

***Числовое программное
управление для
автоматизированного
оборудования***

Системы координат

• Циклы работы станка

- циклы, которые остаются неизменными и повторяются многократно в процессе эксплуатации оборудования (циклы работы автоматических линий и агрегатных станков).
- циклы, совершаемые однократно в определенные моменты (циклы движений вспомогательных механизмов в станках)

Ручное управление

- селективное
(избирательное),
- Преселективное (с
предварительным набором
скоростей)
- дистанционное (кнопочное).

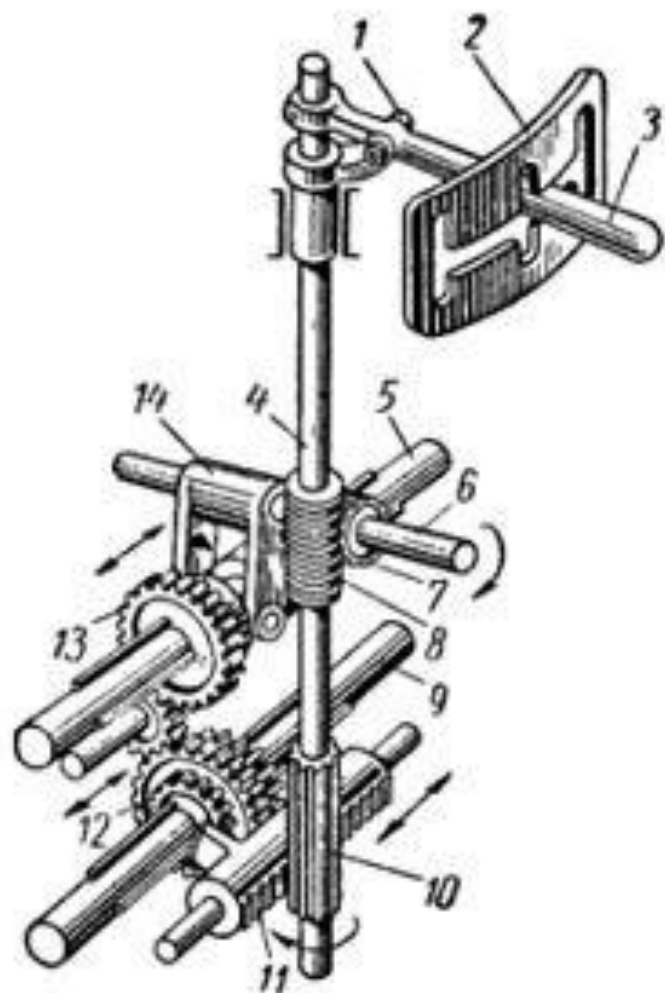


Рис. 27. Пример системы однорычажного управления

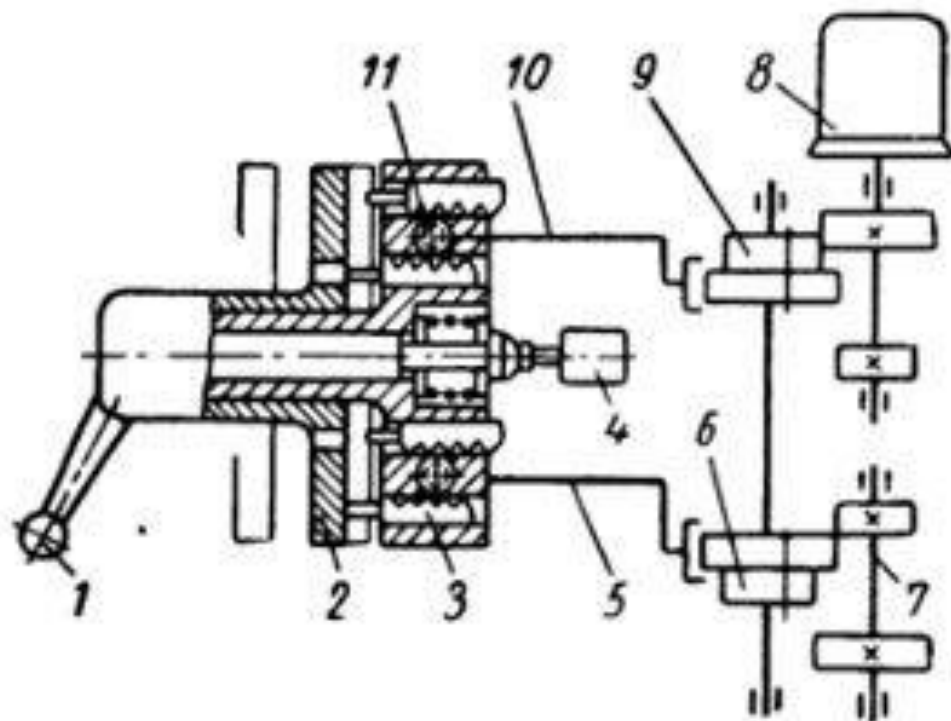
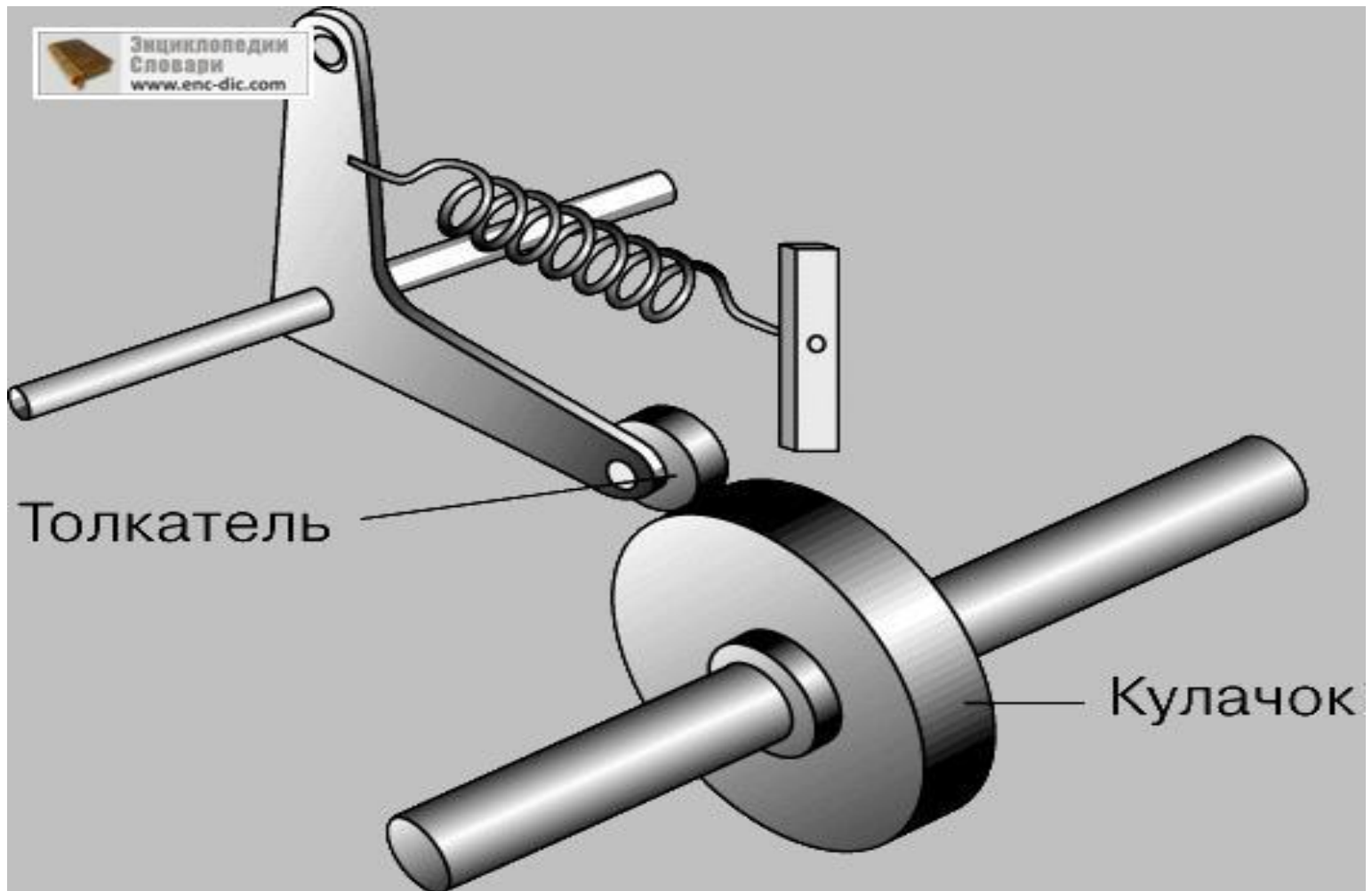
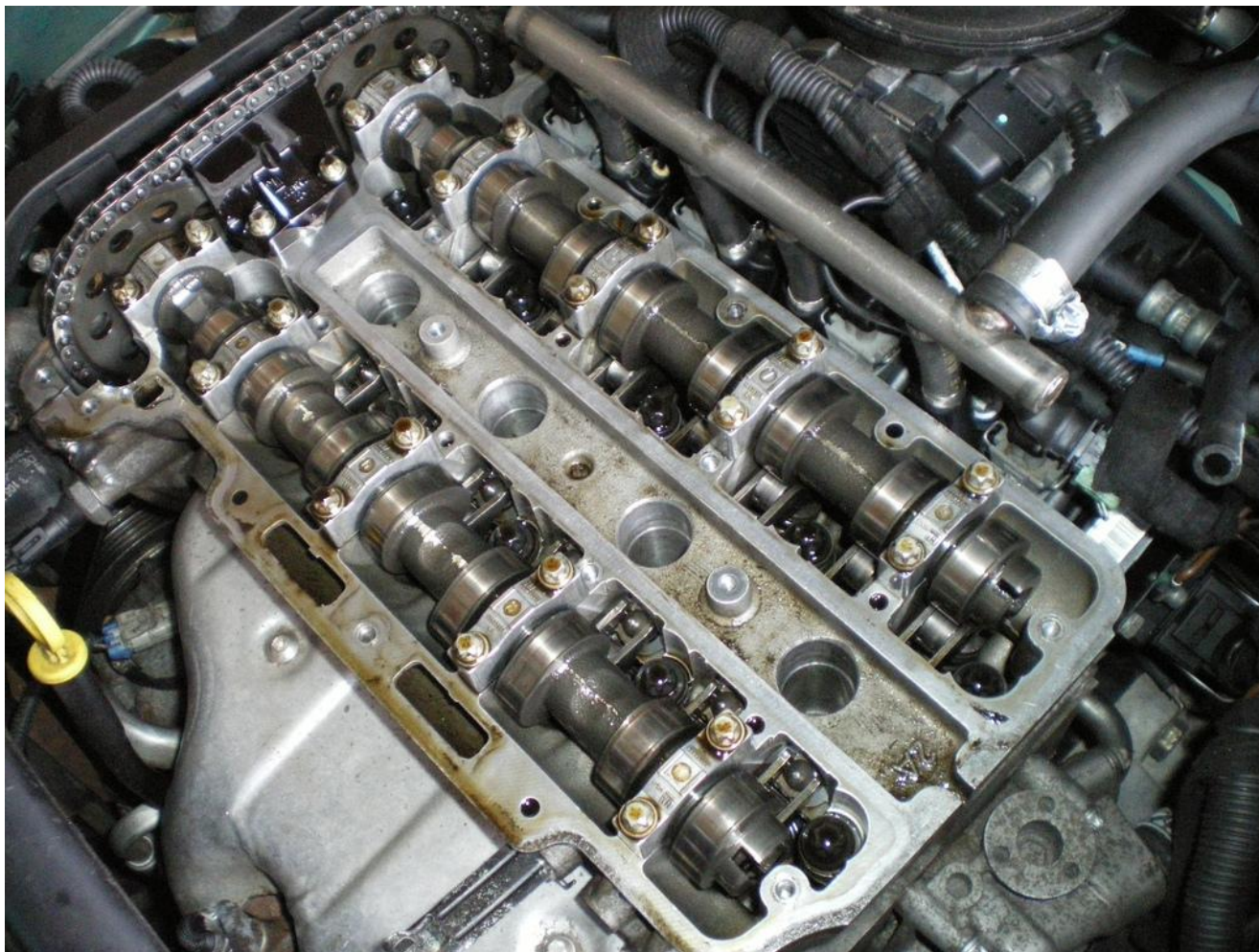


Рис. 28. Схема селективного переключения

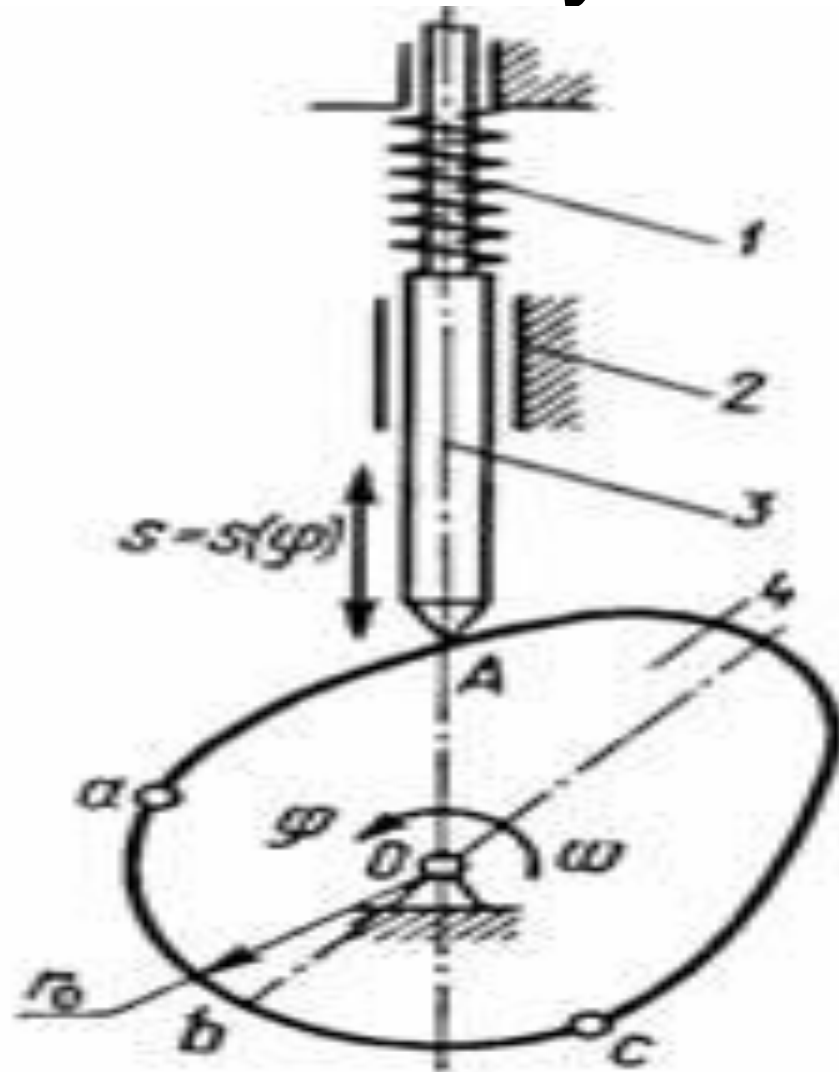
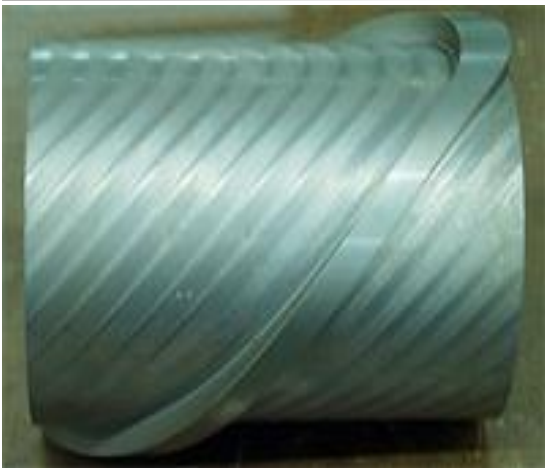
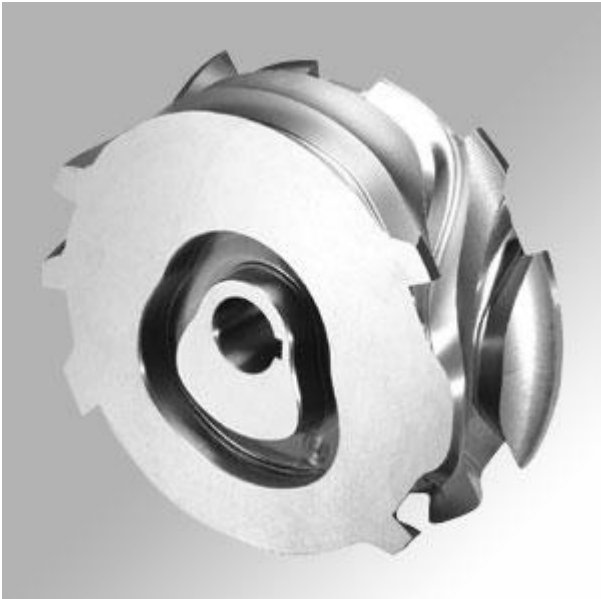
Кулачковое автоматическое управление



Плоским называется такой кулачковый механизм, все звенья которого двигаются в одной неподвижной плоскости.

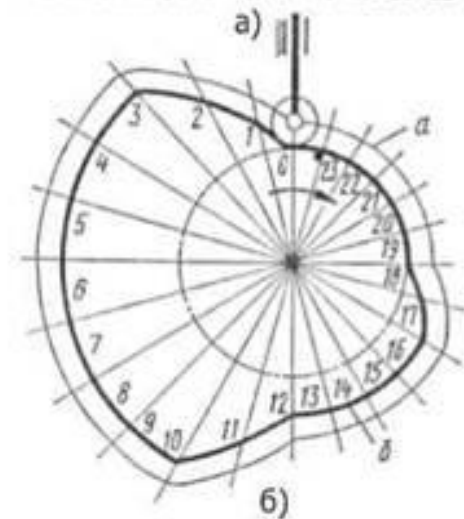
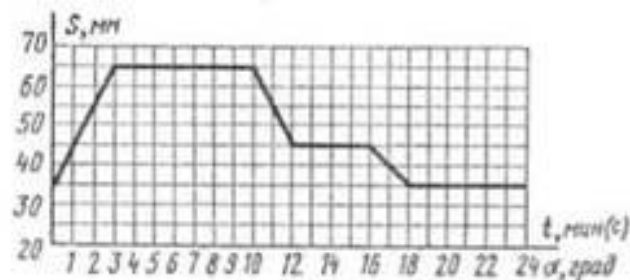
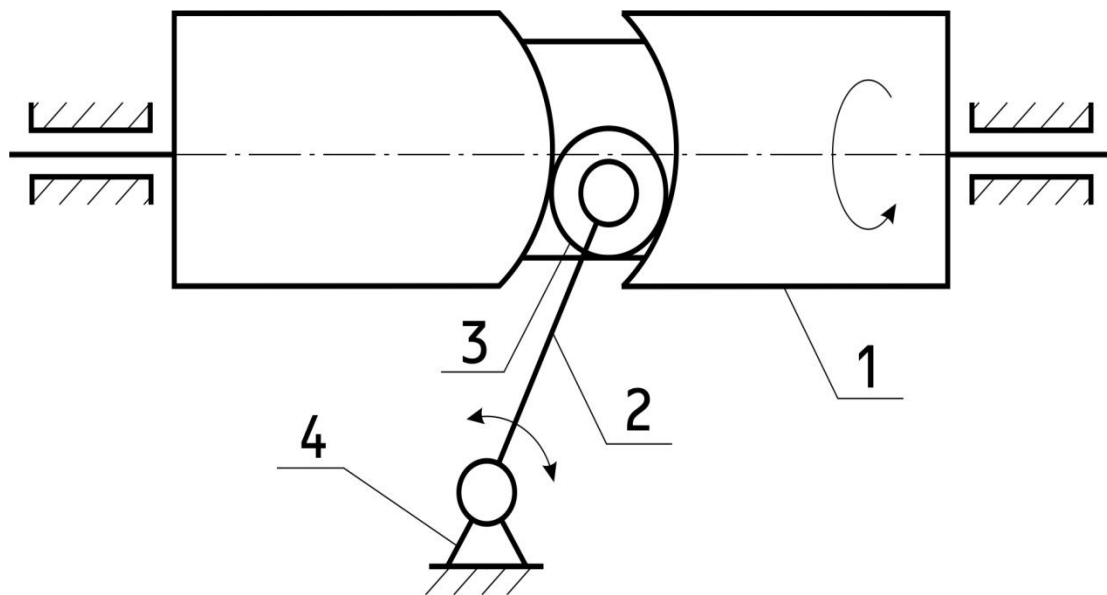


Пространственные кулачки

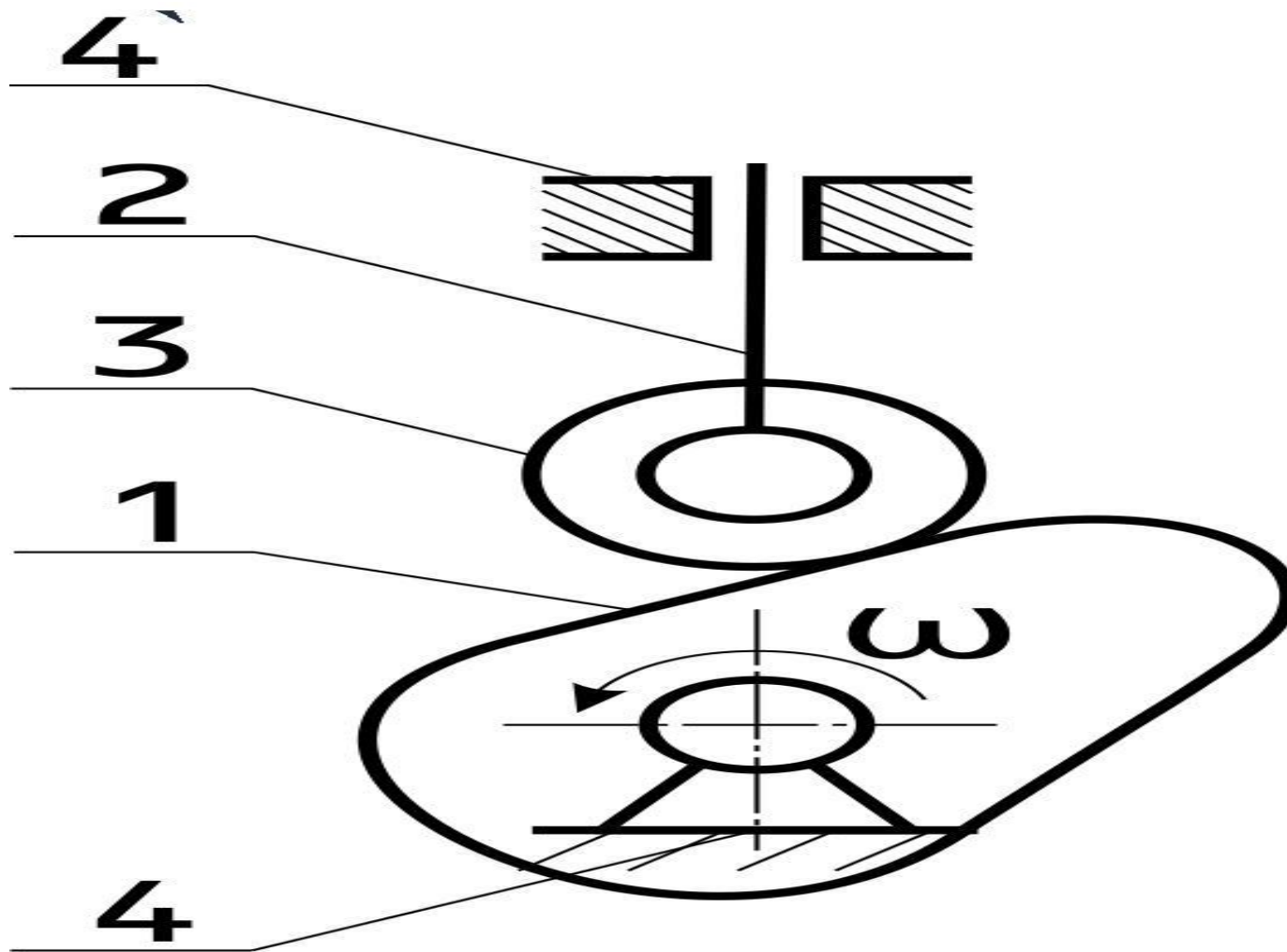


Пространственный кулачковый механизм - движение его звеньев происходит не в одной плоскости.

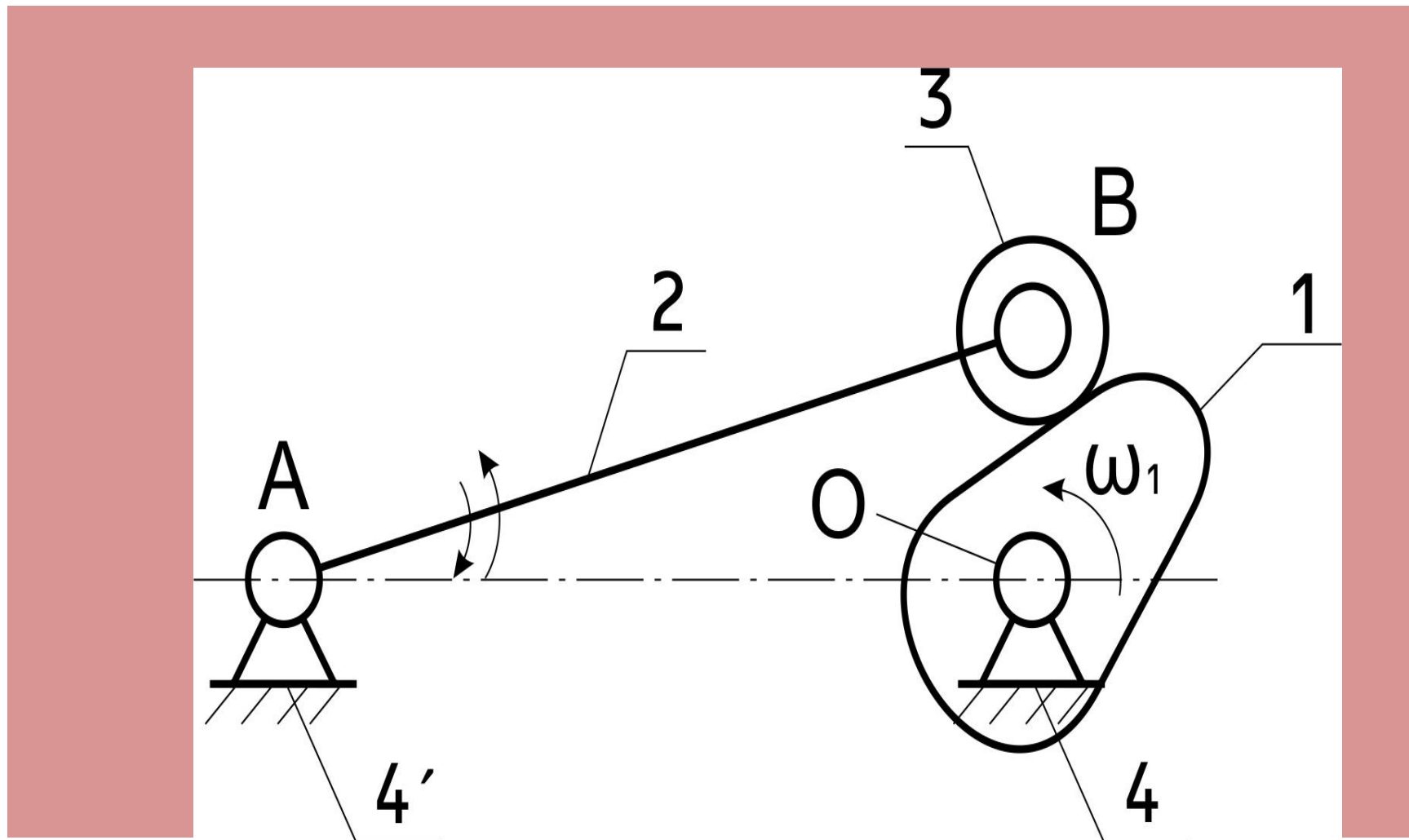
Пространственный кулачковый механизм барабанного типа



Механизм с поступательно- движущимся толкателем

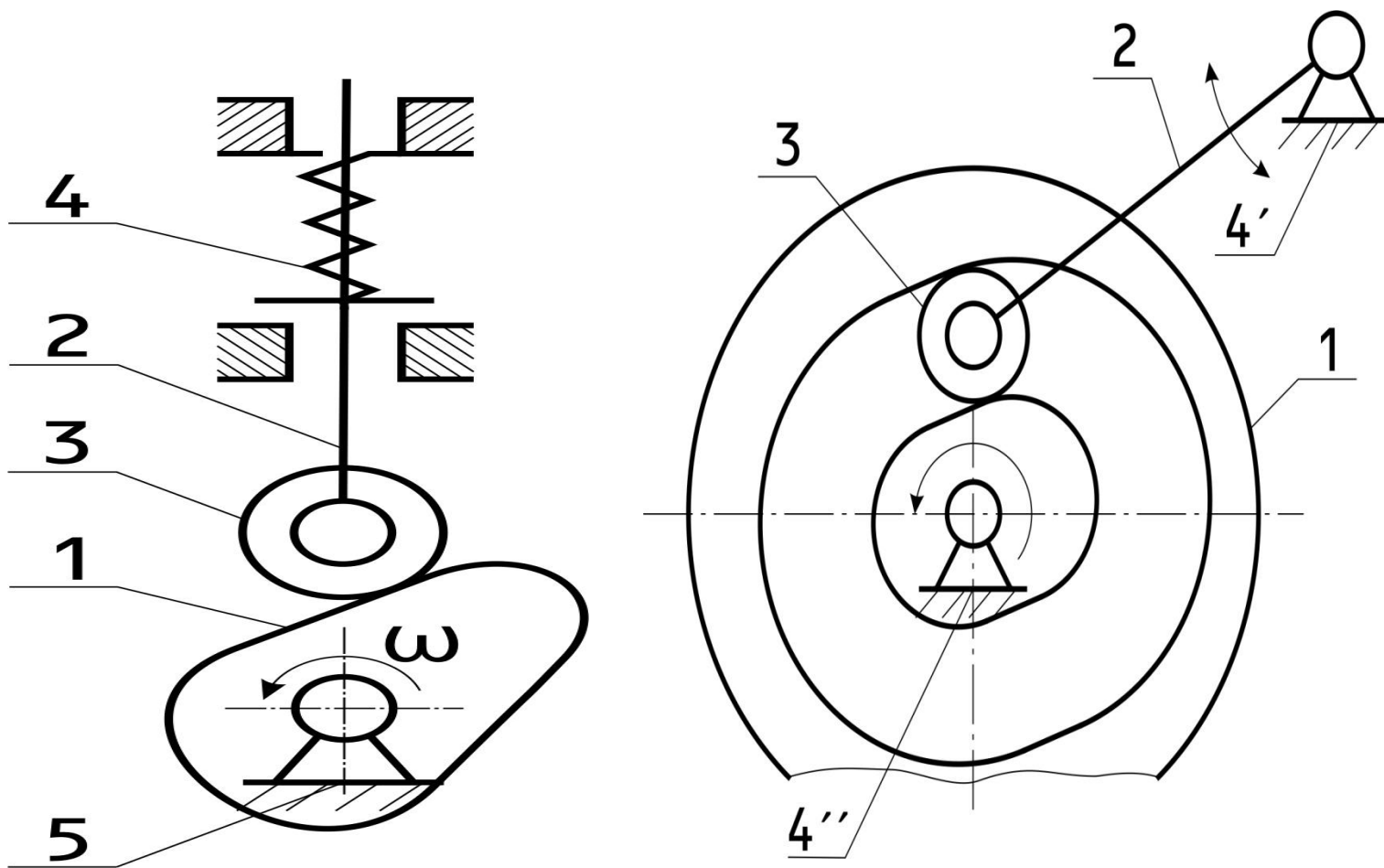


Кулачковый механизм с поворачивающимся толкателем

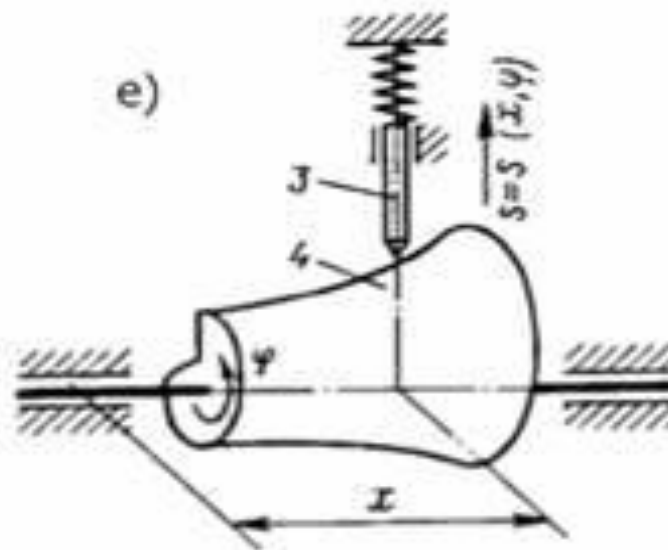
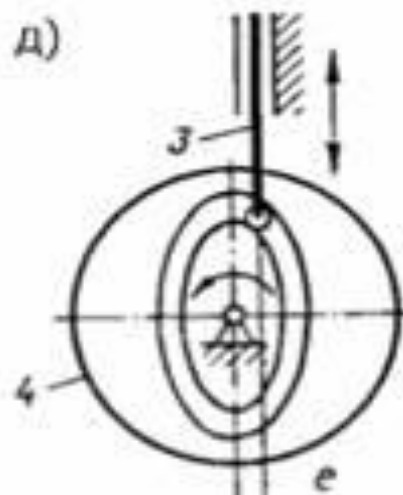
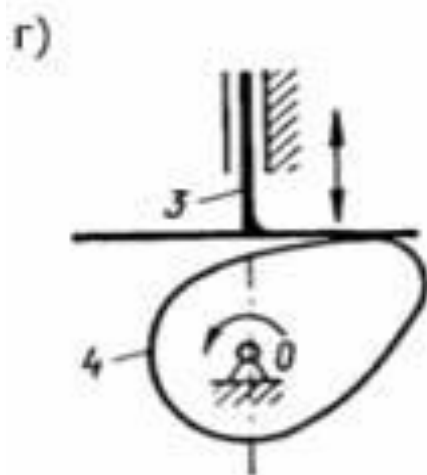
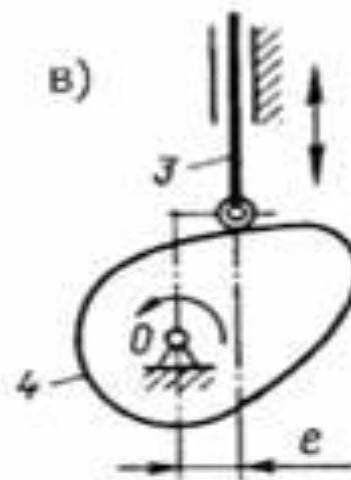
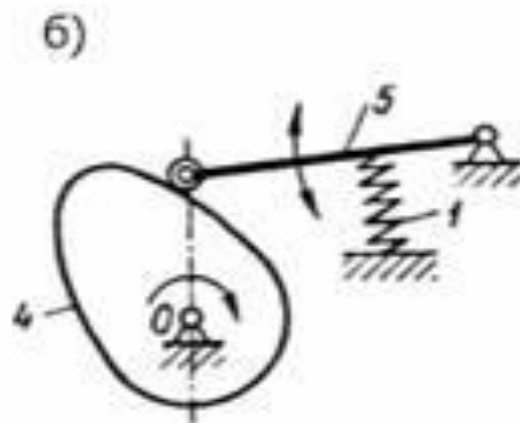
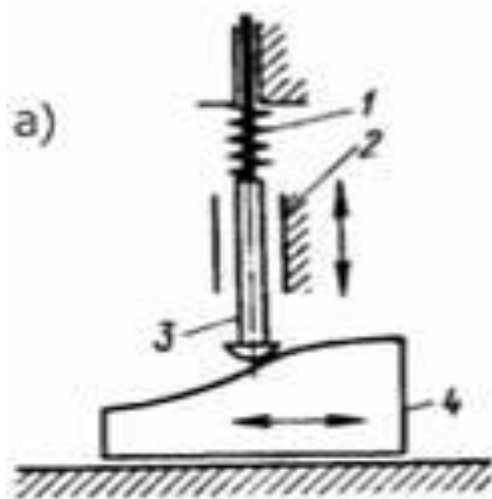


Кулачковый механизм с силовым замыканием

Кулачковый механизм с геометрическим замыканием



Схемы кулачковых механизмов



- **Цикловым программным управлением (ЦПУ)** называют управление, при котором полностью или частично программируется цикл работы станка, режимы обработки и смена инструмента, а размерная информация (перемещения рабочих органов станка) задается с помощью путевых упоров, устанавливаемых на специальных линейках или барабанах.

- **Числовым программным управлением (ЧПУ)** называют управление обработкой заготовки на станке по управляющей программе (УП), в которой данные представлены в цифровой форме.

ЧПУ обеспечивает

- управление движениями рабочих органов станка,
- скоростью их перемещения при формообразовании,
- последовательностью обработки,
- режимами резания,
- различными вспомогательными функциями.

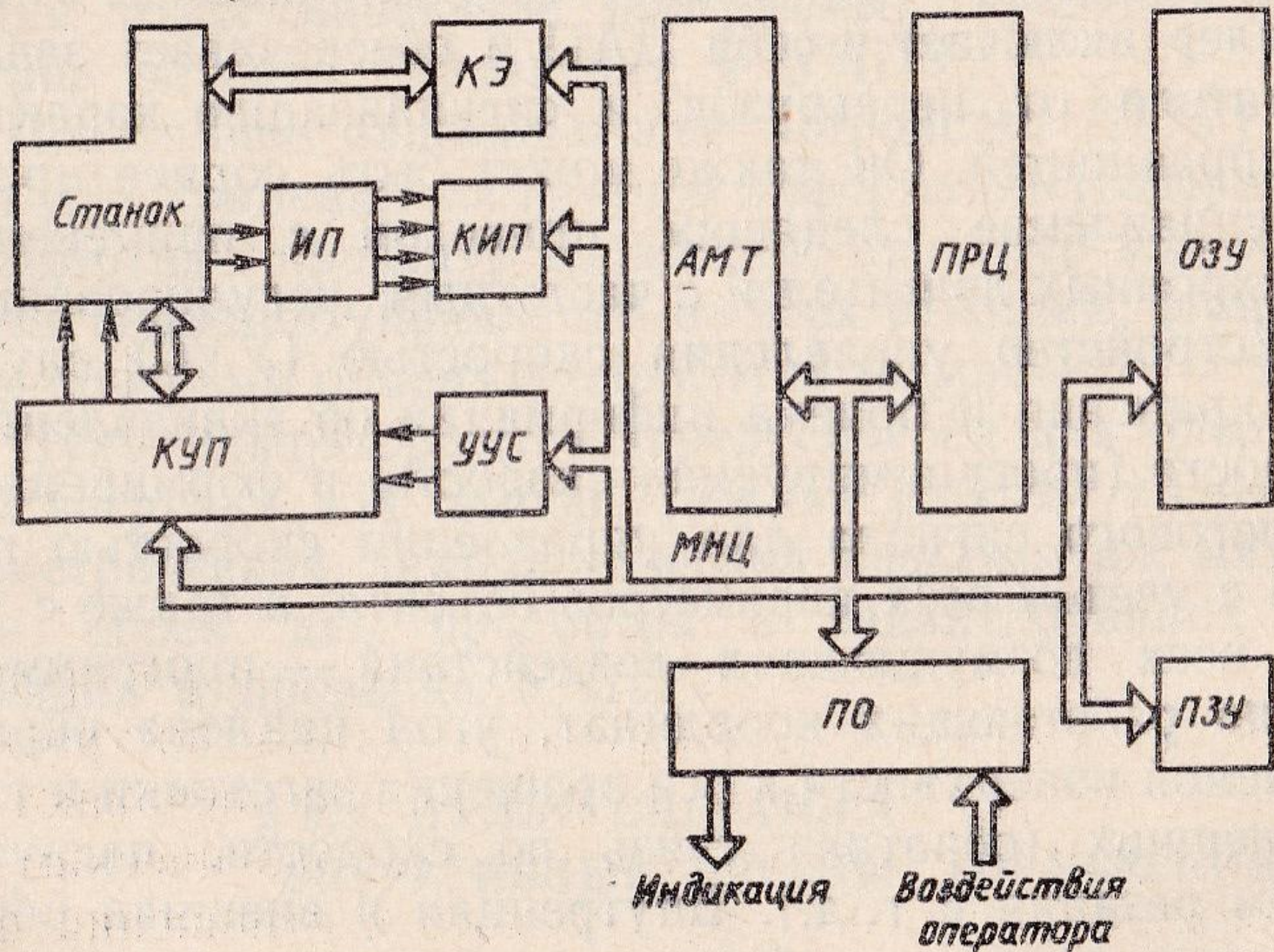
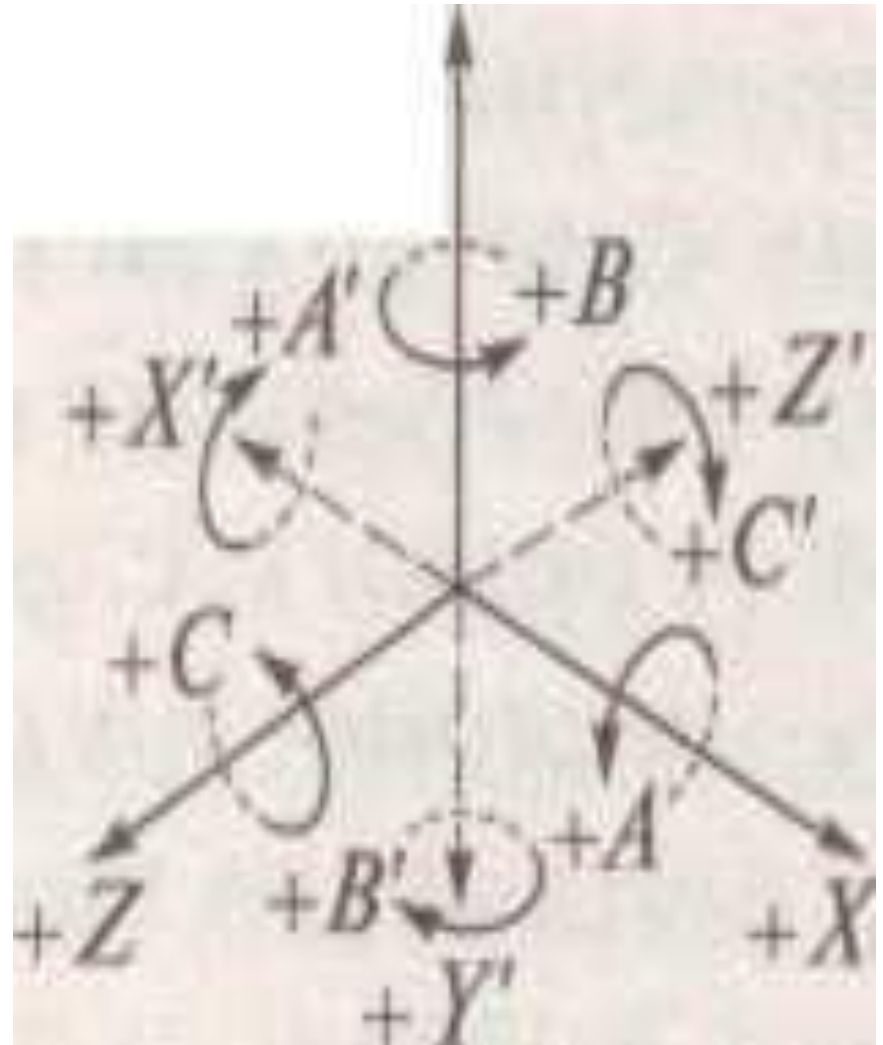
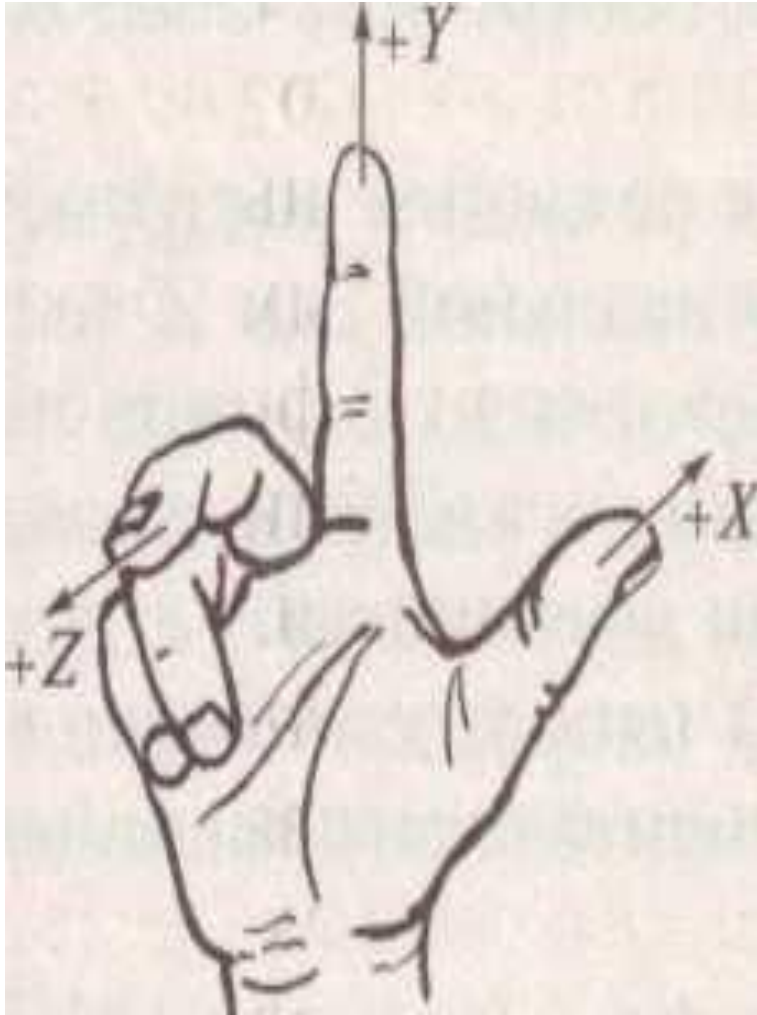
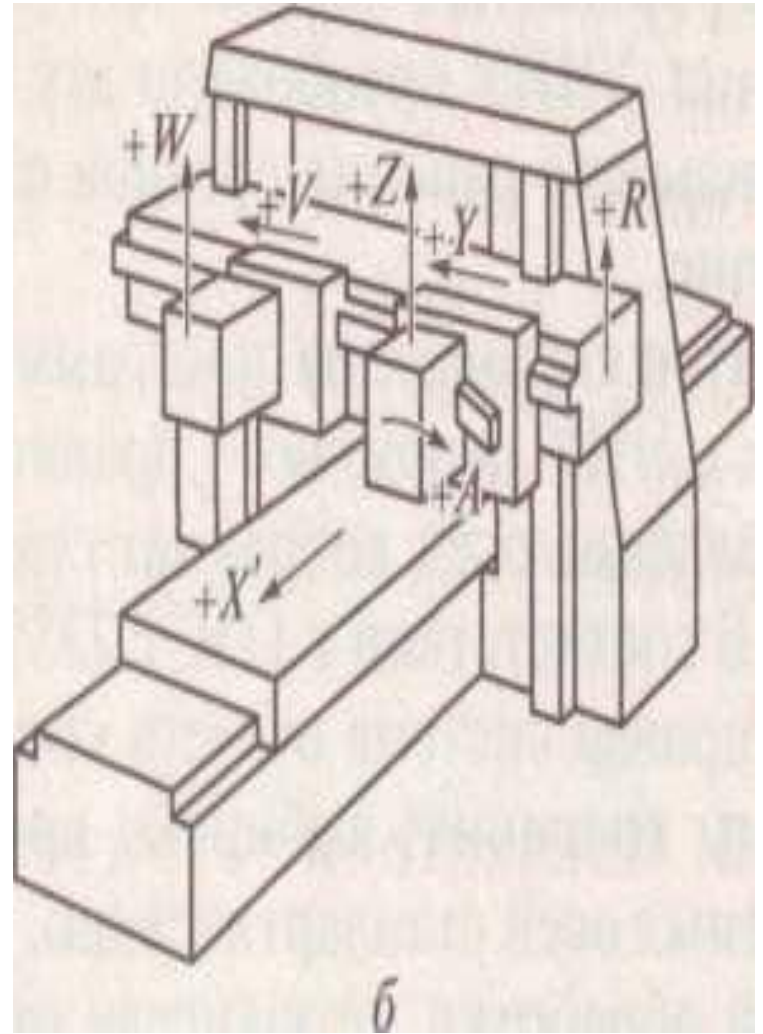
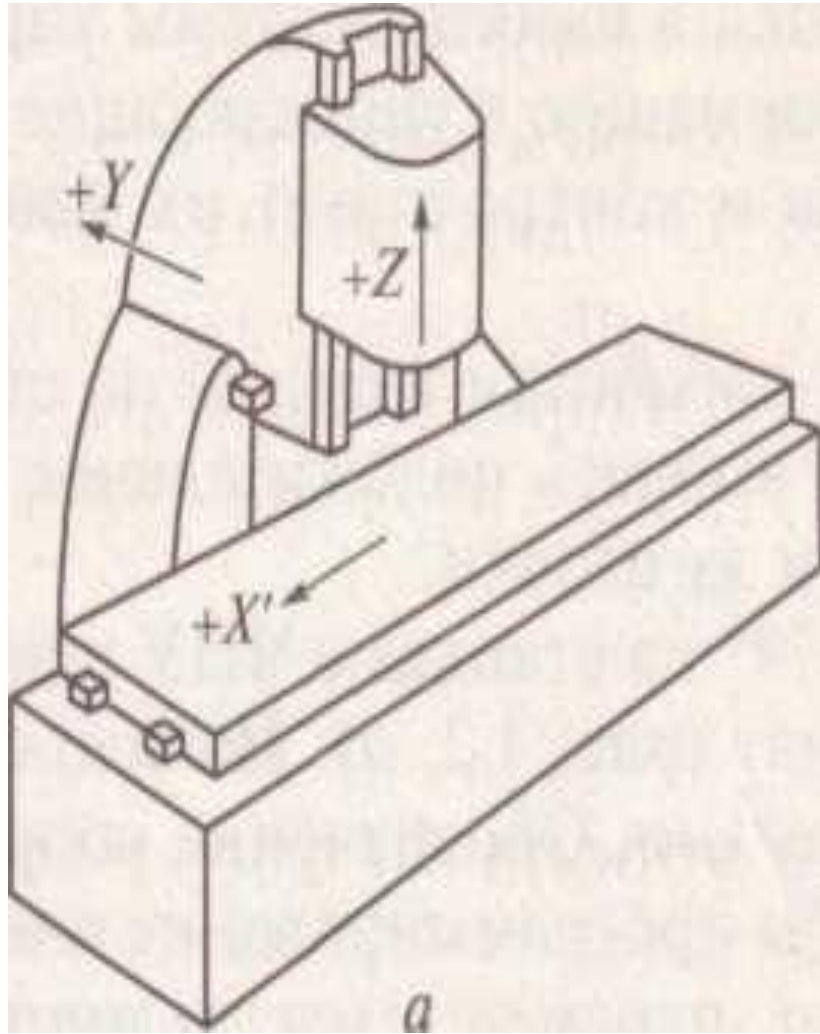


Рис. 80. Структурная схема оперативного УЧПУ

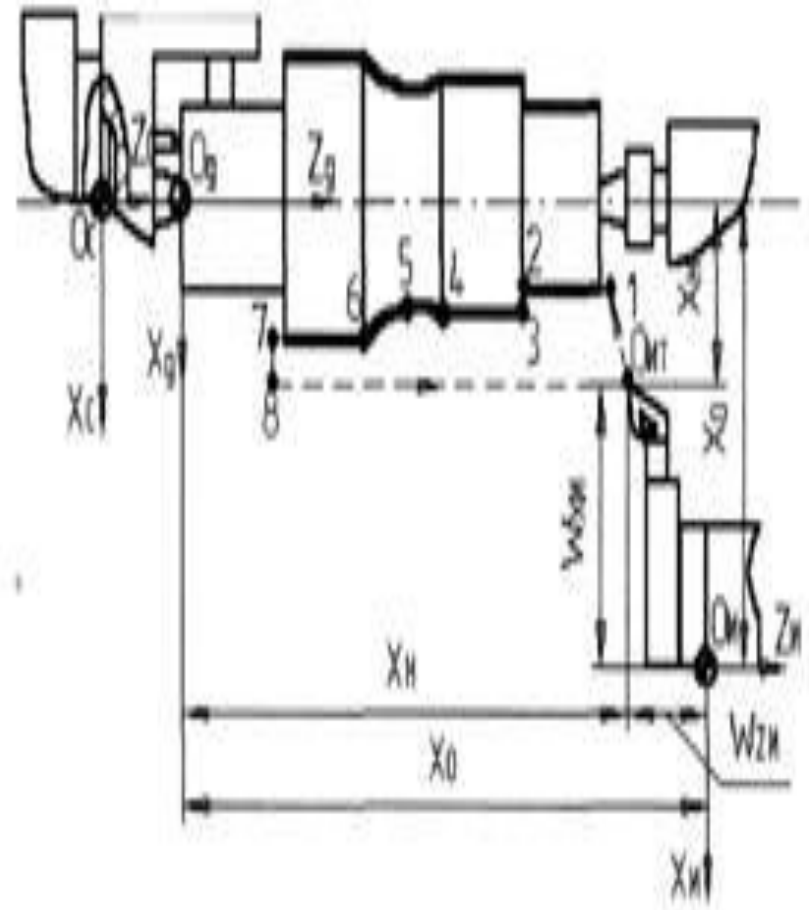
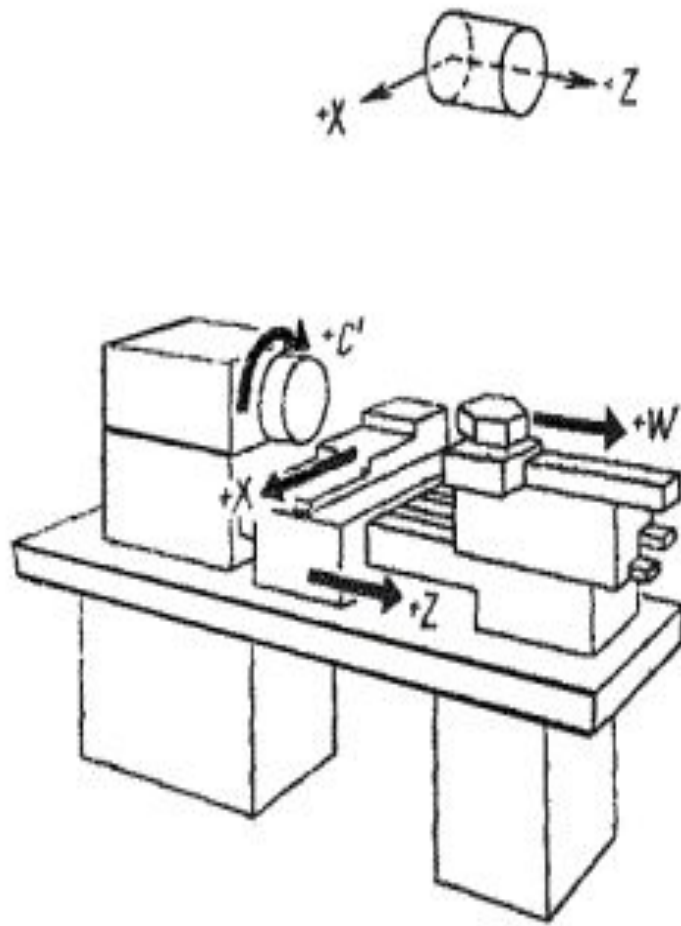
Оси координат станков с ЧПУ



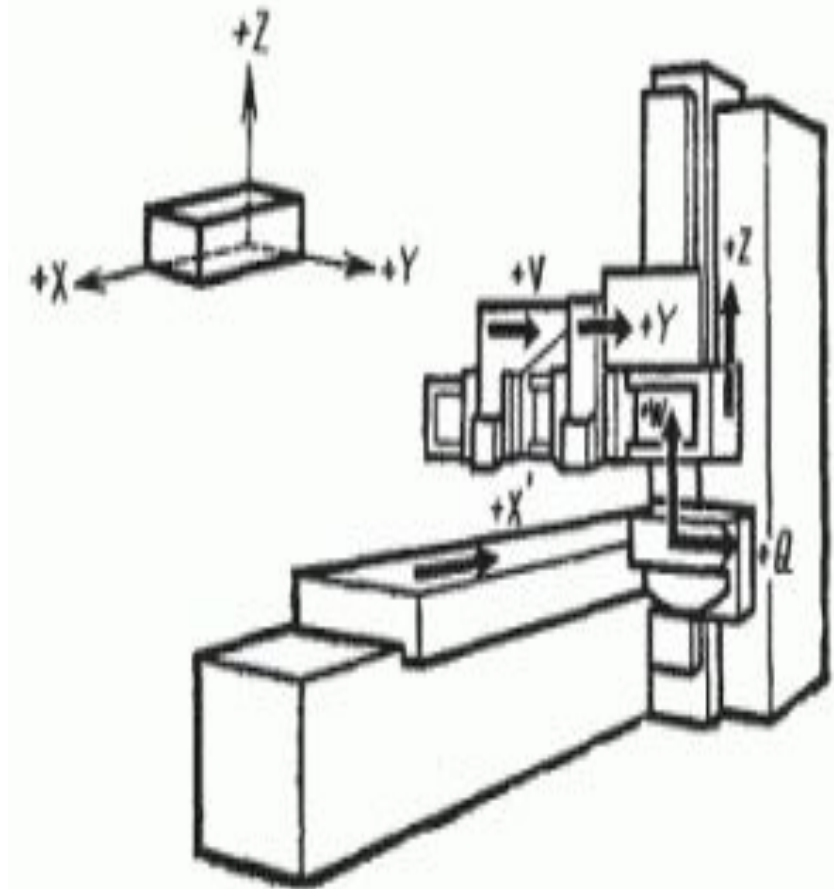
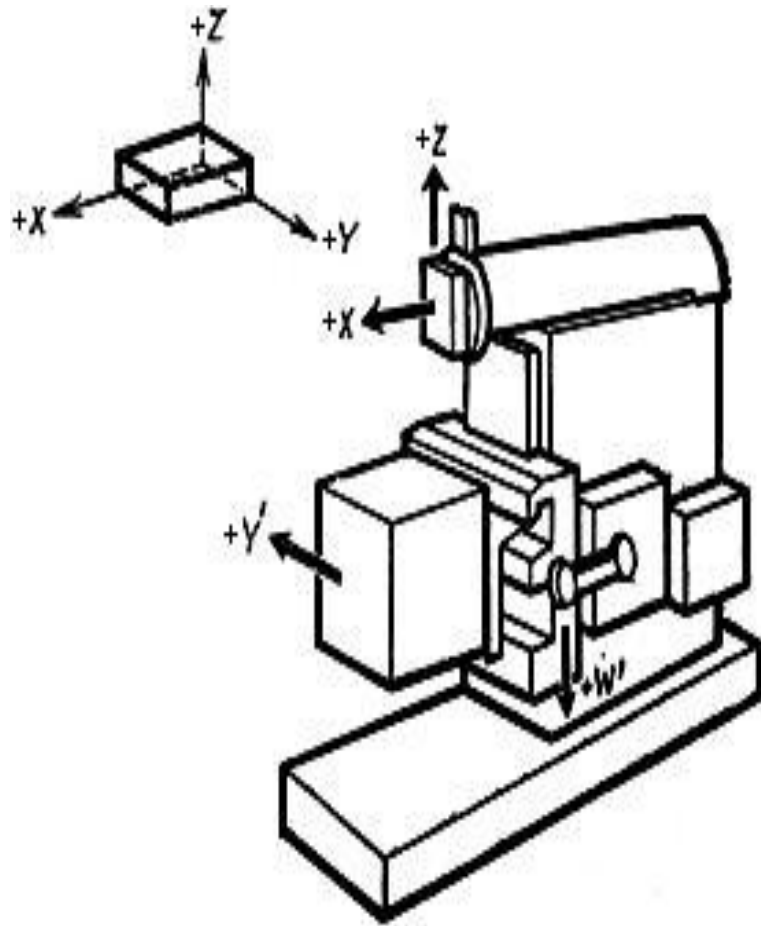
- Положительное направление движения рабочего органа станка соответствует направлению отвода инструмента от заготовки
- В станках **ось Z** определяется по отношению к шпинделю, обеспечивающему главное вращательное движение; при отсутствии шпинделя ось Z перпендикулярна к рабочей поверхности стола.
- *Положительное направление оси Z должно совпадать с направлением отвода инструмента от заготовки.*



Оси координат токарного станка



Поперечно-строгальный продольно-строгальный



- **Управляющая программа (УП)** — это совокупность команд на языке программирования, соответствующая алгоритму функционирования станка по обработке конкретной заготовки.

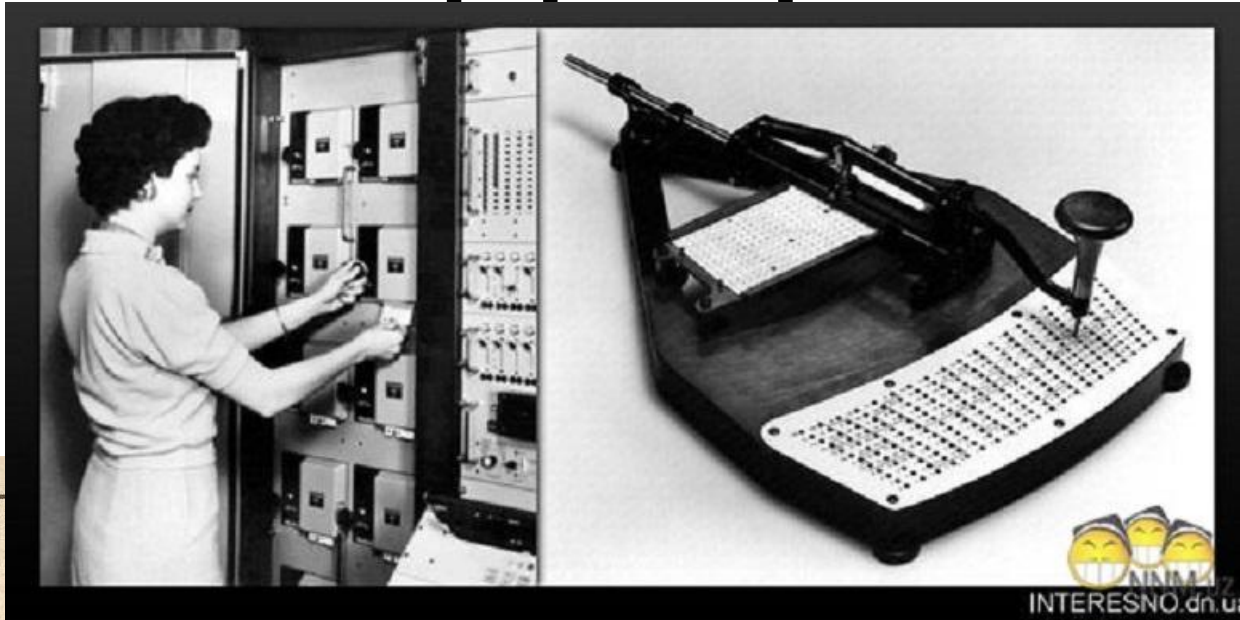
Кадры управляющей программы	Пояснения
%	Символ начала программы
O0001 (PAZ)	Номер программы (0001) и ее название (PAZ)
N10 G21 G40 G49 G54 G80 G90	Строка безопасности
N20 M06 T01 (FREZA D1)	Вызов инструмента №1
N30 G43 H01	Компенсация длины инструмента №1
N40 M03 S1000	Включение оборотов шпинделя (1000 об/мин)
N50 G00 X3 Y8	Ускоренное перемещение в опорную точку T1
N60 G00 Z0.5	Ускоренное перемещение инструмента в Z0.5
N70 G01 Z-1 F25	Перемещение на глубину 1 мм на подаче 25 мм/мин
N80 G01 X3 Y3	Перемещение инструмента в точку T2 (25 мм/мин)
N90 G01 X7 Y3	Перемещение инструмента в точку T3 (25 мм/мин)
N100 G01 X7 Y8	Перемещение инструмента в точку T4 (25 мм/мин)
N110 G01 Z5	Подъем инструмента вверх в Z5 (25 мм/мин)
N120 M05	Выключение оборотов шпинделя
N130 M30	Завершение программы
%	Символ конца программы

Программоносители СЧПУ.

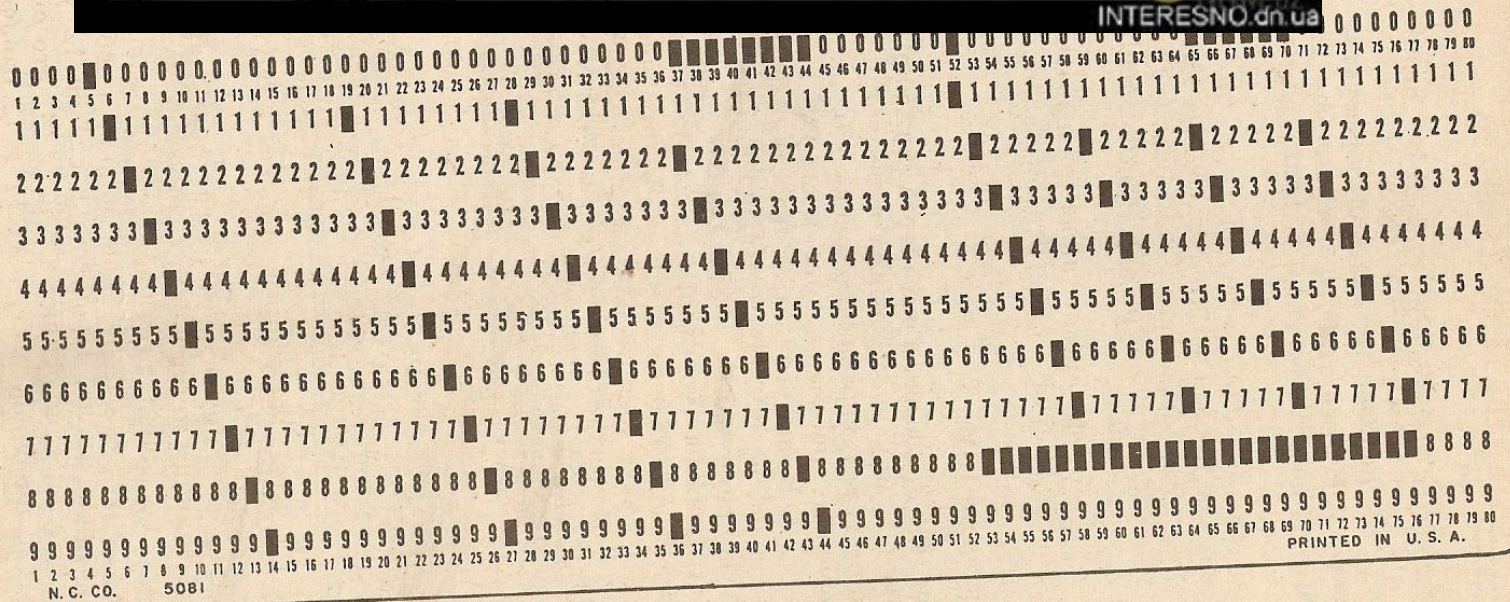
- Перфолента



Перфокарта



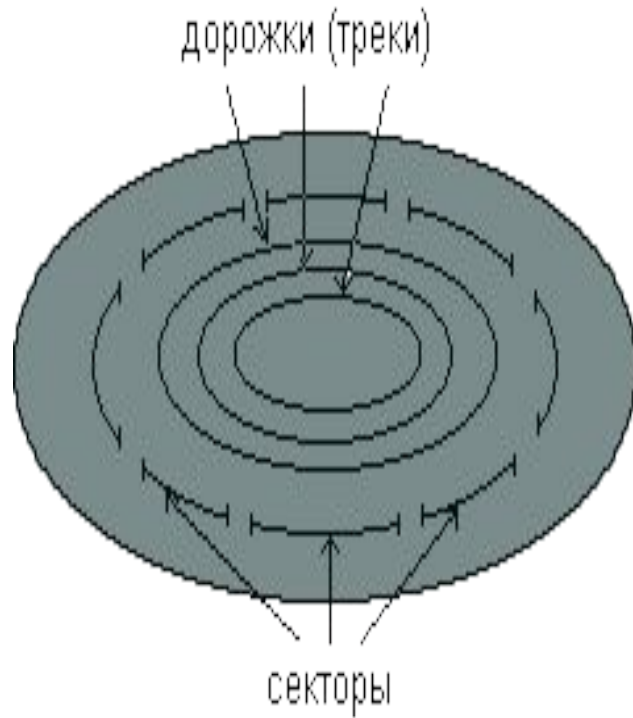
INTERESNO.dp.ua



Магнитная лѐнта



Магнитный диск



станки с оперативной системой ЧПУ



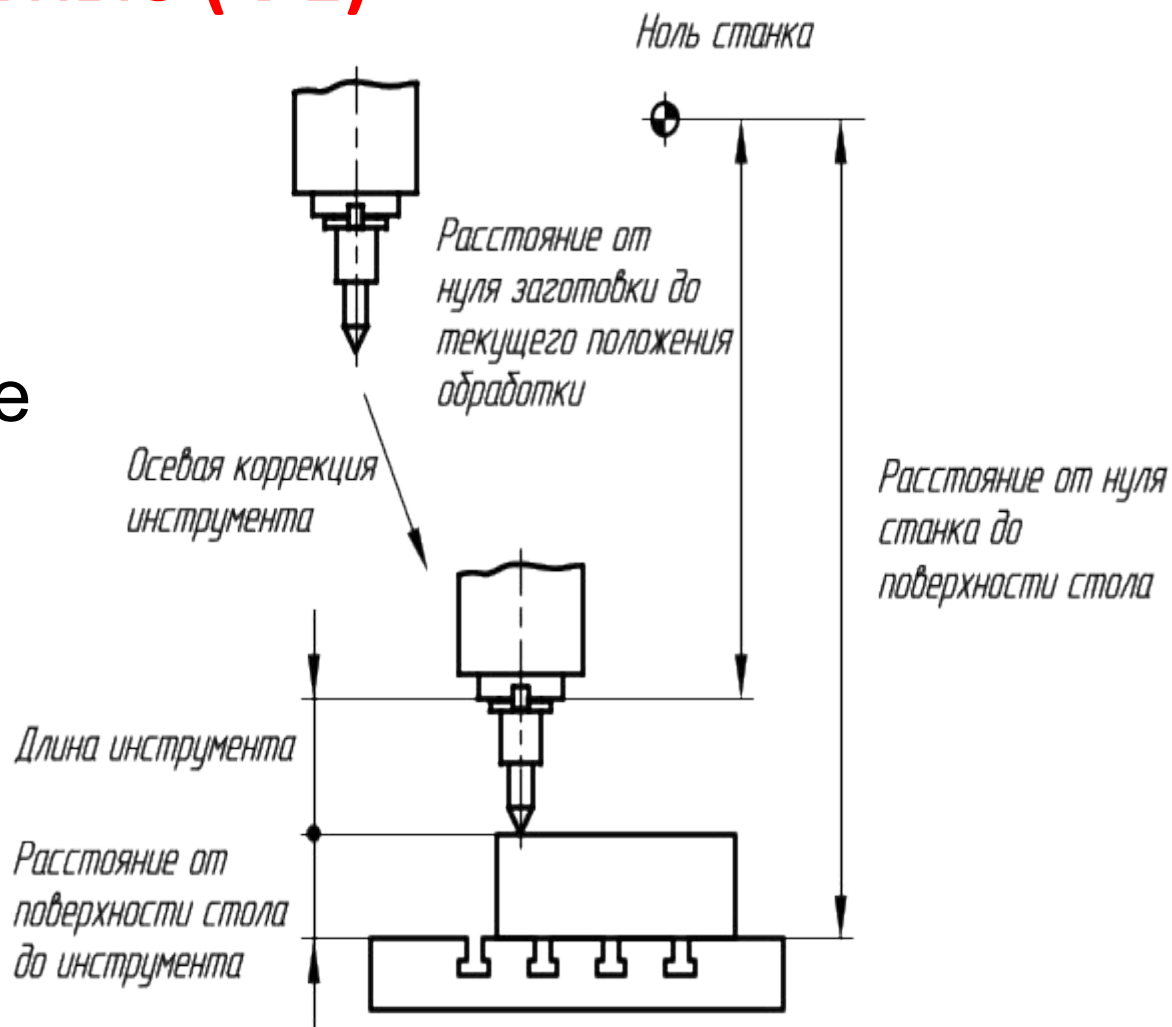
В обозначении моделей станков с
ПУ после цифр пишутся
следующие буквы:

- **Ц** - станки с цикловым программным управлением (ЦПУ)
- **Ф** - станки с числовым программным управлением (ЧПУ)
- **Т** - станки с оперативной системой ЧПУ.

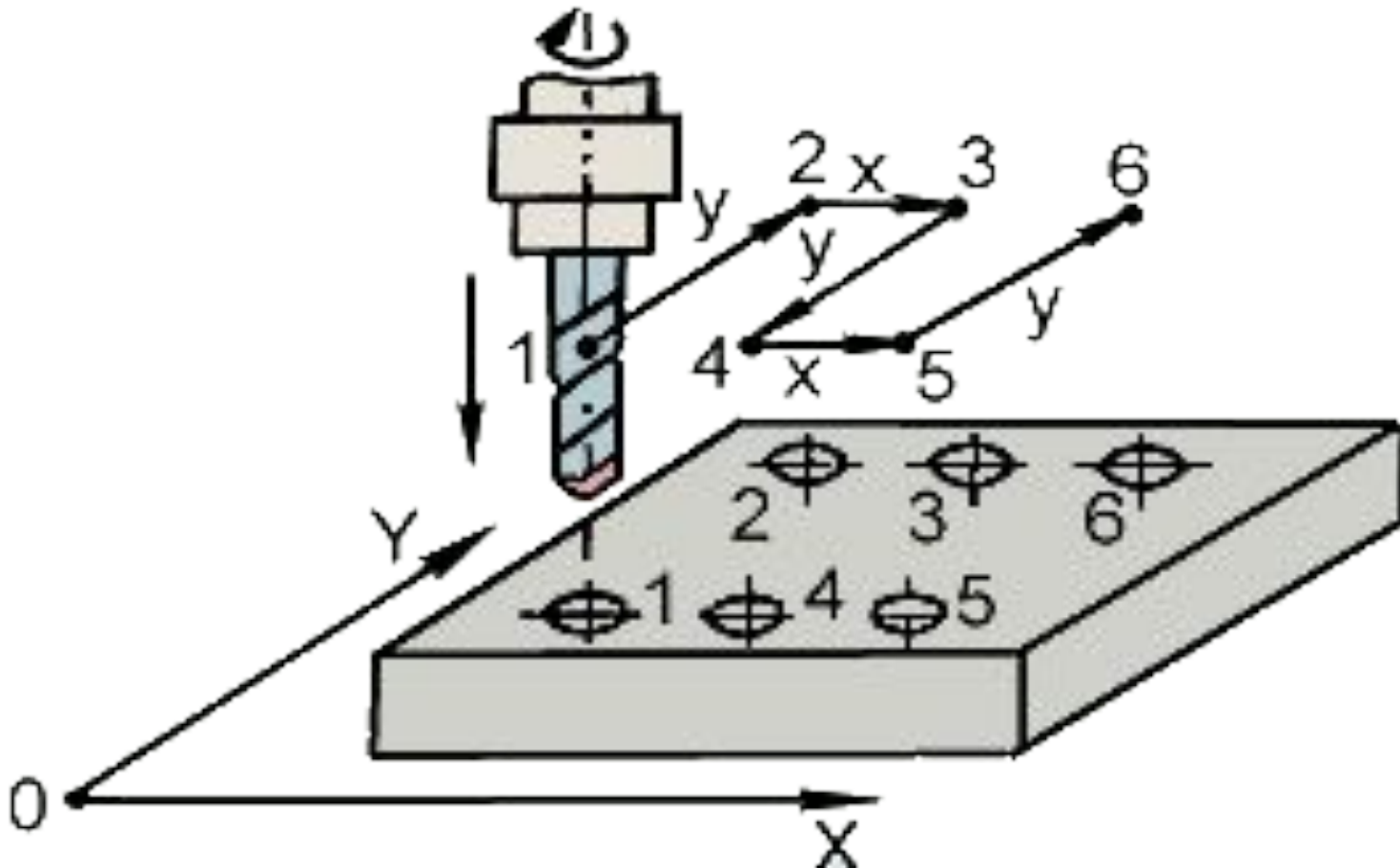
Виды систем координат

• Прямоугольные (Ф1)

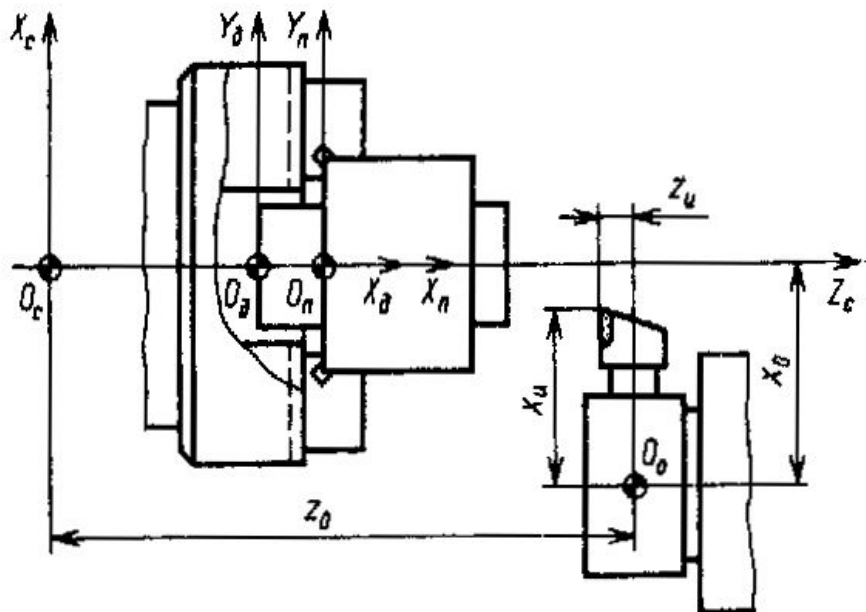
- позволяют обрабатывать простые прямоугольные профили.
- Управление ведется поочередно по каждой координате.



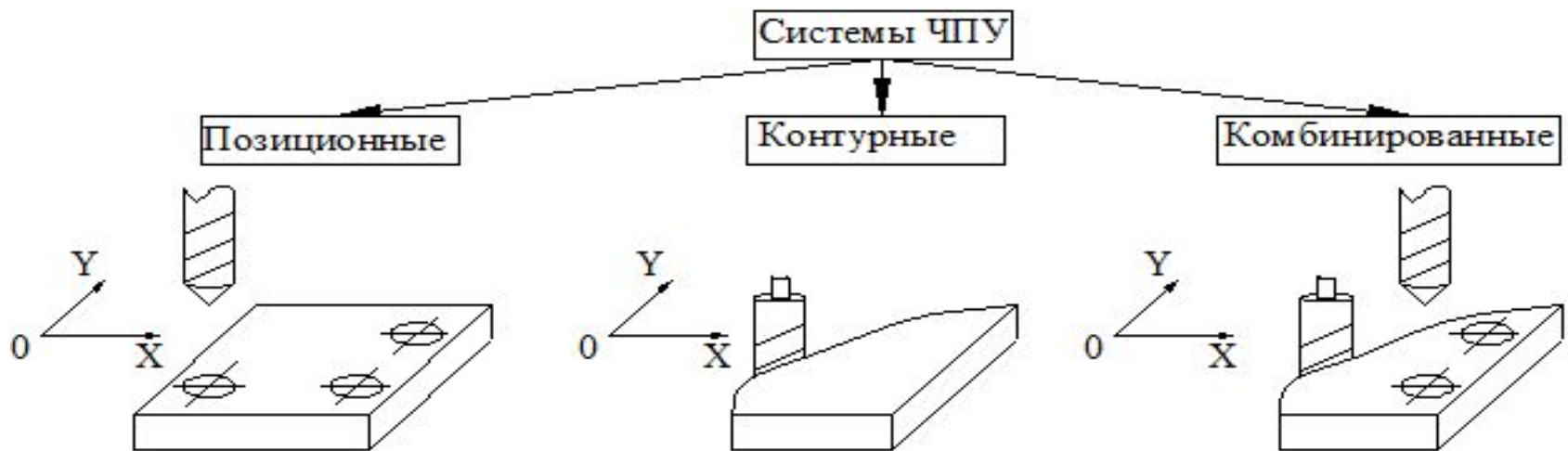
- Позиционные (Ф2) - обеспечивают точные ускоренные перемещения рабочих органов от позиции к позиции (движение позиционирования)



Контурные (непрерывные) (**ФЗ**) -
обеспечивают обработку сложных



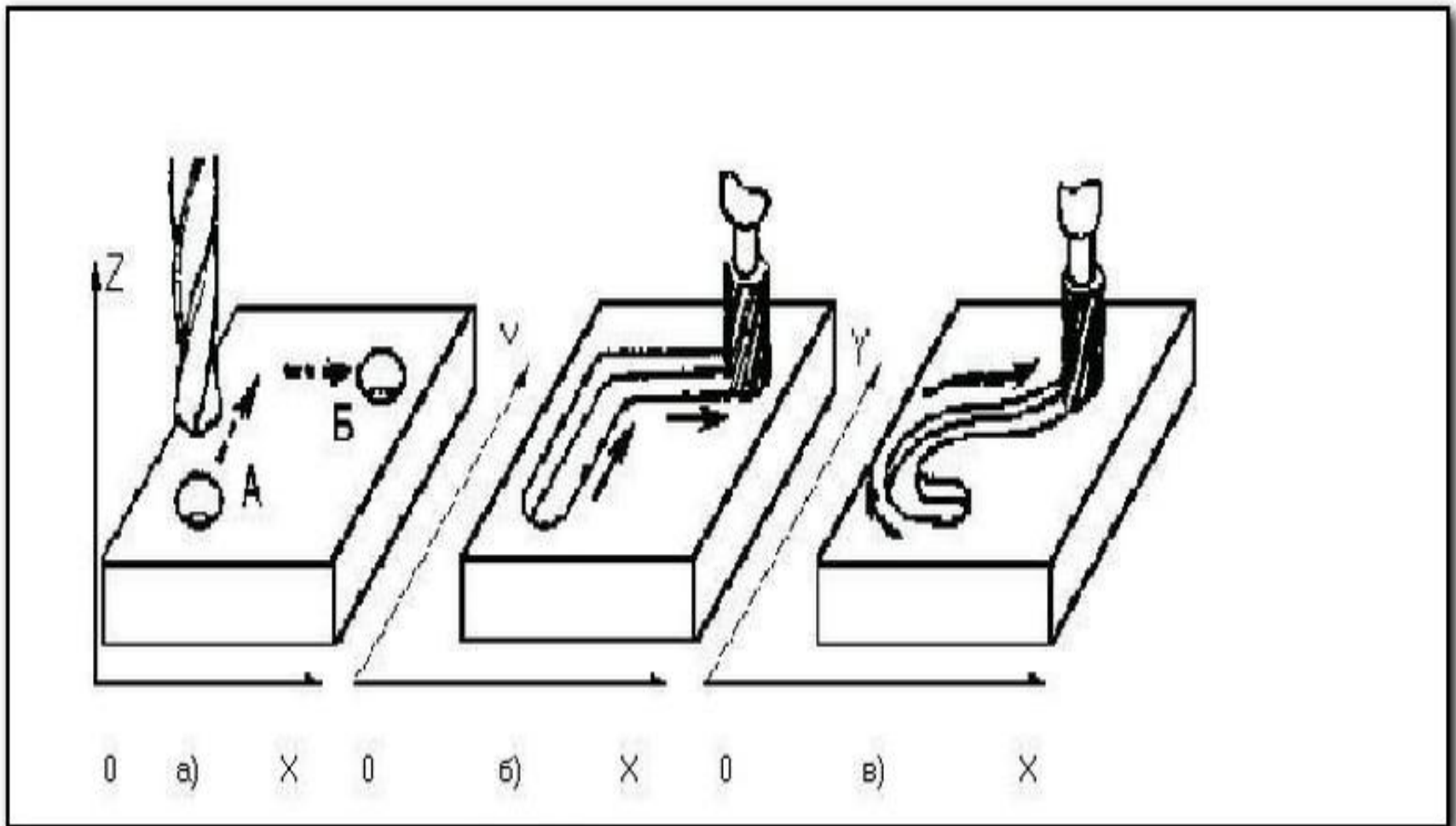
Комбинированные_(универсальные) (**Ф4**) - обеспечивают обработку сложных профилей деталей по нескольким координатам одновременно, точное позиционирование ускоренных перемещений.



По количеству потоков информации

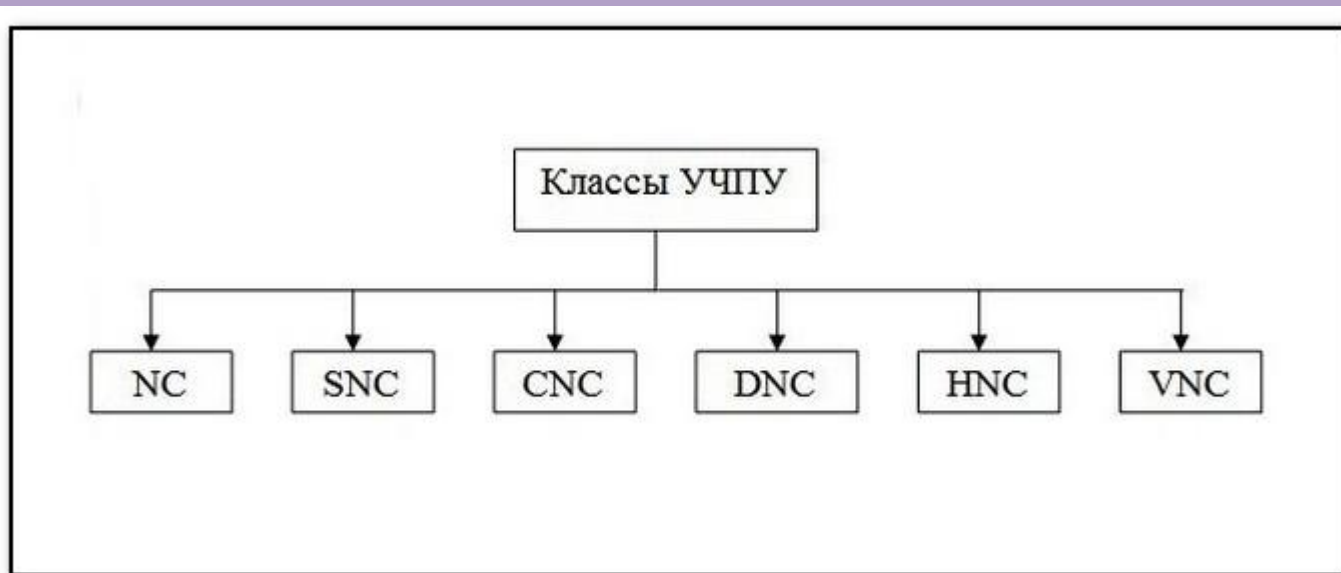
- **Не замкнутые** (один поток информации), где отсутствует контроль за выполнением заданной программы и обратная связь.
- **Замкнутые** (два потока информации). Системы с замкнутым контуром работают на основе совместного использования задающей информации и информации обратной связи, содержащей данные о действительном положении рабочих органов станка, скорости перемещения и т. д.
- **Адаптивные** (самоустанавливающиеся)-многопоточные, большое количество ДЭС.

Назовите системы координат



Классы ЧПУ

- NC (Numerical_Control)
- SNC (Stored_Numerical_Control);
- CNS (Computer_Numerical_Control);
- DNC (Direkt_Numerical_Control);
- HNC (Handeed_Numerical_Control);
- VNC (Voise_Numerical_Control).



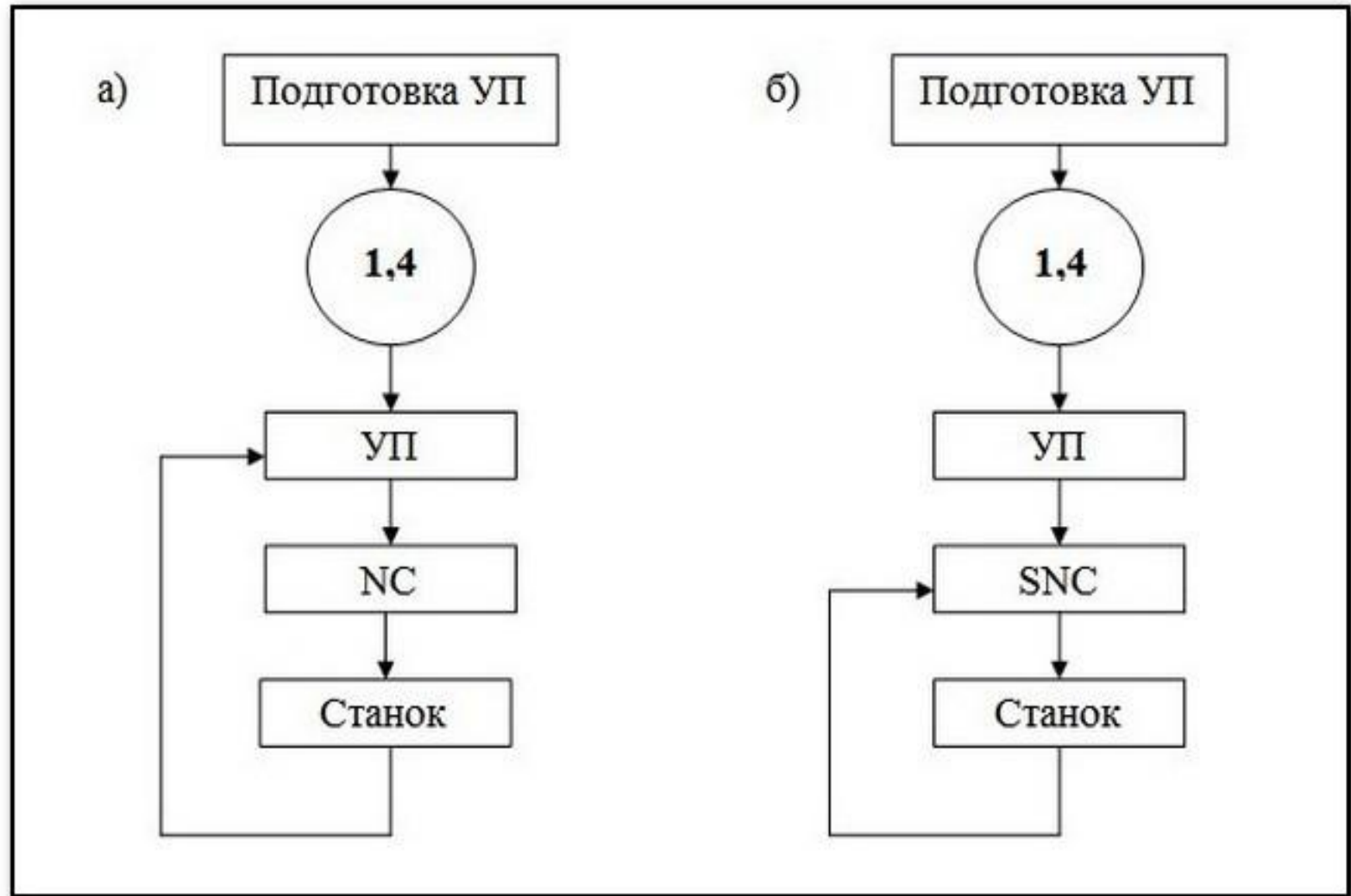
НС

- покадровое чтение перфоленты и закодированную управляющую программу на всем цикле обработки отдельно взятой заготовки.
- Кадр представляет собой составную часть УП, содержащую не менее чем 1 команду по управлению станком.
- возможно появление сбоев и возникновение брака ввиду изнашивания перфоленты и ее загрязнения, а также из-за низкой надежности считывающих устройств и т.п.

SNC

- однократное чтение перфоленты (УП) перед началом обработки партии однотипных заготовок.
- увеличен объем памяти, а потому они не имеют недостатков УЧПУ NC-класса.
- Системы SNC дают возможность осуществлять однократный ввод перфолент, имеющих длину 40-310 м.

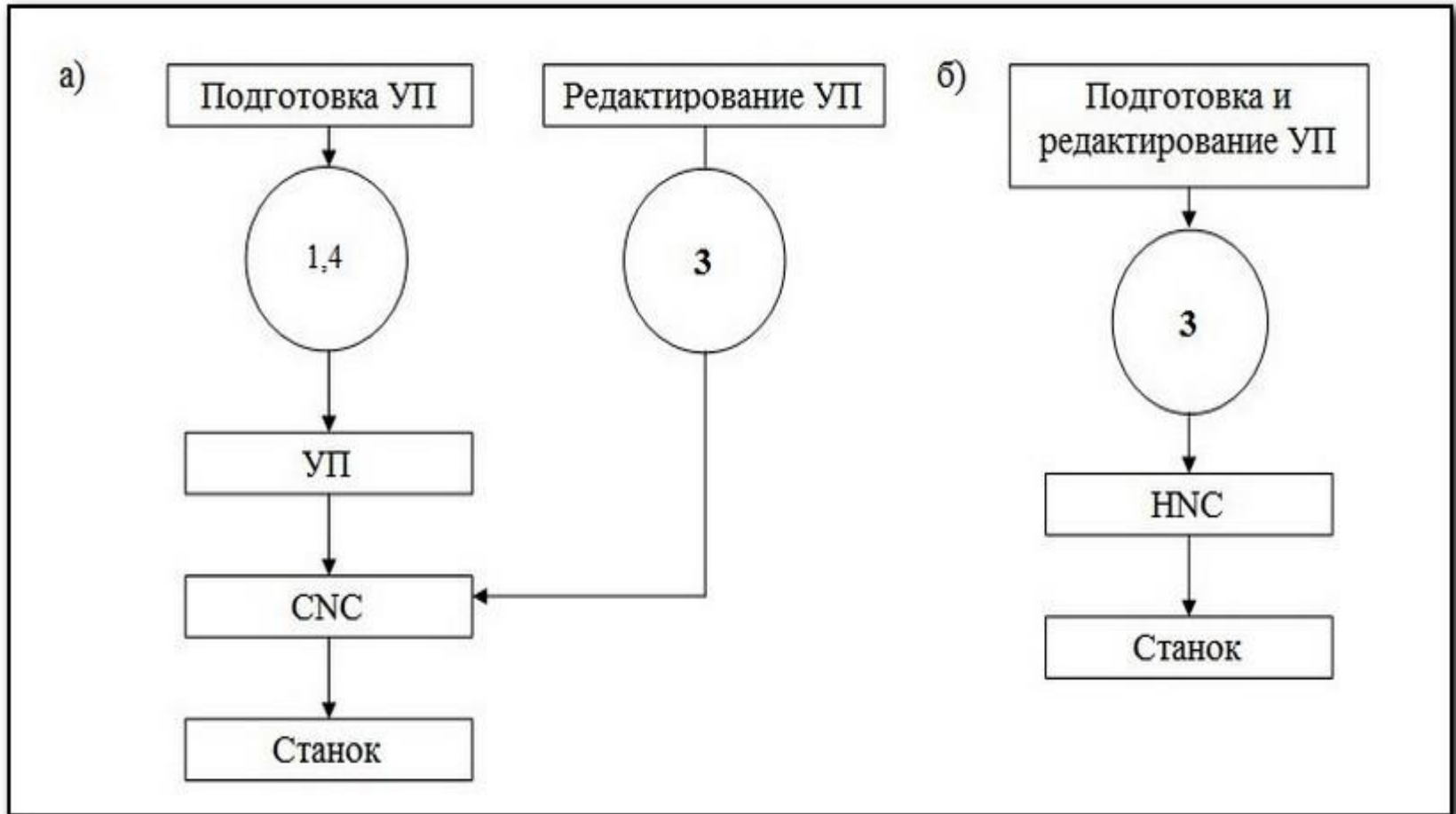
Путь управления информацией для УЧПУ



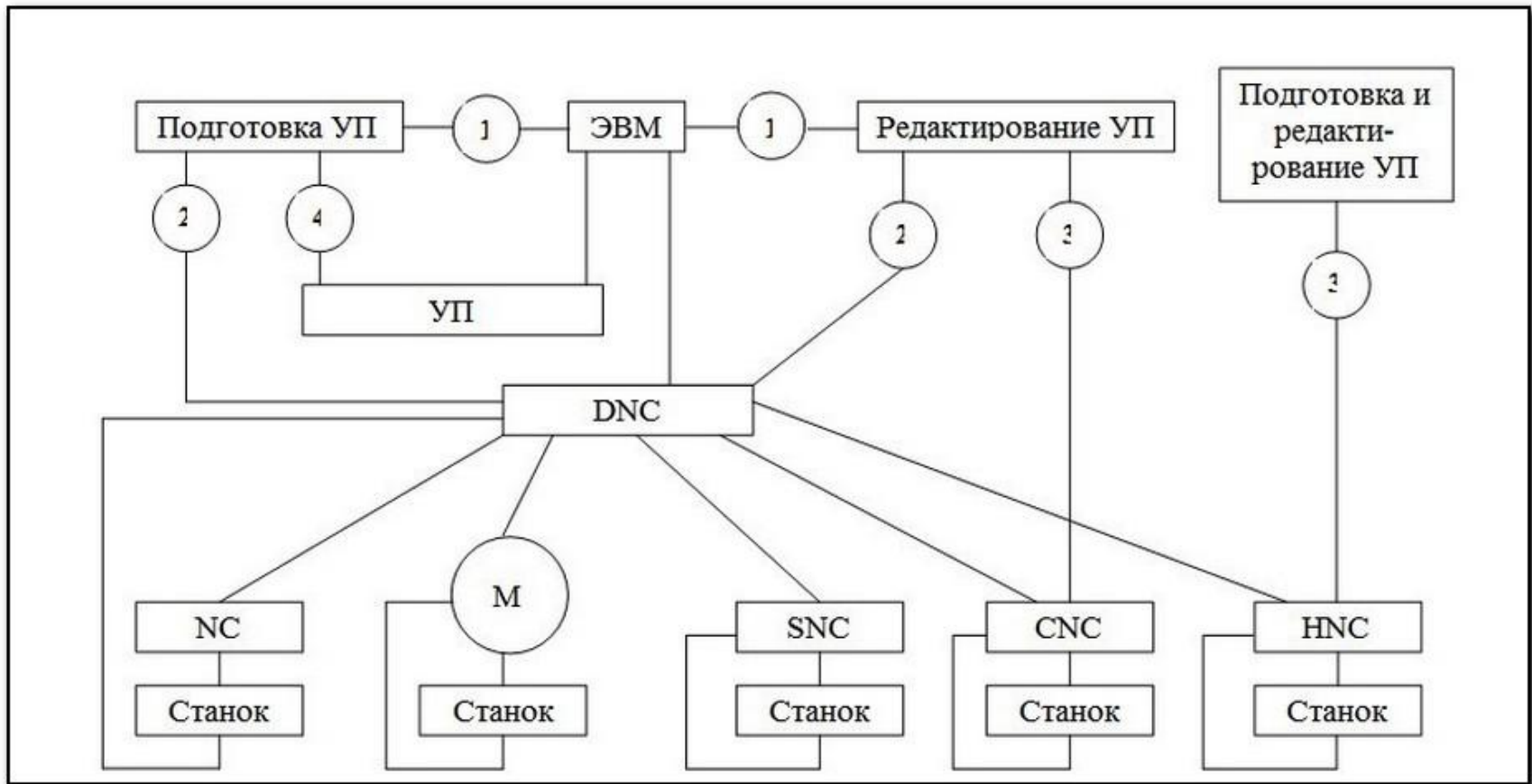
CNC

- оснащенное встроенной мини-ЭВМ (микропроцессором, компьютером),
- а **HNC** – это оперативное УЧПУ, оснащенное ручным набором данных посредством пульта управления.

Путь управления информацией при применении УЧПУ классов CNC (а) и HNC (б)



DNC — системы прямого ЧУ группами станков, в которых применяется одна ЭВМ.



Обозначение УЧПУ



Приводы и преобразователи для станков с ЧПУ

- с полным микропроцессорным управлением
- электродвигатели, работающие на постоянном или переменном токе.
- преобразователи частоты, сервоприводы и устройства главного пуска и реверса являются отдельными электронными блоками управления.

Привод подачи для станков с ЧПУ

- представляющие собой управляемые от цифровых преобразователей синхронные или асинхронные машины
- применению шариковых и гидростатических винтовых передач, направляющих качения и гидростатических направляющих, беззазорных редукторов с короткими кинематическими цепями и т.д.

Вспомогательные механизмы станков с ЧПУ

- устройства смены инструмента,
- уборки стружки,
- систему смазывания,
- зажимные приспособления,
- загрузочные устройства и т.д.
- приспособления, позволяющие одновременно устанавливать заготовку и снимать деталь во время обработки другой заготовки.

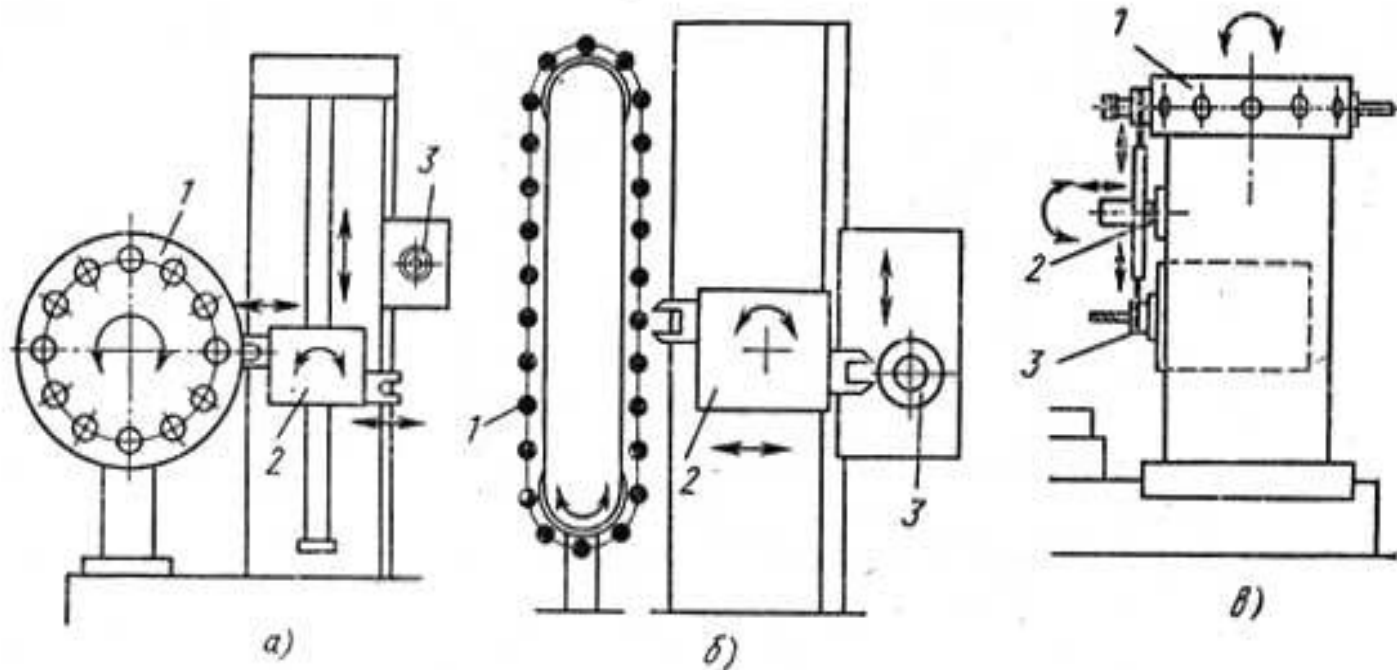
Устройства автоматической смены инструмента

- магазины,
- автооператоры,
- револьверные головки
- минимальные затраты времени на смену инструмента,
- высокую надежность в работе,
- стабильность положения инструмента

- ***Транслятор*** — совокупность программ для перевода информации с языка программирования на язык ЭВМ;
- ***Процессор*** — совокупность программы для обработки информации на языке ЭВМ;
- **постпроцессор** -это транслятор, преобразующий данные из одного формата в другой.

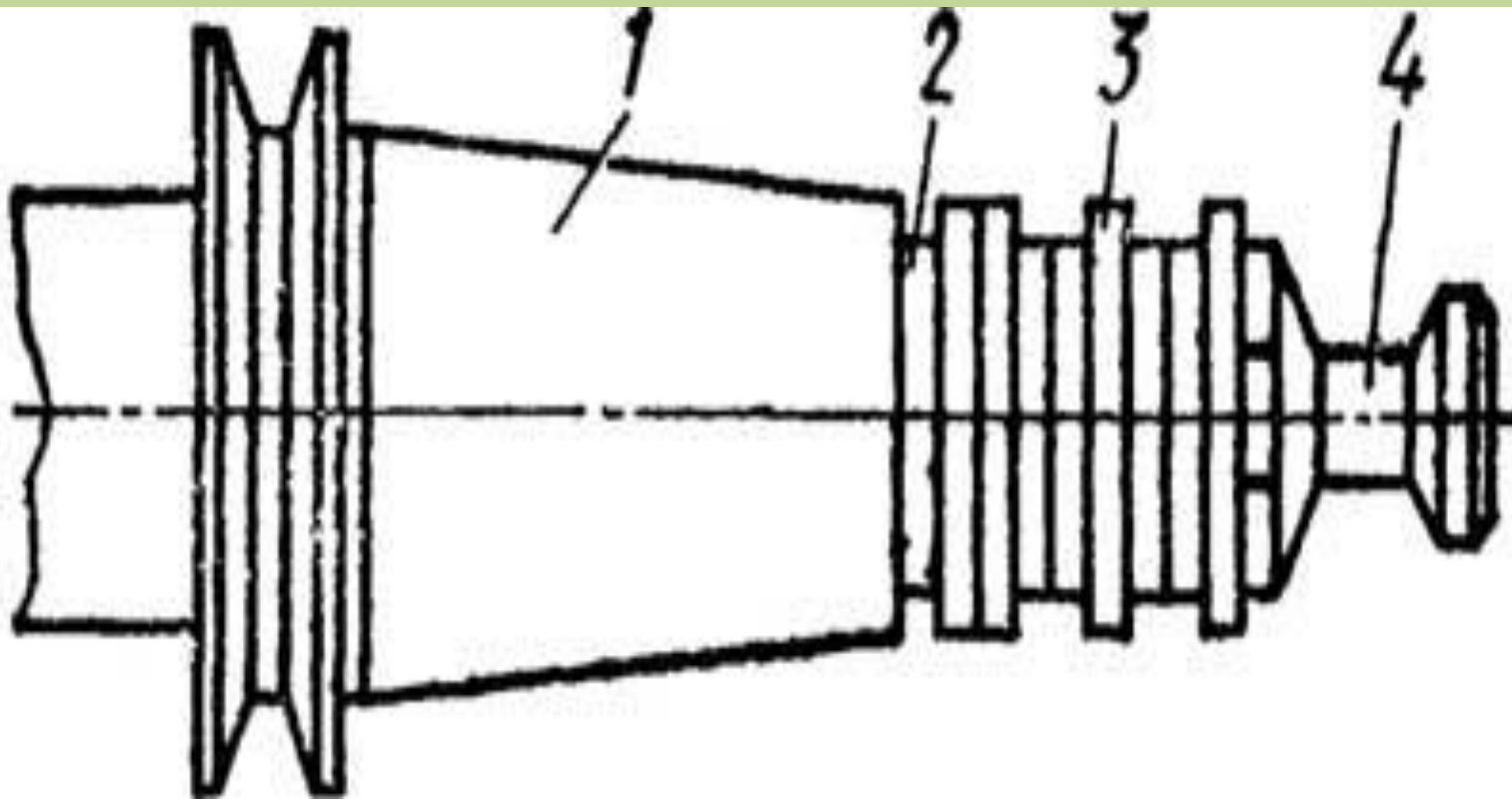
Кодирование инструментов

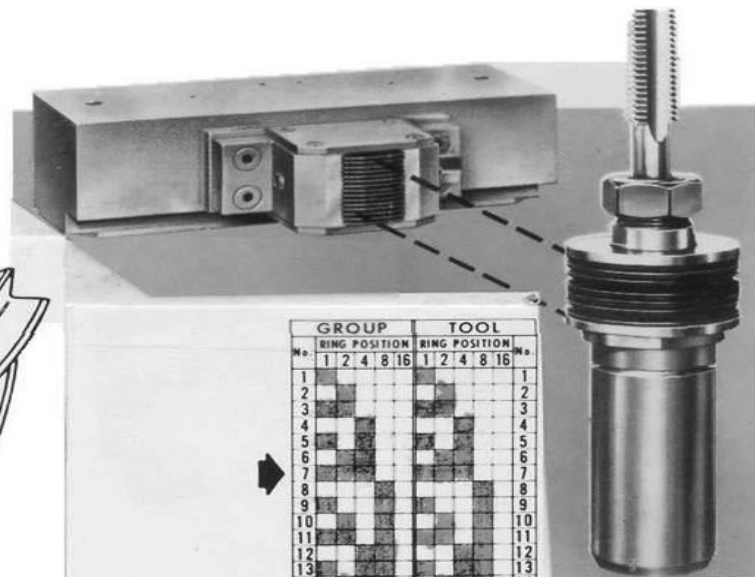
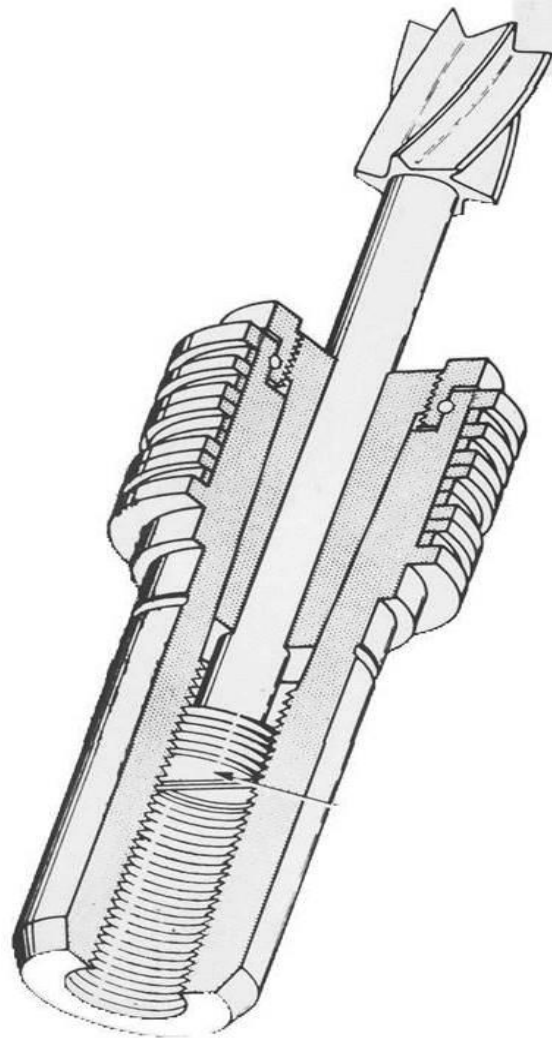
- -с кодированием номера инструмента;
- -с кодированием номера гнезда магазина;
- -без кодирования, но с расположением инструментов в последовательности



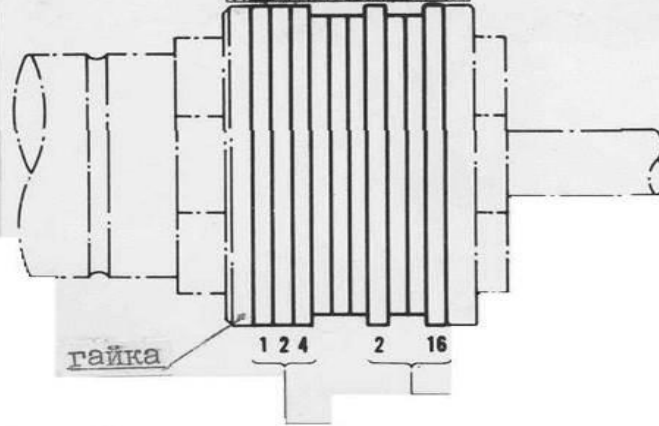
Размещение кодовых колец на инструментальных оправках

1 — корпус оправки; 2 — промежуточное кольцо;
3 — кодовое кольцо; 4 — штырь





No.	GROUP				TOOL				No.
	RING POSITION				RING POSITION				
	1	2	4	16	1	2	4	16	
1									1
2									2
3									3
4									4
5									5
6									6
7									7
8									8
9									9
10									10
11									11
12									12
13									13
14									14
15									15
16									16
17									17
18									18
19									19
20									20
21									21
22									22
23									23
24									24
25									25
26									26
27									27
28									28
29									29
30									30
31									31



гайка

1 2 4 2 16

*Схема кодирования гнезд магазина с помощью
ключа*

