



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра « Робототехника и мехатроника»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по выполнению лабораторной работы по дисциплинам
«Механика управляемых машин»,
«Оборудование роботизированных производств»

**«Подготовка управляющих программ для управляемой
машины с ЧПУ мод. 6Р13Ф3-37»**

Авторы
Тугенгольд А.К.,
Череватенко В. А.

Ростов-на-Дону, 2014



Аннотация

Изложена методика составления управляющих программ для управляемой машины с ЧПУ. Рассмотрена структура и представлены основные принципы кодирования и записи программ на основе стандартного кода ИСО–7 бит.

Предназначены для бакалавров направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Авторы

д.т.н., проф. А. К. Тугенгольд
доц. В. А. Череватенко





Оглавление

1 Цель работы.....	4
2 Основные понятия о кодировании управляющих программ.....	4
3 Методика составления управляющих программ.....	4
3.1 Структура управляющей программы	4
3.2 Подготовительная функция	9
3.3 Задание технологических команд	14
3.4 Задание выдержки времени.....	15
3.5 Функция задания коррекции	16
3.6 Задание перемещений при линейной интерполяции	17
3.7 Задание перемещений при круговой интерполяции	18
Порядок выполнения работы	21
Требования к содержанию отчета	22
Меры предосторожности и правила безопасности	22
Список рекомендуемой литературы	24



1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью работы является освоение навыков кодирования управляющих программ и запись их на программноносители.

2 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ О КОДИРОВАНИИ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ

Для кодирования информации управляющих программ в системах числового программного управления металлорежущими станками применяют двоично-десятичную систему счисления. Наибольшее распространение получила адресная система кодирования, при которой каждому числу предшествует определенная буква латинского алфавита, указывающая принадлежность данного числа. Например, если на перфоленте записана буква X, а за ней следует числовая информация, то это означает, что данная числовая информация определяет величину перемещения по оси координаты X, а знак, стоящий перед числовой информацией, направление перемещения управляемого объекта. Аналогично задается информация и по другим координатам станка. Буква F и следующая за ней числовая информация определяют результирующую скорости подачи режущего инструмента вдоль обрабатываемого контура заготовки, буква T и следующая за ней числовая информация – номер режущего инструмента и т. д.

Остановка перфоленты и ее перемотка также производится по специальному знаку, наносимому на программноноситель. Таким образом, буква или какой – либо знак, отличительный от цифр, определяет принадлежность числовой информации данного кадра.

3 МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ

3.1 Структура управляющей программы

Установленную последовательность рабочей информации, состоящей из буквенных адресов и чисел и разграниченную на отдельные кадры, называют управляющей программой.

Кадр программы – определенная последовательность слов, образующая часть рабочей информации управляющей программы для одной рабочей операции.



Слово – определенная последовательность символов, соответствующая техничкой или геометрической команде.

Слово состоит из буквы адреса и последовательности цифр с предшествующим знаком или без него. При записи числовой информации следует помнить, что после каждого адреса должно быть записано строго определенное количество строк, определяемое конкретным адресом.

Каждый кадр управляющей программы может состоять из определенного колличества слов, например, первое слово – номер кадра, второе слово – подготовительная функция, третье слово – задание величины перемещения объекта по одной из координат и т. д.

Управляющая программа для обработки заданий детали записывается на 8- дорожкой перфоленте шириной 25,4 м.м. по ГОСТ 10860 – 68. В соответствии с ГОСТ 13052 – 74 для записи управляющей информации на перфоленте используется код ИСО – 7 бит. В таблице 1 приведены символы и их кодовые комбинации с восьмым элементом, предназначенным для контроля правильности ввода информации, по четности колличества элементов в строке перфоленты – контроль по паритету. Контроль по структуре кадра осуществляется по количеству строк в слове.

Последовательность записи управляющей программы набирается из следующих кадров. Каждый кадр программы должен начинаться со слов “НОМЕР КАДРА”, содержащих адрес и порядковый номер кадра. Значение слова “НОМЕР КАДРА” инициализируется на нуль и никакого влияние на ход программы не оказывает.

Каждый кадр программы может содержать различное количество слов, которые должны из буквы адреса и последовательности цифр с предшествующим знаком или без него. Обычно адрес изображают в виде символов, представленных в таблице 2.

Признаком буквы является пробивка кодового отверстия по 7 - й дорожке. Признаком цифры является пробивка кодового отверстия по 5 и 6 дорожке. Признаком знака – пробивка кодового отверстия по 6 – й дорожке. Буква “С” в таблице 1 означает транспортную дорожку, с помощью которой в устройстве ЧПУ появляются синхроимпульсы.

Все кадры управляющей программы должны заканчиваться символом “КОНЕЦ КАДРА”. Если кадр содержит слово “



Робототехника и мехатроника

КОРРЕКЦИЯ”, то оно должно стоять перед словом “КОНЕЦ КАДРА”. Если кадр содержит слово “ПОДГОТОВИТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ”, то оно должно стоять после слова “КОНЕЦ КАДРА”. Отдельные слова могут располагаться в кадре в произвольном порядке. Запрещается повторять одно и тоже слово в одном кадре.

Таблица 1 Стандартный код

Название символа	Цифры и символы	Кодовые комбинации на перфоленте							
		Номер кодировки							
Начало программы	%								
Забой	DEL								
Пробел									
Цифра 0	0								
Цифра 1	1								
Цифра 2	2								
Цифра 3	3								
Цифра 4	4								
Цифра 5	5								
Цифра 6	6								
Цифра 7	7								
Цифра 8	8								
Цифра 9	9								
Начальная координата дуги X_0	I								
Начальная координата дуги Y_0	J								
Начальная координата дуги Z_0	K								
Величина подачи	F								
Подготовительная функция	G								
Коррекция	L								
Технологическая команда	M								
Номер кадра	N								
Технологическая команда	S								



Технологическая команда	T									
Перемещение по координате X	X									
Перемещение по координате Y	Y									
Перемещение по координате Z	Z									
Знак "минус"	-									
Знак "плюс"	+									
Конец кадра	LF									
Перемотка ленты	FE									

Таблица 2 Символы адресов рабочей программы

Символ адреса	Название слова	Количество занимаемых строк
N	Номер кадра	3
G	Подготовительная функция	2
X	Параметр перемещения по координате X	7
Y	Параметр перемещения по координате Y	7
Z	Параметр перемещения по координате Z	7
I	Координата начальной точки X	7
J	Координата начальной точки Y	7
K	Координата начальной точки Z	7
S	Функция скорости шпинделя	2
T	Функция инструмента	2
M	Технологическая команда	2
F	Функция подачи	4
L	Коррекция	3

Рекомендуется следующая последовательность слов в кадре программы в соответствующих их адресах: **N, G, I, J, K, X, Y, Z, F, T, S, M, L, LF.**

Любое слово может быть пропущено, если оно не обяза-



тельно в кадре программы.

Например:

```

      %
N001 G01 X + 002500 Y - 007500 F 4720 M03
      N002 X + 007515 Y - 018500
      •      •      •      •      •      •      •
      N 034 M05 F 0000
      N 035 M02
  
```

Здесь % - обозначает начало управляющей программы. При задании символа M02 на устройстве ЧПУ осуществляется перемотка перфоленты до знака %. При записи управляющей программы на программонаситель кадры программы и символы % и M02 на перфокарте разделяются пропусками не менее 2–3-х строк.

Если начало отсчета в системе координат детали не совпадает с нулевыми точками системы координат станка, то в этом случае задается коррекция по осям X и Y при небольших отклонениях (не более $\pm 99,99$ м.м.) на переносе нулевой точки (см. рис. 1). При значительно больших отклонениях перенос осуществляется один раз в начале работы с помощью подпрограмм, а затем обработка изделия ведется по основной программе.

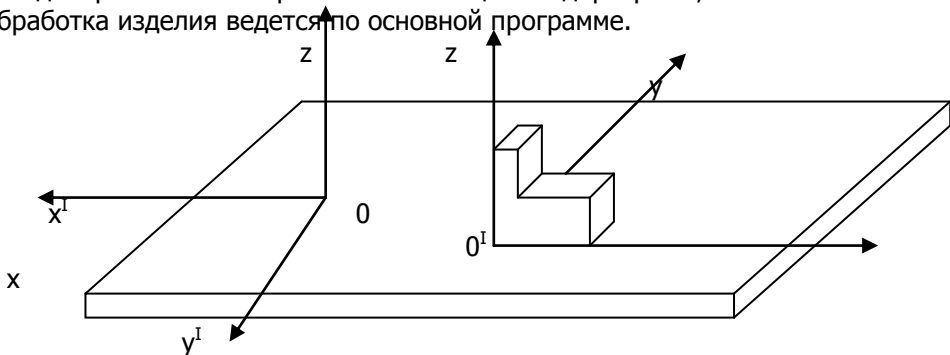


Рис.1 Перенос нулевой точки

В этом случае программа имеет вид:

0-0 N 001G01 X + 040000 Y - 028000 F0748 – программа отработывает один раз в начале работы.

1-0 NC01G01 X - 001916 Y - 004556 F 4710 M03 – программа обработки детали.

При переходе на обработку новых деталей, осуществляемых с помощью другой управляющей программы или окончании рабочего времени, необходимо рабочие органы станка установить в нулевую точку системы координат станка. Возвращение в нуле-



вую в нулевую точку системы координат рекомендуется осуществлять в режиме “Преднабор” или ручном режиме по циклу “Установка нуля”.

Каждая управляющая программа должна иметь ярлык или маркировку. Маркировка программ осуществляется с помощью пробивки отверстий в начале ее записи. Рекомендуется задавать номер при помощи арабских цифр.

Начало программы задается символом “%”. Символу “начала программы” должен предшествовать “пустой” конец перфоленты, на котором можно записать название программы или дать ее маркировку. При автоматической перемотки перфоленты символ “начало программы” подает команду в фотосчитывающем устройстве на остановку ленточного механизма.

Каждый кадр управляющей программы должен начинаться со слова “Номер кадра”. Адрес номера кадра имеет индекс N. Число строк числовой информации содержит три.

Максимальный объем программы может содержать 999 кадров. Номер кадра не оказывает никакого действия на ход программы и предназначен для поиска заданного кадра во время по кадровой отработки программы или технологической настройки станка. При исправлении программы допускается задание подряд кадров с одинаковыми номерами или задание кадров не по порядку. При наличии на одной перфоленте нескольких программ с числом кадров не более 100 можно маркировать их подстановкой впереди различных цифр в разряде сотен.

3.2 Подготовительная функция

Подготовительная функция задается словом, содержащим адрес и следующий за ним подготовительную функцию, выраженную двухзначным кодовым числом. Назначение используемых функций представлено в таблице 3.

Таблица 3 Подготовительные функции.

Код функции	Назначение
G 01	Линейная интерполяция.
G 02	Круговая интерполяция по часовой стрелке.
G 03	Круговая интерполяция против часовой стрелке.
G 04	Пауза – выдержка времени
G 17	Выбор плоскости XY



Подготовительная функция всегда задается непосредственно после номера кадра. Задавать различные функции в одном кадре нельзя. Функции G41 ÷ G43, G51 ÷ G53 используются в резервном станке при работе с коррекцией радиуса фрезы на прямоугольных циклах.

Скорость подачи задается словом, содержащим адрес F и следующую за ним функцию подачи, состоящую из четырех цифр (на перфоленте 4 строки). Обозначим их соответственно A1, A2, A3, A4.

Первая цифра функции подачи A1 определяет режим изменения скорости подачи. Имеются два режима изменения скорости подачи:

Нормальный – задается цифрой A1= 0;

Торможение в конце кадра до фиксированной величины (240 мм/мин) – задается цифрой A1= 4.

Вторая цифра A2 является кодом множителя и представляет собой десятичный множитель, величина которого на три больше, чем количество целых в величине подачи.

Третья и четвертая цифра A3 и A4 представляют собой мантиссу кода подачи, равную величине скорости подачи в мм/мин.

Например:

F 0315 – величина подачи $0,16 \cdot 10^{3-3} = 0,1$ мм/мин (минимальная рабочая подача).

F 0415 – величина подачи $0,15 \cdot 10^{4-3} = 1,5$ мм/мин

F 0515 – величина подачи $0,15 \cdot 10^{5-3} = 15$ мм/мин

F 0615 – величина подачи $0,15 \cdot 10^{6-3} = 150$ мм/мин

F 0715 – величина подачи $0,15 \cdot 10^{7-3} = 1500$ мм/мин

F 0748 – величина подачи $0,48 \cdot 10^{7-3} = 4800$ мм/мин

Если требуется скорость подачи задана с помощью 3 и более значащих цифр, необходимо ее округлить, например 1525 – 1500. при задании скорости подачи меньше 1 мм/мин, сотые доли миллиметров в минуту в устройстве ЧПУ не воспринимаются.

Диапазон изменения и пределы мантиссы подач приведены в таблице 4.

Таблица 4 Диапазон изменения скорости подачи управляемых объектов.

Диапазон изменения подачи, мм/мин	Дискретность изменения	Код множителя A2	Пределы изменения мантиссы A3 A4



0,1 – 0,9	через 0,1	3	10, 20, 30...80,90
1 – 9,9	через 0,1	4	10, 11, 12...97, 98, 99
10 – 99	через 1	5	То же
100 – 990	через 10	6	- -
1000 – 4800	через 100	7	10, 11,...48

Скорость подачи может быть изменена с помощью переключателя "КОРРЕКЦИЯ СКОРОСТИ %", расположенного на пульте управления ЧПУ и имеющего следующие положения: 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120%.

Положение переключателя при состоянии программы принимается равным 100% и может быть изменено оператором при отработке управляющей программы. Переключатель "КОРРЕКЦИЯ СКОРОСТИ %", действует только на скоростях подачи, не превышающих 1200мм/мин. Во всем диапазоне подач можно осуществлять любой вид интерполяции.

Задание функции скорости подачи сохраняется до прихода другой, отличительной от нее. Наибольшая величина быстрого хода 4800мм/мин. Следует помнить, что при перемещениях меньших 200 мм быстрый ход не программировать.

При нормальном режиме, когда $A1 = 0$, автоматически происходит определение необходимого разгона или торможения при измененном значении скорости подачи в следующем кадре. Причем начало торможения определяется автоматически с таким расчетом, чтобы заданная в следующем кадре величина скорости была достигнута и сохранена до конца обрабатываемого кадра, а время торможения не превысило заданное время для данного ЧПУ.

Режим "Торможения в конце кадра", когда $A1 = 4$, используется для обработки контуров с резкими изломами при отсутствии промежуточных остановов для выполнения технологических команд, при скоростях более 240 мм/мин. Режим действует только в одном кадре. При необходимости программирования данного режима в последующих кадрах функцию подачи повторяют в этих кадрах. Допустимо необходимо запрограммировать скорость подачи для обработки контура изображенного на рис. 4.

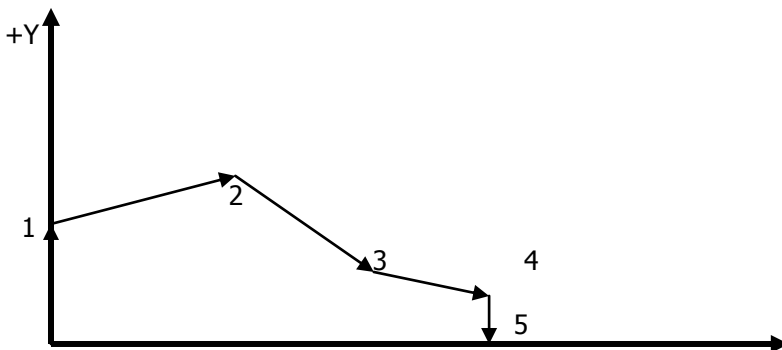


Рис. 4 Траектория движения при обработке контура

Пример программирования скорости подачи для обработки контуров, изображен на рис. 4, показано в таблице 5.

На рис. 5 показан график изменения скорости подачи при различных режимах работы. Здесь предусматривается следующая последовательность изменения скорости подачи:

N001 • • • F4748 • • • - разгон до скорости быстрого хода.

N002 • • • F0680 • • • - торможение в 1 кадре до скорости 240 мм/мин, разгон во 2-ом кадре до скорости 800 мм/мин.

N003 • • F0680 • • - работа на скорости предыдущего кадра

N004 • • F0710 • • - разгон до скорости 1000 мм/мин и торможение в конце кадра до скорости 500 мм/мин.

N005 • • F0650 • • - работа на скорости 500 мм/мин.

N006 • • F4748 • • - разгонка до скорости 4800 мм/мин и торможение в конце кадра до фиксированной скорости 240 мм/мин, позиционирования.

N007 • • F0000 • • - состояние покоя.

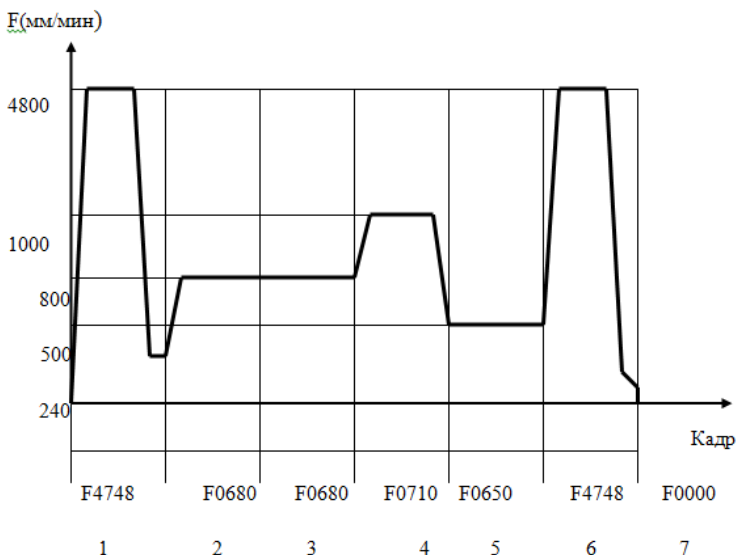


Рис. 5 График изменения скорости подачи

Таблица 5 Программирование скорости подачи.

Номер кадра	Участок траектории	Код подачи
N001	0-1	F4748
N002	1-2	F0680
N003	2-3	F0680
N004	3-4	F0710
N005	4-5	F0650
N006	5-0	F4748

3.3 Задание технологических команд

Технологические команды в станке 6P13Ф3-37 задаются с помощью команд адреса M и выражается словом, содержащим адрес M, и двузначным десятичным числом.

В станке используется следующие технологические команды:

M00 – безусловный останов отработки программы с дальнейшим пуском от кнопки “Работа” на пульте оператора;

M01 – условный останов отработки программы.



Останов осуществляется при включенной на пульте оператора кнопки “Технологический останов” или тумблера на ручном пульте управления станком. Технологический останов действует аналогично функции M00. при отключенной кнопки технологический останов устройством не воспринимается;

M02 – конец программы. Можно задавать отдельным кадром и в кадрах с цифровой информацией, однако, рекомендуется функция M02 задавать отдельным кадром;

M03 – включение шпинделя. Реверс вращения шпинделя осуществляется переключателем S1, расположенным на дверке шкафа;

M05 – отключение шпинделя и охлаждения;

M11 – включение охлаждения;

M13 – включение шпинделя и охлаждения

Выполнение команд адреса M начинается одновременно с началом работы кадра. В одном кадре можно задавать только одну технологическую команду данного адреса. Команда адреса M (кроме M00 – M02) требуют ответа об исполнении данной команды. До получения ответа продолжатся отработка данного кадра, но следующий кадр не вводится (даже если данный кадр отработан). Команда адреса M действует до поступления новой команды данного адреса.

3.4 Задание выдержки времени

С помощью подготовительной функции G04 можно задавать режим “ПАУЗА”. В этом режиме осуществляется линейная интерполяция заданной в кадре геометрической информации без выдачи управляющих сигналов на привод станка, то есть осуществляется технологический останов на заданное время.

Продолжительность паузы определяется величиной геометрической информации и заданной скорости подачи. Рекомендуется задавать скорость 60 мм/мин., что соответствует частоте поступаемых импульсов 100Гц. При этом задаваемая, например, по адресу X геометрическая информация будет соответствовать времени паузы в сотых секунды.

Например:

N015 G 04 X+002000 F 0560 – Пауза 20 секунд

N017 G 04 X+100000 F 0560 – Пауза 1000 секунд

N027 G 04 X+012000 F 0560 – Пауза 120 секунд

Действие подготовительной функции G04 сохраняется до прихода другой отличительной от нее подготовительной функции.



В случае, если после выдержки времени программируется геометрическая информация, необходимо в начале следующего кадра задать соответствующую подготовительную функцию.

3.5 Функция задания коррекции

Слово "Коррекция" состоит из адреса L и трехзначного цифрового кода коррекции. Первая цифра определяет вид коррекции. Она может приниматься значением от 0 до 8 включительно и определяет координаты, которые должны быть скорректированы. Значения кодовых чисел представлены в таблице 6.

Таблица 6 Значение кодовых чисел первой строки слова "Коррекция"

Код первой строки	Название коррекции
0	Подход к внешнему эквидистантному контуру либо коррекция внешнего контура.
1	Коррекция по оси X
2	Коррекция по оси Y
3	Коррекция по оси X и Y
4	Коррекция по оси Z
5	Коррекция по оси X и Z
6	Коррекция по оси Y и Z
7	Коррекция по оси X, Y, Z
8	Подход к внутреннему эквидистантному контуру либо коррекция внутреннего контура.

На 2-й и 3-й строке программируется номер переключателя коррекции. Всего имеется 18 переключателей, каждый из которых может быть использован для любого вида коррекции. Необходимая величина коррекции набирается на переключателях, расположенных на пульте устройства ЧПУ.

Коррекция геометрической информации осуществляется путем алгебраического сложения числовой информации, заданной в кадре программы, и заданной величины коррекции.

Например, в заданном кадре управляющей программы N005G01 X-007530 L112 необходимо ввести коррекцию



+2,25мм.

Тогда на 12 переключателе коррекции необходимо набрать число +225.

При обработке данного кадра по оси X будет совершено перемещение соответствующее числу $X-007530 + 225 = X-007305$.

Максимальное число, набираемое на переключателях, ± 99,99 мм. Изменения величины коррекции в процессе работы не допускается.

3.6 Задание перемещений при линейной интерполяции

Прямолинейный участок интерполяции задается одним кадром, который включает:

- подготовительную функцию G01, если она не была запрограммирована раньше;
- параметры перемещения по координатам X, Y, Z, которые тождественны координатам конечной точки обрабатываемого отрезка.

Перемещение по оси X кодируется буквой X. Количество строк в слове 7. Первая строка после признака адреса отводится для кодирования направления перемещения. Движение в положительном направлении кодируется знаком плюс, а в отрицательном – минус. Последующие шесть строк отводятся для кодирования величины перемещения, причем 2-я строка после адреса имеет вес -10^5 , 3-я -10^4 , 4-я -10^3 , 5-я -10^2 , 6-я -10 , 7-я -10^0 .

Таким образом, перемещение в положительном направлении на величину 2735 дискрет, равное

$0 \cdot 10^5 + 0 \cdot 10^4 + 2 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 3 \cdot 10 + 5 \cdot 10^0$, должно быть закодировано так:

N001 G01 X+002735 F0660, а в отрицательном направлении:

N002 X-002735

Перемещение по оси Y кодируется буквой Y, а по оси Z кодируется буквой Z. Количество строк в каждом слове числовой информации семь.

Назначение строк – аналогичное адресу X.

Максимально возможное перемещение, задаваемое в одном кадре – 9999,99мм, т. е. превышает паспортные данные станка.



3.7 Задание перемещений при круговой интерполяции

При круговой интерполяции всегда указывается плоскость обработки. Осями координат условно заданная плоскость делится на квадраты. В одном кадре можно запрограммировать только дугу, целиком лежащей в каком – либо квадрате или часть дуги, лежащей в одном квадрате. Если дуга одной окружности лежит не в одном квадрате, то при программировании она разбивается на участки, удовлетворяющие указанному условию, и для каждого участка необходимо программировать дугу отдельным кадром.

При круговой интерполяции в программе задаются следующие параметры:

Плотность обработки

17 – для плотности обработки XY,

18 – для плотности обработки XZ,

19 – для плотности обработки YZ,

Выход на эквидистанту, т. е. Кривую, по которой перемещается центр фрезы. Если принять, что радиус инструмента вовремя обработки контура детали остается постоянным, то траектория центра инструмента при контурной обработке является эквидистантной к контуру детали. Так называется геометрическое место точек, равноудаленных от какой – либо линии и лежащих по одну сторону от нее.

При выходе на эквидистанту в программе задаются следующие величины:

- признак линейной интерполяции G01;

- величина приращений по координатам с учетом

знака;

- функция L коррекции эквидистантного контура с

указанием признака внешнего контура "0" или внутреннего контура "8" в первой строке и номера переключателя коррекции во второй и третьей строках слова коррекции. Величина коррекции с положительным знаком задается на переключателях не более 2,55 мм.

Функция, определяющая режим работы:

G 02 - интерполяция по часовой стрелке,

G 03- интерполяция против часовой стрелки.

Координаты начальной точки дуги с положительным знаком относительно центра дуги:

I – координата начальной точки X;

J – координата начальной точки Y;



0018000L810 – перемещение фрезы при обработке дуги против часовой стрелки с центром O2.

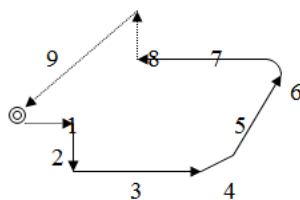
После окончания обработки для обеспечения возврата в исходную точку необходимо аналогичным образом задать "отход" от эквидистантного контура. Отход осуществляется только на участке линейной интерполяции.

Если радиус фрезы меньше расчетного, величина коррекции задается с отрицательным знаком, в этом случае при задании признака внешнего контура "0" величина перемещения при выходе на эквидистанту уменьшается, а при задании признака внутреннего контура "8" – увеличивается.

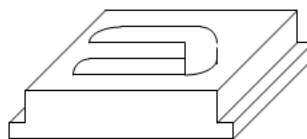
Данный вид коррекции радиуса фрезы используется только для сопряженного эквидистантного контура.

При обработке несопряженных участков контура необходимо осуществить их программное сопряжение.

Допустим, надо закодировать управляющую программу для фрезерования фасонного паз на детали, изображенного на рис. 7. Необходимо закодировать траекторию движения выбранной точки в центре нижнего торца фрезы относительно обрабатываемой детали.



а)



б)

Рис. 7 Траектория движения режущего инструмента (а) и деталь с фрезеруемым фасонным пазом (б)

В качестве примера в таблице 7 приведены расчетные данные к управляющей программе.



Таблица 7 Ведомость управляющей программы

Номер участка траекторий	Число импульсов по координатам			Скорость подачи управляемого объекта, мм/мин
	Kx	Ky	Kz	
1	+2000			240
2			-1500	45
3	+5000			120
4	+1500	+1500		
5		+2000		
6	-1500	+1500		
7	-5000			
8			-1500	120
9	-2000	-5000		240

Программа имеет вид:

%

N001 G17

N002 G01 X+002000 F0624 M03

N003 Z-001500 F0525

N004 X+005000 F0612

N005 G03 J+001500 X+001500 Y+001500 L010

N006 G01 Y+002000

N007 G03 I+001500 X+001500 Y+001500 L010

N008 G01 X-005000

N009 Z+001500 F0612

N010 X-002000 Y-005000 F4624

N011 M05 M02

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Ознакомиться с методикой составления управляющих программ, описанной в данных методических указаниях.

2. Ознакомиться с методическими указаниями и получить инструктаж по правилам пользования и записи управляющих программ на устройстве подготовки данных на перфоленте.

3. Осуществить энергоснабжение устройства подготовки данных, включив его в сеть переменного тока с напряжением 220 В. Включить сеть питания устройства и убедиться, что лампа накаливания панели блока питания включена.

4. Ознакомиться с клавиатурой устройства подготовки дан-



ных и сделать пробные записи информационных данных на перфоленте.

5. Произвести запись кодированной управляющей программы на перфоленту для обработки ранее заданной детали на фрезерном станке модели 6P12ФЗ-37.

6. Произвести контроль записанной программы на перфоленте.

7. После завершения записи управляющей программы на перфоленту необходимо обеспечить устройство подготовки данных и навести порядок на рабочем столе.

8. Прочитать отдельные кадры программы и сравнить их с записями кодирования программы на первоначальном бланке.

9. Приступить к оформлению отчета по данной работе.

ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ОТЧЕТА

Оформленный и представленный к защите отчет должен содержать следующее:

1. Цель работы.
2. Эскиз детали, для которой кодируется управляющая программа.
3. Траектория движения инструмента относительно обрабатываемой заготовки.
4. Запись кодированной управляющей программы на бланке с описанием программных операций и указанием участков траекторий режущего инструмента каждого кадра.
5. Запись управляющей программы на перфоленте.
6. Заключение или выводы по проделанной работе.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ

1. Перед тем, как приступить к записи управляющей программы на устройстве подготовки данных, необходимо ознакомиться с энергоснабжением лаборатории, местом нахождения обесточивающих рубильников и питаемых напряжением устройств.

2. Помни всегда, что вы имеете дело с электричеством, и соблюдайте все меры предосторожности с ним.

3. Не допускайте включения в сеть нескольких вилок и оголенных проводов.

4. Прежде чем включить в сеть устройство подготовки данных на перфоленту, необходимо получить разрешение у препода-



Робототехника и мехатроника

вателя или лаборанта на включение в сеть данного устройства.

5. После окончания записи управляющей программы на перфоленту необходимо выключить питающее напряжение на пульте управления устройства и выдернуть электровилку из розетки.



СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сибикин М.Ю. Технологическое оборудование. Металло-режущие станки: Учебное пособие / М.Ю. Сибикин – М.: ФОРУМ, 2012. – 448 с.

2. Лопыгин А.А., Тверовский Л.В. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM- система. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 280 с.

3. Устройства числового программного управления: Учебное пособие для технических вузов / И.Г. Гусев, В.Г. Елисеев, А.А. Маслов - М.: Высш. шк., 1996.

4. Козырев Ю.Г. Применение промышленных роботов: Учебное пособие / Ю.Г. Козырев. – М.: КНОРУС, 2013. – 488 с.