



минский государственный машиностроительный колледж

Электронное пособие по теме  
«Токарно-винторезный станок 16К20»

Разработала преподаватель 2 категории  
Хрищанович А.В.

Минск, 2008

# План изложения нового материала

- 1 Назначение и классификация токарно-винторезных станков
  - 2 Основные узлы токарно-винторезного станка 16К20 и их назначение
  - 3 кинематическая схема токарно-винторезного станка 16к20
  - 4 Приспособления применяемые на токарно-винторезных станках
  - 5 Новейшие выпускаемые токарные станки
- Приложение А – Ответы на задания

# 1 Назначение и классификация токарно-винторезных станков

Токарно-винторезные станки с ручным управлением являются наиболее универсальными станками токарной группы и используются в условиях единичного и мелкосерийного производства.

Техническими параметрами, по которым классифицируют токарно-винторезные станки, являются наибольший диаметр обрабатываемой заготовки или высота центров над станиной, наибольшая длина обрабатываемой заготовки и масса станка

В зависимости от массы различают легкие токарные станки - до 500 кг (Dзаг. = 100 ...200 мм), средние - до 4 тонн (Dзаг.=250...500мм), крупные - до 15 тонн (Dзаг=630...1250 мм) и тяжелые - до 400 тонн (Dзаг=1600...4000мм)

Токарно-винторезный станок 16К20 предназначен для выполнения разнообразных токарных и резьбонарезных работ. На нем можно обтачивать наружные цилиндрические, конические и фасонные поверхности, растачивать цилиндрические и конические отверстия, сверлить, зенкеровать и развертывать отверстия, нарезать наружную и внутреннюю резьбы, а также производить отрезку, подрезку.

## 2 Основные узлы токарно-винторезного станка 16К20 и их назначение

**Станина** служит для монтажа всех основных узлов станка и является его основанием (поз.7). Наиболее ответственной частью станины являются направляющие, по которым перемещаются каретка суппорта и задняя бабка.

**Передняя бабка** (поз. 1) закреплена на левом конце станины, включает в себя шпиндель с опорами и механизм коробки скоростей, предназначенный для изменения частоты и направления вращения шпинделя. В шпиндель устанавливаются патроны, служащие для закрепления заготовок.

**Задняя бабка** (поз. 2) служит для поддержания обрабатываемой заготовки при работе в центрах, а также для закрепления инструментов при обработке отверстий (сверл, зенкеров, разверток) и нарезания резьбы (метчиков, плашек).

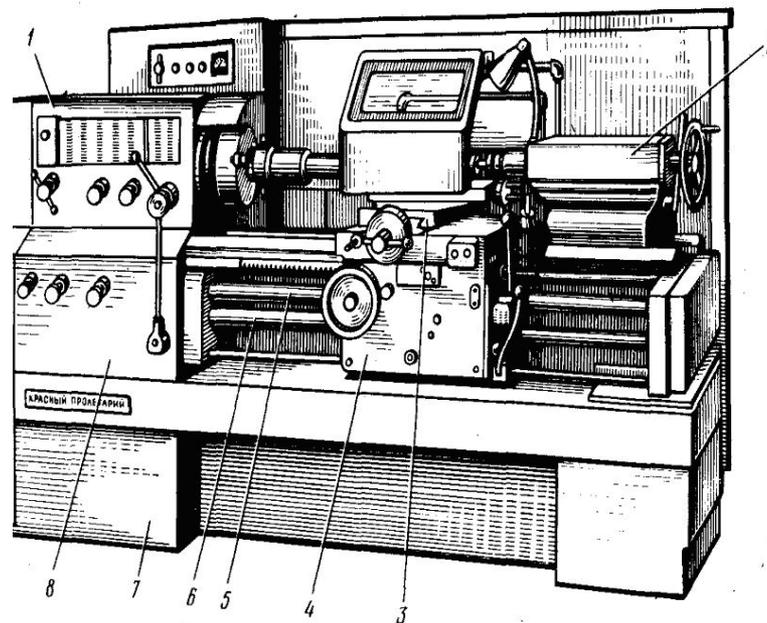
**Суппорт** (поз. 3) несет резцедержатель с резцом и сообщает ему относительно оси заготовки продольное и поперечное движения в горизонтальной плоскости.

**Фартук** (поз. 4) служит для передачи движений суппорту в продольном и поперечном направлениях.

**Ходовой винт** (поз. 5) - по нему перемещается суппорт в продольном направлении при нарезании резьбы резцом.

**Ходовой вал** (поз. 6) - по нему перемещается суппорт при точении.

**Коробка подач** (поз. 8) предназначена для регулирования подачи и включения ходового винта. Коробка подач связана со шпинделем станка гитарой со сменными зубчатыми колесами.

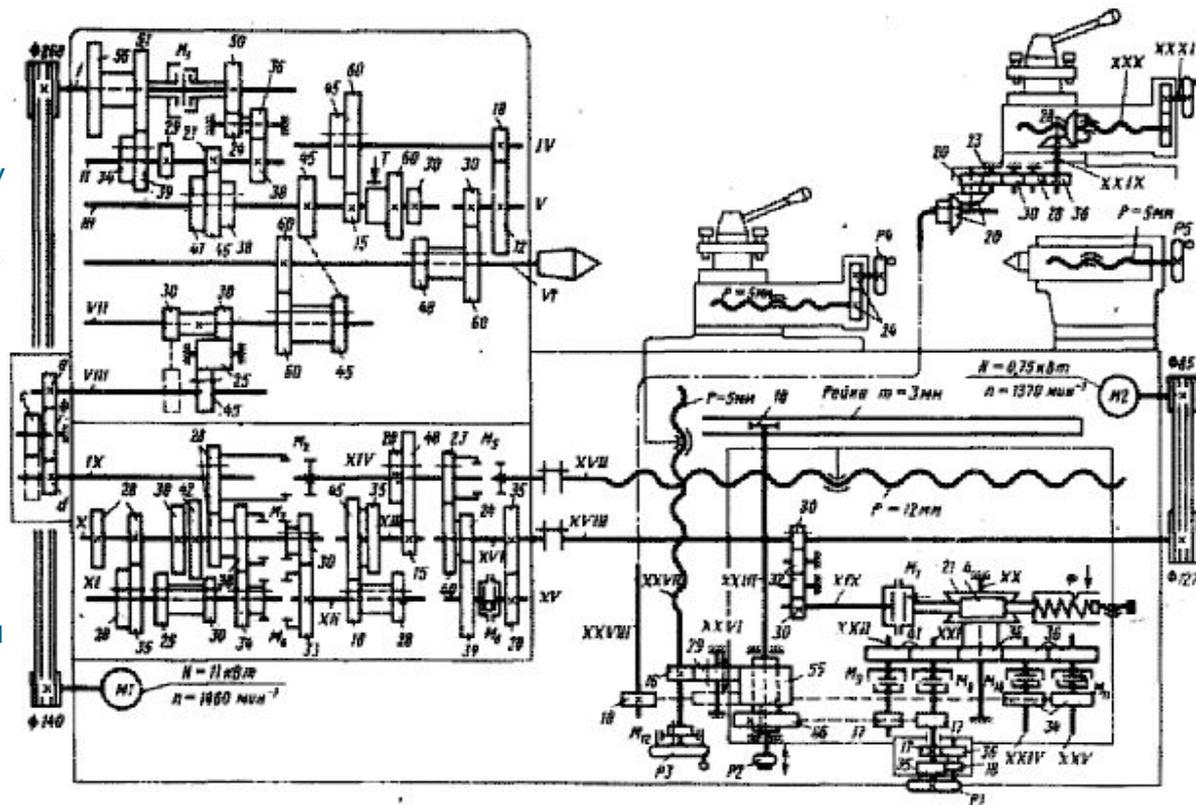


# 3 Кинематическая схема токарно-винторезного станка 16К20

## Привод главного движения

содержит асинхронный электродвигатель M1, клиноременную передачу и коробку скоростей (валы I-VI). Муфта M1 служит для реверсирования шпинделя. В коробке скоростей имеется двадцать четыре ступени скорости. Главное движение – это вращение шпинделя. Тормоз Т на валу III заблокирован с муфтой M1: он включается при нейтральном положении муфты. Уравнение кинематического баланса цепи главного движения при минимальной частоте вращения имеет вид

$$n_{\min} = 1460 \frac{140}{268} \frac{51}{39} \frac{21}{55} \frac{15}{60} \frac{18}{72} \frac{30}{60} \approx 12,5 \text{ мин}^{-1}$$



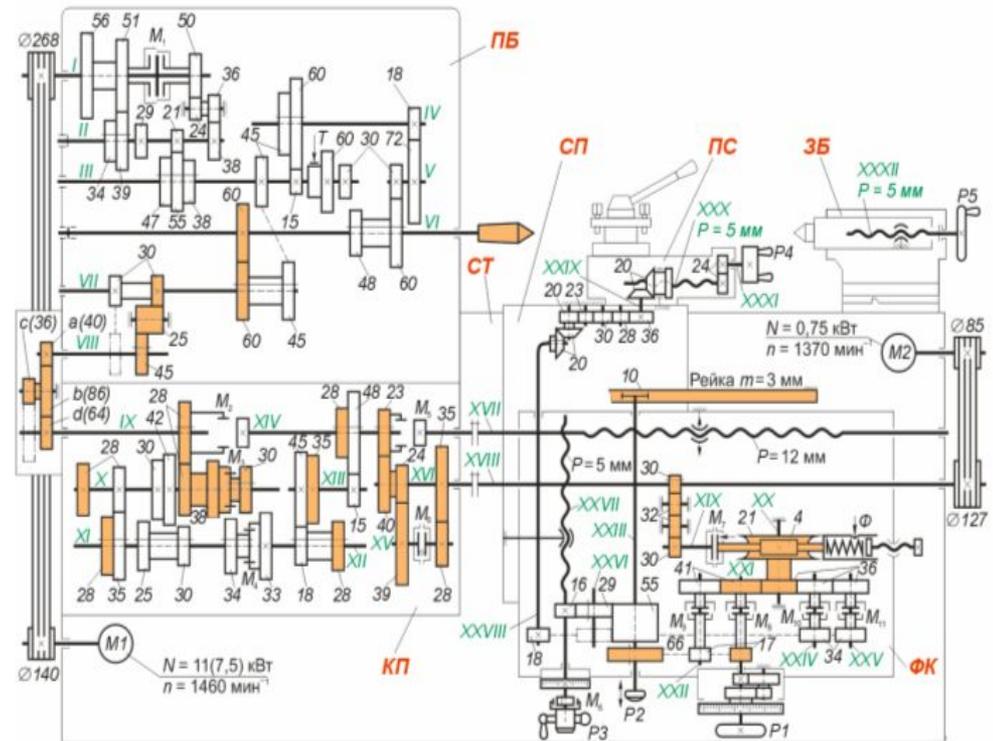


# Привод подач

Обеспечивает движение суппорта. Так как подачу задают в миллиметрах перемещение на оборот шпинделя, то привод подач начинается от шпиндельной (передней) бабки и содержит:

- звено увеличения шага (блок 60 - 45 на валу VII)
- механизм реверсирования (между валами VII-VIII)
- гитару сменных колес a-b-c-d
- коробку подач (валы IX...XVI)
- механизмы фартука

Уравнение кинематического баланса цепи продольной подачи в общем виде:



$$1 \frac{60}{60} \frac{30}{25} \frac{25}{45} \frac{40}{86} \frac{86}{64} \frac{28}{28} \left( \frac{28}{35}; \frac{28}{28}; \frac{30}{25}; \frac{42}{30} \right) \frac{18}{45} \left( \frac{28}{35} \right) \frac{35}{28} \left( \frac{15}{48} \right) \frac{23}{40} \frac{24}{39} \frac{28}{35} \frac{30}{32} \frac{32}{32} \frac{4}{30} \frac{36}{21} \frac{17}{41} \frac{17}{66} \pi \cdot 3 \cdot 10 = S_{\text{прод}}$$

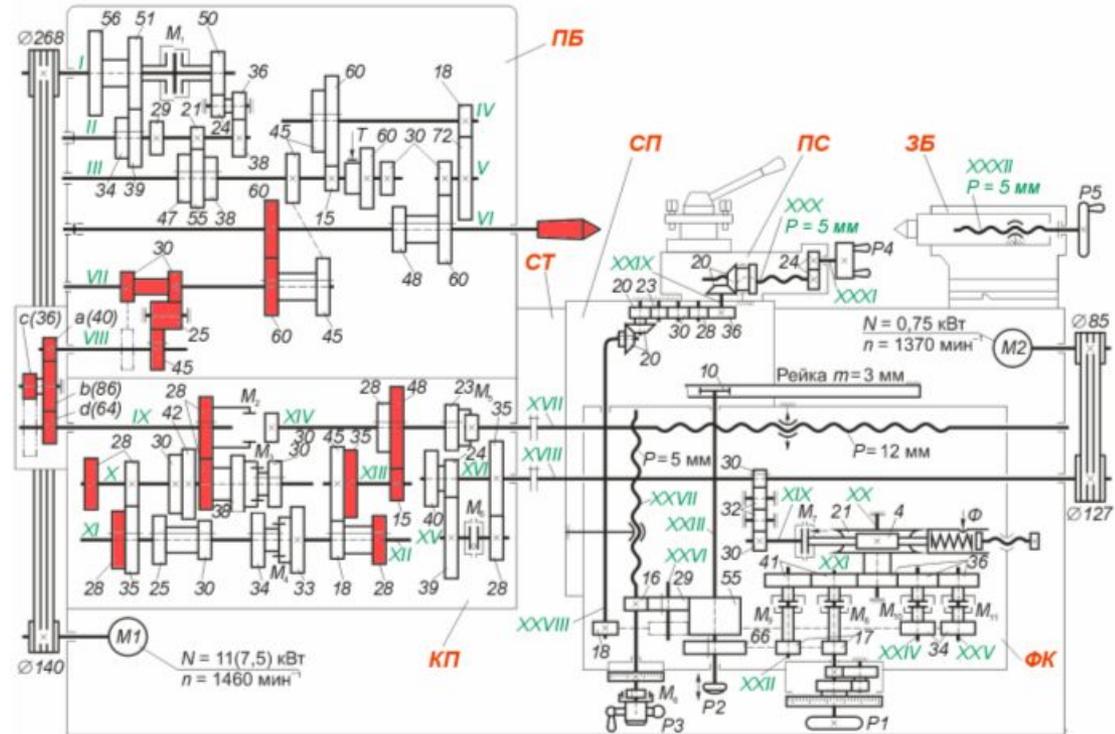


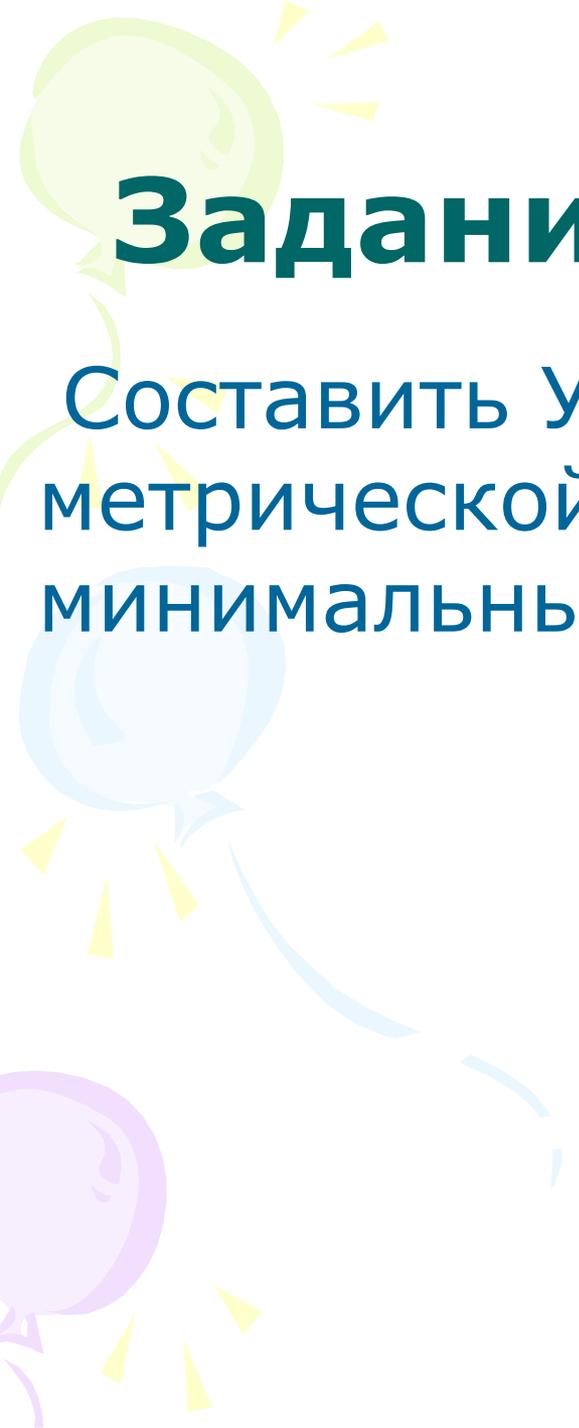
# Винторезная цепь

Является цепью согласования вращения шпинделя и продольного перемещения суппорта по ходовому винту (шаг  $P=12$  мм) она обеспечивает создание сложного формообразующего движения с траекторией в виде винтовой линии.

Во всех случаях винторезную цепь настраивают исходя из расчетных перемещений:

1 об. шпинделя  $\rightarrow$  мм  $P_0$   
продольного перемещения суппорта, где  $P_0$  - шаг нарезаемой резьбы(мм).



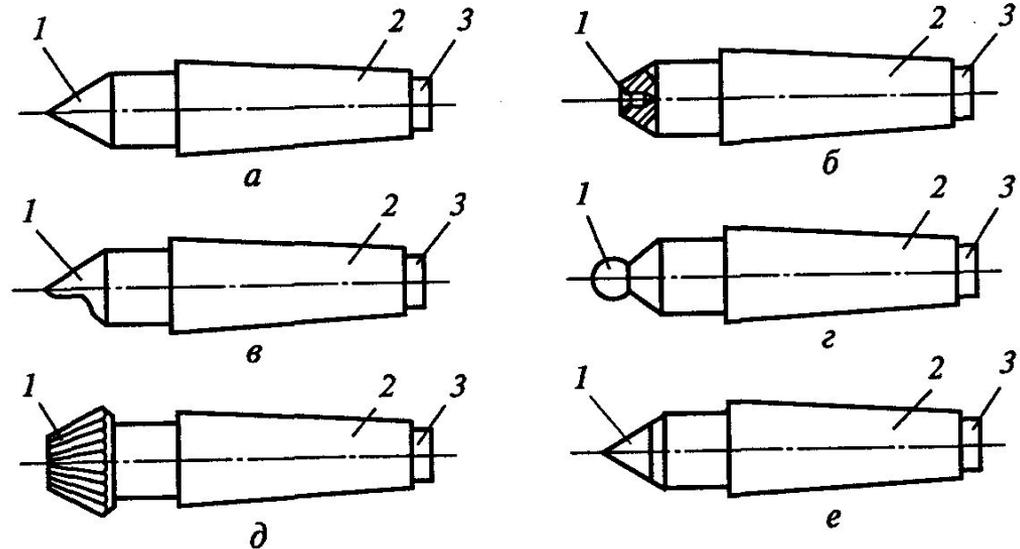


# Задание №3:

Составить УКЦ для нарезания метрической резьбы с минимальным шагом.

# 4 Приспособления применяемые на токарно-винторезных станках

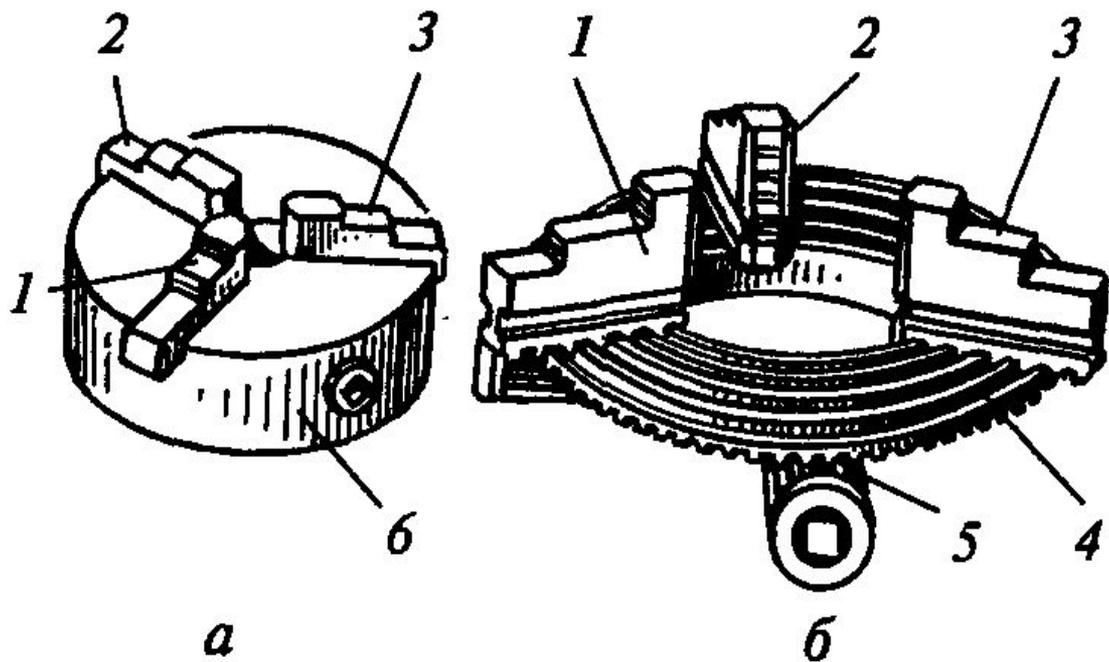
Для установки заготовок в зависимости от их размеров и формы применяют центры патроны планшайбы, оправки в центрах обрабатывают длинные заготовки типа валов или заготовки, насаженные на оправки.



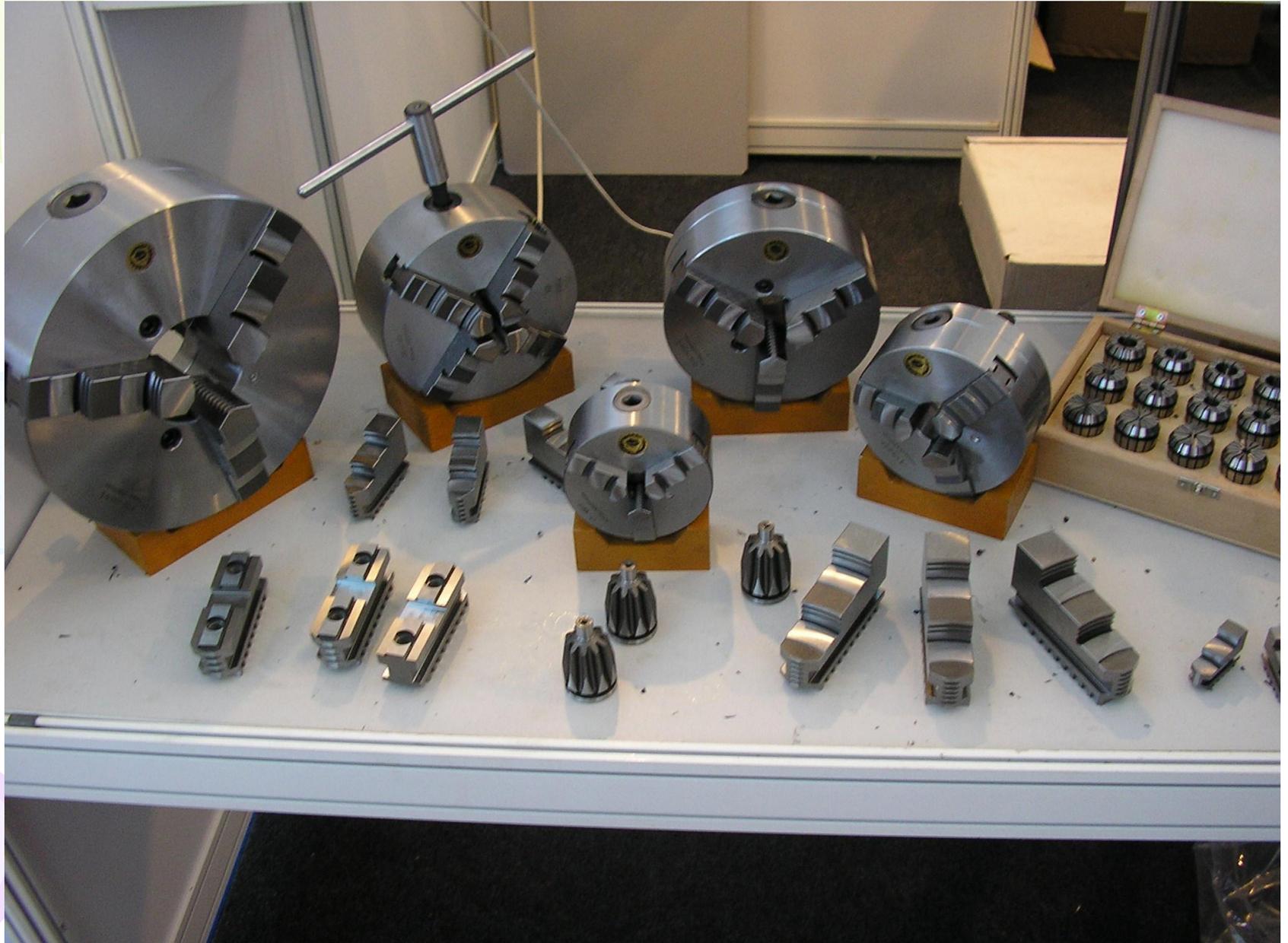
## Типы центров:

*а- упорный; б- обратный; в- полуцентр упорный; г- со сферической рабочей частью; д- с рифленой поверхностью рабочего конуса; е- с твердосплавным наконечником; 1- рабочая часть; 2- хвостовая часть; 3- опорная часть*

В патронах закрепляют сравнительно короткие заготовки. Чаще всего применяют трехкулачковые самоцентрирующие патроны с одновременно сдвигающимися кулачками. Несимметричные заготовки выставляют в четырехкулачковом патроне, где каждый кулачок перемещается независимо от другого



1, 2 и 3- кулачки; 4- диск; 5- зубчатое колесо; 6- корпус патрона



# 5 Новейшие выпускаемые токарные станки



## Красный пролетарий



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
СТАНКОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД  
основан в 1857 году братьями Бромлей

Станки предназначены для выполнения широкого спектра токарных работ: операций наружного точения и растачивания внутренних цилиндрических и конических поверхностей, сверления, зенкерования и развертывания, а также нарезания наружных и внутренних метрических, дюймовых, модульных и питчевых резьб.

Станки оснащены устройством цифровой индикации в комплекте с регулируемым приводом главного движения фирмы «Фагор».



Станки повышенной точности универсальные токарно-винторезные с регулируемым приводом

**MK6046P MK6048PГ MK6047PГ**  
**MK6056P MK6058PГ MK6057PГ**

BASIC PLUS

BASIC 170 SUPER

BASIC 150 SUPER

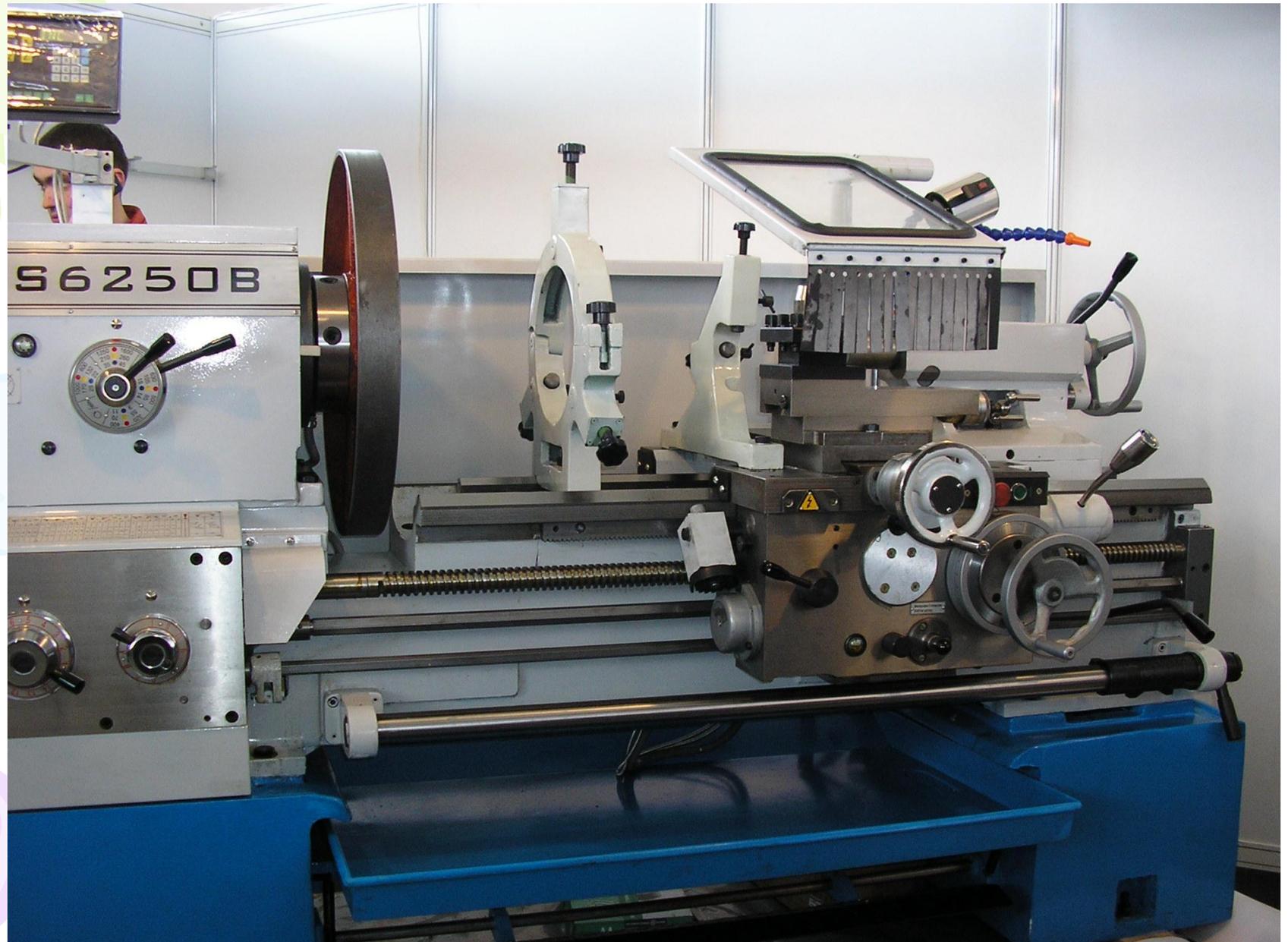
BASIC 180 V

BASIC 180 SUPER

Успешная серия токарных станков Basic - прошедшие многолетнее испытание в мастерских и индустрии

- Для штучного и мелкосерийного производства и для обучения
- Универсальность применения
- Надёжен и не заменим
- Удобство в управлении
- Превосходное сочетание цены и качества
- Широкий спектр принадлежностей в стандартной комплектации
- Короткие сроки поставки
- Надёжное снабжение зап. частями
- Большое количество довольных клиентов
- Послепродажный сервис
- Гарантированное качество от Knuth

- Мощный привод
- Samlock - быстрое крепление
- Упрочнённые направляющие
- Станина токарного станка с большим количеством рёбер жёсткости
- Solidная тяжёлая конструкция из серого чугуна
- Basic 180 V с функцией V-const и 3000 об/мин
- Индуктивно закалённые и шлифованные направляющие
- Зубчатые колёса закалены и прецизионно отшлифованы
- Шестерни коробки скоростей погружены в масло
- Прецизионное базирование шпинделя
- Большое отверстие шпинделя
- Низкий уровень шума
- Полная стоимость включает трёхкоординатную индикацию положения
- Безопасность по стандартам CE







000 ДОРНЕЛ

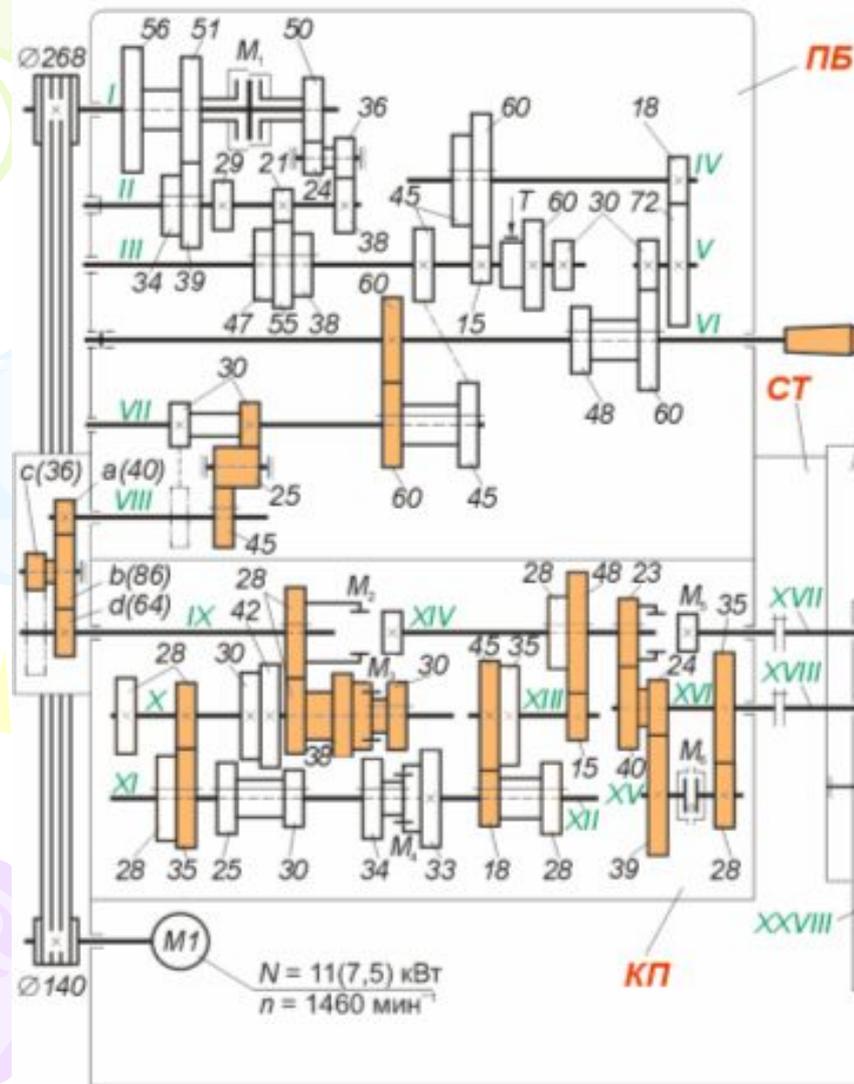


 **KNUTH**  
www.knuth.de

**Starchip 460**  
CNC Drehmaschine

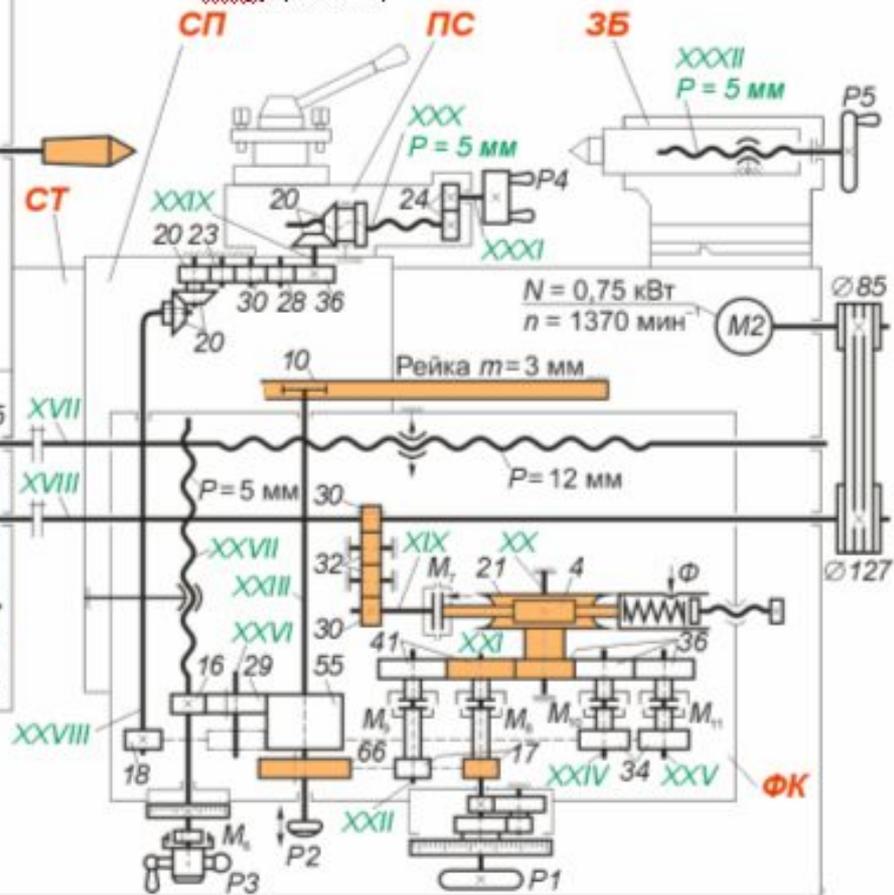


# Задание №2

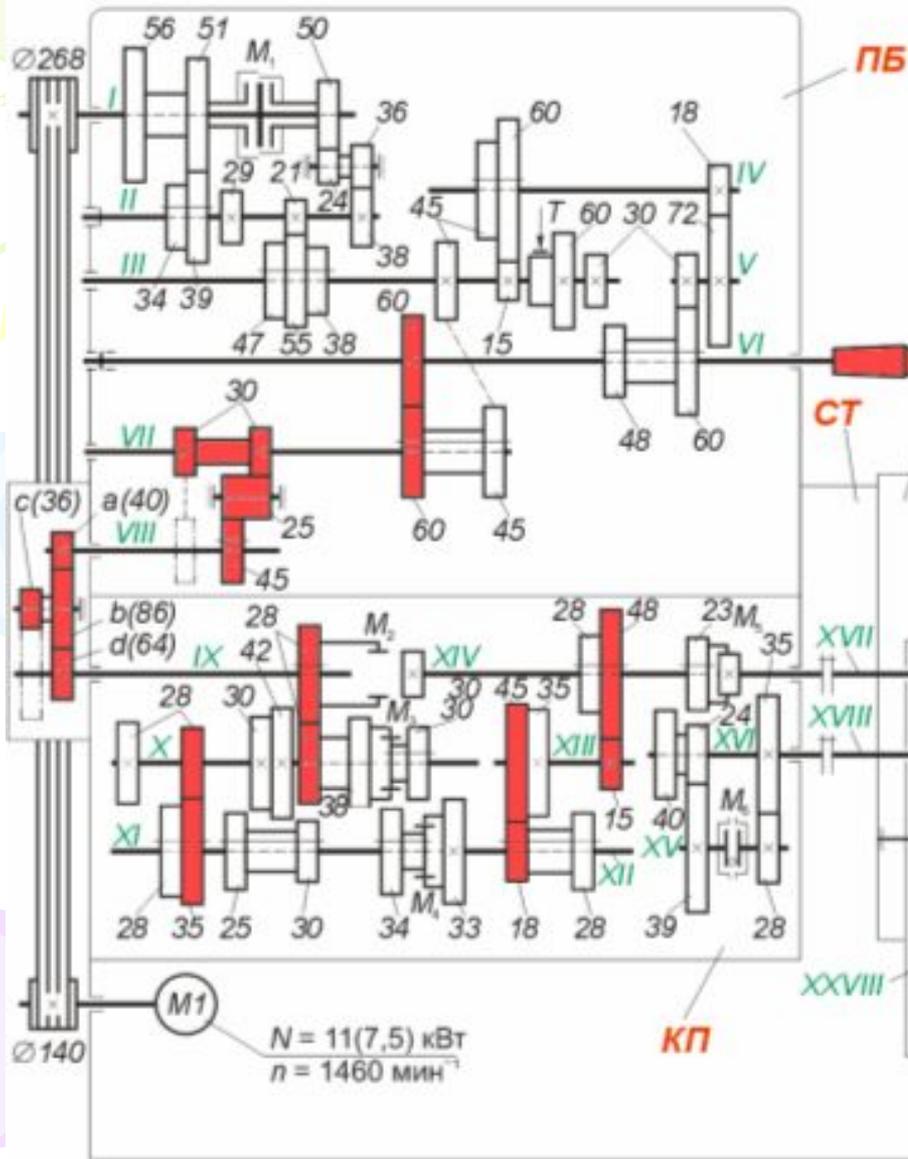


## Ответ

1 об. шп.х(60/60)х(30/25)х(25/45)х(a/b)х(c/d)х(28/28)х(28/35)х(18/45)х(15/48)х(23/40)х(24/39)х(28/35)х(30/32)х(32/32)х(32/30)х(4/21)х(36/41)х(17/66)х3.14х3х10 = 8мин. прод. (мм./об.)

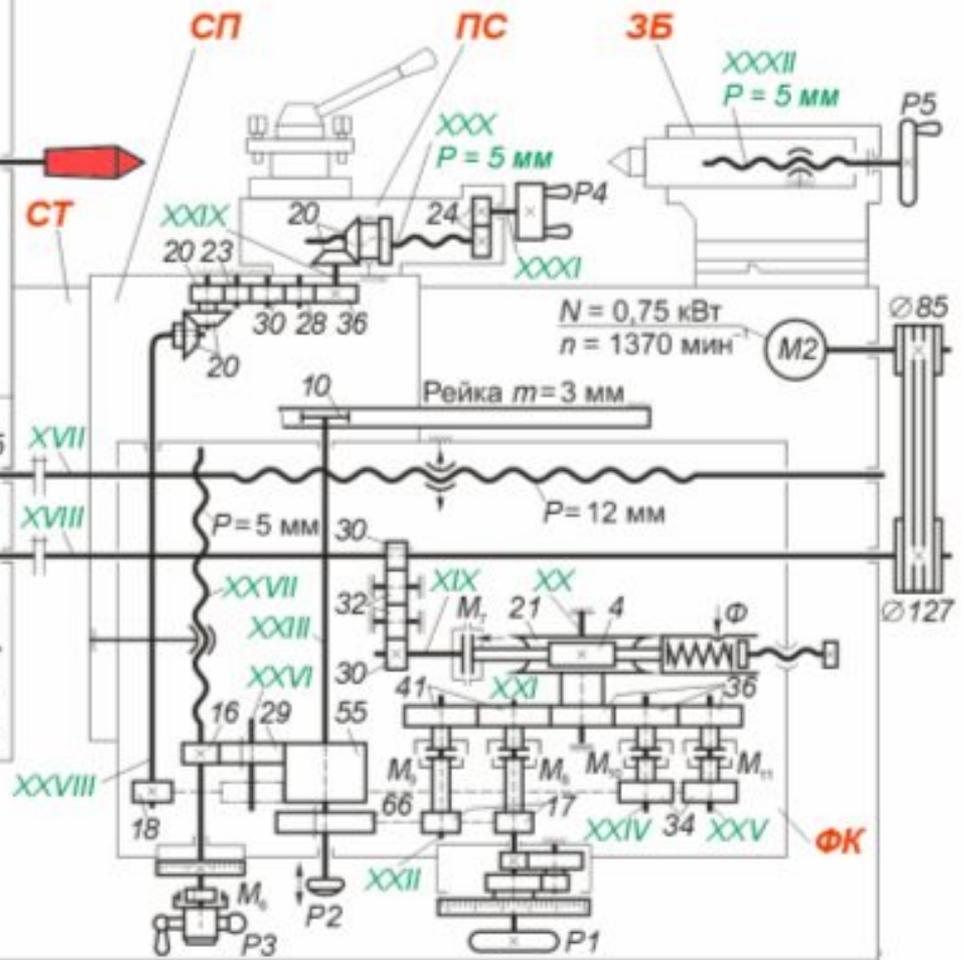


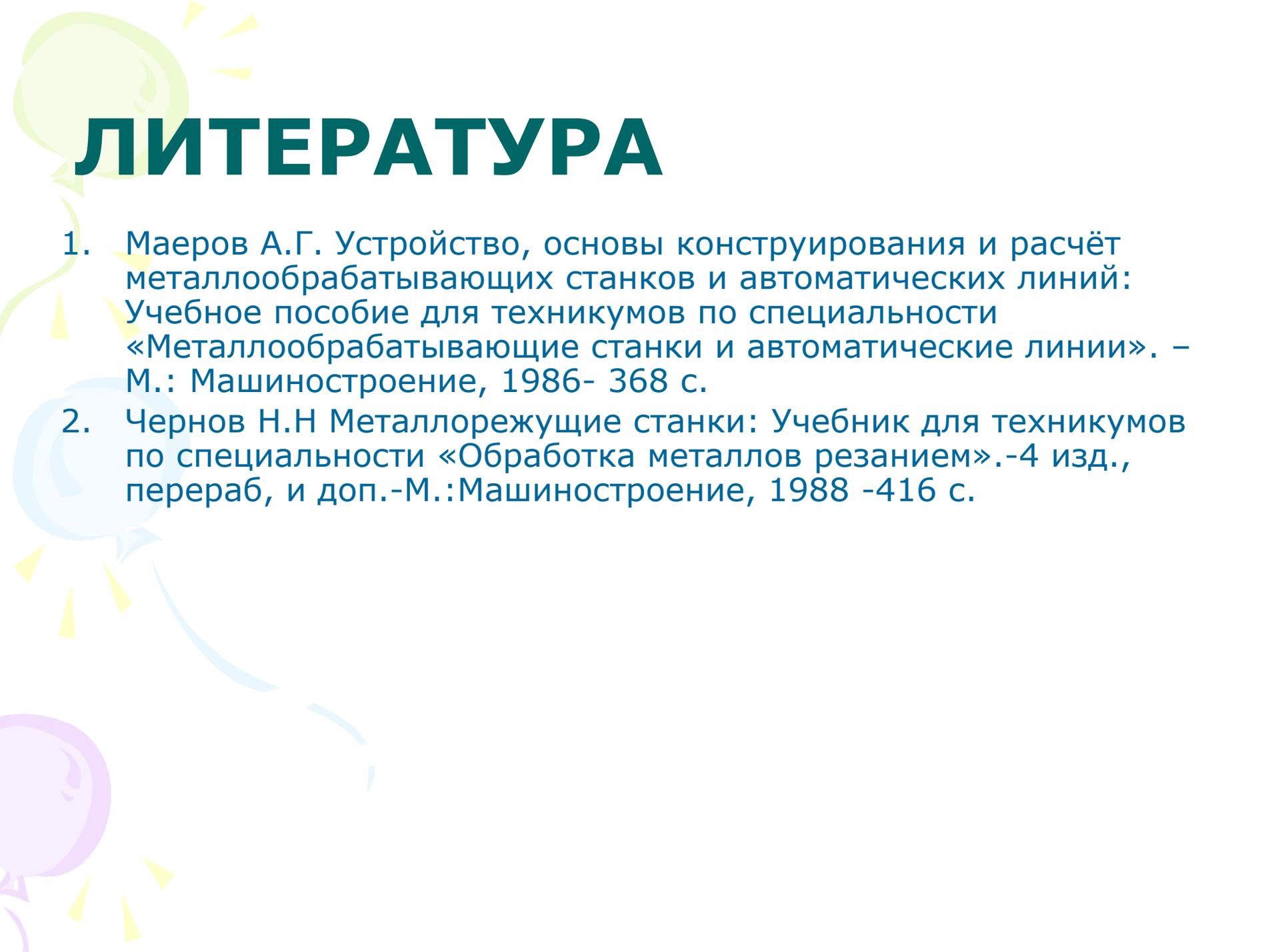
# Задание №3



## Ответ

$1 \times (60/60) \times (30/25) \times (25/45) \times (a/b) \times (c/d) \times (28/28) \times (28/35) \times (18/45) \times (15/48) \times 12 = P_{\text{мин}} \text{ (мм.)}$





# ЛИТЕРАТУРА

1. Маеров А.Г. Устройство, основы конструирования и расчёт металлообрабатывающих станков и автоматических линий: Учебное пособие для техникумов по специальности «Металлообрабатывающие станки и автоматические линии». – М.: Машиностроение, 1986- 368 с.
2. Чернов Н.Н Металлорежущие станки: Учебник для техникумов по специальности «Обработка металлов резанием».-4 изд., перераб, и доп.-М.:Машиностроение, 1988 -416 с.