

Разработка управляющих программ для станков с числовым программным управлением

Программирование с помощью G-кода

- Программирование систем числового программного управления (ЧПУ) производится посредством G-кода.
- G-код - общее название языка программирования, регламентированного стандартом ISO 6983-1:1982, стандартом ГОСТ 20999-83.
- В технической литературе Советского Союза G-код именуется, как код ИСО 7-бит (ISO 7-bit).
- Несмотря на общую регламентацию, G-код имеет множество реализаций и дополнений, вводимых, в основном, разработчиками аппаратных устройств систем числового программного управления, что тем не менее не мешает ему оставаться главным стандартом в отрасли.
- В целом программа, написанная с использованием G-кода, состоит из кадров, каждый кадр содержит набор команд управления.
- Команды управления могут следовать в кадре в любом порядке, но обычно в целях удобства прочтения управляющей программы системы числового программного управления, сначала идут подготовительные команды, затем команды управления перемещением режущего инструмента, следом команды выбора режимов обработки материала и завершают кадр - технологические команды.
- Начинается и заканчивается текст управляющей программы символом «%».
- Далее может следовать название программы после символа «O».
- Комментарии в тексте управляющей программы размещаются либо в круглых скобках, либо предваряются символом «;».
- Каждая управляющая команда может иметь один или несколько параметров, которые обозначаются буквами латинского алфавита.

G-код позволяет использовать следующие основные параметры для управляющих команд:

X - координата точки траектории по оси X (например, [G00 X25.4 Y2.3](#)),

Y - координата точки траектории по оси Y (например, [G01 X25.4 Y2.3 Z0.2](#)),

Z - координата точки траектории по оси Z (например, [G01 X25.4 Y2.3 Z0.2](#)),

P - параметр [команды G04](#) (например, P120),

[F - скорость рабочей подачи](#) (например, G01 X10.5 F75),

S - скорость вращения шпинделя (например, S1500 M3),

R - параметр стандартного цикла или радиус дуги,

H - параметр коррекции выбранного инструмента,

I,J,K - параметры дуги при круговой интерполяции (например, [G03 X5 Y5 I0 J0](#)).

Основные команды

- [G00](#) Ускоренное перемещение (холостой ход).
- [G01](#) Линейная интерполяция с заданной скоростью подачи.
- [G02](#) Круговая интерполяция по часовой стрелке.
- [G03](#) Круговая интерполяция против часовой стрелки.
- [G04](#) Задержка выполнения программы, пауза.
- [G09](#) Точная остановка.
- [G12](#) Круговая интерполяция по часовой стрелке с использованием текущих координат станка в качестве центра круга.
- [G13](#) Круговая интерполяция против часовой стрелки с использованием текущих координат станка в качестве центра круга.
- [G15](#) Отмена полярной системы координат.
- [G16](#) Назначение полярной системы координат (X радиус, Y угол).
- [G17](#) Выбор в качестве рабочей плоскости обработки плоскости X-Y.
- [G18](#) Выбор в качестве рабочей плоскости обработки плоскости Z-X.
- [G19](#) Выбор в качестве рабочей плоскости обработки плоскости Y-Z.
- [G20](#) Единицы измерения - дюймы..
- [G21](#) Единицы измерения - миллиметры.
- [G28](#) Возврат в исходную позицию станка.
- [G30](#) Движение к точке смены инструмента.
- [G31](#) Подача до пропуска.

- G33 Однопроходное нарезание резьбы.
- [G40](#) Отмена компенсации радиуса инструмента.
- [G41](#) Назначение компенсации радиуса инструмента слева от траектории.
- [G42](#) Назначение компенсации радиуса инструмента справа от траектории.
- [G43](#) Положительная компенсация длины инструмента.
- [G44](#) Отрицательная компенсация длины инструмента.
- [G49](#) Отмена компенсации длины инструмента, назначенной командами [G43](#) или [G44](#).
- [G50](#) Отмена режима масштабирования.
- [G51](#) Включение режима масштабирования.
- [G53](#) Отключение смещения начала системы координат.
- G54-
- G59 Переключение на заданную оператором систему координат.
- [G61](#) Режим точного останова.
- [G68](#) Поворот (вращение) системы координат.
- [G69](#) Отмена поворота (вращения) системы координат.
- G80 Омена циклов сверления, растачивания, нарезания резьбы метчиком и т. д.
- [G81](#) Цикл сверления.
- [G82](#) Цикл сверления с задержкой (паузой).

G83	Цикл прерывистого сверления (с полным выводом сверла).
G84	Цикл нарезания резьбы.
G90	Задание абсолютных координат опорных точек траектории.
G91	Задание координат инкрементально последней введённой опорной точки.
G94	(G94 F) Подача — в формате мм/мин.
G95	(G95 F) Подача — в формате мм/об.
G97	(G97 S) Скорость — задание частоты вращения шпинделя с помощью S-слова.

Основные вспомогательные (технологические) команды

M00	Приостановка работы станка (выполнения управляющей программы) до нажатия кнопки «старт» на пульте управления станком.
M01	Приостановка работы станка (выполнения управляющей программы) до нажатия кнопки «старт», при включённом режиме подтверждения останова..
M02	Конец управляющей программы, без сброса модальных функций.
M03	Включение вращения шпинделя по часовой стрелке.
M04	Включение вращения шпинделя против часовой стрелки.
M05	Остановка вращения шпинделя.
M06	Смена инструмента.

M07	Включение дополнительного охлаждения.
M08	Включение основного охлаждения инструмента.
M09	Выключение охлаждения.
M10	Включение вакуумного прижима.
M11	Выключение вакуумного прижима.
M13	Выключение охлаждения и вращения шпинделя по часовой стрелке.
M14	Выключение охлаждения и вращения шпинделя против часовой стрелки.
M17	Конец подпрограммы.
M25	Ручная замена инструмента.
M30	Конец управляющей программы, со сбросом модальных функций.