

Тема 1.6

Структура

УП и её

формат

- Коды (функции) с адресом **G**, называемые **подготовительными**, определяют настройку СЧПУ на определенный вид работы.
- Коды (функции) с адресом **M** называются **вспомогательными** и предназначены для управления режимами работы станка.
- Любая программа обработки состоит из некоторого количества строк, которые называются кадрами УП.
- В самом начале УП обязательно должен находиться код начала программы % и номер программы (например, 00001),
- Немодальные коды действуют только в том кадре, в котором они находятся. А модальные коды активны до тех пор, пока их не отменяют другим кодом из их функциональной группы.
- Строкой безопасности называется кадр, содержащий G коды, которые переводят СЧПУ в определенный стандартный режим, отменяют ненужные функции и обеспечивают безопасную работу с управляющей программой.

КОД ISO-7BIT

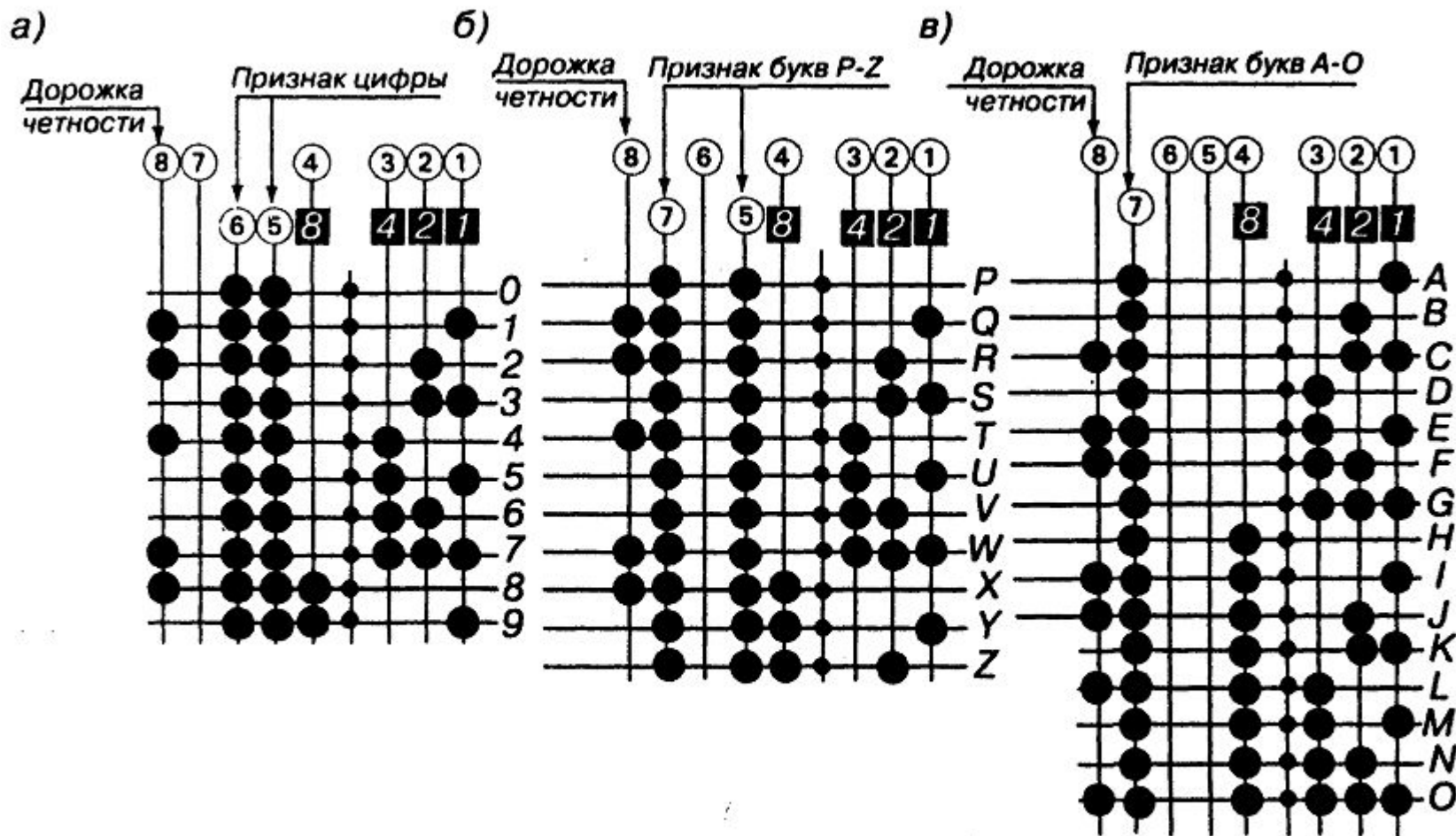


Рис. 1.31. Буквенно-цифровой код ISO-7 bit:

a — кодирование цифр; *б* — кодирование букв P—Z; *в* — кодирование букв A—O

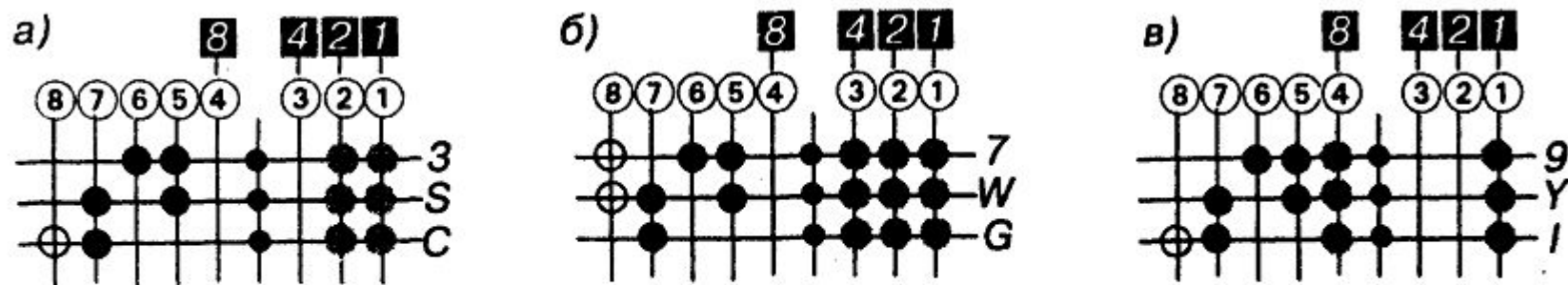


Рис. 1.32. Пример кодирования некоторых символов и их представление на перфоленте:

a — комбинация 0011; *б* — комбинация 0111; *в* — комбинация 1001

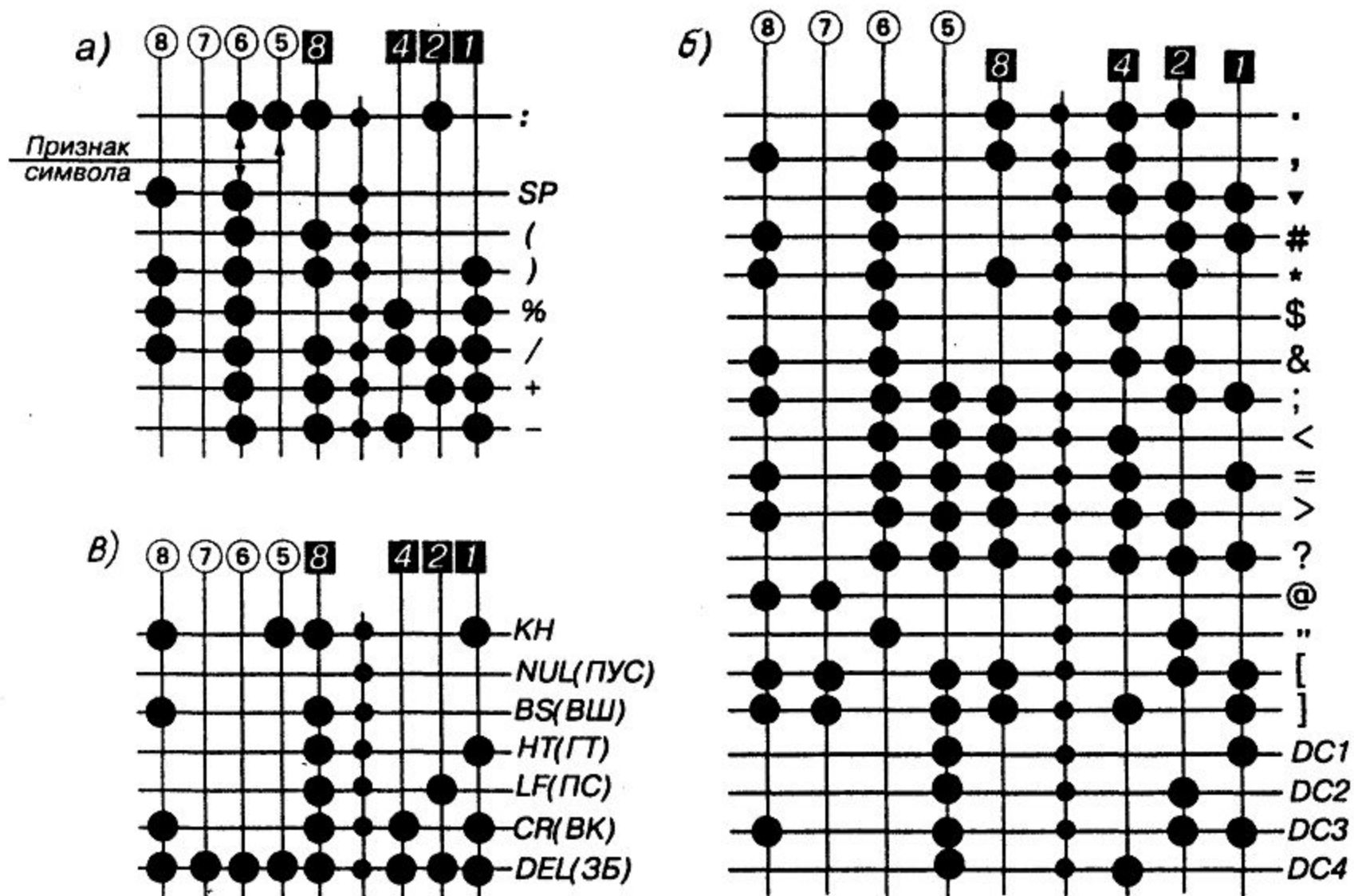


Рис. 1.33. Изображение некоторых символов в коде ISO-7 bit:

а, б — служебные символы; в — дополнительные символы

Таблица 1.4. Дополнительные символы кода ISO-7 bit

Символ (см. рис. 1.33, в)	Значение
.	Точка
,	Запятая
∇	Апостроф
#	Знак «диез»
*	Звёздочка
\$	Знак доллара
&	Знак «коммерческое И»
;	Точка с запятой
<	Открывающая угловая скобка
=	Знак равенства
>	Закрывающая угловая скобка
?	Вопросительный знак
@	Коммерческий знак «По»
”	Кавычки
[Левая фигурная скобка
]	Правая фигурная скобка
DC1	Пуск устройства считывания ленты
DC2	Указания на перфорацию ленты
DC3	Останов устройства считывания с ленты
DC4	Освобождение перфоратора ленты

G и M коды

Программирование обработки на современных станках с ЧПУ осуществляется на языке, который обычно называют языком ИСО (ISO) 7 бит или языком G и M кодов. **Коды с адресом G, называемые подготовительными**, определяют настройку СЧПУ на определенный вид работы. **Коды с адресом M называются вспомогательными** и предназначены для управления режимами работы станка.

Например, если программист хочет, чтобы инструмент перемещался по прямой линии, он использует G01. А если необходимо произвести смену инструмента, то в программе обработки он указывает M06.

Для управления многочисленными функциями станка с ЧПУ применяется довольно большое число различных кодов. Тем не менее, изучив набор основных G и M кодов, вы легко сможете создать управляющую программу.

Код (функция)

Назначение и пример кадра с кодом

Осевое перемещение

G00

Ускоренный ход – перемещение на очень высокой скорости в указанную точку
G00 X10. Y20. Z25.

G01

Линейная интерполяция – перемещение по прямой линии на указанной скорости подачи
G01 X10. Y20. F100

G02

Круговая интерполяция – перемещение по дуге по часовой стрелке на указанной скорости подачи
G02 X10. Y20. R10. F100

G03

Круговая интерполяция – перемещение по дуге против часовой стрелки на указанной скорости подачи
G03 X10. Y20. R10. F100

Настройка

G20 Ввод дюймовых данных
G20 G00 X10. Y20.

G21 Ввод метрических данных
G21 G00 X10. Y20.

G90 Абсолютное позиционирование – все координаты отсчитываются от постоянной нулевой точки
G90 G00 X10. Y20.

G91 Относительное позиционирование – все координаты отсчитываются от предыдущей позиции
G91 G00 X10. Y20.

Обработка отверстий

G81

Цикл сверления
G81 X10. Y20. Z-5. F30.

G82

Цикл сверления с задержкой на дне отверстия
G82 X10. Y20. Z-5. R1. P2. F30.

G83

Прерывистый цикл сверления
G83 X10. Y20. Z-5. Q0.25 R1. F30.

G85

Цикл растачивания отверстия
G85 X10. Y20 Z-5. F30

**Вспомогательные ко-
ды (функции)**

M00

Запрограммированный останов – выполнение программы временно прекращается

M01

Запрограммированный останов по выбору - выполнение программы временно прекращается, если активирован режим останова по выбору

M03

Прямое вращение шпинделя – шпиндель вращается по часовой стрелке

M04	Обратное вращение шпинделя – шпиндель вращается против часовой стрелки
M05	Останов шпинделя
M06	Автоматическая смена инструмента M06 T02
M08	Включение подачи охлаждающей жидкости
M09	Выключение подачи охлаждающей жидкости
M30	Конец программы, перевод курсора к началу программы

Управляющая программа является упорядоченным набором команд при помощи которых определяются перемещения исполнительных органов станка и различные вспомогательные функции. Любая программа обработки состоит из некоторого количества строк, которые называются кадрами УП, Кадр управляющей программы — составная часть УП, вводимая и отрабатываемая как единое целое и содержащая не менее одной команды. Система ЧПУ считывает и выполняет программ кадр за кадром, Очень часто программист назначает каждому кадру свой номер, который расположен в начале кадра и обозначен буквой N. Большинство станков с ЧПУ позволяет спокойно работать без номеров кадров, которые используются исключительно для удобства зрительного восприятия программы и поиска в ней требуемой информации

**Схематично любую УП можно представить в виде
следующих областей**

Начало программы (шапка)

Вызов первого инструмента

Основная часть УП – рабочие перемещения

Смена инструмента

Основная часть УП – рабочие перемещения

Конец программы (шапка)

```
%  
O0001 (PAZ)  
G21 G40 G49 G80 G54 G90  
M06 T01 (FREZA D1)  
G43 H01  
M03 S1000  
G00 X3 Y8  
G00 Z0.5  
G01 Z-1 F25  
G01 X3 Y3  
G01 X7 Y3  
G01 X7 Y8  
G01 Z5  
M05  
M30  
%
```

Программисту рекомендуется располагать номера кадров с интервалом в 5 или 10 номеров, чтобы при необходимости можно было вставить в программу дополнительные кадры.

В самом начале УП обязательно должен находиться код начала программы % и номер программы (например, 00001). Два этих первых кадра не влияют на процесс обработки, тем не менее они необходимы. для того чтобы СЧПУ могла отделить в памяти одну программу от другой, Указание номеров для таких кадров не допускается.

Управляющая программа состоит из множества различных кадров. В свою очередь, каждый кадр УП состоит из слов данных. А слово данных строится из адреса (буквы) и относящегося к нему числа. Например, адрес Y относится к оси Y, а следующее за адресом число обозначает координаты вдоль этой оси.

G01 X3 Y3 – кадр УП

G – адрес

01 – число

G01 – слово данных (G код)

X – адрес

3 – число

X3 – слово данных

Y – адрес

3 – число

Y3 – слово данных

Не обязательно чтобы число, относящееся к G или M коду, имело ведущие нули (нули перед числом), например G01, G02, G03 и т.д., Можно писать просто G1, G2, G3. Тем не менее, многие программисты в силу привычки предпочитают вариант с ведущими нулями.

Учтите, что система ЧПУ работает далеко не со всеми адресами, Например, стойка Fanuc откажется воспринимать латинские буквы E, U, V, W если они не относятся к микропрограмме. Это не значит, что вы не сможете загрузить в память станка программу, содержащую перечисленные адреса, Загрузить ее можно, но при попытке выполнить такую программу система ЧПУ, скорее всего, выдаст сообщение об ошибке.

Модальные и немодальные коды

Все станочные коды можно разделить на два класса, в зависимости от их способности сохраняться в памяти СЧПУ. Немодальные коды действуют только в том кадре, в котором они находятся. Модальные коды, напротив, могут действовать бесконечно долго, пока их не отменят другим кодом.

Выделяют несколько групп кодов, в зависимости от функции, которую они выполняют. Два модальных кода из одной группы не могут быть активными в одно и то же время. Например, G02 и G03 находятся в группе кодов осевых перемещений, и вы не можете применять оба этих кода сразу. Один из этих кодов обязательно отменит действие другого. Это как попытаться ехать на автомобиле одновременно и вправо и влево. Однако вы можете одновременно использовать коды из разных функциональных групп. Например, в одном кадре можно написать G02 и G90.

Особенностью модальных кодов является то, что не нужно вводить активный код в последующие кадры. Например, код G01 используется для перемещения инструмента по прямой линии. Если нам необходимо совершить множество прямых перемещений, то не обязательно в каждом последующем кадре писать G01. Для отмены кода G01 необходимо применить один из кодов той же самой функциональной группы (G00, G02 или G03). Большинство из G кодов являются модальными. Программист должен знать, к какой группе и к какому классу принадлежит тот или иной код.

Хотя M коды обычно не делят на модальные и немодальные, однако этот термин все же можно применить и к ним. Например, можно выделить группу M кодов отвечающих за подачу охлаждающей жидкости (M07, M08, M09) или за вращение шпинделя (M03, M04, M05). Тем не менее, большинство M кодов нужно рассматривать как немодальные. Некоторые стойки ЧПУ допускают программирование только одного M кода в кадре.

Таблица 6. Коды по группам.

Функциональная группа	Коды
Перемещения	G00, G01, G02, G03
Тип координатной системы	G90, G91
Единицы ввода данных	G20, G21

Постоянные циклы	G80, G81, G82, G83, G84, G85..
Рабочая система координат	G54, G55, G56, G57, G58...
Компенсация длины инструмента	G43, G44, G49
Коррекция на радиус инструмента	G40, G41, G42
Возврат в постоянных циклах	G98, G99
Активная плоскость обработки	G17, G18, G19

5.6. Строка безопасности

Строкой безопасности называется кадр, содержащий G коды, которые переводят СЧПУ в определенный стандартный режим, отменяют ненужные функции и обеспечивают безопасную работу с управляющей программой. В нашей программе для обработки паза строкой безопасности является кадр N10.

N10 G21 G40 G49 G54 G80 G90



Чебоксарский
Электромеханический
Колледж