

СТАНКИ

<https://stanok.com.ru/>

s@stanok.com.ru

+79807000802

stanok.com.ru

СТАНКИ

<https://stanok.com.ru/>

s@stanok.com.ru

+79807000802

SYNTEC

Руководство по программированию фрезерного станка

Производитель: SYNTEC

Дата: 17.09.2014

Версия: 1.03 BETA (Русская версия)

01		2001/07/01		Версия 8.6
02	G87	2006/04/21		Версия 8.7
03	G84	2006/05/09		Версия 8.8
04	G73-G89 Z, R	2006/05/25		Версия 8.9
05	G65 G66 G67	2006/07/18		Версия 8.10
06	G50 G51 Стр. 59	2006/10/12		Версия 8.11
07	G05, G06.2	2008/11/17		Версия 8.12
08		2010/4/20		Версия 8.13
09		2012/01/02		Версия 8.14
10	G05.1	2012/08/02		Версия 8.15

stanok.com.ru

Содержание

1	Описание функций G кодов.....	1
1.1	Перечень G кодов.....	1
1.2	Описание G кодов.....	3
1.2.1	G00: ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ.....	3
1.2.2	G01: ЛИНЕЙНАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ.....	4
1.2.3	G02/G03: КРУГОВАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ.....	6
1.2.4	G02/G03: ВИНТОВАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ.....	10
1.2.5	G04: Выдержка.....	12
1.2.6	G05: Высокоскоростная высокоточная интерполяция.....	13
1.2.7	G05.1 Сглаживание траектории.....	14
1.2.8	G06.2 Интерполяция NURBS-кривыми.....	17
1.2.9	G09/G61: ТОЧНЫЙ ОСТАНОВ.....	19
1.2.10	G10: ВВОД ПРОГРАММИРУЕМЫХ ДАННЫХ.....	20
1.2.11	КОМАНДНЫЙ РЕЖИМ G15/G16 ПОЛЯРНЫХ КООРДИНАТ.....	21
1.2.12	G17/G18/G19: ВЫБОР ПЛОСКОСТИ.....	24
1.2.13	G28: ВОЗВРАТ В БАЗОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.....	25
1.2.14	G29: ВОЗВРАТ ИЗ БАЗОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ.....	26
1.2.15	G30: ВОЗВРАТ ВО ВТОРОЕ, ТРЕТЬЕ И ЧЕТВЕРТОЕ БАЗОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.....	27
1.2.16	G31: ФУНКЦИЯ ПОДАЧИ СИГНАЛА ПРОПУСКА.....	28
1.2.17	G33: ВИНТОВАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ.....	30
1.2.18	G40/G41/G42: КОРРЕКЦИЯ НА РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ.....	32
1.2.19	G43/G44/G49: КОМПЕНСАЦИЯ ДЛИНЫ ИНСТРУМЕНТА.....	39
1.2.20	G51/G50: МАСШТАБИРОВАНИЕ.....	42
1.2.21	G51,1/G50,1: ПРОГРАММИРУЕМОЕ ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ.....	43
1.2.22	G52: ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ.....	47
1.2.23	G53: ВЫБОР СИСТЕМЫ КООРДИНАТ СТАНКА.....	50
1.2.24	G54...G59.9: ВЫБОР КООРДИНАТ ЗАГОТОВКИ.....	51
1.2.25	G64 РЕЖИМ РЕЗАНИЯ.....	53
1.2.26	G65: ПРОСТОЙ ВЫЗОВ.....	54
1.2.27	G66/G67: ВЫЗОВ МАКРОПРОГРАММЫ.....	55
1.2.28	G68/G69: ПОВОРОТ КООРДИНАТ.....	56
1.2.29	G70/G71: НАСТРОЙКА ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ ДЮЙМОВОЙ/МЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.....	59
1.2.30	Функция выполнения цикла:.....	60
1.2.31	G73: ЦИКЛ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ГЛУБОКОГО СВЕРЛЕНИЯ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ ВЫВОДОМ СВЕРЛА.....	62
1.2.32	G74: ЦИКЛ НАРЕЗАНИЯ ЛЕВОЙ РЕЗЬБЫ.....	64
1.2.33	G76: ЦИКЛ ТОНКОГО РАСТАЧИВАНИЯ.....	66
1.2.34	G81: ЦИКЛ СВЕРЛЕНИЯ.....	69
1.2.35	G82: ЦИКЛ СВЕРЛЕНИЯ С ВЫДЕРЖКОЙ У ОСНОВАНИЯ ОТВЕРСТИЯ.....	71
1.2.36	G83: ЦИКЛ СВЕРЛЕНИЯ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ ВЫВОДОМ СВЕРЛА.....	73
1.2.37	G84: ЦИКЛ НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБЫ МЕТЧИКОМ.....	75
1.2.38	G85: ЦИКЛ СВЕРЛЕНИЯ.....	79
1.2.39	G86: ЦИКЛ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО СВЕРЛЕНИЯ.....	81
1.2.40	G87: ЦИКЛ ТОНКОГО РАСТАЧИВАНИЯ ЗАДНЕЙ ЧАСТИ.....	83
1.2.41	G88: ЦИКЛ ТОНКОГО РАСТАЧИВАНИЯ В ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ.....	86

1.2.42	G89: ЦИКЛ РАСТАЧИВАНИЯ С ВДЕРЖКОЙ У ОСНОВАНИЯ ОТВЕРСТИЯ.....	88
1.2.43	G90/G91: АБСОЛЮТНОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ/ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ С ПРИРАЩЕНИЕМ.....	90
1.2.44	G92: ВВОД СИСТЕМЫ КООРДИНАТ ЗАГОТОВКИ.....	91
1.2.45	G94/G95: ВВОД ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ.....	92
1.2.46	G96/G97: УПРАВЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ЛИНЕЙНОЙ СКОРОСТЬЮ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ПО ПОВЕРХНОСТИ.....	93
1.2.47	G134: ЦИКЛ ВЫСВЕРЛИВАНИЯ ОТВЕРСТИЙ ПО ПЕРИФИРИИ.....	94
1.2.48	G135: ВЫСВЕРЛИВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ ПО ПРЯМОЙ ЛИНИИ ПОД УГЛОМ.....	95
1.2.49	G136: ЦИКЛ ВЫСВЕРЛИВАНИЯ ОТВЕРСТИЯ ПО ДУГЕ.....	96
1.2.50	G137,1: ЦИКЛ ВЫСВЕРЛИВАНИЯ ОТВЕРСТИЯ В ШАХМАТНОМ ПОРЯДКЕ.....	97
1.2.51	Функция инструмента: Команда Т кода.....	98
1.2.52	Функция частоты вращения шпинделя: команда S кода.....	98
1.2.53	Функция обработки окружности.....	98
1.2.54	Функция подачи: команда F кода.....	101
2	Описание M-кода:.....	102

1 Описание функций G кодов

1.1 Перечень G кодов

G код	Функция	Группа	G код	Функция	Группа
G00	Позиционирование		G64	Режим резания	
G01	Линейная интерполяция		G65	Вызов макропрограммы	
G02	Круговая/винтовая интерполяция (по часовой стрелке)		G66	Модальный вызов макропрограммы	
G03	Круговая интерполяция /Винтовая интерполяция (против часовой стрелки)		G67	Отмена модального вызова макропрограммы	
G04	Выдержка, точный останов		G68	Поворот системы координат	
G05	Высокоскоростная и высокоточная интерполяция		G69	Отмена перемещения координат	
G09	Точный останов		G70	Выбор дюймовой системы измерения	
G10	Ввод программируемых данных		G71	Выбор метрической системы измерения	
G15	Отмены команды в полярных координатах		G73	Цикл сверления с периодическим выводом сверла	
G16	Команда в полярных координатах		G74	Цикл обратного нарезания резьбы метчиком	
G17	Выбор плоскости X-Y		G76	Цикл высокоточного сверления	
G18	Выбор плоскости Z-X		G80	Отмена постоянного цикла	
G19	Выбор плоскости Y-Z		G81	Цикл сверления	
G28	Возврат в базовое положение		G82	Цикл сверления с выдержкой у основания отверстия	
G29	Возврат из базового положения		G83	Цикл сверления с периодическим выводом сверла	
G30	Возврат в 2-ое, 3-е и 4-ое базовое положение		G84	Цикл нарезания резьбы метчиком	
G31	Функция пропуска		G85	Цикл сверления	
G33	Нарезание резьбы резцом		G86	Цикл сверления на высокой скорости	
G40	Отмена коррекции на		G87	Цикл высокоточного	

	режущий инструмент			сверления задней части	
G41	Коррекция на режущий инструмент слева от траектории		G88	Цикл высокоточного сверления в полуавтоматическом режиме	
G42	Коррекция на режущий инструмент справа от траектории		G89	Цикл растачивания с выдержкой у основания отверстия	
G43	Компенсация длины инструмента в положительном направлении		G90	Абсолютная команда	
G44	Компенсация длины инструмента в отрицательном направлении		G91	Команда дискретности перемещения	
G49	Отмена компенсации длины инструмента		G92	Настройка системы координат	
G50	Масштабирование		G94	Подача за минуту (мм/мин)	
G51	Отмена масштабирования		G95	Подача при вращении (мм/об)	
G50.1	Отмена программируемого зеркального отображения		G96	Постоянное линейное управление скоростью при обработке поверхности	
G51.1	Программируемое зеркальное отображение		G97	Отмена постоянного линейного управления скоростью при обработке поверхности	
G52	Установка локальной системы координат		G98	Возврат в исходную точку в постоянном цикле	
G53	Установка системы координат станка		G99	Возврат в точку R (базовую точку) в постоянном цикле	
G54	Выбор системы координат 1 заготовки		G13 4	Цикл длины окружности отверстия	
G59	Выбор системы координат 6 заготовки		G13 5	Цикл сверления отверстия под углом	
G61	Режим точного останова		G13 6	Цикл высверливания отверстия по дуге	
			G13 7.1	Цикл высверливания отверстия в шахматном порядке	

- В станке SYNTEC 900M G код используется как стандарт RS274D, отличается только для УЧПУ FANUC 0M для кодов G70, G71, которые соответствуют G20, G21.

1.2 Описание G кодов

1.2.1 G00: ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ

Команда:

G00 X ___Y___Z___;

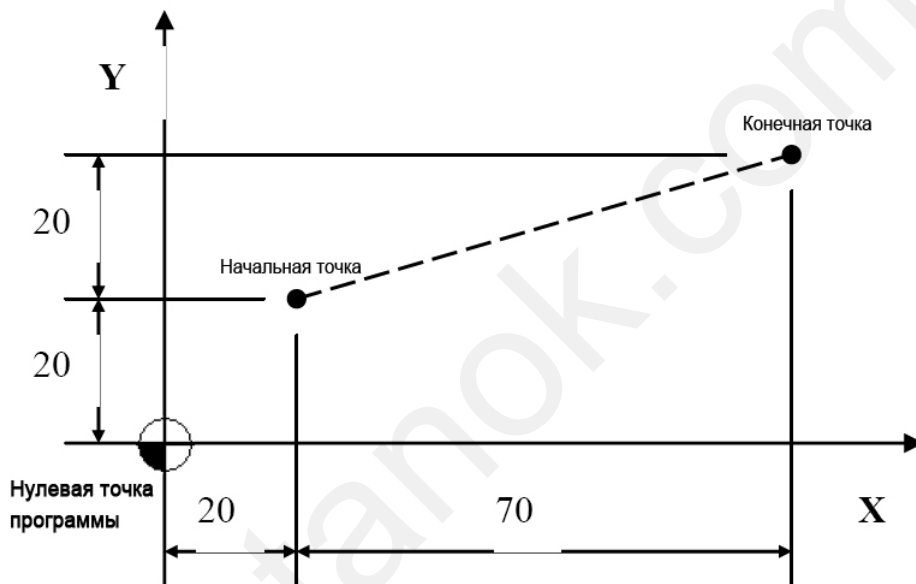
X, Y, Z: заданная точка

Пояснения:

при каждом перемещении в назначенную точку при отсутствии статуса интерполяции, положение по осям X, Y, Z является конечным положением, использующим коды G90/G91 для назначения абсолютного значения или значения приращения.

<Примечание>: режим перемещения может быть назначен с помощью параметра #411 (0: линейное, 1: осевое перемещение на высокой скорости независимое)

Рис:



Описание программы:

1. первый проход (абсолютный): G90 G00 X90.0 Y40.0;
//использует различные значения между нулевой точкой и заданной точкой для прямой интерполяции к заданной точке
2. второй проход (приращение): G91 G00 X70.0 Y20.0;
//использует различные значения между исходной точкой и заданной точкой для прямой интерполяции к заданной точке

1.2.2 G01: ЛИНЕЙНАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ

Команда:

G01 X__Y__Z__F__;

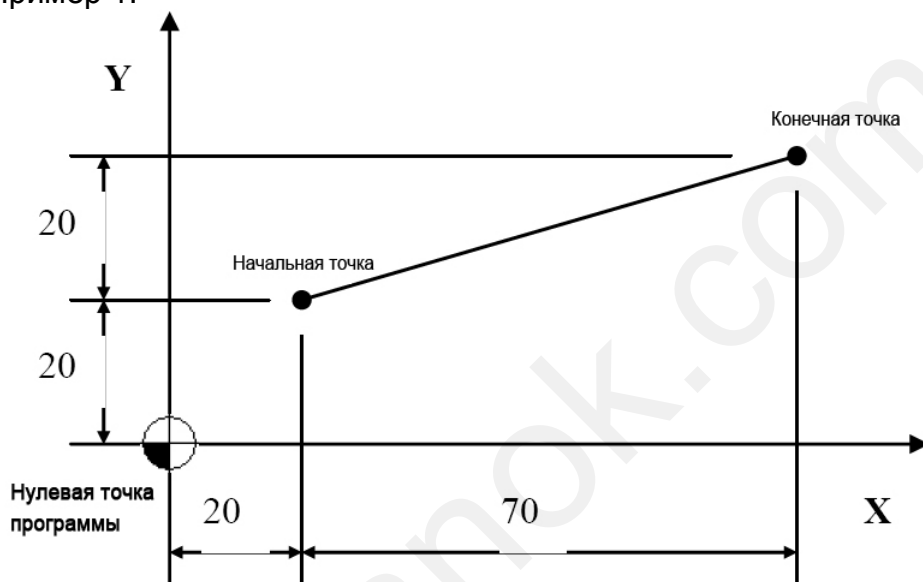
X, Y, Z: заданная точка

F: скорость подачи инструмента (скорость подачи) (мм/мин)

Пояснения:

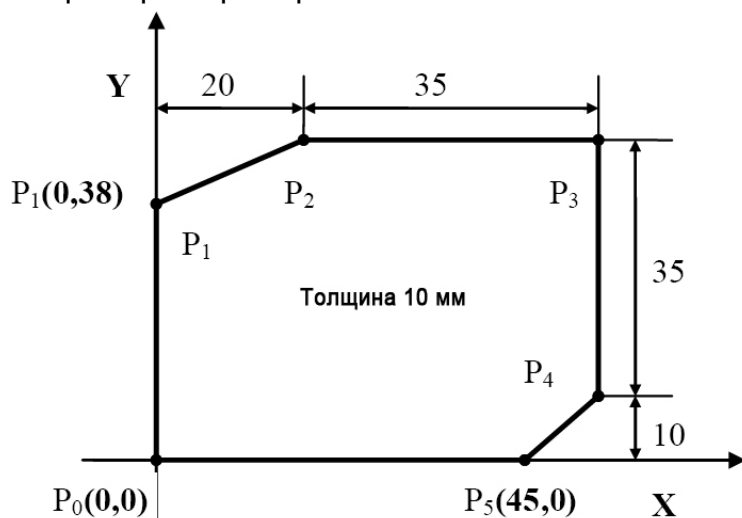
При вводе кода G01 выполняется прямая интерполяция в зависимости от рабочей программы, может использовать коды G90/G91 для назначения абсолютного режима или режима приращения, использует скорость подачи инструмента «F» для перемещения в заданную точку.

Пример 1:



1. Абсолютная команда: G90 G01 X90.0 Y40.0;
// для линейной интерполяции от нулевой точки до заданной (90, 40)
2. Команда приращения: G91 G01 X70.0 Y20.0;
//линейная интерполяция инструмента X+70 и Y + 20 до заданной точки

Пример 2: пример выполнения



Описание программы:

1. Абсолютный проход:

N001 G00 X0.0 Y0.0 Z10.0; //позиционирование вперед до P_0

N002 G90 G01 Z-10.0 F1000; //прямая интерполяция до основания заготовки, скорость 1000мм/мин

N003 Y38.0; // $P_0 \rightarrow P_1$ N004 X20.0 Y45.0; // $P_1 \rightarrow P_2$ N005 X55.0; // $P_2 \rightarrow P_3$ N006 Y10.0; // $P_3 \rightarrow P_4$ N007 X45.0 Y0.0; // $P_4 \rightarrow P_5$ N008 X0.0; // $P_5 \rightarrow P_0$ N009 G00 Z10.0; //позиционирование назад от P_0

N010 M30; //конец программы

2. Проход с приращением

N001 G00 X0.0 Y0.0 Z10.0; //позиционирование вперед до P_0

N002 G91 G01 Z-20.0 F1000; //прямая интерполяция до основания заготовки, скорость 1000мм/мин

N003 Y38.0; // $P_0 \rightarrow P_1$ N004 X20.0 Y7.0; // $P_1 \rightarrow P_2$ N005 X35.0; // $P_2 \rightarrow P_3$ N006 Y-35.0; // $P_3 \rightarrow P_4$ N007 X-10.0 Y-10.0; // $P_4 \rightarrow P_5$ N008 X-45.0; // $P_5 \rightarrow P_0$ N009 G00 Z20.0; //позиционирование назад от P_0

N011 M30; //конец программы

1.2.3 G02/G03: КРУГОВАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ

Команда:

1. Круговая интерполяция в плоскости X-Y:

$$G17 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} X_ Y_ \left\{ \begin{matrix} R_ \\ I_ J_ \end{matrix} \right\} F_;$$

2. Круговая интерполяция в плоскости Z-X:

$$G18 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} X_ Z_ \left\{ \begin{matrix} R_ \\ I_ K_ \end{matrix} \right\} F_;$$

3. Круговая интерполяция в плоскости Y-Z

$$G19 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} Y_ Z_ \left\{ \begin{matrix} R_ \\ J_ K_ \end{matrix} \right\} F_;$$

X, Y, Z: установленные точки

I, J, K: векторная величина начальной точки дуги до центра окружности (центр окружности – начальная точка)

R: Радиус дуги

F: Скорость подачи

G90/G91 для абсолютных значений или значений приращения

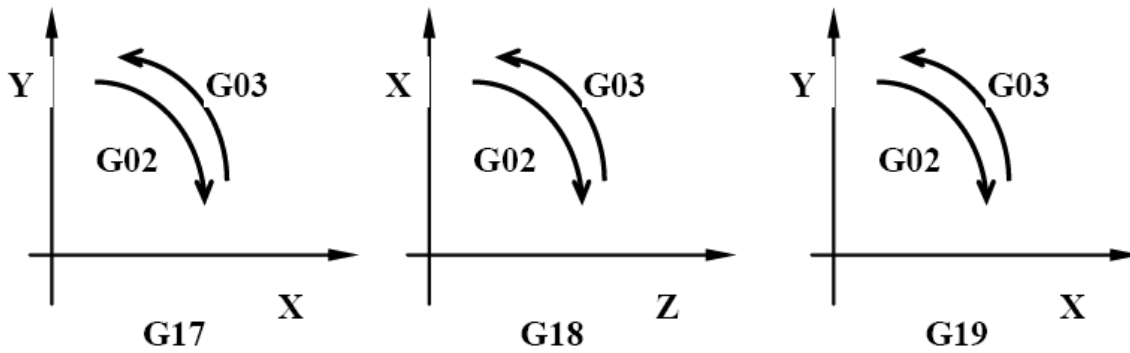
Пояснения:

коды G02, G03 выполняют круговую интерполяцию в соответствии с заданной точкой, системой координат, размером дуги и скоростью интерполяции, а также указывают на направление вращения G02 (по часовой стрелке), G03 (против часовой стрелки). Описание формата команд приведено ниже:

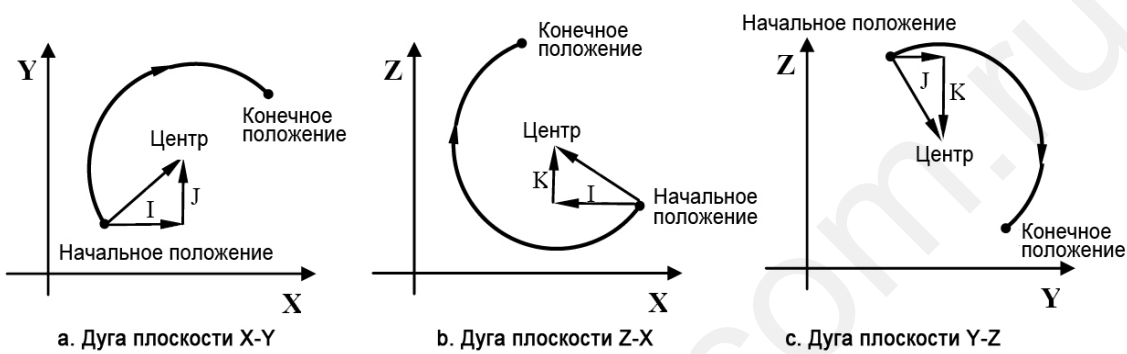
Введённые данные			Команда	Описание
1	Выбор плоскости		G17	Настройки плоскости X-Y
			G18	Настройки плоскости X-Z
			G19	Настройки плоскости Y-Z
2	Направление		G02	Вращение по часовой стрелке
			G03	Вращение против часовой стрелки
3	Конечное положение	G90	Две оси X, Y, Z	Конечная координата дуги
		G91	Две оси X, Y, Z	Векторная величина от начальной до конечной точки
4	Расстояние от начальной точки до центра окружности		Две оси I, J, K	Векторная величина от начала дуги до центра окружности
	Радиус дуги		R	Радиус дуги
5	Скорость подачи (скорость перемещения)		F	Скорость подачи вдоль дуги

Пример:

1. Выбор направления вращения G02, G03



2. Определение I, J, K:

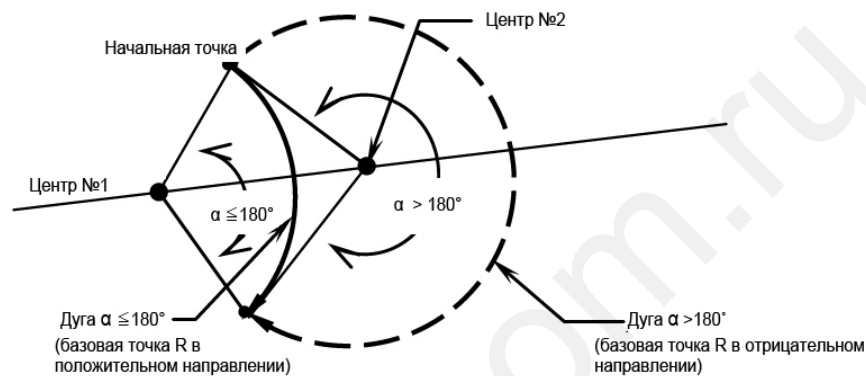


3. Использование радиуса:

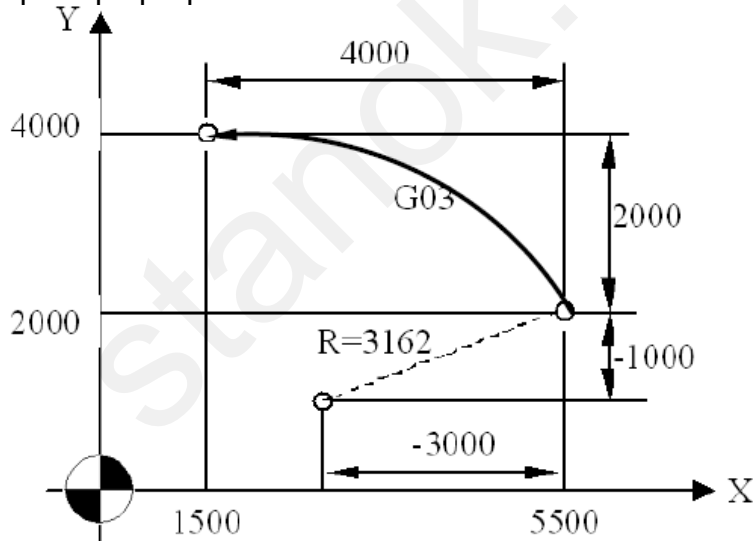
- ♦ Если $\theta \leq 180$ градусов, радиус положителен.

$$\begin{Bmatrix} G02 \\ G03 \end{Bmatrix} X_ Y_ R25.0;$$
- ♦ Если $180 \text{ градусов} < \theta < 360$ градусов, радиус отрицателен.

$$\begin{Bmatrix} G02 \\ G03 \end{Bmatrix} X_ Y_ R-25.0;$$
- ♦ Если $\theta=360$ градусам, используются только I, J, K.



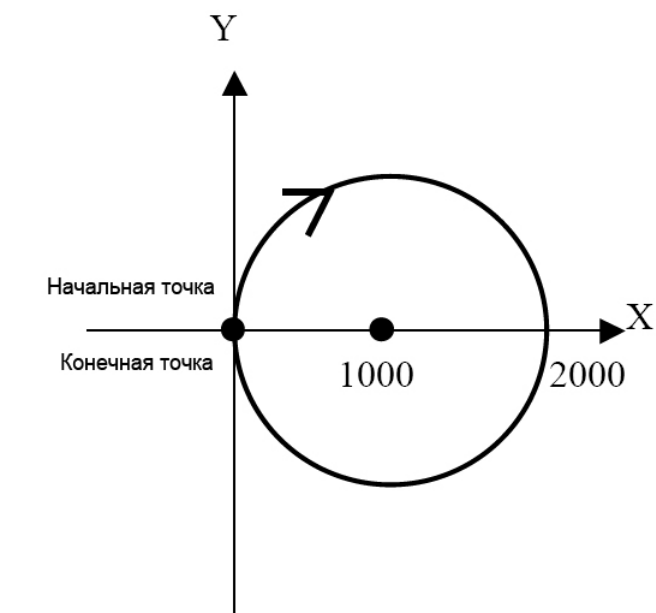
Пример программы 1:



```

G90 G00 X5500 Y4000; //позиционирование в начальную точку дуги
G17 G90 G03 X1500 Y4000 I-3000 J-1000 F200;
//абсолютная команда
(G17 G91 G03 X-4000 Y2000 I-3000 J-1000 F200;
//команда приращения)

```

Пример программы 2: (интерполяция полной окружности)

```
G90 G00 X0 Y0;  
G02 I1000 F100; //интерполяция полной окружности
```

1.2.4 G02/G03: ВИНТОВАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ

Команда:

(1)

$$G17 \left\{ \begin{array}{c} G02 \\ G03 \end{array} \right\} X_ Y_ \left\{ \begin{array}{c} R_ \\ I_ J_ \end{array} \right\} Z_ F_;$$

X, Y: конечное положение дуги

Z: конечное положение по прямой линии;

R: радиус дуги;

I, J: центральное положение дуги;

F: скорость подачи инструмента (скорость подачи);

(2)

$$G18 \left\{ \begin{array}{c} G02 \\ G03 \end{array} \right\} X_ Z_ \left\{ \begin{array}{c} R_ \\ I_ K_ \end{array} \right\} Y_ F_;$$

X, Z: конечное положение дуги;

Y: конечное положение по прямой линии;

R: радиус дуги;

I, K: центральное положение дуги;

F: скорость подачи инструмента (скорость подачи);

(3)

$$G19 \left\{ \begin{array}{c} G02 \\ G03 \end{array} \right\} Y_ Z_ \left\{ \begin{array}{c} R_ \\ J_ K_ \end{array} \right\} X_ F_;$$

Y, Z: конечное положение дуги;

X: конечное положение по прямой линии;

R: радиус дуги;

J, K: центральное положение дуги;

F: скорость подачи инструмента (скорость подачи);

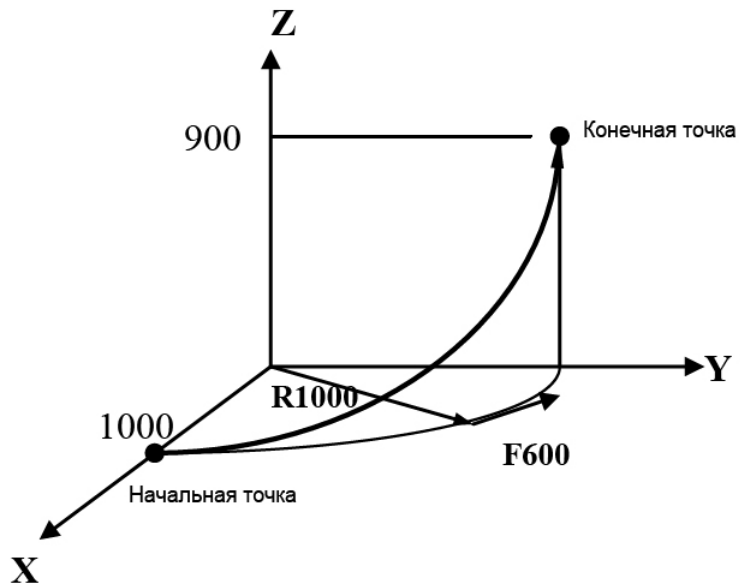
Пояснения:

при перемещении третьей оси, находящейся вертикально к дуге, коды G02/G03 выполняют винтовую интерполяцию. Выбор винтовой интерполяции выполняется точно так же, как и выбор круговой интерполяции. Винтовая интерполяция использует код G (G17/G18/G19) для выбора плоскости, в которой будет выполнена круговая интерполяция.

G17 форма: синхронизация с дугой в плоскости X-Y.

G18 форма: синхронизация с дугой в плоскости Z-X.

G19 форма: синхронизация с дугой в плоскости Y-Z. Пример:



Описание программы:

G17 G03 X0.0 Y1000.0 R1000.0 Z900.0 F600;

//одновременно с дугой в плоскости X-Y (против часовой стрелки), выполнение винтовой интерполяции со скоростью подачи 600мм/мин

1.2.5 G04: Выдержка

Команда:

$$G04 \left\{ \begin{array}{c} X_ \\ P_ \end{array} \right\} ;$$

X: установленное время (десятичная точка допускается в пределах 0.001~9999.999 сек)

P: установленное время (десятичная точка не ставится)

Пояснения:

при вводе выдержки выполнение следующего кадра задерживается на заданное время.
Кроме того, выдержка может быть задана для проверки в режиме резания.

Пример программы:

G04 X2500; //выдержка 2,5 сек

G04 X2.5; //выдержка 2,5 сек

G04 P2500; //выдержка 2,5 сек

G04 P2.5; // выдержка 2 сек (десятичная точка не ставится)

1.2.6 G05: Высокоскоростная высокоточная интерполяция

Команда:

$$G05 \ P \ \left\{ \begin{array}{c} 10000 \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{array} \right\} ; // \text{ Пуск высокоскоростной} \\ \text{высокоточной интерполяции}$$

G01 X__Y__Z__F__;

G02 X__Y__Z__R__;

G00 X__Y__Z__;

G05 P0; // Отмена высокоточной и высокоскоростной интерполяции

P: параметры, увеличивающие перемещение

X, Y, Z: Заданная точка координаты

F: максимальная скорость подачи (мм/мин)

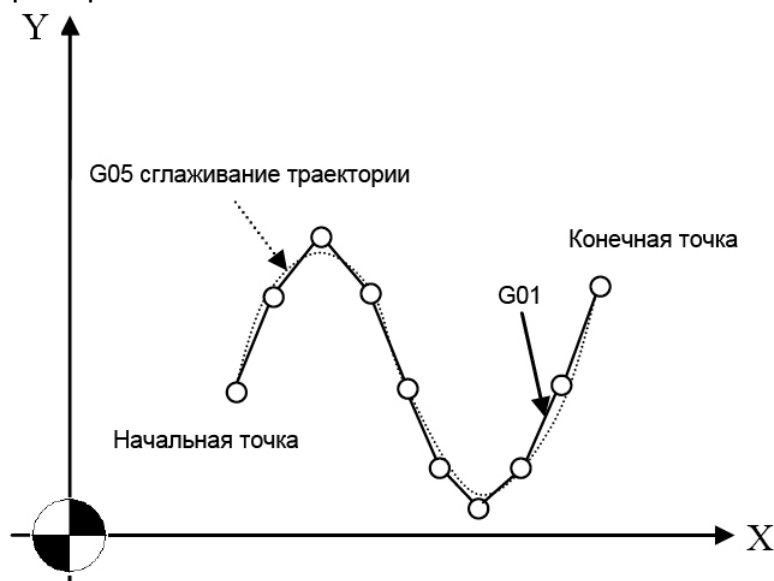
Пояснения:

G05 имеет один параметр по умолчанию, P10000, и пять других параметров, P1~P5, предназначенных для пользователей. Команда интерполяции выполняет режим сглаживания кривой при помощи программы обработки. Код G90/G91 задает режим абсолютного значения или значения приращения. Для высокоскоростной высокоточной интерполяции скорость подачи определяется F кодом.

Условие:

- В режиме высокоскоростной высокоточной интерполяции (G05 P) M код и работа маховиком ручной импульсной подачи в отрицательном направлении являются недоступными.
- В режиме высокоскоростной высокоточной интерполяции (G05 P) при использовании коррекции на режущий инструмент (G40/G41/G42) и коррекции на длину инструмента (G43/G44/G49) программа может отменить режим G05 до завершения режима G40/G41/G42 или G43/G44/G49. Использовать эту возможность без необходимости не рекомендуется.

Пример:



G0 X3. Y4. Z0.

G05 P10000 //пуск высокоскоростной высокоточной интерполяции

G01 X3.8 Y6.1 F5000.

X4.6 Y7.

X5.4 Y6.1

X6.1 Y4.

X6.9 Y1.9

X7.7 Y1.

X8.5 Y1.9

X9.3 Y4.

X10. Y6.1

G05 P0 // отмена высокоскоростной высокоточной интерполяции

M30

1.2.7 G05.1 Сглаживание траектории

Команда:

G5.1 Q1 E_ : Пуск функции сглаживания траектории

:

G5.1 Q0: Отмена функции сглаживания траектории

Q: переключение пуска/отмены функции сглаживания траектории

E: величина предельно допустимого отклонения от траектории при сглаживании. В качестве единицы измерения используются «мм».

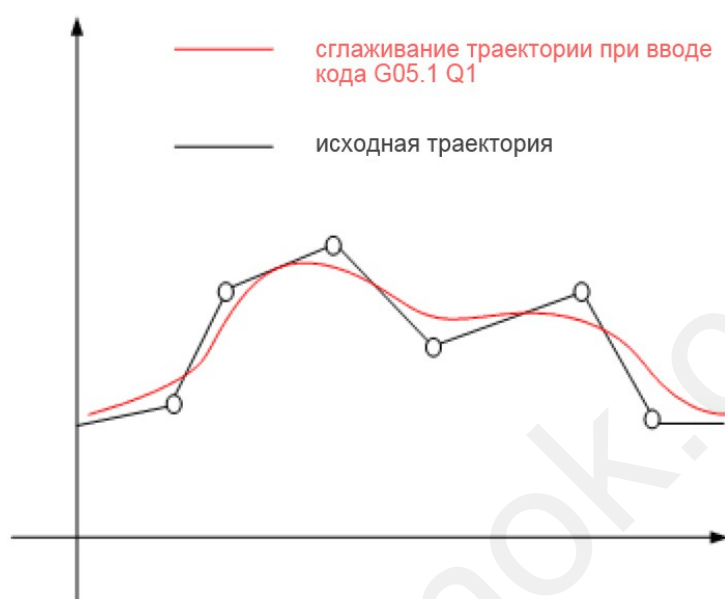
Описания

1. Если команда неполная (например, Q или E не назначены), то выполняться она не будет.
2. Коды G90 и G91 могут быть использованы вместе с кодом G05.1.
3. Сглаживание траектории выполняется только при наличии команды G01 между кодами G5.1 Q1 E и G5.1 Q0.
4. В режиме G5.1 при по кадровом останове останов процесса обработки может не произойти до конца блока.

Условия:

1. В режиме G61/G63 недопустим ввод команды пуска сглаживания траектории (G5.1). В противном случае отобразится предупредительное сообщение.
2. В случае если при работе в режиме G5.1 встречаются команды G61/G63, то выполнение функции сглаживания траектории будет остановлено. После выхода из режима G61/G63, пуск функции сглаживания траектории будет выполнен повторно.
3. В режиме G5.1, если команда G01 введена после команды компенсации на длину инструмента (G43) или команды преобразования координат (G54), сглаживание траектории выполняться не будет. Затем будет выполнен возврат к команде G01 для выполнения сглаживания траектории.

Изображение



Пример 1

```

N001 G05.1 Q1 E0.01 //пуск функции сглаживание траектории, допустимое
                        отклонение: 10мкм
N002 G90 G01 F2000
N003 X-0.002 Y-0.001 //следующие команды выполняют функцию сглаживания
                        траектории
N004 X-0.003 Y-0.003
N005 X-0.004 Y-0.005
N006 X-0.005 Y-0.007
N007 X-0.007 Y-0.008
N008 X-0.008 Y-0.009
N009 X-0.011 Y-0.010
N010 X-0.013 Y-0.012
N011 X-0.014 Y-0.013
N012 X-0.015 Y-0.015
N013 X-0.016 Y-0.018
N014 G05.1 Q0 //завершение функции сглаживания траектории
N015 M30 //конец программы

```

Пример 2

N001 G05.1 Q1 E0.01	//пуск функции сглаживания траектории, допустимое отклонение: 10мкм
N002 G91 G01 F2000	
N003 X-0.002 Y-0.001	//следующие команды выполняют функцию сглаживания траектории
N004 X-0.001 Y-0.002	
N005 X-0.001 Y-0.002	
N006 X-0.001 Y-0.002	
N007 X-0.002 Y-0.001	
N008 X-0.001 Y-0.001	
N009 X-0.003 Y-0.001	
N010 X-0.002 Y-0.002	
N011 X-0.001 Y-0.001	
N012 X-0.001 Y-0.002	
N013 X-0.001 Y-0.003	
N014 G05.1 Q0	//завершение функции сглаживания траектории
N015 M30	//конец программы

Пример 3

G5.1 Q1 E0.1	//пуск функции сглаживания траектории, допустимое отклонение: 100мкм
G91 G01 F2000	//следующие команды выполняют функцию сглаживания траектории
X -0.005	
:	
G43 H3	// команда G43
Y -0.005	// при вводе данной команды функция сглаживания траектории не выполняется
X -0.005	//повторный пуск функции сглаживания траектории
:	
M30	//конец программы

Пример 4

G5.1 Q1 E0.05	//пуск функции сглаживания траектории, допустимое отклонение: 50мкм
G90 G01 F2000	//следующие команды выполняют функцию сглаживания траектории
X-0.005 Y0.	
:	
X-0.1 Y-0.01	
G61	// пуск режима G61 и завершение функции сглаживания траектории
X-0.1 Y-0,02	//следующие команды не выполняют функцию сглаживания траектории
:	
X0.005 Y0.	
G64 // завершение G61	
X0.005 Y0.01	//повторный пуск функции сглаживания траектории
:	

M30 //конец программы

1.2.8 G06.2 Интерполяция NURBS-кривыми

Команда

G05 P10000; //пуск высокоскоростной высокоточной интерполяции

:

G06.2 P__K__X__Y__Z__R__F__; //кривая интерполяции NURBS-кривыми

K__X__Y__Z__R__;

K__X__Y__Z__R__;

K__X__Y__Z__R__;

K__;

K__;

K__;

K__;

:

G05 P0; // отмена высокоскоростной высокоточной интерполяции

P: Порядок NURBS-кривой (2~4), значение по умолчанию - 4.

K: Узлы NURBS-кривой

X, Y, Z: координаты контрольных точек NURBS-кривой

R: Вес NURBS-кривой (0.001 ~ 1000), значение по умолчанию - 1.0.

F: Максимальная скорость подачи по NURBS-кривой (мм/мин), значение по умолчанию остается таким же, как задано для предыдущей кривой, если новое значение не введено.

Описание:

G06.2 выполняет интерполяцию NURBS-кривыми в соответствии с программой. Использование абсолютных значений или значений в приращениях определяется при помощи команд G90/G91. Скорость рабочей подачи по NURBS-кривой задается с помощью функции «F».

Условие

Выполнение единичного кадра и перемещение маховика в отрицательном направлении не поддерживаются.

Определение NURBS-кривой:

NURBS-кривая может быть выражена как формула (приведена ниже):

p: порядок очередных кривых неоднородного рационального B-сплайна

$$U = \left\{ \underbrace{a, \dots, a}_{p+1}, u_{p+1}, \dots, u_{n-p-1}, \underbrace{b, \dots, b}_{p+1} \right\} : \text{узловой вектор NURBS-кривой}$$

$$u_i \leq u_{i+1}, m = n + p + 1$$

P_i : координаты контрольных точек NURBS-кривой

w_i : вес NURBS-кривой

Определение базисной функции NURBS-кривой:

$$N_{i,p}(u) = \begin{cases} 1, & u_i \leq u < u_{i+1} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$N_{i,p}(u) = \frac{u - u_i}{u_{i+p} - u_i} N_{i,p-1}(u) + \frac{u_{i+p+1} - u}{u_{i+p+1} - u_{i+1}} N_{i+1,p-1}(u).$$

Пример:

```

N001          G0 X0.0 Y0.0 Z0.0
N002 G05 P10000 //пуск высокоскоростной высокоточной интерполяции
N003          G06.2 P3 K0.0 X0.0 Y0.0 Z0.0 R1.0 F5000.
                //выполнение интерполяции NURBS-кривой
N004          K0.0 X0.0 Y5.0 Z0.0 R1.0
N005          K0.0 X5.0 Y5.0 Z0.0 R1.0
N006          K1.0
N007          K1.0
N008          K1.0
N009 G05 P0    //завершение высокоскоростной высокоточной интерполяции

```

1.2.9 G09/G61: ТОЧНЫЙ ОСТАНОВ

Команда:

G09 X__ Y__ Z__;

G61 ;

X, Y, Z: положение точного останова

Пояснения:

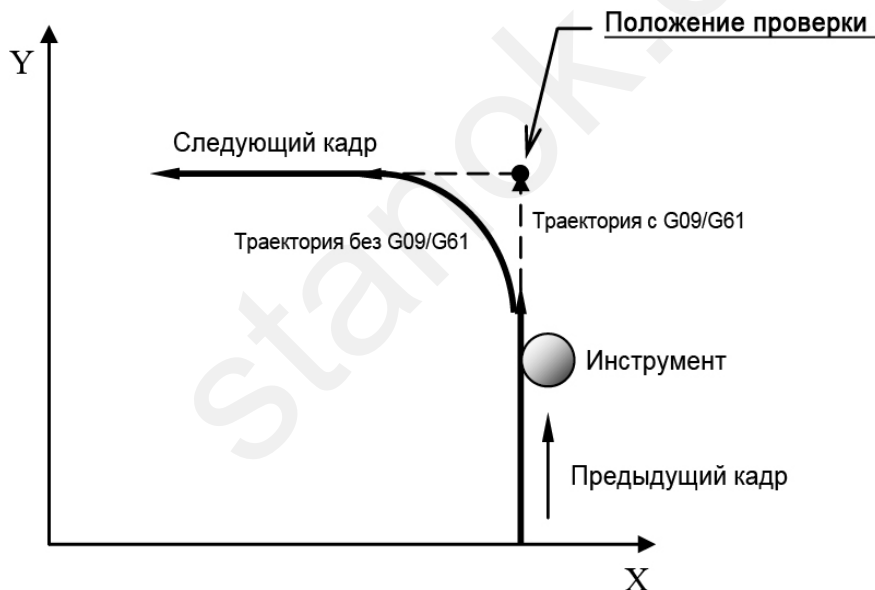
при обработке углов вследствие быстрого перемещения инструмента или задержки сервосистемы инструмент может не выполнять точную обработку углов, но если необходимо выполнить резку с высокой точностью под прямым углом, следует использовать параметр G09 или G61, тогда при подходе к углам скорость перемещения инструмента будет снижаться, и при достижении заданного положения (в диапазоне параметров УЧПУ), будет выполнен переход к следующему кадру. Точный останов, задаваемый параметром G09, выполняется только в блоке, в котором встречается; точный останов, задаваемый параметром G61, выполняется в каждой команде резки (G01~G03) после кода G61 до тех пор, пока не будут введен код G62, G63 или G64.

Примечание:

G01 проверить окно: параметры 421-440

G00 проверить окно: параметры 461-480

Пример:



1.2.10 G10: ВВОД ПРОГРАММИРУЕМЫХ ДАННЫХ

Команда:

$$G10 \begin{Bmatrix} L10 \\ L11 \\ L12 \\ L13 \end{Bmatrix} P_ R_ ;$$

L10: значение геометрической компенсации длины инструмента (H)

L11: значение компенсации износа длины инструмента (H)

L12: значение геометрической компенсации диаметра инструмента (D)

L13: значение компенсации износа диаметра инструмента (D)

P: номер инструмента

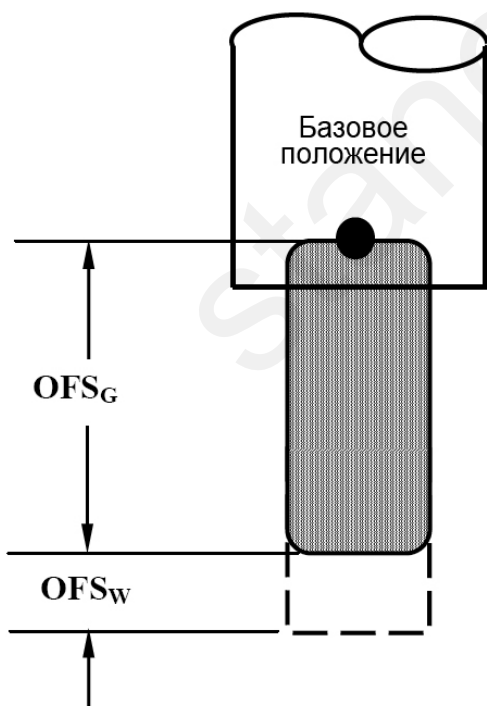
R: значение компенсации (данные о длине инструмента или диаметре)

Описание:

Команда G10: может использовать команды управления программой для ввода значений коррекции на инструмент.

В абсолютном режиме (G90), значение G10 является новым значением компенсации; в режиме приращения (G91), значение G10 является суммой значений момента с новым значением компенсации.

Пример:



1.2.11 КОМАНДНЫЙ РЕЖИМ G15/G16 ПОЛЯРНЫХ КООРДИНАТ

Команда

G16; // Начало работы в режиме полярных координат

G__X__Y__

:
:
:

G15; // Отмена работы в режиме полярных координат

} //Команда в полярных
координатах

X: полярный радиус

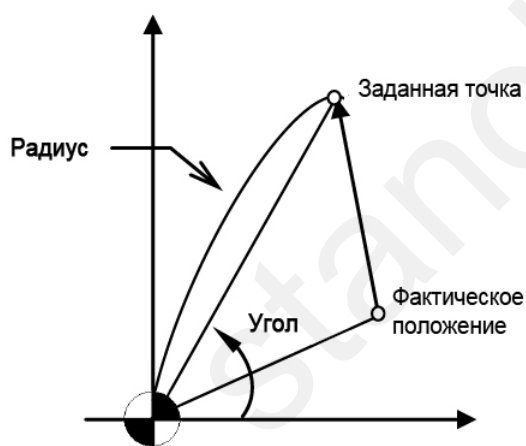
Y: полярный угол ("+" по часовой стрелке, "-" против часовой стрелке)

Описание:

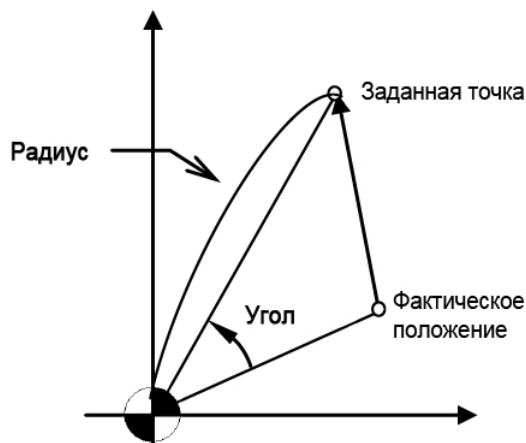
начало работы в режиме полярных координат в первой строке, G16 пуск команды в полярных координатах, G15 отмена работы в режиме полярных координат, допускается использование полярных координат для ввода положения (радиус и угол), здесь же могут быть заданы G90/G91. Первый адрес – является радиусом, второй – углом. Абсолютный режим или режим приращений назначается с помощью кодов G90 или G91, G90 служит для перехода в абсолютный режим, G91 – для перехода в режим приращений, в абсолютном режиме, увеличение радиуса или угла от исходной точки; в режиме приращений общее значение угла или радиуса от последнего радиуса или угла.

Пример:

1. если нулевая точка полярной координаты совпадает с нулевой точкой рабочей координаты

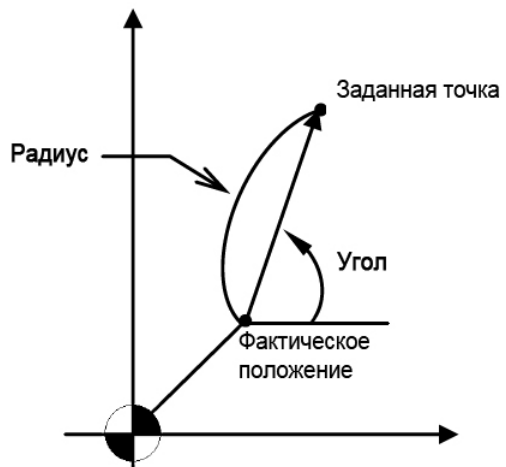


а. Если угол задан с помощью абсолютной команды

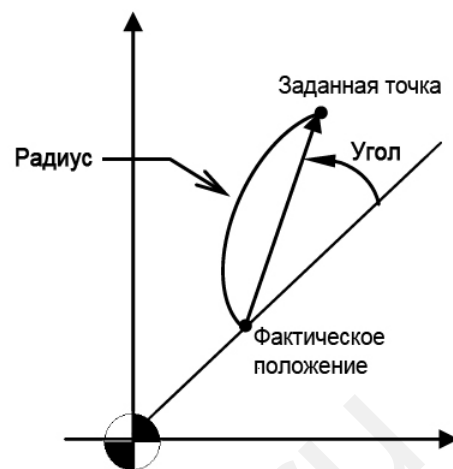


b. Если угол задан с помощью команды приращения

2. Если нулевая точка полярной координаты в обычном положении

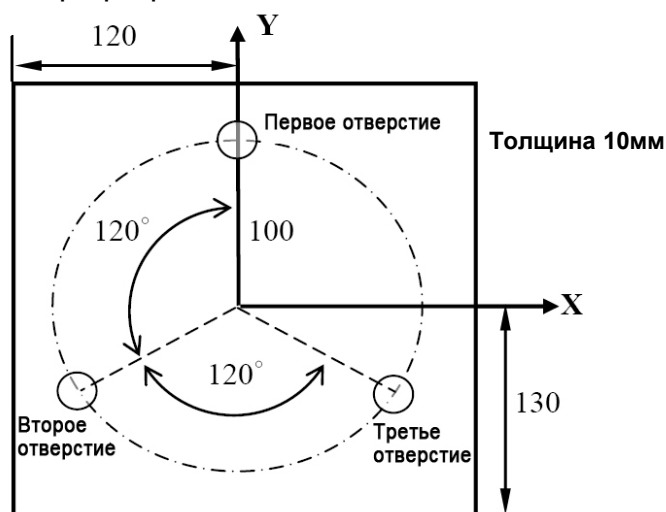


а. Если угол задан с помощью абсолютной команды



б. Если угол задан с помощью команды приращения

Пример программы:



1. Абсолютная команда:

N001 T1 S1000 M03;

//инструмент №1 (диаметр сверла 10мм), шпиндель 1000об/мин (по часовой стрелке)

N002 G17 G90 G16;

//плоскость X-Y, абсолютный режим, начало работы в режиме полярных координат

N003 G99 G81 Z-12.0 R2.0 F600 K0;

//цикл сверления, глубина 12мм, скорость подачи 600мм/мин, при завершении обработки возврат в базовую точку R

N004 X100.0 Y90.0;

//заданное расстояние 100мм, угол 90° (первое отверстие)

N005 Y210.0;

//заданное расстояние 100мм и угол 210°, от исходной точки (второе отверстие)

N006 Y330.0;

//заданное расстояние 100мм и угол 330°, от исходной точки (третье отверстие)

N007 G15 G80 M05;

//отмена режима полярных координат, отмена цикла, останов шпинделя

N008 M30; //конец программы

2. Команда перемещения с приращением:

N001 T1 S1000 M03;

//инструмент №1 (диаметр сверла 10мм), шпиндель 1000об/мин (по часовой стрелке)

N002 G17 G90 G16;

//плоскость X-Y, абсолютный режим, пуск режима полярных координат

N003 G99 G81 Z-12.0 R2.0 F600 K0;

//цикл сверления, глубина 12мм, скорость подачи 600мм/мин, при завершении обработки возврат в базовую точку R

N004 X100.0 Y90.0;

//заданное расстояние 100мм, угол 90° (первое отверстие)

N005 G91 Y120.0 K2;

//команда перемещения с приращением, общий угол 120° от последней точки (второе отверстие)

N006 Y120.0;

//команда перемещения с приращением, общий угол 120° от последней точки (третье отверстие)

N007 G15 G80 M05;

//отмена режима полярных координат, отмена цикла, останов шпинделя

N008 M30; //Конец программы

1.2.12 G17/G18/G19: ВЫБОР ПЛОСКОСТИ

Команда:

G17; выбор плоскости X-Y

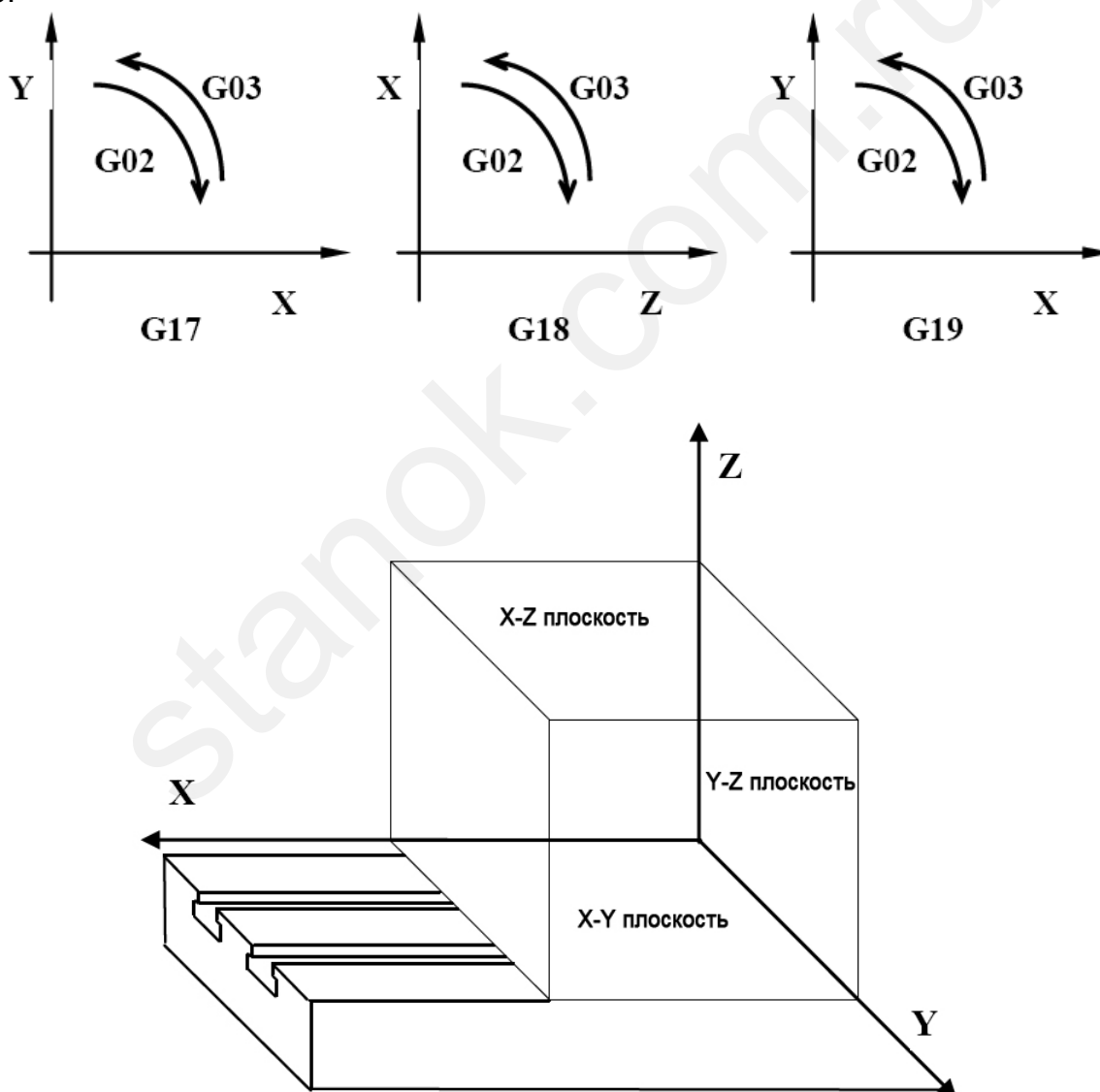
G18; выбор плоскости Z-X

G19; выбор плоскости Y-Z

Описание:

при использовании круговой интерполяции, коррекции на радиус инструмента или команды полярных координат, следует использовать коды G17, G18, или G19 для определения плоскости резания и задать в контроллере рабочую плоскость (G17 по умолчанию).

Пример:



1.2.13 G28: ВОЗВРАТ В БАЗОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Команда:

G28 X__Y__Z__;

X, Y, Z: положение средней точки (абсолютное значение в режиме ввода кода G90, значение приращения в режиме G91)

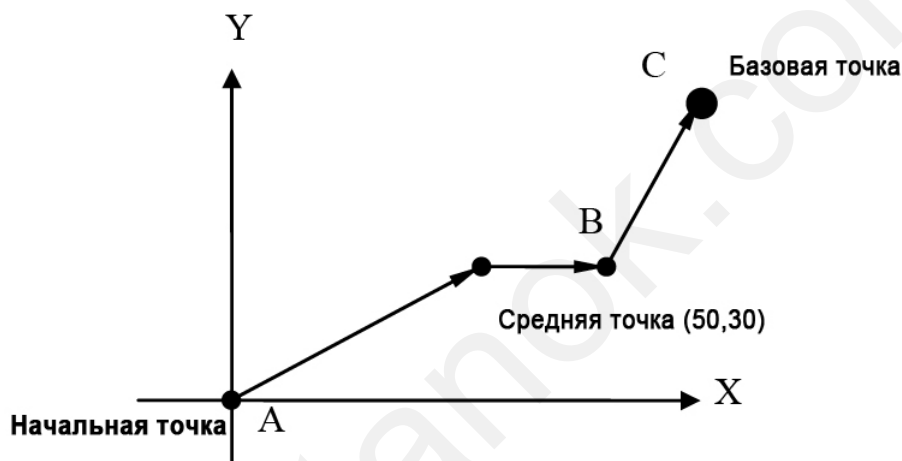
Описание:

возможен возврат в базовое положение или возврат в исходную точку, во избежание повреждения инструмента будет использован режим G00 для перемещения от текущего положения, перемещение выполняется сначала в заданную безопасную среднюю точку, а затем будет выполнен возврат в исходную точку или базовую точку.

<Примечание> Данная команда обычно выполняется при автоматической замене инструмента. В целях безопасности, перед вводом кода G28, необходимо выполнить коррекцию на инструмент

Пример 1:

G90 G28 X50.0 Y30.0; //A→B→C, средняя точка (50,30)



Пример 2:

G28 X0; //только возврат по оси X в базовую точку

G28 Y0; //только возврат по оси Y в базовую точку

G28 Z0; //только возврат по оси Z в базовую точку

1.2.14 G29: ВОЗВРАТ ИЗ БАЗОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ

Команда:

G29 X__Y__Z__;

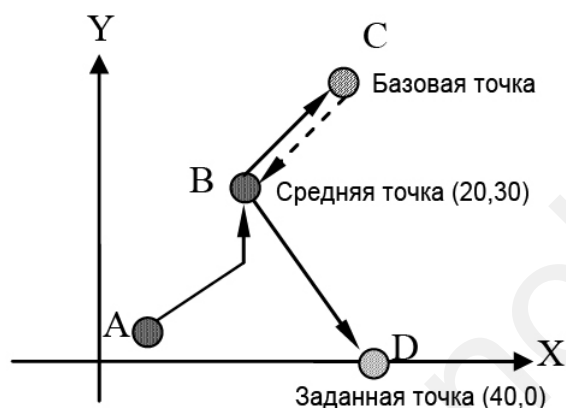
X, Y, Z: заданные координаты; (абсолютное значение в режиме G90, значение приращения в режиме G91)

Описание:

Если задать код G29 после кода G28, то будет выполнен отвод инструмента из базовой точки в назначенную точку через среднюю точку. Следует помнить, недопустимо использование только кода G29, так как код G29 не задает среднюю точку, код G29 используется вместе с кодом G28 (задает среднюю точку), таким образом, перед вводом кода G29 следует сначала ввести код G28.

При вводе кода G90 заданная точка является абсолютной координатой; при вводе кода G91 будет задано расстояние приращения от средней точки до заданной точки.

Пример:



1. Команда в абсолютных значениях:

N001 G90 G28 X20.0 Y30.0;

//A→B→C, средняя точка (20,40), в режиме команды в абсолютных значениях

N002 M06; //смена инструмента

N003 G29 X40.0 Y0.0;

// C→B→D, заданная точка является абсолютной координатой

2. Команда перемещения с приращением:

N001 G91 G28 X20.0 Y40.0;

//A→B→C, средняя точка (20,40), в режиме команд в абсолютных значениях

N002 M06; //смена инструмента

N003 G29 X40.0 Y-40.0;

//C→B→D, заданное положение является значением приращения от средней точки до заданной точки

1.2.15 G30: ВОЗВРАТ ВО ВТОРОЕ, ТРЕТЬЕ И ЧЕТВЕРТОЕ БАЗОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

Команда:

G30 Pn X__Y__Z__;

X, Y, Z: координаты средней точки; (абсолютное значение вводится при помощи кода G90, значение приращения вводится при помощи кода G91)

P_n: Заданная базовая точка (параметры #2801 ~ #2860)

P₁: физическая нулевая точка;

P₂: вторая базовая точка;

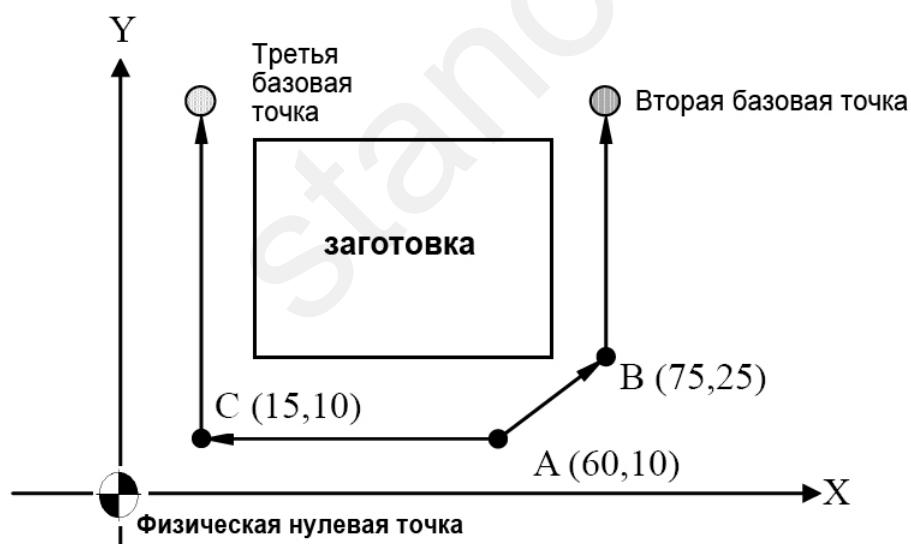
P_{_}: по умолчанию задается точка P2;

Описание:

используется для удобства смены и проверки инструмента, для ввода базовой точки в требуемом положении, с помощью которого допускается возврат в физическую нулевую точку, а также увеличение производительности за счет быстрой смены инструмента; при использовании данной команды, также как и при использовании кода G28 будет выполнен возврат в базовую точку с ожиданием. Команда возврата инструмента в базовое положение обычно используется в положении автоматической смены инструмента, отличающегося от базовой точки. Режим перемещения G00.

<Примечание> Обычно данная команда используется при автоматической смене инструмента перед вводом кода G30, необходимо выполнить отмену функции компенсации на инструмент.

Пример:



Описание программы: инструмент в точке A (60,10)

1. Для перемещения во вторую базовую точку G30 P2 X75.0 Y25.0 ; //A→B→ 2-ая базовая точка
2. Для перемещения в третью базовую точку G30 P3 X15.0 Y10.0 ; //A→C→ 3-я базовая точка

stanok.com.ru

1.2.16 G31: ФУНКЦИЯ ПОДАЧИ СИГНАЛА ПРОПУСКА

Команда:

G31 X__ Y__ Z__ F__;

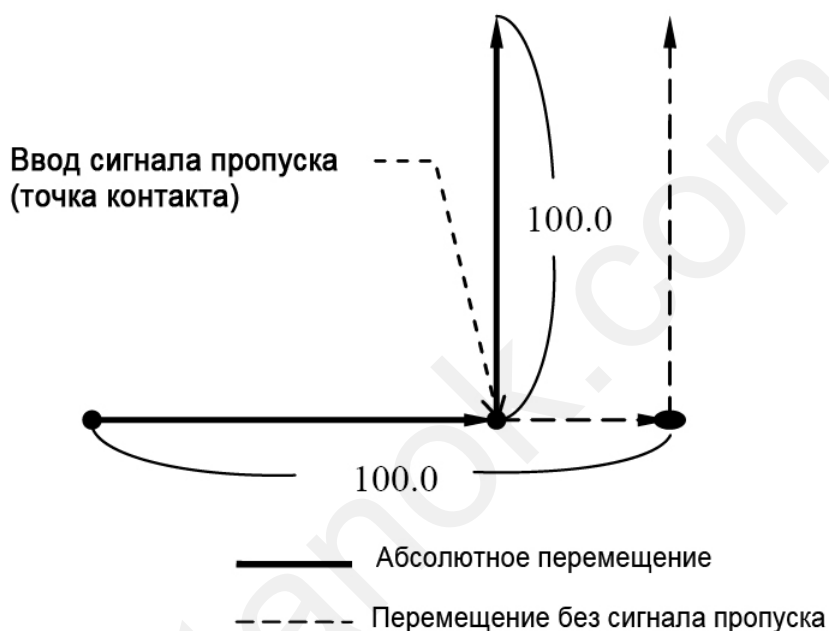
X, Y, Z: заданная точка

F: скорость подачи

Описание:

Подача сигнала пропуска используется в неизвестной точке программы, и определяет точку, в которой измерение инструмента будет остановлено, если станок получает сигнал пропуска, LADDER C BIT ON (СХЕМА С БИТ ВКЛ), код G31 запишет текущую физическую точку и прервет перемещение, будет выполнен пуск следующего кадра.

Пример 1: команда приращения (G91)



Описание программы:

N001 G31 G91 X100.0 F100; //перемещение в исходную точку до положения торможения

N002 Y100.0; //точка касания используется как противоположная координата, изменения траектории к заданному положению, ожидание завершения первого кадра не выполняется.

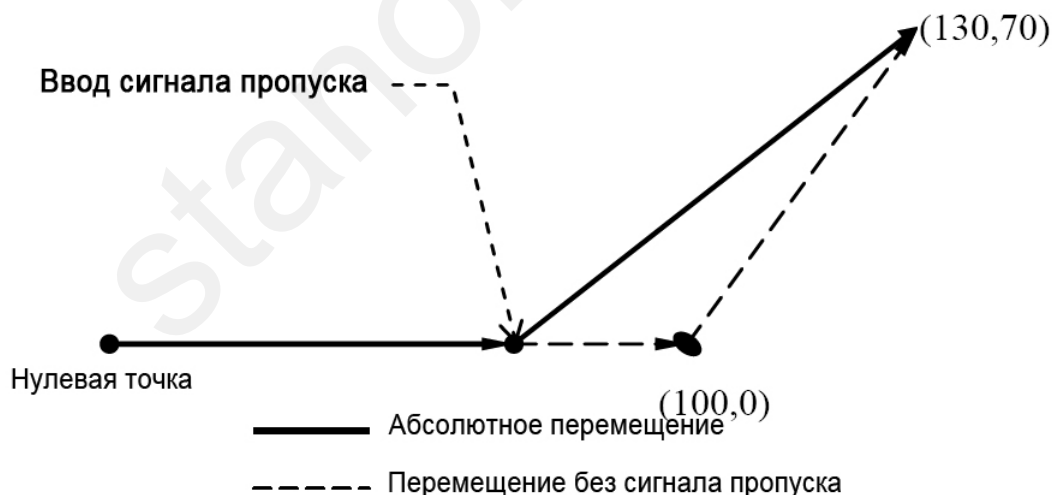
Пример 2: команда в абсолютных значениях для 1 оси (G90)



Описание программы:

```
N001 G31 G90 X200.0 F100; //перемещение в исходную точку до положения торможения
N002 X200.0 Y100.0;      //нулевая точка используется как относительная координата
                           //для изменения траектории к назначенному положению,
                           //ожидание завершения первого кадра не выполняется.
```

Пример 3: команда в абсолютных значениях для 2 оси (G90)



Описание программы:

```
N001 G31 G90 X100.0 F1000; //перемещение в исходную точку до положения торможения
N002 X130.0 Y70.0;        //нулевая точка используется как противоположные координаты для
                           //изменения траектории к заданному положению, ожидание
                           //завершения первого кадра не выполняется
```

1.2.17 G33: ВИНТОВАЯ ИНТЕРПОЛЯЦИЯ

Команда:

G33 Z__F__;

Z: Команда в абсолютных значениях (G90), координаты оси Z для крайнего положения;
команда приращения (G91), для длины резьбы по направлению оси;
F: резьба винта (0,01мм)

Описание:

при вращении шпинделя инструмент подается по направлению оси Z. После нескольких повторений при завершении винтовой интерполяции выдержка вращения шпинделя выполняться не будет. Будут выполнены неверные ходы от начальной и конечной точки для нарезания резьбы. Для компенсации длины нарезаемой резьбы длина должна быть задана больше требуемой; при винтовой интерполяции выполняется ограничение частоты вращения шпинделя (R):

$$1 \leq \text{частота вращения шпинделя (R)} \leq \frac{\text{макс. скорость подачи}}{\text{Шаг резьбы}}$$

R: частота вращения шпинделя (об/мин)

Ход резьбы (F): мм или дюймы

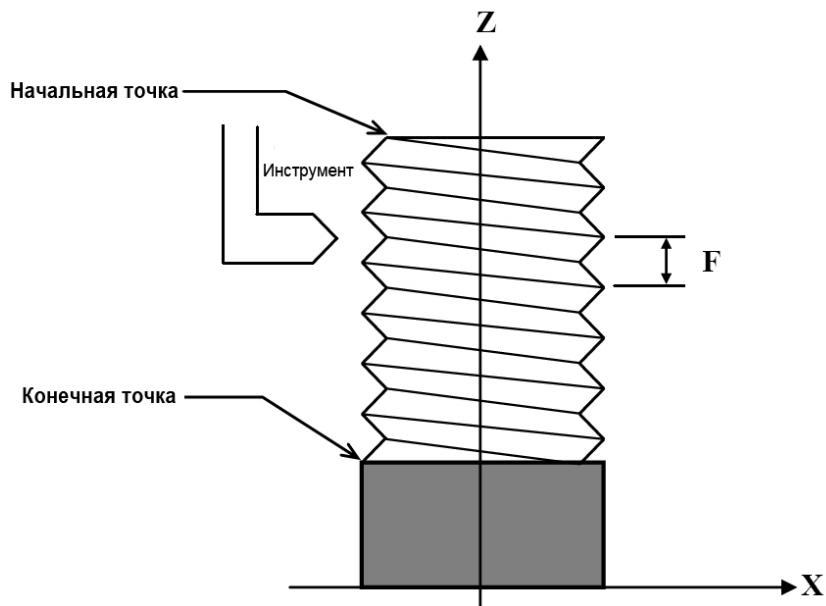
Скорость подачи: мм/мин или дюйм/мин

Примечания:

Максимальная скорость подачи задается параметром #405.

Увеличение или уменьшение времени винтовой интерполяции может быть задано параметром #409.

Пример:



Форма программы:

G33 Z10.0 F1.5;

//нарезание резьбы резцом с шагом 1,5мм, конечная точка по оси Z 10мм

1.2.18 G40/G41/G42: КОРРЕКЦИЯ НА РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

Команда:

$$\left\{ \begin{array}{l} G41 \\ G42 \end{array} \right\} X_ Y_ Z_;$$

G40;

G41: коррекция на режущий инструмент слева.

G42: коррекция на режущий инструмент справа.

G40: отмена коррекции на режущий инструмент.

X, Y: координаты конечной точки по каждой оси.

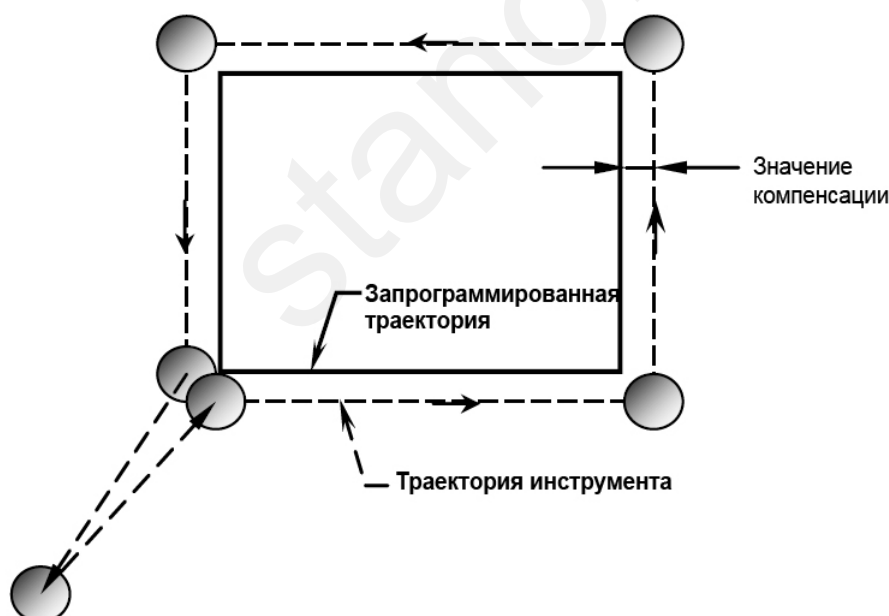
D: код для ввода значения коррекции на режущий инструмент.

Описание:

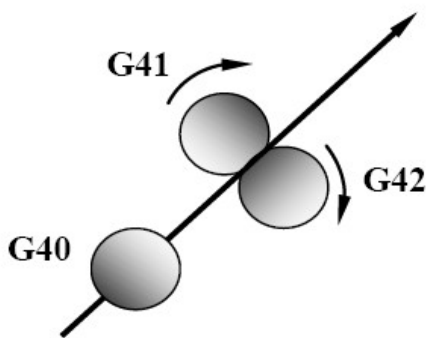
используется при перемещении инструмента для предотвращения перерезки заготовки, если центр инструмента при резке проходит вдоль заготовки. При коррекции на режущий инструмент траектория инструмента будет перемещена на расстояние, равное радиусу инструмента. После обработки с использованием функции коррекции на режущий инструмент форма заготовки будет совпадать с размерами заготовки, указанными на чертеже. Допускается ввод размеров заготовки, указанных на чертеже, после чего необходимо выполнить пуск функции коррекции на режущий инструмент, радиус инструмента в программе не учитывается.

Пример:

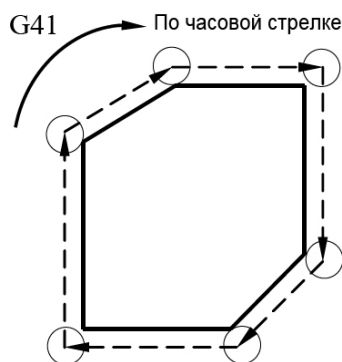
1. Коррекция на режущий инструмент:



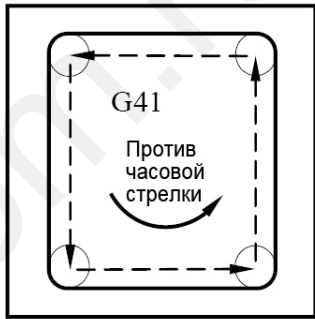
2. Выбор направления коррекции на режущий инструмент:



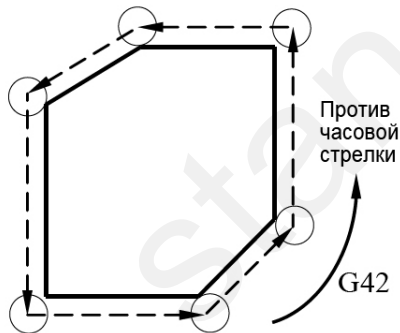
Значение компенсации	Положительное	Отрицательное
G41	Коррекция на инструмент слева	Коррекция на инструмент справа
G42	Коррекция на инструмент справа	Коррекция на инструмент слева



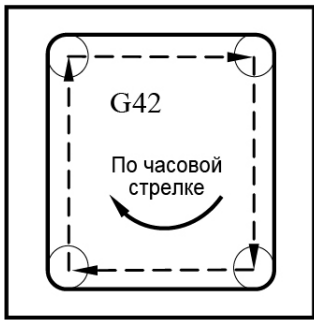
а. G41-резка по внешней траектории (по часовой стрелке)



б. G41-резка по внутренней траектории (против часовой стрелки)



с. G42-резка по внешней траектории (против часовой стрелки)

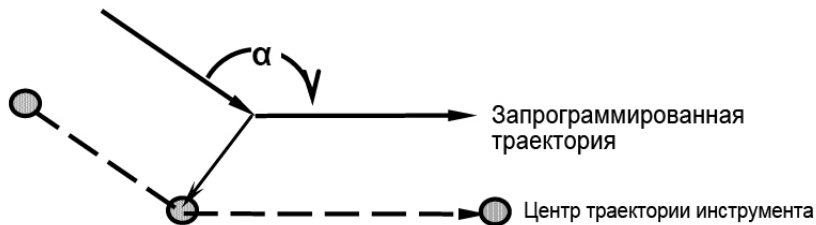


д. G42-резка по внутренней траектории (по часовой стрелке)

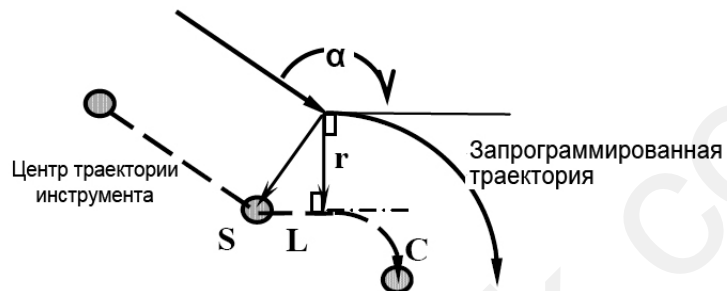
3. Коррекция на режущий инструмент угловой интерполяции:

- Если угол: $90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$

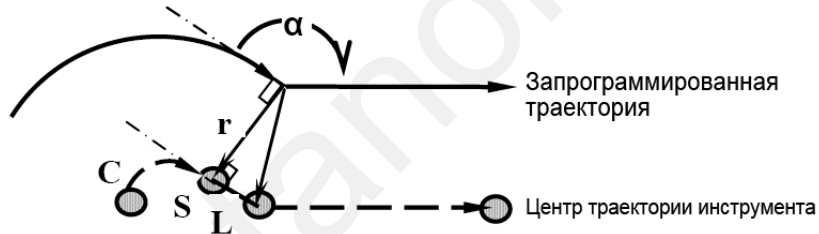
i. прямая линия → прямая линия



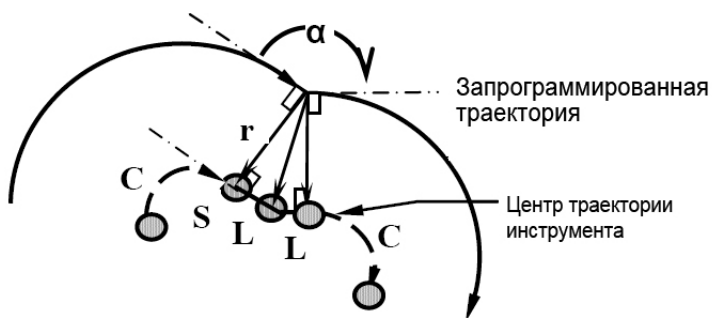
ii. прямая линия → дуга



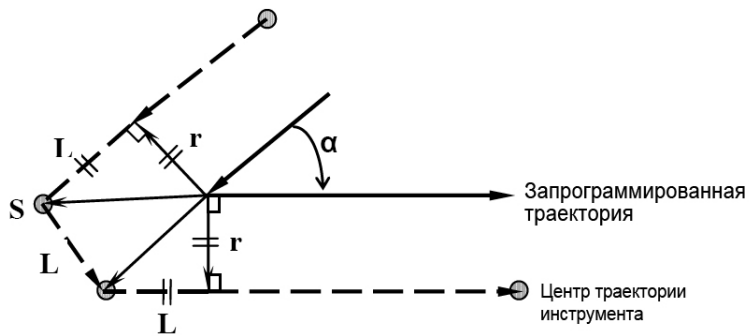
iii. дуга → прямая линия



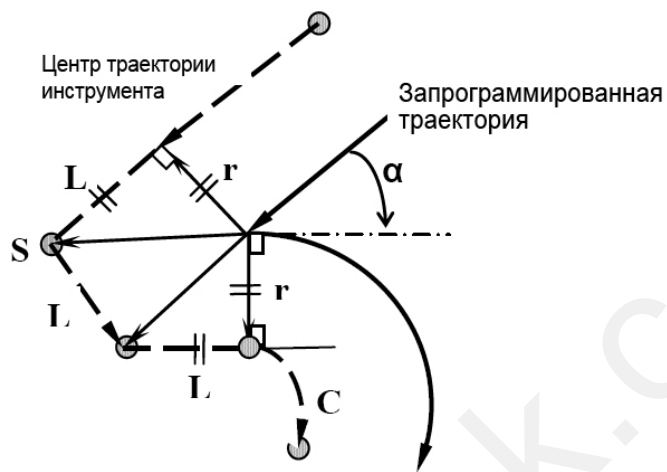
iv. Дуга → Дуга



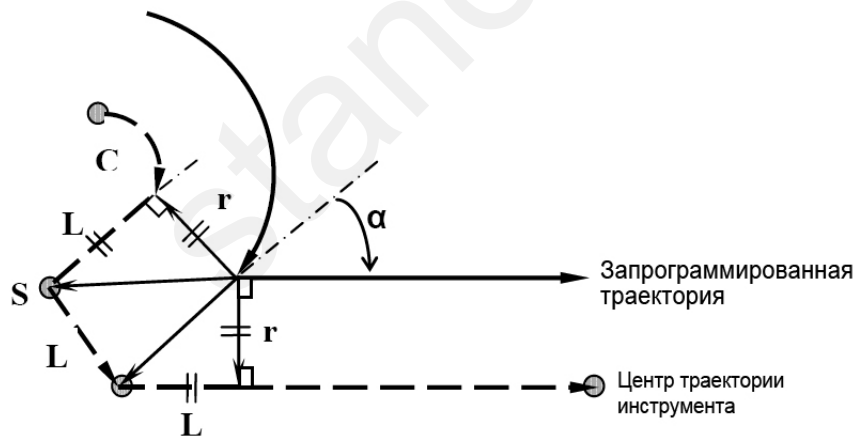
- Если угол $\alpha < 90^\circ$
- v. прямая линия $\rightarrow$ прямая линия



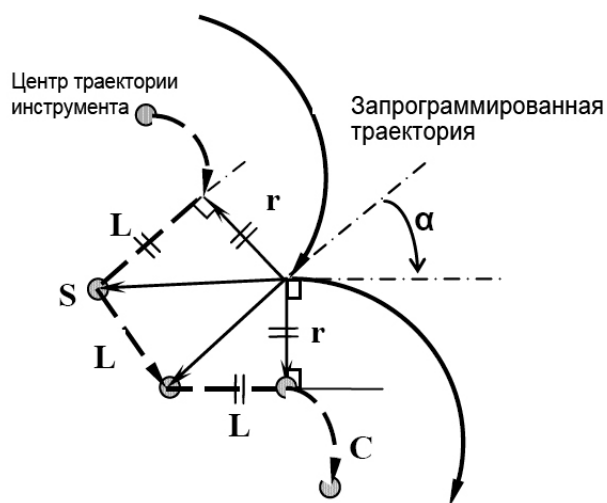
- vi. прямая линия $\rightarrow$ дуга



- vii. дуга $\rightarrow$ прямая линия

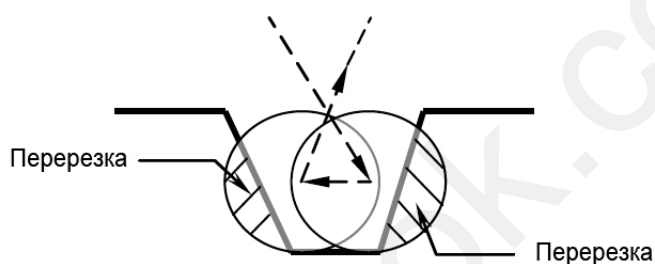


viii. Дуга → Дуга



Примечания:

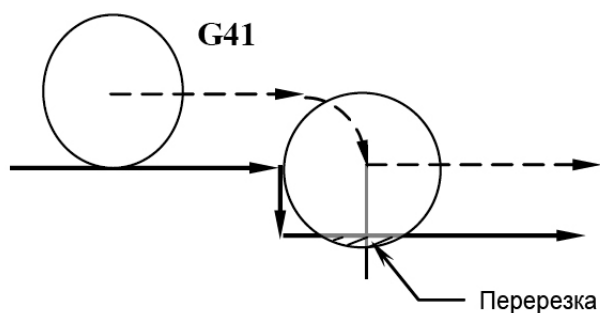
при обработке паза, если его ширина в два раза меньше инструмента, система отобразит предупредительное сообщение из-за возможной перерезки.



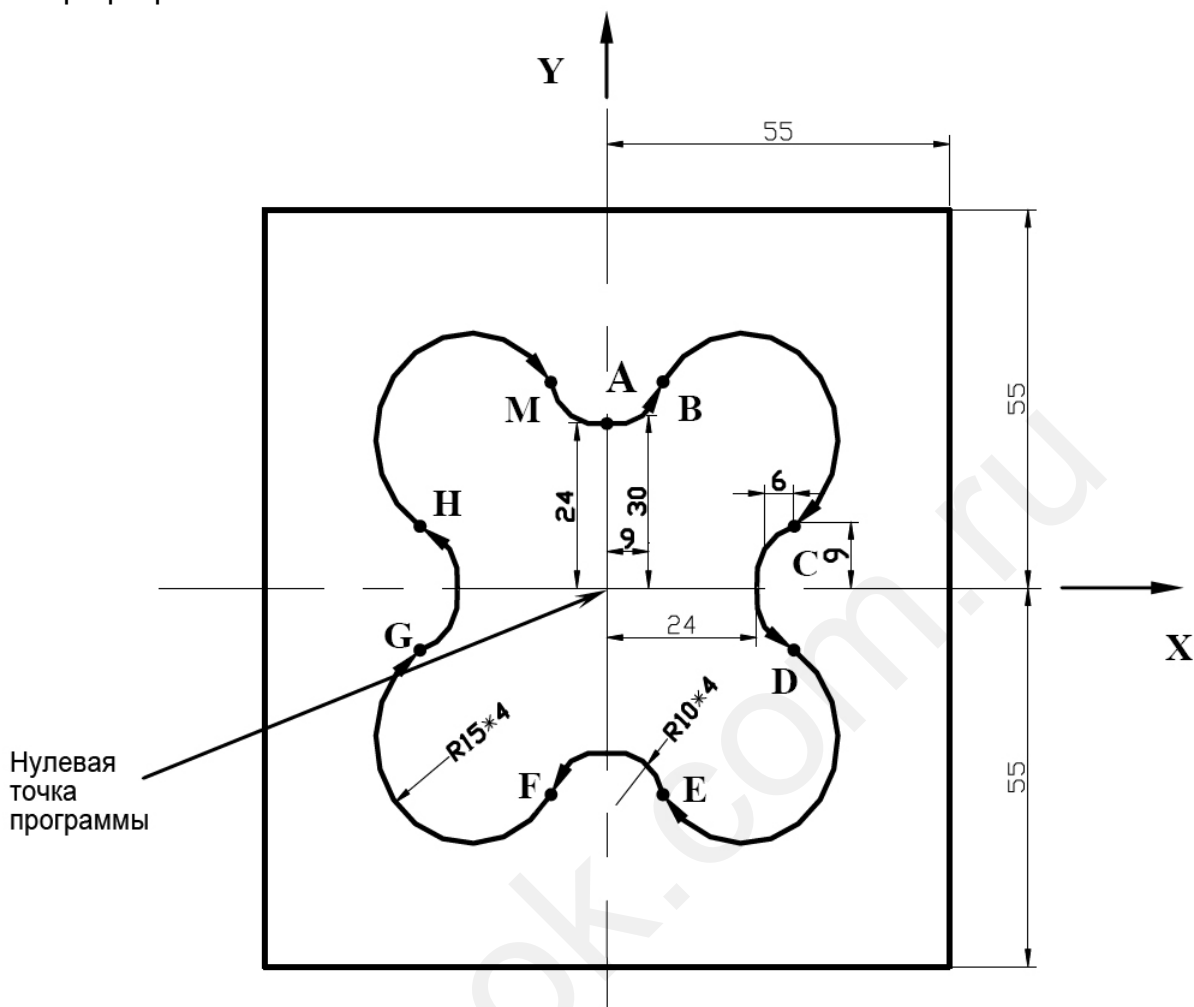
В режиме ручного ввода данных использование коррекции на режущий инструмент недопустимо.

Коды G41/G42 и G40 не могут быть использованы вместе с кодом G02 и G03 в одном кадре, вместе могут быть использованы только коды G00 и G01.

Если выступ заготовки выше, чем радиус заготовки, система отобразит предупредительное сообщение.



Пример программы:



Описание программы:

N001 T1 S1000 M03; //инструмент №1 (диаметр 10мм), частота вращения шпинделя 1000об/мин (по часовой стрелке)

N002 G00 X0.0 Y0.0 Z10.0; //позиционирование над запрограммированной нулевой точкой

N003 M08; //включение подачи СОЖ

N004 G90 G01 Z-10.0 F600; //линейная интерполяция к низу заготовки, скорость подачи 600мм/мин

N005 G42 Y24.0 D01; //коррекция на режущий инструмент слева, нулевая точка программы A

N006 G03 X9.0 Y30.0 R10.0; //A→B круговая интерполяция (вращение против часовой стрелки)

N007 G02 X30.0 Y9.0 R15.0; //B→C круговая интерполяция (вращение по часовой стрелке)

N008 G03 X30.0 Y-9.0 R10.0; //C→D круговая интерполяция (вращение против часовой стрелки)

N009 G02 X9.0 Y-30.0 R15.0; //D→E круговая интерполяция (вращение по часовой стрелке)

N010 G03 X-9.0 Y-30.0 R10.0; //E→F круговая интерполяция (вращение против часовой стрелки)

N011 G02 X-30.0 Y-9.0 R15.0; //F→G круговая интерполяция (вращение по часовой стрелке)

N012 G03 X-30.0 Y9.0 R10.0; //G→H круговая интерполяция (вращение против часовой стрелки)

N013 G02 X-9.0 Y30.0 R15.0; //H→M круговая интерполяция (вращение по часовой стрелке)

N014 G03 X0.0 Y24.0 R10.0; //M→A круговая интерполяция (вращение против часовой стрелки)

N015 G00 Z10.0; //перемещение вверх по оси Z, возврат в начальную точку

N016 G40 X0.0 Y0.0; //отмена интерполяции, возврат в начальную точку

N017 M09; //отключение подачи СОЖ

N0017 M05; //останов вращения шпинделя

N019 M30; //конец программы

stanok.com.ru

1.2.19 G43/G44/G49: КОМПЕНСАЦИЯ ДЛИНЫ ИНСТРУМЕНТА

Команда:

$$\left\{ \begin{array}{c} G43 \\ G44 \end{array} \right\} Z _ H _;$$

G49 ;

G43: компенсация в продольном положительном направлении;

G44: компенсация в продольном отрицательном направлении;

G49: отмена компенсации;

Z: координата конечной точки по оси Z;

H: номер инструмента;

Описание:

при обработке каждой заготовки на станке используются различные инструменты, длина каждого из которых отличается, при программировании после смены инструмента разница между длиной инструмента может вызвать ошибки при обработке по оси Z, во избежание ошибок и для компенсации разницы между длиной инструментов используется коррекция на длину инструмента (G43/G44) (по оси Z).

Ввод значения компенсации:

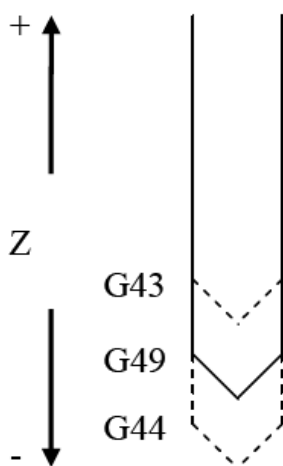
(см. «Руководство по эксплуатации УЧПУ к фрезерному станку»)

Первый проход:

используя руководство по эксплуатации, следует опустить инструмент от нулевой точки станка по оси Z, пока он не коснется заготовки, ввести расстояние до инструмента при помощи интерфейса управления операциями, выполнить данные действия для каждого инструмента. Ввести номер инструмента в значение H в строку программы.

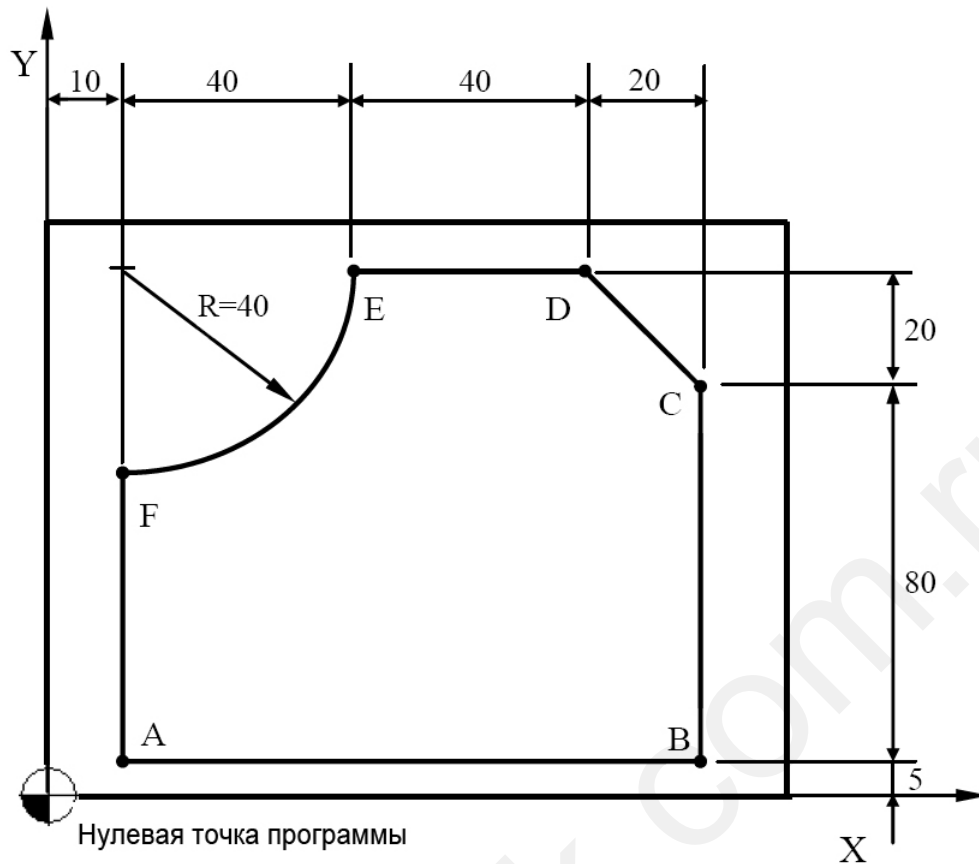
Второй проход:

выбрать основной инструмент, в интерфейсе управления операциями выполнить регулировку длины инструмента для рабочих координат, задаваемых с помощью кода G54, таким образом, будет задан основной инструмент, допускается преобразование длины компенсации.

Пример:

Значение компенсации	Положительное	Отрицательное
G43	Положительное направление	Отрицательное направление
G44	Отрицательное направление	Положительное направление

stanok.com.ru

Пример:**Описание программы:**

T1 S1000 M03; //используется инструмент №1 (диаметр 20мм), частота вращения шпинделя 1000об/мин (вращение по часовой стрелке)
 G42 D01; //компенсация радиуса инструмента справа (D01=10)
 G00 X10.0 Y5.0 Z15.0; //позиционирование выше точки A
 G43 H01; //компенсация длины инструмента в положительном направлении (H01=-10)
 G01 Z-10.0; //линейная интерполяция вниз в сторону точки A
 X110.0; //A→B
 Y85.0; //B→C

X90.0 Y105.0; //C→D
X50.0; //D→E
G02 X10.0 Y65.0 R40.0; //E→F
G01 Y5.0; //F→A
G00 Z15.0; //обратное позиционирование в точку A
G40 G49; //отмена компенсации
M05; //останов шпинделя
M30; // Конец программы

stanok.com.ru

1.2.20 G51/G50: МАСШТАБИРОВАНИЕ

Форма команды:

$$X_ Y_ Z_ \left\{ \begin{array}{l} I_ J_ K_ \\ P_ \end{array} \right.$$

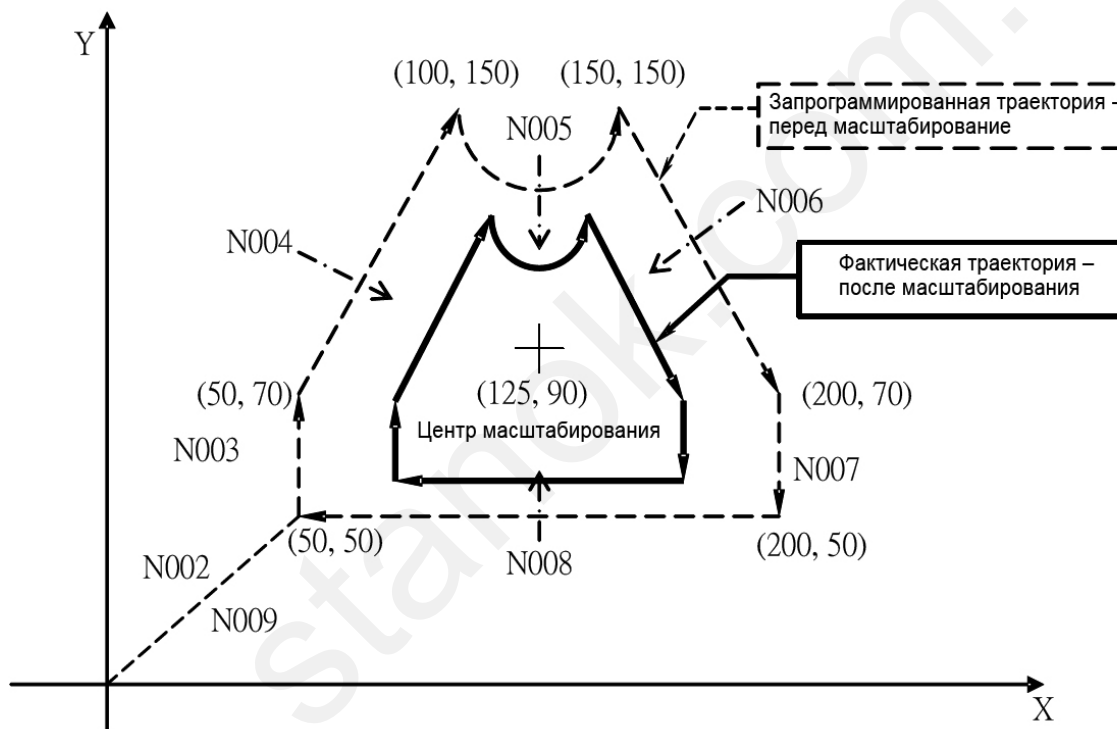
X, Y, Z: значение координат центра масштабирования;

I, J, K: масштаб увеличения по осям X, Y и Z в указанном порядке;

P: масштаб увеличения по осям X, Y и Z с тем же увеличением;

Описание: код G51 позволяет увеличить или уменьшить траекторию инструмента.
G50: отмена масштабирования.

Пример:



Описание программы:

N001 G00 X50.0 Y50.0; //позиционирование

N002 G51 X125.0 Y90.0 P0.5; //центр масштабирования X125, Y90 увеличение значения масштабирования 0.5, пошаговое выполнение масштабирования N003~N009

N003 G01 Y70.0 F1000; //линейная интерполяция, скорость подачи 1000мм/мин

N004 X100.0 Y150.0;

N005 G03 X150.0 I25.0; //круговая интерполяция, радиус 25мм

N006 G01 X200.0 Y70.0; //линейная интерполяция

N007 Y50.0;

N008 X50.0;

N009 G00 X0.0 Y0.0; //возврат

N010 G50; //отмена масштабирования

N011 M30; //конец программы

stanok.com.ru

1.2.21 G51,1/G50,1: ПРОГРАММИРУЕМОЕ ЗЕРКАЛЬНОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ

Команда:

G51.1 X___Y___Z___;

G50.1;//отмена программируемого зеркального отображения

X, Y, Z: значение координат зеркального отображения (по оси).

Описание:

При обработке заготовки симметричной формы необходимо ввести только расстояние между правой и левой стороной, с использованием данной функции будет обработана другая сторона заготовки. Код G51.1 задает точку (положение) и ось симметрии для зеркального отображения, если указана только одна ось для зеркального отображения в заданной плоскости, окружность, компенсация длины инструмента или направление поворота координат или направление компенсации. Все указанные операции будут выполнены в обратном направлении.

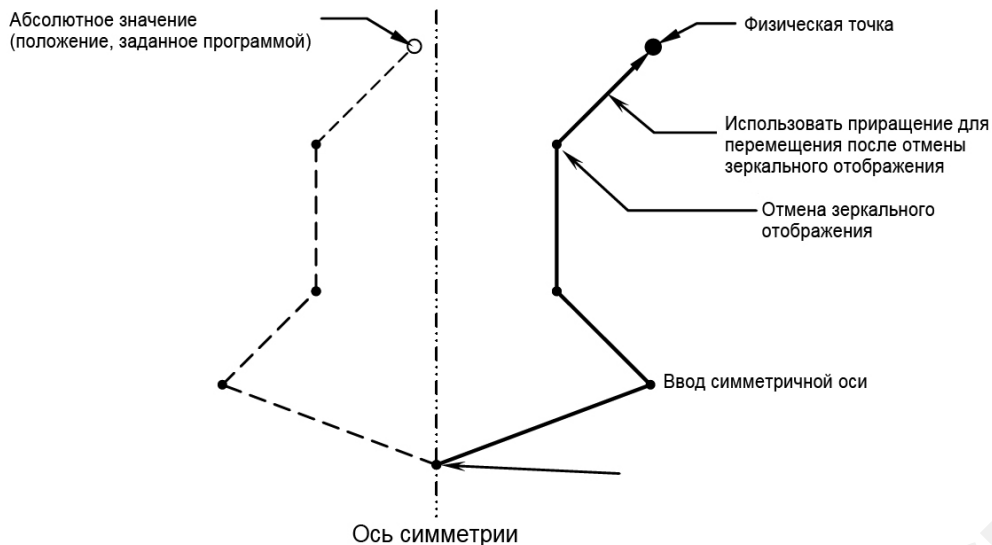
При использовании данной функции для ввода части координат при сбросе показаний счетчика или изменении рабочих координат, центр зеркального отображения будет изменен.

Коды G28, G30 вводятся при программировании зеркального отображения, при вводе данных до координат средней точки программируемое зеркальное отображение отобразится, при вводе после средней точки программируемое зеркальное отображение не отобразится.

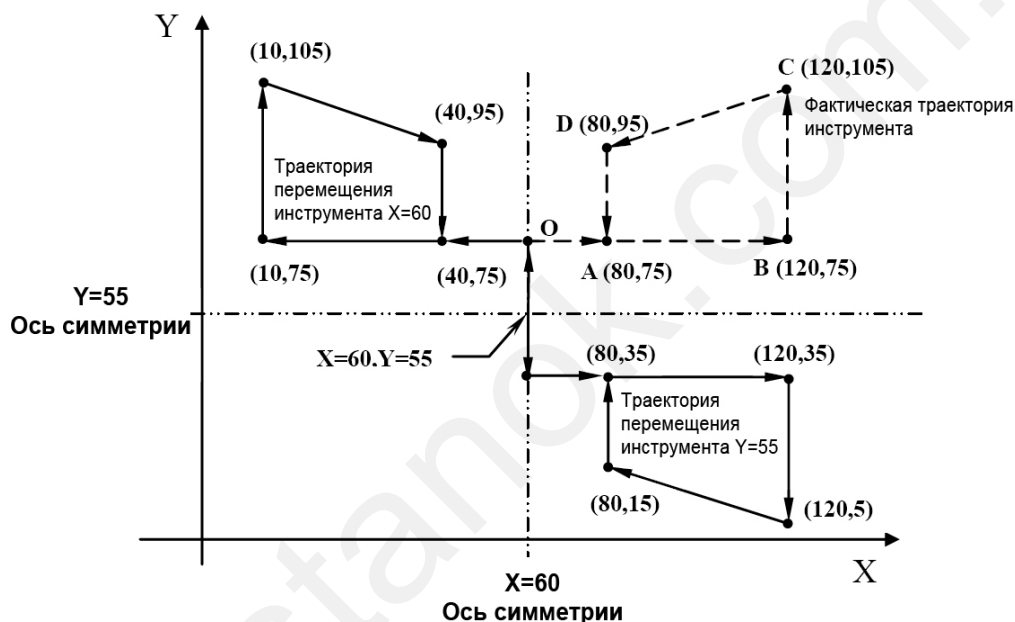
Для зеркального отображения средней точки следует ввести код G29.

Примечание:

зеркальное отображение компенсирует среднюю точку, абсолютное значение не может быть совмещено с физической точкой, как изображено на рисунке ниже (данный статус будет действителен до ввода кодов G90, G28 или G30). При повторном вводе центра зеркального отображения в абсолютном статическом состоянии, будет задано недоступное положение ожидания. Абсолютное позиционирование может использоваться только после отмены зеркального отображения.



Пример 1:



Описание программы:

N001 T1 S1000 M03; //используется инструмент №1, 1000 об/мин (вращение по часовой стрелке)

N002 M98 H100; //выполнение подпрограммы

N003 G51.1 X60.0; //выполнение зеркального программируемого отображения, симметричного по оси X=60

N004 M98 H100; // выполнение подпрограммы

N005 G50.1; //отмена программируемого зеркального отображения

N006 G51.1 Y55.0; //выполнение программируемого зеркального отображения, симметричного по оси Y=55

N007 M98 H100; // выполнение подпрограммы

N008 G50.1; // отмена программируемого зеркального отображения

N009 M05; //останов вращения шпинделя

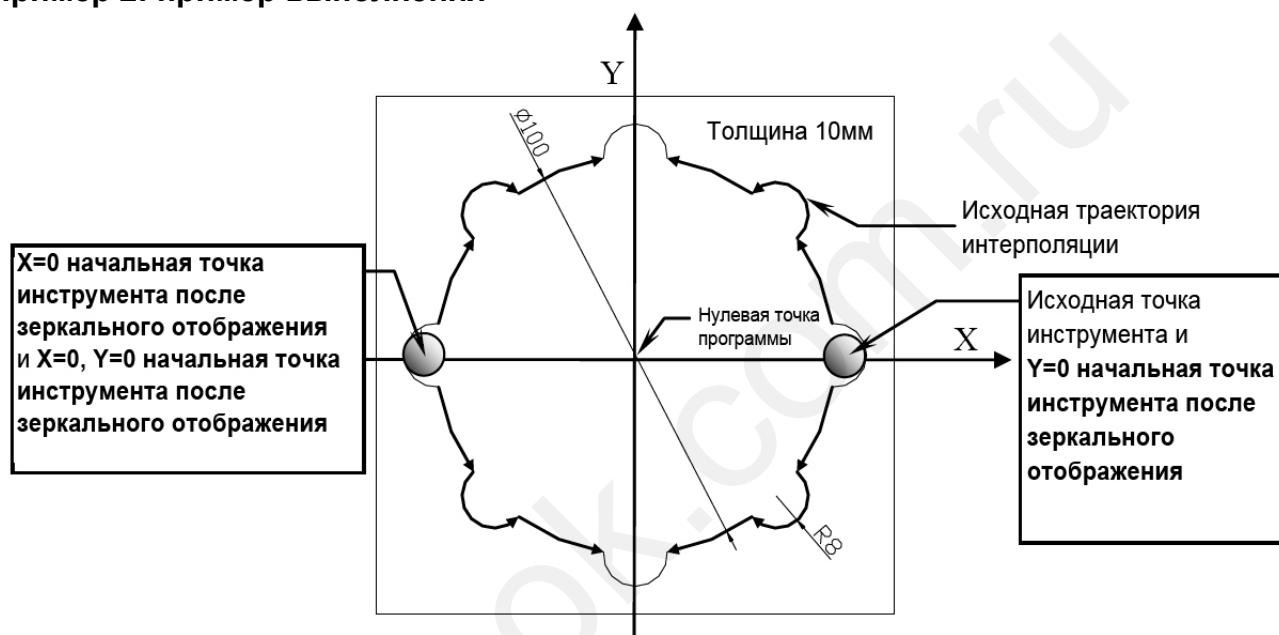
N010 M30; //конец программы

```

N100; //перечень подпрограмм
G00 X60.0 Y55.0; //позиционирование в заданную точку
G01 Y75.0; //линейная интерполяция в точку O
X80.0; //O→A
X120.0; //A→B
Y105.0; //B→C
X80.0 Y95.0; //C→D
Y75.0; //D→A
M99; //окончание подпрограммы

```

Пример 2: пример выполнения



Описание программы: обработка заготовки, выполненной в форме цветка

```

N001 T1 S1000 M03; //инструмент №1(диаметр 10мм), 1000об/мин (вращение по часовой
стрелке)
N002 G41 D01; //задать коррекцию на режущий инструмент №1 слева (D01 = 5)
N003 M98 H100; // выполнение подпрограммы
N004 G51.1 X0.0; //использование функции зеркального программируемого отображения
по оси X=0
N005 M98 H100; // выполнение подпрограммы
N006 G50.1; // отмена программируемого зеркального отображения
N007 G51.1 X0.0 Y0.0; // использование функции зеркального программируемого
отображения X=0, Y=0
N008 M98 H100; // выполнение подпрограммы
N009 G50.1; //отмена программируемого зеркального отображения
N010 G51.1 Y0.0; //использование функции зеркального программируемого отображения
по оси симметрии Y=0
N011 M98 H100; //выполнение подпрограммы
N012 G50.1; //отмена программируемого зеркального отображения
N013 G40; //отмена компенсации на режущий инструмент
N014 M05; //останов вращения шпинделя
N015 M30; //конец программы

```

Подпрограмма

N100; перечень подпрограмм

G00 X58.0 Y0.0 Z10.0; //позиционирование выше положения пуска

G01 Z-10.0; //линейная интерполяция к основанию заготовки

G03 X49.36 Y7.9744 R8.0; //круговая интерполяция (вращение против часовой стрелки),
радиус 8мм

G03 X40.5415 Y29.2641 R50.0; // круговая интерполяция (вращение против часовой
стрелки), радиус 50мм

G03 X29.2641 Y40.5415 R8.0; // круговая интерполяция (вращение против часовой
стрелки), радиус 8мм

G03 X7.9744 Y49.36 R50.0; // круговая интерполяция (вращение против часовой стрелки),
радиус 50мм

G03 X0.0 Y58.0 R8.0; // круговая интерполяция (вращение против часовой стрелки),
радиус 50мм

G00 Z10.0; //позиционирование выше крайнего положения

M99; //завершение подпрограммы, продолжение выполнения основной программы

1.2.22 G52: ЛОКАЛЬНАЯ СИСТЕМА КООРДИНАТ

Команда:

G52 X__ Y__ Z__ ;

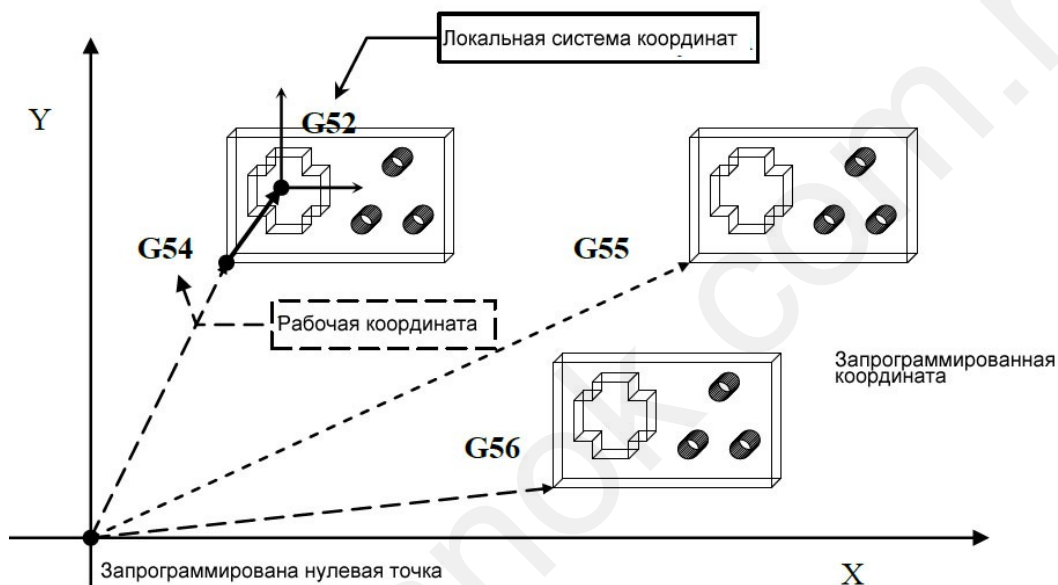
X, Y, Z: значение координат

Описание:

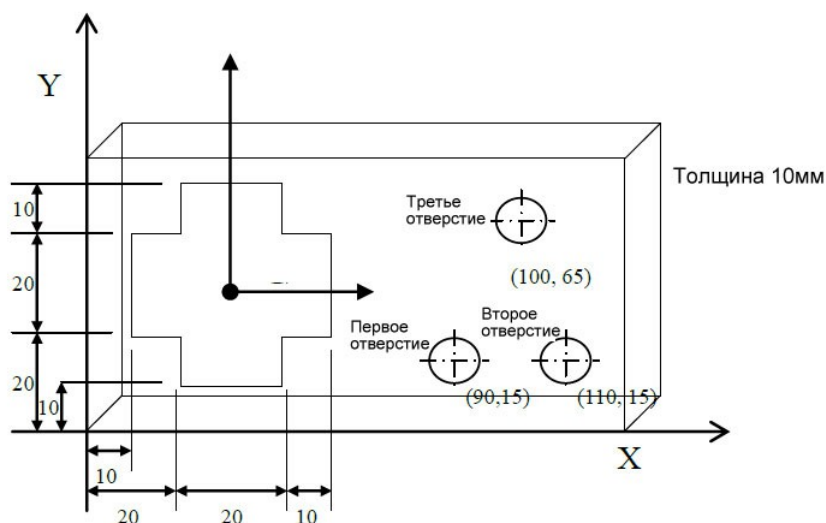
ввод рабочей системы координат (G54 ~ G59), если необходимо задать другую систему координат для заготовки, система координат является локальной системы координат.

G52 X0.0 Y0.0 Z0.0: отмена системы координат

Система координат:



Пример:



Описание программы:

```

N001 T1 S1000 M03; //инструмент №1 (диаметр 10мм), частота вращения шпинделя
1000об/мин (вращение по часовой стрелке)
N002 G54 X0.0 Y0.0 Z0.0; //ввод рабочей координаты (G54)
N003 G00 X90.0 Y15.0 Z10.0; //позиционирование выше заданного положения
N004 G43 H01; //компенсация на длину инструмента (инструмент №1)
N005 G99 G81 Z-15.0 R2.0 F1000; //выполнение цикла сверления, останов в базовой точке
R при возврате, скорость подачи 1000мм/мин, сверление первого отверстия
N006 X110.0; //сверление второго отверстия
N007 X100.0 Y65.0; //сверление третьего отверстия
N008 G80; //отмена цикла
N009 M05; //останов вращения шпинделя
N010 G28 X0.0 Y0.0 Z10.0; //возврат в базовую точку, X0.0, Y0.0, Z10.0 будет центральной
точкой
N011 T2 M06 S1000 M03; //выполнение замены инструмента (инструмент №2 диаметр
10мм), после завершения, начинается вращение шпинделя, 1000 об/мин (вращение по
часовой стрелке)
N012 G52 X30.0 Y30.0 Z0.0; //ввод нулевой точки локальной системы координат в рабочих
координатах (G54), X40.0, Y40.0, Z0.0 (геометрический центр заготовки)
N013 G00 X0.0 Y0.0 Z10.0; //позиционирование в локальной системе координат X0.0, Y0.0,
Z10.0 (над отверстием)
N014 G01 Z-12.0; //линейная интерполяция в сторону основания отверстия
N015 G17 G41 D02; //коррекции на режущий инструмент слева (инструмент №2)
N016 G91 X20.0; //задается для использования приращения при интерполяции
N017 Y10.0;
N018 X-10.0;
N019 Y10.0;
N020 X-20.0;
N021 Y-10.0;
N022 X-10.0;
N023 Y-20.0;
N024 X10.0;
N025 Y-10.0;
N026 X20.0;

```

N027 Y10.0;
N028 X10.0;
N029 Y10.0;
N030 G90 G00 Z10.0; //задается для использования абсолютного позиционирования
N031 G52 X0.0 Y0.0 Z0.0; //отмена локальных координат
N032 G40 M05; //отмена компенсации, останов шпинделя
N033 M30; //конец программы

stanok.com.ru

1.2.23 G53: ВЫБОР СИСТЕМЫ КООРДИНАТ СТАНКА

Команда:

G53 X___ Y___ Z___;

X: перемещение в заданную координату станка по оси X.

Y: перемещение в заданную координату станка по оси Y.

Z: перемещение в заданную координату станка по оси Z.

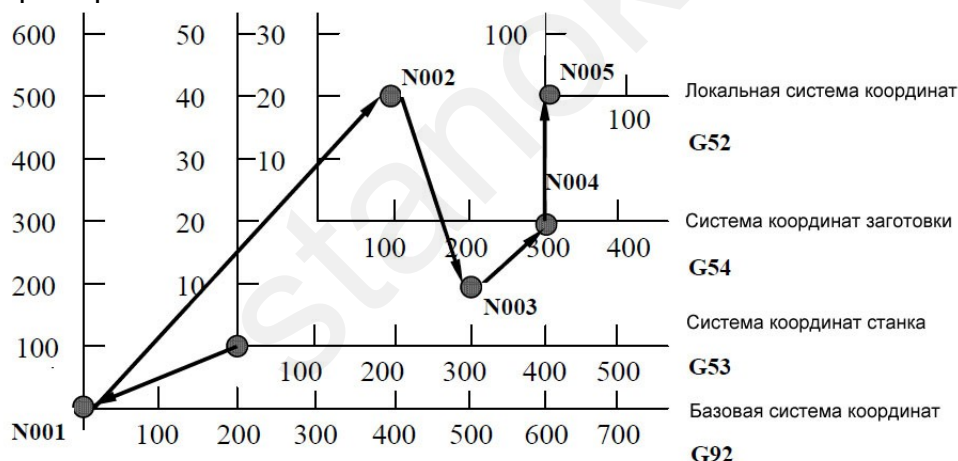
Описание:

Нулевая точка станка является фиксированной нулевой точкой, которая задается в УЧПУ станка на заводе-изготовителе, данная система координат фиксированная; при вводе кода G53 инструмент перемещается в заданное положение системы координат станка; при возвращении инструмента в нулевую точку (0, 0, 0) данная точка будет являться нулевой точкой системы координат станка.

<Примечания>:

1. Код G53 выполняется только в заданном кадре;
2. Код G53 выполняется только в абсолютном режиме (G90), не выполняется в режиме приращения (G91);
3. Перед вводом кода G53 необходимо выполнить отмену компенсации на смежный режущий инструмент, компенсацию на длину инструмента или компенсацию положения;
4. Перед использованием кода G53 для задания системы координат необходимо ввести систему координат в режиме ручного управления для возврата в базовое положение.

Пример:



Описание программы:

N001 G92 X-200.0 Y-100.0; //ввод базовой системы координат

N002 G54 G90 X100.0 Y200.0; //для ввода положения в системе координат заготовки

N003 G53 X300.0 Y100.0; //для ввода положения в системе координат станка

N004 X300.0 Y0; //так как код G53 может быть введен только в одном кадре, в данный кадр необходимо ввести код G54 для ввода положения в системе координат заготовки

N005 G52 X300.0 Y200.0; //задает локальную координату для ввода положения в системе координат заготовки

N006 X0.0 Y0.0;

1.2.24 G54...G59.9: ВЫБОР КООРДИНАТ ЗАГОТОВКИ

Команды:

{	G54	X _ Y _ Z _;
	G55	
	G56	
	G57	
	G58	
	G59	
	G59.1	
	G59.2	
	:	
	:	
	:	
	G59.9	

G54: первая система координат заготовки

:
:

G59: шестая система координат заготовки

G59.1: седьмая система координат заготовки

:
:

G59.9: пятнадцатая система координат заготовки

X, Y, Z: перемещение в заданное положение при вводе системы координат заготовки;

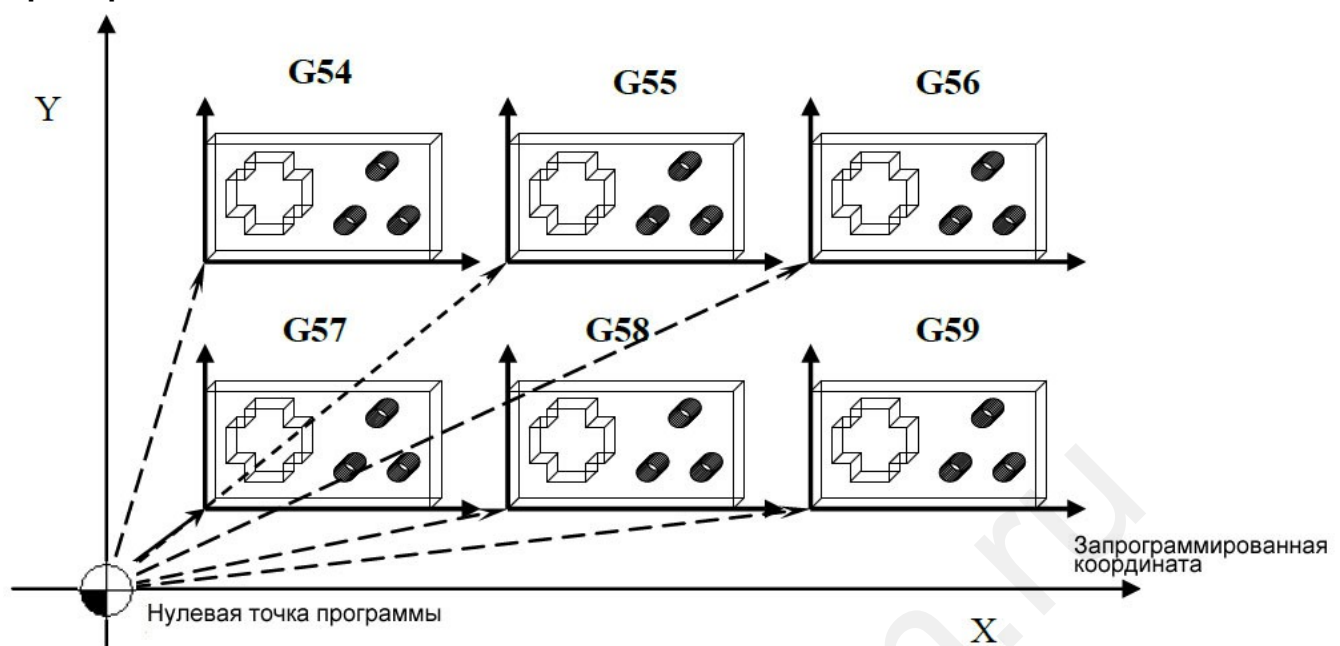
Описание:

при работе с УЧПУ, если в станке установлено несколько заготовок используется система координат заготовки, ввод пятнадцати различных систем координат выполняется с помощью кодов с G54 по G59 (шесть G кодов) и G59.1~G59.9, данная функция удобна для определения каждого положения заготовки в системе координат станка, а также для удобства обработки. Параметр #3229 следует выбрать для пункта [выбор отмены координат заготовки] (0 – выбор; 1 – отмена).

※ G54.....G59.9 настройки:

«настройки системы координат заготовки» в интерфейсе управления, ввести коды G54 ... G59.9. (см. «Руководство по эксплуатации УЧПУ к фрезерному станку»)

Пример:



1.2.25 G64 РЕЖИМ РЕЗАНИЯ

Форма программы:

G61; // режим проверки точности останова

G62; // режим обработки криволинейных поверхностей

G63; // режим нарезания резьбы метчиком

G64; // режим обработки криволинейных поверхностей

G64;

Описание:

Функция кода G64 схожа с функцией кодов G09, G61, ЧПУ использует при обработке режим сглаживания обрабатываемой поверхности. Обработка в данном режиме не замедляется и останавливается между кадром, содержащим код G61 и кадром обратного резания, при возобновлении обработки начнется выполнение следующего кадра. Код G64 может быть отменен кодами G61, G62, G63.

Название команды	G код	Диапазон	Описание
Точный останов	G09	Выполняются только кадры с кодом G09	Если перемещение инструмента замедляется к концу траектории, то при изменении направления движения инструмента на углу может произойти случайная ошибка. Код G09 используется для управления случайными ошибками.
Точный останов	G61	Выполняется код G61 до ввода G62, G63, G64.	Функция кода G61 схожа с функцией кода G09. Различие заключается в том, что код G61 активен до ввода кода G62, G63 или G64. При приближении к углу скорость инструмента снижается. При достижении инструментом крайней точки будет послан сигнал для выполнения позиционирования в заданном диапазоне. Проход по следующей траектории выполняется после контроля с обратной связью.
	G62	Выполняется код G62 до ввода G61, G63 или G64.	Применяется к неровной обрабатываемой поверхности. Инструмент к концу прохода траектории не замедляется (см. команды для назначения скорости, приведенные ниже), далее будет выполнен проход по следующей траектории.
	G63	Выполняется код G63 до ввода G61, G62 или G64.	Применяется при нарезании резьбы метчиком. Для синхронизации вращения шпинделя и подачи по оси. Отношение между шпинделем и подачей по оси определяется соотношением частоты вращения шпинделя и скоростью подачи. В режиме нарезания резьбы метчиком не может быть выполнена корректировка значений ручной подачи и прекращение подачи.
Режим резания	G64	Выполняется код G64 до ввода G61, G62, G63.	Инструмент к концу траектории не замедляется, далее будет выполнен проход по траектории к заданной точке.

1.2.26 G65: ПРОСТОЙ ВЫЗОВ

Форма команды:

G65 P__L__;

P: номер вызываемой программы;

L: Количество повторений;

Описание:

после вызова макропрограммы, будет вызвана программа с помощью P_, а L_ будет указывать на количество повторений. Доступно только в блоках с кодом G65.

Пример:

G65 P10 L20 X10.0 Y10.0

//вызов подпрограммы O0010 с количеством повторений 20 раз и заданными значениями X=10.0 и Y=10.0 в подпрограмме.

1.2.27 G66/G67: ВЫЗОВ МАКРОПРОГРАММЫ

Форма команды:

G66 P__L__; вызов макропрограммы

G67; отмена вызова макропрограммы

P: номер вызываемой программы;

L: Количество повторений;

Описание:

после вызова кода G66, будет вызвана программа с помощью P_, а L_ будет указывать на количество повторений. Если введен подвижный блок, код G66 будет выполняться сразу после завершения подвижного блока до тех пор, пока не будет введен код G67, отменяющий данное действие.

Пример:

G91

G66 P10 L2 X10.0 Y10.0 //повторится дважды после вызова подпрограммы O0010, в подпрограмме заданы значения X=10.0 и Y=10.0.

X20.0 //перемещение в положение X=20.0. После перемещения будет вызвана программа G66 P10 L2 X10.0 Y10.0.

Y20.0 //перемещение в положение Y=20.0. После перемещения будет вызвана программа G66 P10 L2 X10.0 Y10.0.

G67 //Отмена вызванной макропрограммы.

1.2.28 G68/G69: ПОВОРОТ КООРДИНАТ

Форма команды:

(G17) G68 X_ Y_ R_; // начало поворота координат

(G18) G68 Z_ X_ R_;

(G19) G68 Y_ Z_ R_;

G69; // поворот координат не допустим

X_, Y_, Z_: абсолютная координата центра вращения

R_: угол поворота

Описание

После начала поворота координат все команды перемещения будут поворачиваться с центром вращения на угол поворота геометрической фигуры. Центр вращения действителен только при вводе команд в абсолютных значениях, если все команды являются командами приращения, абсолютный центр вращения является начальной точкой траектории

Пример 1:

G54 X0 Y0 F3000;

G16;

//начало работы в режиме полярных координат

G90 G00 X50 Y9.207 R8.;

// позиционирование в начальную точку

M98 H100;

// первый проход

G68 X0 Y0 R90;

// поворот координаты на 90°

M98 H100;

// второй проход

G68 X0 Y0 R180;

// поворот координаты на 180°

M98 H100;

// третий проход

G68 X0 Y0 R270;

// поворот координаты на 270°

M98 H100;

// четвертый проход

G69;

// отмена перемещения координат

G15;

// отмена полярных координат

M02;

// конец основной программы

N100

// пуск подпрограммы обработки по орбите

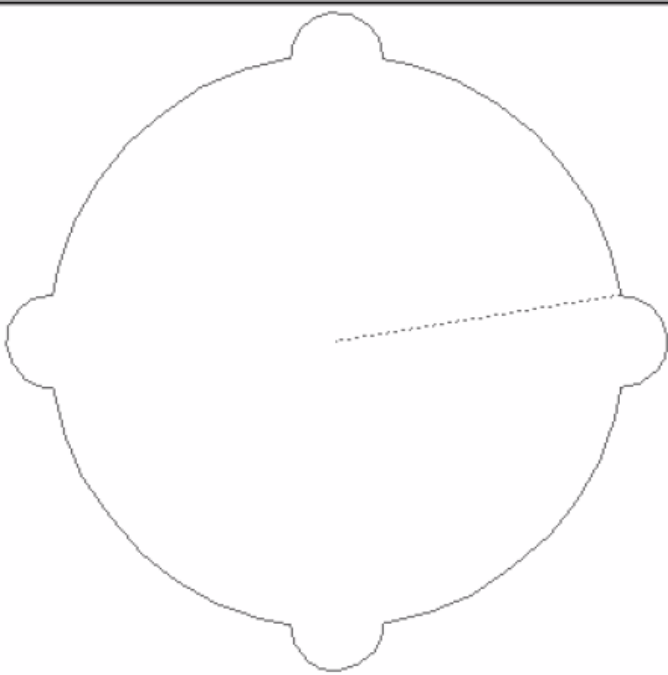
G90 G01 X50 Y9.207 R8;

G03 X50 Y80.793 R50;

G03 X50 Y99.207 R8;

M99;

// возврат из подпрограммы обработки по орбите

01010	Program edit	17:14:56	2000/06/21
X=(-57.356,57.356) Y=(-57.356,57.356) Z=(0.000,0.000)		:01010 L8	
		Absolute mode X 49.356 Y 8.000 Z 0.000	
		G54 X0 Y0 F3000.; M98 H100; G68 X0 Y0 R90.; M98 H100; G68 X0 Y0 R180.; M98 H100; G68 X0 Y0 R270.; M98 H100; G69; M02; N100 G16 G90 G00 X50. Y9.207 R8.; G03 X50. Y80.793. R50.; G03 X50. Y99.207 R8.;	
		Read Auto run alarm	
stepping	continue	Enlarge and reduce	return
cancel			

Пример 2:

G54 X0 Y0 F3000.;

G16;

// пуск полярных координат

G90 G00 X50. Y9.207 R8.;

// позиционирование в начальную точку

M98 H100;

// первый проход

G68 X0 Y0 R45.;

// координата поворачивается на 45°

M98 H100;

// второй проход

G68 X0 Y0 R90.;

// поворот координаты на 90°

M98 H100;

// третий проход

G68 X0 Y0 R135.;

// координата поворачивается на 135°

M98 H100;

// четвертый проход

G68 X0 Y0 R180.;

// поворот координаты на 180°

M98 H100;

// пятый проход

G68 X0 Y0 R225.;

// координата поворачивается на 225°

M98 H100;

// шестой проход

G68 X0 Y0 R270.;

// поворот координаты на 270°

M98 H100;

// седьмой проход

G68 X0 Y0 R315.;

// координата поворачивается на 315°

M98 H100;

// восьмой проход

G69;

// отмена вращения координат

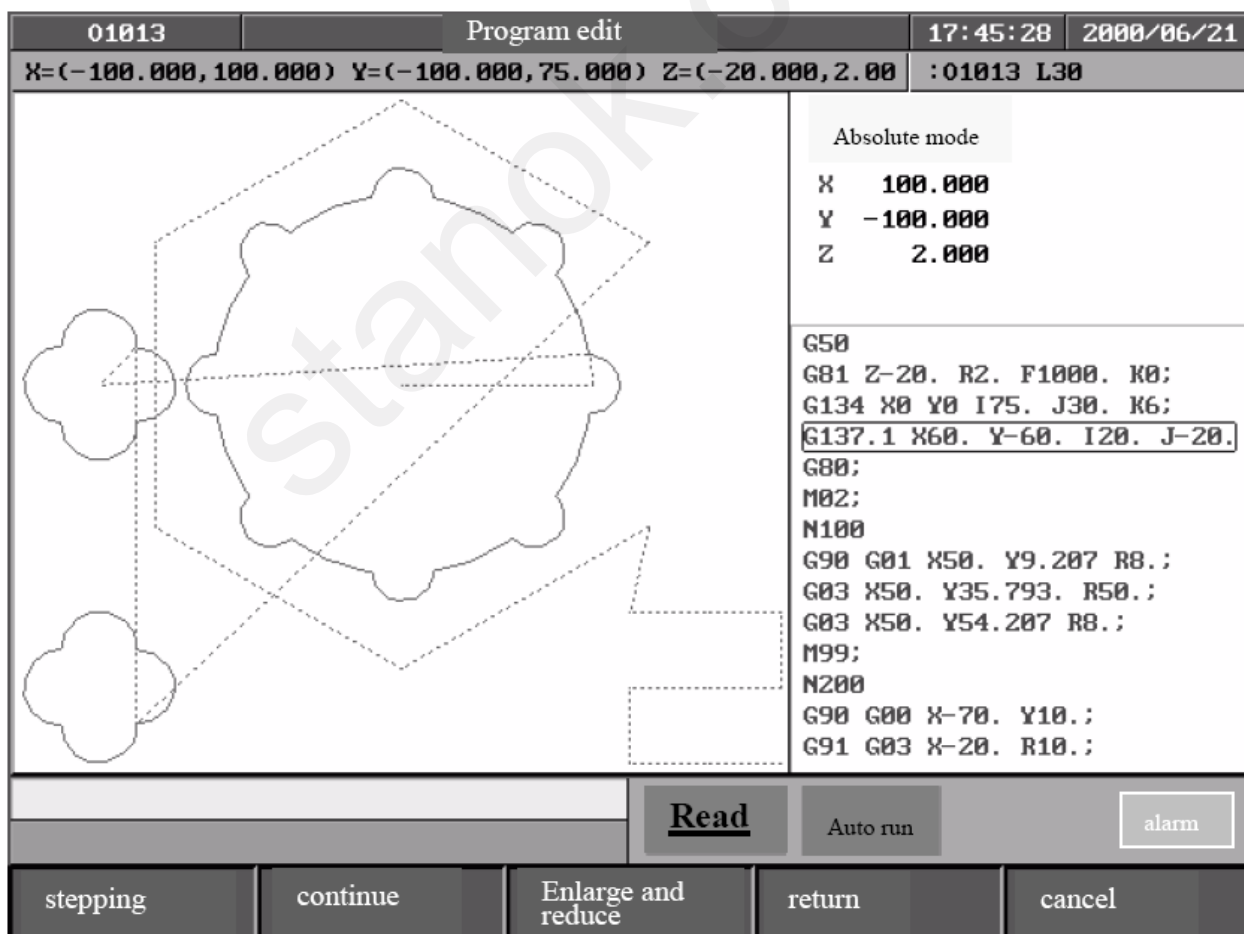
G15;

// отмена полярных координат

```

G00 X-80. Y0.
M98 H200; // первый проход «цветок»
G51.1 Y-40.; //ось симметрии Y-40
M98 H200; // второй проход «цветок»
G50; //отмена зеркального отображения
G90 G81 Z-20. R2. F1000. K0; //пуск цикла сверления G81
G134 X0 Y0 I75. J30. K6; //цикл окружности отверстия
G137.1 X60. Y-60. I20. J-20. P3 K3; //цикл высверливания отверстий в шахматном
// порядок
G80; //отмена цикла сверления
M02; // конец основной программы
N100 // подпрограмма обработки по орбите
G90 G01 X50. Y9.207;
G03 X50. Y35.793 R50.;
G03 X50. Y54.207 R8.;
M99; //возврат из подпрограммы
N200 // начало выполнения подпрограммы (цветок)
G90 G00 X-70. Y10.;
G91 G03 X-20. R10.;
G03 Y-20. R10.;
G03 X20. R10.;
G03 Y20. R10.;
M99; // возврат из подпрограммы (цветок)

```



1.2.29 G70/G71: НАСТРОЙКА ЕДИНИЦ ИЗМЕРЕНИЯ ДЮЙМОВОЙ/МЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Форма команды:

G70;

G71;

Описание:

G70: дюймовая система

G71: метрическая система

После изменения дюймовой/метрической системы значение коррекции начала системы координат заготовки, данные на инструмент, параметры системы и базовая точка остаются неизменными. Система выполнит изменение единицы измерения автоматически. После изменения системы единиц измерения (дюймовой/метрической) отобразятся пункты, показанные ниже:

- Координаты, скорость подачи
- Расстояние перемещения при подаче приращениями
- Блок ручной импульсной подачи в толчковом режиме

Ввод десятичной точки

Если параметр введен с десятичной точкой, то будут отображаться обычные целые значения, мм, дюймы, сек., и т.д., при вводе целого значения будут отображаться минимальные значения по умолчанию мкм, мсек и т.д.

Пример:

- десятичная точка ○○.○○
- целое число: ○○○○

1.2.30 Функция выполнения цикла:

G код	Режим резания	Низ отверстия	Отвод	Назначение
G73	Непрерывная рабочая подача	----	Быстрое перемещение	Цикл сверления на высокой скорости с периодическим выводом сверла
G74	Рабочая подача	После останова, вращения шпинделя по часовой стрелке	Рабочая подача	Цикл нарезания левой резьбы
G76	Рабочая подача	Останов шпинделя и коррекция величины смещения	Быстрое перемещение	Цикл высокоточного сверления
G80	----	----	----	Отмена цикла
G81	Рабочая подача	----	Быстрое перемещение	Цикл сверления
G82	Рабочая подача	Задержка	Быстрое перемещение	Цикл сверления с выдержкой у основания отверстия
G83	Непрерывная рабочая подача	----	Быстрое перемещение	Цикл сверления с периодическим выводом сверла
G84	Рабочая подача	Вращение шпинделя в обратном направлении после задержки	Рабочая подача	Цикл нарезания резьбы метчиком
G85	Рабочая подача	----	Рабочая подача	Цикл сверления
G86	Рабочая подача	Задержка вращения шпинделя	Быстрое перемещение	Цикл растачивания
*G87	Рабочая подача	Вращения шпинделя по часовой стрелке	Быстрое перемещение	Цикл высокоточного сверления задней части
*G88	Рабочая подача	Останов шпинделя после задержки	Ручное перемещение	Цикл высокоточного сверления в полуавтоматическом режиме
G89	Рабочая подача	Задержка	Рабочая подача	Цикл растачивания с выдержкой у основания отверстия

Адрес циклов и значения:

Адрес	Значение адреса
G	Выбор постоянного цикла
X	Выбор положения точки сверления (с приращением или абсолютное)
Y	Выбор положения точки сверления (с приращением или абсолютное)
Z	Выбор положения основания отверстия (с приращением или абсолютное)
P	Время выдержки, если отверстие расположено у основания
Q	Козффициент резания при вводе кодов G73, G83 или ввода значения перемещения (с приращением) с помощью кодов G76, G87
R	Выбор положения R (абсолютного или с приращением)
F	Выбор скорости подачи
K	Ввод времени постоянного цикла 0~999

Коды G17, G18 и G19 могут задавать ось сверления, перечисленные ниже:

G код	Плоскость	Ось сверления
G17	Плоскость X-Y	Ось Z
G18	Плоскость Z-X	Ось Y
G19	Плоскость Y-Z	Ось X

Возврат в базовую точку R:

Если инструмент выполняет обработку основания отверстия, возможен возврат в исходное положение или в базовую точку R. С помощью кодов G98/G99, G98 выполняется возврат в исходное положение, с помощью кода G99 выполняется возврат в базовую точку R.

Количество повторов K:

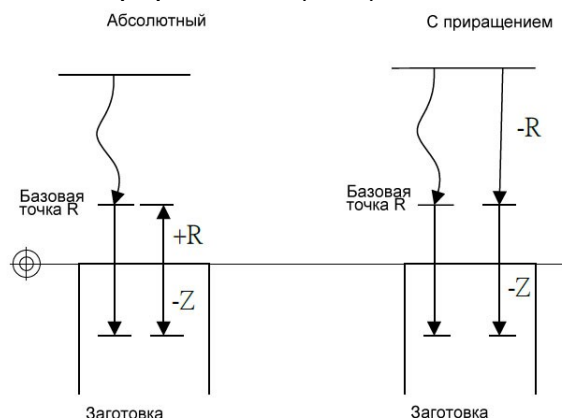
При необходимости выполнить несколько отверстий на одинаковом расстоянии, следует ввести количество повторов K, диапазон K 0 ~ 9999, но первое отверстие необходимо выполнить в режиме приращения (G91), иначе отверстие будет выполнено повторно в том же месте.

Если K=0, будут заданы данные о сверлении, перемещение по осям X, Y не может быть выполнено в кадре, сверление также не может быть выполнено.

Отмена цикла:

Код G80 или код G группы 01 (G00/G01/G02/G03...и т.д.) может отменить выполнение цикла.

Режим приращение (G91)/абсолютный режим(G90):



1.2.31 G73: ЦИКЛ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ГЛУБОКОГО СВЕРЛЕНИЯ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ ВЫВОДОМ СВЕРЛА

Форма команды:

G73 X__Y__Z__R__Q__F__K__;

X_ или Y_: данные о положении отверстия (абсолютное /с приращением)

Z_:

G91: расстояние от основания отверстия до точки Z (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки Z

R_:

G91: расстояние от исходного уровня до уровня базовой точки R (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение базовой точки R

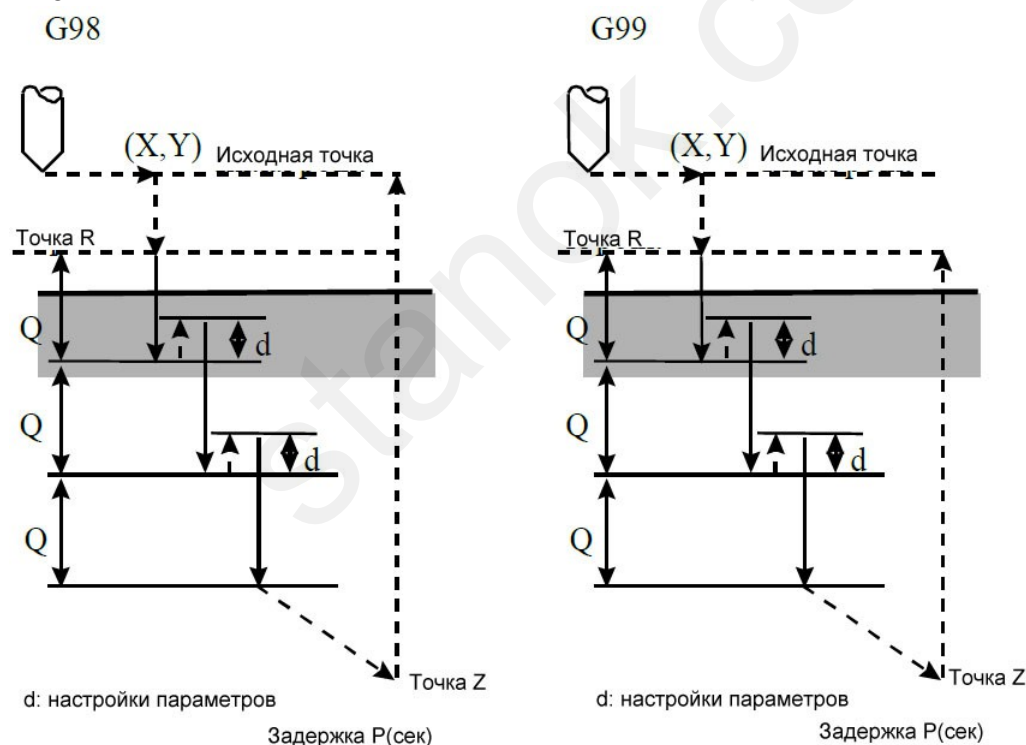
Q_: глубина резания для каждой рабочей подачи (с приращением в положительном направлении, отрицательное направление учитываться не будет)

F_: скорость подачи

K_: количество повторов (перемещение повторов и выполнение сверления, будет выполняться действие, заданное кодом G91)

X, Y, Z, R могут использовать коды G90/G91 для определения абсолютного режима или режима приращения

Рис:



Описание:

1. код G00 используется для перемещения в заданную точку (с координатами по X,Y) при выполнении пуска
2. код G00 используется для достижения базовой точки R.
3. код G01 используется для интерполяции на расстояние Q на заданную глубину
4. код G00 используется для возврата на расстояние d (параметр УЧПУ 4002)
5. повторное сверление отверстия до достижения точки Z
6. Код G00 используется для возврата в исходную точку (G98) или в запрограммированную базовую точку R (G99)

Примечания:

1. Расстояние d определяется параметром УЧПУ №4002.
2. Перед использованием кода G73 необходимо ввести код M для выполнения пуска сверления отверстия.
3. если код M и код G73 заданы в одном кадре, будет выполнен только код M в данном кадре, при использовании кода K для ввода количества повторений, выполняется только M код, M код не выполняется при сверлении второго и последующего отверстий.
4. Код G73 является модулем G кода, при однократном вводе кода G73, он будет выполняться всегда, необходимо ввести координаты (X,Y) в следующей строке программы, затем контроллер начнет выполнять сверление по заданным координатам (X,Y).
5. Код G80 используется для отмены цикла, при вводе кодов G00, G01, G02, G03 или прочих циклов отмена G кода будет выполнена автоматически.

Условие:

1. Перед изменением оси сверления сначала следует отменить постоянный цикл.
2. Если в кадр не входит команда перемещения по осям (X, Y, Z), сверление не может быть выполнено.
3. Данные, которые определяют Q и R могут быть заданы только в кадре выполнения сверления, они не могут быть заданы в кадре, где отсутствует команда сверления.
4. G код группы 01 и G73 не могут быть заданы в одном кадре, иначе выполнение кода G73 Постоянный цикл будет отменено.
5. При выполнении постоянного цикла компенсация на длину инструмента (G41/G42/G40) выполняться не будет.

Пример программы:

```
F1000. S500;  
M03; // пуск сверления с вращением сверла по часовой стрелке  
G90;  
G00 X0. Y0. Z10.; // позиционирование в исходную точку  
G17;  
G90 G99;  
//задать базовую точку R, точку Z и отверстие 1, скорость резки 2.0  
G73 X5. Y5. Z-10. R-5. Q2.;  
X15.; // отверстие 2  
Y15.; // отверстие 3  
G98 X5.; // отверстие 4, и возврат в исходную точку  
X10. Y10. Z-20.; // отверстие 5, ввод новой точки Z с координатой -20  
G80;  
M05; //останов сверла  
M02;
```

1.2.32 G74: ЦИКЛ НАРЕЗАНИЯ ЛЕВОЙ РЕЗЬБЫ

Форма команды:

G74 X__Y__Z__R__P__F__K__;

X_ или Y_: координаты отверстий (абсолютные/с приращением)

Z_:

G91: расстояние от основания отверстия до точки Z (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки Z

R_:

G91: расстояние от нулевого уровня до уровня базовой точки R (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение базовой точки R

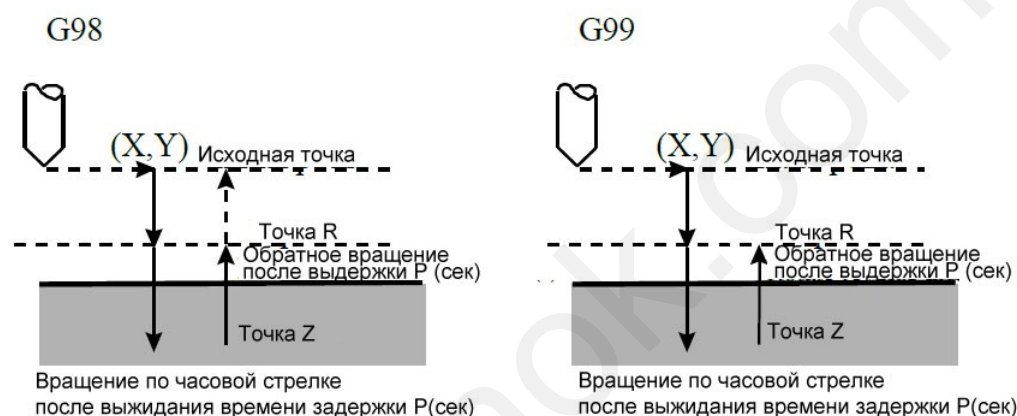
P_: время выдержки (сек)

F_: скорость перемещения

K_: количество повторов (повторение перемещения и сверления, выполнение кода G91)

X, Y, Z, R: используются коды G90/G91 для определения абсолютного режима или режима приращения

Рис:



Описание:

- код G00 используется для перемещения в заданную точку (с координатами по X,Y) при выполнении пуска
- код G00 используется для ввода базовой точки R.
- код G01 используется для достижения основания отверстия, точки Z
- выдержка P(сек). Затем выполняется возврат сверла
- Код G01 используется для достижения базовой точки R
- выдержка P(сек). Затем выполняется возврат сверла
- код G00 используется для достижения исходной точки (G98) или запрограммированной базовой точки R (G99)

Шаг резьбы/уменьшение скорости подачи:

- G94: $F \text{ (мм/мин)} = S \text{ (об/мин)} * P \text{ (мм/при обратном вращении)}$
- G95: $F \text{ (мм/при обратном вращении)} = P \text{ (мм/при обратном вращении)}$
- G74: при выполнении, скорость подачи (F), шпиндель об/мин (S), не регулируется переключателем (фиксировано 100%)

Примечания:

1. Перед вводом кода G74 следует использовать M код для пуска вращения сверла против часовой стрелки
2. Если M код и код G74 заданы в одном кадре, будет выполнен только M код в данном кадре
3. Если K используется для ввода количества раз, выполняется только данный M код, для второго и последующих отверстий M код не выполняется. Код G74 является модулем G кода, выполняется всегда, если используется только он, необходимо только ввести данные координат (X,Y) в следующей строке программы, УЧПУ будет выполнять сверление согласно заданным координатам (X,Y)
4. Данный модуль G кода использует код G80 для отмены цикла, если в программе выполняются коды G00 ,G01,G02,G03 или прочие циклы, G код будет отменен автоматически.
5. Так как при нарезании резьбы шпиндель вращается по часовой стрелке и против часовой стрелки, следует использовать параметр P и ввести данные о выдержке в G коде.

Условие:

1. перед тем, как оси сверления будут изменены, сначала следует отменить постоянный цикл.
2. если в кадр не входит команда перемещения по осям (X, Y, Z), сверление не будет выполнено.
3. данные о заданной базовой точке R могут быть заданы только в кадре выполнения сверления, данные не могут быть заданы в кадре, не предусматривающем сверление.
4. G код группы 01 и код G74 могут быть заданы в одном кадре, выполнение кода G74 Постоянный цикл будет отменено.
5. при выполнении постоянного цикла компенсация на длину инструмента (G41/G42/G40) выполняться не будет.

Пример программы:

```
F1000. S500;  
G90;  
G00 X0. Y0. Z10.; // позиционирование в исходную точку  
G17;  
M04; // пуск вращения сверла против часовой стрелки  
G90 G99;  
//ввод координат базовой точки R, точки Z и значения координат отверстия 1, выдержка 2  
сек  
G74 X5. Y5. Z-10. R-5. P2.;  
X15.; // отверстие 2  
Y15.; // отверстие 3  
G98 X5.; // отверстие 4, ввод данных для возврата в исходную точку  
X10. Y10. Z-20.; // отверстие 5, ввод новой точки Z с координатой -20  
G80;  
M05; //останов вращения сверла  
M02;
```

1.2.33 G76: ЦИКЛ ТОНКОГО РАСТАЧИВАНИЯ

Форма команды:

G76 X__Y__Z__R__Q__P__F__K__;

X_ или Y_: данные о положении отверстия (абсолютное положение/положение с приращением)

Z_:

G91: расстояние от основания отверстия до точки Z (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки Z

R_:

G91: расстояние от исходного уровня до уровня базовой точки R (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение базовой точки R

Q_: величина смещения у основания отверстия (в положительном направлении, отрицательное значение не принимается)

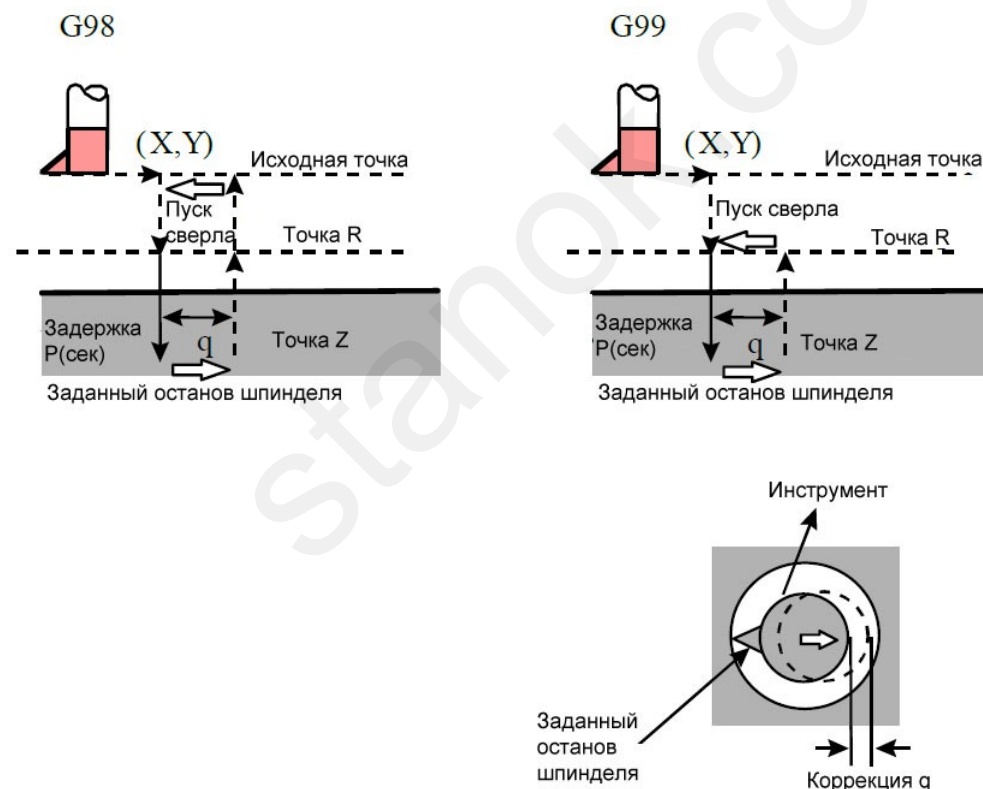
P_: время выдержки у основания отверстия (сек)

F_: скорость перемещения

K_: количество повторов (повторение перемещения и сверления, выполнение кода G91)

X, Y, Z, R в абсолютном режиме или в режиме приращения, определяется кодами G90/G91

Рис:



Описание:

1. Код G00 используется для перемещения инструмента в заданную точку (X, Y) при пуске обработки
2. Код G00 используется для ввода значений базовой точки R (не учитывая позиционирование шпинделя)
3. Код G01 используется для достижения точки Z у основания отверстия, выдержка R(сек) и позиционирование шпинделя, останов сверла
4. Изменение расстояния Q
5. Код G00 используется для достижения исходной точки (G98) или запрограммированной базовой точки R (G99)
6. Изменение расстояния Q в обратном направлении
7. Пуск сверла

❖ Предупредительное сообщение:

- Q является модальным значением, которое необходимо ввести в цикле G76, следует точно ввести значение Q, так как оно используется в кодах G73/G83.
- Направление заданного останова шпинделя определяется параметром №4020:

Параметр 4020	Направление ориентированного останова шпинделя
0	+X
1	-X
2	+Y
3	-Y

Примечание:

1. Перед вводом кода G76 следует использовать M код для пуска вращения сверла по часовой стрелке.
2. Если M код и код G76 заданы в одном кадре, будет выполнен только M код в данном кадре
3. Если K используется для ввода количества раз, выполняется только данный M код, для второго и последующих отверстий M код не выполняется.
4. Код G76 является модулем G кода, выполняется всегда, если используется только он, необходимо только ввести данные координат (X,Y) в следующей строке программы, УЧПУ будет выполнять сверление согласно заданным координатам (X,Y)
5. Данный модуль G кода использует код G80 для отмены цикла, если в программе выполняются коды G00, G01, G02, G03 или прочие циклы, G код будет отменен автоматически.

Условие:

1. Перед тем, как оси сверления будут изменены, сначала следует отменить постоянный цикл.
2. Если в кадр не входит команда перемещения по осям (X, Y, Z), сверление не будет выполнено.
3. Для Q может быть задано только положительное значение. Если для Q задано отрицательное значение, оно будет учитываться как положительное (абсолютное значение), данные для Q и R могут быть заданы только в кадре сверления, они не могут быть заданы в кадре, не подразумевающим выполнение сверления.
4. G код группы 01 и код G76 не могут быть заданы в одном кадре, иначе выполнение кода G76 Постоянный цикл будет отменено.
5. При выполнении постоянного цикла компенсация на длину инструмента (G41/G42/G40) выполняться не будет.

Пример программы:

F1000. S500;

M03; // пуск вращения сверла по часовой стрелке

G90;

G00 X0. Y0. Z10.; // позиционирование в исходную точку

G17;

G90 G99;

//заданная базовая точка R, точка Z и отверстие 1, значение смещения у основания отверстия 2.0, выдержка 5 сек

G76 X5. Y5. Z-10. R-5. Q2. P5.;

X15.; // отверстие 2

Y15.; // отверстие 3

G98 X5.; // отверстие 4, и возврат в исходную точку

X10. Y10. Z-20.; // отверстие 5, ввод новой точки Z с координатой -20,0

G80;

M05; //останов вращения сверла

M02;

1.2.34 G81: ЦИКЛ СВЕРЛЕНИЯ

Форма команды:

G81 X__Y__Z__R__F__K__;

X_ или Y_: данные о положении отверстия (абсолютное положение/положение с приращением)

Z_:

G91: расстояние от основания отверстия до точки Z (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки Z

R_:

G91: расстояние от исходного уровня до уровня базовой точки R (в заданном направлении)

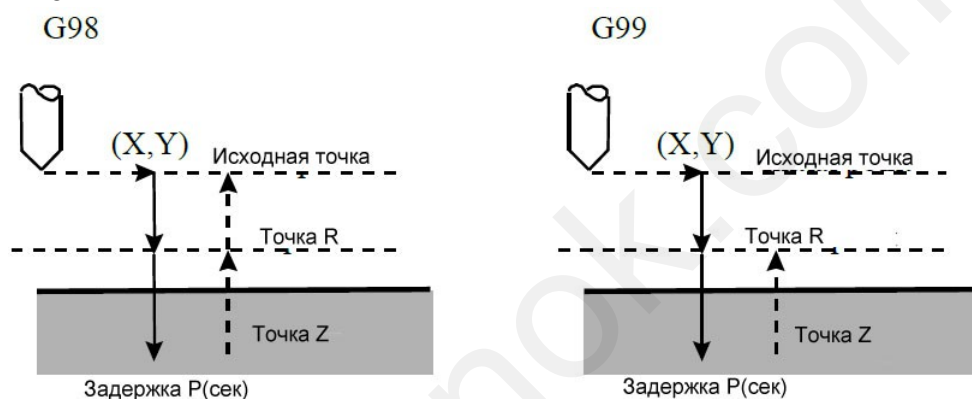
G90: запрограммированное положение базовой точки R

F_: скорость подачи

K_: количество повторов (повторение перемещения и сверления, выполнение кода G91)

X, Y, Z, R в абсолютном режиме или в режиме приращения, определяется кодами G90/G91

Рис:



Описание:

1. Код G00 используется для позиционирования в заданную точку (с координатами по X,Y) при выполнении пуска
2. Код G00 используется для достижения базовой точки R.
3. Использование кода G01 для достижения точки Z у основания отверстия
4. Код G00 используется для достижения исходной точки (G98) или запрограммированной базовой точки R (G99)

Примечание:

1. Перед вводом кода G81 следует использовать M код для начала вращения сверла.
2. Если M код и код G81 заданы в одном кадре, будет выполнен только M код в данном кадре.
3. Если K используется для ввода количества раз, выполняется только данный M код, для второго и последующих отверстий M код не выполняется.

Условие:

1. Перед тем, как оси сверления будут изменены, сначала следует отменить постоянный цикл.
2. Если в кадр не входит команда перемещения по осям (X, Y, Z), сверление не будет выполнено.
3. Данные базовой точки R, заданные только в кадре сверления, не могут быть заданы в кадре, не подразумевающим сверление.
4. G код группы 01 и код G81 не могут быть заданы в одном кадре, иначе выполнение кода G76 Постоянный цикл будет отменено.
5. При выполнении постоянного цикла компенсация на длину инструмента (G41/G42/G40) выполняться не будет.

Пример программы:

```
F1000. S500;  
G90;  
G00 X0. Y0. Z10.; // позиционирование в исходную точку  
G17;  
G90 G99; //заданная базовая точка R, точка Z и отверстие 1  
G81 X5. Y5. Z-10. R-5.;  
X15.; // отверстие 2  
Y15.; // отверстие 3  
G98 X5.; // отверстие 4, и возврат в исходную точку  
X10. Y10. Z-20.; // отверстие 5, ввод новой точки Z с координатой -20  
G80;  
M02;
```

1.2.35 G82: ЦИКЛ СВЕРЛЕНИЯ С ВЫДЕРЖКОЙ У ОСНОВАНИЯ ОТВЕРСТИЯ

Форма команды:

G82 X__Y__Z__R__P__F__K__;

X_ или Y_: данные о положении отверстия (абсолютный режим/режим с приращением)

Z_:

G91: расстояние от основания отверстия до точки Z (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки Z

R_:

G91: расстояние от исходного уровня до уровня базовой точки R (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение базовой точки R

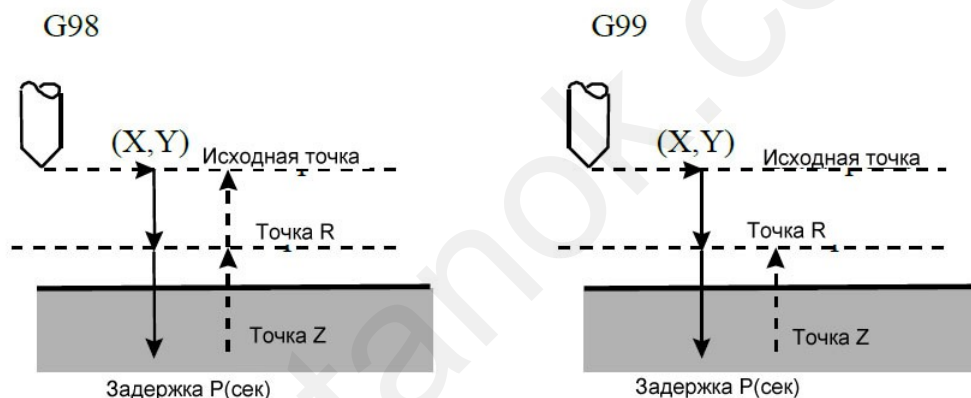
P_: время выдержки в нижней части отверстия (сек)

F_: скорость подачи

K_: количество повторов (повторение перемещения и сверления, выполнение кода G91)

X, Y, Z, R в абсолютном режиме или в режиме приращения, определяется кодами G90/G91

Рис:



Описание:

1. Код G00 используется для позиционирования в заданную точку (с координатами по X,Y) при выполнении пуска
2. Код G00 используется для достижения базовой точки R.
3. Код G01 используется для достижения точки Z у основания отверстия
4. Время выдержки P (сек)
5. Код G00 используется для достижения исходной точки (G98) или запрограммированной базовой точки R (G99)

Примечания:

1. Перед вводом кода G82 следует использовать M код для начала вращения сверла.
2. Если M код и код G82 заданы в одном кадре, будет выполнен только M код в данном кадре
3. Если K используется для ввода количества раз, выполняется только данный M код, для второго и последующих отверстий M код не выполняется

Условие:

1. Перед тем, как оси сверления будут изменены, сначала следует отменить постоянный цикл.
2. Если в кадр не входит команда перемещения по осям (X, Y, Z), сверление не будет выполнено.
3. Данные базовой точки R, заданные только в кадре сверления, не могут быть заданы в кадре, не подразумевающим сверление.
4. G код группы 01 и код G82 не могут быть заданы в одном кадре, иначе выполнение кода G76 Постоянный цикл будет отменено.
5. При выполнении постоянного цикла компенсация на длину инструмента (G41/G42/G40) выполняться не будет.

Пример программы:

```
F1000. S500;  
G90;  
G00 X0. Y0. Z10.; // позиционирование в исходную точку  
G17;  
M03; // пуск вращения сверла по часовой стрелке  
G90 G99;  
//ввод координат базовой точки R, точки Z и отверстия 1, выдержка 2 сек  
G82 X5. Y5. Z-10. R-5. P2.;  
X15.; // отверстие 2  
X15.; // отверстие 3  
G98 X5.; // отверстие 4, и возврат в исходную точку  
G80;  
M05; //останов вращения сверла  
M02;
```

1.2.36 G83: ЦИКЛ СВЕРЛЕНИЯ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ ВЫВОДОМ СВЕРЛА

Форма команды:

G83 X__Y__Z__R__Q__F__K__;

X_ или Y_: данные о положении отверстия (абсолютный режим/режим с приращением)

Z_:

G91: расстояние от основания отверстия до точки Z (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки Z

R_:

G91: расстояние от нулевого уровня до уровня базовой точки R (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки R

Q_: глубина подачи (значение приращения и положительное значение; отрицательное значение не учитывается)

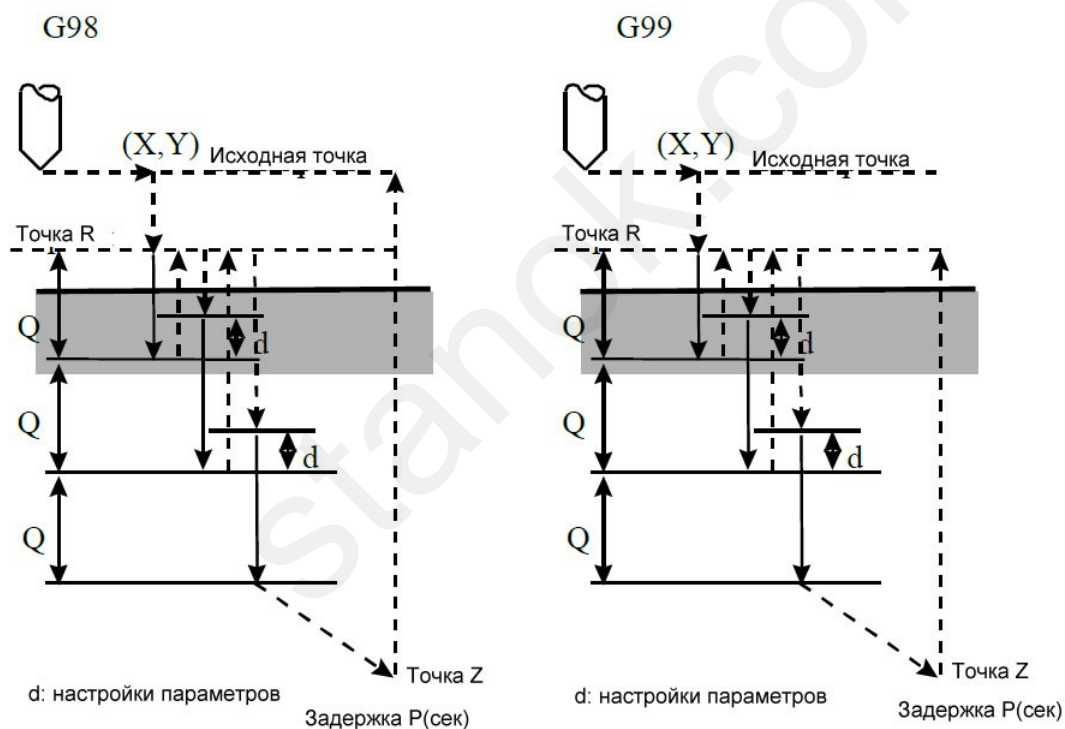
P_: время выдержки у основания отверстия (сек)

F_: скорость подачи

K_: количество повторов (повторение перемещения и сверления, выполнение кода G91)

X, Y, Z, R в абсолютном режиме или в режиме приращения, определяется кодами G90/G91

Рис:



Описание:

1. Код G00 используется для позиционирования в заданную точку (с координатами по X,Y) при выполнении пуска
2. Код G00 используется для достижения базовой точки R.
3. Код G01 используется для интерполяции на расстояние Q на заданную глубину
4. Код G00 используется для подвода к базовой точке R поверхности заготовки.
5. Код G00 вводится для достижения расстояния d, которое противоположно глубине (параметр 4002)
6. код G01 используется для интерполяции на расстояние Q на заданную глубину
7. Код G00 используется для подвода к базовой точке R поверхности заготовки.
8. Повтор будет выполняться до достижения точки Z у основания отверстия
9. Код G00 используется для достижения исходной точки (G98) или запрограммированной базовой точки R (G99)

Примечания:

1. Значения «d» для периодического вывода инструмента, задается параметром УЧПУ 4002.
2. Перед использованием кода G83 необходимо ввести код M для выполнения вращения сверла.
3. Если M код и код G83 заданы в одном кадре, будет выполнен только M код в данном кадре
4. Если K используется для ввода количества раз, выполняется только данный M код, для второго и последующих отверстий M код не выполняется.

Условие:

1. Перед тем, как оси сверления будут изменены, следует отменить постоянный цикл.
2. Если в кадр не входит команда перемещения по осям (X, Y, Z), сверление не будет выполнено.
3. Данные Q и R, заданные только в кадре сверления, не могут быть заданы в кадре, не подразумевающим сверление.
4. G код группы 01 и код G83 не могут быть заданы в одном кадре, иначе выполнение кода G76 Постоянный цикл будет отменено.
5. При выполнении постоянного цикла компенсация на длину инструмента (G41/G42/G40) выполняться не будет.

Пример программы:

```

F1000. S500;
M03; // пуск вращения сверла по часовой стрелке
G90;
G00 X0. Y0. Z10.; // позиционирование в исходную точку
G17;
G90 G99; //заданная базовая точка R, точка Z и отверстие 1, скорость подачи при резании
      3,0
G83 X5. Y5. Z-10. R-5. Q3.;
X15.; // отверстие 2
X15.; // отверстие 3
G98 X5.; // отверстие 4, и возврат в исходную точку
G80;
M05; //останов вращения сверла
M02;

```

1.2.37 G84: ЦИКЛ НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБЫ МЕТЧИКОМ

Форма команды:

G84 X_ Y_ Z_ R_ P_ Q_ F_ K_;

X_ или Y_: данные о положении отверстия (абсолютный режим/режим с приращением)

Z_:

G91: расстояние от основания отверстия до точки Z (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки Z

R_:

G91: расстояние от нулевого уровня до уровня базовой точки R (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение базовой точки R

P_: время выдержки у основания отверстия (сек)

Q_: глубина подачи (значение приращения и положительное значение; отрицательное значение не учитывается)

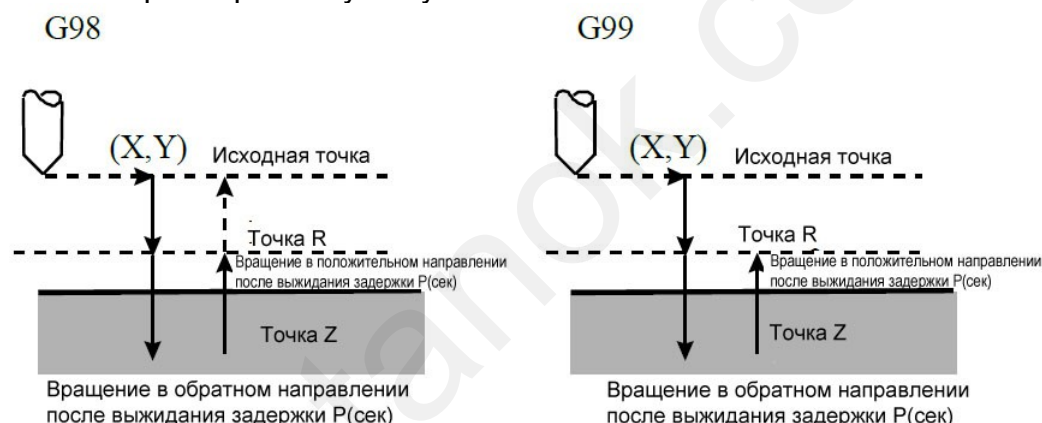
F_: скорость подачи

K_: количество повторов (повторение перемещения и сверления, выполнение кода G91)

X, Y, Z, R в абсолютном режиме или в режиме приращения, определяется кодами G90/G91.

Рис:

Тип 1: параметр Q отсутствует

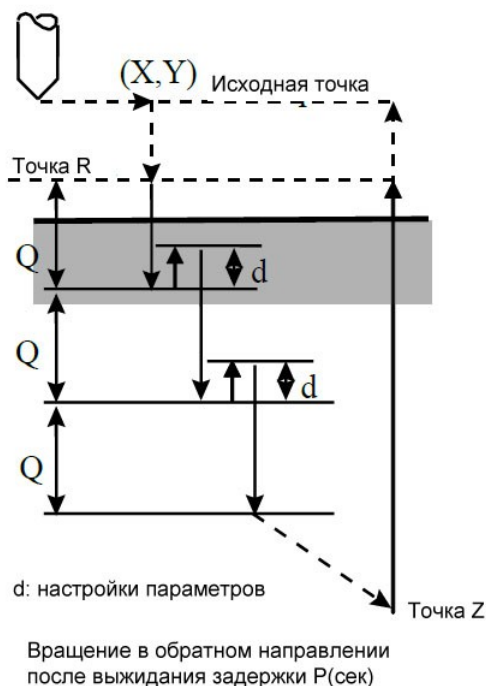


Описание:

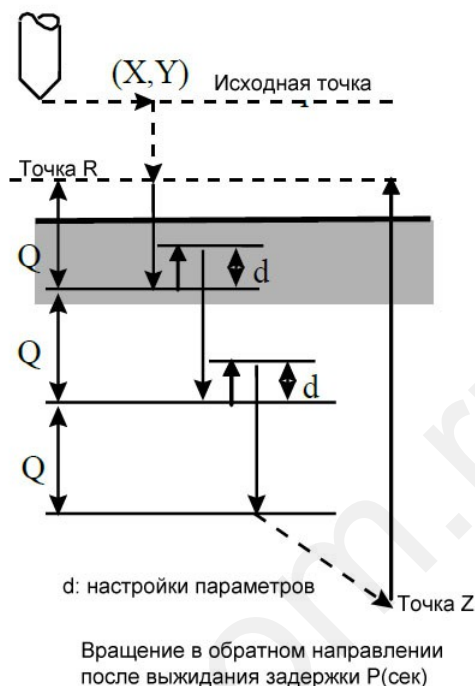
1. Код G00 используется для позиционирования в заданную точку (с координатами по X,Y) при выполнении пуска
2. Код G00 используется для достижения базовой точки R
3. Код G01 используется для достижения точки Z у основания отверстия
4. Выдержка P(сек) и выполнение возврат сверла
5. Код G01 используется для достижения базовой точки R
6. Выдержка P(сек) и выполнение возврат сверла
7. Код G00 используется для достижения исходной точки (G98) или запрограммированной базовой точки R (G99)

Тип 2: Цикл высокоскоростного нарезания резьбы метчиком с периодическим выводом (спец. параметр №4001= 1)

G98



G99

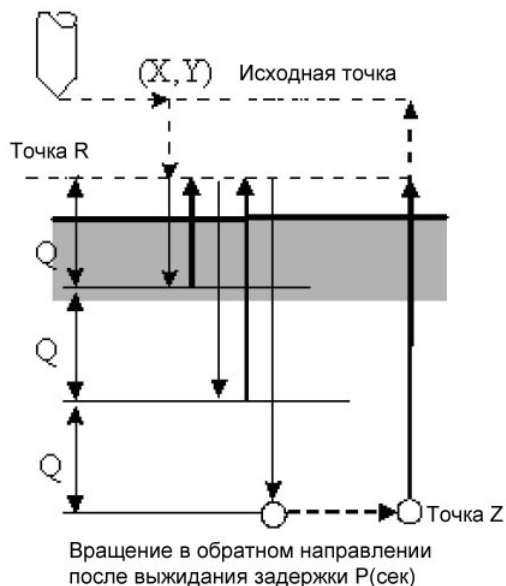


Описание:

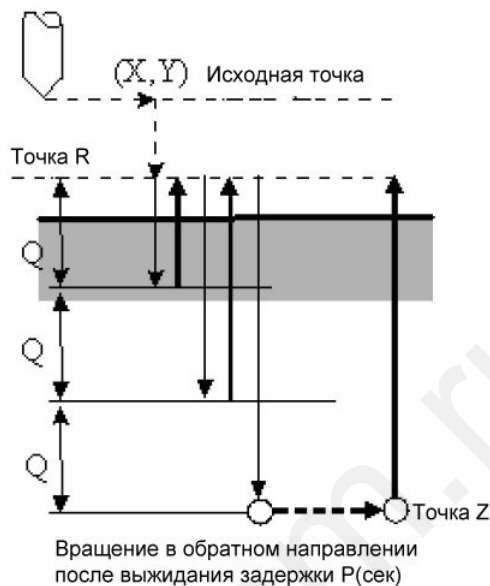
1. Код G00 используется для позиционирования в заданную точку (с координатами по X,Y) при выполнении пуска
2. Код G00 используется для достижения базовой точки R
3. Код G01 используется для интерполяции на расстояние Q на заданную глубину
4. После выдержки P(сек) при вводе кода G01 выполняется подвод на расстояние «d», которое обратно глубине (задается параметром 4002).
5. После выдержки P(сек) при вводе кода G01 выполняется интерполяция на расстояние Q на заданную глубину.
6. После выдержки P(сек) при вводе кода G01 выполняется подвод на расстояние «d», которое обратно глубине (задается параметром 4002).
7. Повторить действия, указанные выше до тех пор, пока не будет достигнута точка Z у основания отверстия.
8. Выдержка P(сек) и выполнение возврата метчика. Затем следует ввести код G01 для достижения базовой точки R (G99).
9. Выдержка P(сек) и выполнение возврата метчика. Затем следует ввести код G00 для достижения исходной точки (G98).

Тип 3: Нарезания резьбы метчиком с периодическим выводом метчика (спец. параметр №4001= 0)

G98



G99



Описание:

1. Код G00 используется для позиционирования в заданную точку (с координатами по X, Y) при выполнении пуска
2. Код G00 используется для достижения базовой точки R.
3. Код G01 используется для интерполяции на расстояние Q на заданную глубину.
4. Выдержка P(сек) и выполнение возврата метчика. Затем ввести код G01 для достижения базовой точки R.
5. Выдержка P(сек) и выполнение возврата метчика. Затем ввести код G01 для интерполяции расстояния «Q» относительно глубины имеющегося отверстия.
6. Выдержка P(сек) и выполнение возврата метчика. Затем ввести код G01 для достижения базовой точки R.
7. Повторить действия, указанные выше до тех пор, пока не будет достигнута точка Z у основания отверстия.
8. Выдержка P(сек) и выполнение возврата метчика. Затем следует ввести код G01 для достижения базовой точки R (G99).
9. Выдержка P(сек) и выполнение возврата метчика. Затем следует использовать код G00 для достижения исходной точки (G98).

Шаг резьбы/скорости выполнения, понижение:

- G94: скорость выполнения (F мм/мин) = скорость вращения шпинделя (S об/мин) * шаг (P мм/обратное вращение)
- G95: скорость выполнения (F мм/обратное вращение) = шаг (P мм/обратное вращение)
- G84: при выполнении обработки, скорость (F) вращения шпинделя (S) не регулируется переключателем (фиксировано 100%)

Примечания:

1. Перед использованием кода G84 необходимо ввести код M для вращения сверла против часовой стрелки.
2. Если M код и код G84 заданы в одном кадре, будет выполнен только M код в данном кадре.
3. Если K используется для ввода количества повторений, M код выполняется только для первого отверстия. Код G84 является модулем G кода, выполняется всегда, если используется только он, необходимо ввести данные координат (X,Y) в следующей строке программы, УЧПУ будет выполнять сверление согласно заданным координатам (X,Y)
4. Данный модуль G кода будет отменен автоматически, если введена команда G80 или G00,G01,G02,G03, или любой другой G код.
5. Так как шпиндель вращается по часовой и против часовой стрелки при нарезании резьбы метчиком, следует ввести данные R для ввода выдержки

Условие:

1. перед тем, как оси сверления будут изменены, следует отменить постоянный цикл.
2. если в кадр не входит команда перемещения по осям (X, Y, Z), сверление не будет выполнено.
3. Данные базовой точки R, заданные только в кадре сверления, не могут быть заданы в кадре, не подразумевающим сверление.
4. G код группы 01 и код G84 не могут быть заданы в одном кадре, иначе выполнение кода G76 Постоянный цикл будет отменено.
5. При выполнении постоянного цикла компенсация на длину инструмента (G41/G42/G40) выполняться не будет.

Пример программы:

```
F1000. S500;  
G90;  
G00 X0. Y0. Z10.; // позиционирование в исходную точку  
G17;  
M03; // пуск вращения сверла по часовой стрелке  
G90 G99;  
//задать базовую точку R, точку Z и отверстие 1  
G84 X5. Y5. Z-10. R-5.;  
X15.; // отверстие 2  
X15.; // отверстие 3  
G98 X5.; // отверстие 4, и возврат в исходную точку  
G80;  
M05; //останов вращения сверла  
M02;
```

1.2.38 G85: ЦИКЛ СВЕРЛЕНИЯ

Форма команды:

G85 X_Y_Z_R_F_K_;

X_ или Y_: данные о положении отверстия (абсолютный режим/режим с приращением)

Z_:

G91: расстояние от основания отверстия до точки Z (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки Z

R_:

G91: расстояние от нулевого уровня до уровня базовой точки R (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение базовой точки R

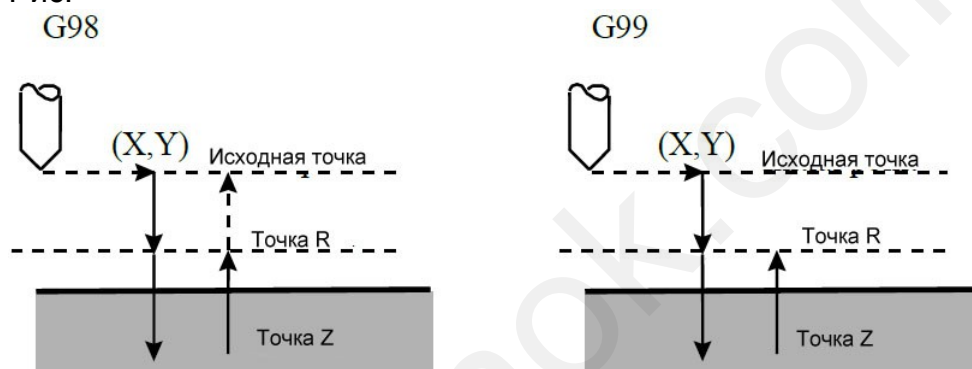
P_: время выдержки в нижней части отверстия (сек)

F_: скорость подачи

K_: количество повторов (повторение перемещения и сверления, выполнение кода G91)

X, Y, Z, R в абсолютном режиме или в режиме приращения, определяется кодами G90/G91.

Рис:



Описание:

1. Код G00 используется для позиционирования в заданную точку (с координатами по X,Y) при выполнении пуска
2. Код G00 используется для достижения базовой точки R.
3. Код G01 используется для достижения точки Z у основания отверстия,
4. Код G01 используется для достижения базовой точки R
5. Код G00 используется для достижения исходной точки (G98) или запрограммированной базовой точки R (G99)

Примечания:

1. Перед использованием кода G85 необходимо ввести код M для вращения шпинделя.
2. Если M код и код G85 заданы в одном кадре, будет выполнен только M код позиционирования в данном кадре.
3. Если K используется для ввода количества раз, выполняется только данный M код, для второго и последующих отверстий M код не выполняется.

Условие:

1. Перед тем, как оси сверления будут изменены, следует отменить постоянный цикл.
2. Если в кадр не входит команда перемещения по осям (X, Y, Z), сверление не будет выполнено.
3. Данные базовой точки R, заданные только в кадре сверления, не могут быть заданы в кадре, не подразумевающим сверление.
4. G код группы 01 и код G85 не могут быть заданы в одном кадре, иначе выполнение кода G76 Постоянный цикл будет отменено.
5. При выполнении постоянного цикла компенсация на длину инструмента (G41/G42/G40) выполняться не будет.

Пример программы:

```
F1000. S500;  
G90;  
G00 X0. Y0. Z10.; // позиционирование в исходную точку  
G17;  
M03; // пуск вращения сверла по часовой стрелке  
G90 G99;  
//задать базовую точку R, точку Z и отверстие 1  
G85 X5. Y5. Z-10. R-5.;  
X15.; // отверстие 2  
X15.; // отверстие 3  
G98 X5.; // отверстие 4, и возврат в исходную точку  
G80;  
M05; //останов вращения сверла  
M02;
```

1.2.39 G86: ЦИКЛ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО СВЕРЛЕНИЯ

Форма команды:

G86 X_Y_Z_R_F_K_;

X_ или Y_: данные о положении отверстия (абсолютный режим/режим с приращением)

Z_:

G91: расстояние от основания отверстия до точки Z (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки Z

R_:

G91: расстояние от нулевого уровня до уровня базовой точки R (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение базовой точки R

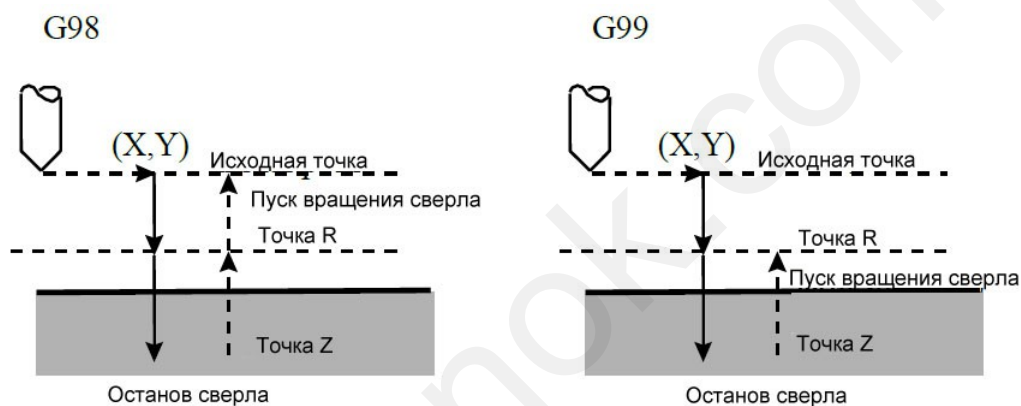
P: время выдержки в нижней части отверстия (сек)

F: Скорость подачи

K: количество повторов (повторение перемещения и сверления, выполнение кода G91)

X, Y, Z, R в абсолютном режиме или в режиме приращения, определяется кодами G90/G91

Рис:



Описание:

1. Код G00 используется для позиционирования в заданную точку (с координатами по X,Y) при выполнении пуска
2. Код G00 используется для достижения базовой точки R.
3. Код G01 используется для достижения точки Z у основания отверстия,
4. Код G00 используется для достижения исходной точки (G98) или запрограммированной базовой точки R (G99)

Примечания:

1. Перед использованием кода G86 необходимо ввести код M для вращения сверла.
2. Если M код и код G86 заданы в одном кадре, будет выполнен только M код в данном кадре.
3. Если K используется для ввода количества раз, выполняется только данный M код, для второго и последующих отверстий M код не выполняется.

Условие:

1. Перед тем, как оси сверления будут изменены, следует отменить постоянный цикл.
2. Если в кадр не входит команда перемещения по осям (X, Y, Z), сверление не будет выполнено.
3. Данные базовой точки R, заданные только в кадре сверления, не могут быть заданы в кадре, не подразумевающим сверление.
4. G код группы 01 и код G86 не могут быть заданы в одном кадре, иначе выполнение кода G76 Постоянный цикл будет отменено.
5. При выполнении постоянного цикла компенсация на длину инструмента (G41/G42/G40) выполняться не будет.

Пример программы:

```
F1000. S500;  
G90;  
G00 X0. Y0. Z10.; // позиционирование в исходную точку  
G17;  
M03; // пуск вращения сверла по часовой стрелке  
G90 G99;  
//задать базовую точку R, точку Z и отверстие 1  
G86 X5. Y5. Z-10. R-5.;  
X15.; // отверстие 2  
X15.; // отверстие 3  
G98 X5.; // отверстие 4, и возврат в исходную точку  
G80;  
M05; //останов вращения сверла  
M02;
```

1.2.40 G87: ЦИКЛ ТОНКОГО РАСТАЧИВАНИЯ ЗАДНЕЙ ЧАСТИ

Форма команды:

G87 X_Y_Z_R_Q_P_F_K_;

X_ или Y_: данные о положении отверстия (абсолютное положение/положение с приращением)

Z_:

G91: расстояние от основания отверстия до точки Z (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки Z

R_:

G91: расстояние от нулевого уровня до уровня базовой точки R (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение базовой точки R

Q_: величина смещения у основания отверстия (в положительном направлении, отрицательное значение не принимается)

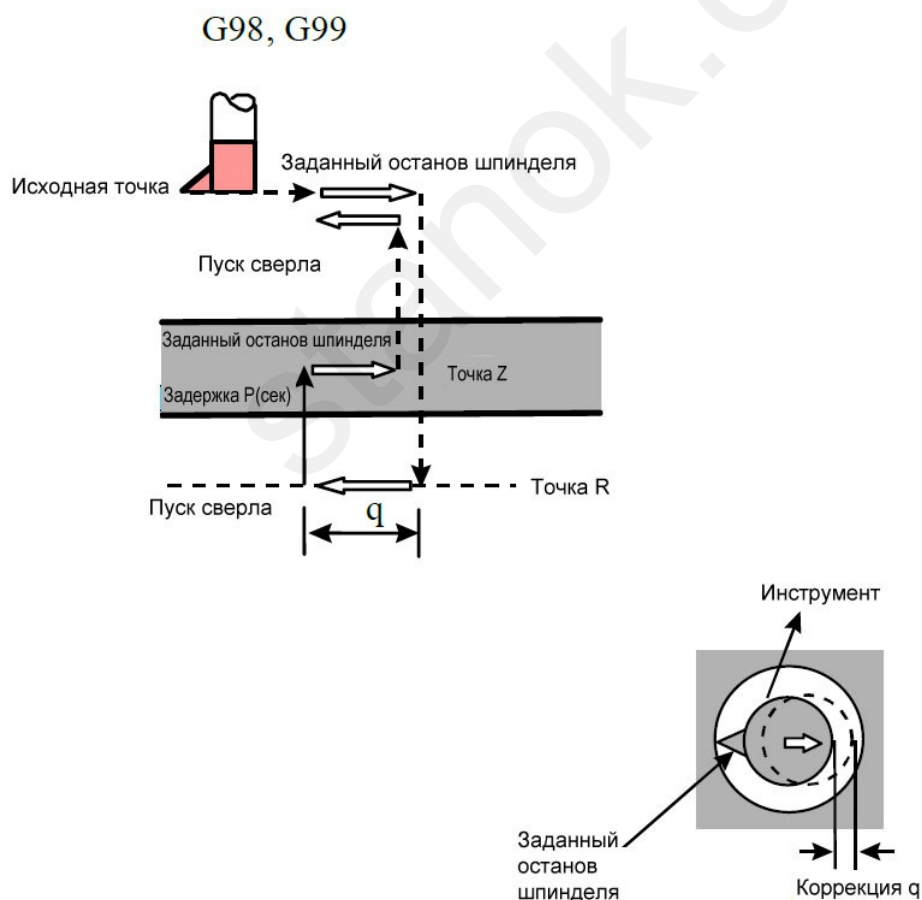
P_: время выдержки в нижней части отверстия (сек)

F_: скорость перемещения

K_: количество повторов (повторение перемещения и сверления, выполнение кода G91)

X, Y, Z, R в абсолютном режиме или в режиме приращения, определяется кодами G90/G91

Рис:



Описание:

1. Код G00 используется для позиционирования в заданную точку (с координатами по X,Y) при выполнении пуска
2. После заданного останова шпинделя следует использовать направление, заданное параметром 4002 и значение смещения на расстояние Q в обратном направлении
3. Код G00 используется для подвода к базовой точке R, значение смещения на расстояние Q
4. Сверло вращается по часовой стрелке.
5. Код G01 используется для достижения точки Z
6. После ввода выдержки P(сек) и значения смещения на расстояние Q в обратном направлении
7. ввести код G00 для подвода к исходной точке
8. После этого начнется вращение сверла и смещение на значение расстояния Q.

❖ Предупредительное сообщение

- Q является модальным значением, которое необходимо ввести в цикле G87. Данное значение Q должно быть задано точно, так как оно также используется в циклах G73/G83.
- Направление заданного останова шпинделя определяется параметром №4020:

Параметр 4020	Направление ориентированного останова шпинделя
0	+X
1	-X
2	+Y
3	-Y
4	+Z
5	-Z

Примечания:

1. Перед использованием кода G87 необходимо ввести код M для вращения шпинделя.
2. Если M код и код G87 заданы в одном кадре, будет выполнен только M код в данном кадре.
3. Если K используется для ввода количества раз, выполняется только данный M код, для второго и последующих отверстий M код не выполняется.

Условие:

1. Перед тем, как оси сверления будут изменены, следует отменить постоянный цикл.
2. Если в кадр не входит команда перемещения по осям (X, Y, Z), сверление не будет выполнено.
3. Для Q может быть задано только положительное значение. Если для Q задано отрицательное значение, оно будет воспринято как положительное (абсолютное значение), данные, заданные для Q и R только в кадре сверления, они не могут быть заданы в кадре, не подразумевающим выполнение сверления.
4. G код группы 01 и код G87 не могут быть заданы в одном кадре, иначе выполнение кода G76 Постоянный цикл будет отменено.
5. При выполнении постоянного цикла компенсация на длину инструмента (G41/G42/G40) выполняться не будет.

Пример программы:

```
F1000. S500;  
G90;  
G00 X0. Y0. Z10.; // позиционирование в исходную точку  
G17;  
G90 G99;  
M03; // пуск вращения сверла по часовой стрелке  
//ввод координат базовой точки R, точки Z и отверстия 1, значение смещения 5,0,  
задержка 4,0 сек  
G87 X5. Y5. Z10. R-30. Q5. P4.;  
X15.; // отверстие 2  
X15.; // отверстие 3  
G80;  
M05; //останов вращения сверла  
M02;
```

1.2.41 G88: ЦИКЛ ТОНКОГО РАСТАЧИВАНИЯ В ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

Форма команды:

G88 X_Y_Z_R_P_F_K_;

X_ или Y_: данные о положении отверстия (абсолютное положение/положение с приращением)

Z_:

G91: расстояние от основания отверстия до точки Z (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки Z

R_:

G91: расстояние от нулевого уровня до уровня базовой точки R (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение базовой точки R

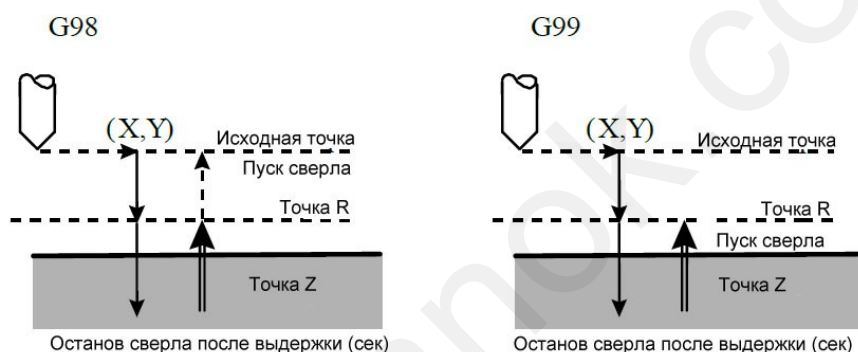
P_: время выдержки у основания отверстия (сек)

F_: скорость перемещения

K_: количество повторов (повторение перемещения и сверления, выполнение кода G91)

X, Y, Z, R в абсолютном режиме или в режиме приращения, определяется кодами G90/G91

Рис:



※

для позиционирования в режиме ручного управления

Описание:

1. Код G00 используется для позиционирования в заданную точку (с координатами по X,Y) при выполнении пуска
2. Код G00 используется для достижения базовой точки R.
3. Код G01 используется для достижения точки Z у основания отверстия,
4. сверло останавливается после выдержки P(сек),
5. Выполнить отвод инструмента от заготовки в режиме ручного управления и выполнить сброс
6. Код G01 используется для перемещения в базовую точку R
7. Код G00 используется для достижения исходной точки (G98) или запрограммированной базовой точки R (G99)
8. Сверло вращается по часовой стрелке.

Примечания:

1. Перед вводом команды G88 следует использовать M код для пуска вращения сверла.
2. Если M код и код G88 заданы в одном кадре, будет выполнен только M код позиционирования в данном кадре
3. Если K используется для ввода количества раз, выполняется только данный M код, для второго и последующих отверстий M код не выполняется.

Условие:

1. Перед тем, как оси сверления будут изменены, следует отменить постоянный цикл.
2. Если в кадр не входит команда перемещения по осям (X, Y, Z), сверление не будет выполнено.
3. Данные базовой точки R, заданные только в кадре сверления, не могут быть заданы в кадре, не подразумевающим сверление.
4. G код группы 01 и код G88 не могут быть заданы в одном кадре, иначе выполнение кода G76 Постоянный цикл будет отменено.
5. При выполнении постоянного цикла компенсация на длину инструмента (G41/G42/G40) выполняться не будет.

Пример программы:

```
F1000. S500;  
G90;  
G00 X0. Y0. Z10.; // позиционирование в исходную точку  
G17;  
M03; // пуск вращения сверла по часовой стрелке  
G90 G99;  
//задать базовую точку R, точку Z и отверстие 1, выдержка 2,0сек  
G88 X5. Y5. Z-10. R-5. P3.;  
X15.; // отверстие 2  
X15.; // отверстие 3  
G98 X5.; // отверстие 4, и возврат в исходную точку  
G80;  
M05; //останов вращения сверла  
M02;
```

1.2.42 G89: ЦИКЛ РАСТАЧИВАНИЯ С ВДЕРЖКОЙ У ОСНОВАНИЯ ОТВЕРСТИЯ

Форма команды:

G89 X_Y_Z_R_P_F_K_;

X_ или Y_: данные о положении отверстия (абсолютное положение/положение с приращением)

Z_:

G91: расстояние от основания отверстия до точки Z (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение точки Z

R_:

G91: расстояние от исходного уровня до уровня базовой точки R (в заданном направлении)

G90: запрограммированное положение базовой точки R

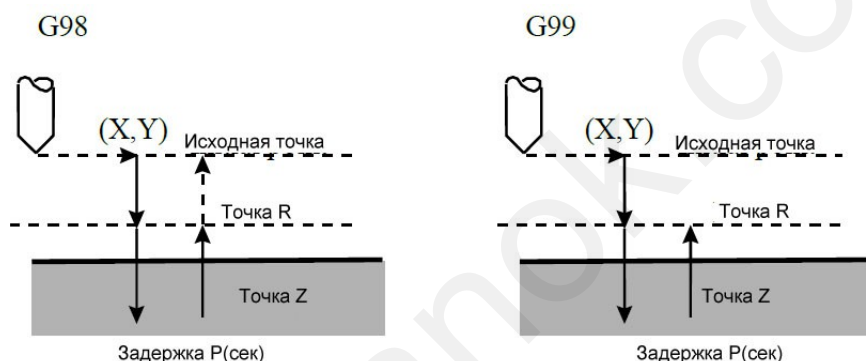
P_: время выдержки у основания отверстия (сек)

F_: скорость перемещения

K_: количество повторов (повторение перемещения и сверления, выполнение кода G91)

X, Y, Z, R в абсолютном режиме или в режиме приращения, определяется кодами G90/G91.

Рис:



Описание:

1. Код G00 используется для позиционирования в заданную точку (с координатами по X,Y) при выполнении пуска
2. Код G00 используется для достижения базовой точки R.
3. Код G01 используется для достижения точки Z у основания отверстия
4. время выдержки P (сек)
5. Код G01 используется для достижения базовой точки R
6. Код G00 используется для достижения исходной точки (G98) или запрограммированной базовой точки R (G99)

Примечания:

1. Перед использованием кода G89 необходимо ввести код M для начала вращения сверла.
2. Если M код и код G89 заданы в одном кадре, будет выполнен только M код в данном кадре.
3. Если K используется для ввода количества раз, выполняется только данный M код, для второго и последующих отверстий M код не выполняется.

Условие:

1. Перед тем, как оси сверления будут изменены, следует отменить постоянный цикл.
2. Если в кадр не входит команда перемещения по осям (X, Y, Z), сверление не будет выполнено.
3. Данные базовой точки R, заданные только в кадре сверления, не могут быть заданы в кадре, не подразумевающим сверление.
4. G код группы 01 и код G89 не могут быть заданы в одном кадре, иначе выполнение кода G76 Постоянный цикл будет отменено.
5. При выполнении постоянного цикла компенсация на длину инструмента (G41/G42/G40) выполняться не будет.

Пример программы:

```
F1000. S500;  
G90;  
G00 X0. Y0. Z10.; // позиционирование в исходную точку  
G17;  
M03; // пуск вращения сверла по часовой стрелке  
G90 G99;  
//задать базовую точку R, точку Z и отверстие 1, выдержка 2,5сек  
G89 X5. Y5. Z-10. R-5. P2.5;  
X15.; // отверстие 2  
X15.; // отверстие 3  
G98 X5.; // отверстие 4, и возврат в исходную точку  
G80;  
M05; //останов вращения сверла  
M02;
```

1.2.43 G90/G91: АБСОЛЮТНОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ/ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ С ПРИРАЩЕНИЕМ

Форма команды:

G90;

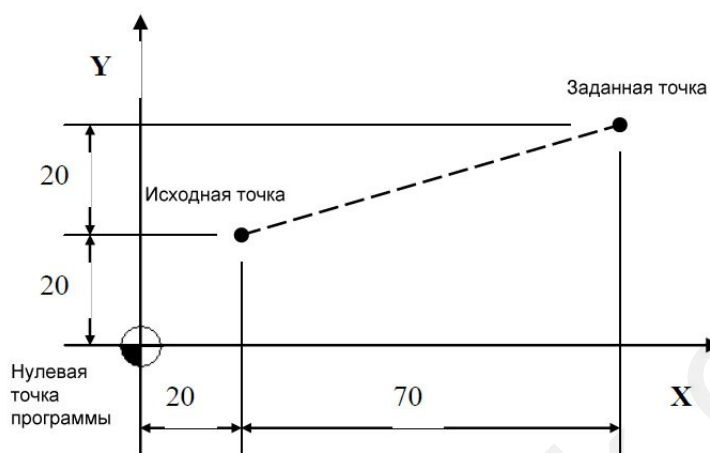
G91;

Описание:

G90: абсолютная команда.

G91: команда приращения.

Рис:



Описание:

1. первый проход (абсолютный): G90 G00 X90.0 Y40.0;
//использует различное расстояние от заданной точки до запрограммированной нулевой точки для линейной интерполяции в заданную точку
2. второй проход (приращение): G91 G00 X70.0 Y20.0;
//использует различное расстояние от заданной точки до начальной точки для линейной интерполяции в заданную точку

1.2.44 G92: ВВОД СИСТЕМЫ КООРДИНАТ ЗАГОТОВКИ

Форма команды:

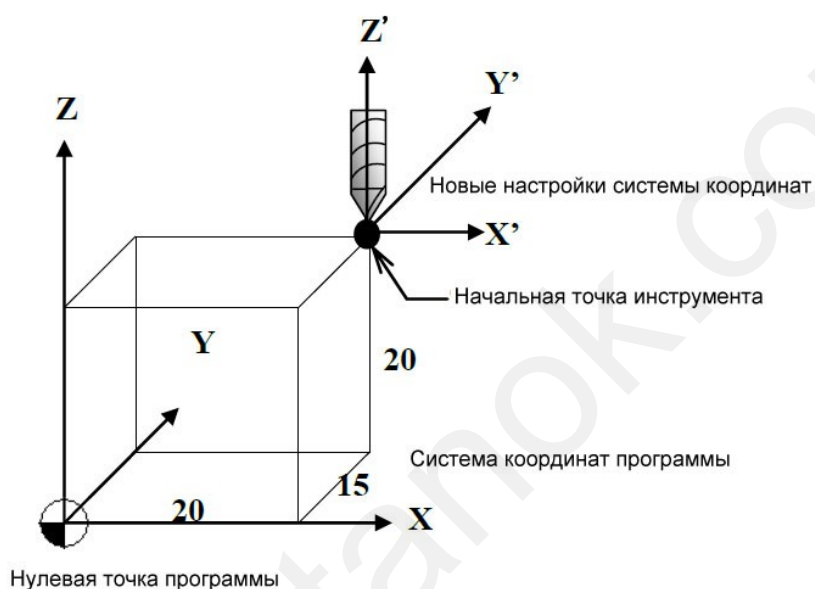
G92 X_Y_Z_;

X, Y, Z: задать положение в рабочей системе координат (G92) в программируемой системе координат

Описание:

при создании программы необходимо задать другую нулевую точку координат, при этом допустимо использование кода G92 для ввода новой системы координат; данная команда задает новую нулевую точку системы координат при нахождении инструмента в любом положении, после того, как назначенный инструмент начинает выполнять обработку от этой точки, абсолютная команда будет рассчитана новой системой координат.

Рис:



Формат: G92 X20.0 Y15.0 Z20.0;

1.2.45 G94/G95: ВВОД ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ

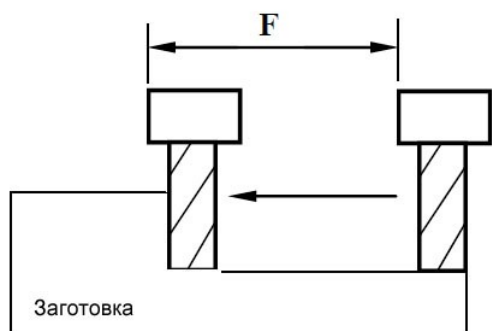
Форма команды:

G94 F;

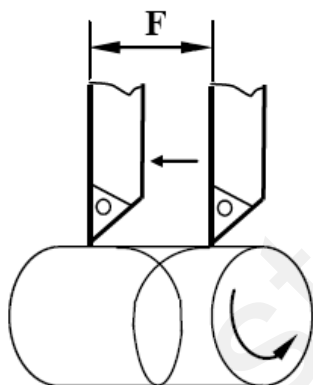
G95 F;

Описание: данная команда задает единицу измерения скорости перемещения функции F (инструмент перемещается на расстояние в единицу времени или перемещается на расстояние за оборот); код G94 назначает единицу измерения подачи за минуту, единицы измерения: мм/мин, дюйм/мин, код G95 назначает единицу измерения подачи за оборот, единица измерения: мм/оборот, дюйм/оборот.

Рис:



Код G94. скорость подачи за минуту (мм/мин или дюйм/мин)



Код G95. скорость подачи за оборот (мм/об или дюйм/об)

1.2.46 G96/G97: УПРАВЛЕНИЕ ПОСТОЯННОЙ ЛИНЕЙНОЙ СКОРОСТЬЮ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ПО ПОВЕРХНОСТИ

Форма команды:

G96 S; Постоянное линейное управление скоростью при обработке поверхности: ВКЛ

G97 S; Постоянное линейное управление скоростью при обработке поверхности: ОТКЛ

Описание:

Код G96 задает окружную скорость (относительная скорость между инструментом и заготовкой), код G97 может отменить код G96, также он может задать частоту вращения шпинделя; при использовании инструментов с различным радиусом окружная скорость останется фиксированным значением, G96 S следует использовать для управления окружной скоростью; если диаметр инструмента неизвестен, а окружная скорость фиксирована, следует использовать G97 S для управления окружной скоростью (ниже приведена формула):

$$V = \frac{\pi DN}{1000}$$

V: окружная скорость, код G96 следует использовать для ввода фиксированного значения, единицы измерения м/мин или фут/мин.

D: диаметр инструмента, единица измерения – мм.

N: окружная скорость, код G97 следует использовать для ввода фиксированного значения, единица измерения об/мин.

Пример 1:

фиксированная окружная скорость шпинделя:

G92 S2000; //код G92 используется для ограничения максимальной частоты вращения шпинделя

G96 S130 M03; //скорость при интерполяции 130м/мин

Примечания: Код G92 всегда используется с кодом G96, ограничивает максимальную частоту вращения шпинделя, например, инструмент №2 диаметром 10 мм, далее:

$$N = \frac{1000 \times 130}{\pi \times 10} = 4140rpm$$

Код G92 ограничивает частоту вращения шпинделя до 2000об/мин, для предотвращения слишком высокой частоты вращения шпинделя, центробежная сила слишком велика, заготовка не прочно удерживается станком, следствием этого могут быть травмы, причиненные оператору; поэтому допускается использование кода G92 для маркировки кода G96

Пример 2:

фиксированная частота вращения шпинделя: G97 S1300 M03;

//для шпинделя задана частота вращения 1300об/мин

1.2.47 G134: ЦИКЛ ВЫСВЕРЛИВАНИЯ ОТВЕРСТИЙ ПО ПЕРИФИРИИ

Форма команды:

G134 X_Y_I_J_K_;

X, Y: центр отверстий, расположенных по периферии, задается при вводе кодов G90/G91.

I: радиус окружности (r), кадр задается при вводе кодов G70/G71, необходимо ввести положительное значение.

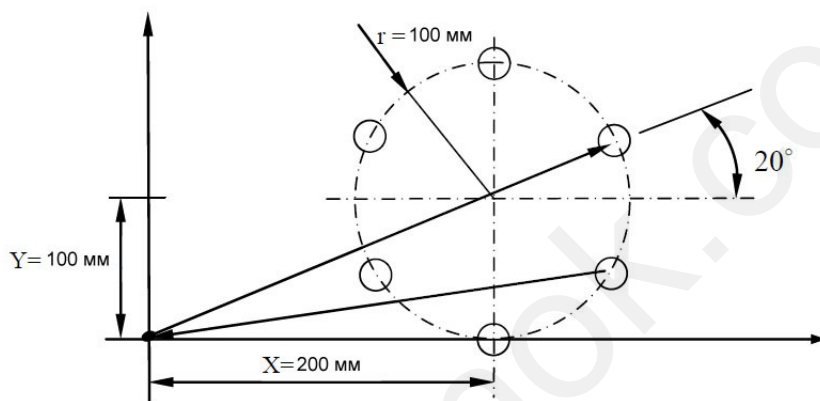
J: угол исходного высверленного отверстия.

K: количество отверстий. Диапазон от 1-9999, недопустим ввод нуля. При вращении против часовой стрелки вводится положительное значение, при вращении по часовой стрелке вводится отрицательное значение.

Описание:

используется точка между осью X и углом, пуск высверливания отверстий по кругу (n отверстий). Точка расположена на окружности, центр которой задан координатами (X,Y), а радиус r.

Пример:



Описание программы:

G92 X500.0 Y100.0; //задана абсолютная нулевая точка системы координат

G91 G81 Z-10.0 R5.0 K0 F200;

//выполняется высверливание отверстий, скорость подачи 200мм/мин, глубина 10мм, возврат в начальную точку после завершения

G134 X200.0 Y100.0 I100.0 J20.0 K6;

//выполнение высверливания отверстий по периферии окружности, по координате X=200мм, Y=100мм высверлено первое отверстие, радиус 100 мм, начальный угол 20°, 6 отверстий

G80; //отмена цикла

G90 G0 X0.0 Y0.0; //возврат в нулевую точку системы координат

1.2.48 G135: ВЫСВЕРЛИВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ ПО ПРЯМОЙ ЛИНИИ ПОД УГЛОМ

Форма команды:

G135 X_Y_I_J_K_;

X, Y: положение пуска, выполняется при вводе кодов G90/G91.

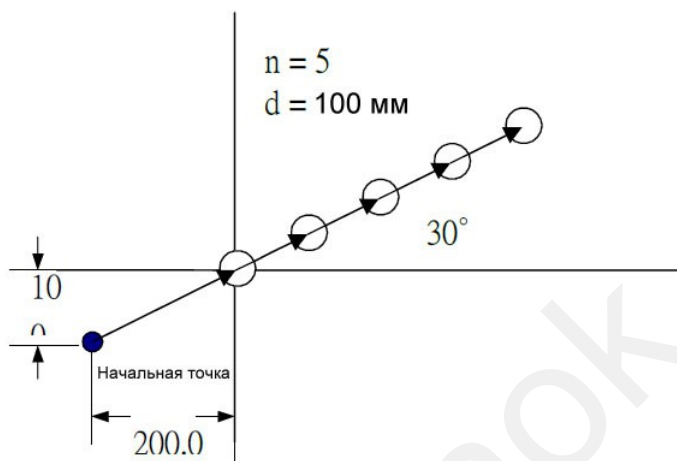
I: промежуток, блок задается с помощью кодов G70/G71, если задано отрицательное значение, тогда начальная точка находится в центре, отверстия высверливаются в симметричном направлении.

J: угол по горизонтали, вращение против часовой стрелки при вводе отрицательного значения.

K: количество отверстий, включая отверстие в начальной точке, диапазон от 1 до 9999.

Пример:

ввести расстояние для высверливания n отверстий в направлении по оси X под углом, начальная точка задана координатами (X, Y)



Описание программы:

G91; //используется в режиме приращения

G81 Z-10.0 R5.0 K0 F100;

//выполняется цикл сверления, скорость подачи 100мм/мин, глубина каждого отверстия 10 мм, возврат в начальную точку по завершению обработки

G135 X200.0 Y100.0 I100.0 J30.0 K5;

//выполняется цикл высверливания отверстий по прямой линии под углом, в точке с координатами X=200мм,Y=100мм находится начальная точка, интервал 100мм, угол 30°, 5 отверстий

1.2.49 G136: ЦИКЛ ВЫСВЕРЛИВАНИЯ ОТВЕРСТИЯ ПО ДУГЕ

Форма команды:

G136 X_Y_I_J_P_K_;

X, Y: координаты центра дуги, задаваемые кодами G90/G91.

I: радиус дуги (r), блок задается при вводе кодов G70/G71, необходимо ввести положительное значение.

J: угол первого высверленного отверстия, положительное значение, вращение против часовой стрелки.

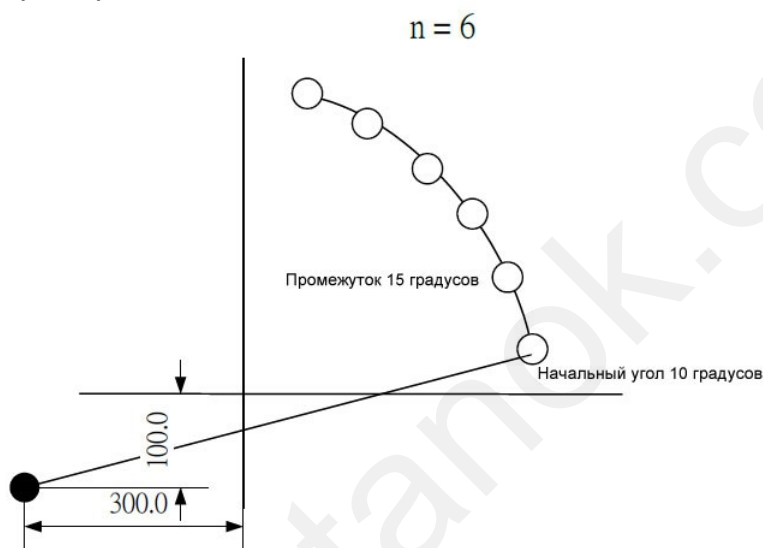
P: интервал между углами, положительное значение, вращение против часовой стрелки.

K: количество отверстий.

Описание:

Использовать точку между осью X и углом для ввода начальной точки, и высверлить отверстие. Отверстие высверливается по дуге с заданными координатами центра (X,Y) и радиусом «r».

Пример:



G91; //используется в режиме приращения

G81 Z-10.0 R5.0 K0 F100;

//выполнение цикла сверления, скорость рабочей подачи 100мм/мин, глубина каждого отверстия 10 мм, возврат в исходную точку

G136 X300.0 Y100.0 I300.0 J10.0 P15000 K6;

//выполнение цикла высверливания отверстий по дуге, координаты центра дуги X=300мм,Y=100мм, радиус 300мм, значение угла засылки 10°, внутренний угол 15°, 6 отверстий

1.2.50 G137,1: ЦИКЛ ВЫСВЕРЛИВАНИЯ ОТВЕРСТИЯ В ШАХМАТНОМ ПОРЯДКЕ

Форма команды:

G137.1 X_Y_I_P_J_K;I

X, Y: координаты начальной точки, вводятся кодами G90/G91.

I: Блокировка оси X, блок вводится с помощью кодов G70/G71, если значение интервала положительное, то выполняется перемещение в положительном направлении от начальной точки, если значение отрицательное, то выполняется перемещение в отрицательном направлении.

P: интервал в направлении по оси X, диапазон 1~9999.

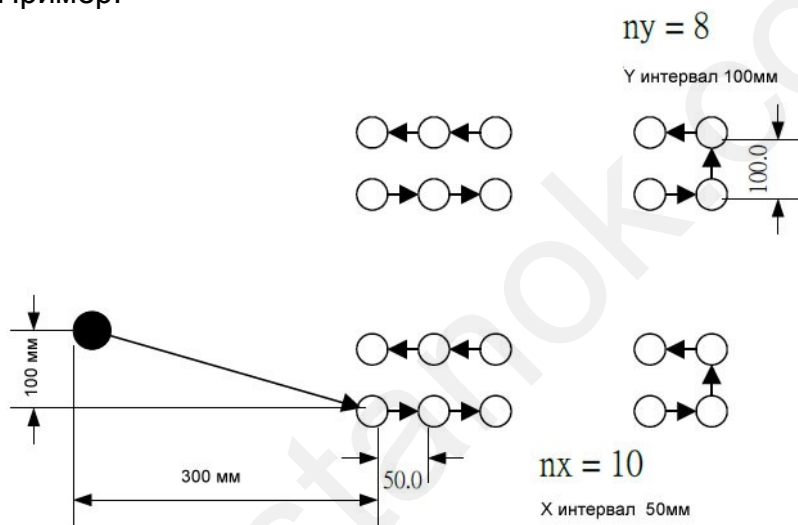
J: интервал в направлении по оси Y

P: количество перемещений в направлении по оси X, диапазон 1~9999.

Описание:

Начальная точка задается с помощью координат (X,Y), интервал задается по оси X, высверливание отверстий в шахматном порядке nx. Интервал задается по оси Y, высверливание отверстий в шахматном порядке ny.

Пример:



G91; //используется режим приращения

G81 Z-10.0 R5.0 K0 F20;

//выполнение цикла сверления, скорость рабочей подачи 20мм/мин, глубина каждого отверстия 10 мм, возврат в исходную точку

G137.1 X300.0 Y-100.0 I50.0 P10 J100.0 K8;

//выполняется высверливание отверстий в шахматном порядке, X=300мм, Y=-100мм координаты начальной точки, интервал по оси X 50мм, количество отверстий 10, интервал по оси Y 100мм, количество отверстий 8

1.2.51 Функция инструмента: Команда T кода

Форма команды:

T_

Описание:

Функцию инструмента также называют T-функцией. Используется для выбора инструментов. Обычно используется для смены инструмента вместе с кодом M06, возможна автоматическая смена инструмента в соответствии с номером инструментов.

Пример:

T03 M06; //смена инструмента на инструмент №3

1.2.52 Функция частоты вращения шпинделя: команда S кода

Форма команды:

S_

Описание:

Функция S является командой для выбора частоты вращения шпинделя, задается как обороты/минуту (об/мин) или постоянная линейная скорость, вводится с помощью кодов G96/G97.

Пример:

G96 S150 M03; //постоянная линейная скорость, 150 м/мин

G97 S500 M03; //частота вращения 500 об/мин

1.2.53 Функция обработки окружности

G код	Операция сверления	Операция у основания отверстия	Операция отвода инструмента	Назначение
G73	Прерывистая подача	----	Быстрое перемещение	Цикл сверления на высокой скорости с периодическим выводом сверла
G74	Рабочая подача	Шпиндель вращается в положительном направлении после ожидания задержки	Рабочая подача	Цикл нарезания левой резьбы
G76	Рабочая подача	Останов позиционирования шпинделя и позиционирование под углом	Быстрое перемещение	Цикл высокоточного сверления
G80	----	----	----	Отмена цикла
G81	Рабочая подача	----	Быстрое перемещение	Цикл сверления
G82	Рабочая подача	Задержка	Быстрое перемещение	Задержка цикла сверления у основания отверстия

G83	Прерывистая подача	----	Быстрое перемещение	Цикл сверления с периодическим выводом сверла
G84	Рабочая подача	Шпиндель вращается в отрицательном направлении после ожидания задержки	Рабочая подача	Цикл нарезания резьбы метчиком
G85	Рабочая подача	----	Рабочая подача	Цикл растачивания
G86	Рабочая подача	Останов вращения шпинделя	Быстрое перемещение	Цикл растачивания
*G87	Рабочая подача	Шпиндель вращается в положительном направлении.	Быстрое перемещение	Цикл высокоточного сверления (сбоку)
*G88	Рабочая подача	Останов шпинделя после задержки	Размещение вручную	Цикл высокоточного сверления (полуавтоматический)
G89	Рабочая подача	Задержка	Рабочая подача	Цикл высверливания отверстий с выдержкой у основания отверстия

Описание циклов

	Описание
G	Выбор команды в повторяющемся цикле.
X	Координата точки сверления (абсолютное значение или значение с приращением).
Y	Координата точки сверления (абсолютное значение или значение с приращением).
Z	Координата основания отверстия (абсолютное значение или значение с приращением).
P	Выдержка у основания отверстия (сек)
Q	Глубина резания для каждой рабочей подачи при вводе кодов G73 и G83/ Данные о перемещении в кодах G73 и G83 (значение с приращением)
R	Описание положения базовой точки R (абсолютное значение или значение с приращением).
F	Описание скорости подачи
K	Описание количества повторов от 0 до 9999 в цикле повторов

Ось сверления может быть задана при вводе кодов G17, G18, G19, как показано ниже:

G код	Плоскость	Ось сверления
G17	Плоскость XY	Ось Z
G18	плоскость ZX	Ось Y
G19	плоскость YZ	Ось X

Возврат в базовую точку R

При обработке основания отверстия, инструмент перемещается обратно в исходное положение или в базовую точку. При вводе кодов G98/G99 определяется, будет ли инструмент установлен в исходное положение или в базовую точку. Код G98 служит для возврата в исходную точку, а код G99 служит для возврата в базовую точку R.

Количество повторов K

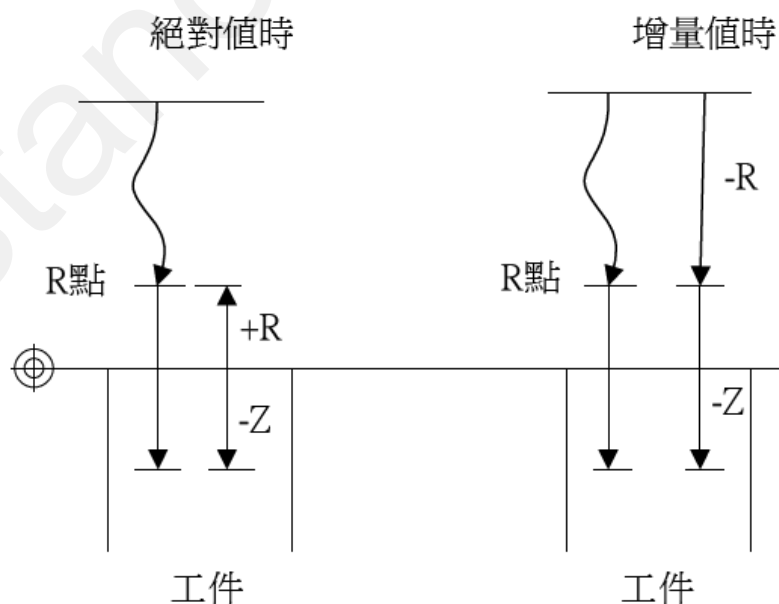
Если необходимо высверлить несколько отверстий на одинаковом расстоянии, следует задать количество отверстий K с диапазоном от 0 до 9999. Положение первого отверстия должно быть задано в режиме приращения (G91), В противном случае отверстие будет высверлено в том же месте.

Если K=0, необходимо ввести данные о перемещении сверла. Но в данном кадре не будет выполняться перемещение ни по осям X/ Y, ни сверление.

Отмена цикла

Код G80 или код G группы 01 могут выполнять отмену цикла (G00/G01/G02/G03...и т.д.

Режим с приращением (G91) / Абсолютный режим (G90)



1.2.54 Функция подачи: команда F кода

Форма команды:

F_

Описание:

При интерполяции заготовки в программе указывается только скорость перемещения инструмента, которая называется скоростью подачи. Скорость подачи задается с помощью двух кодов (G94/G95). При использовании кода G94, F300 равняется 300 мм/мин. При использовании кода G95, F0,5 равняется 0,5 мм/оборот.

Пример:

G94 G01 X100.0 Y100.0 F300;

//линейная интерполяция, скорость подачи 300мм/мин

G95 G01 X100.0 Y100.0 F0,5;

//линейная интерполяция, скорость подачи 0,5мм/оборот

2 Описание М-кода:

Вспомогательная функция используется для управления станком (включение/отключение). Описание функций приведено ниже:

Таблица функций М кодов

М код	Функция
M00	Программа выдержки
M01	Выбор выдержки программы
M02	Завершение программы
M03	Вращения шпинделя (по часовой стрелке)
M04	Вращение шпинделя (против часовой стрелки)
M05	Останов шпинделя
M06	Смена инструмента
M08	Включение функции подачи СОЖ
M09	Отключение функции подачи СОЖ
M19	Позиционирование шпинделя, останов шпинделя в заданном положении
M30	Конец программы, возврат в начальную точку
M98	Вызов подпрограммы
M99	Возврат из подпрограммы в главную программу

1. M00: выдержка программы

Если УЧПУ выполняет команду M00, выполнится останов шпинделя, выдержка подачи, приостановится подача СОЖ, в это время оператор может выполнить проверку размеров и компенсацию; Допускается ввод выдержки программы или "M00 переключатель отмены" в интерфейсе.

2. M01: Выдержка программы выбора

Функция кода M01 похожа на функцию кода M00; но код M01 управляет «выборочным остановом»; если переключатель находится в положении «ВКЛЮЧЕНО», выполняется код M01, выдержка программы; Если переключатель находится в положении «ОТКЛЮЧЕНО», код M01 не выполняется.

3. M02: Конец программы

В конце основной программы вводится код M02. Если УЧПУ выполняет данную команду, станок останавливается, при необходимости выполнить программу повторно, следует кликнуть на кнопке «RESET» («СБРОС»), а затем нажать кнопку «Пуск программы».

4. M03: вращение шпинделя (вращение по часовой стрелке)

Код M03 служит для вращения шпинделя по часовой стрелке, использует S функцию, шпиндель может вращаться по часовой стрелке с заданной скоростью.

5. M04: вращение шпинделя (вращение против часовой стрелки)

Команда M03 обеспечивает вращение шпинделя против часовой стрелки.

6. M05: останов шпинделя

Код M05 выполняет останов шпинделя; если необходимо выполнить изменение передачи или направления вращения, для начала следует ввести код M05 для останова шпинделя перед изменением передачи или направления вращения.

7. M06: смена инструмента

Код M06 служит для смены инструмента; данная команда не включает выбор инструмента (для этого необходима T-код)

8. M08/M09: подача СОЖ ВКЛ./ОТКЛ.

Команда кода M08 служит для включения функции подачи СОЖ, команда M09 – для отключения подачи СОЖ.

9. M19: останов позиционирования шпинделя

При вводе кода M19 выполняется позиционирование шпинделя в заданный угол

10. M30: конец программы

Код M30 служит для завершения программы, если программа выполняет код M30, действия останавливаются, память будет возвращена в начало программы.

11. M98/M99: управление подпрограммой

Подпрограмма является параметром, который содержит в себе способ выполнения обработки; сначала необходимо создать подпрограмму, а затем ее ввести в память; при необходимости можно вызвать ее из основной программы. Код M98 используется для вызова подпрограммы, а код M99 для ее завершения.

Форма команды:

M98 P_H_L_ ; //вызывает подпрограмму

P задает номер программы (если не ввести значение P, программа задаст значение самостоятельно, используется только при вводе в память или при ручном вводе данных)

H - количество этапов в заданной программе.

L является количеством повторов, которое выполняет подпрограмма.

M99 P_ ; //окончание подпрограммы

P - номер строки, который выполняет основная программа после завершения подпрограммы.

Описание параметров фрезерного станка:

№	Описание	Диапазон	Единицы измерения	Описание работы
4002	Значение для возврата инструмента в режиме сверления	[0,999999999]	LIU	LIU минимальная единица ввода, данная единица вводится с помощью кодов G70/G71.
4010	Процентное соотношение глубины при подаче в плоскости в цикле фрезерования	[1,100]		Процентное отношение выполнения глубины подачи к диаметру инструмента в выполняемом цикле
4020	Останов шпинделя в направлении сверления	[0,3]		XY рабочая плоскость 0:X+,1:X-,2:Y+,3:Y- ZX рабочая плоскость 0:Z+,1:Z-,2:X+,3:X- YZ рабочая плоскость 0:Y+,1:Y-,2:Z+,3:Z-