Управляющая программа (G-код) станка HyCut представляет собой текстовый файл, состоящий из последовательности строк с командами. Каждая строка может содержать одну или несколько команд. Команды исполняются последовательно, за исключением циклов.

Для понимания порядка исполнения программы пользователю станка полезно понимать систему команд станка. На практике не редко приходиться готовить управляющие файлы в текстовом редакторе, для подготовки сложных программ, например, для роспуска листа без отходов.

# Система команд станка

## Управляющие символы

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

Определены следующие управляющие символы:

* G – **G**eneral command, основные команды
* M – Miscellaneous command, дополнительные, технологические комманды
* 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 A начальная, координаты (X0, Y0);
2. Для точки B координаты (X50, Y50) относительно точки A;
3. Для точки C координаты (X50, Y50) относительно точки B;
4. Для точки D координата Y-50 относительно точки C;
5. Координата точки B 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 A начальная, координаты (X0, Y0);
2. Точка B координаты (X50, Y50) относительно точки A;
3. Точка C координаты (X100, Y100) относительно точки A;
4. Точка D координаты (X100, Y50) относительно точки A;
5. Точка B, координаты (X50, Y50) относительно точки A;

## 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, это означает, что X=0 и Y=0, текущие координаты принимаются за точку отсчета, т.е. за нулевые.

### Команды G91/G90 относительные/абсолютные координаты

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

Формат: G91

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

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

G20: Дюймовая/Imperial (Единица измерения координат - дюйм)

G21: Метрическая/Metric (Единица измерения координат - миллиметр)

Формат: 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 (текущая точка принимается за точку отсчета)

G00 X75 Y75 (перемещение резака на (75, 75), на скорости холостого хода)

M02 (конец программы)

### 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 (текущая точка принимается за точку отсчета)

G91 (установить относительную адресацию перемещений)

G00 X100 Y50 (перемещение на холостом ходу на (100, 50))

M7 (включить резак)

G01 X30 Y90 (резать по прямой с перемещением на (30, 90), на скорости резки)

M8 (выключить резак)

M02 (конец программы)

### Команда G02/G03 - обработка по дуге

Инструкция выполняет перемещение резака по дуге в указанную точку. Предназначена для выполнения реза дуг и окружностей. Код G02 означает движение по часовой стрелке,

G03 – против часовой. Существует два формата команды.

#### Формат с определением конечной точки и радиуса:

G02 [03] Xn Yn Rn

*Примечание: Конечная точка не должна совпадать с начальной точкой, т.е. это формат не применяется для резки окружностей*

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

G02 [03] Xn Yn In Jn

Пример G-кода:

G92 X0 Y0 (текущая точка принимается за точку отсчета)

G91 (установить относительную адресацию перемещений)

G00 X55 Y55 (перемещение на холостом ходу на (55, 55))

M7 (включить резак)

G02 X75 Y10 I35 J35 (резать по дуге с центром в (35, 35), до точки (75, 10))

M8 (выключить резак)

M02 (конец программы)

### 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 продлиться 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)

### Команды G22/G80 – определение циклов

Эти команды могут быть использованы для определения циклического кода. На-

пример, для вырезания зубчатой линии. G22 определяет начало цикла с пара-

метром L(количество циклов), команды вплоть до команды G80 будут выполнены

циклически.

Формат: G22 Ln\_ (выполнить n раз)

…

G80 (конец цикла)

Пример G-кода:

G92 X0 Y0 (текущая точка принимается за точку отсчета)

G91 (установить относительную адресацию перемещений)

M7 (включить резак)

G22 L100 (начало цикла)

G01 X5 Y5 (режется зубчатая линия длиной 1 м.)

G01 X-5 Y5

G80 (конец цикла)

M8 (выключить резак)

M02 (конец программы)

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

Задает 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 задает прогрев и прожиг листа. Используется в начале каждой линии реза. Команда M08 управляет закрытием газовых клапанов/резаком. Команда М02 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 М07 может быть изменена пользователем. Отличатся в режимах газовой и плазменной резки.

Обычно команда интерпретируется кодом приведенным ниже:

#### Газ:

M10 (открыть клапан газа на поджиг)

M20 (поджиг)

M16 (спустить резак на рабочую высоту )

M24 (открыть клапаны пропана и кислорода для прогрева)

M14 (приподнять резак перед продувкой)

M12 (открыть кислород на продувку)

M16 (после прожига снова опустить резак на рабочую высоту для продолжения реза)

#### Плазма, при использовании блока управления высотой дуги по напряжению:

M22 (тест на «касание»)

M12 (включение дуги)

IN0 (Ожидание готовности дуги)

#### Плазма, без использования блока управления высотой дуги::

M12 (включение дуги)

Прожиг (параметры программируются в меню «Установки->Управление»)

Спуск горелки для реза

### Команда M08

Завершает резку шва. Выполняет следующую последовательность действий:

#### Газ

Закрыть кислород на продувку;

Поднять резак.

#### Плазма:

M13 (выключить дугу)

M23 (отключить блок управления высотой и поднять резак)

Примечание: Если блок управления высотой будет включен при выключенной дуге горелка может опуститься на лист

### Команда M02

Обозначает конец выполнения программы

### Другие команды M

Нижеперечисленные команды специфичны для станков HyCut и могут быть использованы пользователем для переопределения команд M7, M8.

1. M10/M11 включает/выключает подачу газа дежурной горелки поджига, M10 включает горелку поджига, M11 выключает.   
   Примечание: 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.).  
   Примечание: 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. Выключатся все: пропан, кислород, плазма.\_\_