

ADV400 Инструкция по программированию

Version 3.00 Rev 1.10

СОДЕРЖАНИЕ

Фрезерный станок

ADV400G/M/T список кодов	2
М-Коды	4
Т-Коды	6
G-Коды	7

Токарный станок

ADV400 G/M/T список кодов	22
М-Коды	23
Т-Коды	26
G-Коды	27

ADV400 - G/M/T список кодов (фрезерная обработка)

G-кодовое слово функции

G00 Позиционирование быстрым ходом

G01 Линейная интерполяция

G02 Круговая интерполяция, по часовой стрелке

G03 Круговая интерполяция, против часовой стрелки

G04 Пауза

G09 Точный останов

G17 XY Плоскость компенсации

G18 ZX Плоскость компенсации

G19 YZ Плоскость компенсации

G25 Определение скорости вращения шпинделя выключить

G26 Определение скорости вращения шпинделя включить

G28 Выход в нулевую точку

G29 Возврат из нулевой точки

G40 Выключить коррекцию радиуса инструмента

G41 Включить коррекцию радиуса инструмента справа

G42 Включить коррекцию радиуса инструмента слева

G52 задание локальной системы координат

G53 Удаление системы координат детали

G54 Система координат детали 1

G55 Система координат детали 2

G56 Система координат детали 3

G57 Система координат детали 4

G58 Система координат детали 5

G59 Система координат детали 6

G61 Режим точного останова

G64 Режим непрерывной обработки

G68 Поворот системы координат

G69 Отмена поворота системы координат

G74 Поиск нуля станочной системы координат для оси

G80 Отмена набранного цикла

G81 Цик простого сверления отверстия

G84 Цик простого сверления отверстия с паузой

G90 Программирование в абсолютных координатах

G91 Программирование в относительных приращениях

G92 Задание системы координат

G92.1 Отмена задания системы координат

G94 Задать рабочую подачу в мм/мин

G95 Задать рабочую подачу в мм/об

M-функции

M00 Останов отработки программы

M01 Останов отработки программы по условию

M03 Вращение шпинделя по часовой стрелке

M04 Вращение шпинделя против часовой стрелке

M05 Отанов шпинделя

M08 включить СОЖ

M09 выключить СОЖ

M19 Ориентация Шпинделя

M30 Окончание программы

M50 Переключение Шпиндель к С ось

M51 Переключение С ось к Шпиндель

M98 Вызов подпрограммы

T-код

Tmmnn Делает инструмент с номером mm и коррекцией nn активным

ADV400 - G/M/T список кодов (фрезерная обработка)

М-Коды

М00 Безусловный останов отработки программы

Безусловный останов отработки технологической программы в текущем кадре.
Состояние станка не изменяется пока не будет нажата клавиша RESET .

М01 Останов отработки программы по условию

Аналогична команде М00 но необходимо установить условие для М01

ПРИМЕР:

X-1.25

X-1.

G80

M1 (опциональный останов по M1) . . .

М03 Вращение шпинделя по часовой стрелки

Вращение шпинделя по часовой стрелке используя S слово

ПРИМЕР

N30 G54 G0 X-3.7185 Z-.1649

N40 M3 S5000

N50 G01 X0 Z1

. . .

М04 Вращение шпинделя по часовой стрелки

Вращение шпинделя по часовой стрелке используя S слово

М05 Останов шпинделя

Останов шпинделя

ПРИМЕР:

N1945 M5

N1947 G4 X2.

. . .

М08 Включить СОЖ

Включить СОЖ

ПРИМЕР:

. . .

G54

M8

T0101

...

M09 Выключить СОЖ

Выключить СОЖ

ПРИМЕР:

...

X-4.1657Z-5.4552
G2X-4.2073Z-5.4421I-0.0056K0.0547
G0Z0.5M5M9

...

M19 Ориентация шпинделя

M19 должна использоваться только в режиме С-оси (смотри M50).

M19 имеет две функции.

M19 без аргумента выполняет выход в ноль для оси С

M19 с С аргументом выполняет референцирование (выход в ноль) оси С, с параметрами выхода в ноль заданными в странице установок машины.

ПРИМЕР:

...

M05
M50
M19
M19 C45

...

M30 Окончание технологической программы

Окоечение технологической программы

ПРИМЕР: ...

Z.5M5M9
G90G0M5M9
X0Z0
M30

M50 Переключение Шпиндель к С-ось

Объявить шпиндель осью С

ПРИМЕР:

...

M04 S1000
...
M05
M50
M19
G00 X10 C90 Y10
M51
M03 S3000

...

M51 Переключение С оси к Шпинделю

Переключает ось С в режим шпинделя

ПРИМЕР:

```
...
M04 S1000
...
M05
M50
M19
G00 X10 C90 Y10
M51
M03 S3000
...
```

M98 Вызов подпрограммы

Загружает и исполняет технологические подпрограммы определяемые номером подпрограммы P и количеством повторений подпрограммы L

M98 P__ L__

Команда требует чтобы подпрограмма с номером определенным символом P существовала в ЧПУ(см секцию ПОДПРОГРАММЫ в Руководстве пользователя ADV400).

ПРИМЕР:

```
::LOOP.NC вызывает подпрограмму
номер 12 100 раз
G04X1
M98 P12 L100
G04X2
M30
```

T-Коды

Формат T-кода: Tmmnn

mm определяет номер инструмента для ЧПУ. nn определяет номер корректора для инструмента(геометрия, износ и радиус инструмента в случае его коррекции).

ПРИМЕР:

```
T0101 (вызывает инструмент 1 корректором1)
T0304 (вызывает инструмент 3 корректором4)
```

G-Коды

G00 позиционирование быстрым ходом

Эту функцию используют для позиционирования инструмента из текущей позиции в заданную на максимально возможной подаче для всех осей с. G00 принадлежит к 01 группе модальных кодов. И действует до тех пор пока другая функция из 01 группы не будет запрограммирована.

Позиционирование быстрым ходом не выполняет интерполяции перемещения поэтому оси движутся несогласованно. Каждая ось имеет свою скоростную рампу. Каждая ось может иметь свою дистанцию перемещения. Ось с максимальным временем перемещения (расстояние /подача) закончит перемещение последней и по окончании движения кадр будет считаться выполненным. При быстрых перемещениях поддержание постоянной контурной подачи невозможно.

СИНТАКСИС: G00X__Y__Z__

ПРИМЕР:

N005 G54 G90 G40 G80

N010 S2500 M03

N015 G55

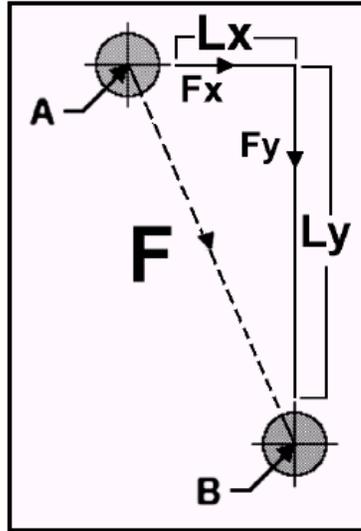
N020 G90 G0 X0 Y0 (абс, переместится на быстром ходу в X0 ,Y0)

G01 Линейная интерполяция

Инструмент перемещается линейно из текущей позиции в заданную с помощью кадра содержащего G01 функцию . Управление сегментами интерполяции выполняется с помощью параметра I13 PМАС . Скорость перемещения инструмента задается с помощью модального слова F и является векторной величиной пути инструмента.

$$F_x = F * \frac{L_x}{\sqrt{L_z^2 + L_x^2}}; F_z = F * \frac{L_z}{\sqrt{L_z^2 + L_x^2}}$$

Линейные перемещения могут смешиваться с последующими кадрами (поддерживать постоянную рабочую подачу). Если кадр содержит сразу G01 и паузу (G04) или точный останов (G09) после выполнения кадра контроллер остановит подачу до нуля и смешивания кадров не произойдет. Если активна модальная функция точного останова G61 смешивания кадров не будет просходить до тех пор пока не будет запрограммирована функция отмены (G64 непрерывная обработка). G01 принадлежит 01 группе модальных кодов .Ее действие заканчивается при программировании другой функции из 01 группы.



Синтаксис: G01X__Y__Z__F__

ПРИМЕР:

N030 X1.125 Y2.25

N040 G61 G1 Z-.02 F20 (режим точного останова, линейное врезание со скоростью 20 мм/мин)

N050 G64 G3 X0.5 Y2.0 R0.375

G02 Круговая интерполяция по часовой стрелке

Круговая интерполяция использует информацию содержащуюся в кадре для перемещения инструмента по дуге окружности по часовой стрелке на расстояние до 360 градусов. Подача с которой перемещается инструмент определяется словом F, и является касательным вектором в плоскости интерполяции:

$$F_t = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

Обработка окружностей определяется заданием трех частей информации системе ЧПУ:

- НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА дуги
- КОНЕЧНАЯ ТОЧКА дуги
- ЦЕНТР ДУГИ или ее РАДИУС

НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА определяется предшествующим кадром к кадру содержащему G02 функцию, обычно с помощью G01 или G00 функций. КОНЕЧНАЯ ТОЧКА определяется координатами осей заданными в кадре с G02 функцией. ЦЕНТР ДУГИ определяется с помощью I, J и K переменных (векторные приращения из начальной точки) или с помощью R переменной в кадре с G02 функцией. Окончательный формат кадра с G02 функцией должен содержать информацию о координатной плоскости обработки дуги. Это выполняется с помощью использования специальных G функций (G17, G18, G19) и переменных I, J, и K.

- G17 (XY - плоскость) переменная I для оси X переменная J для оси Y
- G18 (XZ - плоскость) переменная I для оси X переменная K для оси Z
- G19 (YZ - плоскость) переменная J для оси Y переменная K для оси Z

Векторными приращениями I, J и K обозначают расстояние от начальной точки дуги до ее центра. Для обработки четверти окружности или галтели значения I, J и K могут быть легко вычислены. G17 (XY - плоскость) действует по умолчанию при включении станка. Если в кадре содержащем G02 будет запрограммирована только одна ось то будет выполнена винтовая интерполяция. С подачей по оси:

F x (длина оси / длина дуги).

СИНТАКСИС:

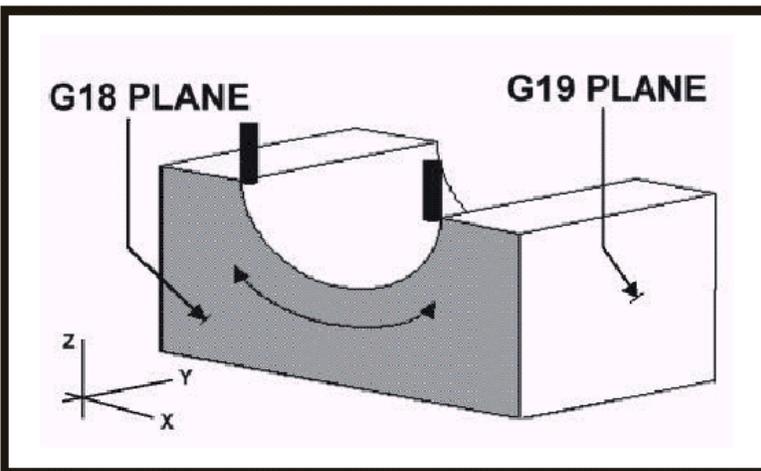
```
[G17/G18/G19]G02X__Y__Z__I__J__K__F__
[G17/G18/G19]G02X__Y__Z__R__F__
```

ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ:

N040 G1 Z-.02 F20

N050 G64 G2 X0.5 Y2.0 R0.375 (непрерывная обработка, окружность по часовой стрелке)

N060 G1 Y1.5625



Circular Interpolation Example

G03 Круговая интерполяция против часовой стрелки

Круговая интерполяция использует информацию в кадре для перемещения инструмента по дуге против часовой стрелки на расстояние до 360 градусов. Подача перемещения инструмента определяется словом F .

$$F_t = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}$$

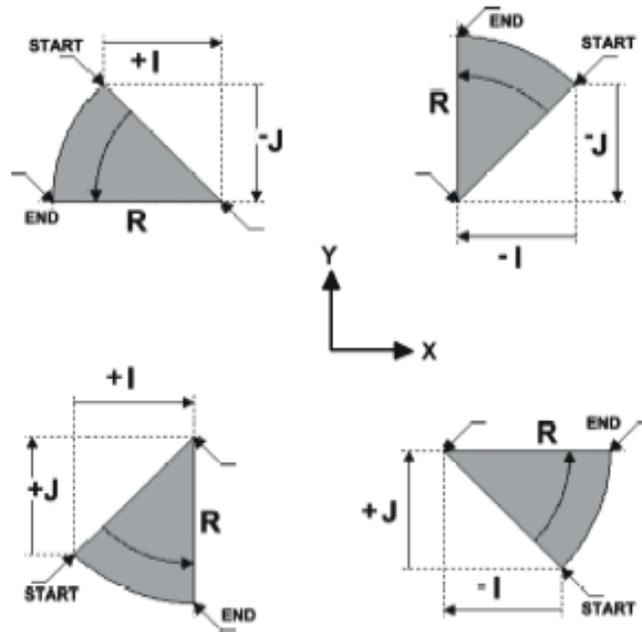
Обработка окружностей опеределяется заданием трех частей информации системе ЧПУ:

- НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА дуги
- КОНЕЧНАЯ ТОЧКА дуги
- ЦЕНТР ДУГИ или ее РАДИУС

НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА определяется предшествующим кадром к кадру содержащему G02 функцию, обычно с помощью G01 или G00 функций. КОНЕЧНАЯ ТОЧКА определяется координатами осей заданными в кадре с G03 функцией. ЦЕНТР ДУГИ определяется с помощью I, J и K переменных (векторные приращения из начальной точки) или с помощью R переменной в кадре с G03 функцией. Окончательный формат кадра с G03 функцией должен содержать информацию о координатной плоскости обработки дуги. Это выполняется с помощью использования специальный G функций (G17,G18,G19) и переменных I, J, и K.

- G17 (XY - плоскость) переменная I для оси X переменная J для оси Y
- G18 (XZ - плоскость) переменная I для оси X переменная K для оси Z
- G19 (YZ - плоскость) переменная J для оси Y переменная K для оси Z

Векторными приращениями I, J и K обозначают расстояние от начальной точки дуги до ее центра. Для обработки четверти окружности или галтели значения I, J и K могут быть легко вычислены. G17 (XY - плоскость) действует по умолчанию при включении станка.



Circular Interpolation Example

Если в кадре содержащем G03 будет запрограммирована только одна ось то будет выполнена винтовая интерполяция. С подачей по оси:

F x (длинна оси / длинна дуги).

СИНТАКСИС:

```
[G17/G18/G19]G03X__Y__I__J__F__
[G17/G18/G19]G03X__Y__R__F__
```

ПРИМЕР:

```
N4 G0 G90 G17 S500 M3
N5 X0 Y1.0156
N6 Z.1 M8
N7 G03 I1 J1 Y0 X2 F150.
```

G04 Пауза

Когда программируется в кадре расположенным после кадров с перемещениями к примеру G00, G01, G02 или G03, перемещение всех осей будет оставлено на величину времени заданную с помощью P X переменной в секундах. Будет остановлено только перемещение осей; шпиндель и программы PLC будут активны по прежнему. Величина паузы может лежать в диапазоне от .001 до 99999.999 секунд. Если величина паузы не задана в таком случае будет применяется значение 0 секунд.

СИНТАКСИС: G04X__

ПРИМЕР:

```
N4 G0 G90 S500 M3
N5 X0 Y1.0156
N6 Z.1 M8
N7 G04 X10 (пауза 10 секунд)
N8 G04 P0.055 (пауза 0.055 секунд)
```

G09 Точный останов

Функция вызывает останов перемещения осей в конце блока.Эту функцию используют для прекращения совмещения движения текущего и последующего кадров(т.е. для обработки острых углов). G09 является немодальной функцией. Она активна только для текущего кадра и эквивалентна технологической паузе с нулевым значением задержки.(т.е G4X0)

СИНТАКСИС: G09

ПРИМЕР:

```
N030 X1.125 Y2.25
N040 G1 Z-.02 F20 G09 (точный останов, линейное врезание)
N050 G64 G3 X0.5 Y2.0 R0.375
```

G17/G18/G19 (XY/ZX/YZ) Выбор плоскости коррекции

Когда ведется обработка дуг окружности с использованием X и Y координат, плоскость XY ,активируемая функцией G17, должна быть активна . G17 активна по умолчанию при включении СЧПУ.Когда ведется обработка дуг окружности с использованием Z и X координат ,плоскость ZX ,активируемая функцией G18, должна быть активна . Когда ведется обработка дуг окружности с использованием Y и Z координат функция G19, должна быть активна .

СИНТАКСИС:G17/G18/G19

ПРИМЕР:

```
N4 G0 G90 G17 S500 M3
N5X0 Y1.0156
N6 Z.1 M8
N7 G03 I1 J1 Y0 X2 F150
```

G25 Определение скорости шпинделя-выключить

Реализация функции может зависеть от типа станка. Ее доступность предоставляется системным интегратором. В общем G25 сбрасывает флаг, SPND_SPEED_DETECT. Система ЧПУ в этом случае не будет сравнивать заданную скорость вращения шпинделя с текущей.

СИНТАКСИС: G25

G26 Определение скорости шпинделя-включить

Реализация функции может зависеть от типа станка. Ее доступность предоставляется системным интегратором. В общем G26 устанавливает флаг SPND_SPEED_DETECT. СЧПУ не будет выполнять следующий кадр пока скорость вращения шпинделя не достигнет заданного значения. Состояние выполнения функции доступно для чтения с помощью CS_SPND_AT_SPEED и CS_SPND_AT_ZERO флагов.

СИНТАКСИС: G26

G28 Выход в нулевую точку

С этой функцией, инструмент выводится в нулевую точку станка через промежуточную точку(ПТ) заданную в кадре (X__Y__Z__-промежуточная точка). ПТ сохранятся для дальнейшего использования совместно с функцией G29.

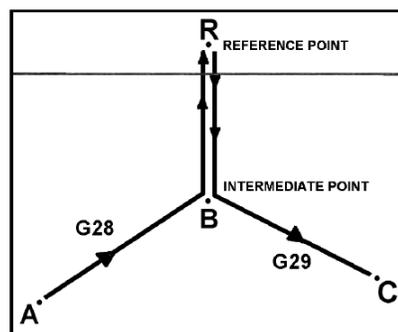
СИНТАКСИС: G28 X__Y__Z__

ПРИМЕР:
N4 G0 G90 S500 M3
N5 G28 X0 Y1.0156Z.1

G29 Возврат из нулевой точки

Инструмент перемещается к точке определенной в кадре через ПТ сохраненную с помощью G28. Перемещения выполняемые по G28 и G29 показаны графически на рисунке снизу.

СИНТАКСИС: G29 X__Y__Z__



G40/G41/G42 Компенсация радиуса инструмента

При обработке контуров из линий и дуг существует зависимость расположения нормали инструмента к обрабатываемой поверхности от направления обработки и угла поворота шпинделя, технолог должен соблюдать взаимное расположение инструмента и обрабатываемой поверхности, с учетом смещения необходимого для получения заданных размеров.

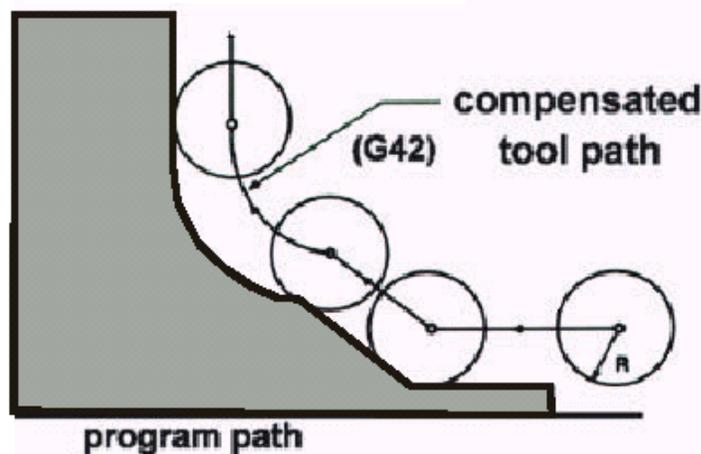
Для вычисления эквидистанты (пути центра инструмента) требуются поверхностные нормали и касательные к кривым. Функция коррекции на радиус опеределяет мгновенные нормали к поверхности, касательные к кривым и выполняет расположение и смещение инструмента автоматически.

СЧПУ будет смещать нормаль инструмента по касательной к поверхности детали с учетом направления движения инструмента в плоскости коррекции. Что позволяет технологу выполнить компенсацию обработки профиля детали без необходимости пересчета траектории и изменения технологической програмы. Максимально важно следить за тем где располагался инструмент до включения коррекции радиуса инструмента . РМАС-NC не будет производить коррекцию если перемещение не имеет векторных составляющих в активной плоскости коррекции.

- G40 - Отмена коррекции радиуса инструмента
- G41 - Коррекция радиуса инструмента слева(по направлению подачи) от контура
- G42 -Коррекция радиуса инструмента справа(по направлению подачи) от контура

При активации коррекции на радиус (G41/G42), необходимо тщательно следить за перемещениями подводящими инструмент к детали или от нее происходящими в плоскости коррекции. При активации, инструмент переместится на вектор равный сумме величин смещения и радиуса в активной плоскости.Коррекция должна активироваться лишь при врезании инструмента перепендикулярно к элементу контура детали.Кроме этого центр фрезы должен располагаться как минимум на величину ее радиуса от заготовки. Коррекция радиуса фрезы является модальной функцией и она будет активной до тех пор пока функция отмены не будет запрограммирована.

Необходимо соблюдать следующую последовательность программирования функций G41,G42.Выполнить перемещение с нулевым компонентом в плоскости коррекции до активации функции. Выполнить начальные перемещения осей с ненулевым компонентом в плоскости(G17/18/19), в или сразу после кадра с G41,G42. С этими перемещениями будет выполнена настройка коррекции .Технолог должен учитывать эту последовательность при перемещениях вне плоскости коррекции, например при изменении глубины в случае фрезерования кармана. Выполнение перемещения чей векторный компонент в плоскости коррекции параллелен последнему перемещению но направлен в противоположную сторону интерпритируется как перемещение не принадлежащее плоскости коррекции



Cutter Radius Compensation Example

При отмене коррекции радиуса инструмента (G40) должно быть принято во внимание следующее условие СЧПУ не будет отменять коррекцию до тех пор пока не будет выполнен кадр содержащий ненулевой компонент в плоскости коррекции.

НЕ ОТМЕНЯЙТЕ коррекцию в кадре который является элементом контура обрабатываемой детали. Отмена коррекции может быть выполнена при одно или двухосевом перемещении.

Диаметр инструмента вводится в страницу СЧПУ, содержащую данные инструментов, оператором .

Длина инструмента и его диаметр назначаются на один номер корректора. Параметры коррекции берутся из введенной величины диаметра корректора и с его помощью вычисляется текущее смещение пути инструмента от заданного. Из за функции lookahead необходимо соблюдать следующее условие: вызову функции коррекции (G41, G42) не должны перпятствовать предыдущие перемещения.

Требования для задания коррекции

Плоскость

Для задания коррекции инструмента необходимо определить несколько параметров. Первый-плоскость коррекции, определяется спомощью G17/G18/G19. Для примера, функция G17, создает вектор параллельный оси z и направленный в противоположную сторону, который описывает плоскость xy с возможностью коррекции справа/слева от контура. (G17 так же задает плоскость для выполнения круговой интерполяции.)

Радиус

Величина коррекции вводится в таблице инструментов и активируется при вызове инструмента с помощью Tnnmm функции. Еденицы измерения радиуса аналогичны x, y, и z-осевым еденицам. Нулевое и отрицательное значения для радиуса так же возможны.

Направление

Направление коррекции определяется с помощью G41/G42. Как упоминалось выше, коррекция активируется RS-274 G-кодами G41 и G42 и выключатся G40 соответственно.

Как РМАС вводит коррекцию

Изменения в коррекции радиуса вводятся до скорректированных перемещений осей. Изменениями являются включение/выключение коррекции и изменении радиуса. Все изменения коррекции обрабатываются аналогично изменениям радиуса. При выключении коррекции радиус инструмента приравнивается к нулю. При изменении направления коррекции (слева на право или наоборот), конечная точка перемещения изменяется(увеличивается или сокращается) так что следующее перемещение начнется на соответствующей стороне угла. Траектория перемещения к этой стороне не изменится. При введении изменений в корекции при линейных перемещениях, выход на новый скорректированный путь инструмента будет осуществлен по диагонали. При введении изменений в корекции при круговых перемещениях, выход на новый скорректированный путь инструмента будет осуществлен по спирали.

Скорость скорректированных перемещений

Скорость центра инструмента для скорректированного пути остается равной заданной с помощью F параметра. При перемещениях по дуге, граничная скорость инструмента (скорость части инструмента контактирующего с деталью) будет отличаться от программируемой на величину $R_{инструм}/R_{дуги}$.

Обработка внутренних углов

При обработке внутренних углов СЧПУ производит смешивание кадров. Большее значение времени разгона ведет к большему значению скругления угла. (Скругление угла начинается и заканчивается на расстоянии $F \cdot TA/2$ от величины коррекции)

При задании останова на внутреннем угле РМАС остановится на скорректированной траектории.

Обработка внешних углов

Для внешних углов, РМАС вводит дополнительное перемещение по дуге для перемещения вокруг угла. Начальные и конечные точки для дуги определяются смещением от заданных точек, перпендикулярно траектории на каждой стороне угла на величину радиуса фрезы. Центр дуги располагается на заданной угловой точке.

(Внешние углы с величиной менее 1 градуса таким образом не обрабатываются. Они смешиваются с последующей траекторией используя смещение угла TA и TS.)

Когда происходит останов при обработке внешнего угла (т.е. команды Step, Quit, или DWELL), РМАС добавит перемещение по дуге вокруг угла до остановки.

СИТАКСИС:

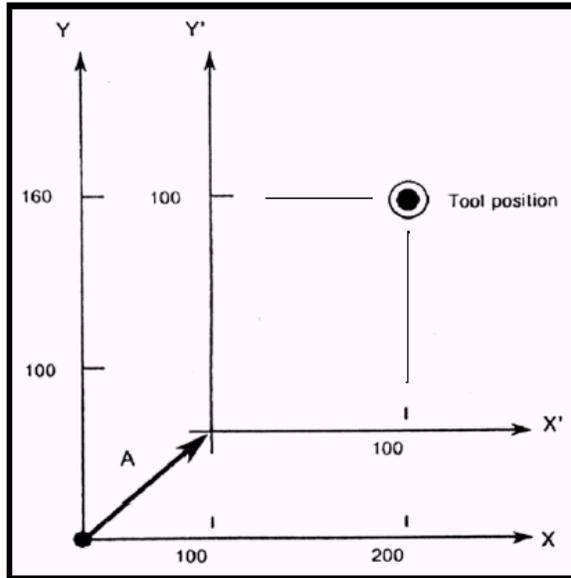
G41/G42X__Y__F__

G40X__Y__F__

G52 Задание локальной системы координат

При программировании в системе координат детали иногда удобно иметь систему координат общую для всех систем координат детали. Такая система координат (СК) называется локальной координатной системой. Она определяется с помощью функции G52. Локальная СК ($x'y'$) будет смещена от СК детали (xy) на вектор (A) который определит новое положение инструмента.

Объявление Локальной СК эквивалентно команде позиционирования с помощью G52 в кадре (G52X100Y100). Когда Локальная СК объявлена, перемещения задаются только в абсолютном режиме (G90) внутри локальной системы координат. Локальная СК может быть изменена объявлением нулевой точки новой локальной системы координат в системе координат детали. Для отмены локальной системы и работы в системе координат детали необходимо определить G52 с нулевым значением.



СИНТАКСИС:G52X__Z__

ПРИМЕР:

```
N4 G0 G90 S500 M3
N5 G52 X.0157 Z0
```

G53 Удаление системы координат детали

Шесть систем координат детали (G54 до G59) назначаются в системе для более удобного написания программ обработки .

G54 активна по умолчанию.

G53 позволяет не использовать СК детали а работать в СК станка.

ПРИМЕР:G53

СИНТАКСИС:G53

G54-59 Выбор системы координат детали

Шесть систем координат детали (G54 до G59) назначаются в системе для более удобного написания программ обработки .

СК детали 1..... G54
 СК детали 2..... G55
 СК детали 3..... G56
 СК детали 4..... G57
 СК детали 5..... G58
 СК детали 6..... G59

СК задается дистанцией смещения (смещением рабочего нуля) для каждой оси от нуля станка до нулевой точки детали. Смещение вводится в таблице смещений СЧПУ.

ПРИМЕР:

G55G00X20.0Z100.0;
X40.0Z20.0;

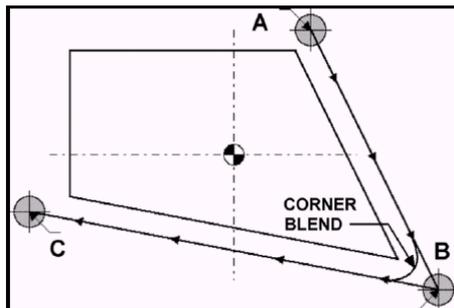
В примере выше, позиционирование выполняется к точкам (X=20.0, Z=100.0) и (X=40.0, Z = 20.0) в СК детали 2. Где именно в системе координат станка будет спозиционирован инструмент зависит от величины смещения.

СК детали 1 до 6 вводятся после выхода в ноль после включения станка. По умолчанию при включении станка и выходе в ноль активна функция G54 .

СИНТАКСИС: G54-59

G61 Режим точного останова

Вызывает остановку между кадрами при этой функции не происходит скругления углов (т.е происходит обработка острых углов) и смешивания кадров. При активации G61, происходит замедление скорости подачи до нуля в конце каждого кадра. G61 активна до программирования G64 (режим непрерывной обработки). Непрерывная обработка (G64) активна по умолчанию.



СИНТАКСИС: G61

G64 Режим непрерывной обработки

При программировании G64, замедление в конце каждого кадра не выполняется и обработка продолжается непрерывно (т.е происходит смешивание текущего кадра со следующим) . Функция отменяется командой G61 (точный останов) . Однако останов подачи до нуля в кадре выполняется в следующих случаях:

Режим позиционирования (G00)

Кадр с точным остановом (G09)

Следующий кадр не содержит перемещений

СИНТАКСИС: G64

G68/G69 Поворот системы координат

Программируемый профиль для обработки можно повернуть на угол. С помощью этой функции становится возможным, для примера, изменить программу используя командный поворот в случае когда рабочая система координат детали располагается под некоторым углом к системе координат станка. Более того, в случае если деталь включает в себя поворачивающиеся профили но располагающиеся под различными углами, время требуемое для написания программы и ее длина могут быть сокращены путем применения подпрограммы профиля и ее вызовом после поворота. Угол поворота (“+” по часовой стрелке) задается значение со знаком в градусах используя символ R в кадре содержащем G68 функцию. Центр

поворота определяется в кадре с помощью X, Y, и Z осевых символов. После этого команды все последующие выполняются в плоскости повернутой на угол заданный определенным параметром. Угол поворота задается в диапазоне от-360 до 360 градусов.

Плоскость поворота должна быть определена (G17, G18, G19) при программировании G68, но необязательно определять плоскость в этом же кадре. Если плоскость не определена до G68 команды тогда G17 (XY плоскость) будет использована по умолчанию. G68 может программироваться в одном кадре с другими командами. Смещения инструмента, такие как компенсация радиуса, длина инструмента или геометрическое смещение выполняют после поворота системы координат для технологической программы. Отмена поворота системы координат выполняется с помощью G69.

СИНТАКСИС:

G68X__Y__Z__R__
G69

ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ:

N4 G18 G68 X1 Y1 R34 (поворот на 34 град, по час стрелке в плоскости XZ ,околоX1Y1)
N5 G00 X2 Y-2 (Быстрым ходом вповернутойСК)
N6 G69 (Отмена поворота СК)

G74 Поиск нуля станочной системы координат для оси

Эта функция позволяет выполнить выход в ноль оси в течении выполнения программы.

ПРИМЕР:

G74 X0
G74 Y0 G74 Z0

СИНТАКСИС: G74 X__ G74 Y__ G74 Z__

G80 Отмена набранного цикла

Отмена всех активных набранных циклов.

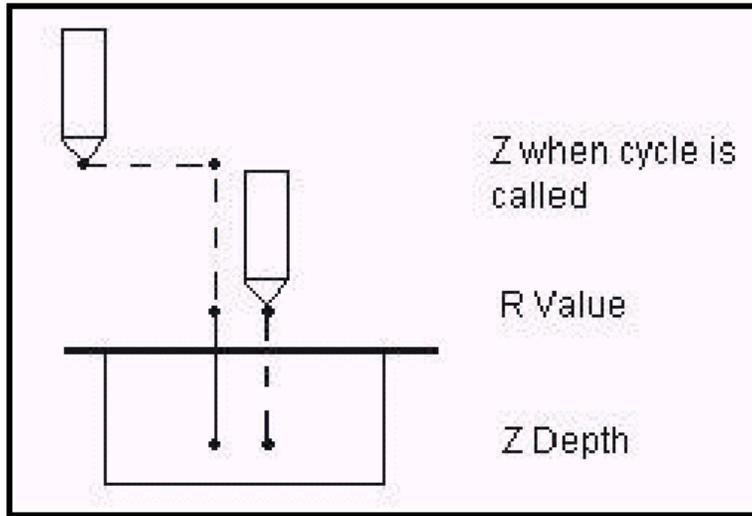
G81 Цик простого сверления отверстия

Когда задается этот цикл, инструмент располагается к точке с координатами X, Y определенными в кадре на быстром ходу, далее на быстром ходу опускается к значению R по оси Z. После чего выполняется сверление на заданной подаче до определенной глубины определяемой положением по Z. Затем инструмент возвращается с низа отверстия на быстром ходу. Точкой возврата по Z будет либо значение Z когда набранный цикл вызывался в случае активного G98 режима либо точкой возврата будет служить значение R определенное в G81 при активности режима по G99. Этот цикл будет вызываться на каждом кадре, который содержит перемещения по X и Y пока не будет запрограммирован режим отмены с помощью G80.

СИНТАКСИС: G81 X__Y__Z__R__F__L__

X: Центр отверстия по X
Y: Центр отверстия по Y
Z: Глубина сверления
R: Плоскость отвода по Z
F: Рабочая подача
L: Число повторений

ПРИМЕР ПРОГРАММИРОВАНИЯ:
 G99G81X-3.Y-2.75Z-0.05R0.1F250L2 X-2.75
 X-2.5L2
 X-2.25
 G80



Drilling Cycle with G99 Active

ПРИМЕР ПРОГРАММИРОВАНИЯ :
 G98G81X-3.Y-2.75Z-0.05R0.1F25.0L2 X-2.75
 X-2.5L2
 X-2.25
 G80

G84 Цикл простого сверления отверстия с паузой

Когда задается этот цикл, инструмент располагается к точке с координатами X, Y определенными в кадре на быстром ходу, далее на быстром ходу опускается к значению R по оси Z. После чего происходит сверление на заданной подаче до определенной глубины по Z. В этой точке происходит задержка на P секунд. Шпиндель меняет направление вращения и происходит выход инструмента из отверстия на рабочей подаче к значению R оси Z. Точкой возврата по Z будет либо значение Z когда набранный цикл вызывался в случае активного G98 режима либо точкой возврата будет служить значение R определенное в G84 при активности режима по G99. Этот цикл будет вызываться на каждом кадре, который содержит перемещения по X и Y пока не будет активен режим отмены с помощью G80. В течении этого цикла, значение корректора подач.

СИНТАКСИС: G84 X_ Y_ Z_ R_ F_ L_ P_

X: Центр отверстия по оси X

Y: Центр отверстия по оси Y

Z: Глубина сверления

R: Плоскость отвода по Z

F: Рабочая подача

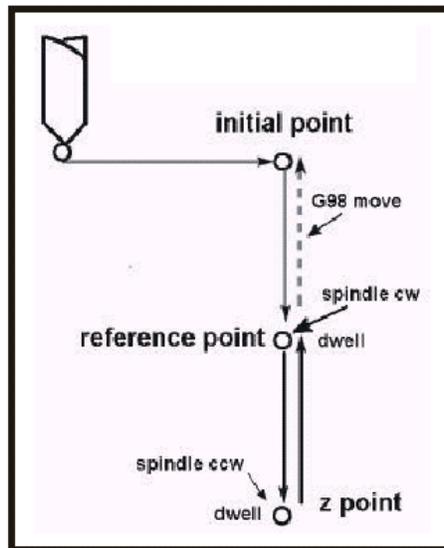
L: Количество повторений

P: Задержка в секундах на конечной глубине отверстия

Q: Задержка на R плоскости после выхода

ПРИМЕР ПРОГРАММИРОВАНИЯ:

```
G99 G84X-2Y-1Z-0.5Q1R0.1F15.625P.5 X-3 Y-1
G80
G98 G84X-2Y-1Z-0.5Q1R0.1F15.625P.5 X-3 Y-1
G80
```



Tapping Cycle Example

G90/G91 Абсолютный/Относительный режим

Программа перемещения осей может быть написана в относительных или абсолютных координатах. Режим абсолютных координат выбирается автоматически по включению станка или при сбросе СЧПУ. При абсолютном режиме работы (G90), все размеры задаются из нулевой точки детали. Знак + или - координат определяет позицию оси относительно нуля. При относительном режиме (G91), размеры задаются из текущего положения оси. Размер является дистанцией для перемещения. Знак + или - определяет направление движения оси.

СИНТАКСИС:

G90 (Абсолютный режим)

G91 (Относительный режим)

ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ:

```
N020 G90 G0 X0 Y0
N025 G01 X0.5
N030 X1.125 Y2.25
```

G92 Задание системы координат

Функция позволяет установить положение оси к программируемому значению.

После вывода в ноль осей системы координат их позиция становится равной нулю. Эта G функция позволяет присвоить осям любое значение положения в точке.

СИНТАКСИС: G92 X__Y__Z

ПРИМЕР ИСПОЛЬЗОВАНИЯ:

G92 X10 Y20 Z1

G92.1 Отмена задания системы координат

Эта функция отменяет действие G92, возвращает к уставкам системы координат (положения осей) по умолчанию.

G94/G95 Подача в ММ/МИН и ММ/ОБ

G94 подготовительная функция определяет значение подачи в мм/мин. G95 подготовительная функция определяет значение подачи в мм/мин. G94 и G95 функции являются модальными и отменяются друг другом. Режим устанавливаемый G94 активен по включению, по сбросу УЧПУ и коду M30.

СИНТАКСИС: G94/G95

ADV400 - G/M/T список кодов (токарная обработка)

G-функци

G00 Позиционирование быстрым ходом

G01 Линейная интерполяция

G02 Круговая интерполяция, по часовой стрелке

G03 Круговая интерполяция, против часовой стрелки

G04 Пауза

G09 Точный останов

G17 XY Плоскость компенсации

G18 ZX Плоскость компенсации

G19 YZ Плоскость компенсации

G25 Определение скорости вращения шпинделя выключить

G26 Определение скорости вращения шпинделя включить

G28 Выход в нулевую. точку

G29 Возврат из нулевой точки

G32 Нарезание резьбы

G40 Выключить коррекцию радиуса инструмента

G41 Включить коррекцию радиуса инструмента справа

G42 Включить коррекцию радиуса инструмента слева

G50 Задание системы координат

G50.1 Отмена задания системы координат

G52 Задание локальной системы координат

G61 Режим точного останова

G64 Режим непрерывной обработки

G74 Поиск нуля станочной системы координат для оси

G76 Цикл многозаходного нарезания резьбы

G80 Отмена набранного цикла

G83 Цикл глубокого сверления отверстий

G90 Программирование в абсолютных координатах

G91 Программирование в относительных приращениях

G96 Поддержание постоянной скорости резания включить

G97 Поддержание постоянной скорости резания выключить

G98 Задать рабочую подачу в мм/мин

G99 Задать рабочую подачу в мм/об

M-функции

M00 Останов отработки программы

M01 Останов отработки программы по условию

M03 Вращение шпинделя по часовой стрелке

M04 Вращение шпинделя против часовой стрелке
M05 Останов шпинделя

M08 включить СОЖ
M09 выключить СОЖ

M19 Ориентация Шпинделя

M30 Окончание программы

M50 Переключение Шпиндель к С ось
M51 Переключение С ось к Шпиндель

M98 Вызов подпрограммы

T-код

Tmmnn делает инструмент с номером mm и коррекцией nn активным

ADV400 - G/M/T список кодов (токарная обработка)

M-коды

M00 Безусловный останов отработки программы

Безусловный останов отработки технологической программы в текущем кадре.
Состояние станка не изменяется пока не будет нажата клавиша RESET .

M01 Остановка отработки программы по условию

Аналогична команде M00 но необходимо установить условие для M01

ПРИМЕР:

X-1.25

X-1.

G80

M1 (опциональный останов по M1)

M03 Вращение шпинделя по часовой стрелки

Вращение шпинделя по часовой стрелке используя S слово

ПРИМЕР:

```
...  
N30 G54 G0 X-3.7185 Z-.1649 N40  
S5000 M3  
N50 G01 x0 z1  
...
```

M04 Вращение шпинделя по часовой стрелки

Вращение шпинделя по часовой стрелке используя S слово

M05 Останов шпинделя

Останов шпинделя

ПРИМЕР:

```
...  
N1945 M5  
N1947 G4 X2.  
N1950 M2  
...
```

M08 Включить СОЖ

Включить СОЖ

ПРИМЕР:

```
...  
G54  
M8  
T0101  
...
```

M09 Выключить СОЖ

Выключить СОЖ

ПРИМЕР:

```
...  
X-4.1657Z-5.4552  
G2X-4.2073Z-5.4421I-0.0056K0.0547  
G0Z0.5M5M9  
...
```

M19 Ориентация шпинделя

M19 должна использоваться только в режиме C-оси (смотри M50).

M19 имеет две функции.

M19 без аргумента выполняет выход в ноль для оси C

M19 с C аргументом выполняет референцирование (выход в ноль) оси C, с параметрами выхода в ноль заданными в странице установок машины.

ПРИМЕР:

```
...  
M05
```

M50
M19
M19 C45
...

M30 Окончание технологической программы

Окончание технологической программы

ПРИМЕР:

...
Z.5M5M9
G90G0M5M9
X0Z0
M30

M50 Переключение Шпиндель к С-ось

Объявить шпиндель осью С

ПРИМЕР:

...
M04 S1000
...
M05
M50
M19
G00 X10 C90
Y10
M51
M03 S3000
...

M51 Переключение С оси к Шпинделю

Переключает ось С в режим шпинделя

ПРИМЕР:

...
M04 S1000
...
M05
M50
M19
G00 X10 C90
Y10
M51
M03 S3000
...

M98 Вызов подпрограммы

Загружает и исполняет технологические подпрограммы определяемые номером подпрограммы P и количеством повторений подпрограммы L

M98 P__ L__

Команда требует чтобы подпрограмма с номером определенным символом P существовала в ЧПУ(см секцию ПОДПРОГРАММЫ в Руководстве пользователя ADV400).

ПРИМЕР:

```
;;LOOP.NC вызывает подпрограмму номер 12 100 раз
G04X1
M98 P12 L100
G04X2
M30
```

T-Коды

Формат T-кода: Tmmnn

mm определяет номер инструмента для ЧПУ. nn определяет номер корректора для инструмента (геометрия, износ и радиус инструмента в случае его коррекции).

ПРИМЕР:

```
T0101 (вызывает инструмент 1 корректором1)
T0304 (вызывает инструмент 3 корректором4)
```

G-Коды

G00 позиционирование быстрым ходом

Эту функцию используют для позиционирования инструмента из текущей позиции в заданную на максимально возможной подаче для всех осей с. G00 принадлежит к 01 группе модальных кодов. И действует до тех пор пока другая функция из 01 группы не будет запрограммирована. Позиционирование быстрым ходом не выполняет интерполяции перемещения поэтому оси движутся несогласованно. Каждая ось имеет свою скоростную рампу. Каждая ось может иметь свою дистанцию перемещения. Ось с максимальным временем перемещения (расстояние /подача) закончит перемещение последней и по окончании движения кадр будет считаться выполненным. При быстрых перемещениях поддержание постоянной контурной подачи невозможно. Максимальная подача для осей устанавливается параметром maxRapid в файле инициализации {machine-type}.cnc. CNC будет использовать эти значения для определения I переменных в контроллере PMAC (Ix22, Ix16, Ix50).

СИНТАКСИС: G00X__Z__

ПРИМЕР:

N005 G54 G20 G90 G40 G80

N010 S2500 M03

N015 G55

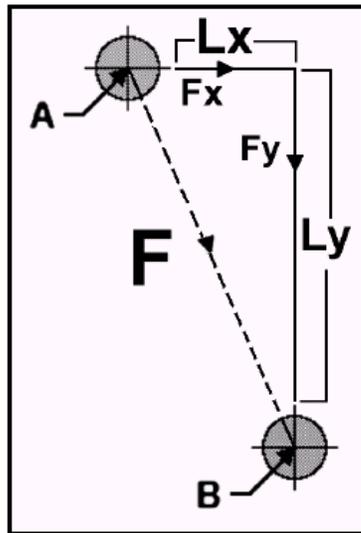
N020 G90 G0 X0 Z0 (абс, переместится на быстром ходу в X0 ,Y0)

G01 Линейная интерполяция

Инструмент перемещается линейно из текущей позиции в заданную с помощью кадра содержащего G01 функцию . Управление сегментами интерполяции выполняется с помощью параметра I13 PMAC . Скорость перемещения инструмента задается с помощью модального слова F и является векторной величиной пути инструмента.

$$F_x = F * \frac{L_x}{\sqrt{L_z^2 + L_x^2}}; F_z = F * \frac{L_z}{\sqrt{L_z^2 + L_x^2}}$$

Линейные перемещения могут смешиваться с последующими кадрами если кадр с G01 содержит Паузу (G04) или Точный останов (G09) после выполнения кадра контроллер остановит подачу до нуля и смешивания кадров не произойдет. Если модальный режим точного останова G61 активен смешивания кадров не будет происходить до программирования G64 . G01 принадлежит 01 группе модальных кодов. Она отменяется друго й функцией этой группы



СИНТАКСИС: G01X__Z__F__

ПРИМЕР:

N030 X1.125 Z2.25

N040 G61 G1 Z-.02 F20 режим точного останова, линейное врезание со скоростью 20 мм/мин)

N050 G64 G3 X0.5 Z2.0 R0.375

G02 Круговая интерполяция по часовой стрелке

Круговая интерполяция использует данные содержащиеся в кадре для перемещения инструмента по дуге окружности в направлении вращения часовой стрелки величиной до 360 градусов. Подача с которой перемещается инструмент определяется словом F, и является касательным вектором в плоскости интерполяции:

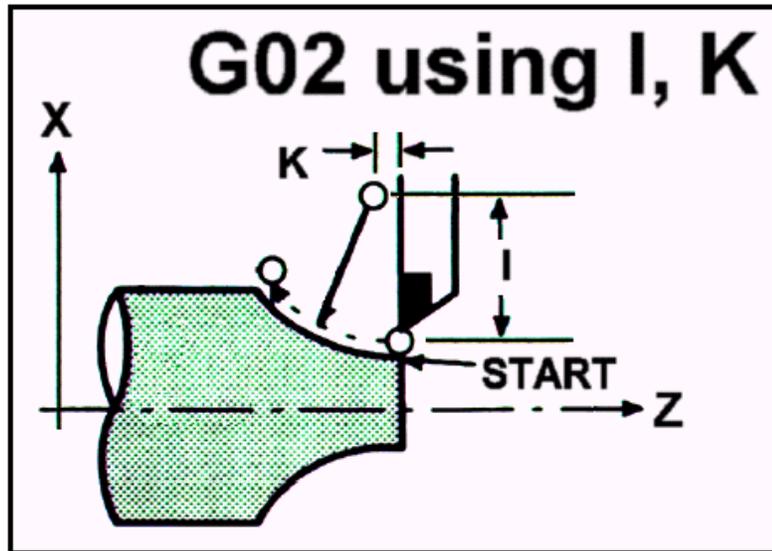
$$F_t = \sqrt{f_x^2 + f_y^2}.$$

Обработка окружностей определяется заданием трех частей информации системе ЧПУ:

НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА дуги

КОНЕЧНАЯ ТОЧКА дуги

ЦЕНТР ДУГИ



НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА определяется предшествующим кадром к кадру содержащему G02 функцию, обычно с помощью G01 или G00 функций. КОНЕЧНАЯ ТОЧКА определяется координатами осей заданными в кадре с G02 функцией. ЦЕНТР ДУГИ определяется с помощью I, J и K переменных (векторные приращения из начальной точки) или с помощью R переменной в кадре с G02 функцией. Окончательный формат кадра с G02 функцией должен содержать информацию о координатной плоскости обработки дуги. Это выполняется с помощью использования специальных G функций (G17,G18,G19) и переменных I, J, и K.

- G17 (XY - плоскость) переменная I для оси X переменная J для оси Y
- G18 (XZ - плоскость) переменная I для оси X переменная K для оси Z
- G19 (YZ - плоскость) переменная J для оси Y переменная K для оси Z

Векторными приращениями I, J и K обозначают расстояние от начальной точки дуги до ее центра. Для обработки четверти окружности или галтели значения I, J и K могут быть легко вычислены. G17 (XY - плоскость) действует по умолчанию при включении станка. Если в кадре содержащем G02 будет запрограммирована только одна ось то будет выполнена винтовая интерполяция. С подачей по оси:

F x (длина оси / длина дуги).

СИНТАКСИС:

[G18]G02X Z I K F
 [G18]G02X Z R F

ПРИМЕР:

N040 G61 G1 Z-.02 F20

N050 G64 G2 X0.5 Z2.0 R0.375 (непрерывная обработка, окружность по часовой стрелке)

N060 G1 Z1.5625

G03 Круговая интерполяция против часовой стрелки

Круговая интерполяция использует информацию в кадре для перемещения инструмента по дуге против часовой стрелки на расстояние до 360 градусов. Подача перемещения инструмента определяется словом F .

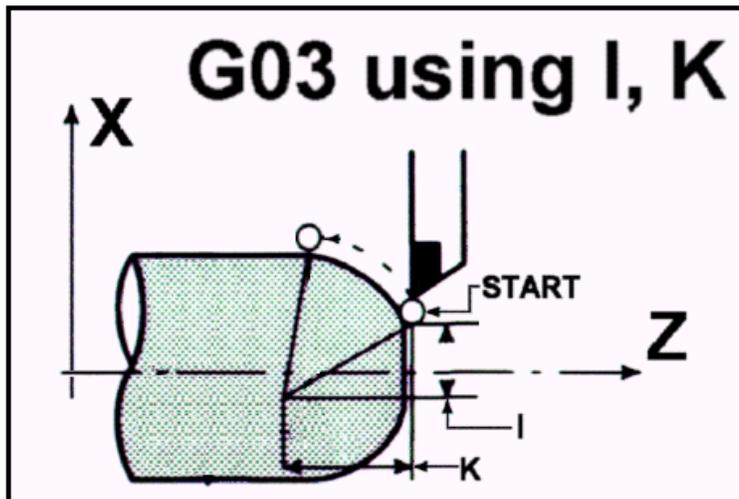
$$F_t = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} .$$

Все окружности задаются в СЧПУ с помощью программирования трех частей информации:

НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА дуги

КОНЕЧНАЯ ТОЧКА дуги

ЦЕНТР ДУГИ



НАЧАЛЬНАЯ ТОЧКА определяется предшествующим кадром к G03 ,обычно содержащем G01 функцию. КОНЕЧНАЯ ТОЧКА определяется X и Y координатами в кадре содержащем G03

- Плоскость. Центр дуги определяется I, J и K значениями (векторными приращениями из начальной точки) , или R значением в кадре с G03 . Полный формат кадра для

G03 функции должен отражать плоскость для обработки дуги. Что выполняется использованием G кода определяющего плоскость и адресные символы I, J, и K.

G17 (XY - плоскость) переменная I для оси X переменная J для оси Y

G18 (XZ - плоскость) переменная I для оси X переменная K для оси Z

G19 (YZ - плоскость) переменная J для оси Y переменная K для оси Z

Векторными приращениями I, J и K обозначают расстояние от начальной точки дуги до ее центра. Для обработки четверти окружности или галтели значения I, J и K могут быть легко вычислены. G17 (XY - плоскость) действует по умолчанию при включении станка. Если в кадре содержащем G03 будет запрограммирована только одна ось то будет выполнена винтовая интерполяция. С подачей по оси:

F x (длинна оси / длинна дуги).

СИНТАКСИС:

[G18]G03X__Z__I__K__F__

[G18]G03X__Z__R__F__

ПРИМЕР:

N4 G0 G90 G18 S500 M3

N5 X0

N6 Z.1 M8

N7 G03 I1 K1 X2 F150

G04 Пауза

Когда программируется в кадре расположенным после кадров с перемещениями к примеру G00, G01, G02 или G03, перемещение всех осей будет оставлено на величину времени заданную с помощью P X переменной в секундах. Величина паузы может лежать в диапазоне от .001 до 99999.999 секунд. Если величина паузы не задана в таком случае будет применяется значение 0 секунд.

СИНТАКСИС: G04X__

ПРИМЕР:

N4 G0 G90 S500 M3

N5 X0

N6 Z.1 M8

N7 G04 X10 (пауза 10 секунд)

G09 Точный останов

Функция вызывает останов перемещения осей в конце блока.Эту функцию используют для прекращения совмещения движения текущего и последующего кадров(т.е. для обработки острых углов). G09 является немодальной функцией. Она активна только для текущего кадра (см G61 для модального точного останова).

СИНТАКСИС: G09

ПРИМЕР:

N030 X1.125 Z2.25

N040 G1 Z-.02 F20 G09 (точный останов, линейное врезание)

N050 G64 G3 X0.5 Z2.0 R0.375

G17/G18/G19 (XY/ZX/YZ) Выбор плоскости коррекции

Когда ведется обработка дуг окружности с использованием X и Y координат, плоскость XY ,активируемая функцией G17, должна быть активна . G17 активна по умолчанию при включении СЧПУ.Когда ведется обработка дуг окружности с использованием Z и X координат ,плоскость ZX ,активируемая функцией G18, должна быть активна . Когда ведется обработка дуг окружности с использованием Y и Z координат функция G19, должна быть активна .

СИНТАКСИС: G18

ПРИМЕР:

```
N4 G0 G90 G18 S500 M3
N5 X0
N6 Z.1 M8
N7 G03 I1 X2 F150.
```

G25 Определение скорости шпинделя-выключить

Реализация функции может зависеть от типа станка.Ее доступность предоставляется системным интегратором. В общем G25 сбрасывает флаг, SPND_SPEED_DETECT. Система ЧПУ в этом случае не будет сравнивать заданную скорость вращения шпинделя с текущей.

СИНТАКСИС: G25

G26 Определение скорости шпинделя-включить

Реализация функции может зависеть от типа станка. Ее доступность предоставляется системным интегратором.В общем G26 устанавливает флаг SPND_SPEED_DETECT. СЧПУ не будет выполнять следующий кадр пока скорость вращения шпинделя не достигнет заданного значения. Состояние выполнения функции доступно для чтения с помощью CS_SPND_AT_SPEED и CS_SPND_AT_ZERO флагов.

СИНТАКСИС: G26

G28 Выход в нулевую точку

С этой функцией, инструмент выводится в нулевую точку станка через промежуточную точку(ПТ) заданную в кадре (X__Z__ -промежуточная точка). ПТ сохранятся для дальнейшего использования совместно с функцией G29.

СИНТАКСИС: G28 X__Z__

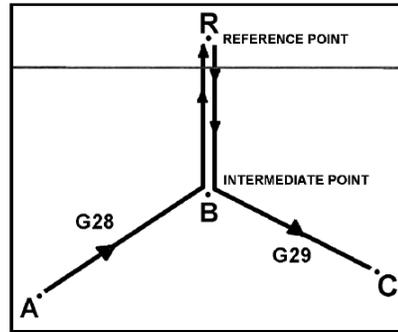
ПРИМЕР:

```
N4 G0 G90 S500 M3
N5 G28 X0 Z.1
```

G29 Возврат из нулевой точки

Инструмент перемещается к точке определенной в кадре через ПТ сохраненную с помощью G28. Перемещения выполняемые по G28 и G29 показаны графически на рисунке снизу.

СИНТАКСИС: G29 X__Z__



G32 Нарезание резьбы

Нарезание резьбы повторяется по одинаковому пути перемещения инструмента выполняя черновую и чистовую обработки для винта (шаг = E). Нарезание начинается по определению переключающего сигнала (как правило сигнал канала C), резьбу выполняют с строго определенной точки и с неизменным путем движения резца . Скорость шпинделя должна оставаться постоянной как при черновой так и чистовой обработках. если не соблюдать это условие то корректное выполнение нарезания резьбы невозможно.Корректор рабочих подач должен быть установлен на величину 100%. Текущая подача зависит от скорости шпинделя и шага винта следующим образом:

$$F=S \cdot E$$

СИНТАКСИС: G32X__Z__F__E__

ПРИМЕР:

N4 G0 G90 S500 M3

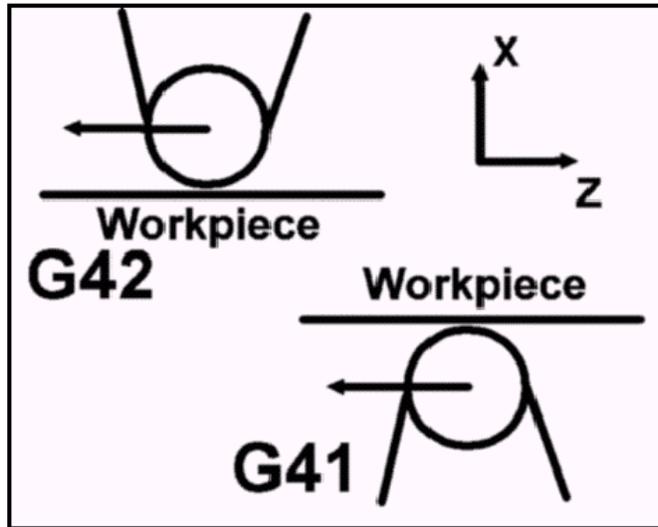
N5 G32 X0 Z1.0156 F25 E.125

G40/G41/G42 Компенсация радиуса инструмента

При обработке контуров из линий и дуг существует зависимость расположения нормали инструмента к обрабатываемой поверхности от направления обработки и угла поворота шпинделя ,технолог должен соблюдать взаимное расположение инструмента и обрабатываемой поверхности, с учетом смещения необходимого для получения заданных размеров.Для вычисления эквидистанты (пути центра инструмента) требуются поверхностные нормали и касательные к кривым.Функция коррекции на радиус опеределяет мгновенные нормали к поверхности, касательные к кривым и выполняет расположение и смещение инструмента автоматически.

СЧПУ будет смещать нормаль инструмента по касательной к поверхности детали с учетом направления движения инструмента в плоскости коррекции.Что позволяет технологю выполнить компенсацию обработки профиля детали без необходимости пересчета траектории и изменения технологической програмы.

Максимально важно следить за тем где располагался инструмент до включения коррекции радиуса инструмента . РМАС-НС не будет производить коррекцию если перемещение не имеет векторных составляющих в активной плоскости коррекции.



G40 - Отмена компенсации

G41 - Коррекция на радиус инструмента слева от контура

G42 - Коррекция на радиус инструмента справа от контура

При активации коррекции на радиус (G41/G42), необходимо тщательно следить за перемещениями подводящими инструмент к детали или от нее происходящими в плоскости коррекции. При активации, инструмент переместится на вектор равный сумме величин смещения и радиуса в активной плоскости. Коррекция должна активироваться лишь при врезании резца перпендикулярно к элементу контура детали. Кроме этого центр резца должен располагаться как минимум на величину ее радиуса от заготовки. Коррекция радиуса резца является модальной функцией и она будет активной до тех пор пока функция отмены не будет запрограммирована.

1. Выполнить перемещение с нулевым компонентом в плоскости коррекции до активации функции
2. Выполнить начальные перемещения осей с ненулевым компонентом в плоскости (G18), в или сразу после кадра с G41, G42. С этими перемещениями будет выполнена настройка коррекции

Замечание

Перемещение содержащее нулевой компонент в плоскости коррекции будет интерпритироваться как неявная отмена коррекции (с соответствующей настройкой осей).

Технолог должен учитывать эту последовательность при перемещениях вне плоскости коррекции. Перемещение чей векторный компонент в плоскости коррекции параллелен последнему перемещению но направлен в противоположную сторону интерпритируется как перемещение не принадлежащее плоскости коррекции

При отмене коррекции радиуса инструмента (G40) должно быть принято во внимание следующее условие СЧПУ не будет отменять коррекцию до тех пор пока не будет выполнен кадр содержащий ненулевой компонент в плоскости коррекции НЕ ОТМЕНЯЙТЕ коррекцию на кадре который является элементом контура обрабатываемой детали. Отмена коррекции может быть выполнена при одно или двухосевом перемещении. Диаметр инструмента сохраняется в СЧПУ оператором на странице содержащей данные на инструменты.

Замечание:

Длина инструмента и его диаметр назначаются на один номер корректора. Параметры коррекции берутся из сохраненной величины диаметра корректора и с его помощью вычисляется текущее смещение пути инструмента от заданного. Из за функции lookahead необходимо соблюдать условие: вызову функций коррекции не должны перпятствовать предыдущие перемещения.

Требования для задания коррекции

Для задания коррекции инструмента необходимо определить несколько параметров. Первый-плоскость коррекции, определяется спомощью G17/G18/G19. Для примера, функция G17, создает вектор параллельный оси z и направленный в противоположную сторону, который описывает плоскость ху с возможностью коррекции справа/слева от контура. (G17 так же задает плоскость для выполнения круговой интерполяции.) Величина коррекции вводится в таблице инструментов и активируется при вызове инструмента с помощью Tnmmn функции. Еденицы измерения радиуса аналогичны x, y, и z-осевым еденицам. Нулевое и отрицательное значения для радиуса так же возможны. Направление коррекции определяется с помощью G41/G42. Как упоминалось выше, коррекция активируется RS-274 G-кодами G41 и G42 и выключатся G40 соответственно.

Как РМАС вводит коррекцию

Изменения в коррекции радиуса вводятся до скорректированных перемещений осей. Изменениями являются включение/выключение коррекции и изменении радиуса. Все изменения коррекции обрабатываются аналогично изменениям радиуса. При выключении коррекции радиус инструмента приравнивается к нулю. При изменении направления коррекции (слева на право или наоборот), конечная точка перемещения изменяется (увеличивается или сокращается) так что следующее перемещение начнется на соответствующей стороне угла. Траектория перемещения к этой стороне не изменится. При изменении корекции при линейных перемещениях, выход на скорректированный путь будет осуществлен по диагонали. При изменении корекции в перемещениях по дуге, выход на скорректированный путь будет осуществлен по спирали. .

Скорость скорректированных перемещений

Скорость центра инструмента остается равной заданой словом F. При перемещениях по дуге, граничная скорость инструмента (скорость части инструмента контактирующего с деталью) будет отличаться от программируемой на величину $R_{инструм}/R_{дуги}$.

Обработка внутренних углов

При обработке внутренних углов СЧПУ производит смешивание кадров. Большее значение времени разгона ведет к большему значению скругления угла. (Скругление угла начинается и заканчивается на расстоянии $F \cdot T_A / 2$ от величины коррекции) При задании останова на внутреннем угле РМАС остановится на скорректированной траектории.

Обработка внешних углов

Для внешних углов, РМАС вводит дополнительное перемещение по дуге для перемещения вокруг угла. Начальные и конечные точки для дуги определяются смещение от заданных точек, перпендикулярно траектории на каждой стороне угла на величину радиуса фрезы. Центр дуги располагается на заданной угловой точке. (Внешние углы с величиной менее 1 градуса таким образом не обрабатываются. Они смешиваются с последующей траекторией используя смещение угла TA и TS.) Когда происходит останов при обработке внешнего угла (т.е. команды Step, Quit, или DWELL), РМАС добавит перемещение по дуге вокруг угла до остановки. .

СИНТАКСИС:

```
G41/G42 X__Z__F__
G40X__Z__F__
```

ПРИМЕР:

```
N4 G17 T0101
N5 G01 G41 X10 Z-1
```

G50 Задание системы координат

Эта функция позволяет изменить положение осей к программируемому значению .

После выхода в ноль система координат располагается в нулевой точке.

Эта функция позволяет изменить индикацию положения осей .

Так же параметр S_ позволяет ограничить максимальную скорость шпинделя для функции поддержания постоянной скорости резания G96 .

СИНТАКСИС: G50 X__Z__S__

ПРИМЕР:

```
G50 X10 Z1
G50 S2500
```

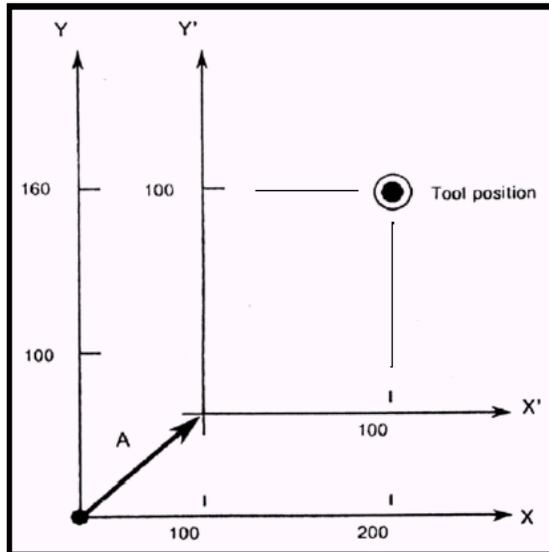
G50.1 Отмена задания системы координат

Эта функция отменяет действие G50, возвращая систему координат (индикацию положение осей) действующую по умолчанию

G52 Задание локальной системы координат

При программировании в системе координат детали иногда удобно иметь систему координат общую для всех систем координат детали. Такая система координат (СК) называется локальной координатной системой. Она определяется с помощью функции G52. Локальная СК (X'Y') будет смещена от СК детали (XY) на вектор (A) который оперделит новое положение инструмента. Объявление Локальной СК эквивалентно команде позиционирования с помощью G52 в кадре (G52X100Y100). Когда Локальная СК объявлена, перемещения задаются только в абсолютном режиме (G90) внутри локальной системы координат. Локальная СК может быть изменена объявлением нулевой точки новой локальной системы координат в системе координат детали

Для отмены локальной системы и работы в системе координат детали необходимо определить G52 с нулевым значением.

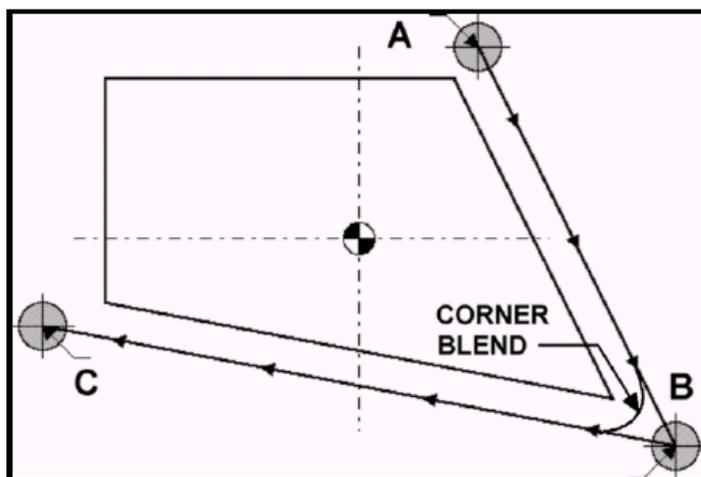


СИНТАКСИС: G52X__Z__

ПРИМЕР:
 N4 G0 G90 S500 M3 N5
 G52 X.0157 Z0

G61 Режим точного останова

Вызывает остановку между кадрами при этой функции не происходит скругления углов (т.е происходит обработка острых углов) и смешивания кадров. При активации G61, происходит замедление скорости подачи до нуля в конце каждого кадра. G61 активна до программирования G64 (режим непрерывной обработки). Непрерывная обработка (G64) активна по умолчанию..



Синтаксис: G61

G64 Режим непрерывной обработки

При программировании G64, замедление в конце каждого кадра не выполняется и обработка продолжается непрерывно (т.е происходит смешивание текущего кадра со следующим).

Функция отменяется командой G61 (точный останов). Однако останов подачи до нуля в кадре выполняется в следующих случаях:

Режим позиционирования (G00)

Кадр с точным остановом (G09)

Следующий кадр не содержит перемещений

СИНТАКСИС: G64

G74 Поиск нуля станочной системы координат для оси

Эта функция позволяет выполнить выход в ноль оси в течении выполнения программы.

ПРИМЕР:

G74 X0

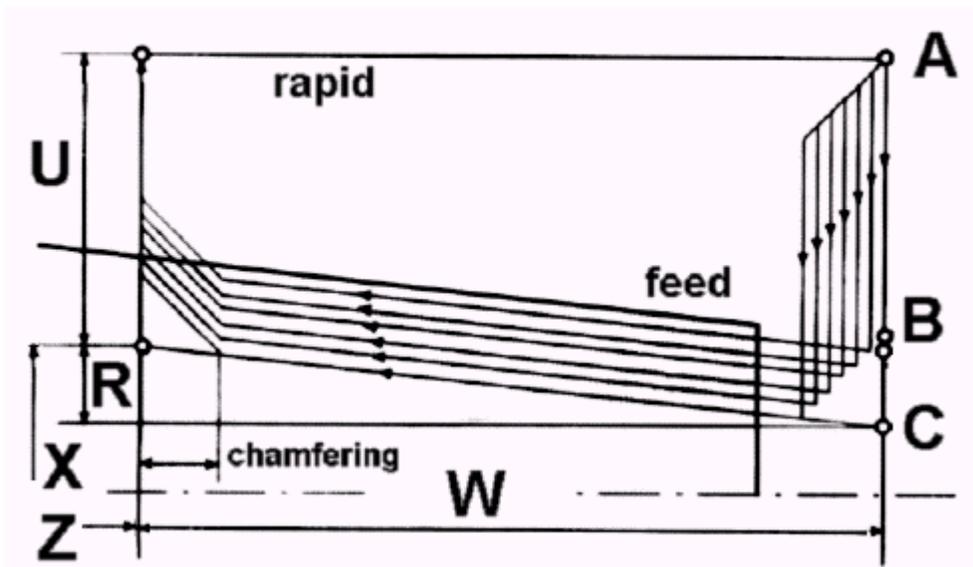
G74 Z0

СИНТАКСИС: G74 X__ G74 Z__

G76 Цикл многозаходного нарезания резьбы

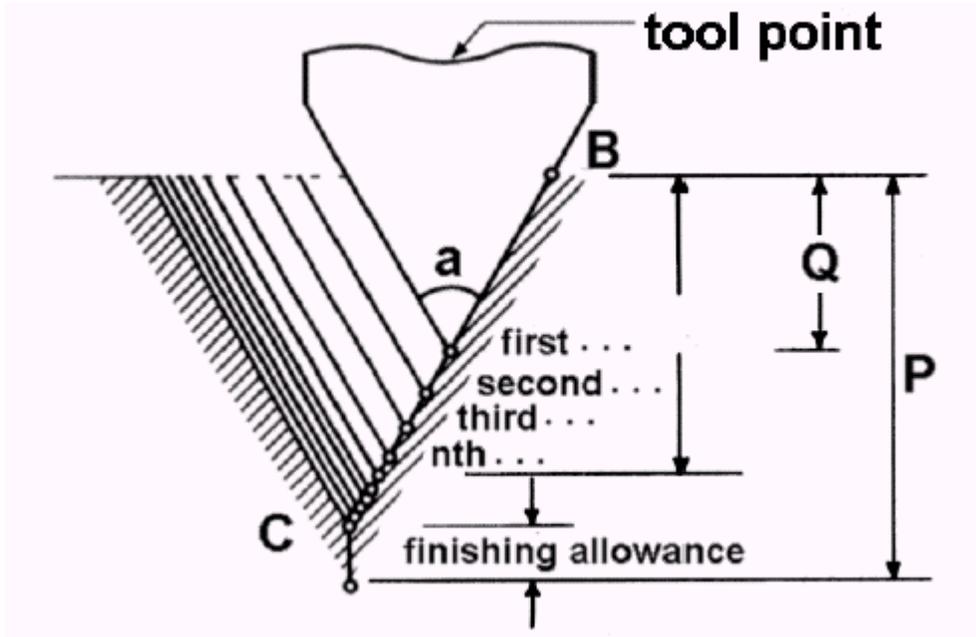
В подготовительном кадре с G76 необходимо присвоить переменной R три значения в следующем порядке: число финишных выхаживаний, величина фаски, и угол заточки резца. Каждое значение должно задаваться с помощью двух цифр чтобы в конечном итоге получить 6 цифр. Число финишных выхаживаний задается от 01 до 99. Величина фаски задается в зависимости от величины шага (параметр F) и может быть установлена от 00 до 99 используя приращение в 0.1 величины шага на каждую единицу. Угол заточки резца может иметь шесть стандартных значений : 80, 60, 55, 30, 29, и 00. Припуск задается параметром R. Q - недоработка. Когда глубина врезания одного цикла становится меньше величины недоработки считается что черновая обработка резьбы закончена.

FIGURE A:



В обрабатывающем кадре с G76 конусность резьбы задается с помощью параметра R . Глубина резьбы задается P параметром. Глубина первого врезания задается Q. Шаг резьбы определяется F параметром.

FIGURE B:



СИНТАКСИС:

G76 P__Q__R__ (подготовительный кадр)

G76 X__(U__)Z__(W__)P__Q__R__F__ (обрабатывающий кадр)

G80 Отмена набранного цикла

Отмена всех активных набранных циклов.

G83 Цикл глубокого сверления отверстий

Когда задан этот цикл, инструмент располагается в заданной координате X на быстром ходу, далее так же на быстром ходу следует к значению R. После чего выполняется обычное сверление на заданной подаче на глубину K от значения R. После чего инструмент возвращается с низа отверстия на быстром ходу к значению R.

После чего инструмент опускается на быстром ходу на величину глубины последнего сверления плюс R параметр. После чего снова выполняется обычное сверление на глубину K относительно предыдущего засверливания. И снова инструмент возвращается на быстром ходу к значению R. Этот процесс повторяется до тех пор пока конечная глубина отверстия по Z не будет достигнута. Этот цикл позволяет осуществить удаление стружки из отверстия .

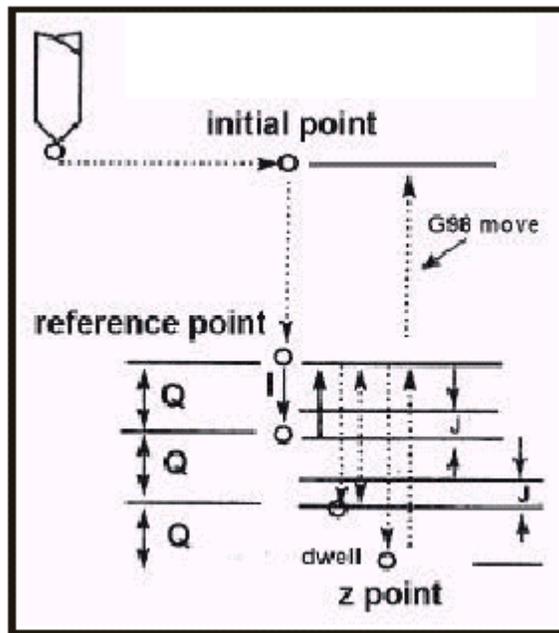
Точкой возврата из цикла по Z является значение Z при вызове цикла, если G98 режим активен. Или же возвратной точкой по Z будет значение R определенное с помощью G83 если G99 режим активен. Этот цикл будет исполняться в каждом кадре который содержит перемещение по X пока не будет запрограммирована функция отмены G80 .

СИНТАКСИС: G83X__Z__R__F__L__K__

X: координата центра отверстия по X

Z: Глубина отверстия
 R: безопасная плоскость по Z
 F: Рабочая подача
 L: Число повторений
 K: Начальная глубина

ПРИМЕР:
 G83X-2Y-IZ-0.600K0.150R0.1F25 G80
 G98
 G83X-2Y-1Z-0.600K0.150R0.1F25 G80



Deep Hole (Peck) Drilling Cycle Example

G90/G91 Абсолютный/Относительный режим

Программа перемещения осей может быть написана в относительных или абсолютных координатах. Режим абсолютных координат выбирается автоматически по включению станка или при сбросе СЧПУ. При абсолютном режиме работы (G90), все размеры задаются из нулевой точки детали. Знак + или - координат определяет позицию оси относительно нуля. При относительном режиме (G91), размеры задаются из текущего положения оси. Размер является дистанцией для перемещения. Знак + или - определяет направление движения оси.

СИНТАКСИС:

G90 Абсолютный режим
 G91 Относительный режим

ПРИМЕР:

N020 G90 G0 X0
N025 G43 Z0.25 H1
N030 X1.125 Z2.25

G96/G97 Поддержание постоянной скорости резания

В этом режиме (G96), скорость вращения шпинделя меняется в реальном времени так что скорость резания остается постоянной. Это значит что угловая скорость шпинделя обратно пропорциональна расстоянию между режущей кромкой инструмента и центром шпинделя. S__ параметр после G96 задает скорость резания (м/минуту). S__ параметр после G97 задает скорость шпинделя после окончания режима поддержания постоянной скорости (ППСР).

режим ППСР активируется G96. G97 отменяет режим ППСР.

СИНТАКСИС: G96/G97

G96 S__ G97 S__

G98/G99 Подача в ММ/МИН и ММ/ОБ

The G98 preparatory function code specifies the feed rate in terms of vector per unit time. The G99 preparatory function code specifies feed rate in terms of vector feed per spindle revolution. The G98 and G99 preparatory functions are modal and remain in effect until replaced by the opposite code. The mode is set to G98 by power on, data reset and the M30 code.

СИНТАКСИС: G98/G99