

## 8. Система команд станка

### Управляющие символы

Станок ЧПУ действует строго в соответствии с введенными командами. Система команд именуется G-код и может иметь отличия в реализации на разном оборудовании. Ниже приведено описание кодов используемых в станке и особенности их реализации.

Команда G-кода состоит из управляющего символа, номера команды и списка параметров.

Определены следующие управляющие символы:

G Координатные функции

M Инструментальные функции

L Обозначение цикла

X Координата по оси X: Возможно абсолютное или относительное значение, в зависимости от используемой команды.

Y Координата по оси Y: Возможно абсолютное или относительное значение, в зависимости от используемой команды.

I Координата X опорной точки. Например, центра дуги

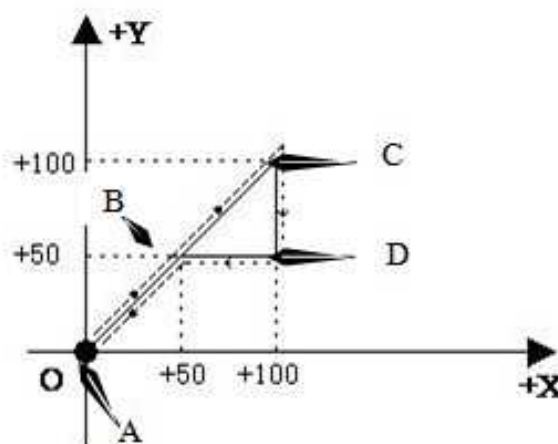
J Координата Y опорной точки. Например, центра дуги

R Определяет радиус дуги

Система координат станка

### Относительные координаты

В относительной системе координат координаты вычисляются относительно предыдущей точки. Для фигуры приведенной на рисунке последовательность координат точек будет выглядеть следующим образом:



1. Точка А начальная, координаты (X0, Y0);
2. Для точки В координаты (X50, Y50) относительно точки А;
3. Для точки С координаты (X50, Y50) относительно точки В;
4. Для точки D координата Y-50 относительно точки С;
5. Координата точки В X-50, относительно D.

### **Абсолютные координаты**

В абсолютной системе координат все координаты вычисляются относительно одной точки, принятой за начало отсчета. Для того же рисунка координаты будут выглядеть следующим образом:

1. Точка А начальная, координаты (X0, Y0);
2. Точка В координаты (X50, Y50) относительно точки А;
3. Точка С координаты (X100, Y100) относительно точки А;
4. Точка D координаты (X100, Y50) относительно точки А;
5. Точка В, координаты (X50, Y50) относительно точки А;

### **Команды G**

#### **Команда G92 – установка начала отсчета**

Эта команда устанавливает точку отсчета программы. Она обязательно присутствует в начале кода программы

Формат: G92 Xn Yn

Если за G92 не следуют X/Y координаты, текущие координаты принимаются за точку отсчета.

#### **Команда G21/G20 - метрическая/дюймовая система измерений**

Команды используются для переключения между метрической и дюймовой системой координат. По умолчанию используется метрическая система.

G20: Дюймовая (Единица измерения координат - дюйм)

G21: Метрическая (Единица измерения координат - миллиметр)

Формат: Format: G21

### Команда G00 – холостой ход

Эта инструкция вызывает перемещения инструмента (резака) в указанные координаты без резки, по кратчайшему пути и на максимальной скорости. Предназначена для перемещения между разными этапами обработки детали.

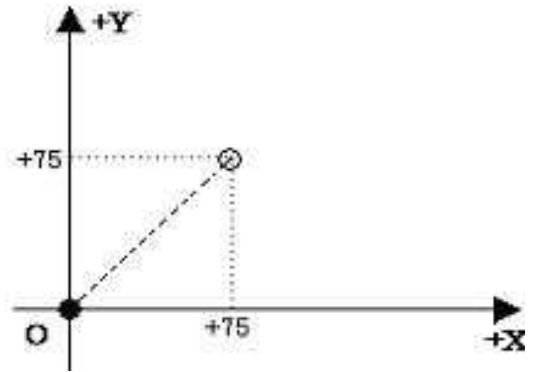
Формат: G00 Xn Yn

Пример G-кода:

G92 X0 Y0

G00 X75 Y75

M02



### Команда G01 – обработка по прямой линии

Инструкция выполняет перемещение работающего инструмента (резака) по прямой линии в указанную точку. Предназначена для выполнения реза прямой линии.

Формат: G01 Xn Yn

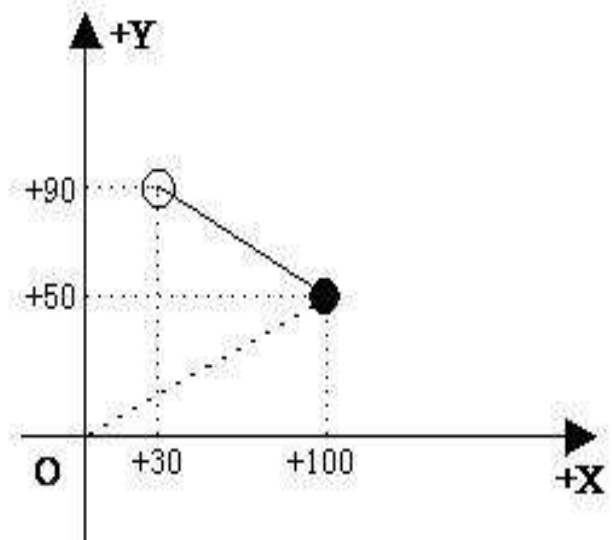
Пример G-кода:

G92 X0 Y0

G00 X100 Y50

G01 X30 Y90

M02



### Команда G02/G03 - обработка по дуге

Инструкция выполняет перемещение работающего инструмента (резака) по дуге линии в указанную точку. Предназначена для выполнения реза дуги. Код G02 означает движение по часовой стрелке, G03 – против часовой. Существует два формата команды.

Формат с определением конечной точки и радиуса (конечная точка не должна совпадать с начальной):

G02 [03] Xn Yn Rn

Формат с определением конечной точки и центра окружности и с определением:

G02 [03] Xn Yn In Jn

Пример G-кода G02:

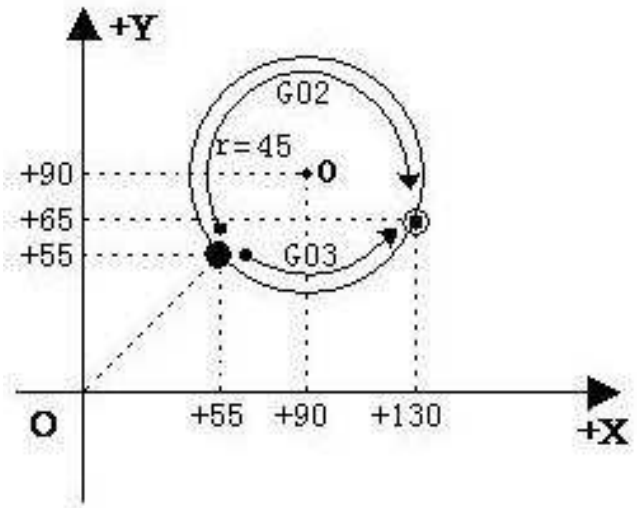
G92 X0 Y0

G00 X55 Y55

G02 X75 Y10 I35 J35

(или G02 X75 Y10 R45)

M02



Пример G-кода G03:

G92 X0 Y0

G00 X55 Y55

G03 X75 Y10 I35 J35

(или G03 X75 Y10 R45)

M02

### Команда G04 – пауза/задержка

Команда вызывает паузу на определенное время. Может быть использована для пауз, необходимых в технологическом процессе. Значение продолжительности паузы в секундах.

Формат: G04 Ln

Пример G-кода: G04 L3.6 (пауза продолжительностью 3.6 сек.)

Если команда G04 использована без параметра Ln, это вызывает неограниченную по времени паузу, которая продлится до нажатия клавиши [Start/Старт].

### Команды G26, G27, G28 – движение к референтной точке

Кроме нуля станка возникает необходимость иметь определенные фиксированные позиции, связанные с особенностями оборудования, например сменой инструмента.

Эти позиции называются референтными точками и, в частности, могут совпадать с точкой отсчета.

Команды вызывают движение инструмента к референтной точке

Формат: G26 (перемещение к референтной точке по оси X)

G27 (перемещение к референтной точке по оси Y)

G28 (перемещение к референтной точке по осям X и Y)

Если референтная точка совпадает с точкой отсчета, то G28 равна команде G00.

### **Команды G22/G80 – определение циклов**

Эти команды могут быть использованы для определения циклического кода. Например, для вырезания зубчатой линии. G22 определяет начало цикла с параметром L(количество циклов), команды вплоть до команды G80 будут выполнены циклически.

Формат: G22 Ln\_ (выполнить n раз)

...

G80 (конец цикла)

Пример G-кода:

G22 L100 (начало цикла)

G00 X5 Y5 (режется зубчатая линия длиной 1 м.)

G01 X-5 Y5

G80 (конец цикла)

M02

### **Команды G91/G90 относительные/абсолютные координаты**

Команда G91 задает относительную систему отсчета (используется по умолчанию), G90 задает абсолютную систему отсчета.

Формат: G91

G90

## **Команды G41/G42/G40 – компенсация ширины шва**

Задаёт компенсацию шва реза. Обычно используется перед началом резки. Отменяется командой M08.

Формат: G41 Компенсация влево

G42 Компенсация вправо

G40 Отмена компенсации

## **Команды M**

Как правило пользователю необходимо знать только команды M07, M08 и M02.

Команда M07 задаёт прогрев и прожиг листа. Используется в начале каждой линии реза. Команда M08 управляет закрытием газовых клапанов/резаком. Команда M02 означает конец исполняемого кода. Более подробно:

### **Команда M07 – прогрев и прожиг**

Это команда определяет сложную последовательность действий для прогрева и прожига листа. Т.е. команда в действительности служит коротким описанием группы команд. Интерпретация команды M07 может быть изменена пользователем. Отличается в режимах газовой и плазменной резки.

Обычно команда интерпретируется кодом приведенным ниже:

Газ:

1. Открыть клапан газа на поджиг - M10
2. Поджиг - M20
3. Спустить резак на рабочую высоту - M16
4. Открыть клапаны пропана и кислорода для прогрева - M24
5. Приподнять резак перед продувкой - M14
6. Открыть кислород на продувку - M12
7. После прожига снова опустить резак на рабочую высоту для продолжения реза - M16

Плазма:

А). При использовании блока управления высотой дуги по напряжению:

1. Тест на «касание» M22
2. Включение дуги M12
3. Ожидание готовности дуги (IN0)

В). Без использования блока управления высотой дуги::

1. Включение дуги M12
2. Прожиг (параметры программируются в меню «Установки->Управление»)
3. Спуск горелки для реза

#### **Команда M08**

Завершает резку шва. Выполняет следующую последовательность действий:

Пропан

1. Закрыть кислород на продувку;
2. Поднять резак.

Плазма:

1. Выключить дугу M13.
2. Отключить блок управления высотой и поднять резак M23 (Если блок управления высотой будет включен при выключенной дуге горелка может опуститься на лист)

#### **Команда M02**

Обозначает конец выполнения программы

## **Другие команды М**

1. M10/M11 включает/выключает подачу газа дежурной горелки поджига, M10 (Вкл.), M11 (Выкл.). Не используется в консольных станках.
2. M12/M13 включает/выключает кислород на продувку или дугу плазмы, в зависимости от текущего режима работы, M12 (Вкл.), M13 (Выкл.)
3. M14/M15 подъем/спуск резака перед прожигом, M14 (Подъем), M15 (Спуск)
4. M20/M21 включает/выключает искровой поджиг газа, M20 (Вкл), M21 (Выкл.). Не используется в консольных станках.
5. M24/M25 включает/выключает кислород и пропан на прогрев, M24 (Вкл.), M25 (Выкл.).
6. M52 прожиг (параметры программируются в меню «Установки->Управление»).
7. M70 подъем резака для перемещения (параметры программируются в меню «Установки->Управление»).
8. M71 спуск резака после перемещения (параметры программируются в меню «Установки->Управление»).
9. M72 подъем резака перед прожигом (параметры программируются в меню «Установки->Управление»).
10. M73 спуск резака после прожига (параметры программируются в меню «Установки->Управление»).
11. M74 прогрев (параметры программируются в меню «Установки->Управление»).
12. M80 полный ВЫКЛ. Выключаются все: пропан, кислород, плазма.