

НАРЕЗАНИЕ КРУПНЫХ РЕЗЬБ В

ТЕХТРАНЕ

Семейство современных САМ-систем Техтран не нуждается в специальном представлении: пользователи по достоинству оценили его преимущества. Популярность этого программного обеспечения в немалой степени обусловлена стремлением разработчиков сделать максимально простым решение наиболее трудоемких задач технологического проектирования.

Одной из таких задач, значительно усложняющих подготовку управляющих программ, является нарезание крупных резьб, к которым относятся трапецеидальные и упорные резьбы с большим шагом, нарезка червяков, шнеков, а также используемых в грузоподъемных механизмах барабанов под трос. Поскольку в этих случаях профиль резьбовой поверхности, как правило, отличается от стандартной резьбы, его следует описывать как отдельный элемент чертежа.

Для таких резьб невозможно использовать стандартные встроенные циклы УЧПУ, рассчитанные на нарезание в первую очередь крепежных резьб со стандартным профилем: вместо короткого стандартного цикла в управляющей программе приходится задавать большое количество однопроходных циклов.

В подобных случаях обычно используется несколько инструментов (черновые и чистовые резцы различных профилей) для последовательной обработки заданного профиля по слоям. Чтобы сократить машин-

ное время, которое обычно очень и очень велико, крайне желательно учитывать при этом результаты обработки предыдущим резцом. Следует учесть, что при нарезании червяков, шнеков и барабанов приходится врезаться резцом прямо в материал. Кроме того, вне зависимости от шага нарезаемой резьбы, который может быть и переменным, профиль всегда остается постоянным.

Таким образом, требуется обработать произвольный профиль произвольным же резцом по слоям, учитывая при этом, какой материал удалять — сплошной либо оставшийся от обработки предыдущим резцом.

Поясним на примере. Дано: специальная упорная резьба, глубина профиля 24 мм, ширина профиля поверху — 30 мм, на дне — радиус 4 мм, черновая обработка осуществляется слоями по 0,1 мм. Для черновой обработки используются канавочный резец шириной 10 мм и радиусный резец радиусом 3 мм, для чистовой

обработки — другой радиусный резец радиусом 3 мм.

Возможны и другие профили (рис. 1).

Технология обработки может быть следующей:

- пока возможно, производим обработку канавочным резцом шириной 10 мм, оставляя припуск на чистовую обработку;
- затем добиваем радиусным резцом, вновь оставляя припуск на чистовую обработку;
- чистовая обработка всего профиля третьим резцом.

Для решения этой и подобных задач в системе подготовки управляющих программ Техтран/Токарная обработка были разработаны дополнительные технологические переходы "Винтовой паз" и "Цепочка винтовых пазов".

Введем некоторые термины и определения:

- *контур профиля винтового паза* — профиль обрабатываемой резьбо-

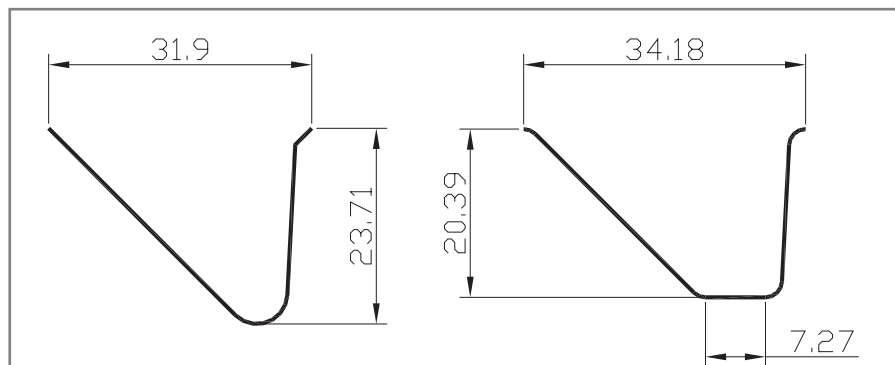


Рис. 1

вой поверхности;

- **винтовой паз** — результат обработки цилиндрической или конической резьбовой поверхности, описываемой контуром профиля винтового пазов;
- **цепочка винтовых пазов** — контур профиля винтового пазов идет по нескольким примыкающим друг к другу цилиндрическим или коническим поверхностям, которые описываются отдельно, при этом профиль всегда остается постоянным.

Укрупненная схема работы Техтрана выглядит следующим образом:

1. Контур профиля винтового пазов строится в любом месте как незамкнутый контур. Его начало при обработке переносится системой в точку начала резьбы с учетом пути разгона.
2. Для цепочки винтовых пазов строится контур с шагом резьбы на каждом участке.
3. Для винтового пазов задаются начальная и конечная точки резьбы.
4. Задаются технологические параметры обработки, представленные на рис. 2.
5. Техтран формирует для профиля резьбы два замкнутых контура: контур детали и контур заготовки, который для первого инструмента считается прямоугольником. Таким образом, первый инструмент обрабатывает сплошной металл.
6. Программа рассчитывает траекторию движения инструмента, после чего производится корректировка контура заготовки.
7. Контур заготовки от первого инструмента является входной заго-

товкой для второго. Процесс повторяется.

Припуск на черновую обработку вторым и последующими резцами должен задаваться так, чтобы резец не обрабатывал участки пазов, обработанные ранее. Припуск на второй переход должен быть таким, чтобы не задевать выступы на заготовке, оставшиеся от первого резца.

8. При обработке винтового пазов несколькими резцами возможно использование запретной области, находящейся в месте расположения контуров детали и заготовок винтового пазов. Именно в этом месте запретная область будет влиять на выделение зоны обработки пазов и последующие движения инструмента (рис. 3).
9. После обработки последним инструментом можно оценить величину гребешков оставшегося материала: обработка производится по слоям, поэтому получить идеальную поверхность в принципе нереально, возможно лишь обеспечить ее требуемое качество.
10. Поскольку контур детали и контур заготовки для винтового пазов определены, действуют все проверки, обеспечивающие правильность и безопасность созданной программы.

Технология контроля в Техтране, первоначально разработанная для проектирования валов роторов (см. CADmaster, №4/2002), с 2002 года успешно используется на Ленинградском металлическом заводе при разработке управляющих программ для токарных станков с ЧПУ. Сущность ее состоит в том, что при создании

движения инструмента система формирует след движения режущей части и державки инструмента, обеспечивая контроль:

- на столкновение инструмента с патроном, оправкой или центром;
- на столкновение инструмента с заготовкой при быстрых перемещениях;
- на столкновение инструмента с заготовкой нерабочей частью;
- на столкновение инструмента с деталью;
- на столкновение державки инструмента с заготовкой;
- на распадение заготовки на части.

Технология нарезания крупных резьб, червяков, шнеков и барабанов успешно работает на Ленинградском металлическом и Ижорском заводах, позволяя во много раз сократить срок подготовки управляющих программ и машинное время обработки деталей за счет исключения лишних проходов. Очень часто такие детали являются уникальными, крупногабаритными, изготавливаемыми в единичных экземплярах, поэтому возможность проверить при программировании правильность полученных результатов предоставляет множество преимуществ, среди которых немаловажное место занимает уверенность. Уверенность технологов в собственных силах и в используемом программном обеспечении — Техтран/Токарная обработка.

Михаил Быкодоров
НИИП-Информатика
(Санкт-Петербург)

Тел.: (812) 375-7671, 718-6211

E-mail: tehtran@nipinfor.spb.su

Internet: www.nipinfor.ru



Рис. 2

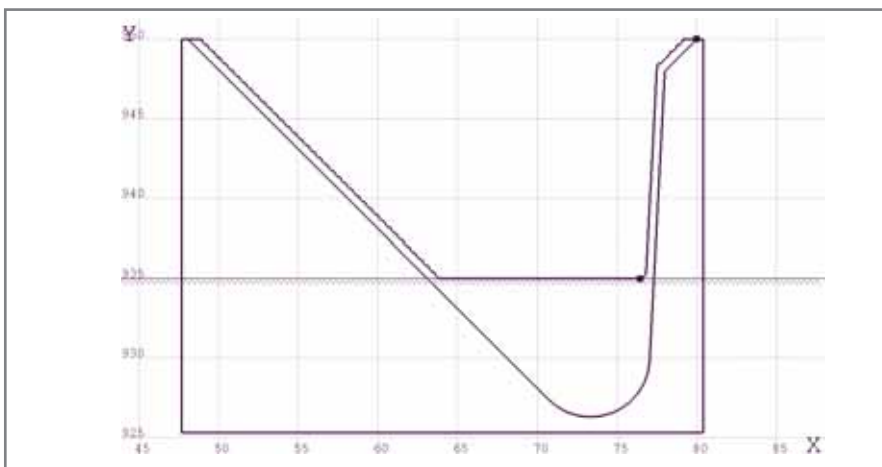


Рис. 3