

Модуль 2. Технологические возможности и устройство оборудования

Тема № 11. Оборудование для обработки поверхностей тел вращения

Тема: «Токарные станки и их технологические возможности»

Учебные вопросы:

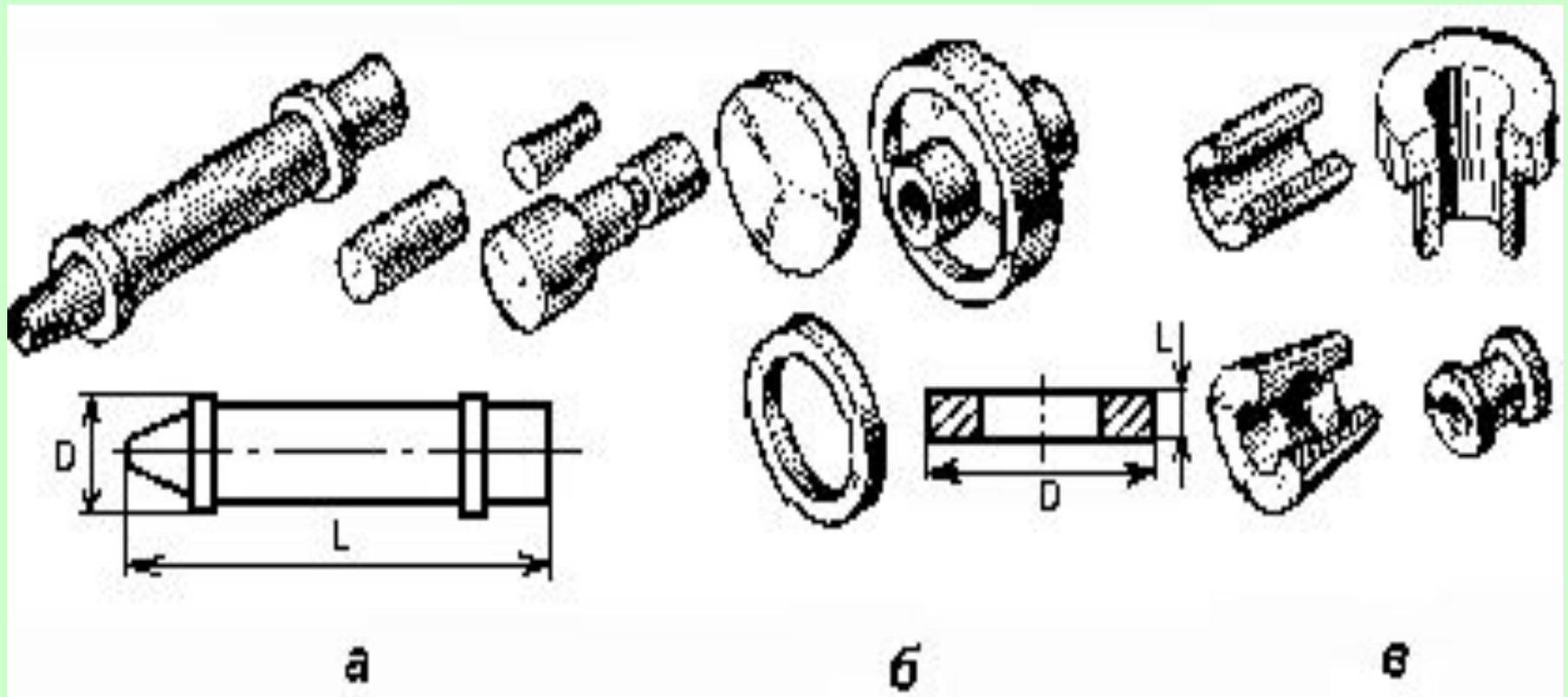
1. Назначение и классификация токарных станков.
2. Токарно-винторезные станки.
3. Токарно-винторезный станок мод.16К20 и его настройка.
4. Особенности токарных станков с ЧПУ (мод.16К20Ф3).

Литература:

1. Металлорежущие станки: учебник. В 2 т. / Т.М. Аврамова, В.В. Бушуев, Л.Я. Гиловой и др.; под ред. В.В. Бушуева. Т.2. — М.: Машиностроение, 2011. — 608 с. С. 4 - 36.
2. Металлорежущие станки / Н.С. Каменев, Л.В. Красниченко и др. — М.: Машиностроение, 1980.

1. Назначение и классификация токарных станков

Детали, обрабатываемые на станках токарной группы



а - класс валов, б - класс дисков, в - класс втулок

Виды работ, выполняемых на токарных станках

а- точение цилиндрических гладких и ступенчатых поверхностей ;

б - точение наружных конических поверхностей;

в- обработка торцов и уступов;

г- прорезание канавок и отрезка;

д - растачивание отверстий;

е- сверление, зенкерование и развертывание отверстий;

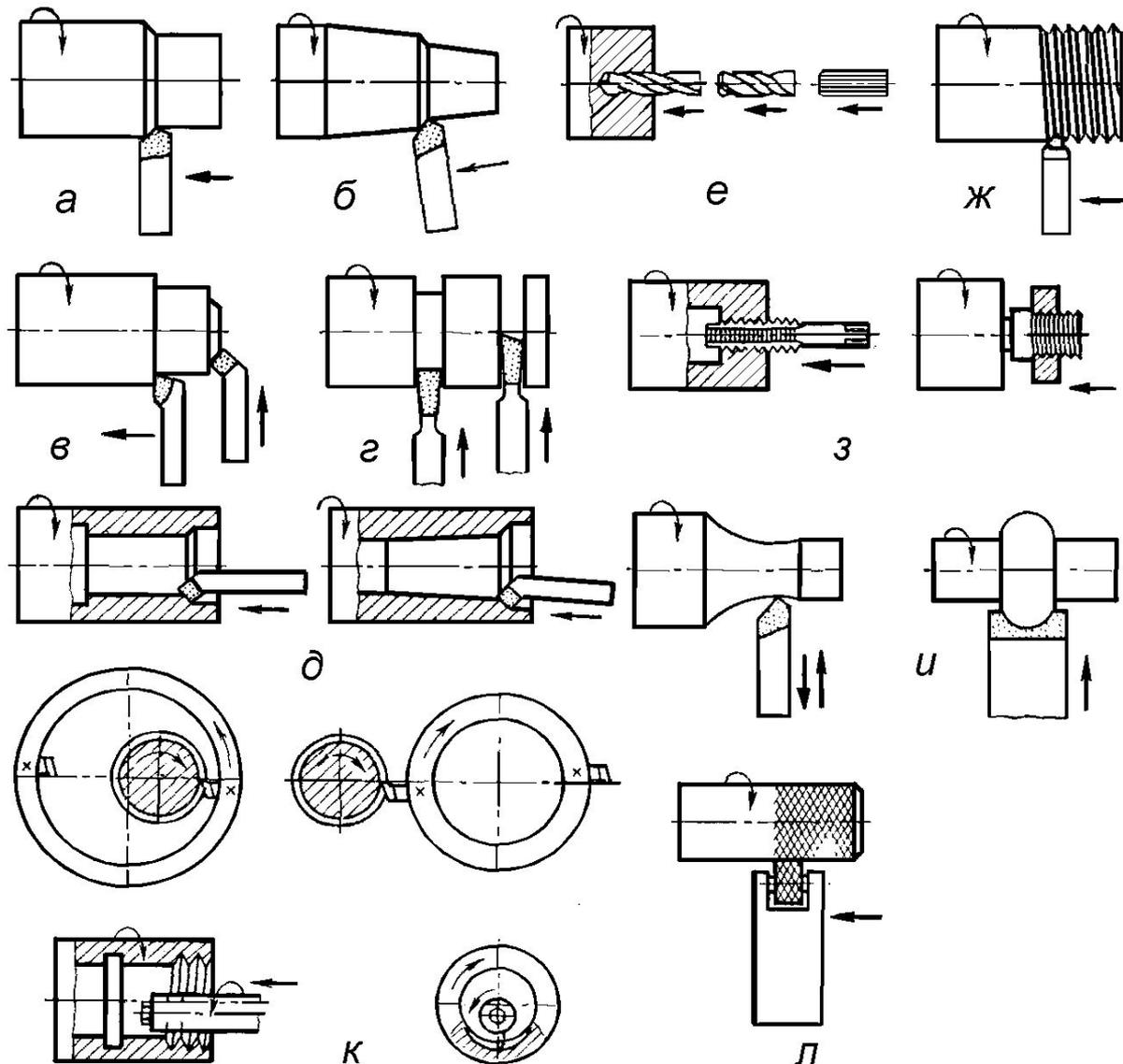
ж- нарезание резьбы резцом;

з- нарезание резьбы метчиком и плашкой;

и- фасонное обтачивание;

к- вихревое нарезание резьбы;

л- накатывание рифленых поверхностей



Классификация токарных станков по технологическому признаку на подгруппы

1. токарные одношпиндельные автоматы и полуавтоматы.
2. токарные многошпиндельные автоматы и полуавтоматы.
3. токарно-револьверные станки.
4. сверлильно-отрезные станки.
5. токарно-карусельные станки.
6. токарные, в том числе токарно-винторезные и лобовые станки.
7. токарные многорезцовые станки.
8. специализированные токарные станки.
9. разные.

По степени специализации токарные станки подразделяются на:

- **универсальные;**
- **специальные;**
- **специализированные.**

Универсальные – это станки, на которых возможно выполнение различных операций на деталях широкой номенклатуры.

Специализированные – это станки, на которых возможно выполнение ограниченного числа операций на деталях одного наименования.

Специальные станки – это станки, предназначенные для выполнения ограниченного числа операций на детали одного типоразмера.

По точности:

Класс Н - **станки нормальной точности**. Станки мод. **1К62, 16К20** и др.

Класс П - **станки повышенной точности**. К ним относятся, например, токарно-винторезные станки мод. **16К20П, 1И611П, 16Б16П** и др.

Класс В - **станки высокой точности**, полученной за счет специальной конструкции отдельных узлов, точности деталей и качества сборки. К этому классу относится, например станок мод. **1В616**.

Класс А - **станки особо высокой точности** применяется в основном для финишной и суперфинишной обработки деталей.

Класс С - **спец-мастер станок** применяются в основном для изготовления эталонных мер длины контрольно-измерительных устройств и машин.

2. Токарно-винторезные станки

Технологические возможности

1. наибольший диаметр

- обрабатываемой заготовки $D_{\max.} = 100; 125; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3200; 5000; 6300$ мм

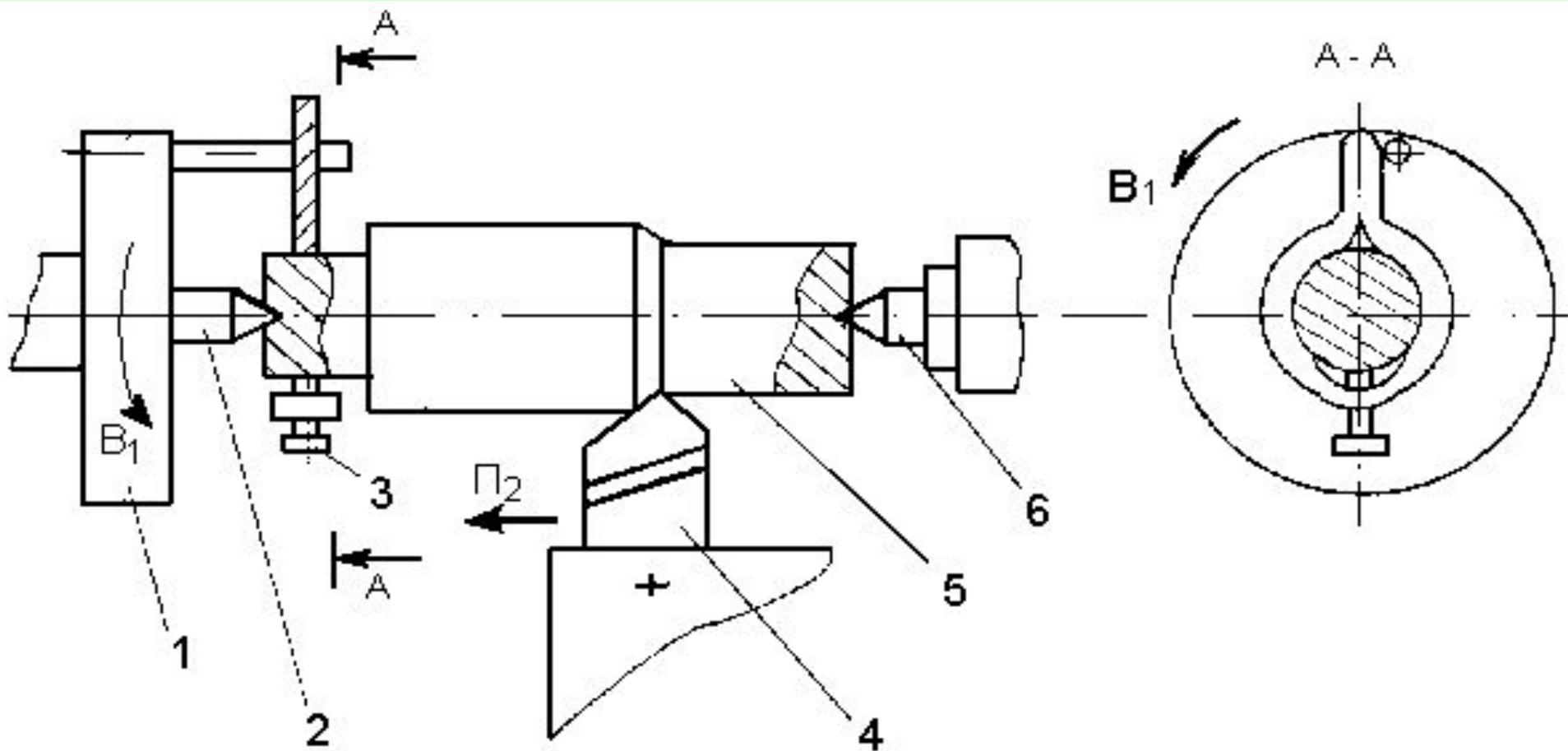
2. точность обработки

- 8...9 квалитетам

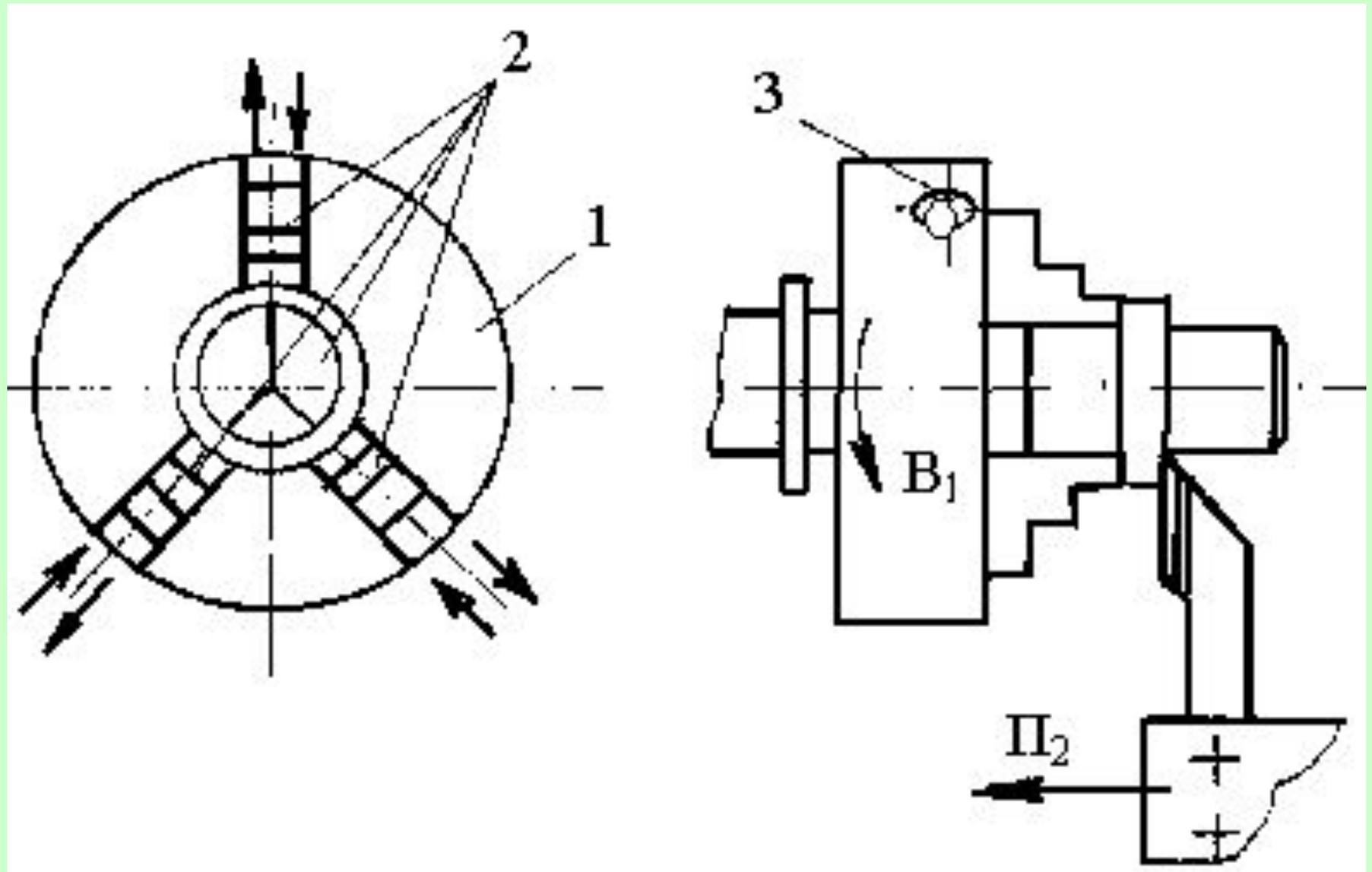
3. шероховатость

- 5...6 класс

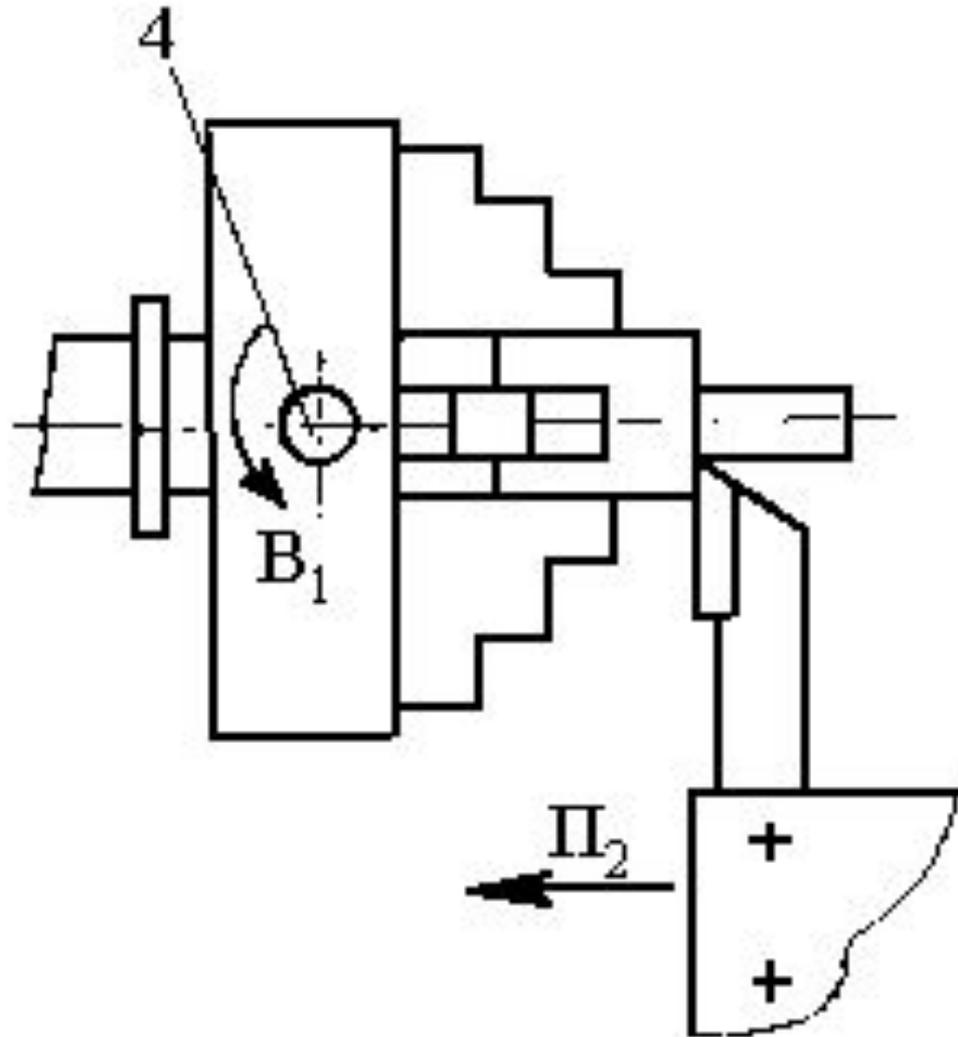
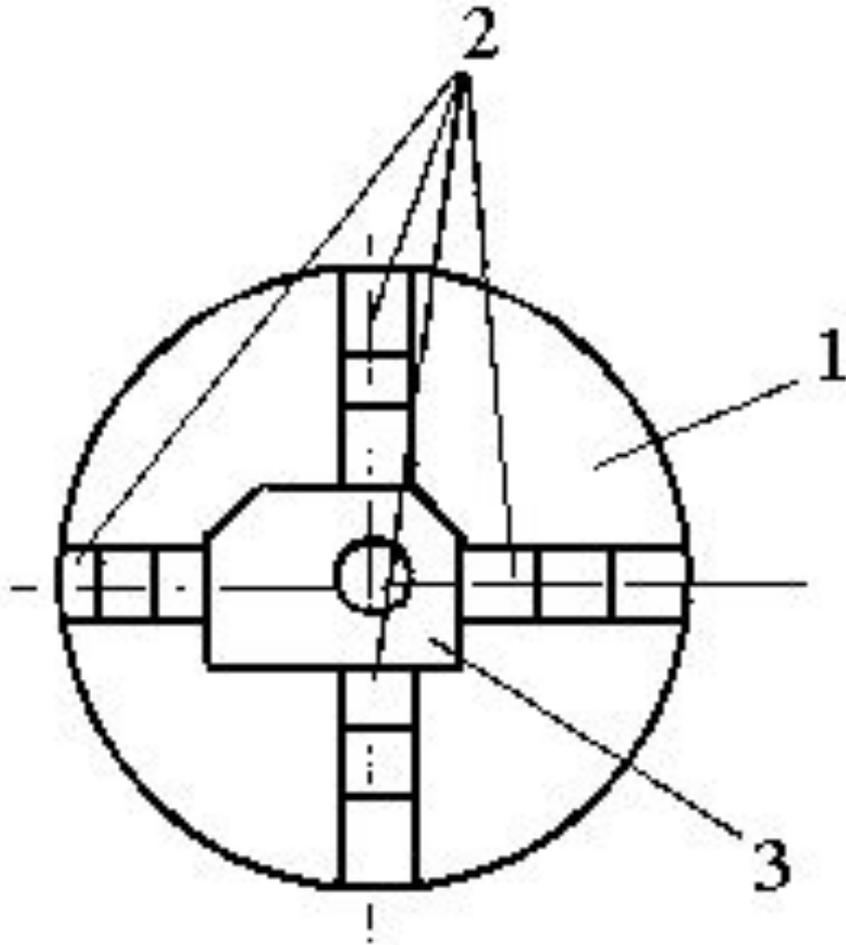
Установка заготовки при обработке в центрах



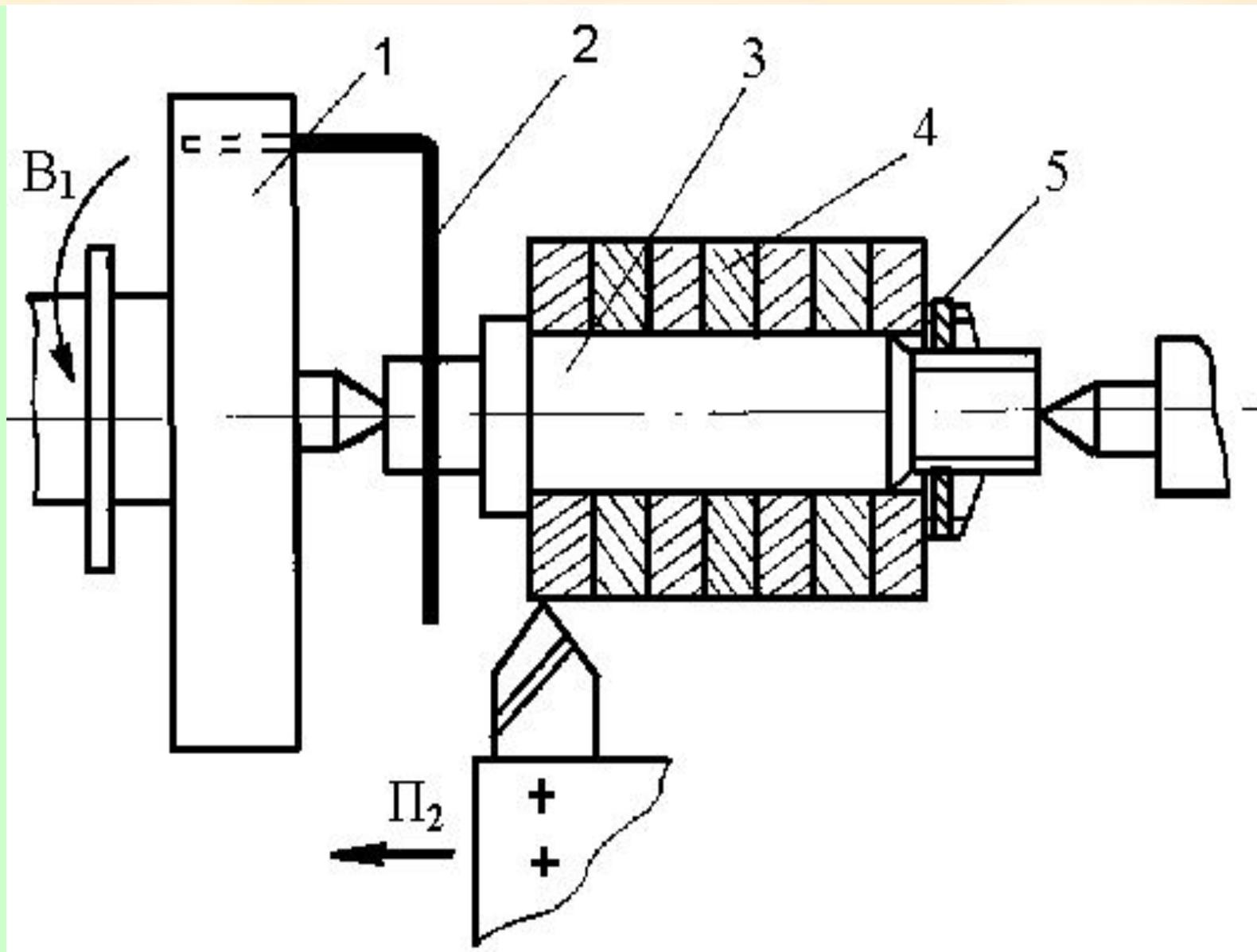
Установка заготовок в трех кулачковом патроне



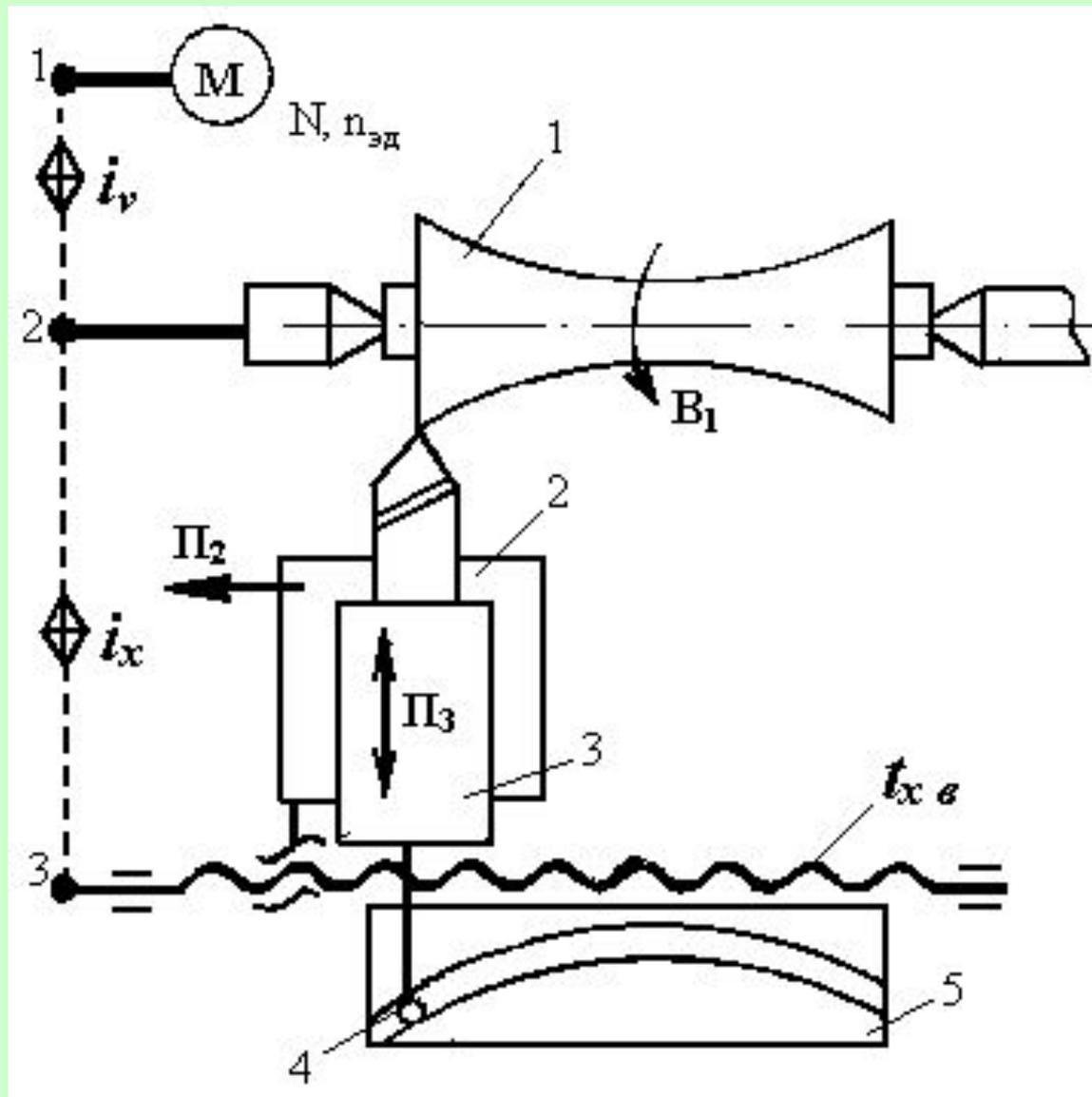
Установка заготовок в четырех кулачковом патроне



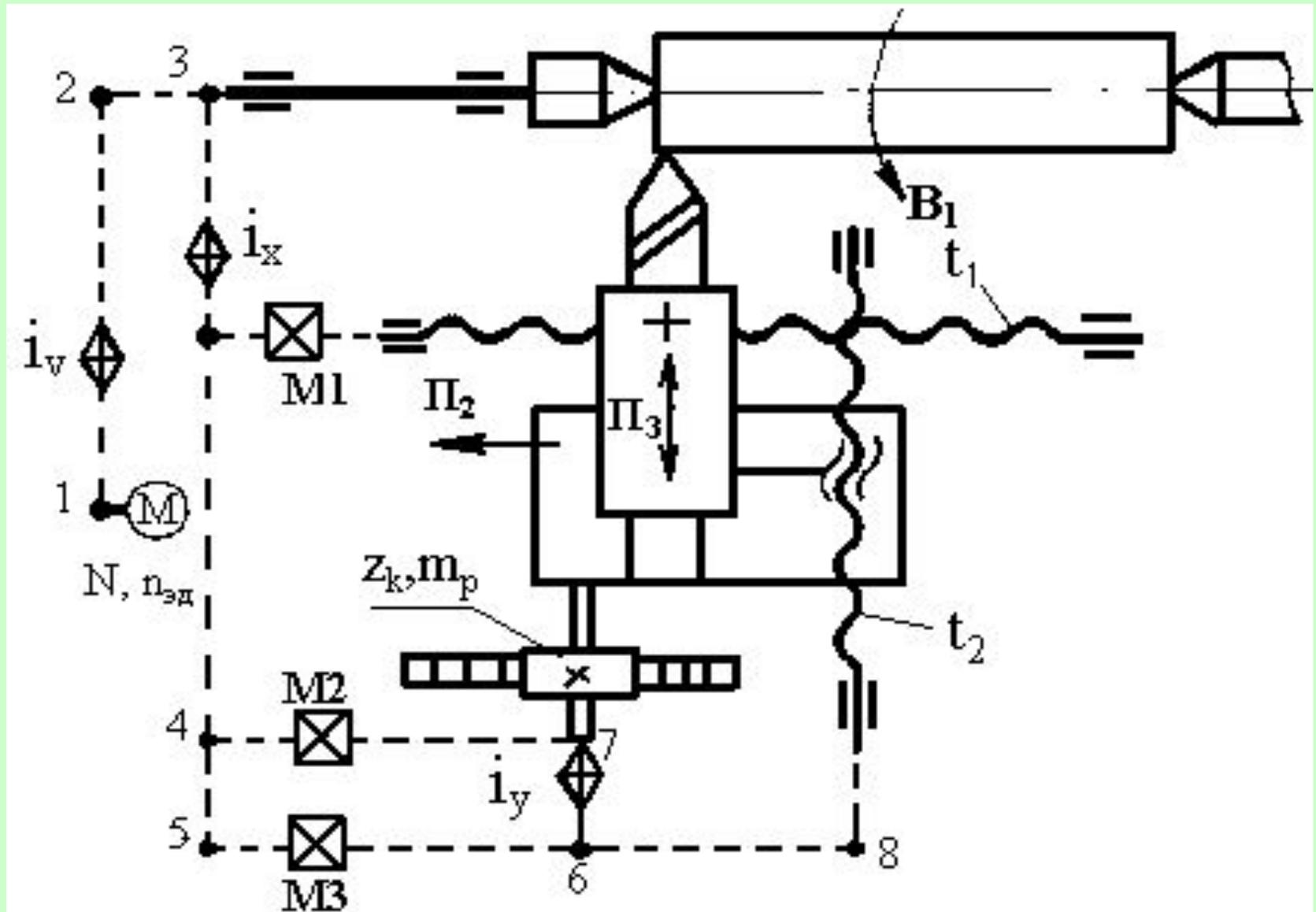
Обработка заготовок на оправке



Обработка сферических поверхностей



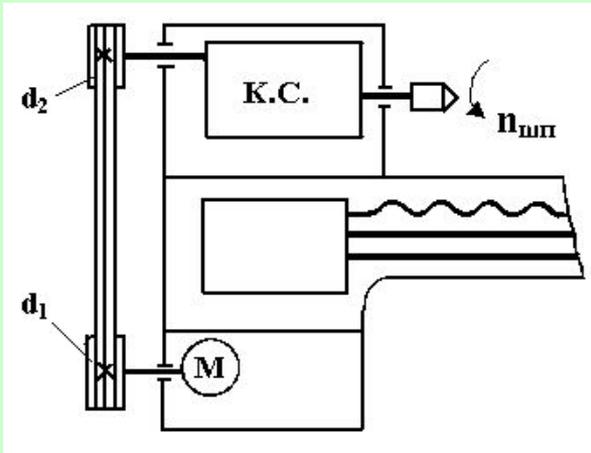
Структурная схема токарно-винторезного станка



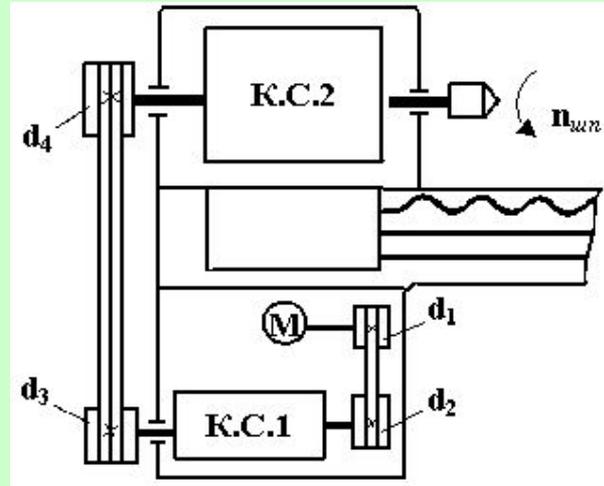
Виды обработок на токарно-винторезном станке

Виды обработки	Включения.					
	i_v	i_x	i_y	$M1$	$M2$	$M3$
Продольное точение.	+	+	-	-	+	-
Поперечное точение.	+	+	-	-	+	-
Нарезание резьбы.	+	+	-	+	-	-
Обточка конуса.	+	+	+	-	+	-

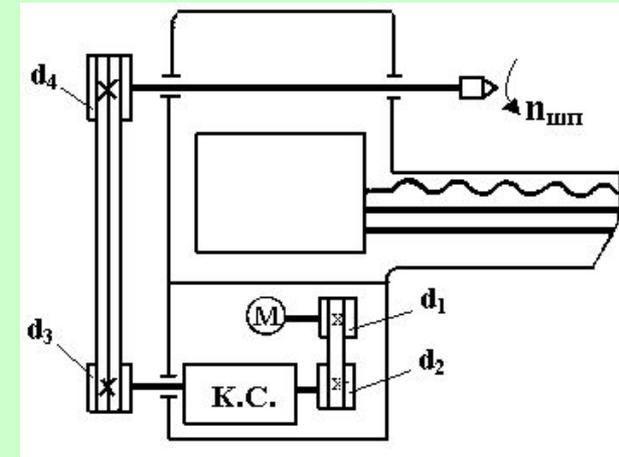
Схемы компоновок привода главного движения



а

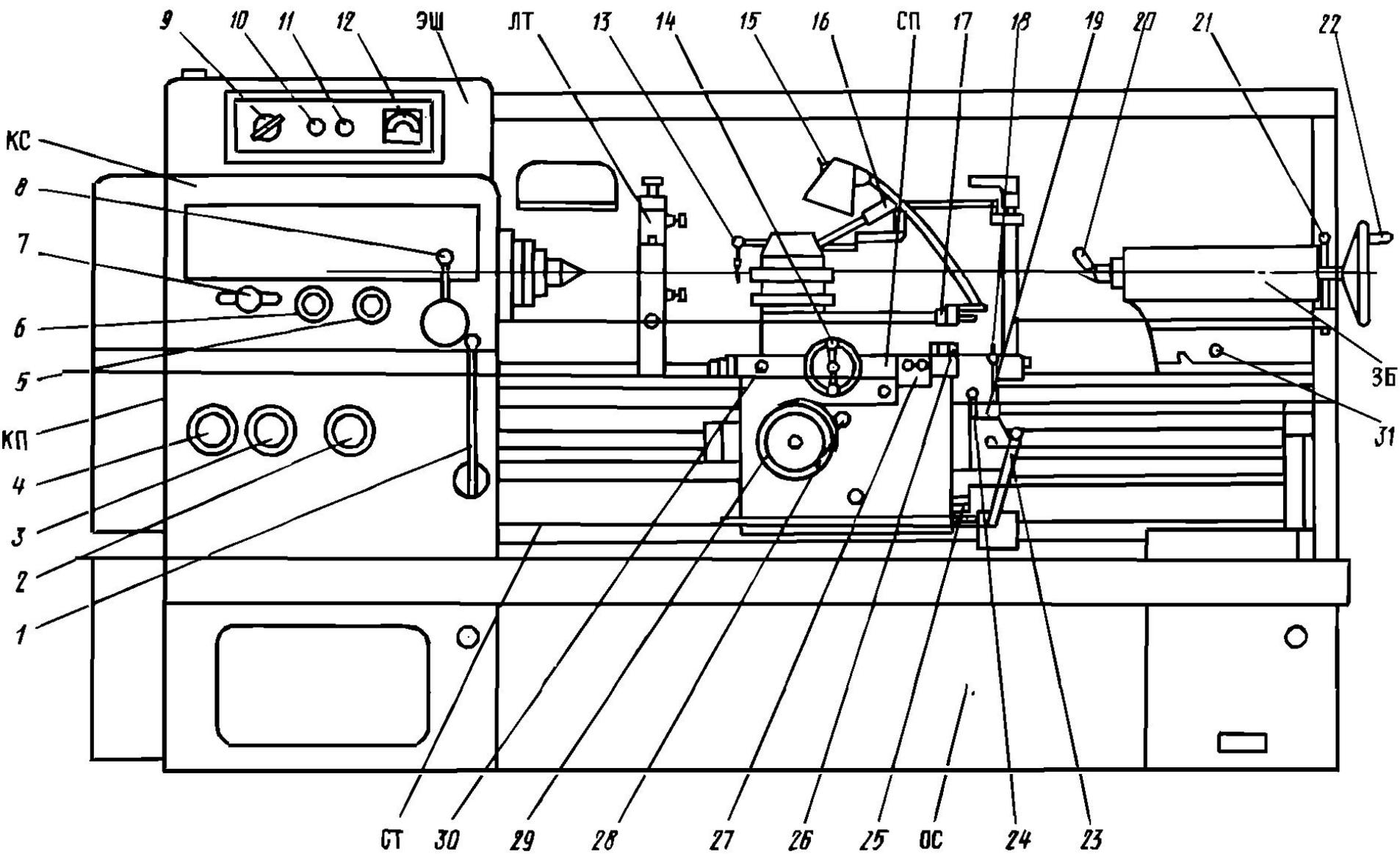


б



в

3. Токарно-винторезный станок мод.16К20 и его настройка



Токарно-винторезный станок мод.16К20

Техническая характеристика

- Наибольший диаметр заготовки, устанавливаемой над станиной, мм. 400
- Расстояние между центрами, мм 710, 1000, 1400, 2000
- Наибольший диаметр обрабатываемого прутка, мм 50
- Пределы частот вращения шпинделя, об/мин. 12,5...1600
- Число продольных и поперечных подач 24
- Пределы подач, мм/об:
 - продольных 0,05...2,8,
 - поперечных 0,025...1,4
- Пределы шагов нарезаемых резьб:
 - метрических, мм 0,5...112
 - дюймовых, ниток на 1" 56...0,5
 - модульных, мм (0,5...112)π
 - питчевых, питч 56...0,5
- Мощность главного электродвигателя, кВт 10

Кинематическая настройка

□ Главное движение. $\Phi(B1)$

$$n_{\text{ЭЛ.}} \rightarrow n_{\text{ШП}}$$

$$n_{\text{ШП}} = \frac{1000V}{\pi \cdot D}$$

УКБ

без перебора

$$1460 \cdot \frac{148}{268} \cdot 0,985 \cdot \frac{56}{34} \left(\text{или} \frac{51}{39} \right) \times$$

$$\frac{29}{47} \left(\text{или} \frac{21}{55}, \text{ или} \frac{38}{38} \right) \cdot \frac{60}{48} \left(\text{или} \frac{39}{60} \right) = n_{\text{шп}}$$

Кинематическая настройка

Главное движение с перебором

$$1460 \cdot \frac{148}{268} \cdot 0,985 \cdot \frac{56}{34} \left(\text{или } \frac{51}{39} \right) \cdot \frac{29}{47} \left(\text{или } \frac{21}{55}, \text{ или } \frac{38}{38} \right) \times$$
$$\frac{45}{45} \left(\text{или } \frac{15}{60} \right) \frac{18}{72} \cdot \frac{30}{60} = n_{\text{ШП}}$$

Кинематическая настройка движения подач

□ Продольная подача $\Phi(P2)$

$$\boxed{1 \cdot \text{оборот} \cdot \text{шпинделя} \rightarrow S_{\text{пр}}}, (\text{мм}).$$

$$1 \cdot \frac{60}{60} \cdot \frac{30}{45} \cdot \frac{40}{86} \cdot \frac{86}{24} \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{42}{30} \left(\text{или} \frac{30}{25}, \text{ или} \frac{28}{35}, \text{ или} \frac{28}{28} \right) \times$$

$$\frac{18}{45} \left(\text{или} \frac{28}{35} \right) \cdot \frac{28}{35} \left(\text{или} \frac{15}{48} \right) \frac{23}{40} \cdot \frac{24}{39} \cdot \frac{28}{35} \cdot \frac{30}{32} \cdot \frac{32}{30} \cdot \frac{4}{21} \cdot \frac{36}{41} \cdot \frac{17}{66} \cdot \pi \cdot 3 \cdot 10 = S_{\text{пр}}$$

Кинематическая настройка движения подач

□ Поперечная подача $\Phi(\text{ПЗ})$

1 · оборот · шпинделя $\rightarrow S_{\text{ПОП}}$

$$1 \cdot \frac{60}{60} \cdot \frac{30}{45} \cdot \frac{40}{86} \cdot \frac{86}{24} \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{42}{30} \left(\text{или} \frac{30}{25}, \text{ или} \frac{28}{35}, \text{ или} \frac{28}{28} \right) \frac{18}{45} \times$$
$$\times \left(\text{или} \frac{28}{35} \right) \frac{35}{28} \left(\text{или} \frac{15}{48} \right) \frac{23}{40} \cdot \frac{24}{39} \cdot \frac{28}{35} \cdot \frac{30}{32} \cdot \frac{32}{32} \cdot \frac{4}{21} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{34}{55} \times$$
$$\times \frac{55}{29} \cdot \frac{29}{16} \cdot 5 = S_{\text{поп}}$$

Кинематическая настройка нарезания резьбы

□ Метрической. $\Phi(B1П2)$.

$$1 \cdot \text{оборот} \cdot \text{шпинделя} \rightarrow P_p$$

$$1 \cdot \frac{60}{60} \cdot \frac{30}{45} \cdot \frac{40}{86} \cdot \frac{86}{64} \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{42}{30} \left(\text{или} \frac{30}{25}, \text{ или} \frac{28}{35}, \text{ или} \frac{28}{28} \right) \cdot \times$$

$$\frac{18}{45} \cdot \left(\text{или} \frac{28}{35} \right) \cdot \frac{35}{28} \left(\text{или} \frac{15}{48} \right) \cdot 12 = P_p$$

Кинематическая настройка нарезания резьбы

□ **Дюймовой Ф(В1П2).**

$$1 \cdot \text{оборот} \cdot \text{шпинделя} \rightarrow P_p = \frac{25,4}{n_p}$$

$$1 \cdot \frac{60}{60} \cdot \frac{30}{45} \cdot \frac{40}{86} \cdot \frac{86}{64} \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{38}{34} \cdot \frac{30}{42} \left(\text{или} \frac{25}{30}, \text{ или} \frac{35}{28}, \text{ или} \frac{28}{28} \right) \times \\ \times \frac{30}{33} \cdot \frac{18}{45} \left(\text{или} \frac{28}{35} \right) \cdot \frac{35}{28} \left(\text{или} \frac{15}{48} \right) \cdot 12 = \frac{25,4}{n_p}$$

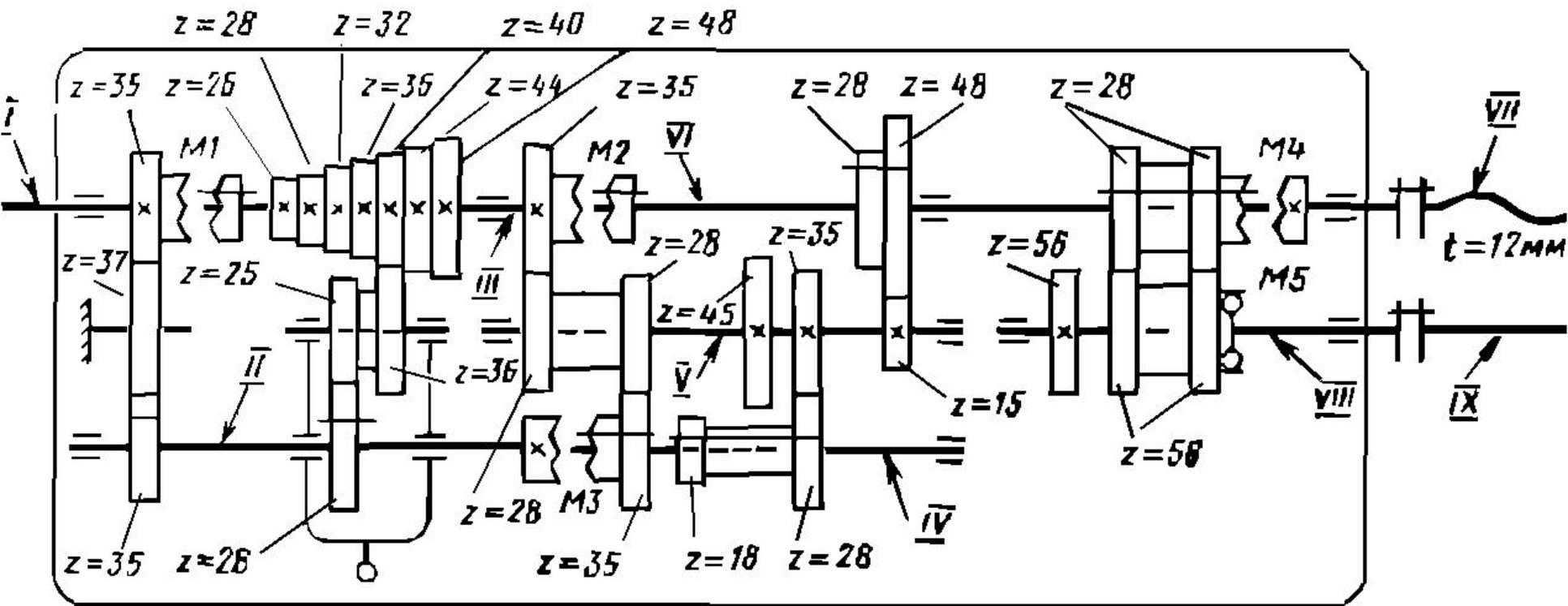
Кинематическая настройка нарезания резьбы

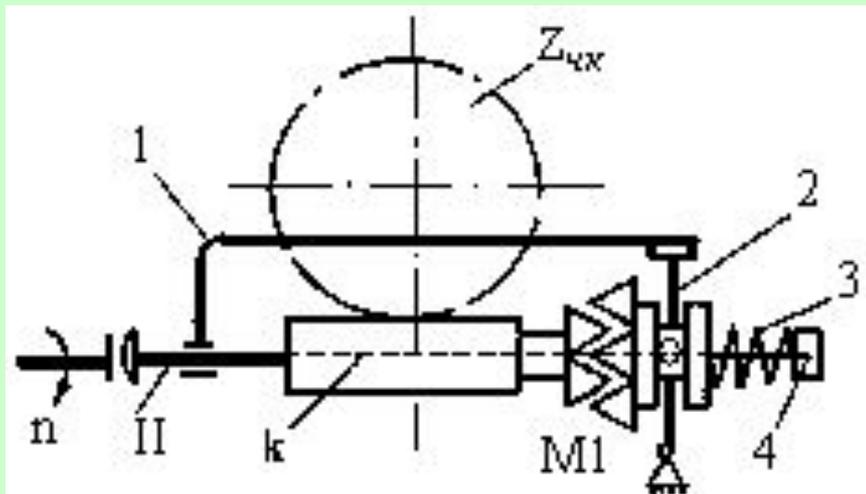
- Точная резьба $\Phi(V1П2)$.
(с нестандартным шагом)

$$1 \cdot \text{оборот} \cdot \text{шпинделя} \rightarrow P_p$$

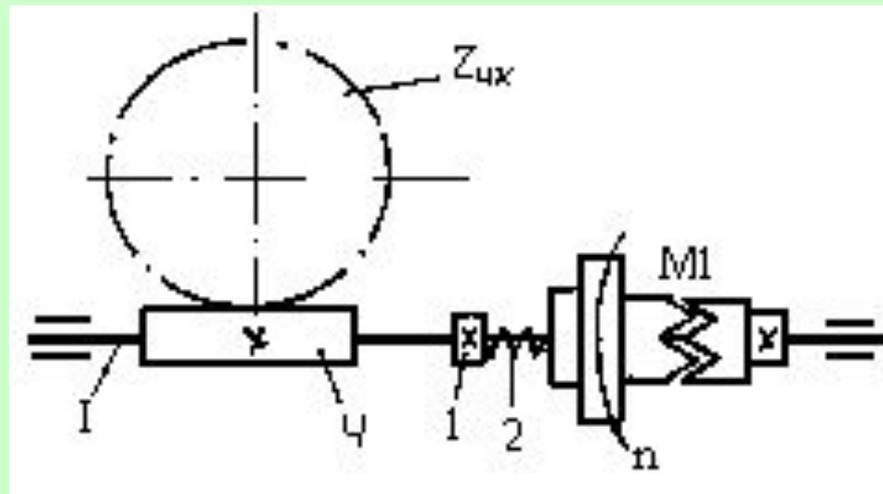
$$1 \frac{60}{60} \cdot \frac{30}{45} P_{\text{см}} \cdot 12 = p$$

Кинематическая схема коробки подач токарно-винторезного станка мод. 1К62





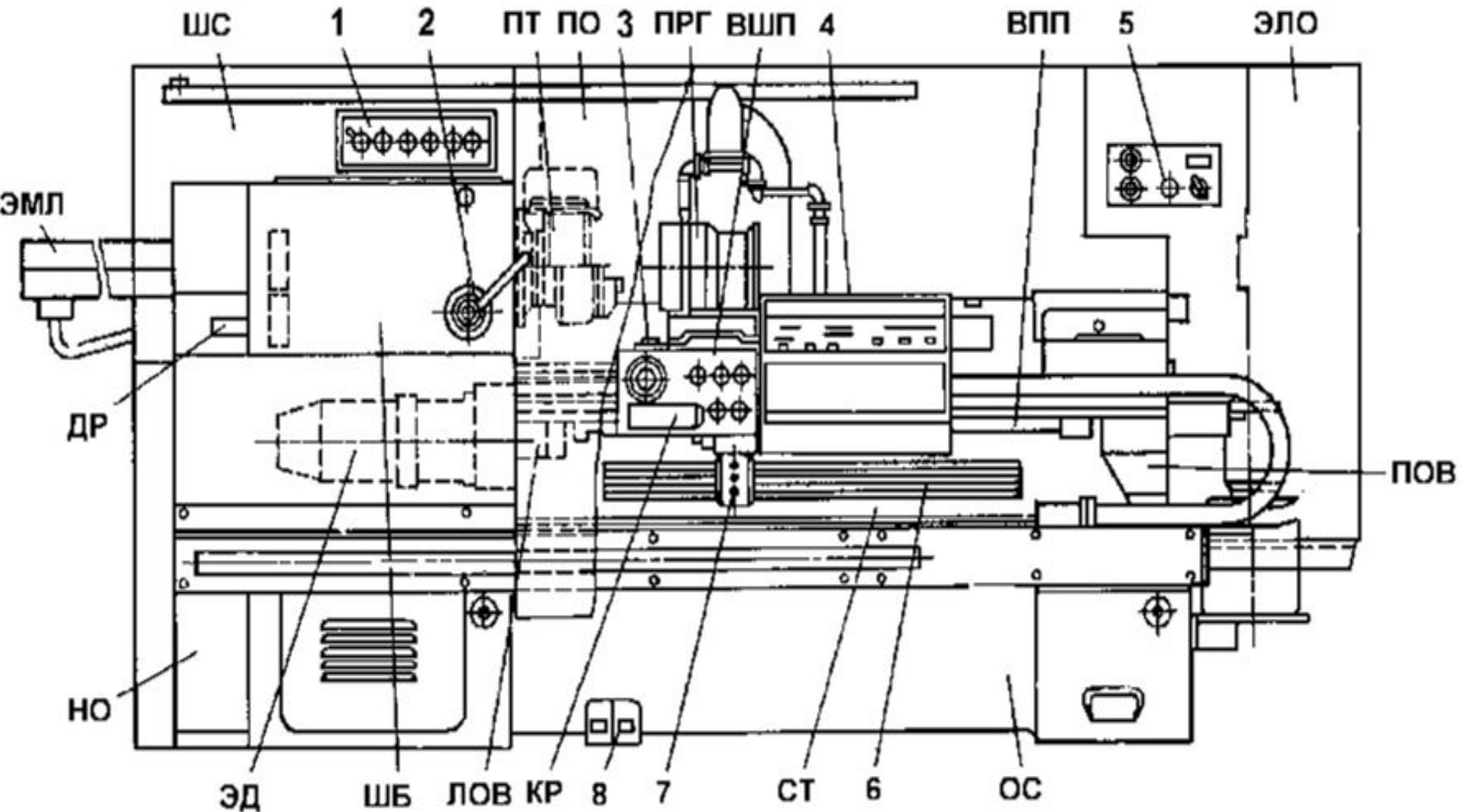
а



б

Механизмы автоматического останова:
 а- с падающим червяком; б- с муфтами

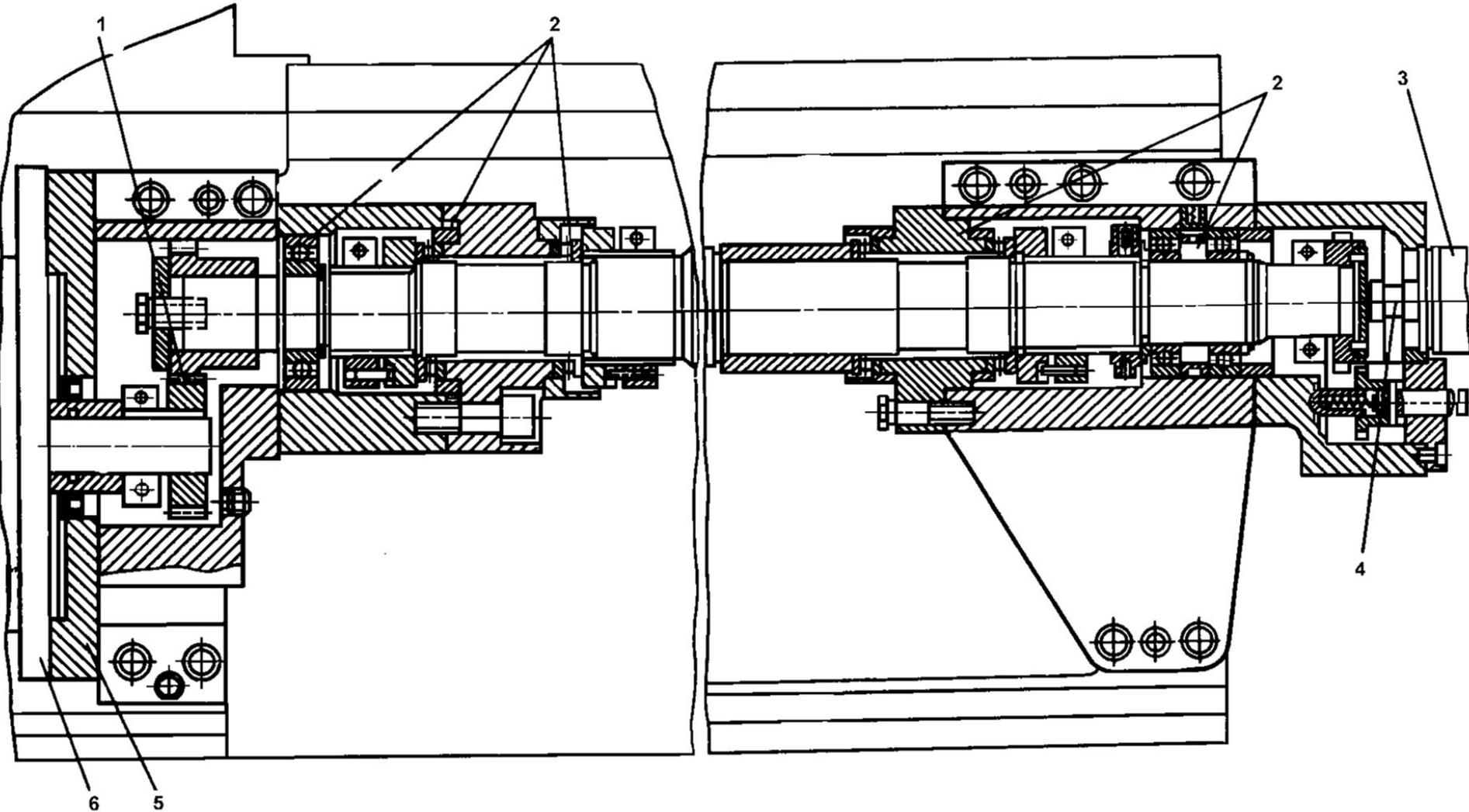
4. Особенности конструкции токарного станка с ЧПУ (мод. 16К20Ф3).



Техническая характеристика станка

- Наибольший диаметр обрабатываемой заготовки, мм:
 - при установке над станиной 400
 - при установке над суппортом. 215
- Наибольшая длина обработки, мм. 900
- Диаметр отверстия в шпинделе, мм. 53
- Частота вращения шпинделя, об/мин. 22,4... 2240
- Максимальная рабочая подача, мм/мин:
 - продольная. 2000
 - поперечная. 1000
- Скорость быстрых перемещений, мм/мин:
 - продольных 6000
 - поперечных 5000
- Дискретность перемещений, мм:
 - продольных 0.01
 - поперечных 0,005
- Шаг нарезаемой резьбы, мм 0.01... 40,959
- Число позиций револьверной головки 6
- Мощность главного электродвигателя, кВт 11

Привод продольного перемещения суппорта



Трехкулачковый патрон с электромеханическим приводом зажима детали

