

СЧПУ серии IntNC PRO

РУКОВОДСТВО ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ

ВЕРСИЯ 1.94





Оглавление

- Глоссарий** 9

- Введение** 10

- 1. Основные положения** 11
 - 1.1 Управляющая программа 11
 - 1.2 Адреса функций 12
 - 1.3 Задание числовых параметров адресов 13
 - 1.4 Модальные и немодальные функции 13

- 2. Перечень G-функций** 14

- 3. Функции интерполяции** 20
 - 3.1 Позиционирование (быстрый ход) G00 20
 - 3.2 Линейная интерполяция G01 22
 - 3.3 Круговая интерполяция G02/G03 25
 - 3.4 Трёхмерная круговая интерполяция G02.4/G03.4 31
 - 3.5 Интерполяция по гипотетической оси G07 34
 - 3.6 Цилиндрическая интерполяция G07.1 37
 - 3.7 Фрезерование кругового контура G12/G13 41
 - 3.8 Интерполяция в полярных координатах G12.1/G13.1 43
 - 3.9 Режим полярных координат G15/G16 47
 - 3.10 Выбор рабочей плоскости G17/G18/G19 52
 - 3.11 Функция пропуска G31 54
 - 3.12 Нарезание резьбы 56
 - 3.12.1 Нарезание резьбы с постоянным шагом G33 57

3.12.2	Нарезание резьбы с переменным шагом G34	61
3.12.3	Нарезание круговой резьбы по часовой стрелке/против часовой стрелки G35/G36	63
3.13	Позиционирование в одном направлении G60	65
4.	Функции выдержки времени	66
4.1	Временная задержка G04	66
5.	Функции коррекции инструмента	68
5.1	Коррекция радиуса инструмента G41/G42/G40	68
5.2	Коррекция длины инструмента G43/G44/G49	86
5.3	Компенсация на инструмент G45/G46/G47/G48	88
5.4	Автоматическое измерение инструмента G37	91
5.5	Изменение величины коррекции инструмента G10	94
6.	Функции преобразования координат	96
6.1	Масштабирование G50/G51	96
6.2	Зеркальное отображение G50.1/G51.1	99
7.	Функции систем координат	103
7.1	Система координат станка G53	104
7.2	Системы координат заготовки G54-G59	105
7.3	Локальная система координат G52	108
7.4	Поворот системы координат G68/G69 и G68.1/G69.1	109
7.5	Смещение системы координат заготовки G92	115
7.6	Смещение систем координат заготовки G10	117
7.7	Предварительная установка системы координат заготовки G92.1	119
7.8	Референтные позиции	121
7.8.1	Возврат в 1-ю референтную позицию G28	121
7.8.2	Возврат из референтной позиции G29	123
7.8.3	Возврат в референтную позицию G30	125
7.8.4	Проверка возврата в референтную позицию G27	126
7.8.5	Возврат в позицию смены инструмента G30.n	127
7.9	Проверка максимальной заданной величины приращения G91.1	129

8. Функции подачи	130
8.1 Контроль точного останова G09/G61	130
8.2 Автоматическая угловая коррекция G62	133
8.3 Режим нарезания резьбы метчиком G63	136
8.4 Режим непрерывного резания G64	137
8.5 Подача с обратно зависимым временем G93	138
8.6 Минутная подача (асинхронная подача) G94	141
8.7 Обратная подача (синхронная подача) G95	142
9. Функции шпинделя	144
9.1 Постоянная скорость резания G96/G97	144
9.2 Контроль отклонений от заданной скорости шпинделя G25/G26	147
9.3 Полигональная обработка (обточка многогранника) G50.2/G51.2	149
9.4 Установка максимальной скорости шпинделя G92	152
9.5 Ограничение скорости главного шпинделя G192	153
9.6 Ограничение скорости контршпинделя G292	153
9.7 Ограничение скорости инструментального шпинделя G392	154
10. Функции режима перемещений и размерности	155
10.1 Абсолютный и относительный режим перемещений G90/G91	155
10.2 Размерность (единицы измерения) G20/G21	157
10.3 Переключение задания радиуса/диаметра G10.9	158
11. Функции безопасности	159
11.1 Управление зоной запрета G22/G23	159
12. Высокоточное контурное управление	162
12.1 Функция высокоточного контурного управления G05	162
13. Функции 5-ти осевой обработки	164
13.1 Коррекция длины инструмента в направлении оси инструмента G43.1	164
13.2 Управление центральной точкой инструмента	167
13.3 Управление центром инструмента (тип 1) G43.4	169
13.4 Управление центром инструмента (тип 2) G43.5	173

13.5	Система координат элемента G68.2	178
13.6	Управление направлением оси инструмента G53.1	183
14.	Функции вызова макропрограмм	187
14.1	Простой вызов макропрограммы G65	187
14.2	Модальный вызов макропрограммы G66/G67	190
15.	Фрезерные постоянные циклы	192
15.1	Отмена постоянного цикла G80	194
15.2	Цикл сверления или цикл точечного растачивания G81	195
15.3	Цикл сверления или цикл встречного растачивания G82	196
15.4	Цикл сверления с периодическим выводом сверла G83	198
15.5	Цикл растачивания G85	200
15.6	Цикл растачивания G86	202
15.7	Цикл обратного растачивания G87	203
15.8	Цикл растачивания G88	206
15.9	Цикл растачивания G89	208
15.10	Цикл сверления с периодическим выводом сверла G73	210
15.11	Цикл чистового растачивания G76	212
15.12	Цикл нарезания резьбы G84	215
15.13	Цикл нарезания левой резьбы G74	219
15.14	Возврат из постоянного цикла G98/G99	223
16.	Циклы сверления и фрезерования отверстий	225
16.1	Цикл центрирования отверстий G240	225
16.2	Цикл сверления G200	227
16.3	Цикл развёртывания отверстий G201	229
16.4	Цикл растачивания G202	231
16.5	Цикл универсального сверления G203	233
16.6	Цикл обратного зенкерования G204	235
16.7	Цикл универсального глубокого сверления G205	238
16.8	Цикл сверления и фрезерования G208	241
16.9	Цикл глубокого сверления оружейным сверлом G241	244

17. Циклы нарезания и фрезерования резьбы	247
17.1 Цикл нарезания резьбы метчиком с компенсирующим патроном G206	248
17.2 Цикл нарезания резьбы метчиком без компенсирующего патрона G207	250
17.3 Цикл нарезания резьбы метчиком без компенсирующего патрона с ломкой стружки G209	251
17.4 Цикл фрезерования резьбы G262	254
17.5 Цикл фрезерования резьбы с зенкерованием G263	256
17.6 Цикл сверления с периодическим выводом инструмента и фрезерования резьбы с зенкерованием G264	259
17.7 Цикл фрезерования резьбы с зенкерованием G265	262
17.8 Цикл фрезерования внешней резьбы G267	265
18. Циклы фрезерования пазов и цапф	268
18.1 Цикл обработки прямоугольного кармана G251	268
18.2 Цикл обработки круглого кармана G252	272
18.3 Цикл фрезерования канавки G253	275
18.4 Цикл обработки круглой канавки G254	278
18.5 Цикл обработки прямоугольного острова G256	282
18.6 Цикл обработки круглого острова G257	286
19. Специальные постоянные циклы	290
19.1 Цикл обработки отверстий по окружности G220	290
19.2 Цикл обработки отверстий по дуге G220.1	292
19.3 Цикл обработки отверстий по прямой G221	294
20. Токарные постоянные циклы	297
20.1 Цикл продольной обработки G77	297
20.2 Цикл нарезания резьбы G78	300
20.3 Цикл обработки торцевой поверхности G79	302
21. Токарные многократные постоянные циклы	306
21.1 Цикл съёма припуска при точении G71	306
21.2 Цикл съёма припуска при торцевой обработке G72	311
21.3 Цикл повторного черногого резания G73	314

21.4	Цикл чистовой обработки G70	317
21.5	Цикл торцевого сверления/нарезания пазов с периодическим выводом инструмента G74	319
21.6	Цикл сверления/нарезания пазов по внешнему/внутреннему диаметру G75 321	
21.7	Цикл нарезания многопроходной резьбы G76	323
22.	Токарные постоянные циклы сверления	327
22.1	Циклы сверления G83/G87	329
22.2	Циклы нарезания резьбы метчиком G84/G88	333
22.3	Циклы растачивания G85/G89	337
23.	Измерительные циклы	339
23.1	Измерительные циклы задания точек привязки	340
23.1.1	Задание угла поворота G400	340
23.1.2	Задание угла поворота по двум отверстиям G401	342
23.1.3	Задание угла поворота по двум островам G402	344
23.1.4	Привязка к центру канавки (паза) G408	346
23.1.5	Привязка к центру ребра (буртика) G409	348
23.1.6	Привязка к центру прямоугольного кармана G410	350
23.1.7	Привязка к центру прямоугольного острова G411	352
23.1.8	Привязка к центру круглого кармана (отверстия) G412	354
23.1.9	Привязка к центру круглого острова G413	356
23.1.10	Привязка к внешнему углу G414	359
23.1.11	Привязка к внутреннему углу G415	362
23.1.12	Привязка к центру окружности группы отверстий G416	364
23.1.13	Привязка к координате на оси измерительного щупа G417	366
23.1.14	Привязка к центру группы из четырёх отверстий G418	368
23.1.15	Привязка к координате по выбранной оси G419	370
23.2	Измерительные циклы контроля детали	372
23.2.1	Измерение угла G420	372
23.2.2	Измерение круглого кармана (отверстия) G421	375
23.2.3	Измерение круглого острова G422	377
23.2.4	Измерение прямоугольного кармана G423	379
23.2.5	Измерение прямоугольного острова G424	381

23.2.6	Измерение канавки (паза) G425	383
23.2.7	Измерение ребра (буртика) G426	385
23.2.8	Измерение координаты G427	387
23.2.9	Измерение окружности группы отверстий G430	389
23.2.10	Измерение положения плоскости G431	391
24.	Вспомогательные M-функции	394
24.1	Управление программой	394
24.2	Управление шпинделем	395
24.3	Управление охлаждением	396
24.4	Управление сменой инструмента	396
25.	Параметрическое программирование	397
25.1	Переменные	397
25.2	Операции	398
25.3	Математические функции	399
25.4	Операторы	402
25.5	Подпрограммы	404
	Предметный указатель	405

Глоссарий

Список терминов

- Интерполяция – функция перемещения инструмента по прямым линиям и дугам, которое заданно начальными и конечными координатами.
- Подача – перемещение инструмента или заданная скорость движения инструмента.
- Скорость резания – скорость инструмента относительно заготовки во время обработки.
- Длина инструмента – расстояние от исходной точки инструментального суппорта до кончика инструмента.
- Ход инструмента – диапазон, в котором инструмент может перемещаться.

Список сокращений

- КС – координатная система.
- СОЖ – смазочно-охлаждающая жидкость.
- СЧПУ – система числового программного управления.
- УП – управляющая программа.

Список обозначений



Референтная позиция



Нулевая точка станка



Нулевая точка системы координат заготовки



Введение

Настоящее руководство по программированию (далее РП) предназначено для изучения подготовительных G-функций и вспомогательных M-функций, а также программирования СЧПУ серии **IntNC PRO**.

Настоящее РП распространяется на все модификации СЧПУ серии **IntNC PRO**.

Руководство содержит описание всех функций. Использование некоторых функций в зависимости от эксплуатируемой станочной системы является невозможным.

Названия компаний и выпускаемой ими продукции, встречающиеся в настоящем руководстве, являются торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками соответствующих компаний.

Символы, представленные в данном руководстве.

Примечание.

Дополнительная поясняющая информация.

Внимание!

Предупреждение о потенциально опасной ситуации, которая может привести к ошибке и нарушению режима работы.

Сохраняется право внесения изменений в данное руководство!

© Inelsy 22/02/2022

www.inelsy.ru

1. Основные положения

1.1 Управляющая программа

Последовательность команд или инструкций, которые предоставляют необходимые данные для обработки требуемой детали и управления станком называется программой СЧПУ или управляющей программой (УП).

Согласно ГОСТ20523-80 УП – это совокупность команд на языке программирования, соответствующая заданному алгоритму функционирования станка по обработке конкретной заготовки.

Структурную единицу УП составляет кадр (блок), см. рис. 1.1. Кадр является группой символов языка программирования.

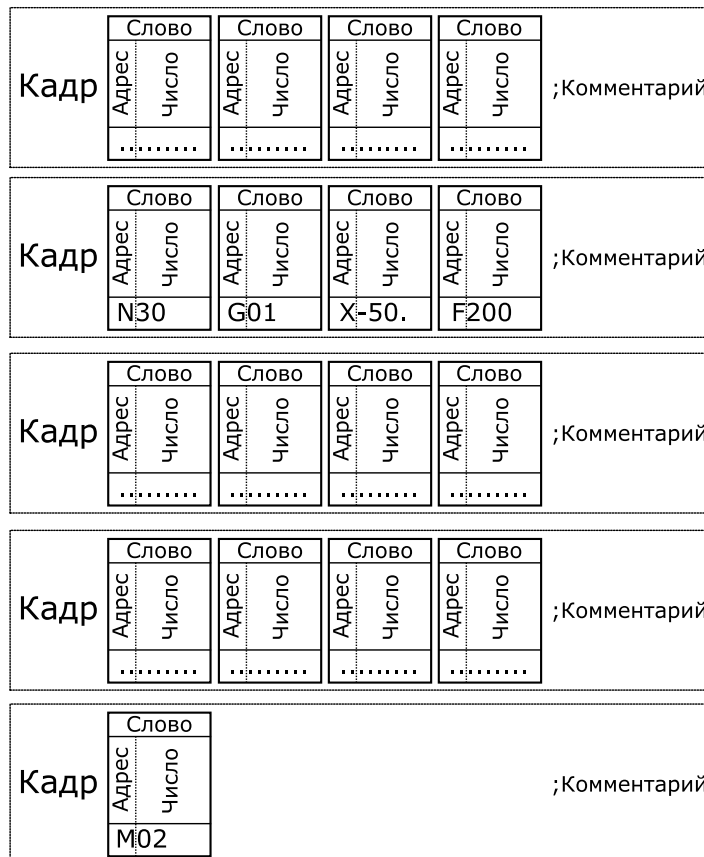


Рис. 1.1. Структура управляющей программы

Согласно ГОСТ 20999-83 кадр – часть управляющей программы, вводимая и обрабатываемая как единое целое и содержащая не менее одной команды.

Элементом кадра является слово, которое состоит из адреса (префикса) и числового значения или переменной.

Адрес – часть слова управляющей программы, определяющая назначение следующего за ним числового значения.

Адреса имеют смысл инструкций (X, Y, I, J, R и т.д.) или функций (G, M и т.д.).

Число слов в кадре переменное. Например, кадр может состоять из девяти слов с адресами N... G... X... Y... Z... F... T... M... .

Кадр начинается с номера последовательности Nxxx для идентификации блока, где xxx – это любое положительное целое число, и заканчивается символом перевода строки (CR/LF).

Адрес N не является номером кадра в традиционном его применении, а является меткой кадра, используемого для выполнения переходов и вызовов подпрограмм. Номера отмеченных кадров в УП не должны повторяться. Применение номера кадра необязательно, однако при его использовании он ставится в начале кадра.

В программе можно использовать комментарии. Все символы, следующие в строке за знаком “;” игнорируются.

В УП можно использовать специальным образом отмеченные кадры с помощью символа “/”.

1.2 Адреса функций

Подготовительные функции

Функции с адресом G (G-коды) называются подготовительными и определяют режим и условия работы станка и СЧПУ.

G-коды разделяются на отдельные группы, в пределах которых действие одной функции может отменяться другой. Не допускается использование в одном кадре нескольких функций из одной группы.

Формат функции: Gxx, где xx – номер G-функции.

Вспомогательные функции

Функции с адресом M (M-коды или технологические коды) называются вспомогательными и предназначены для управления программой и различными функциями станка (включение/выключение шпинделя, охлаждающей жидкости, смены инструмента и т.д.).

Формат функции: Mxx, где xx – номер M-функции.

Функция скорости подачи

Функция с адресом F управляет скоростью подачи при обработке резанием. За адресом F следует числовое значение.

Функция скорости вращения шпинделя

Функция с адресом S управляет скоростью вращения шпинделя. За адресом S следует целое положительное число.

Функция инструмента

Функция с адресом T используется для поиска требуемого инструмента в магазине и перемещения его в позицию смены.

Формат функции: Txx, где xx – номер инструмента, под которым он хранится в магазине станка.

Номер корректора инструмента

Функция с адресом D определяет номер корректора, в котором заданы следующие параметры:

- величины смещения инструмента по каждой координате,
- величина износа инструмента по каждой координате,
- величина радиуса инструмента,
- величина износа радиуса инструмента.

Формат функции: Dxx, где xx – номер корректора.

1.3 Задание числовых параметров адресов

Числовой параметр адреса может быть как целым числом, так и числом с плавающей запятой.

Числовой параметр адреса может содержать не более 15 цифр без учёта знака и десятичной точки.

Если числовой параметр адреса является целым числом, то количество цифр в записи целого числа не должно превышать 15.

Если числовой параметр адреса является числом с плавающей запятой (не целым числом с десятичной точкой), то суммарное количество цифр целой и дробной частей не должно превышать 15.

1.4 Модальные и немодальные функции

Модально действующие адреса остаются в силе на протяжении нескольких кадров пока значение адреса не изменится или пока функция адреса не будет выключена.

Адреса, которые остаются в силе только в своем кадре, – действующие покадрово адреса или немодальные.

2. Перечень G-функций

В табл. 2.1 приведён перечень G-функций. Активные по умолчанию функции отмечены символом , опциональные функции отмечены символом *.

Внимание!

Формат указанных в табл. 2.1 функций совместим с системой G-кодов В компании «Fanuc». При использовании для проектирования и обработки программного обеспечения CAD/CAM следует выбрать постпроцессор, генерирующий управляющую программу в системе G-кодов В компании «Fanuc».

Таблица 2.1. Перечень G-кодов

G-код	Фрезерная версия	Токарная версия	Токарно-фрезерная версия	Описание
G00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Позиционирование (быстрый ход)
G01	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Линейная интерполяция
G02	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Круговая интерполяция по часовой стрелке
G03	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Круговая интерполяция против часовой стрелки
G02.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Трёхмерная круговая интерполяция по часовой стрелке
G03.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Трёхмерная круговая интерполяция против часовой стрелки
G04	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Временная задержка
G05	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Высокоточное контурное управление
G07	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Интерполяция по гипотетической оси
G07.1*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Цилиндрическая интерполяция
G09	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Покадровый контроль точного останова
G10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод программируемых данных
G10.9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Переключение задания радиуса/диаметра
G11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Отмена режима ввода программируемых данных
G12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Фрезерование кругового контура по часовой стрелке
G13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Фрезерование кругового контура против часовой стрелки
G12.1*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Включение интерполяции в полярных координатах

Продолжение таблицы 2.1.

Г-код	Фрезерная версия	Токарная версия	Токарно-фрезерная версия	Описание
G13.1*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Отмена интерполяции в полярных координатах
G15*	•	•	•	Ввод данных в полярных координатах
G16*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Отмена ввода данных в полярных координатах
G17	<input type="checkbox"/>	•	•	Выбор рабочей плоскости XY
G18	•	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Выбор рабочей плоскости ZX
G19	•	•	•	Выбор рабочей плоскости YZ
G20	•	•	•	Ввод в дюймах
G21	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод в миллиметрах
G22	•	•	•	Включение зоны запрета
G23	•	•	•	Выключение зоны запрета
G25	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Отмена наблюдения за колебаниями скорости шпинделя
G26	•	•	•	Включение наблюдения за колебаниями скорости шпинделя
G27	•	•	•	Возврат в заданную референтную позицию с проверкой
G28	•	•	•	Возврат в 1-ю референтную позицию
G29	•	•	•	Возврат из референтной позиции
G30	•	•	•	Возврат в заданную референтную позицию
G30.n	•	•	•	Возврат в позицию смены инструмента
G31	•	•	•	Функция пропуска
G33	•	•	•	Нарезание резьбы с постоянным шагом
G34	•	•	•	Нарезание резьбы с переменным шагом
G35	•	•	•	Нарезание круговой резьбы по часовой стрелке
G36	•	•	•	Нарезание круговой резьбы против часовой стрелки
G37	•	•	•	Автоматическое измерение инструмента
G40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Отмена коррекции на радиус инструмента
G41	•	•	•	Коррекция на радиус инструмента слева
G42	•	•	•	Коррекция на радиус инструмента справа
G43	•	•	•	Коррекция на длину инструмента в положительном направлении
G43.1*	•	•	•	Коррекция длины инструмента в направлении оси инструмента
G43.4*	•	•	•	Управление центром инструмента (тип 1)
G43.5*	•	•	•	Управление центром инструмента (тип 2)
G44	•	•	•	Коррекция на длину инструмента в отрицательном направлении
G45	•	•	•	Увеличение компенсации на инструмент на величину коррекции
G46	•	•	•	Уменьшение компенсации на инструмент на величину коррекции
G47	•	•	•	Увеличение компенсации на инструмент на удвоенную величину коррекции

Продолжение таблицы 2.1.

Г-код	Фрезерная версия	Токарная версия	Токарно-фрезерная версия	Описание
G48	•	•	•	Уменьшение компенсации на инструмент на удвоенную величину коррекции
G49	◻	◻	◻	Отмена коррекции на длину инструмента
G50	◻	◻	◻	Отмена масштабирования
G50.1	◻	◻	◻	Отмена зеркального отображения
G50.2*	◻	◻	◻	Отмена полигональной обработки
G51	•	•	•	Включение масштабирования
G51.1	•	•	•	Включение зеркального отображения
G51.2*	•	•	•	Включение полигональной обработки
G52	•	•	•	Установка локальной системы координат
G53	•	•	•	Установка системы координат станка
G53.1*	•			Управление направлением оси инструмента
G54	◻	◻	◻	Установка координатной системы 1
G55	•	•	•	Установка координатной системы 2
G56	•	•	•	Установка координатной системы 3
G57	•	•	•	Установка координатной системы 4
G58	•	•	•	Установка координатной системы 5
G59	•	•	•	Установка координатной системы 6
G60	•	•	•	Позиционирование в одном направлении
G61	•	•	•	Модальный контроль точного останова
G62	•	•	•	Автоматическая угловая коррекция
G63	•	•	•	Включение режима нарезания резьбы метчиком
G64	•	•	•	Включение режима непрерывного резания
G65	•	•	•	Простой вызов макропрограммы
G66	•	•	•	Модальный вызов макропрограммы
G67	◻	◻	◻	Отмена модального вызова макропрограммы
G68	•	•	•	2D или 3D поворот системы координат
G68.1		•	•	3D поворот системы координат
G68.2*	•			Установка системы координат элемента
G69	◻	◻	◻	Отмена 2D или 3D поворота системы координат
G69.1		◻	◻	Отмена 3D поворота системы координат
G70		•	•	Цикл чистой обработки
G71		•	•	Цикл съема припуска при точении
G72		•	•	Цикл съема припуска при торцевой обработке
G73	• ¹	• ²	• ²	1: цикл сверления с периодическим выводом сверла 2: цикл повторного черного резания
G74	• ¹	• ²	• ²	1: цикл нарезания левой резьбы 2: цикл торцевого сверления/нарезания пазов с периодическим выводом инструмента
G75		•	•	Цикл сверления/нарезания пазов по внешнему/внутреннему диаметру
G76	• ¹	• ²	• ²	1: цикл чистового растачивания 2: цикл нарезания многозаходной резьбы

Продолжение таблицы 2.1.

Г-код	Фрезерная версия	Токарная версия	Токарно-фрезерная версия	Описание
G77		•	•	Цикл продольной обработки
G78		•	•	Цикл нарезания резьбы
G79		•	•	Цикл обработки торцевой поверхности
G80	□	□	□	Отмена постоянного цикла
G81	•			Цикл сверления или цикл точечного растачивания
G82	•			Цикл сверления или цикл встречного растачивания
G83	• ¹	• ²	• ²	1: цикл сверления с периодическим выводом сверла 2: цикл торцевого сверления отверстий
G84	• ¹	• ²	• ²	1: цикл нарезания резьбы метчиком 2: цикл торцевого нарезания резьбы
G85	• ¹	• ²	• ²	1: двунаправленный цикл растачивания 2: цикл торцевого растачивания
G87	• ¹	• ²	• ²	1: цикл обратного растачивания 2: цикл сверления на боковой поверхности
G88	• ¹	• ²	• ²	1: цикл растачивания с остановом шпинделя у основания отверстия 2: цикл нарезания резьбы на боковой поверхности
G89	• ¹	• ²	• ²	1: цикл растачивания с задержкой у основания отверстия 2: цикл растачивания на боковой поверхности
G90	□	□	□	Абсолютный режим перемещений
G91	•	•	•	Относительный режим перемещений
G91.1	•	•	•	Проверка максимальной заданной величины приращения
G92	•	•	•	Смещение системы координат заготовки или установка максимальной скорости шпинделя
G92.1	•	•	•	Предварительная установка системы координат заготовки
G93	•	•	•	Подача с обратно зависимым временем
G94	□	•	•	Минутная подача
G95	•	□	□	Оборотная подача
G96	•	•	•	Включение постоянной скорости резания
G97	□	□	□	Отмена постоянной скорости резания
G98	□	□	□	Возврат на исходный уровень
G99	•	•	•	Возврат на опорный уровень
G192	•	•	•	Установка максимальной скорости главного шпинделя
G292	•	•	•	Установка максимальной скорости контршпинделя
G392	•	•	•	Установка максимальной скорости инструментального шпинделя
G200*	•		•	Цикл сверления с задержкой на дне отверстия
G201*	•		•	Цикл развёртывания

Продолжение таблицы 2.1.

Г-код	Фрезерная версия	Токарная версия	Токарно-фрезерная версия	Описание
G202*	•		•	Цикл растачивания
G203*	•		•	Цикл универсального сверления
G204*	•		•	Цикл обратного зенкерования
G205*	•		•	Цикл универсального глубокого сверления
G206*	•		•	Цикл нарезания резьбы метчиком с компенсирующим патроном
G207*	•		•	Цикл нарезания резьбы метчиком без компенсирующего патрона
G208*	•		•	Цикл сверления и фрезерования
G209*	•		•	Цикл нарезания резьбы метчиком без компенсирующего патрона с ломкой стружки
G220*	•		•	Цикл обработки отверстий по окружности
G220.1*	•		•	Цикл обработки отверстий по дуге
G221*	•		•	Цикл обработки отверстий по прямой
G240*	•		•	Цикл центрирования отверстий
G241*	•		•	Цикл глубокого сверления оружейным сверлом
G251*	•		•	Цикл обработки прямоугольного кармана
G252*	•		•	Цикл обработки круглого кармана
G253*	•		•	Цикл фрезерования канавки
G254*	•		•	Цикл обработки круглой канавки
G256*	•		•	Цикл обработки прямоугольного острова
G257*	•		•	Цикл обработки круглого острова
G262*	•		•	Цикл фрезерования резьбы
G263*	•		•	Цикл фрезерования резьбы с зенкерованием
G264*	•		•	Цикл сверления с периодическим выводом инструмента и фрезерования резьбы с зенкерованием
G265*	•		•	Цикл фрезерования резьбы с зенкерованием
G267*	•		•	Цикл фрезерования внешней резьбы
G400*	•	•	•	Задание угла поворота
G401*	•	•	•	Задание угла поворота по двум отверстиям
G402*	•	•	•	Задание угла поворота по двум островам
G408*	•	•	•	Привязка к центру канавки (паза)
G409*	•	•	•	Привязка к центру ребра (буртика)
G410*	•	•	•	Привязка к центру прямоугольного кармана
G411*	•	•	•	Привязка к центру прямоугольного острова
G412*	•	•	•	Привязка к центру круглого кармана (отверстия)
G413*	•	•	•	Привязка к центру круглого острова
G414*	•	•	•	Привязка к внешнему углу
G415*	•	•	•	Привязка к внутреннему углу

Продолжение таблицы 2.1.

G-код	Фрезерная версия	Токарная версия	Токарно-фрезерная версия	Описание
G416*	•	•	•	Привязка к центру окружности группы отверстий
G417*	•	•	•	Привязка к координате на оси измерительного щупа
G418*	•	•	•	Привязка к центру группы из четырёх отверстий
G419*	•	•	•	Привязка к координате по выбранной оси
G420*	•	•	•	Измерение угла
G421*	•	•	•	Измерение круглого кармана (отверстия)
G422*	•	•	•	Измерение круглого острова
G423*	•	•	•	Измерение прямоугольного кармана
G424*	•	•	•	Измерение прямоугольного острова
G425*	•	•	•	Измерение канавки (паза)
G426*	•	•	•	Измерение ребра (буртика)
G427*	•	•	•	Измерение координаты
G430*	•	•	•	Измерение окружности группы отверстий
G431*	•	•	•	Измерение положения плоскости

Перемещения указываются посредством задания координат точек в активной в данный момент системе координат относительно её нуля (абсолютный режим G90) или приращений — расстояний от текущей точки до конечной (относительный или инкрементальный режим G91).

Независимо от вида обработки координаты по осям, приращения и размеры задаются либо в метрической системе в мм (G21) либо в английской в дюймах (G20).

В режиме минутной подачи (G94) величина подачи инструмента в минуту указывается после адресного символа F и выражается в мм/мин, дюймах/мин или градусах/мин для поворотных осей.

В режиме оборотной подачи (G95) величина подачи инструмента указывается после адресного символа F и выражается в мм/об, дюймах/об или градусах/об для поворотных осей.

При токарной обработке размеры и перемещения для каждой оси могут указываться в диаметре или в радиусе (G10.9).