многослойной обработки стало возможным разбиение снимаемого материала на слои неодинаковой глубины — в частности, легко задать свою глубину для первого и второго слоя с дальнейшей обработкой с постоянным шагом погружения в металл.

Данные об уровнях, являющиеся общими для целого ряда фрезерных переходов, объединены на одной вкладке с индивидуальными параметрами, относящимися к конкретным схемам обработки, что также можно отнести к полезным усовершенствованиям новой версии.

Назначение точки врезания. Еще одно долгожданное нововведение — назначаемая точка врезания в контурных переходах. Точек врезания можно описать несколько. При перемещении к новой области обработки из них выбирается наиболее подходящая. Программа автоматически отыщет оптимальный путь от заданной точки врезания к фактическому началу обработки даже в том случае, если для этого придется преодолеть извилистый лабиринт между стенок детали.

Подход и отход. Подход и отход при чистовой обработке теперь также являются общим параметром всех контурных переходов. Точка подхода/отхода может быть задана как для контурной обработки, так и для выборки. Причем в том случае, когда пристраиваемый участок проходит через деталь, программа не только выдаст соответствующее со-

общение, но и по-

кажет в графическом окне след фрезы, который зарезает деталь (рис. 8).

Программирование обработки в явном виде. Хочется сказать несколько слов о режиме построения траектории в явном виде применительно к токарно-фрезерной обработке. Такой метод работы, который может показаться атавизмом былых времен, тем не менее успешно используется и во многих ситуациях оказывается просто незаменимым. Речь идет о том, что наряду с технологическими переходами, которые автоматически формируют сложную траекторию обработки выделенных зон детали, можно программировать обработку с помощью отдельных команд движения и управления режимами обработки. Этот способ построения траектории позволяет запрограммировать буквально всё что угодно и обеспечивает некоторый контроль, хотя в большей степени позволяет сделать то, что не предусмотрено стандартным набором переходов. Как показывает опыт, на каждом предприятии всегда имеются такие сложившиеся особенности технологии работы, которые с трудом вписываются в какую бы то ни было схему. Здесь-то и выручает простейший режим.

Специфика токарно-фрезерной обработки заключается в том, что здесь в большей степени, чем в системе, ориентированной на единственный вид обработки, требуется обеспечить согласованность данных. Поэтому режим программирования в явном виде при токарно-фрезерной обработке используется

как разновидность перехода специального вида, перед которым требуется совершить ряд предварительных действий по выбору вида обработки, инструмента, системы координат и т.п.

Синтаксическое выделение. Те, кто давно знаком с Техтраном, и в особенности те, кто активно использует язык Техтран, безусловно, оценят оснащение встроенного текстового редактора возможностью синтаксического выделения элементов языка. Напомним, что язык существует с момента рождения системы Техтран. Возможность описания на специализированном языке всех шагов проектирования обработки — от геометрической модели до выполнения технологических переходов — в сочетании с развитыми средствами отладки и отображения, а также автоматическим формированием текста программы является уникальным механизмом разработки программ.

Завершая разговор об очередном пополнении в семействе Техтран, хочется сказать, что, несмотря на свой весьма солидный возраст, переваливший уже за 25 лет, Техтран не перестает развиваться и старается не отставать от потребностей современного производства.

Владислав Кириленко
НИИП-Информатика
(Санкт-Петербург)

Тел.: (812) 375-7671, 118-6211

E-mail: tehttran@nipinfor.spb.ru

Internet: <http://www.nipinfor.spb.ru>