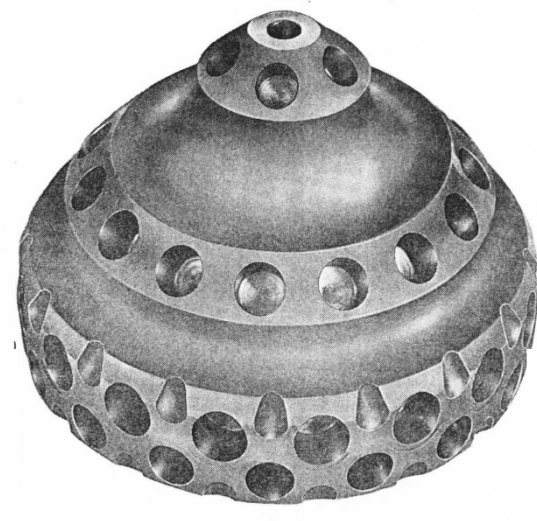
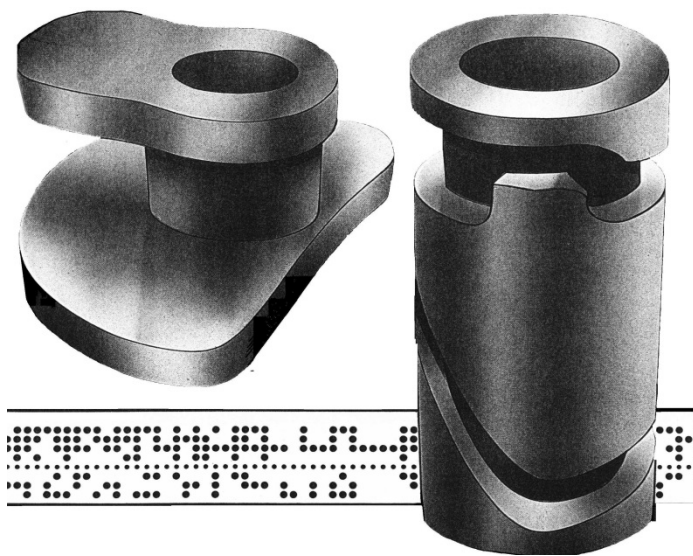
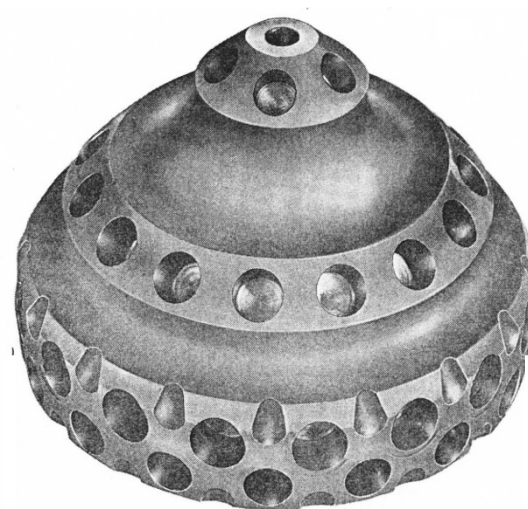
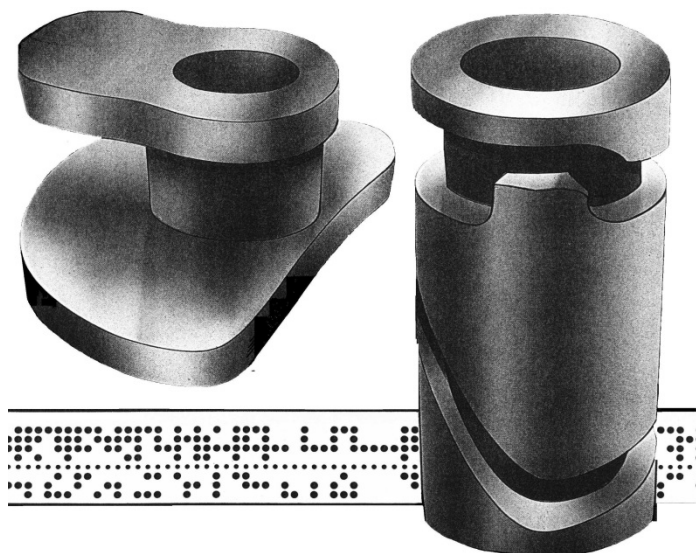


МЕТАЛОРЕЖЕЩИ МАШИНИ С МИКРОПРОЦЕССОРНО СНС УПРАВЛЕНИЕ (ММ с ЦПУ)



Област на приложение

- обработване на **уникални по сложност детайли** в единичното и дребносерийно производства
- обработване на детайли с **високи изисквания за точност IT6...IT8** в условията на дребносерийно и серийно производство;



ГРУПОВИ МЕТОДИ ЗА ОБРАБОТВАНЕ

**ММ с ЦПУ дават възможност за по-
бързо и лесно обработване на
широка номенклатура от
детайли, налагащи честа смяна
на заготовки, инструменти,
режими на рязане и
пренастройване на машините в
условията на серийното
производство.**

Основни предимства на ММ с ЦПУ

- повишаване на **производителността**, поради намалване на спомагателното време и създаване на условия за многомашнно обслужване;
- повишаване **точността** на обработване в резултат на точността на позициониране на работните органи на ММ с ЦПУ;
- възможност за работа при постоянна производителност, която не зависи от субектовни фактори;
- възможност за **цялостно обработване на детайли** със сложни за обработване повърхнини;
- възможност за включване на машините в автоматизирани комплекси с различна степен на гъвкавост и автоматизация и създаване на реални предпоставки за автоматизация на производството;
- намаляване на разходите за технологична екипировка и съкращаване на средствата за контролни и измервателни дейности;

Недостатъци

Ограничаване на широкото внедряване
на ММ с ЦПУ, което се дължи на

**високи разходи за капитални
вложения,**

допълнителни **разходи за
програмиране** и

повишени **експлоатационни разходи** за
ремонт и поддържане на електронните
устройства.

Технологична подготовка на производството (ТПП)

НОВИ МОМЕНТИ при обработване върху ММ с ЦПУ

1

- Използване на координатни системи;
РАБОТНА ЗОНА НА МАШИНАТА
- Теория на базирането

2

- Разработване на (УП) – ръчно (ISO код) и генериране (G kod) в САМ среда
- Програмиране на системата за ЦПУ

3

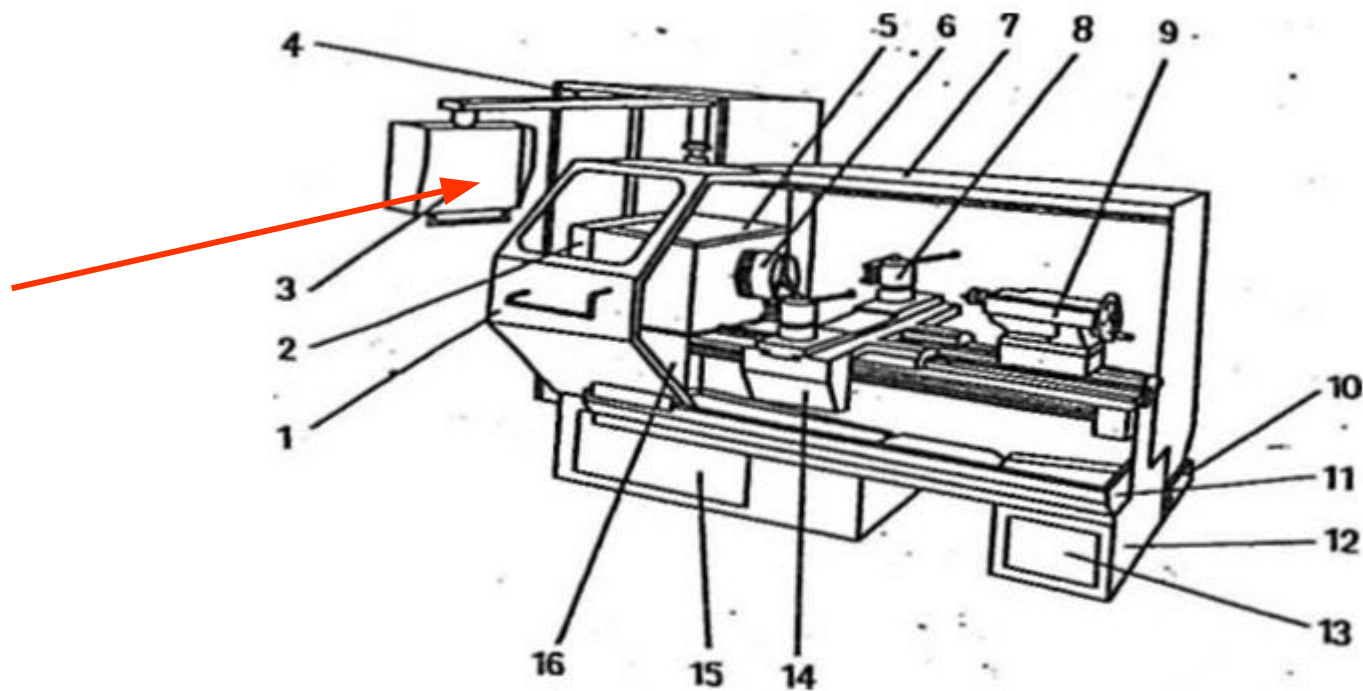
- Технологични методи
- Индивидуални и групови технологични процеси

Управляваща програма за ММ с ЦПУ

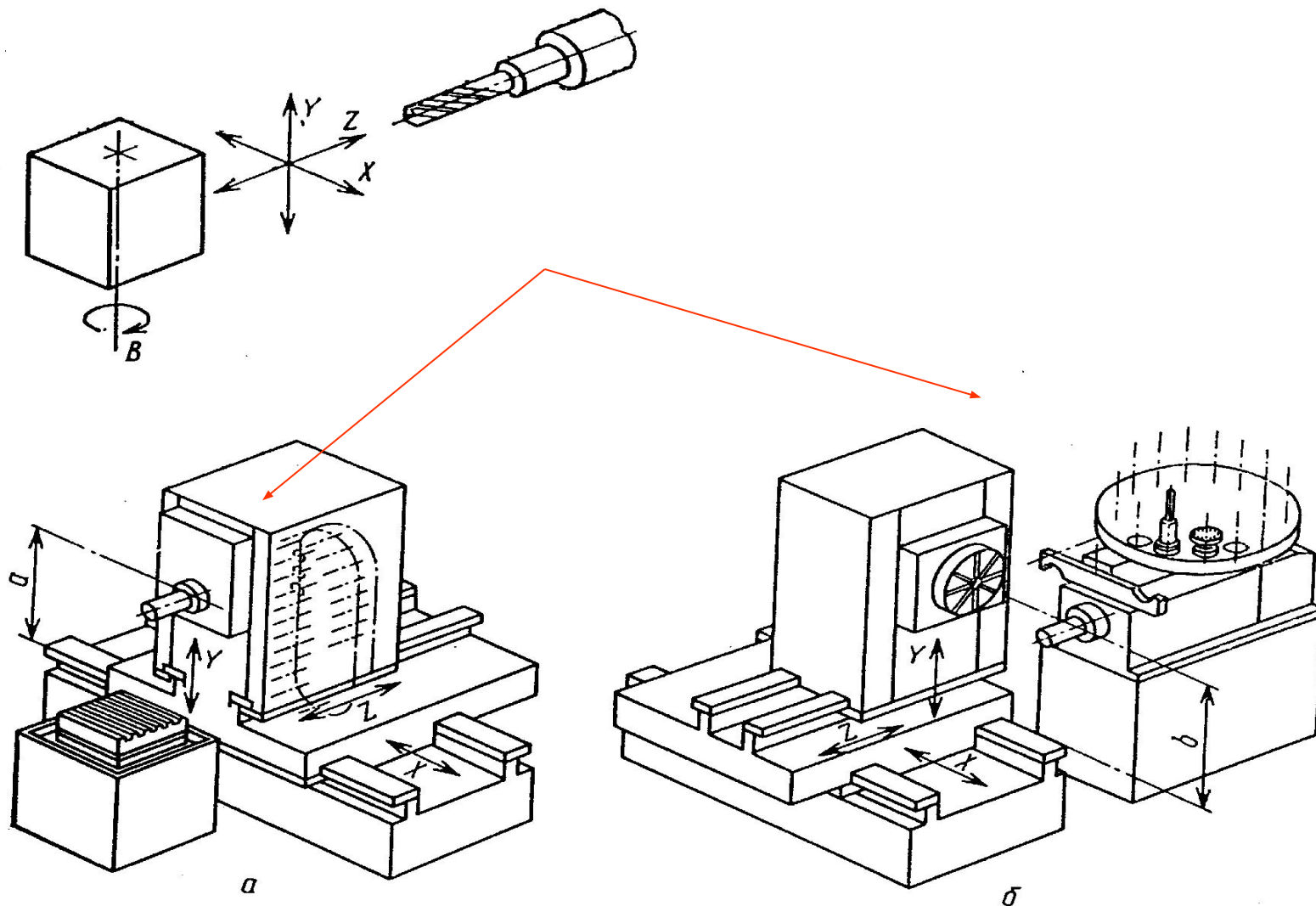
Управляващата програма
представява **кодирана
цифрова информация**,
подредена в последователност,
съответстваща на
последователността на
обработване на повърхнините на
детайла.

ММ с ЦПУ

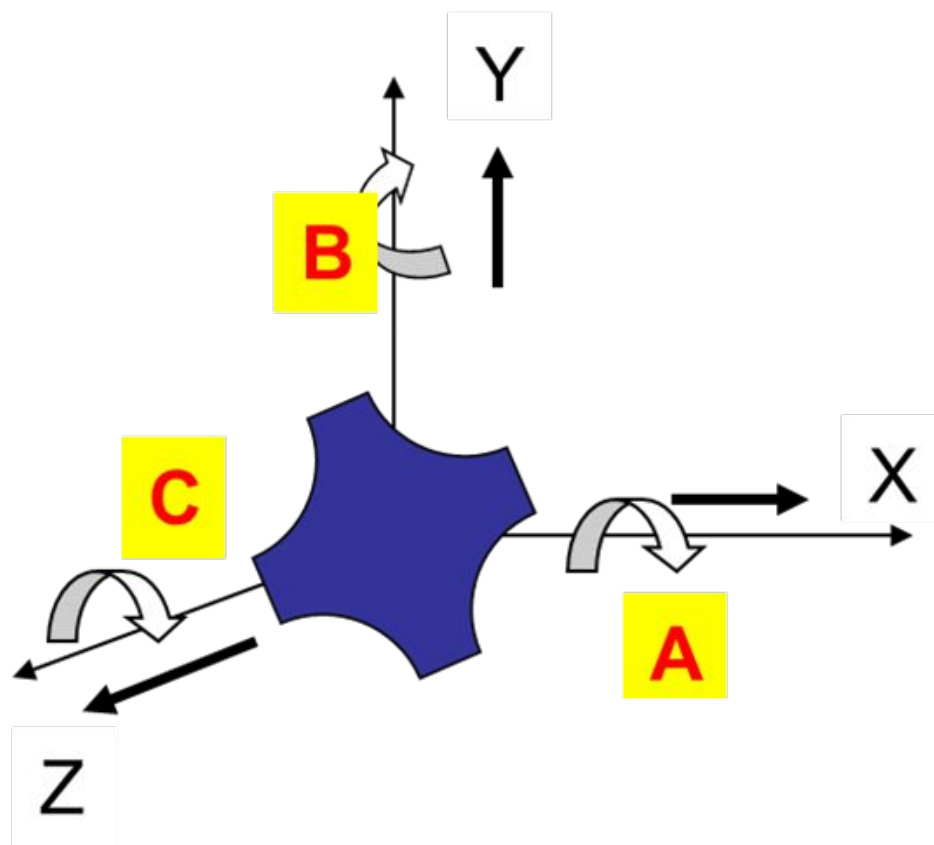
(от типа на стругове)



ММ с ЦПУ (от типа на фрези)



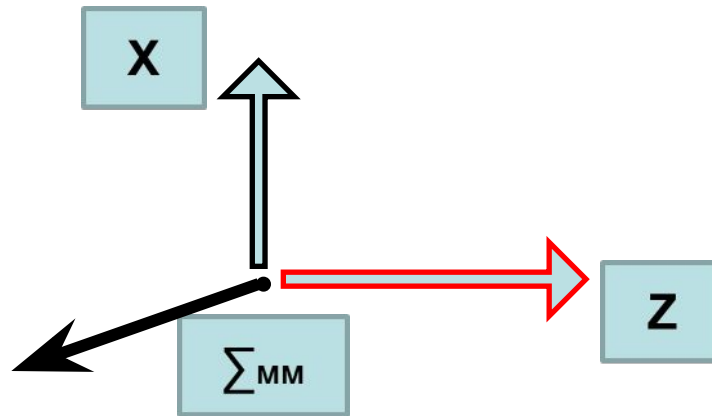
ТЕОРИЯ НА БАЗИРАНЕТО



Стругови ММ с ЦПУ

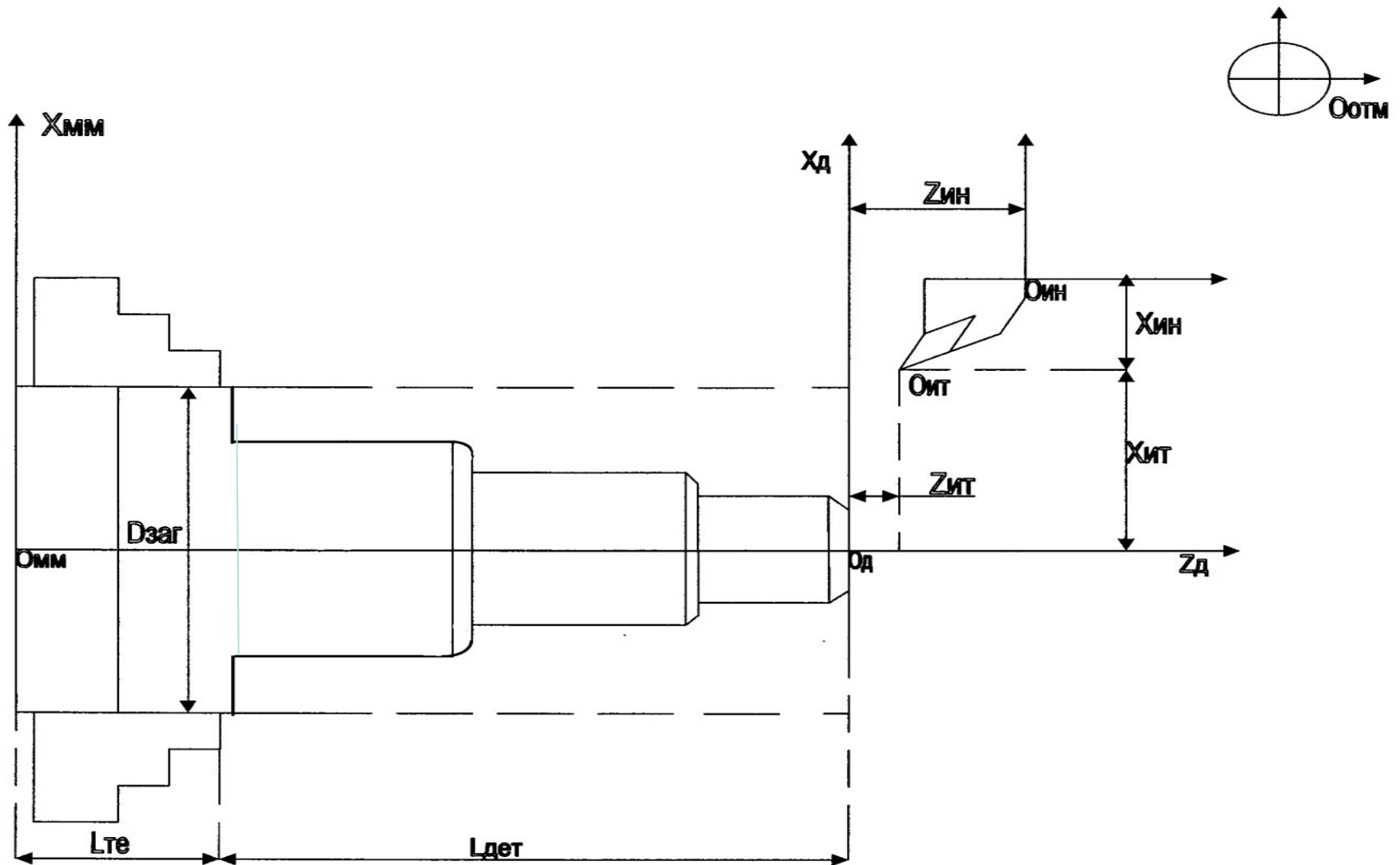
- **С 2 управляеми оси** и кинематична схема на рязане аналогична на тази при универсални стругове
- **С 3 управляеми оси** и кинематична схема на рязане различна от тази при универсални стругове

Координатни системи при стругови ММ с ЦПУ



- Координатна система на машината **Σ_{ММ}**
- Координатната система на детайла **Σ_д**
- Координатната система на инструмента **Σ_р**

РАБОТНА ЗОНА НА ММ С ЦПУ



Работна зона на ММ с ЦПУ

Струговите ММ с ЦПУ с **2** или **3**
управлявани оси имат
цилиндрично работно
пространство

с обща дължина и радиус, които
се дават в паспорта на
съответната машина

РАЗМЕРНИ ВРЪЗКИ !!!!!

Между трите координатни системи
 $(\Sigma_{MM}, \Sigma_{PI}, \Sigma_D)$,
в рамките на работната зона на ММ с
ЦПУ съществуват
строги
размерни връзки

Програмиране и елементи на управляващата програма

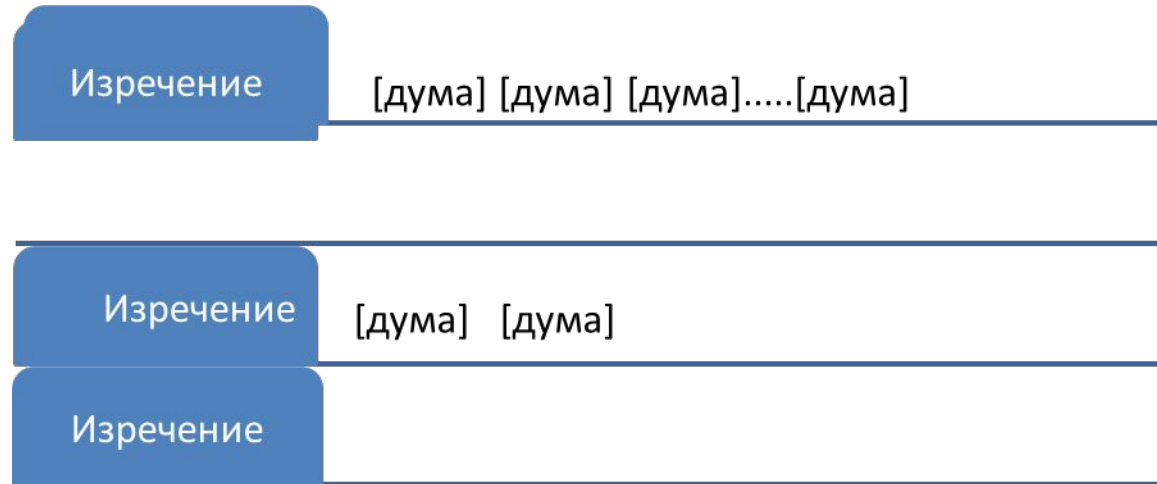
Управляващата програма (УП)

за ММ с ЦПУ представлява

кодиран запис

**на последователността на
движенията и действията на
изпълнителните органи на машината
при обработване на детайлите.**

Структура на УП за ММ с ЦПУ



Изречения в управляващите програми

- Изречението представлява съвкупност от команди, чието изпълнение е логически и хронологично свързано
- **Изречението** е съвкупност от **думи**, съставени от 2 части – от адресна и числова част (**или от команда и число**).

Пример: X 55.3 или G 81 са думи с **адресна част**, съответно **X** и **G** (команди, използвани при програмиране) и **числова част**, съответно 55.3 и 81.

Структура на УП за ММ с ЦПУ

НАЧАЛО (ГЛАВА) на УП

- „Отиване“ в ОТМ
- Бързо преместване до т.нар. „изходна точка“
- Определяне на т.нар. „координатно начало“

СЪЩИНСКА ЧАСТ на УП

- Смяна на инструмент; режим на рязане;
- Набор от координатни премествания (линейна интерполация на бърз или с работен ход; кръгови интерполации с работно подаване; цикли)
- Връзки с подпрограми и макропрограми

КРАЙ на УП

- M30

ПРОГРАМИРАНЕ; КОМАНДИ (КОДОВЕ)



Подготвителни команди (или G кодове)

- - служат за **подготвяне на системата за ЦПУ** за вида и начина на осъществяване на преместванията от изпълнителните органи на машината.
- **G00** -Преместване на бърз ход за позициониране на инструмента
- **G01** - Преместване на инструмента с работно подаване и сваляне на стружка (линейна интерполация)
- **G02, G03** - кръгова интерполация Преместване на инструмента с работно подаване по посока на часовниковата стрелка G02 или обратна на нея G03 и сваляне на стружка
- **G76, G83...и др.** команди за типови цикли

Команди за движение

- определят **преместването на изпълнителните органи** спрямо координатната система на машината или на детайла и представляват адресната част на думите **X ...,Y.....,Z...,U.....,W....., I....., K....., R.....** и др.

Пример: Дума X50 с адрес **X**, определя преместване по ос **X** на 50 mm спрямо началото на координатната система (т.е. напречното преместване при струговане).

- При струговане с т.нар. **диаметрално програмиране** числовата стойност "50" изразява удвоената стойност на крайната точка на движението на инструмента (т.е. диаметралния размер).

Команди за задаване на технологична информация

адреси ***T, S, F*** и др.

- ***T*** смяната на инструментите
- ***S*** честоти на въртене на вретеното,
- ***F*** работно подаване

Спомагателни (помощни) команди

Задаване на различни функции на машината:

Адреси : **M, N, P, L**

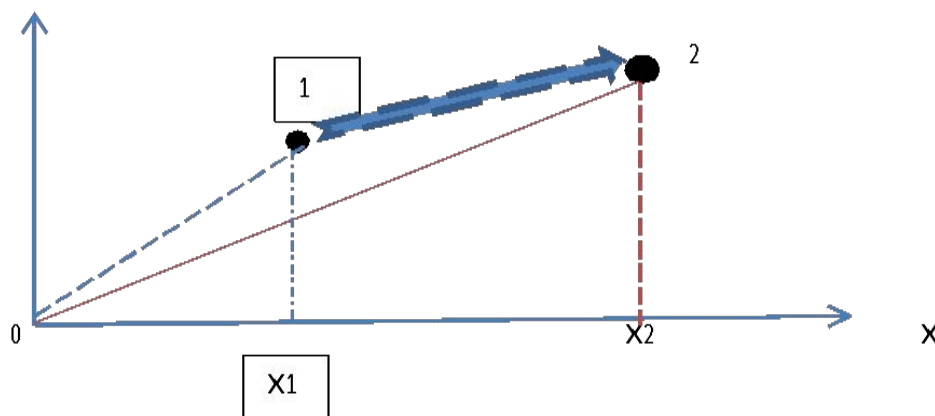
- за спиране или пускане на охлаждане,
- за спиране на програмен цикъл,
- за край на програмата (**M30 или M02**)
- за въртене на вретеното в определена посока;
- за извикване или край на подпрограми и макропрограми
- за повторения на подпрограми и др.

Видове програмиране

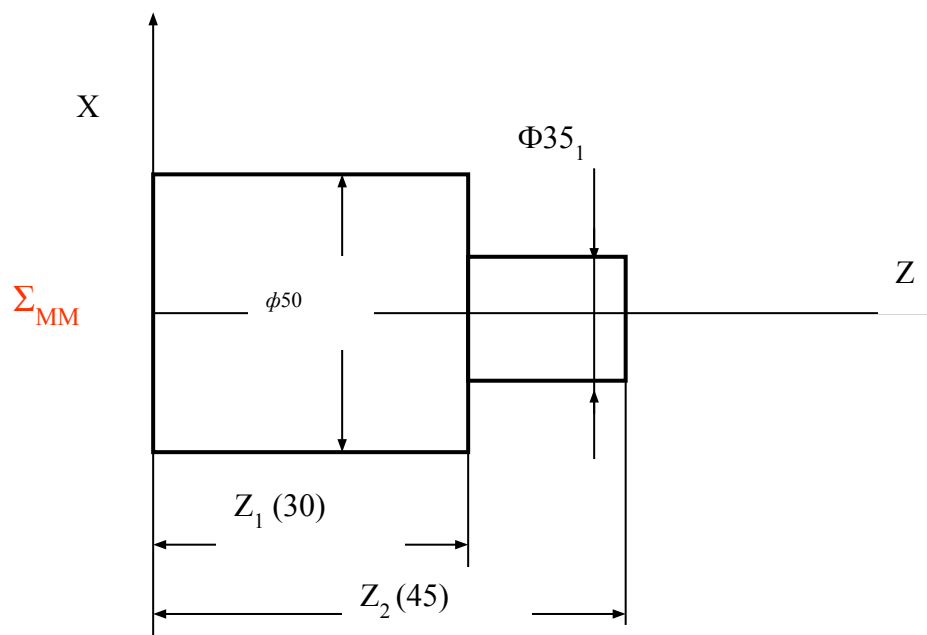


Абсолютно програмиране

задават се координатите на крайната точка по осите X, Y, Z спрямо началото на координатна система.



Абсолютно програмиране



Абсолютно и относително програмиране

Абсолютно програмиране:

- G00 X35 Z47
- G01 Z 30
- G00 X50 Z 47

Относително програмиране:

- G00 X 35 Z47
- G01 W- 17
- G00 U65 Z 47
-

Проектиране на стругова операция върху ММ с ЦПУ

- **Разработване на технологична схема в работната зона на ММ**
- ***Избор на начина и средствата за установяване***
- ***Определяне на последователността на обработване***
- ***Избор на режещи инструменти и режими на рязане***

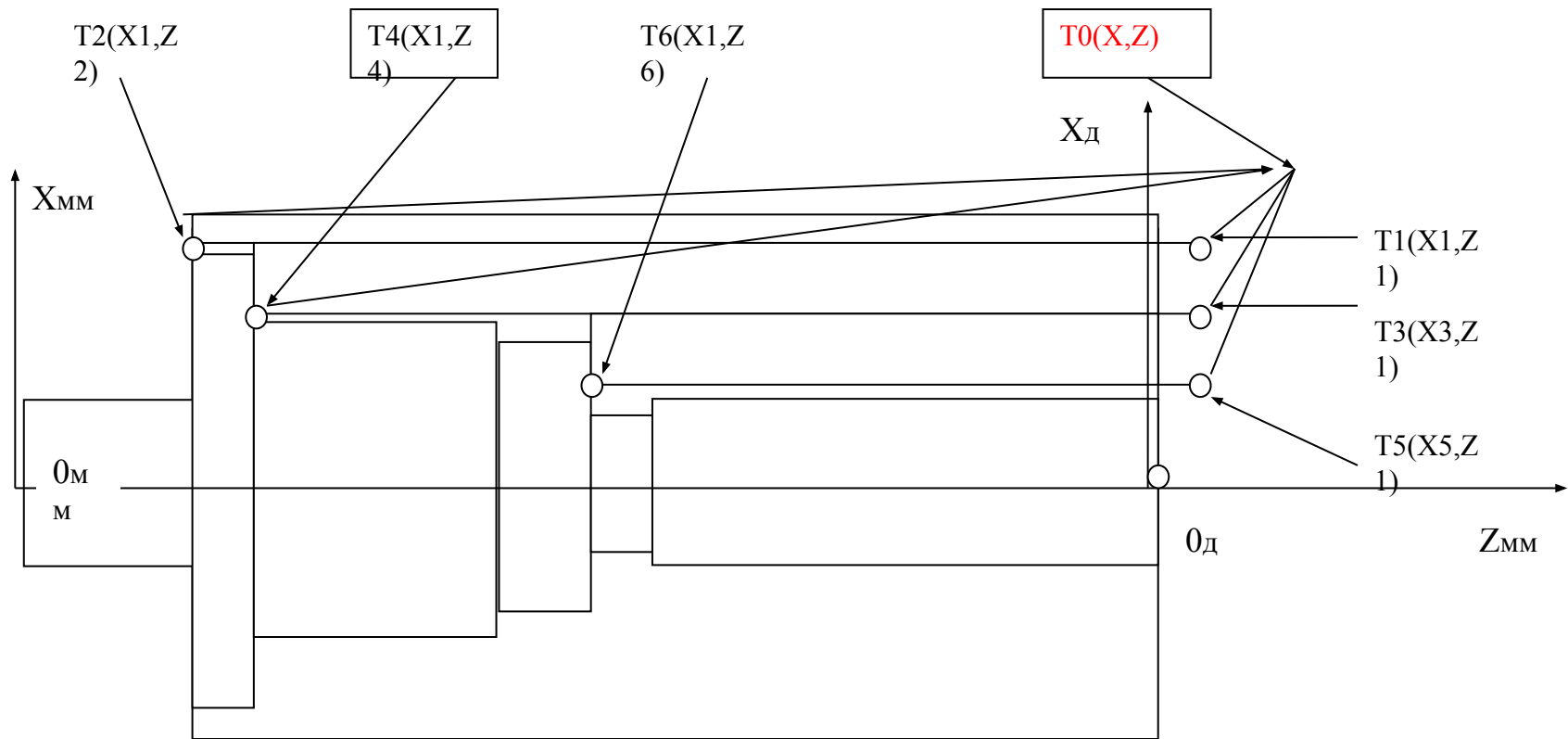
МЕТОДИЧНИ УКАЗАНИЯ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА УПРАВЛЯВАЩА ПРОГРАМА

1. Определяне на координатните системи (КС) на машината, на детайла и на инструмента
2. Съставя се технологичната схема като се означават: изходната заготовка , повърхнините, които се обработват с техните размери и технически изисквания, схемата на базиране, координатна система на машината, на детайла и на инструмента
3. Определяне координатните на изходната точка (ИТ) и координатното начало

Примерно определяне:

ТЕХНОЛОГИЧНА СХЕМА

(обяснения в примера)!!!!



Снемане на прибавките

