

Цикловое и числовое программное управление станками

Что нам дает автоматизация

Замена человека автоматами на производстве

Миниатюризация техники, высвобождение производственных площадей.

Замена человека в опасных и вредных условиях деятельности.

Повышение безопасности условий труда.

Преобладающая схема общения: человек-автомат(человек-ЭВМ)

Повышение комфортности работы

Сокращение персонала, малолюдные и безлюдные технологии

Совершенствование дизайна и повышение культуры производства

**Совершенствование технологий и
эффективности производства**

**Экологизация и гуманизация
производства**

**Гибкость производства
(перенастраиваемость), универсальность**

Повышение надежности оборудования

**Уменьшение сроков и стоимости
подготовки производства**

**Оперативность, эффективность
управления**

**Повышение уровня профессиональных
знаний, умений персонала**

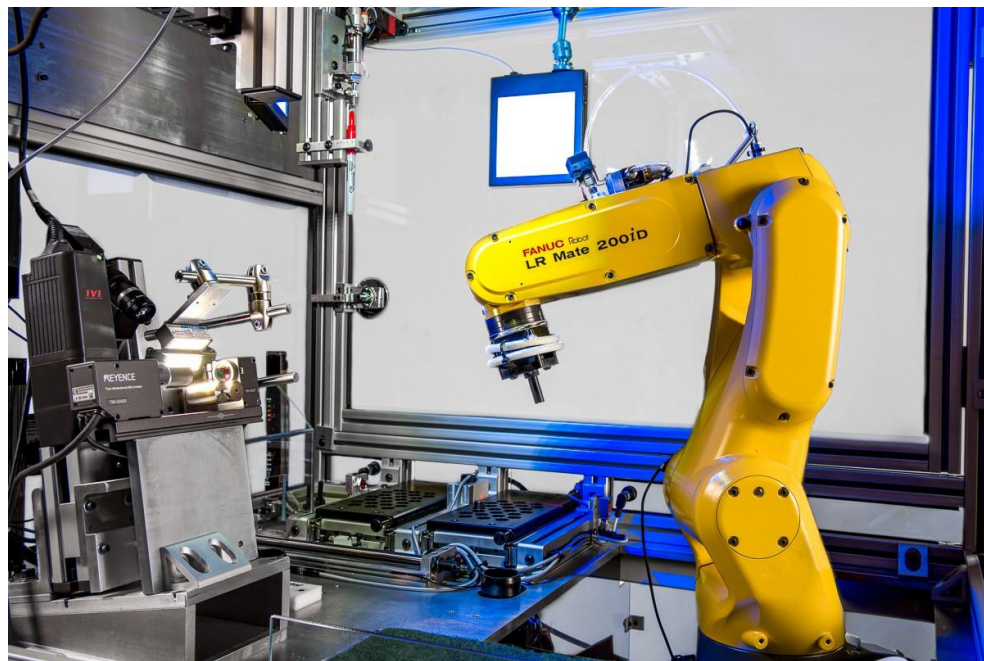
Совершенствование подготовки кадров

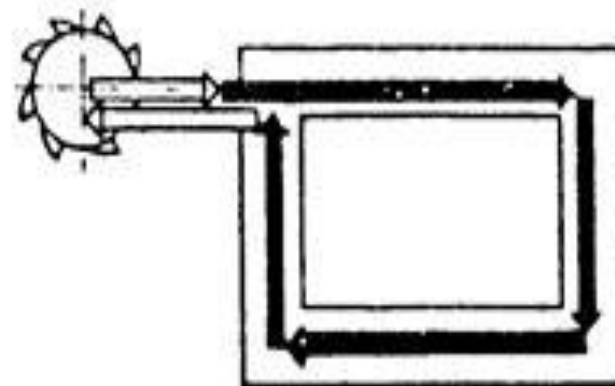
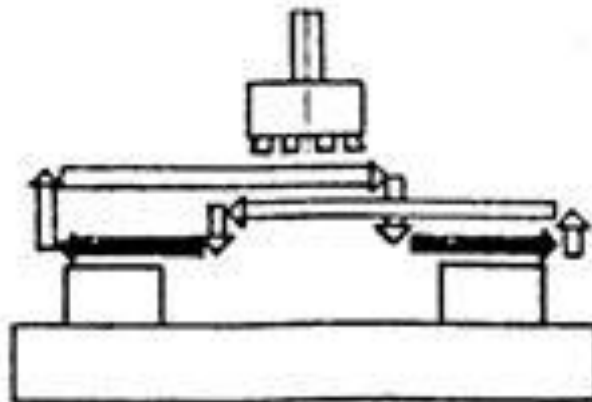
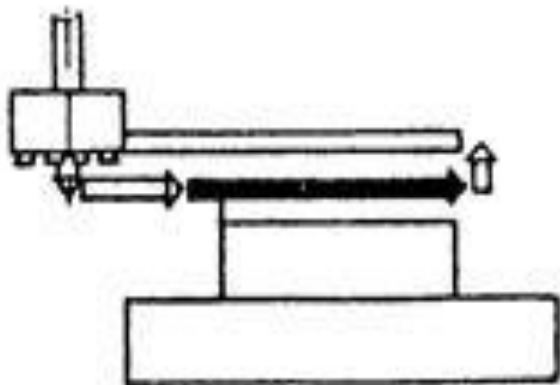
Назначение и область применения систем ЦПУ

Система циклового программного управления (ЦПУ) – это система ПУ, в которой полностью или частично программируются цикл работы станка, режимы обработки и смена инструмента, а величины перемещений рабочих органов задаются с помощью предварительно налаживаемых упоров.

Цикл работы станка – это совокупность всех движений, необходимых для обработки заготовок и выполняемых в определенной последовательности.

Этап цикла – это часть цикла, при отработке которой не происходит никаких изменений – включений или отключений, связанных с изменением работы оборудования.



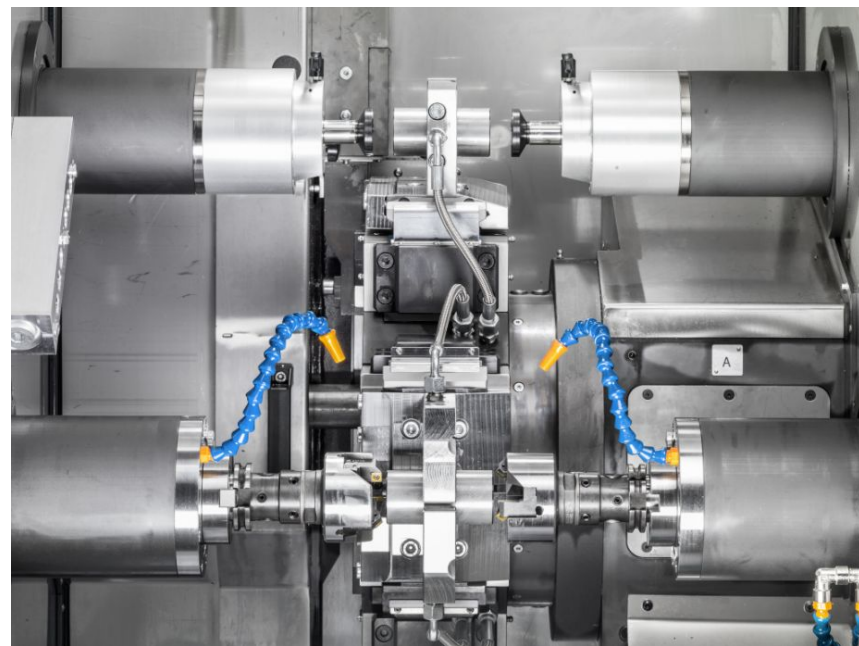


Циклы фрезерования:

а - одной детали; б - двух деталей;
в - 4-х плоскостей по контуру одной детали.

Системами ЦПУ оснащают

- токарно-револьверные,
- лоботокарные,
- токарно-копировальные,
- вертикально-фрезерные,
- копировально-фрезерные,
- вертикально-сверлильные,
- алмазно-расточные и другие типы станков.
- агрегатные станки в автоматических линиях для управления циклами работы с использованием ЭВМ,
- для диагностики и планирования работы линии,
- для управления промышленными роботами.



Плюсы и минусы применения ЦПУ



**Простота,
дешевизна,
надежность**

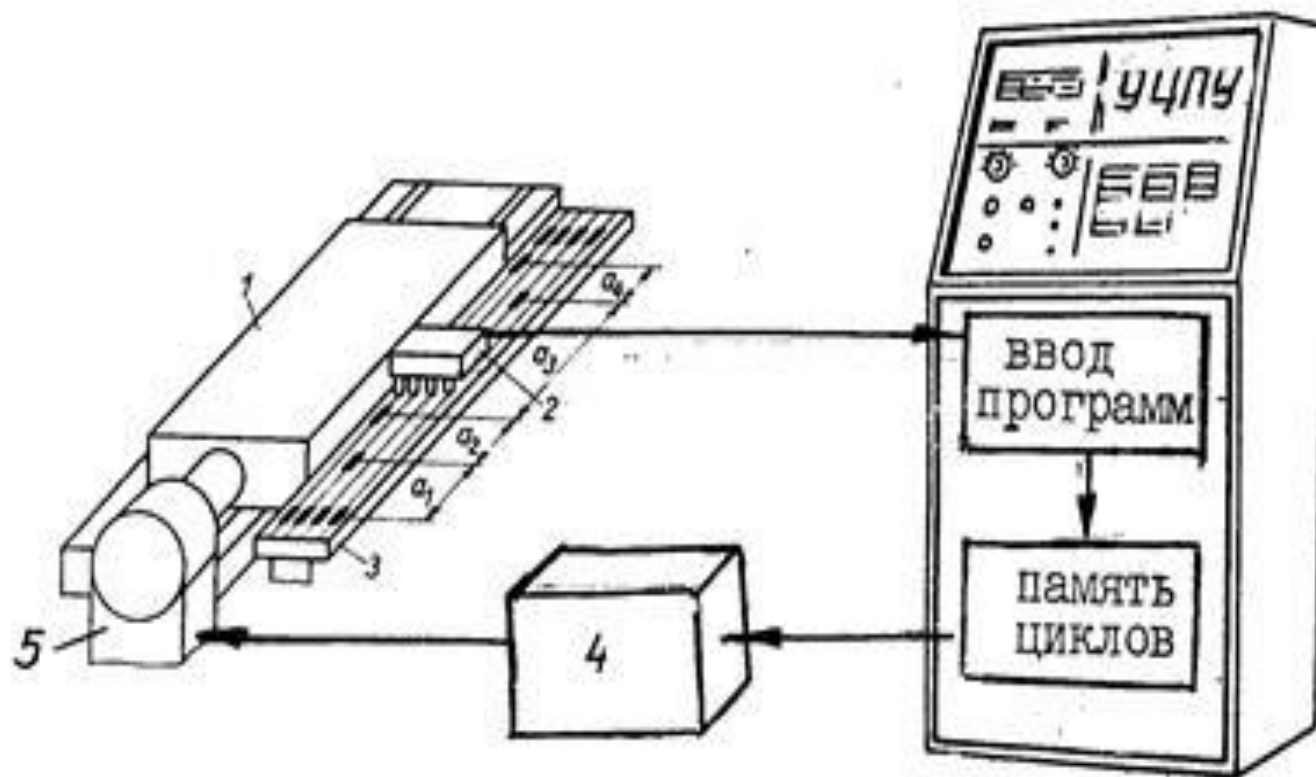
- не требуют квалифицированного обслуживающего персонала,

**Экономически
выгодно**

- среднесерийном и крупносерийном производстве, где сравнительно редко производят переналадку

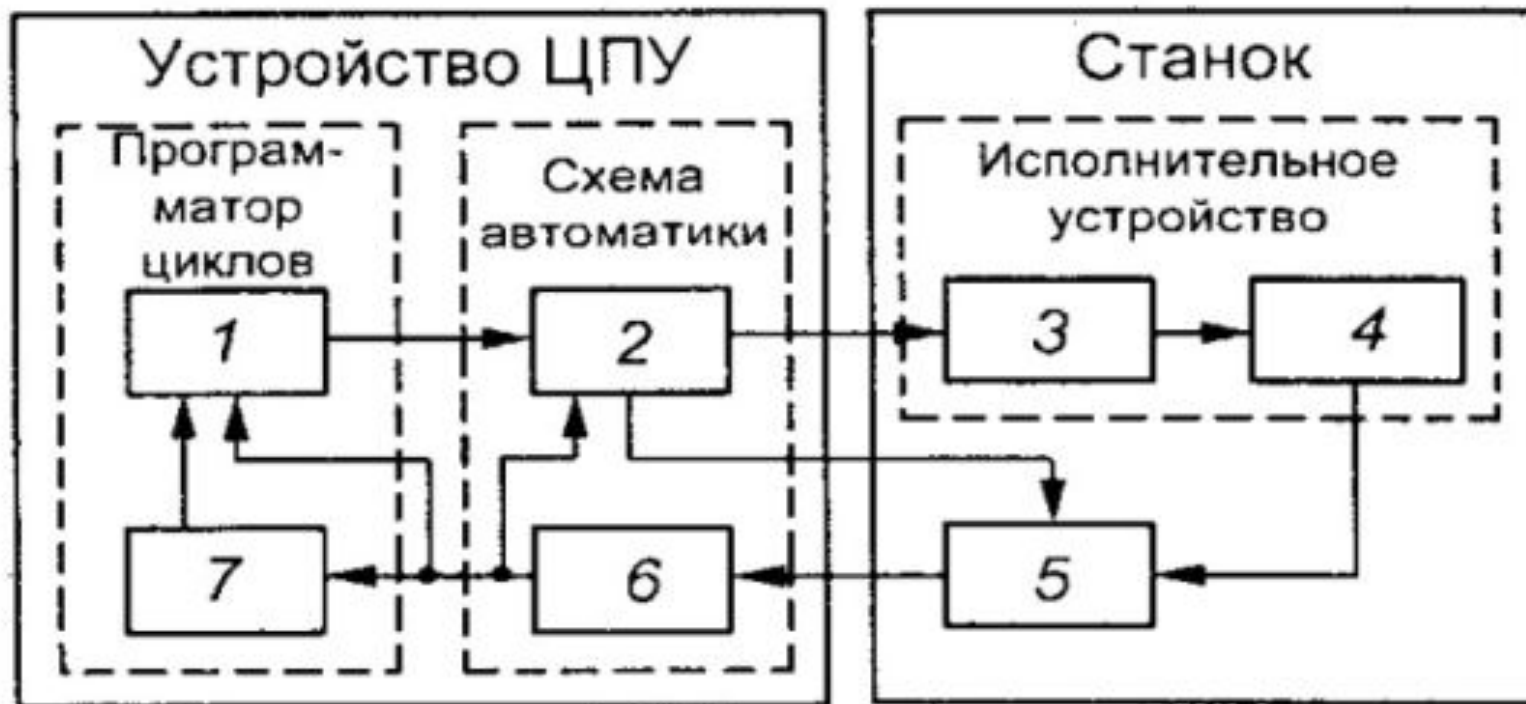
содержат только информацию о цикле и режимах обработки, величина перемещения рабочих органов задается настройкой упоров, воздействующих на путевые переключатели

Системы ЦПУ представляют собой комплекс устройств, в которых программируется цикл (последовательность) работы оборудования, и одновременно с помощью путевых переключателей устанавливается величина перемещения рабочих органов.



1 - стол станка; 2 - узел путевых переключателей; 3 - узел регулируемых упоров;
4 - блок силовой электротавтоматики; 5 - электродвигатель привода.

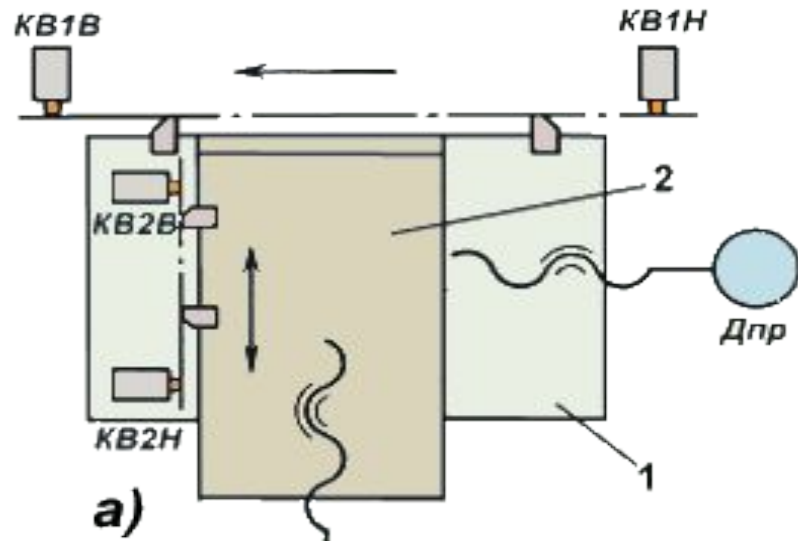
Функциональная схема системы ЦПУ



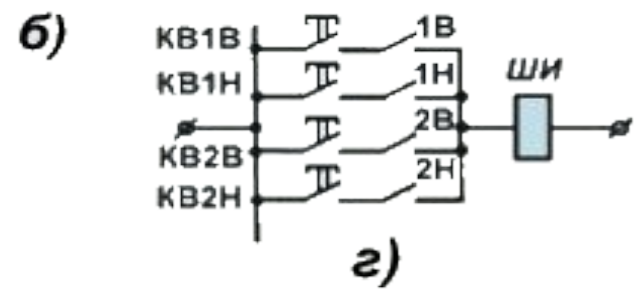
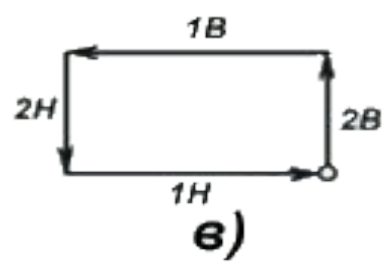
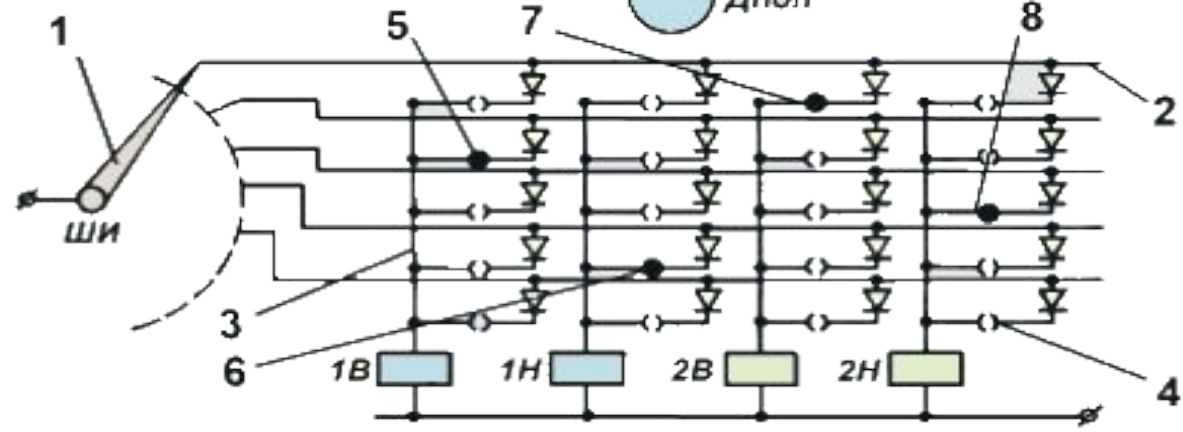
Программатор циклов: 1 - блок задания программы, 7 - блок поэтапного ввода программы

Схема автоматики: 2 - схема управления циклом работы станка, 6 - схемы преобразования сигналов контроля

Исполнительное устройство: 3 - исполнительные элементы (электрический, гидравлический или другие приводы рабочих органов станка, электромагниты, муфты и т. д.), 4 - рабочие органы станка (суппорты, револьверные головки, столы, насосы охлаждения и т. д.). 5 - датчик контроля окончания отработки



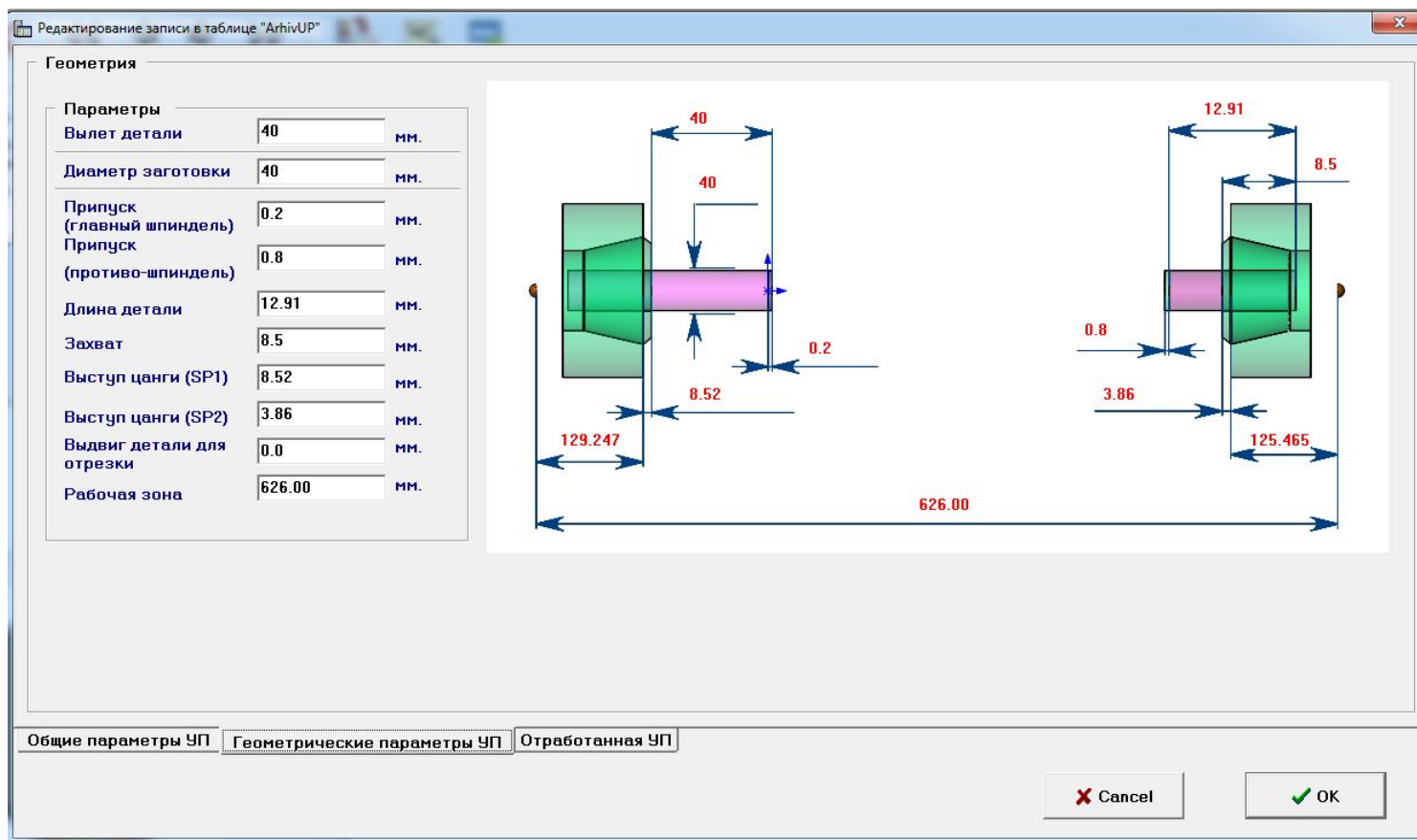
а – кинематическая схема, б – обрабатываемый цикл, в – штекерная панель



Программаторы циклов состоят из блока задания программы и блока поэтапного ввода программы.

Блок задания программы запоминает и вводит в систему полную программу, блок поэтапного ввода программы предназначен для последовательного считывания этапов программы и ввода их в систему для отработки.

Выпускают механические, электрические, пневмогидравлические и другие программаторы циклов.



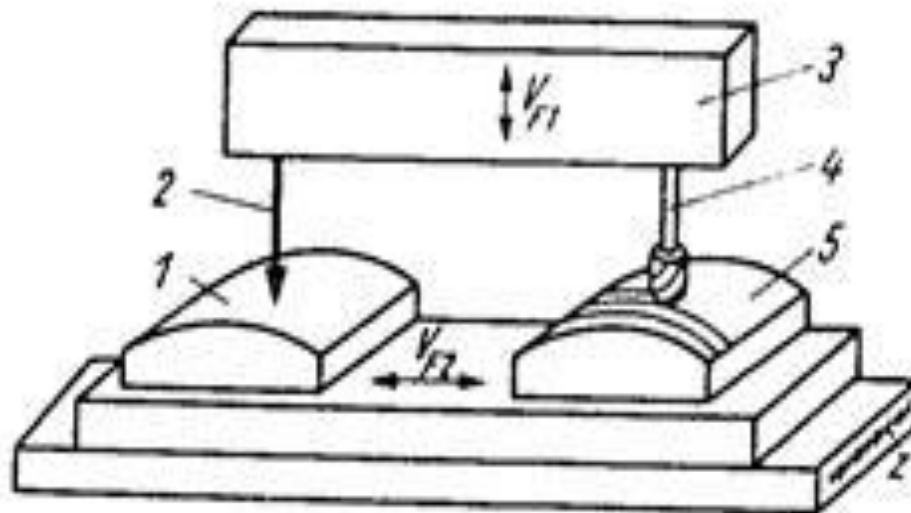
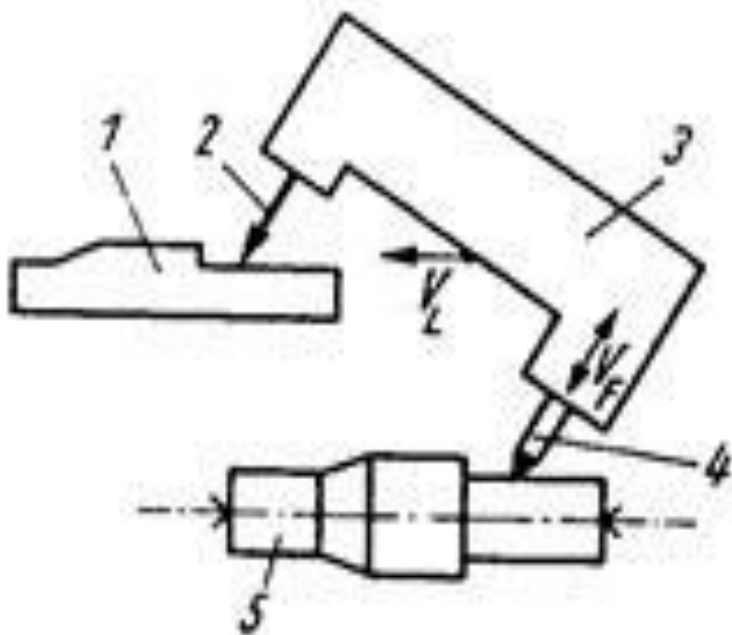
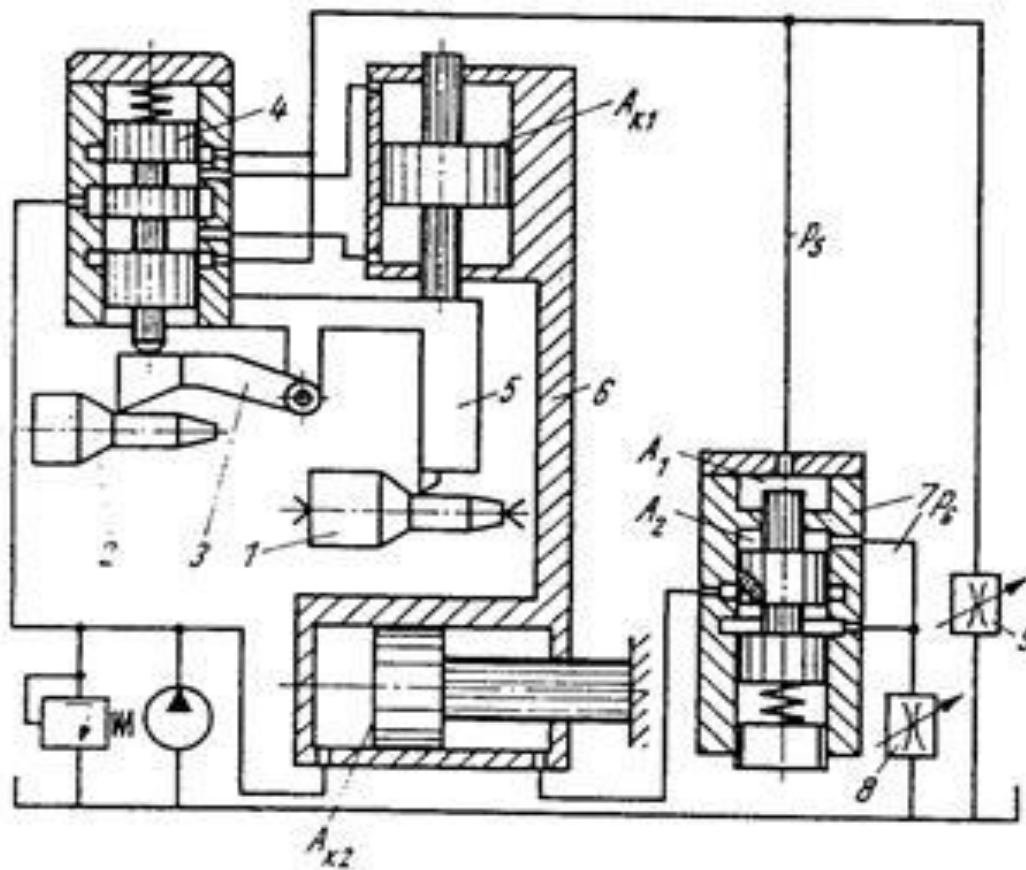


Схема обработки на копировальных станках:

а – токарных; б – фрезерных.

1 – копир; 2 – щуп; 3 – копировальное устройство; 4 – режущий инструмент;
5 – обрабатываемая заготовка.

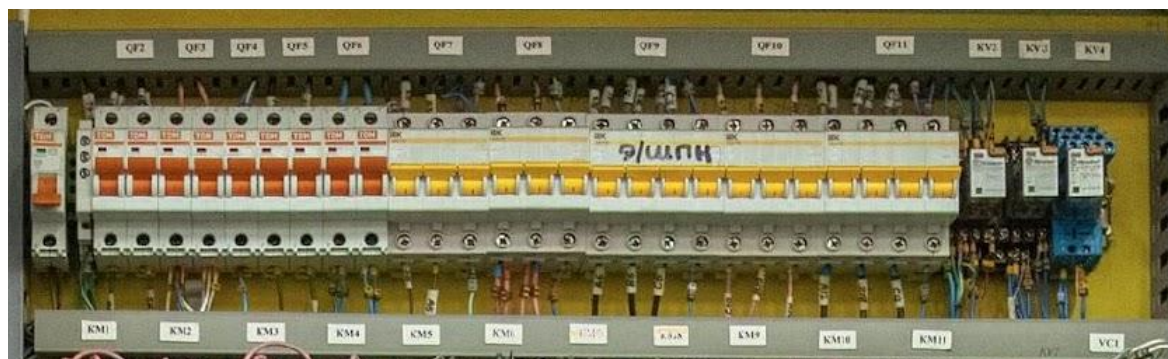
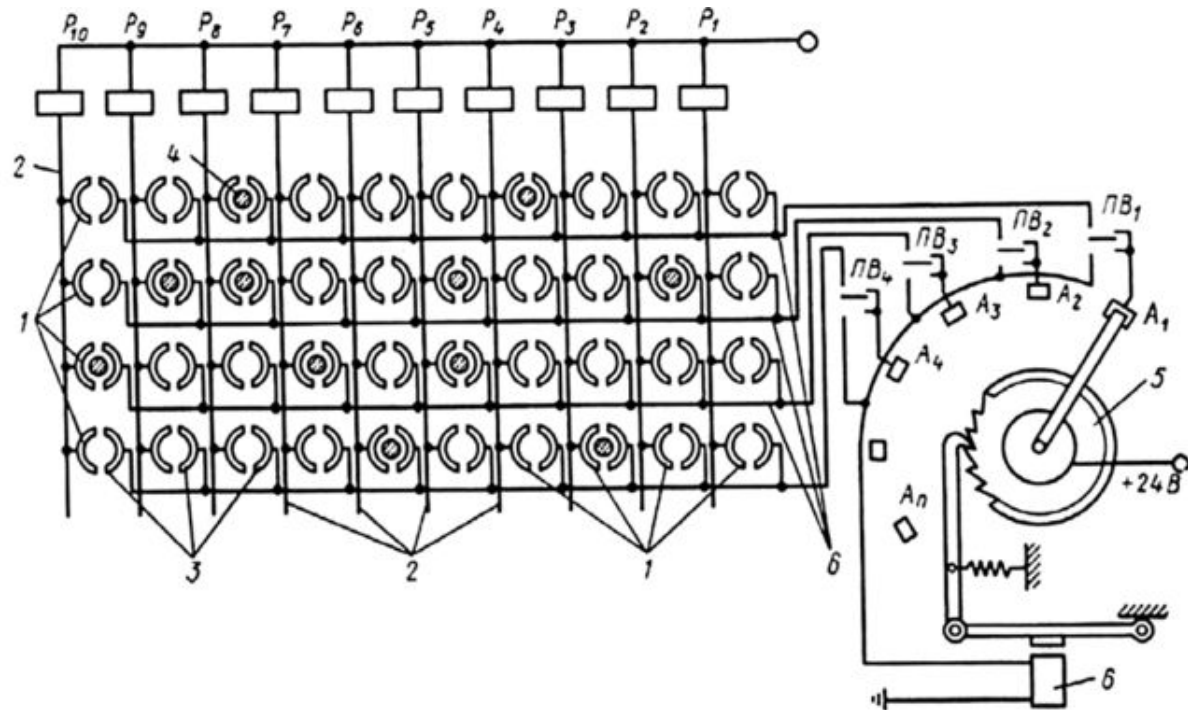


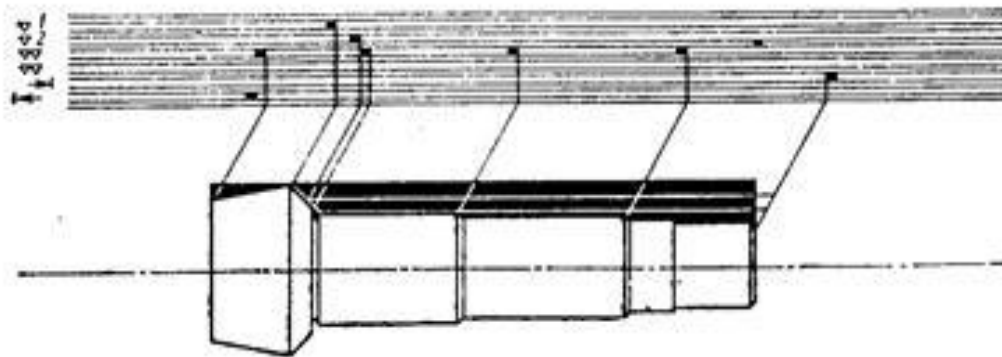
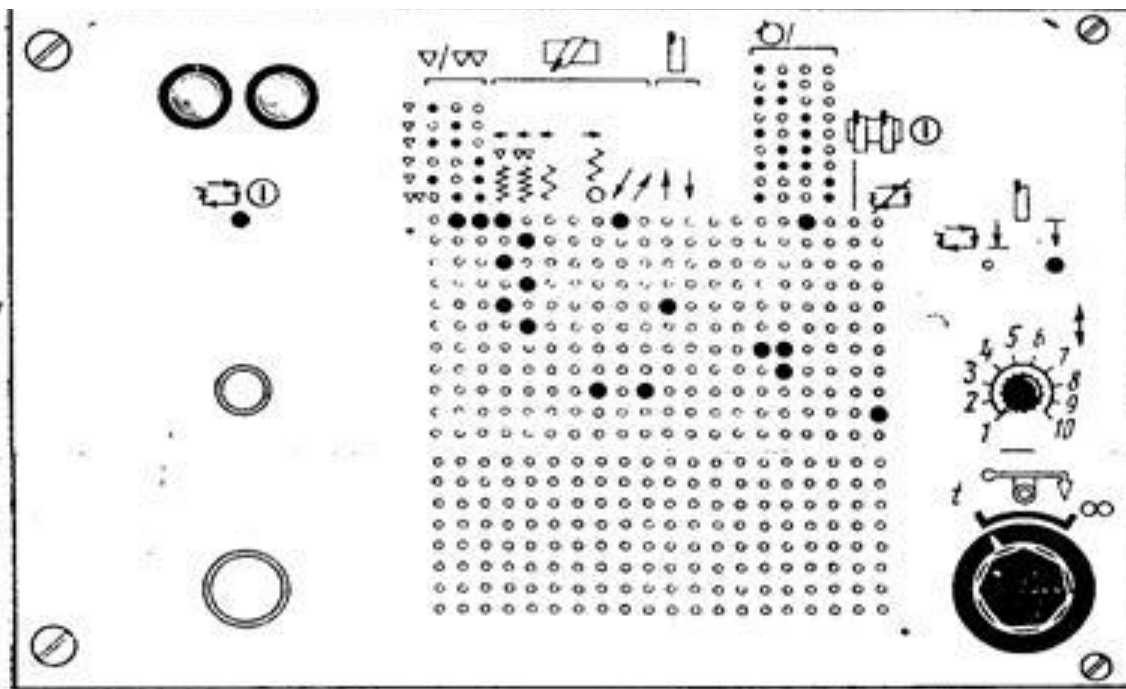
При продольном перемещении суппорта 5 с резцом, шуп 3 скользящий по профилю копира 2, управляет осевым перемещением золотника 4. Возникающие при этом изменения расхода масла, поступающего в полости поперечного гидроцилиндра, вызывают радиальные перемещения суппорта 5 и жестко связанного с ним корпуса золотника до тех пор, пока положение золотника 4 относительно корпуса не восстановится. В результате на обрабатываемой детали 1 резец воспроизводит заданную на копире форму.

Схема 2-х координатной гидроконтрольной системы токарного станка.

Штекерная панель

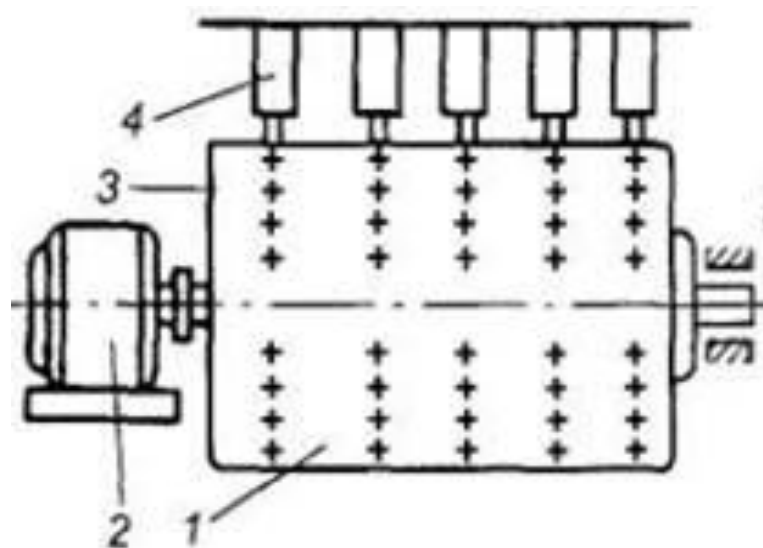
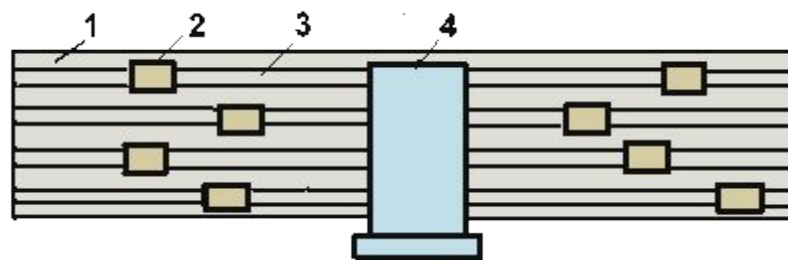
Программа на штекерной панели задается вручную быстро и достаточно просто, но станок в этот период простаивает. Кроме того, штекеры устанавливают непосредственно в цехе, поэтому возможны ошибки при их установке. Для безопасного и быстрого набора программ может быть использован накладной бумажный шаблон.



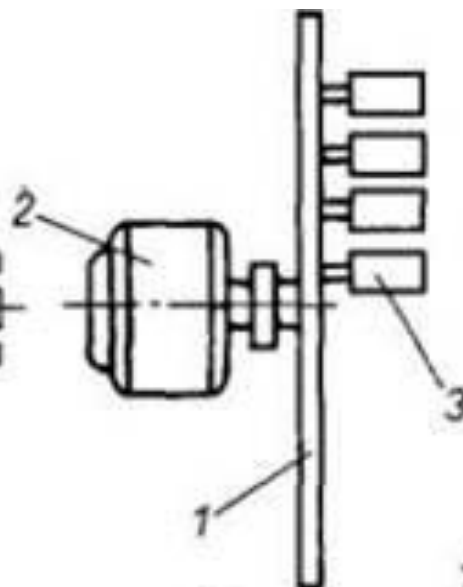


Задание программы циклового управления с помощью штекерной панели:
 а – схема штекерной панели;
 б – схема установки кулачков по длине вала в блоке задания перемещений.

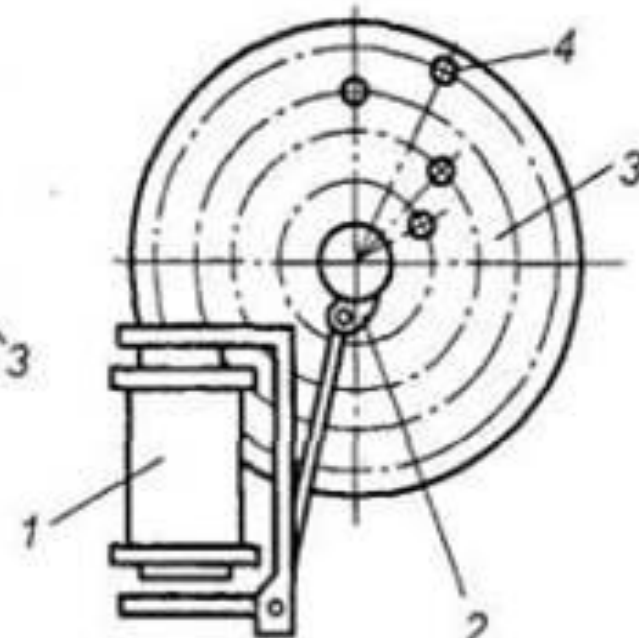
Кулачковые командоаппараты - это программаторы механического типа с кинематическим заданием программы.



а)

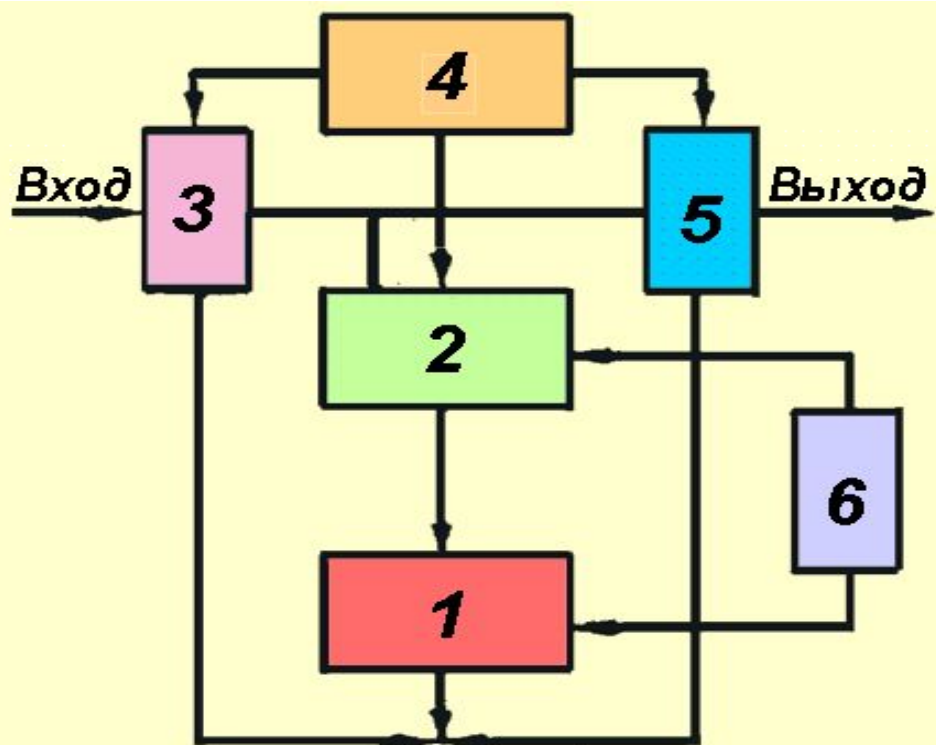


б)



в)

а - барабанного типа; б - дискового типа; в - со сменным перфорированным диском



Функциональная схема программируемого
командоадаптора:

1 – центральный процессор; 2 – постоянное
запоминающее устройство; 3 – входное
устройство; 4 – сканатор; 5 – выходное
устройство; 6 – программная панель

Программируемый контроллер – это управляющая логическая машина последовательного действия, созданная на базе вычислительной техники, релейной бесконтактной автоматики и циклового программного управления оборудованием.

Они надежны и долговечны, имеют небольшие габариты, обеспечивают возможность быстрого изменения программы, легко специализируются в зависимости от конкретной обработки.



Назначение и область применения систем ЧПУ

Числовое программное управление - (NC - Numerical Control) - это управление обработкой на станке по программе, заданной в цифровой кодированной форме. Данный способ управления станком, промышленным роботом или другим устройством представляет собой технологически гибкую разработку и задание управляющей программы в цифровой форме с использованием алфавитно-цифрового или унитарного кода. В станках с ЧПУ механические связи заменяют многокоординатным управлением электроприводами с заданием по программе законов движения каждого привода



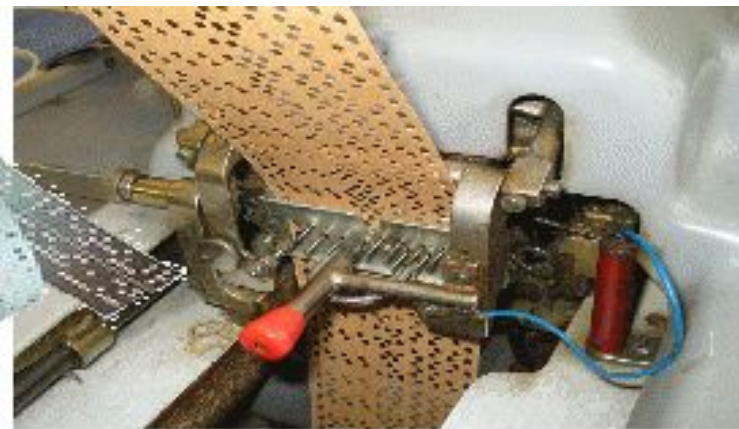
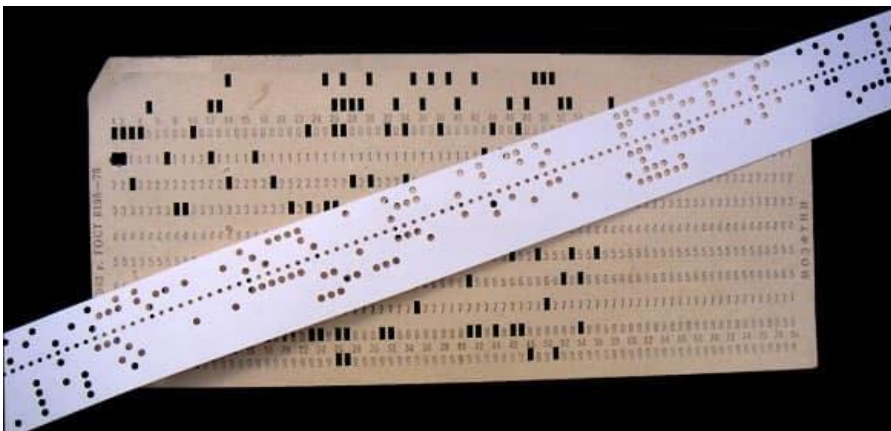
Система числового программного управления (СЧПУ) представляет совокупность функционально взаимосвязанных и взаимодействующих технических и программных средств, обеспечивающих числовое программное управление станком.

Управляющая программа (УП) – совокупность команд на языке программирования, соответствующая заданному алгоритму функционирования станка для обработки определенной заготовки.

Устройство числового программного управления (УЧПУ) - устройство, выдающее управляющие воздействия на исполнительные органы станка в соответствии с заданной управляющей программой и информацией о состоянии управляемого объекта.

Программоноситель – является носителем данных, на котором записана УП.

В качестве *программоносителя* применяют перфоленту, магнитную ленту, магнитный диск (дискету), а также другие специальные запоминающие устройства.



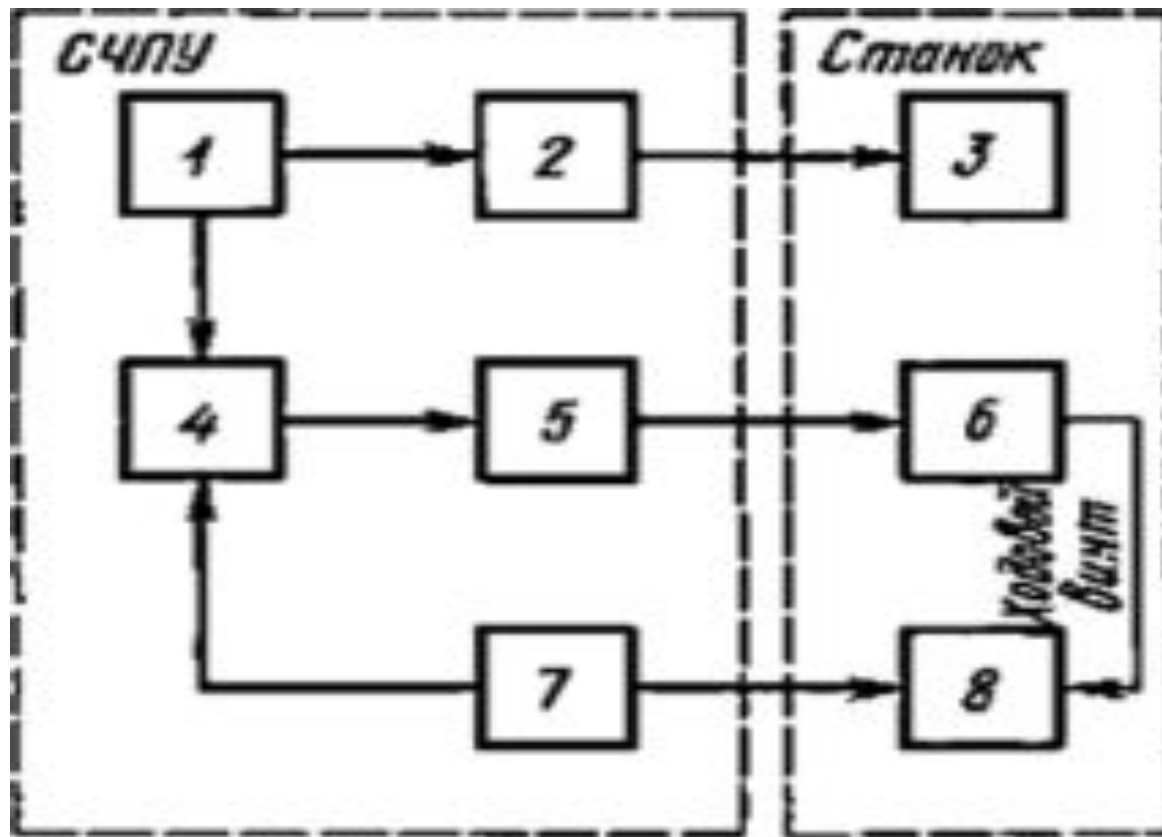
Плюсы и минусы применения ЧПУ

Универсальность,
высокая переналаживаемость

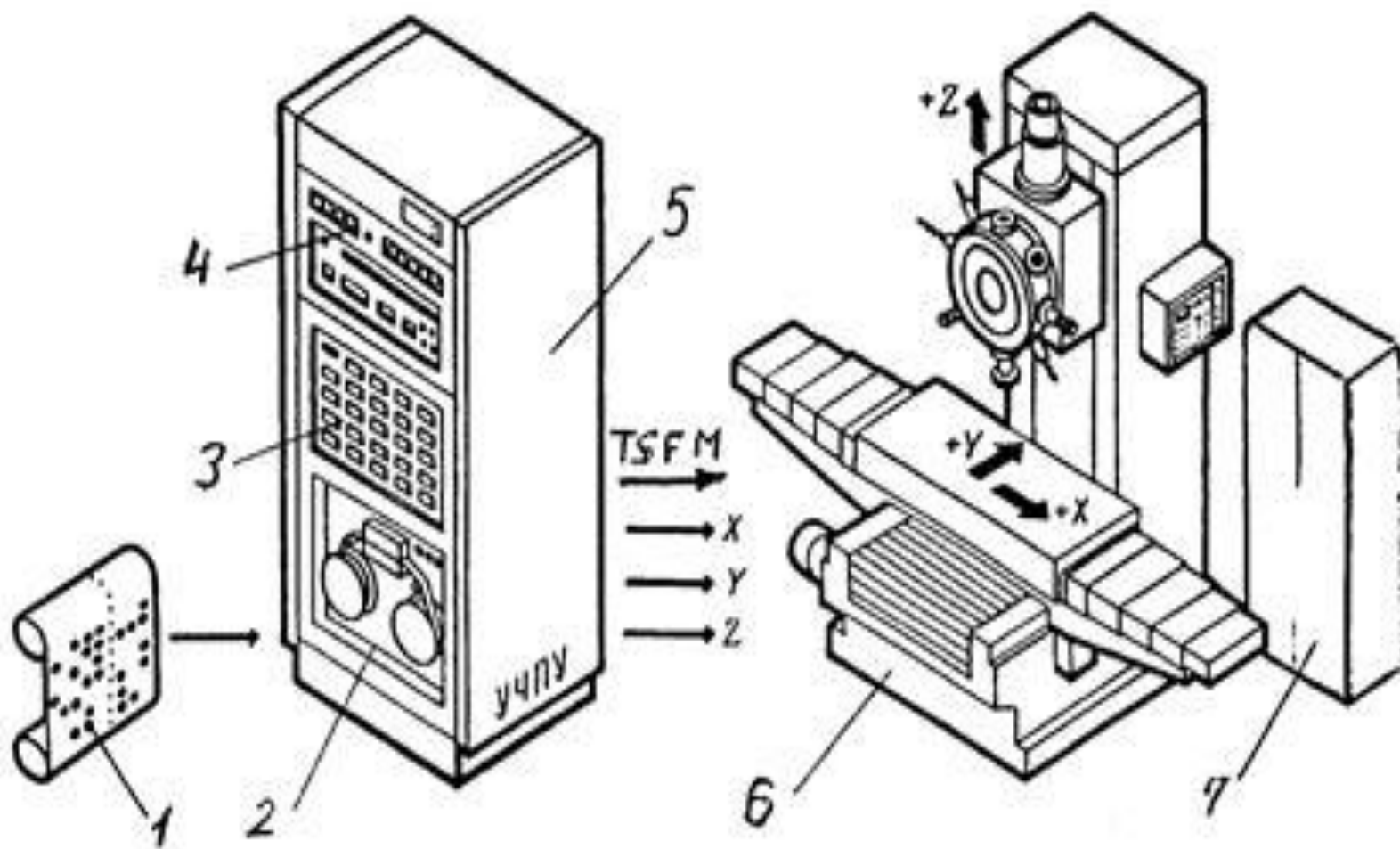
Стабильность качества,
сокращение сроков подготовки
производства



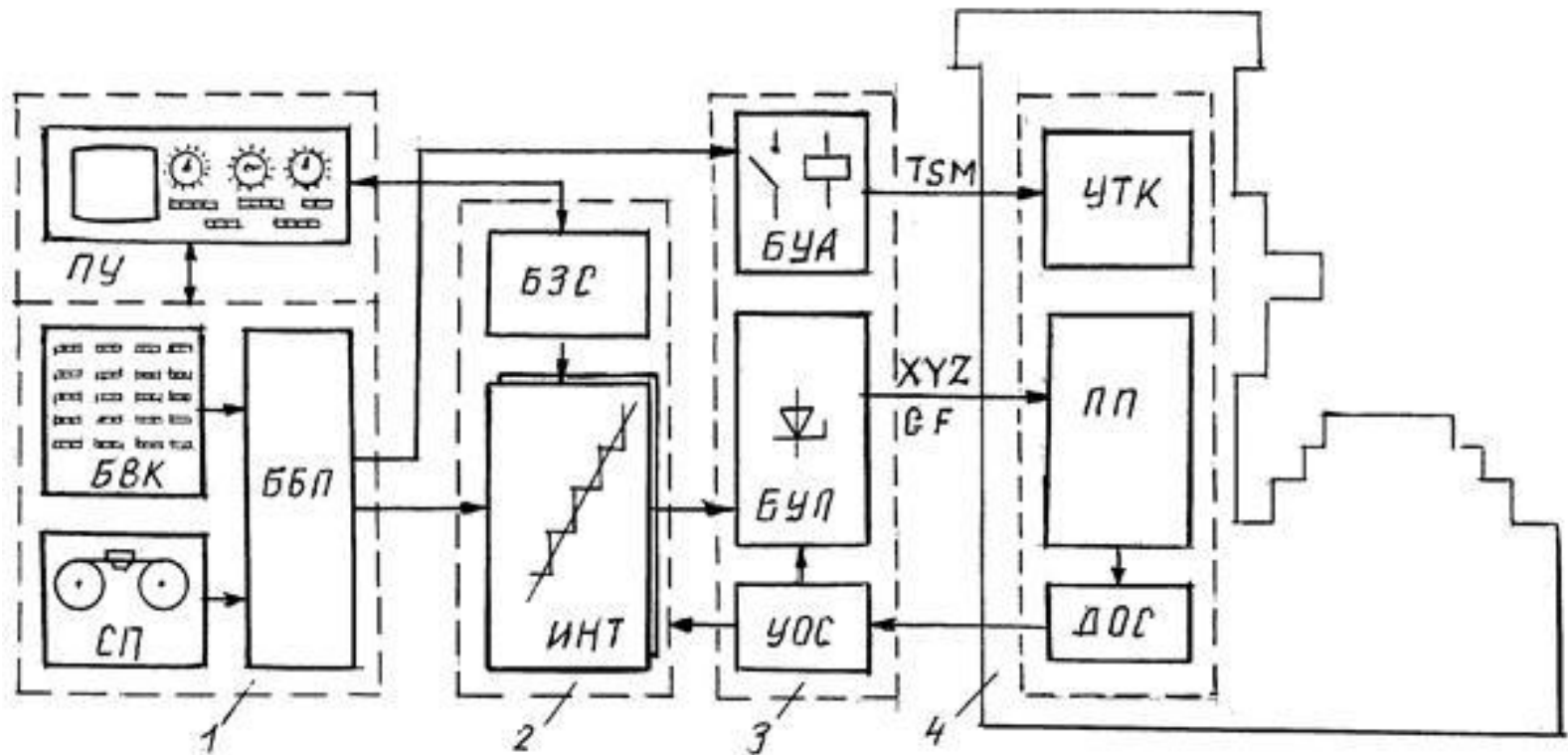
Обобщенная структурная схема СЧПУ



Устройство 1 ввода программы считывает программу, 2 – устройство технологических команд, 3 - исполнительные элементы, 4 - устройство обработки программы, 5 - устройство управления приводом, 6 - привод подачи, 7 - устройство обратной связи, 8 - датчик.



Функциональная схема станка с ЧПУ: 1 - перфолента ; 2 - считыватель перфолент; 3 - блок ввода коррекции; 4 - панель управления; 5 – стойка ЧПУ; 6 - станок; 7 – шкаф электроавтоматики.



Структурная схема системы ЧПУ станка:

1 – блоки ввода; 2 – блоки отработки; 3 – блоки вывода; 4 – станок с исполнительными устройствами.

ПУ – панель управления; СП – считыватель перфолент; БВК – блок ввода коррекции; ББП – блок буферной памяти; БЗС – блок задания скорости; ИНТ – интерполяторы; БУП – блок управления приводом; БУА - блок управления электроавтоматикой; ПП - привод подач; УТК – устройства технологических команд; ДОС – датчики обратной связи; УОС - устройство обратной связи; X,Y,Z,G,F – команды перемещений; T, M, S – технологические команды.