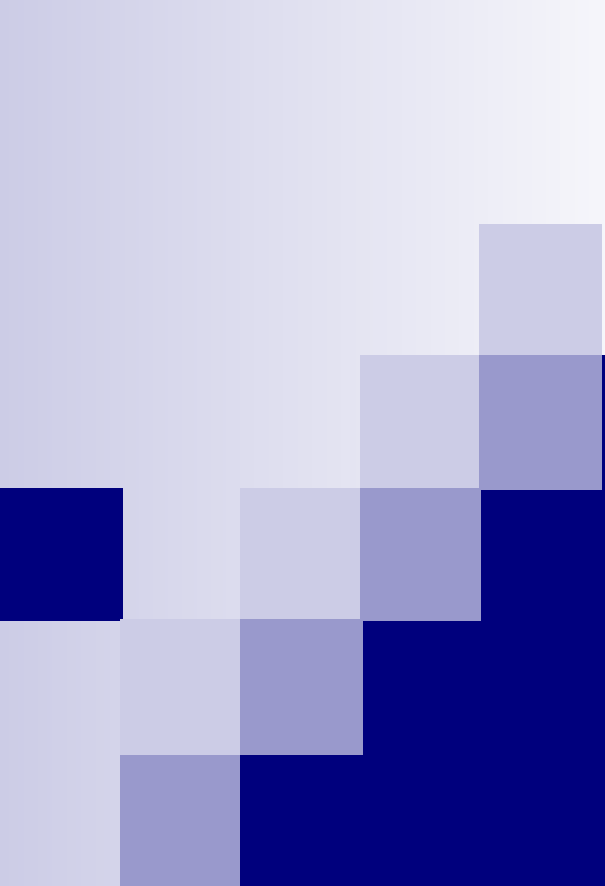


Оборудование машиностроительных производств

**ФРЕЗЕРНЫЕ, СТРОГАЛЬНЫЕ,
ДОЛБЕЖНЫЕ И ПРОТЯЖНЫЕ
СТАНКИ**



Оборудование машиностроительных производств

ФРЕЗЕРНЫЕ СТАНКИ

Методы формообразования наиболее распространенных поверхностей

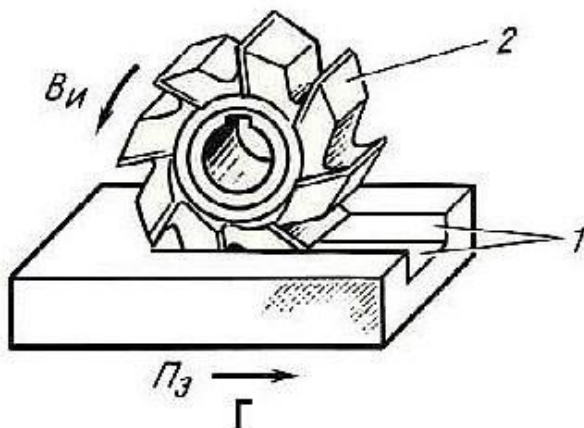
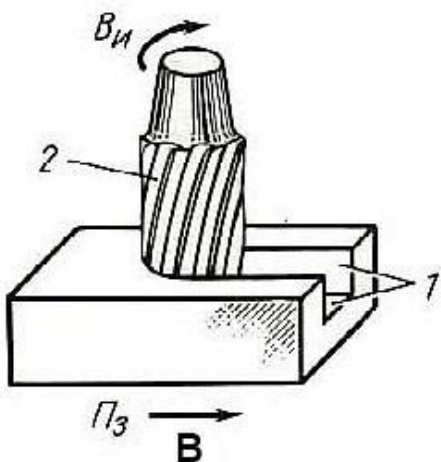
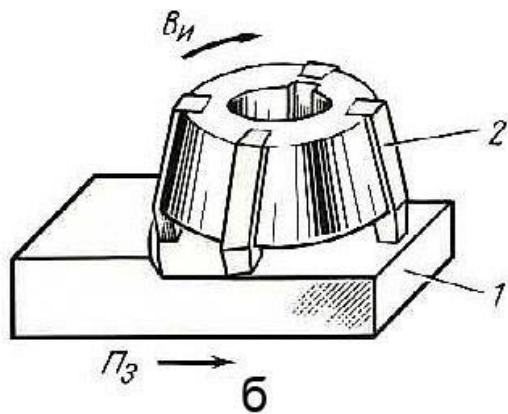
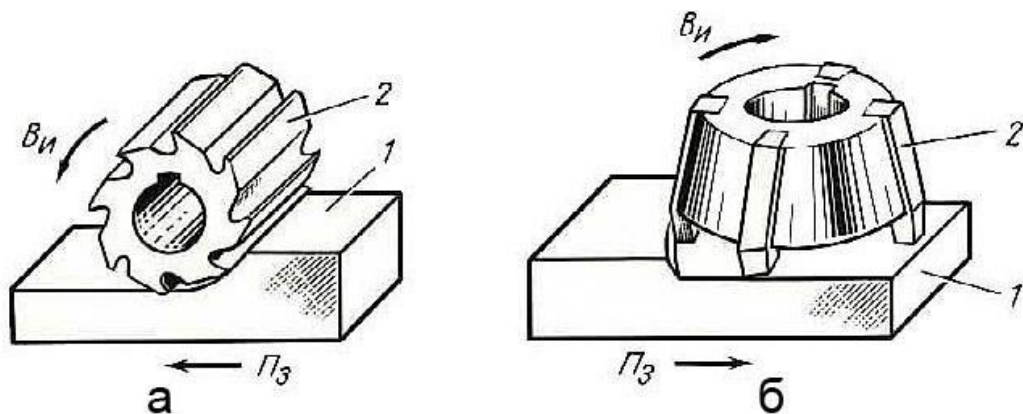


Рис. 1.1. Схемы формообразования поверхностей: а – цилиндрической фрезой; б – торцевой фрезой; в – концевой фрезой; г – дисковой фрезой; $V_{и}$, $V_з$ – вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; 1 – образуемая на заготовке плоскость; 2 – режущий инструмент; $\Pi_з$, $\Pi_{и}$ – поступательное прямолинейное движение соответственно заготовки или инструмента

Методы формообразования наиболее распространенных поверхностей

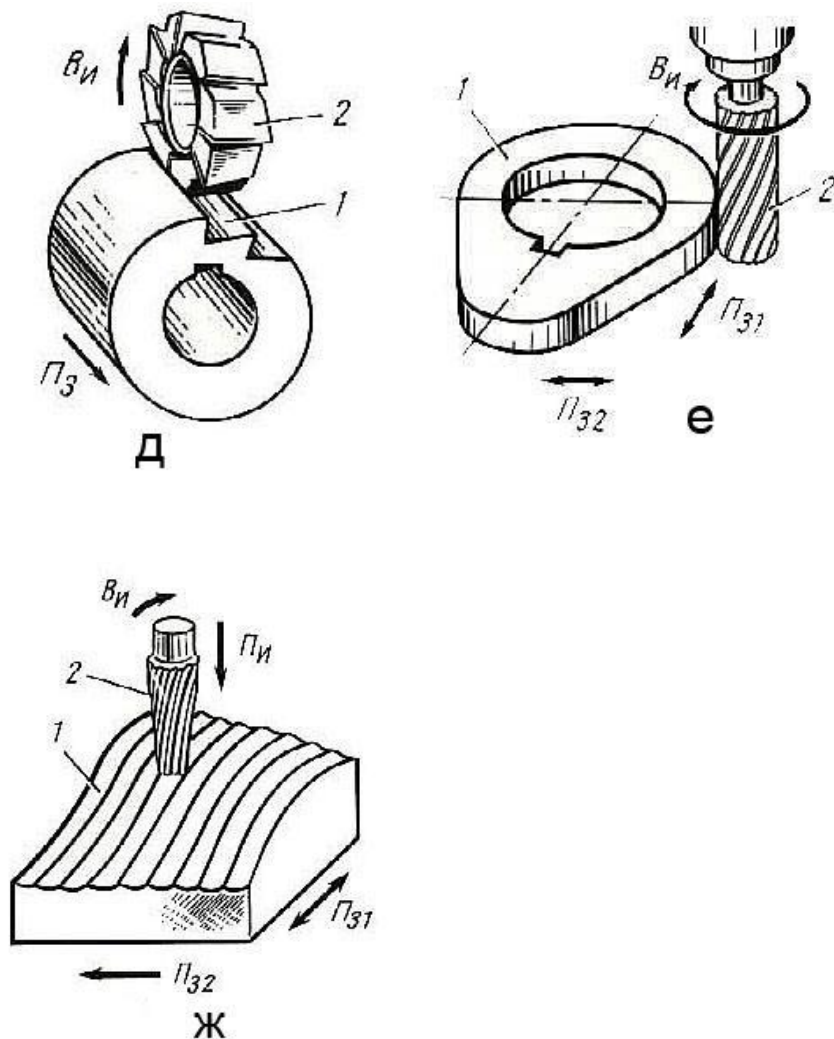


Рис. 1.2. Схемы формообразования поверхностей: д – дисковой двухугловой фрезой; е – концевой фрезой; ж – фасонной концевой фрезой; 1 – образуемая на заготовке поверхность вращения; 2 – режущий инструмент; $V_н$, $V_з$ – вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; $\Pi_з$, $\Pi_н$ – поступательное прямолинейное движение соответственно заготовки или инструмента

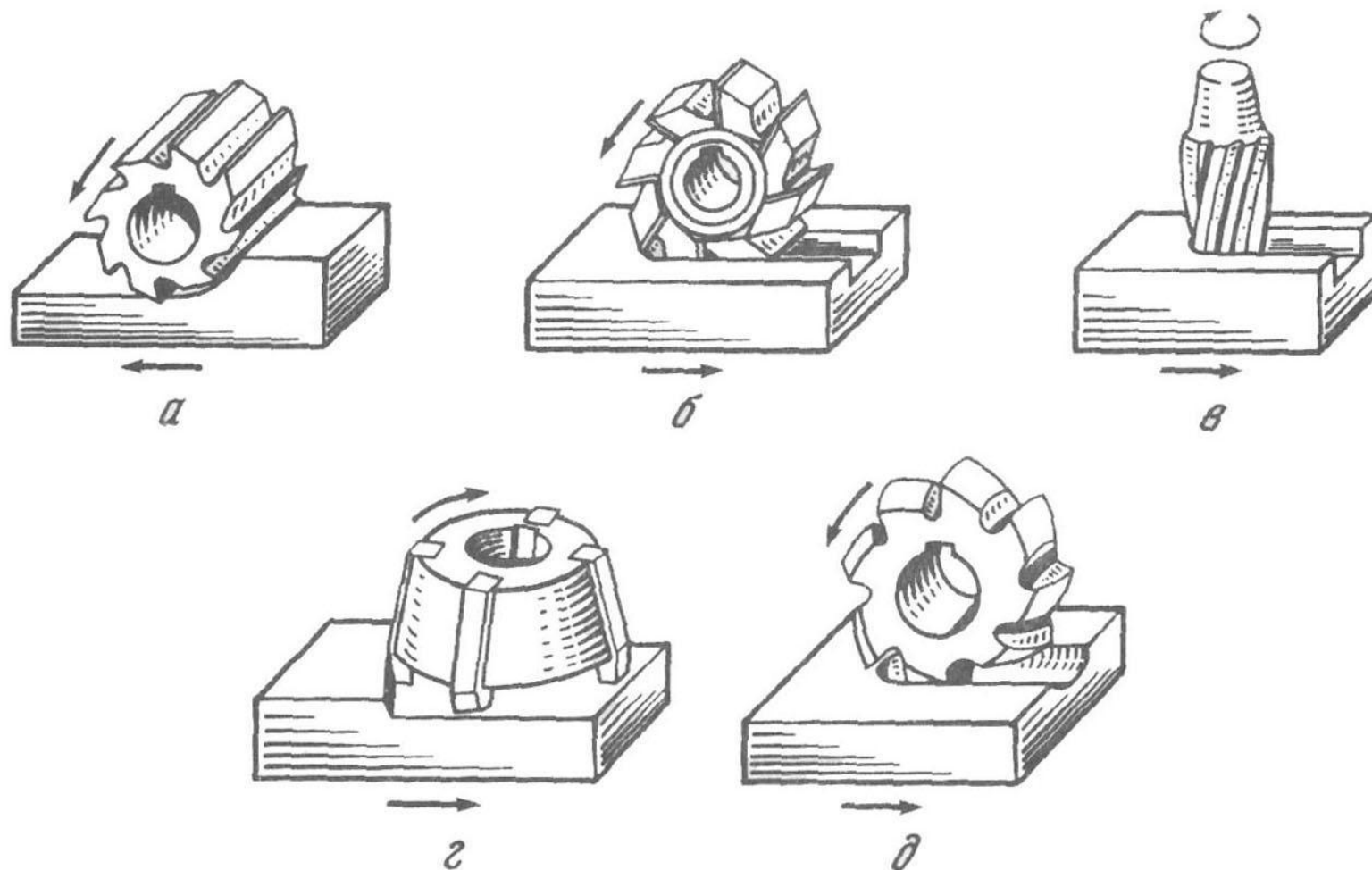


Рис.1.3. Основные типы фрез.

а – цилиндрическая, б – дисковая, в – концевая, г – торцовая, д – фасонная.

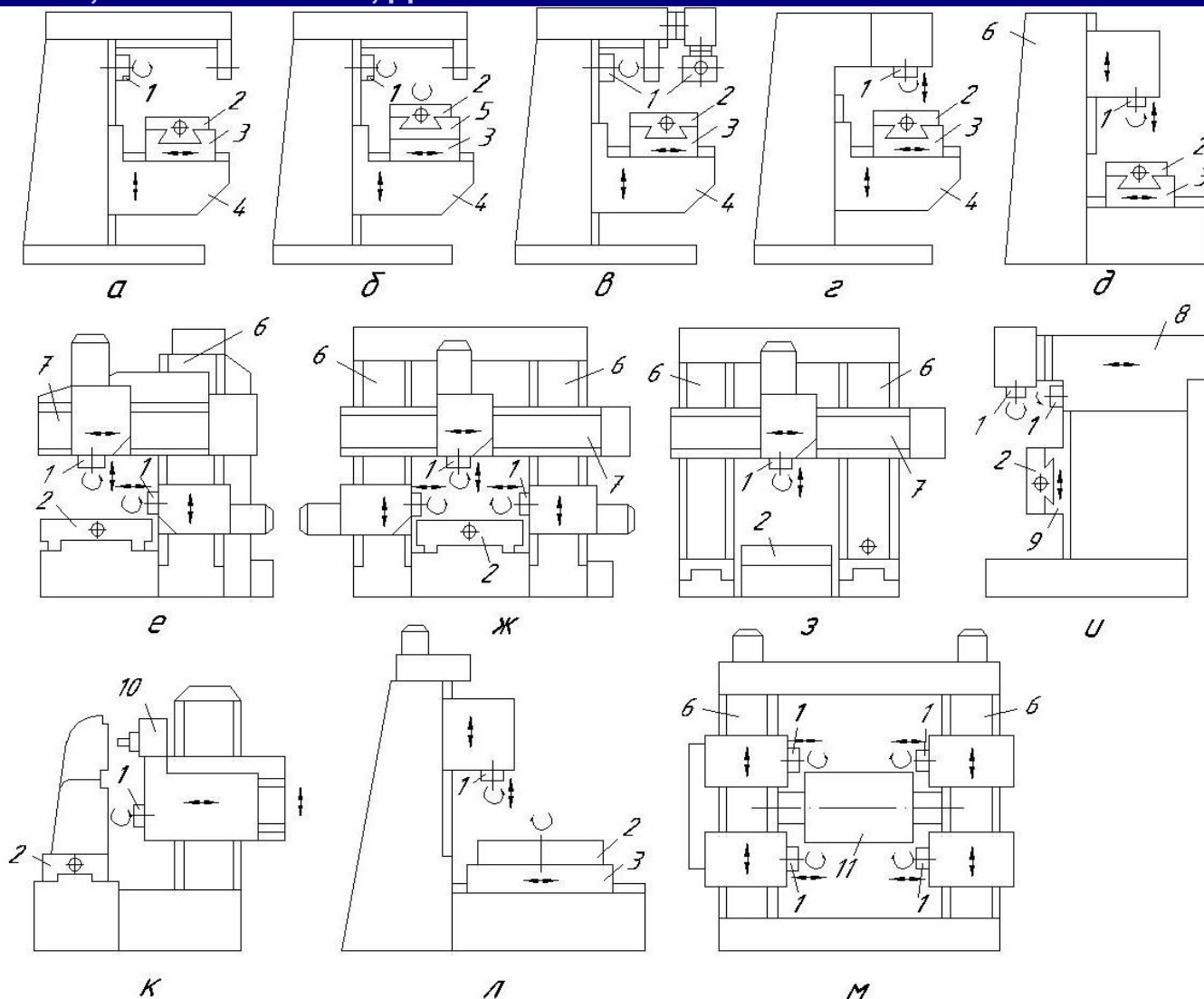


Рис.1.4. Основные виды фрезерных станков и характерные их части

1 – шпиндель; 2 – стол; 3 – салазки; 4 – консоль; 5 –поворотная плита; 6 – стойка (стойки и связывающую их балку называют порталом); 7 – поперечина; 8 – ползун; 9 – каретка; 10 – копировальное устройство; 11 – барабан.

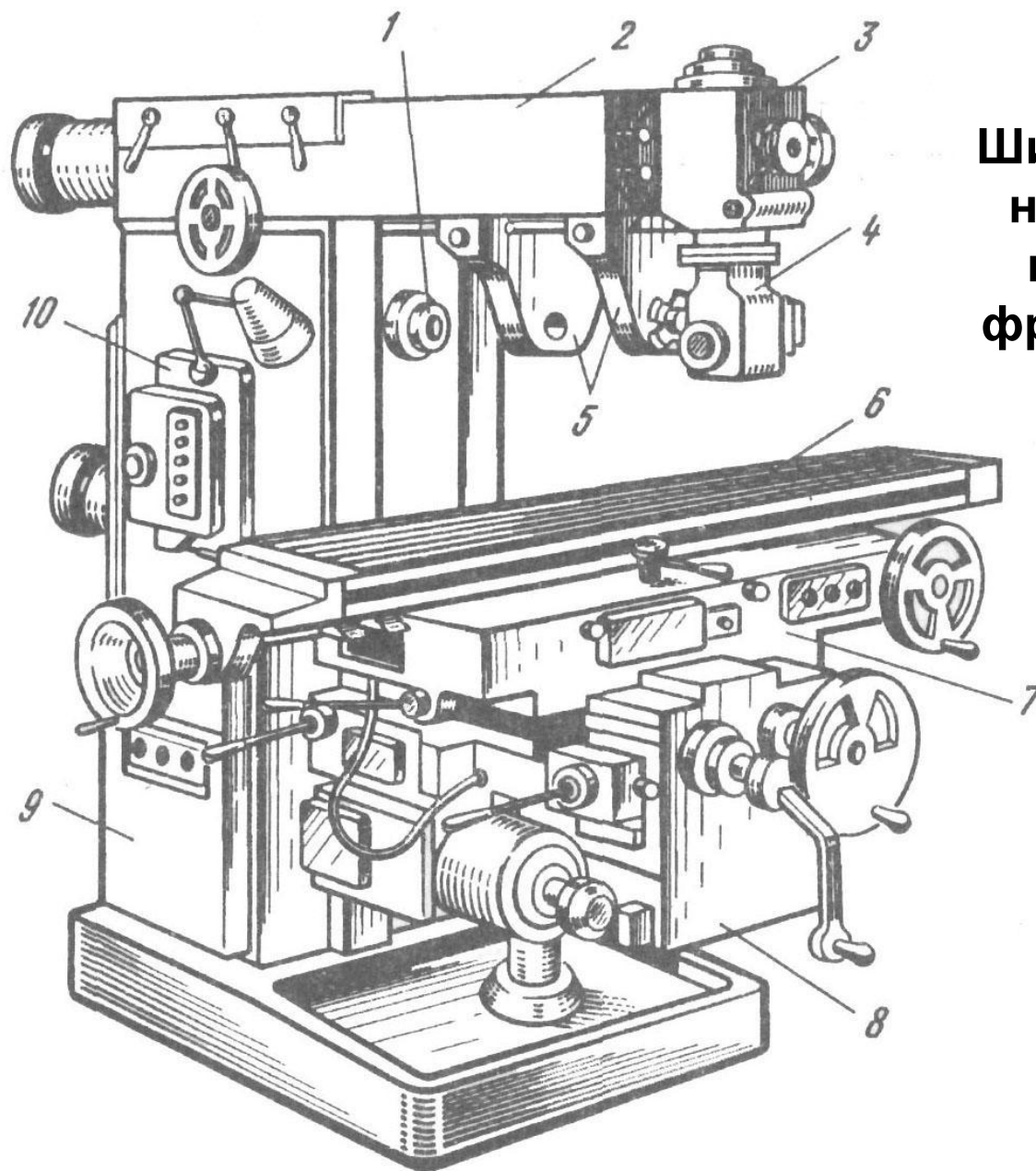
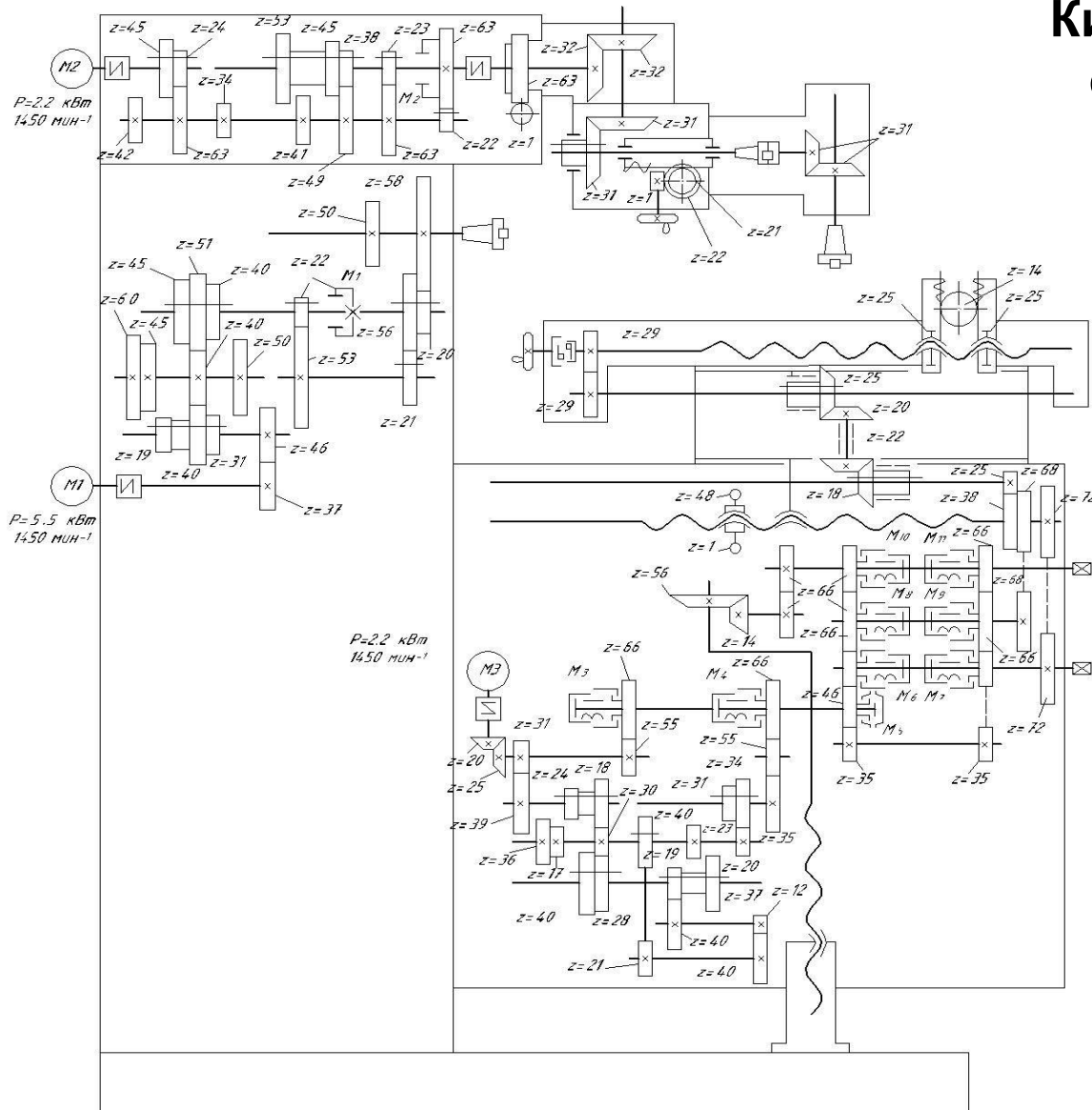


Рис.1.5.
Широкоуниверсальный консольный горизонтально-фрезерный станок.

Рис.1.6.
Кинематическая схема
станка мод. 6Д82Ш.



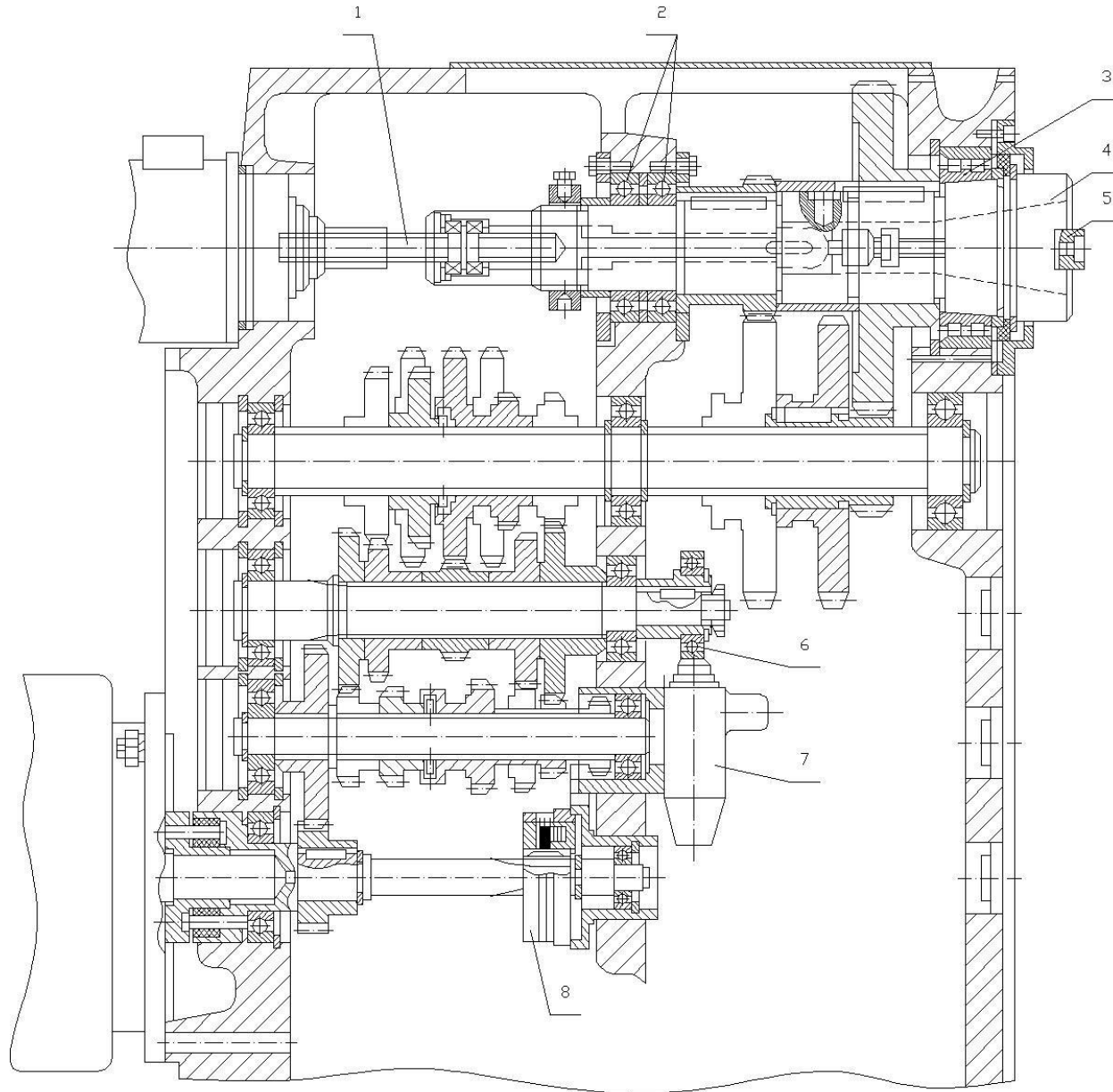


Рис.1.7. Привод главного движения горизонтально-фрезерного станка.

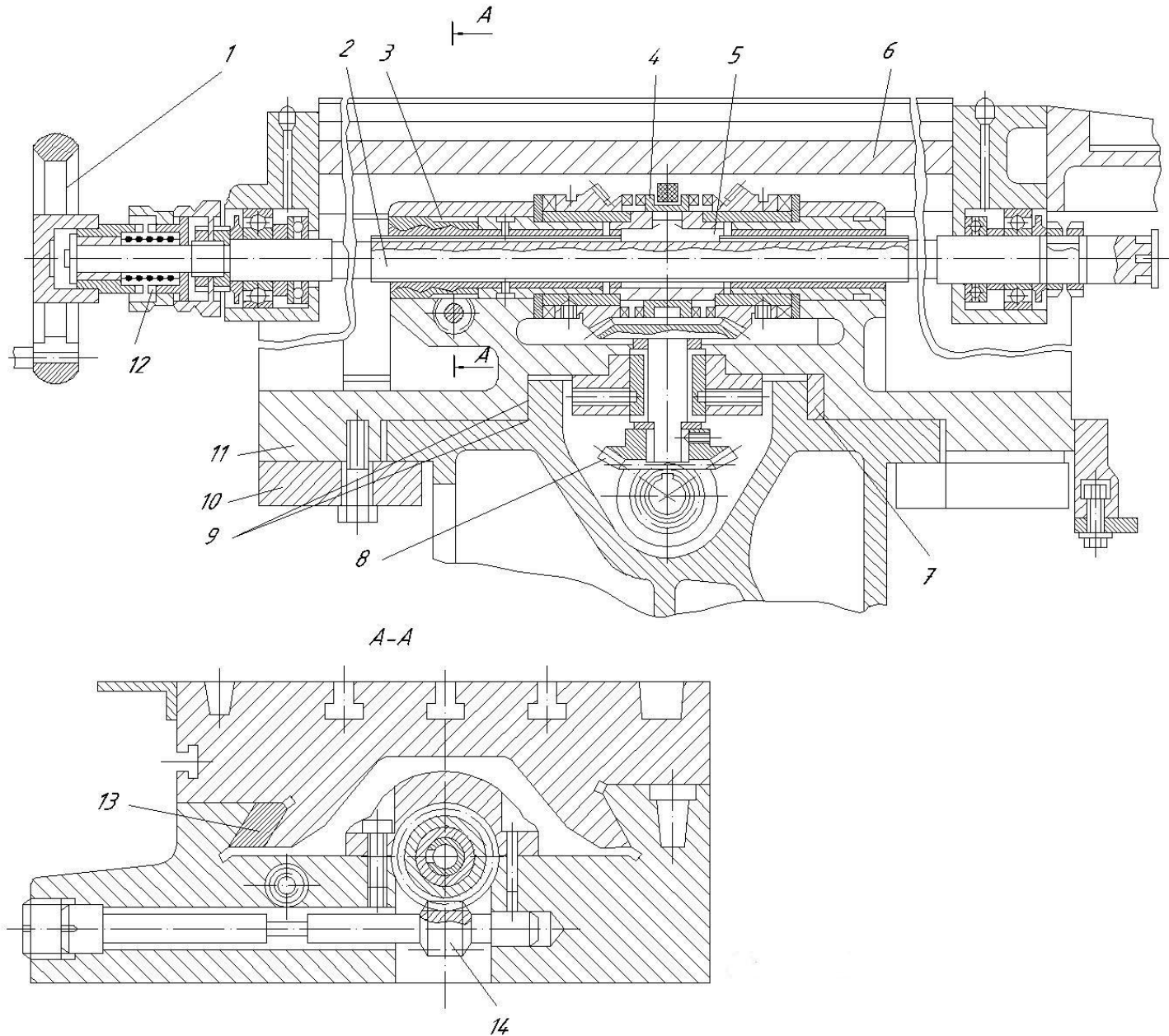


Рис.1.8. Стол фрезерного станка.

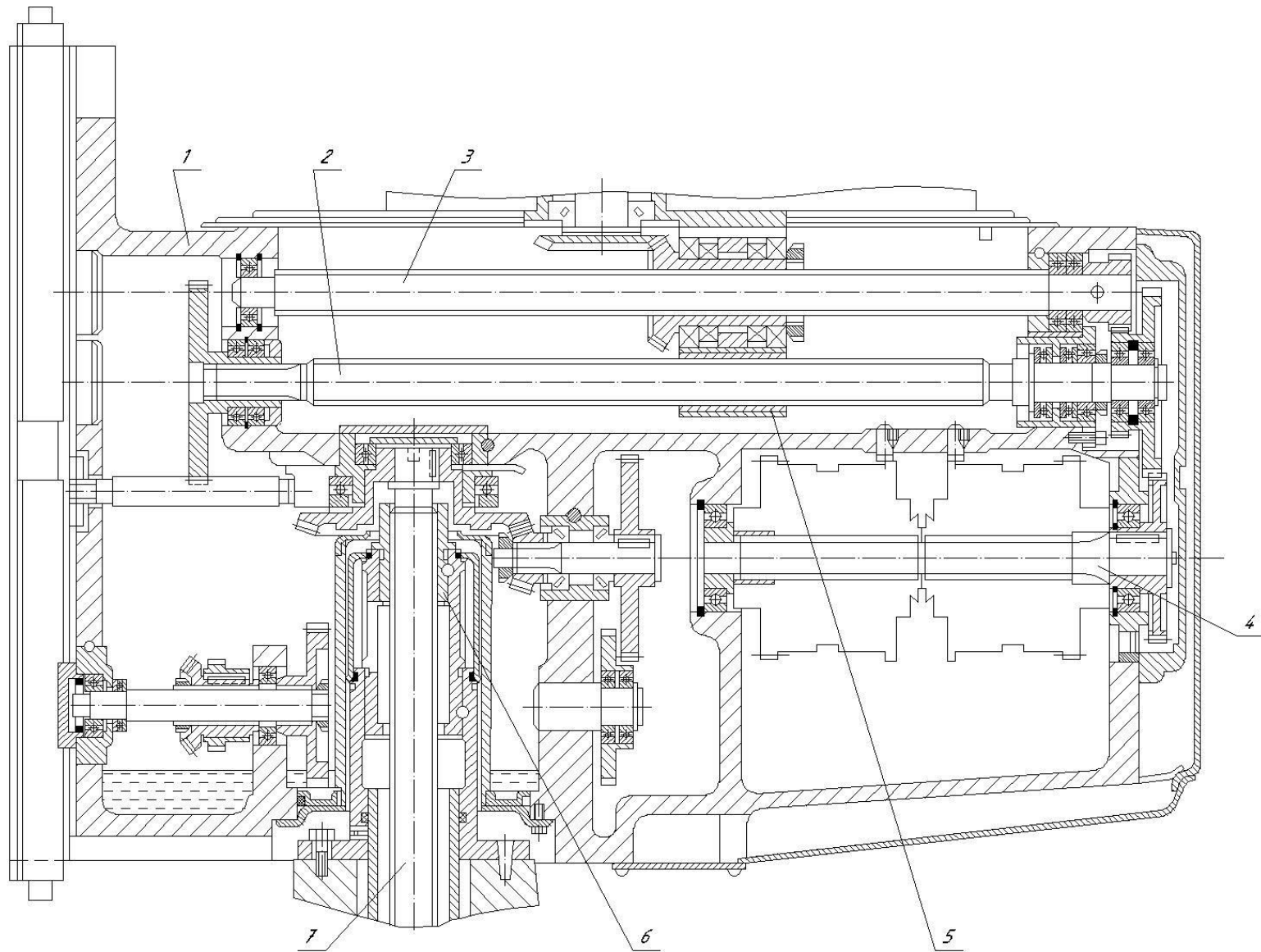


Рис.1.9. Консоль фрезерного станка.

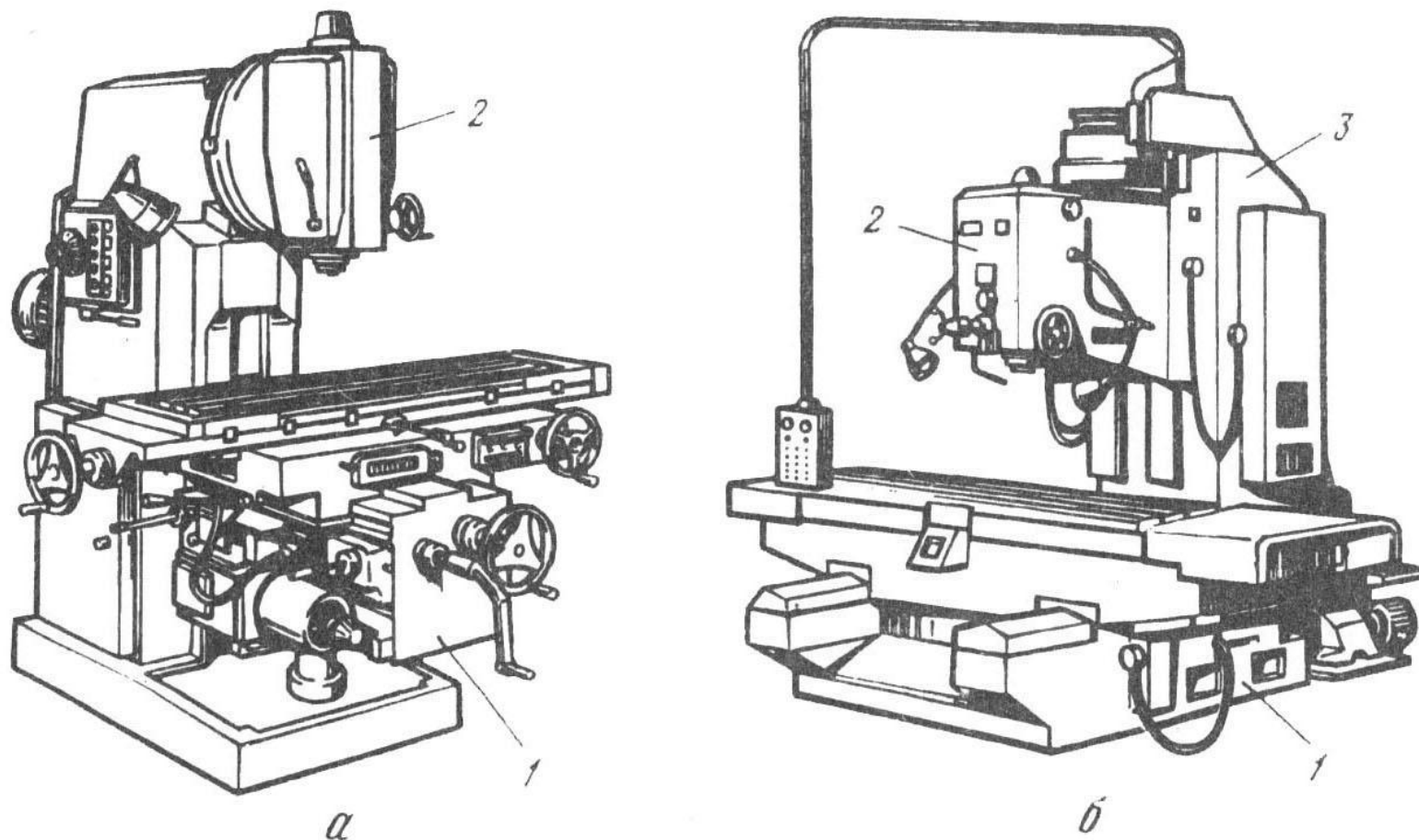


Рис.1.10. Вертикально-фрезерные станки
а – консольный; б – бесконсольный (с крестовым столом).

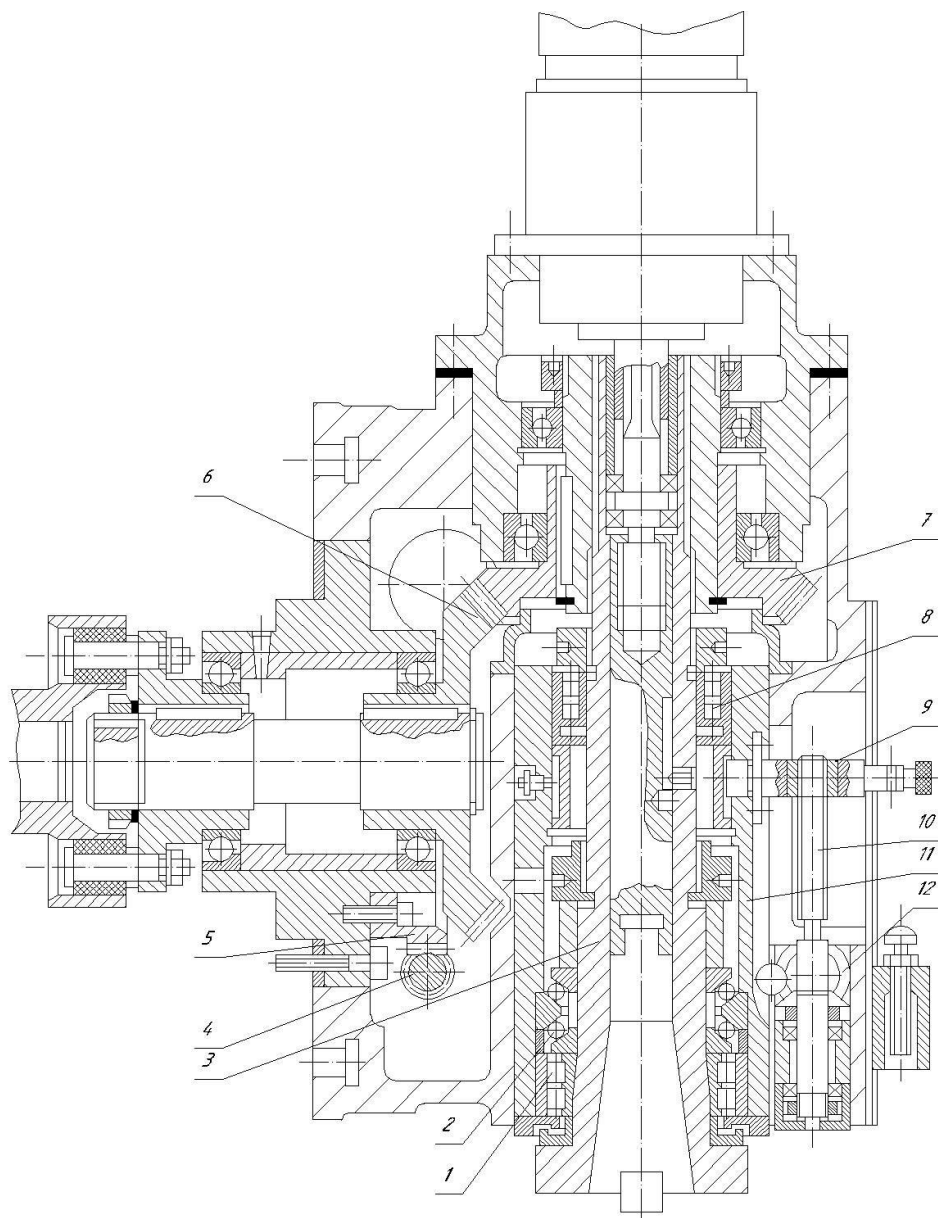


Рис.1.11. Фрезерная головка вертикального консольно-фрезерного станка.

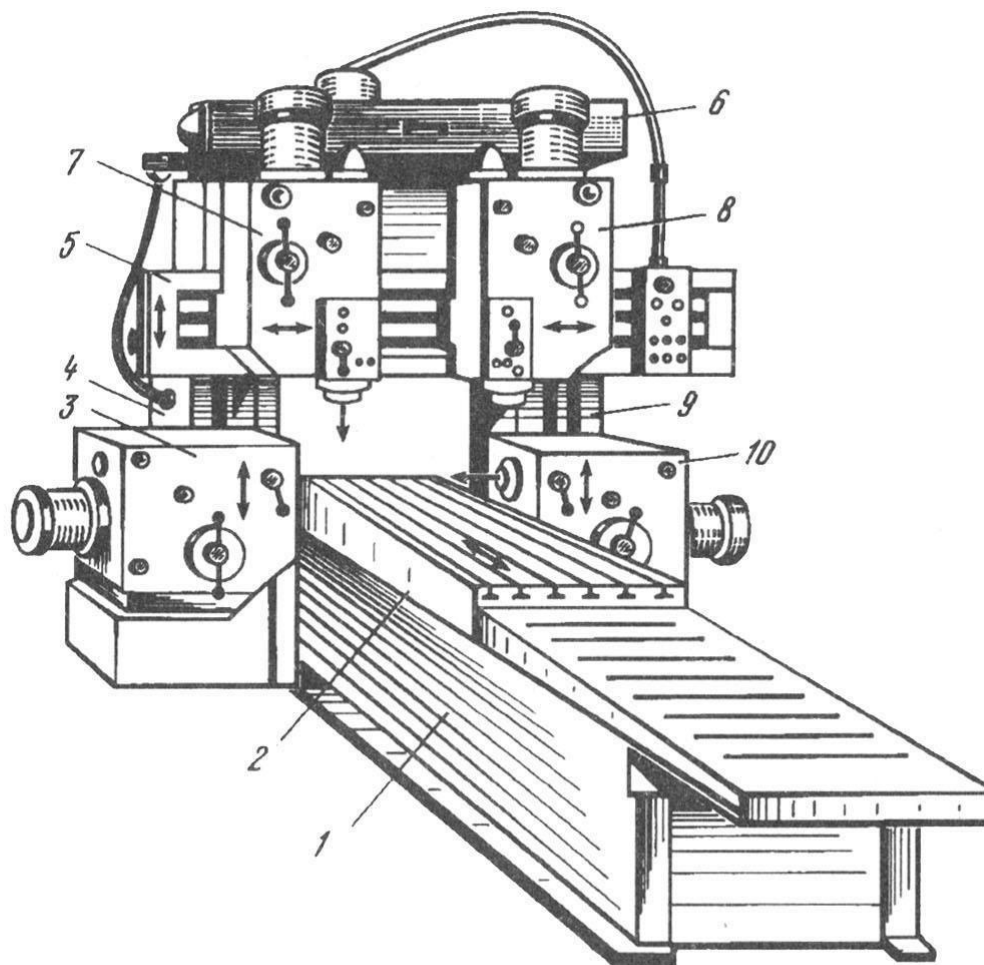


Рис.1.12. Продольно-фрезерный станок

1 – станина; 2 – стол; 3,7,8 – 10 – фрезерные бабки; 4,9 – стойки; 5 – поперечина; 6 – бабка.

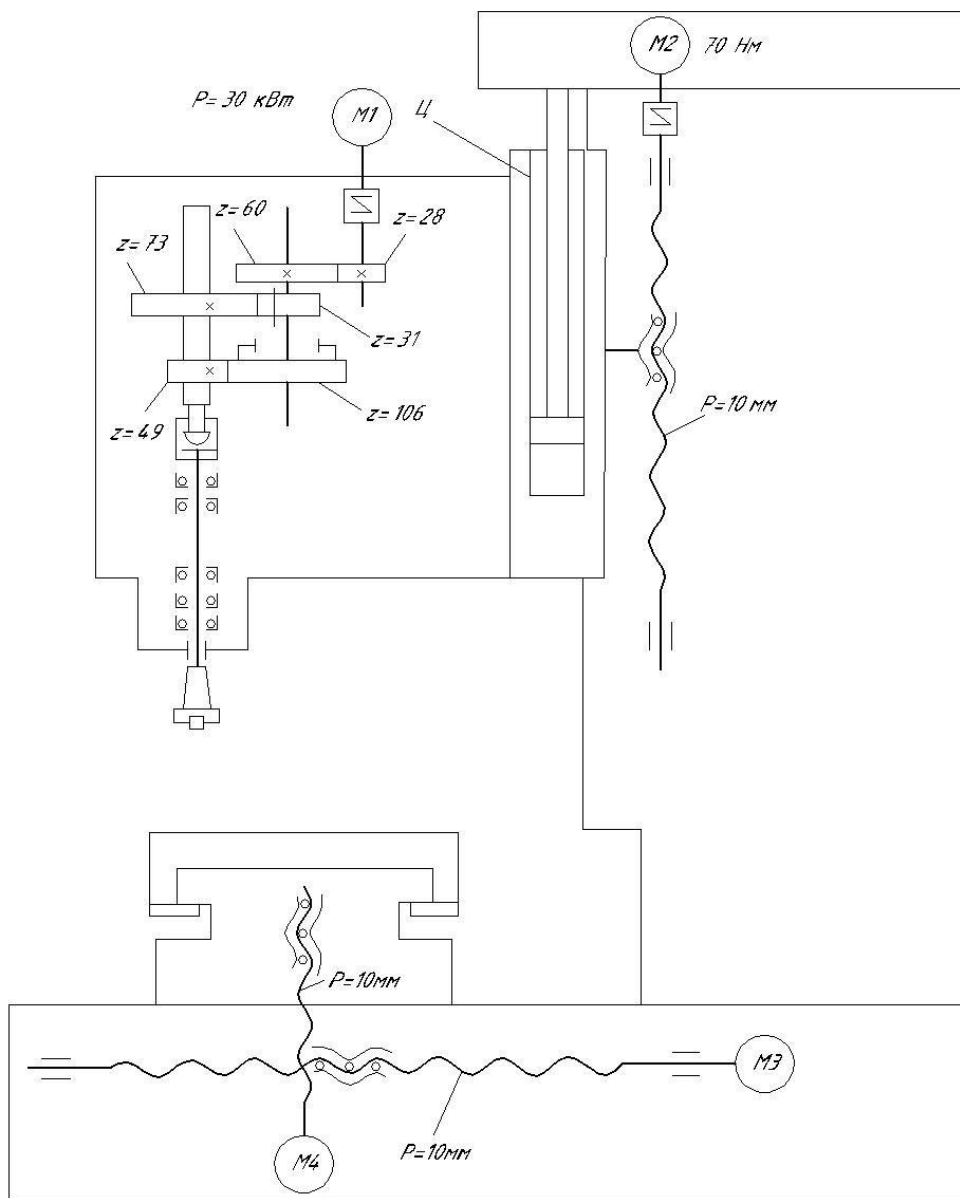


Рис.1.13. Кинематическая схема станка с ЧПУ.

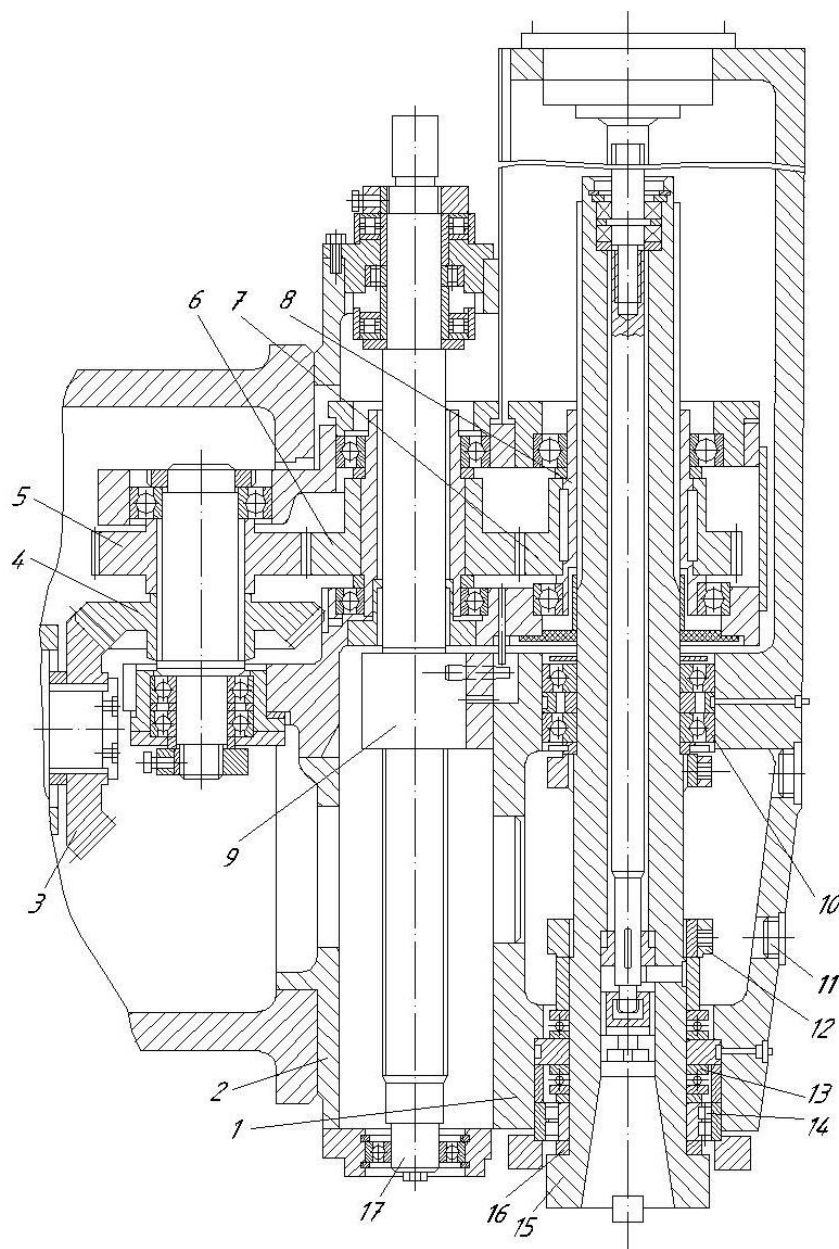


Рис.1.14. Шпиндельная бабка с ползуном вертикально-фрезерного станка с ЧПУ.

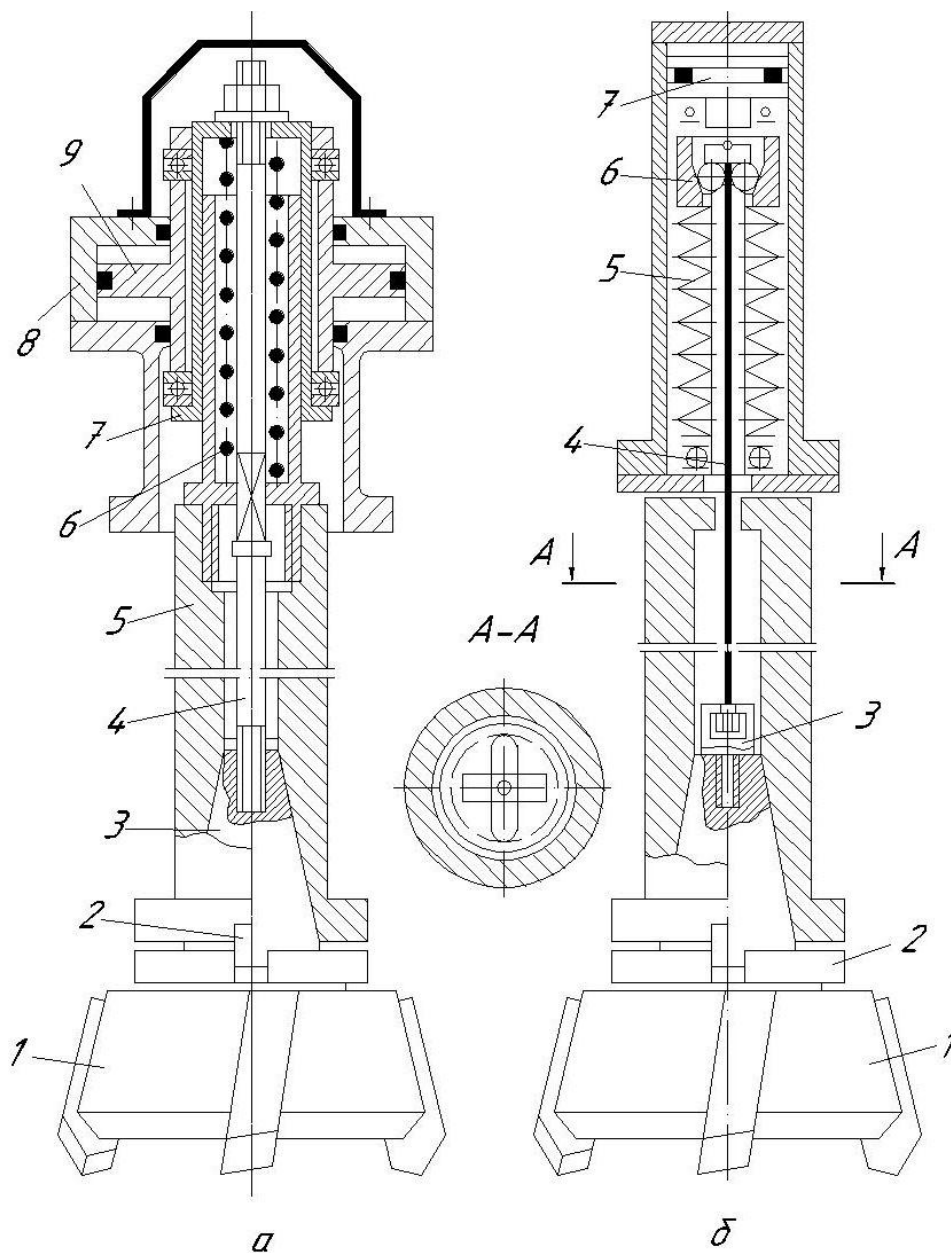
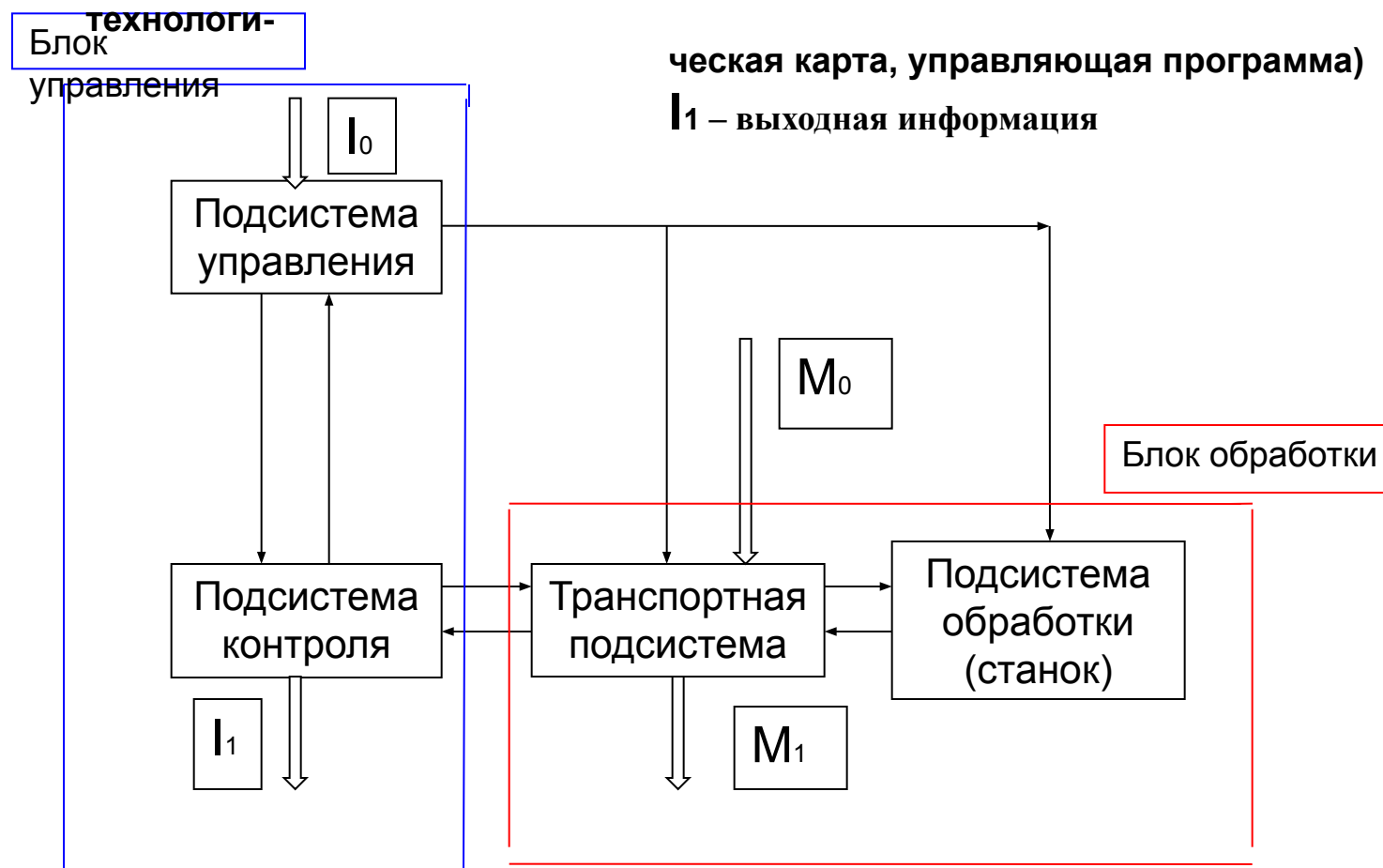


Рис.1.15. Приспособления для механизированного закрепления фрез в шпинделе

Рис.1.16 Структурная схема станка:

 M_0 – заготовка M_1 – деталь I_0 – входная информация (чертёж,

числовая карта, управляющая программа)

 I_1 – выходная информация

Геометрические и реальные поверхности, методы образования производящих линий и поверхностей, формообразующие движения

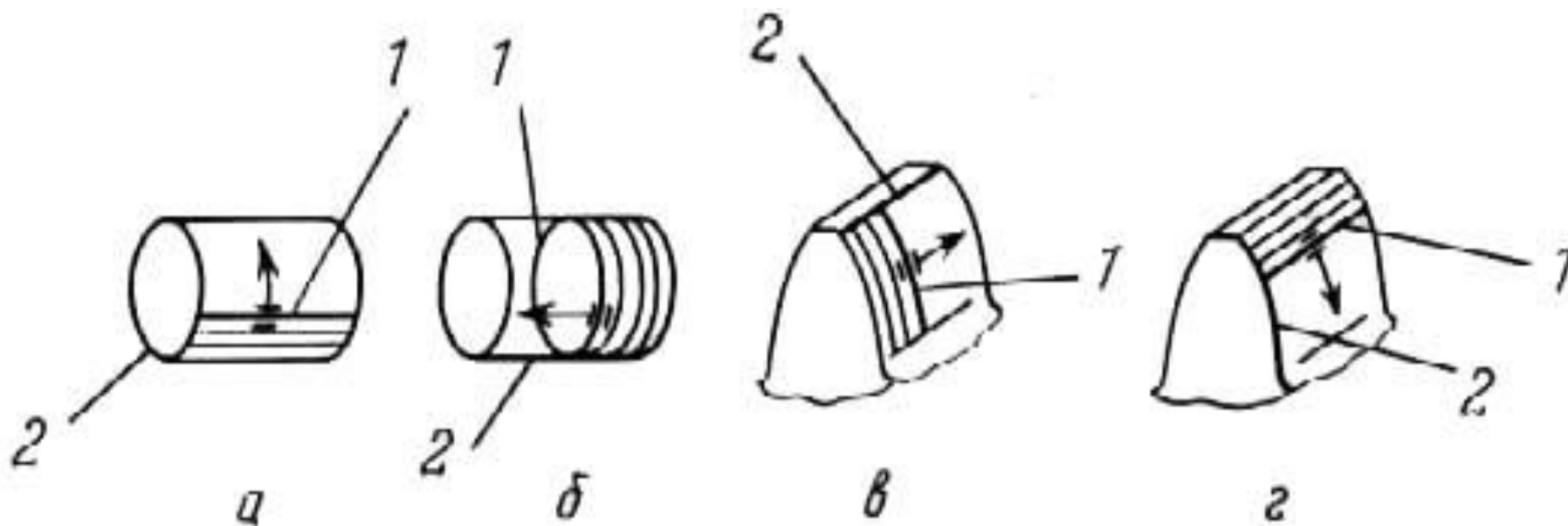
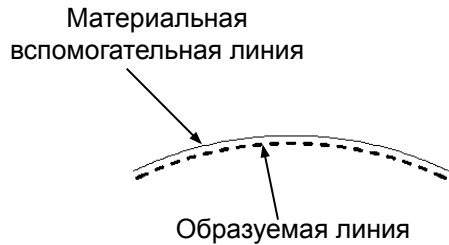
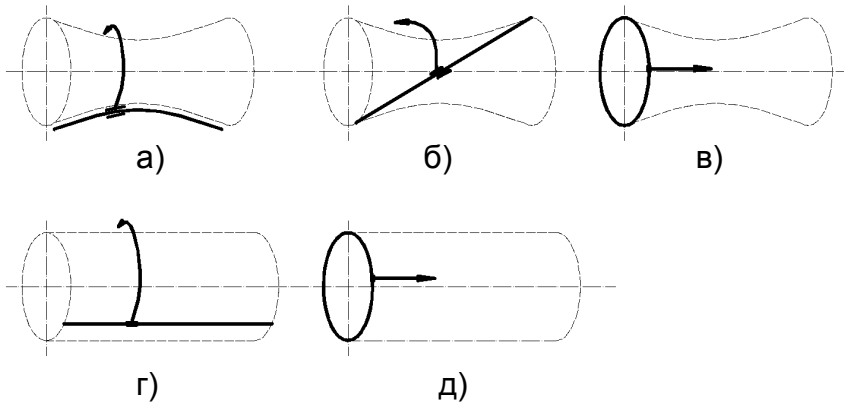


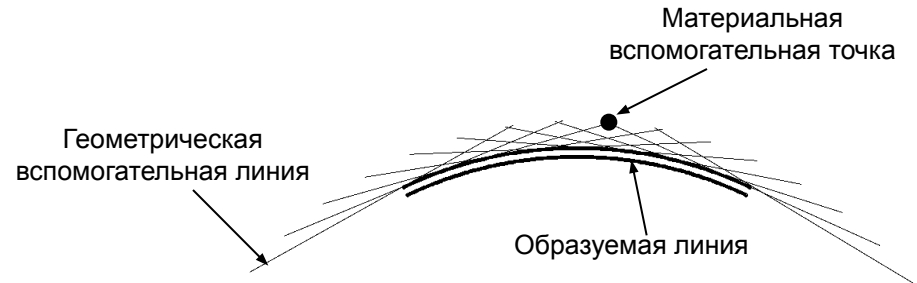
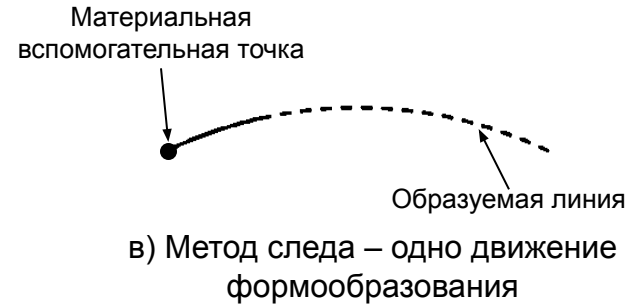
Рис. 1.17. Образование поверхностей: 1 – образующая производящая линия; 2 – направляющая производящая линия



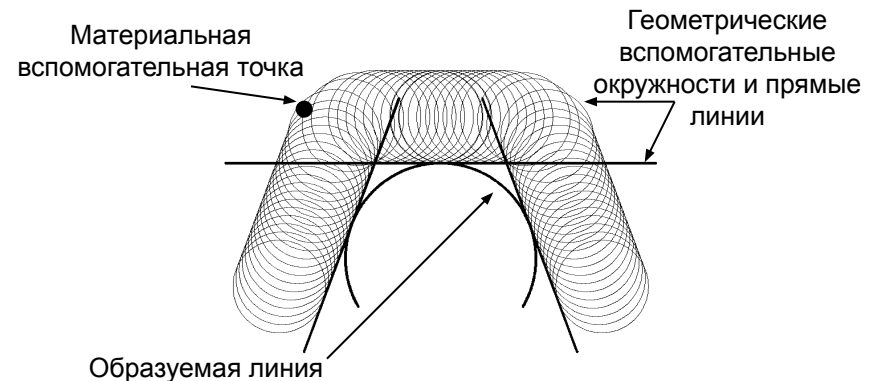
а) Метод копирования – без движения формообразования



б) Метод обката – одно движение формообразования



г) 1-ый метод касания – два движения формообразования



д) 2-ый метод касания – три движения формообразования

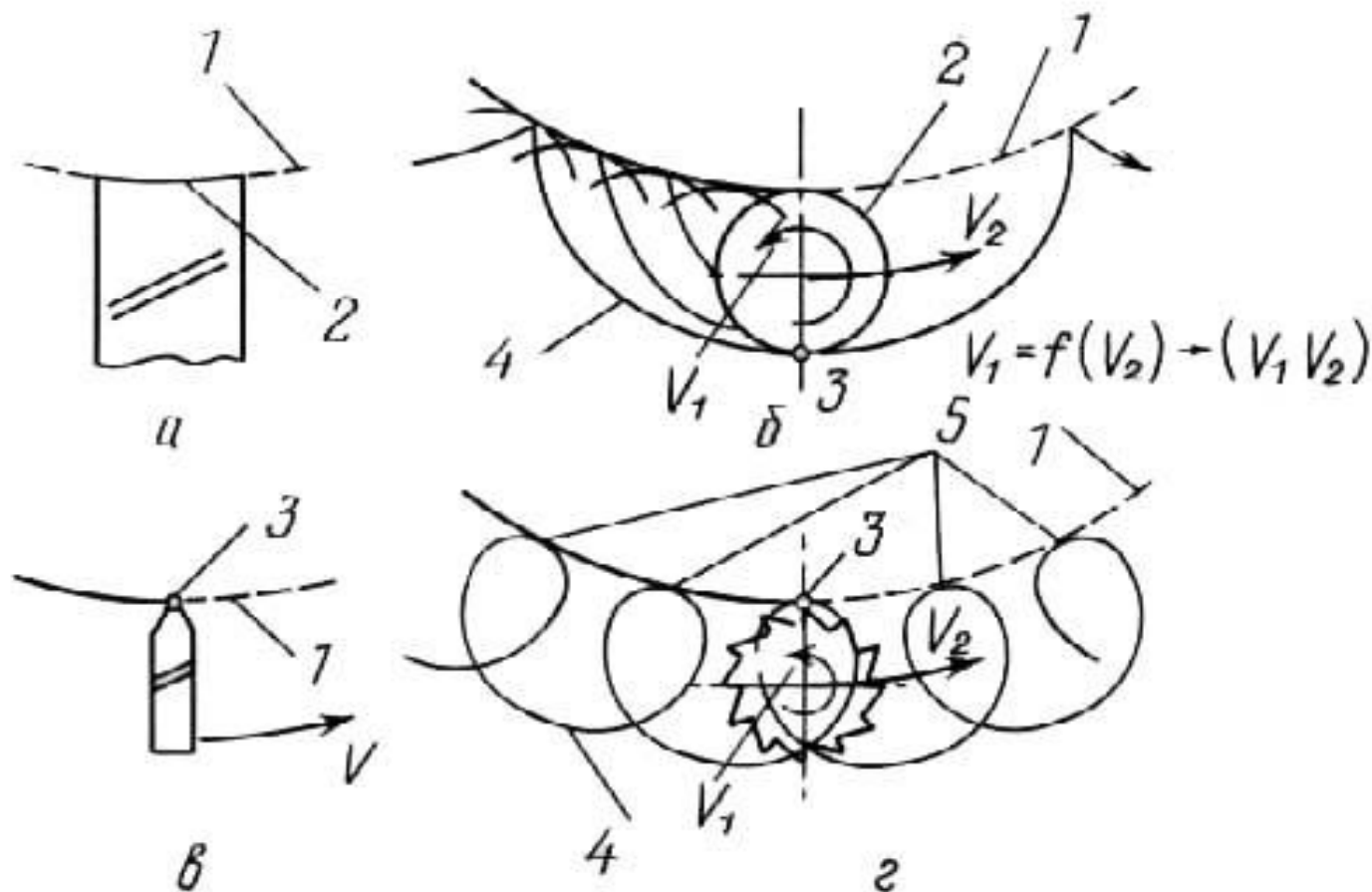


Рис. 1.18. Схемы методов формообразования производящих линий: 1 – образуемая производящая линия; 2 – режущее лезвие инструмента; 3 – режущая кромка инструмента; 4 – траектория движения режущей кромки 3 инструмента; 5 – точки касания режущей кромки 3 инструмента производящей линии 1; V_1, V_2 – относительные скорости

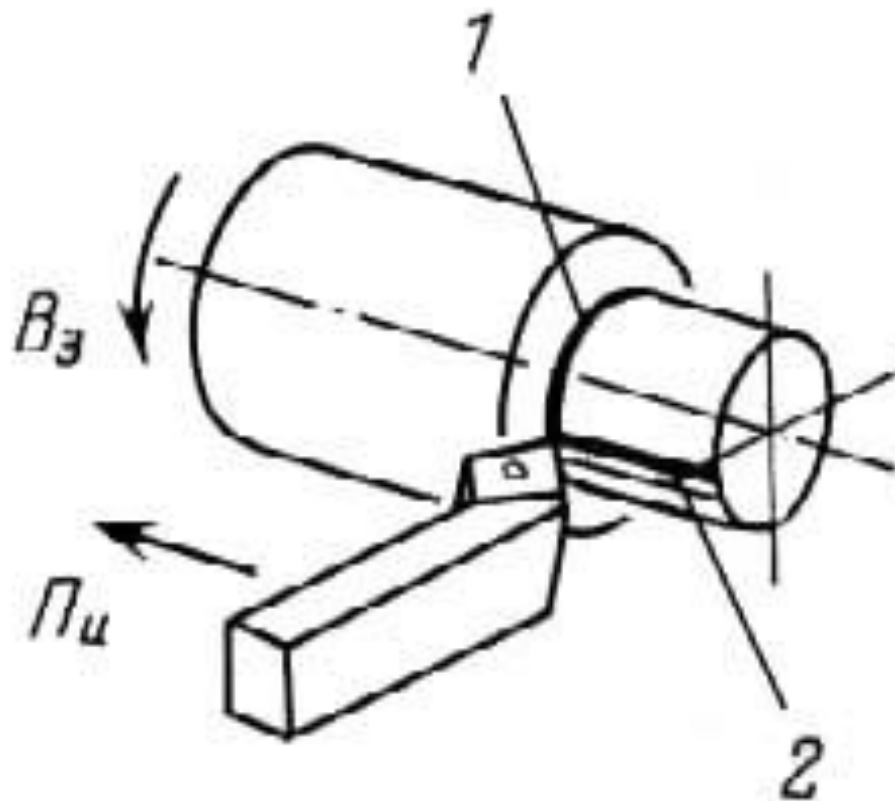


Рис. 1.19. Схема формообразования круговой цилиндрической поверхности: 1 – образующая производящая линия; 2 – направляющая производящая линия; V_3 – вращательное движение заготовки; $\Pi_{ц}$ – прямолинейное поступательное движение инструмента

2.2. Методы формообразования наиболее распространенных поверхностей

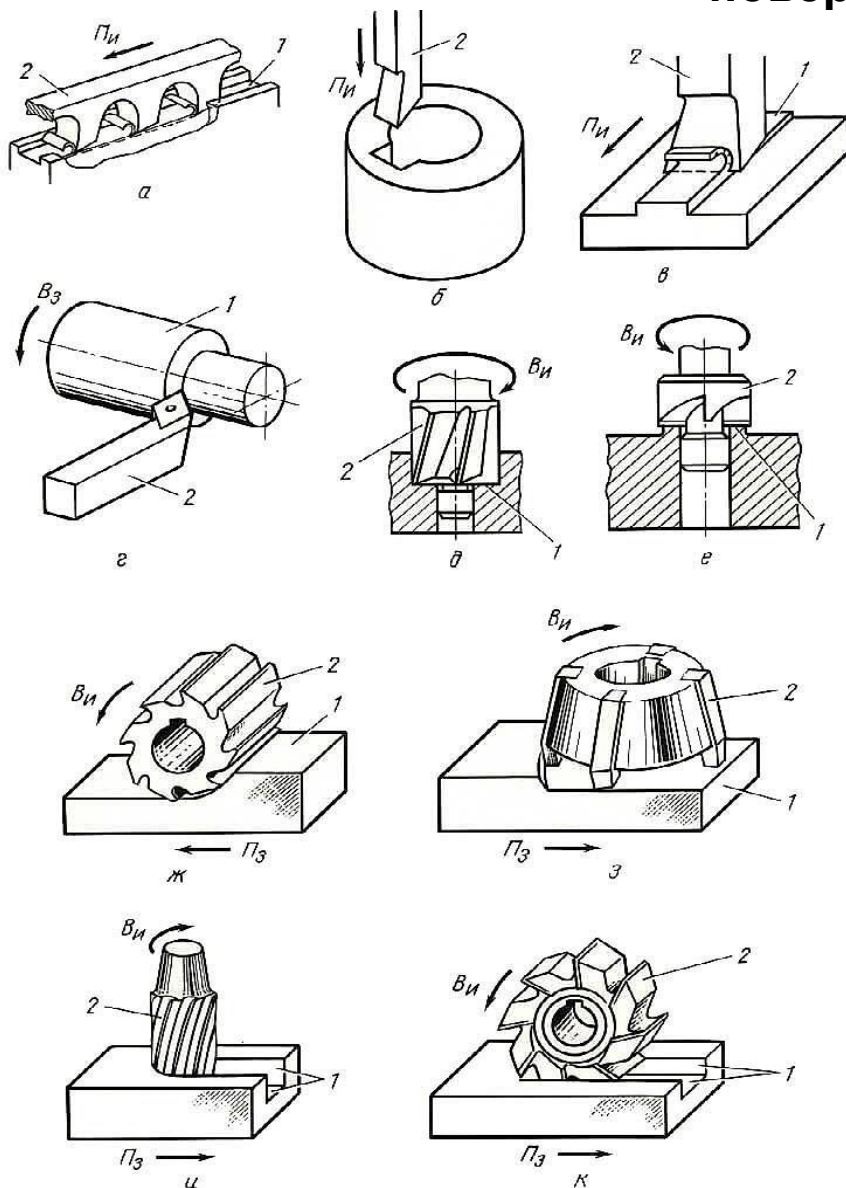


Рис. 1.20. Схемы формообразования поверхностей: а – протяжкой; б – долбежным; в – строгальным резцом; г – токарным проходным резцом д – зенковкой; е – цековкой; ж – цилиндрической фрезой; з – торцовой фрезой; и – концевой фрезой; к – дисковой фрезой; л – фрезой с торцевым скосом; $V_и$, $V_з$ – вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; 1 – образуемая на заготовке плоскость; 2 – режущий инструмент; $P_з$, $P_и$ – поступательное прямолинейное движение соответственно заготовки или инструмента

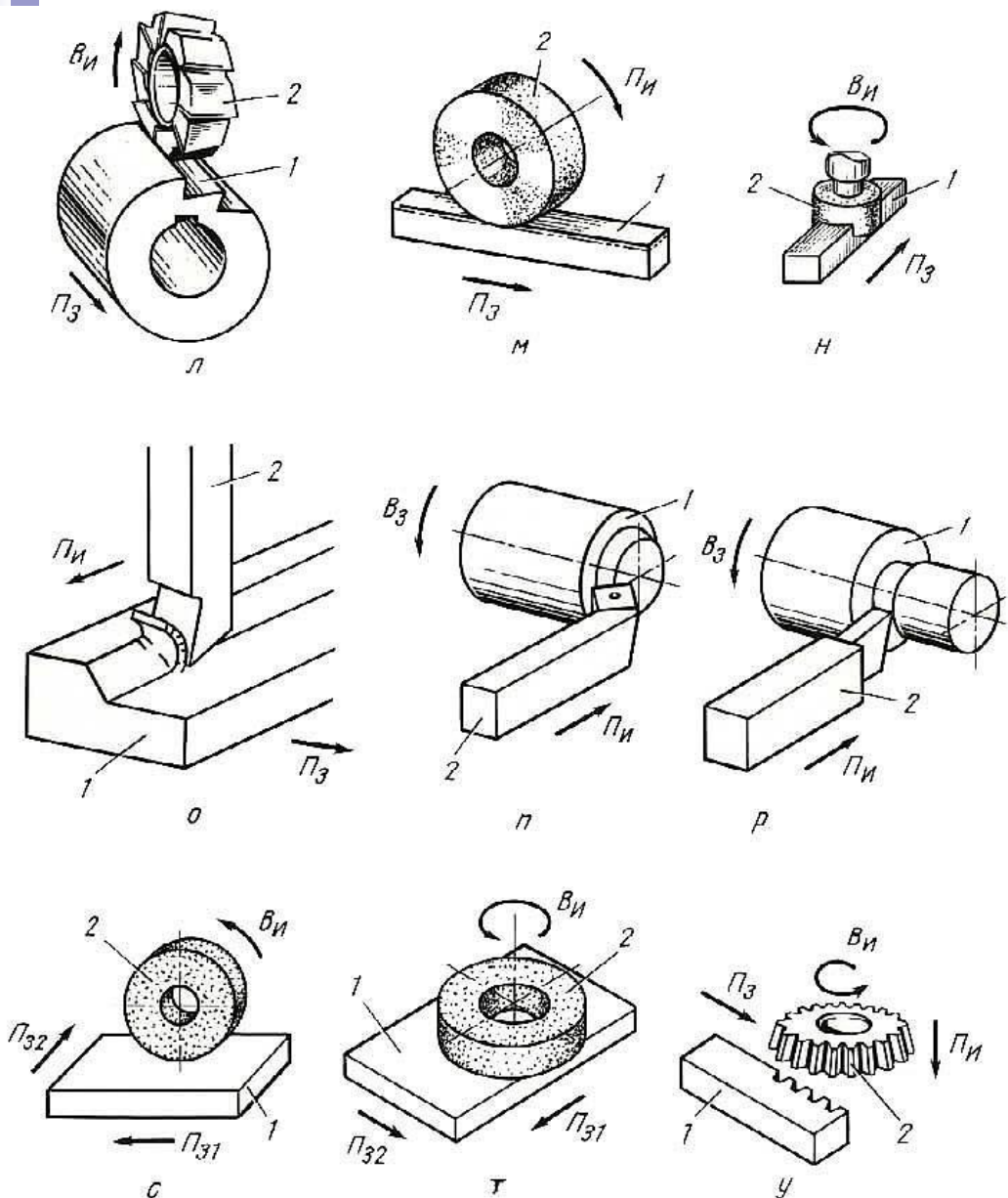


Рис. 1.21. л – дисковой двухугловой фрезой; м – периферией шлифовального круга; н – торцом шлифовального круга; о – строгальным; п – токарным подрезным резцом; р – токарным отрезным резцом; с – периферией шлифовального круга; т – торцом шлифовального круга; у – прямозубым долбяком; $V_{и}$, V_3 – вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; 1 – образуемая на заготовке плоскость; 2 – режущий инструмент; Π_3 , $\Pi_{и}$ – поступательное прямолинейное движение соответственно заготовки или инструмента

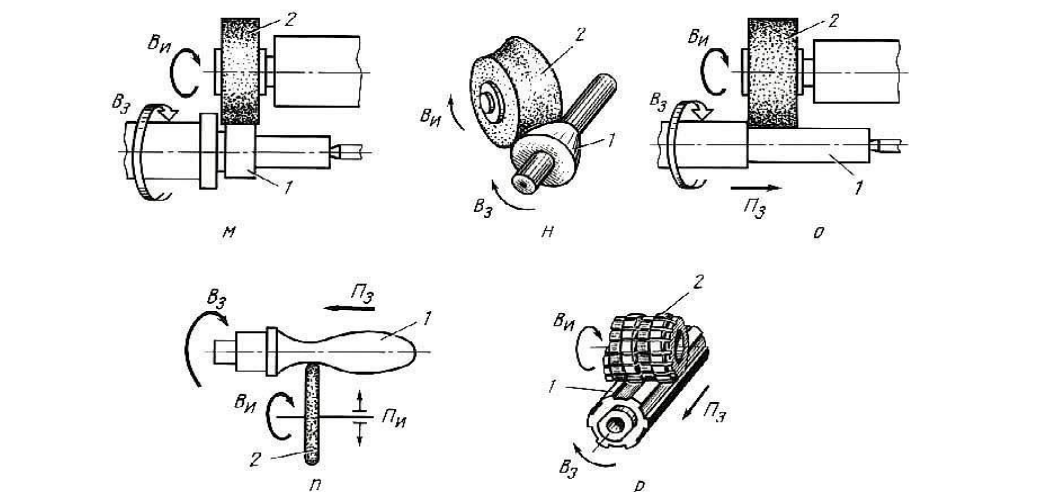
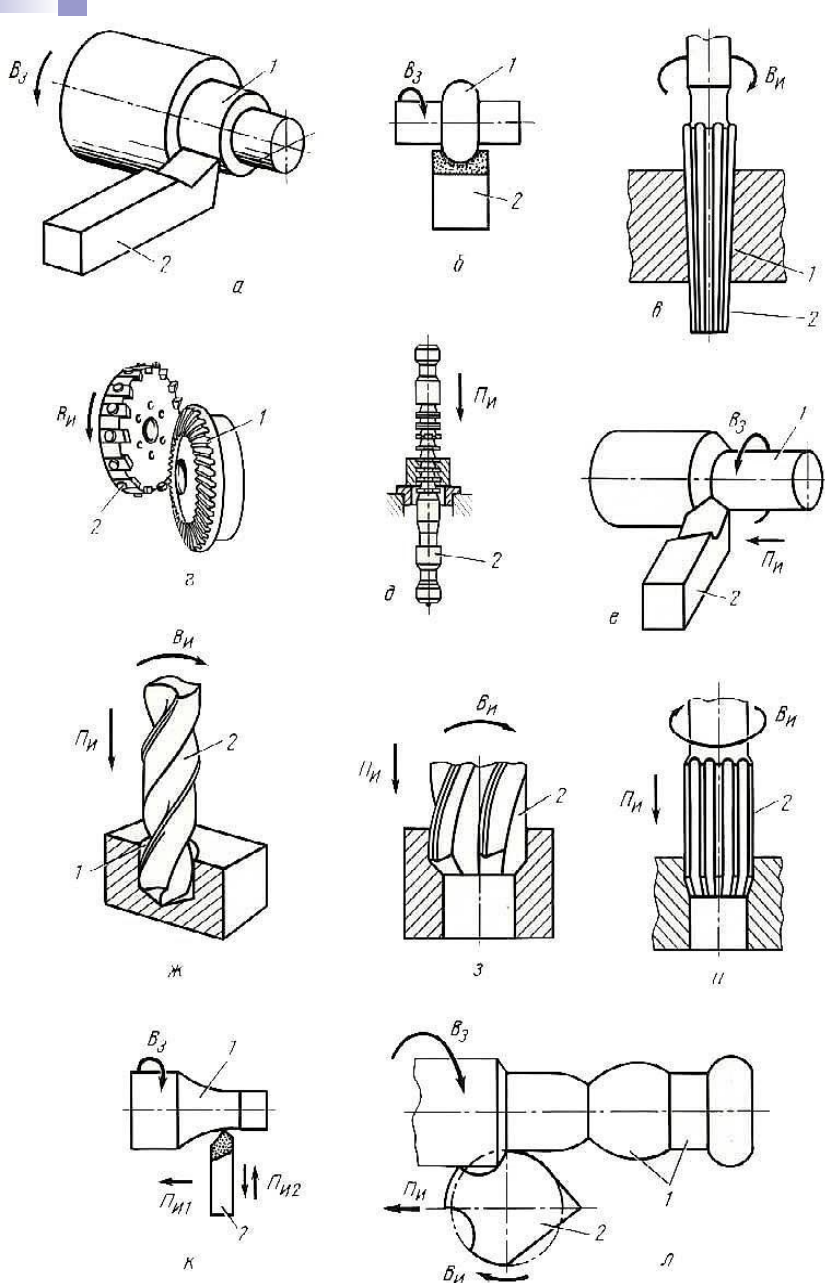


Рис. 1.22. Схемы формообразования поверхностей вращения: а, б – фасонным резцом; в – конической развёрткой; г – резцовой головкой; д – профильной протяжкой; е – проходным резцом; ж – сверлом; з – зенкером; и – развёрткой; к – остrokонечным резцом; л – обкатным резцом; м, н – периферией профильного шлифовального круга; о, п – узким шлифовальным кругом; р – профильной червячной фрезой; 1 – образуемая на заготовке поверхность вращения; 2 – режущий инструмент; $V_{И}$, V_3 – вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; Π_3 , $\Pi_{И}$ – поступательное прямолинейное движение соответственно заготовки или инструмента

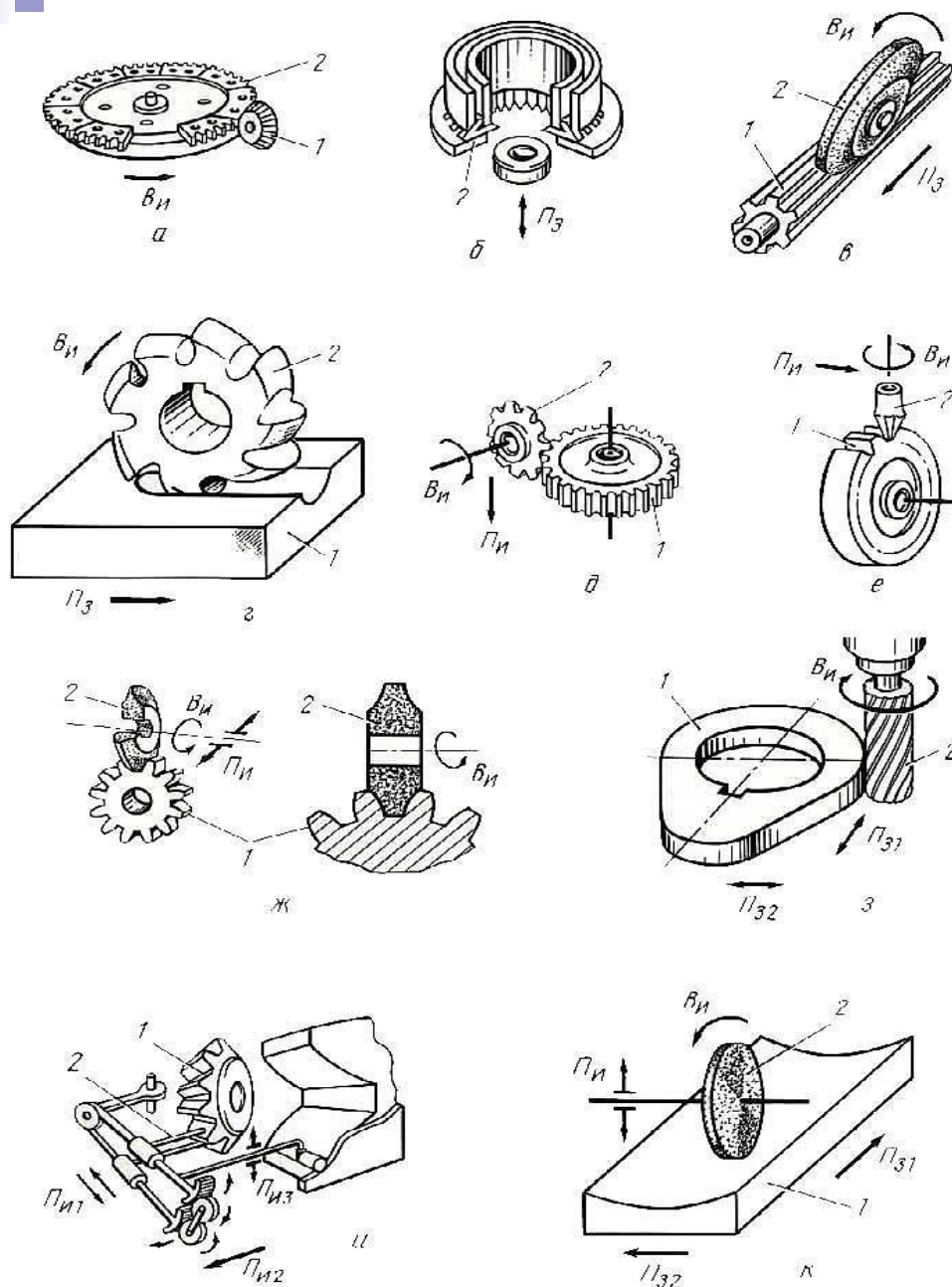


Рис. 1.23. Схемы формообразования фасонных поверхностей: а - круговой протяжкой; б - многорезцовой головкой; в - дисковым фасонным шлифовальным кругом; г - дисковой фасонной фрезой; д - дисковой модульной (зуборезной) фрезой; е - пальцевой модульной (зуборезной) фрезой; ж - дисковым фасонным кругом; з - концевой фрезой; и - остроконечным строгальным резцом; к - узким шлифовальным кругом; 1 - образуемая на заготовке поверхность вращения; 2 - режущий инструмент; $V_{и}$, $V_{з}$ - вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; $P_{з}$, $P_{и}$ - поступательное прямолинейное движение соответственно заготовки или инструмента

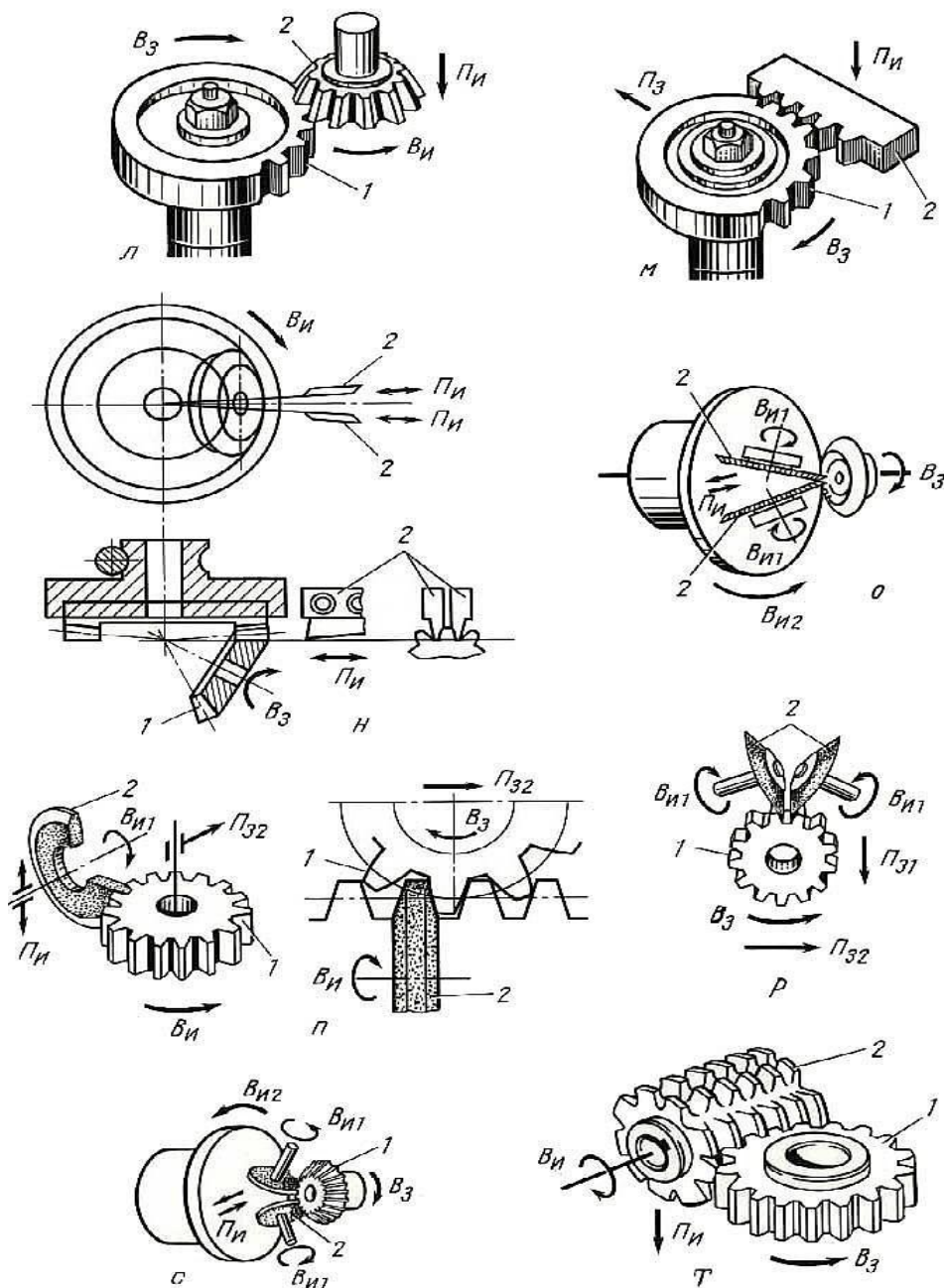
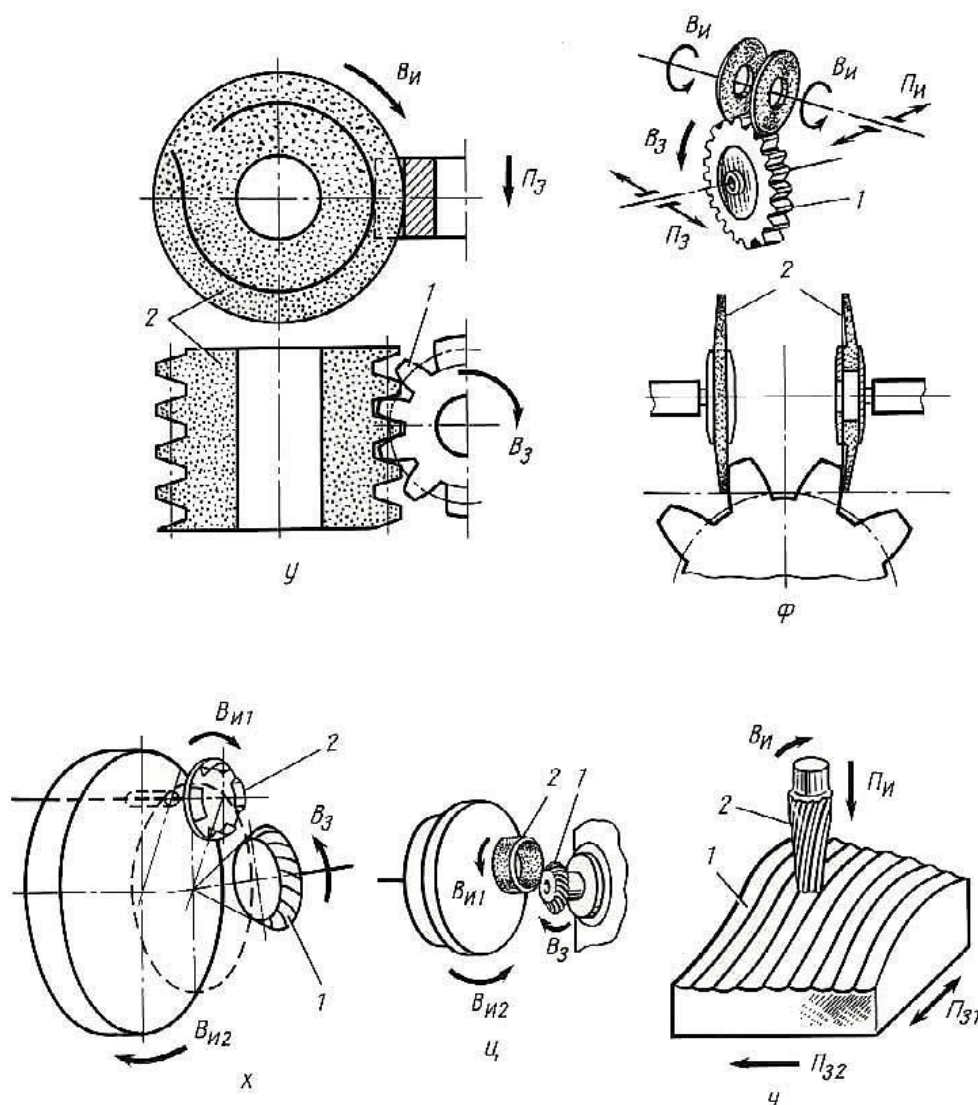


Рис. 1.24.

л – зуборезным долбяком; м – зуборезной гребёнкой; н – зубострогальными резцами; о – двумя дисковыми обкатными фрезами; п – дисковым обкатным коническим кругом; р, с – двумя обкатными тарельчатыми кругами; т – червячной модульной фрезой; 1 – образуемая на заготовке поверхность вращения; 2 – режущий инструмент; $V_{и}$, $V_{з}$ – вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; $\Pi_{з}$, $\Pi_{и}$ – поступательное движение соответственно заготовки или инструмента

Рис. 1.25.



у – червячным абразивным кругом; ф – профилирующими точками узких режущих кромок двух тарельчатых кругов; х – резцовой головкой; ц – чашечно-цилиндрическим абразивным кругом; ч – фасонной концевой фрезой; 1 – образуемая на заготовке поверхность вращения; 2 – режущий инструмент; $V_{и}$, $V_{з}$ – вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; $P_{з}$, $P_{и}$ – поступательное прямолинейное движение соответственно заготовки или инструмента

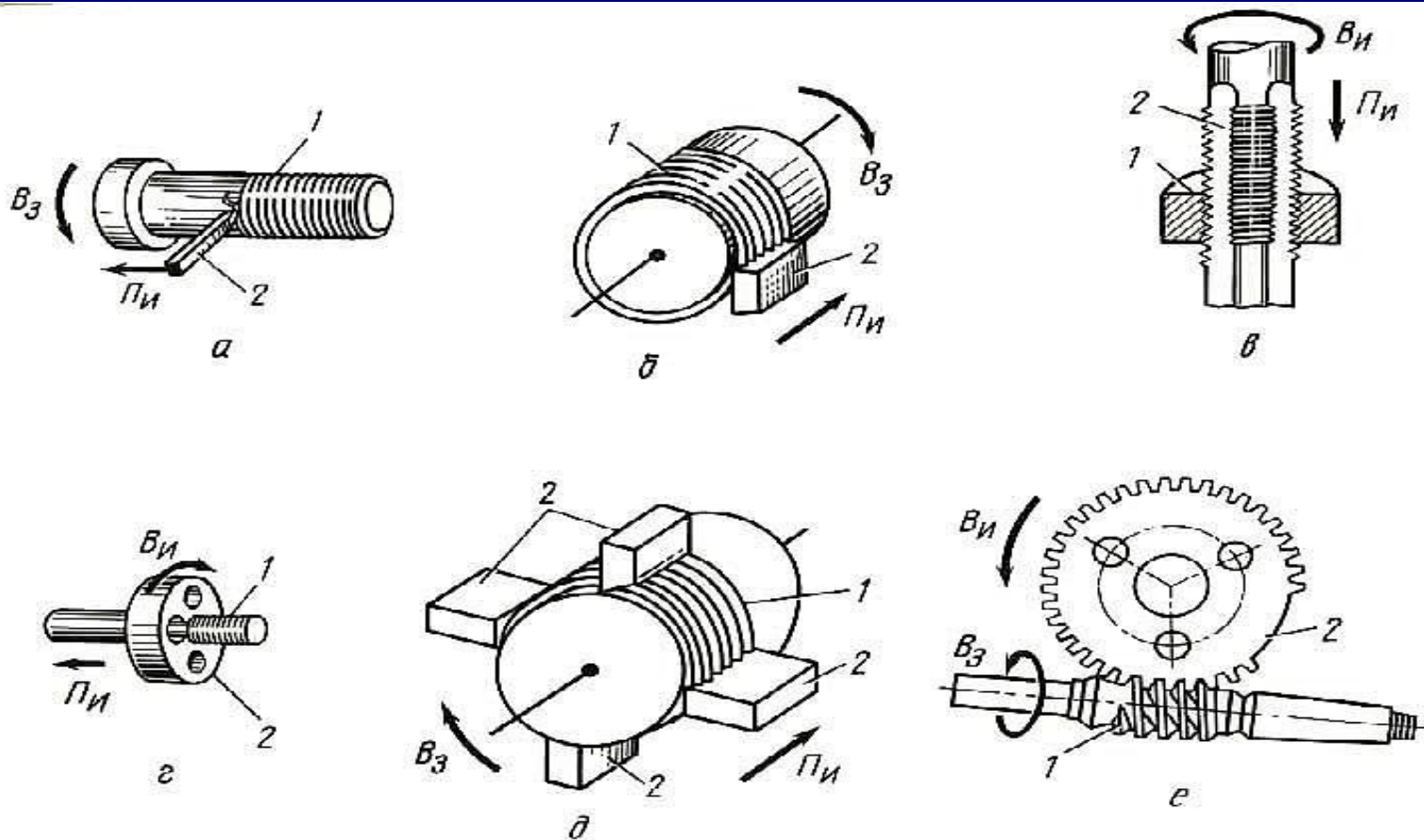


Рис. 1.26. Схемы формообразования винтовых поверхностей: а – резьбовым резцом; б – резьбовой гребёнкой; в – метчиком; г – плашкой; д – резьбонарезной головкой; е – чашечным обкаточным резцом; 1 – образуемая на заготовке поверхность вращения; 2 – режущий инструмент; $V_{и}$, V_3 – вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; Π_3 , $\Pi_{и}$ – поступательное прямолинейное движение соответственно заготовки или инструмента

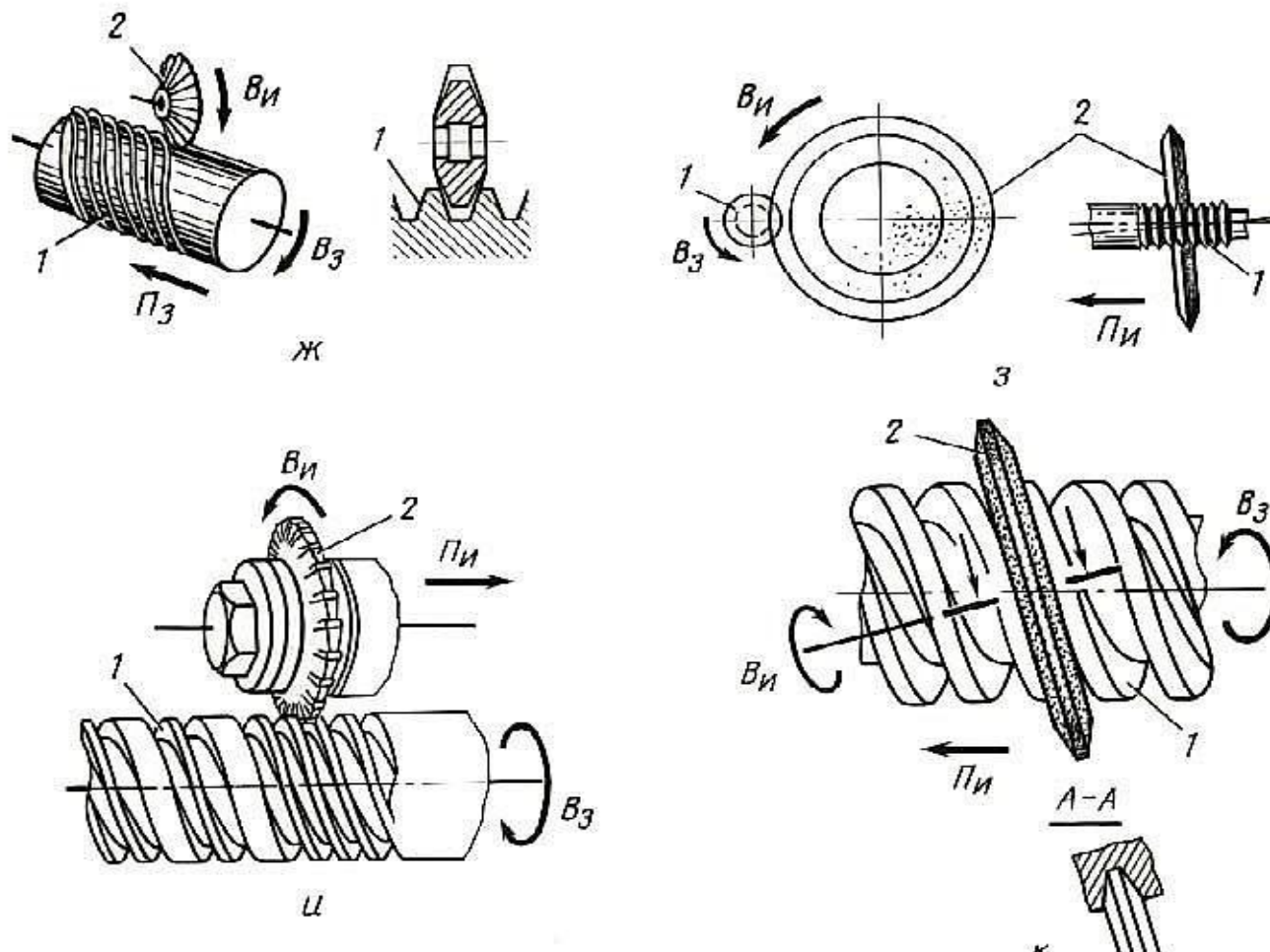


Рис. 1.27.

ж, и – дисковой фасонной фрезой; з, к – дисковым фасонным шлифовальным кругом; 1 – образуемая на заготовке поверхность вращения; 2 – режущий инструмент; $V_{и}$, $V_{з}$ – вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; $\Pi_{з}$, $\Pi_{и}$ – поступательное прямолинейное движение соответственно заготовки или инструмента

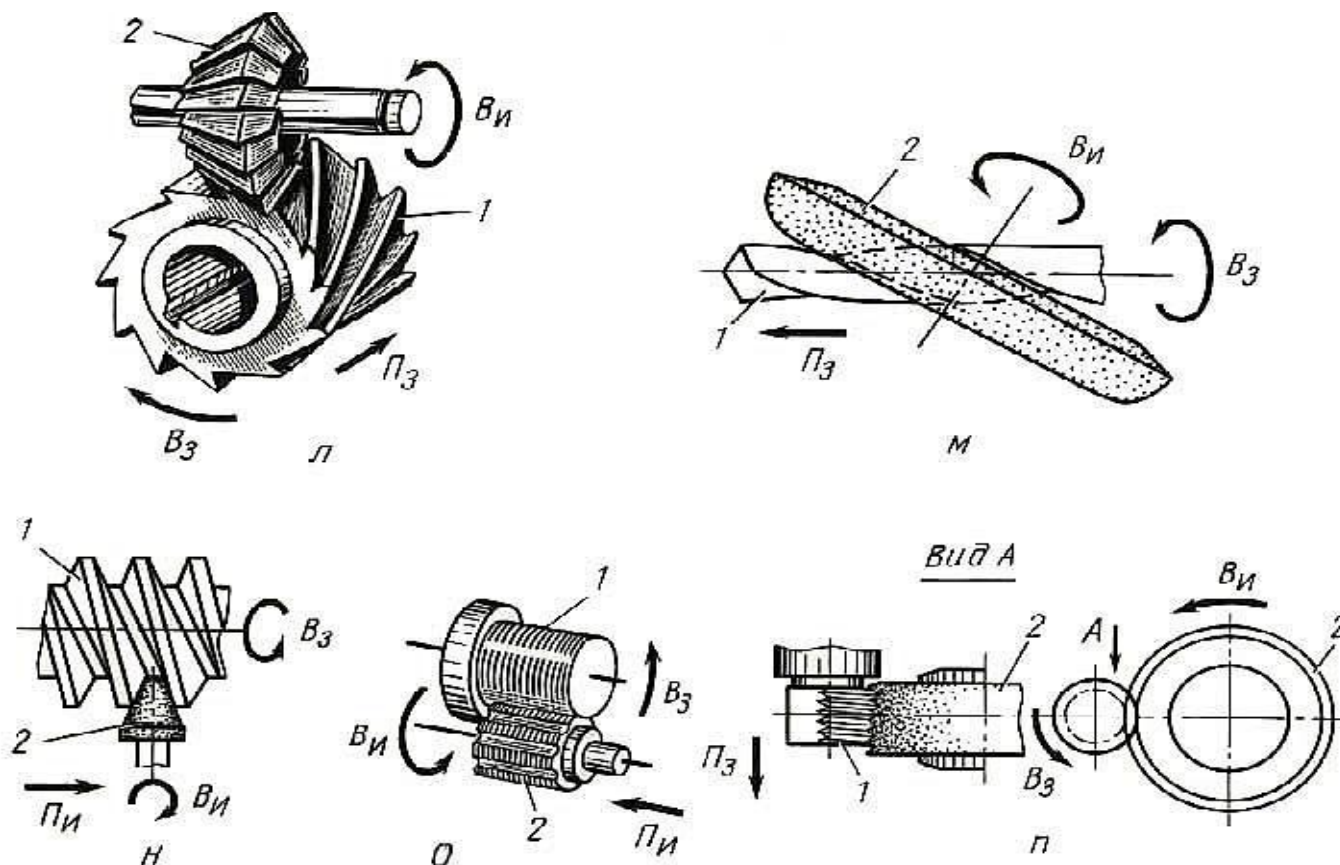


Рис. 1.28.

л - дисковой фасонной фрезой; м - дисковым фасонным шлифовальным кругом; н - пальцевой модульной фрезой; о - многониточной гребенчатой фрезой; п - многониточным шлифовальным кругом; 1 - образуемая на заготовке поверхность вращения; 2 - режущий инструмент; $V_{и}$, $V_{з}$ - вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; $\Pi_{з}$, $\Pi_{и}$ - поступательное прямолинейное движение соответственно заготовки или инструмента

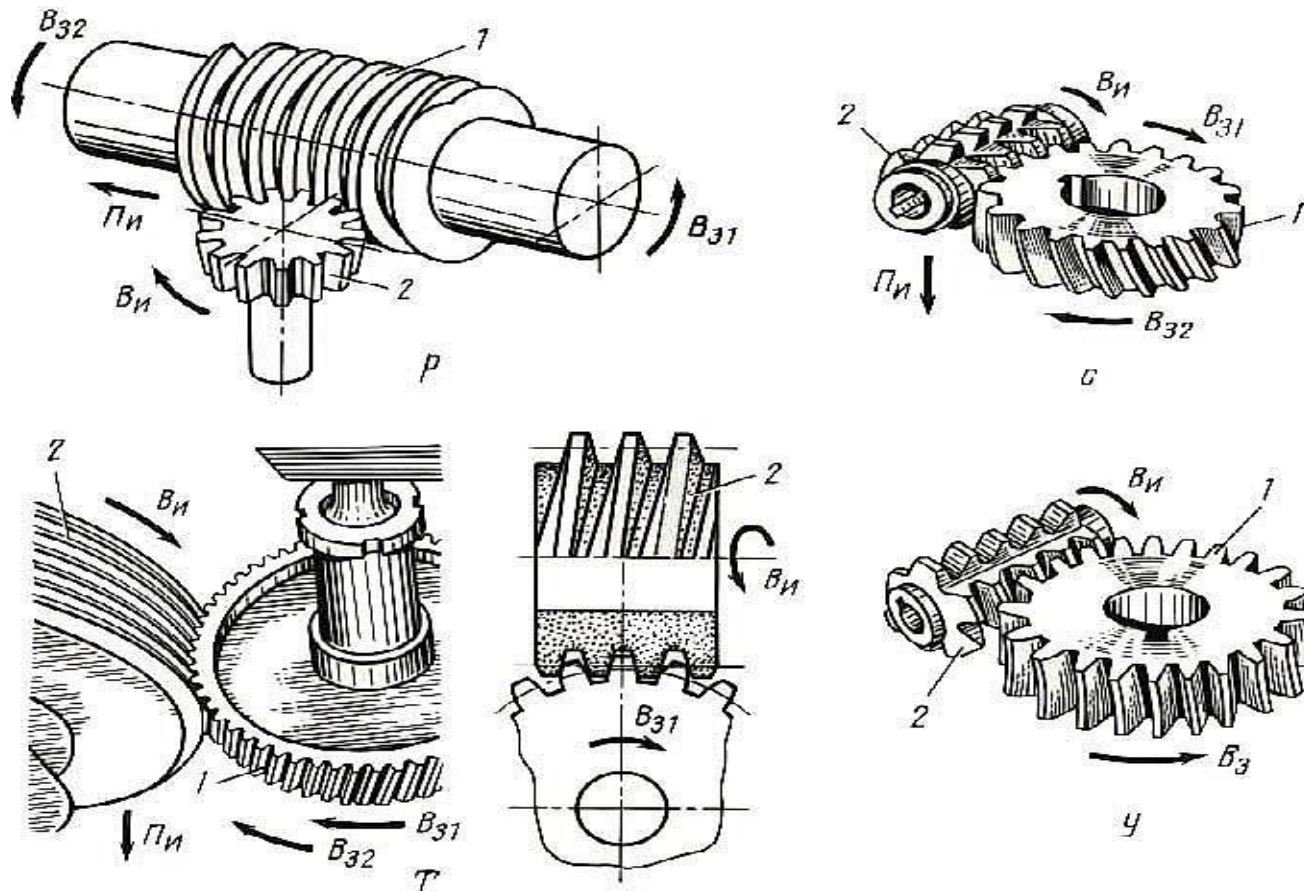
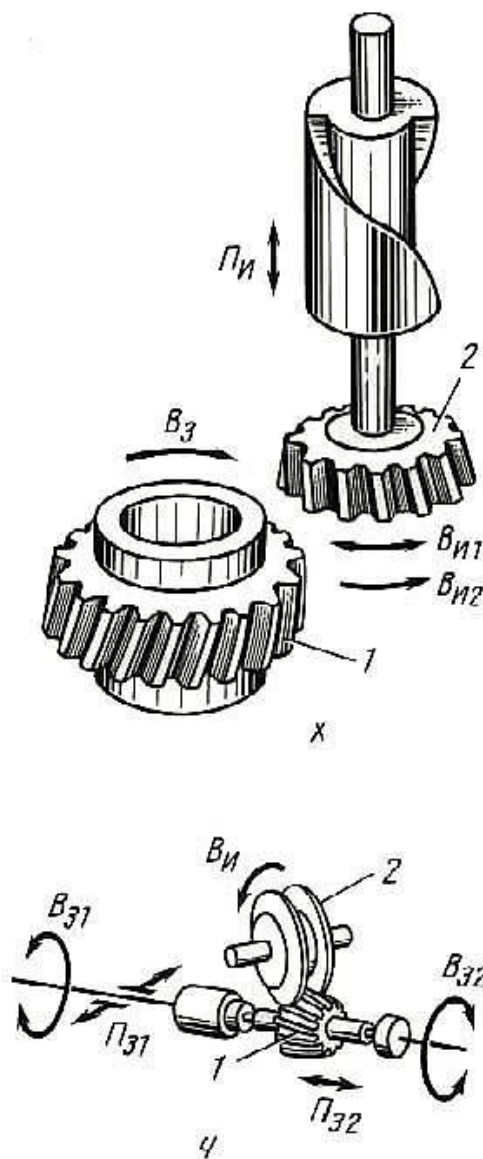
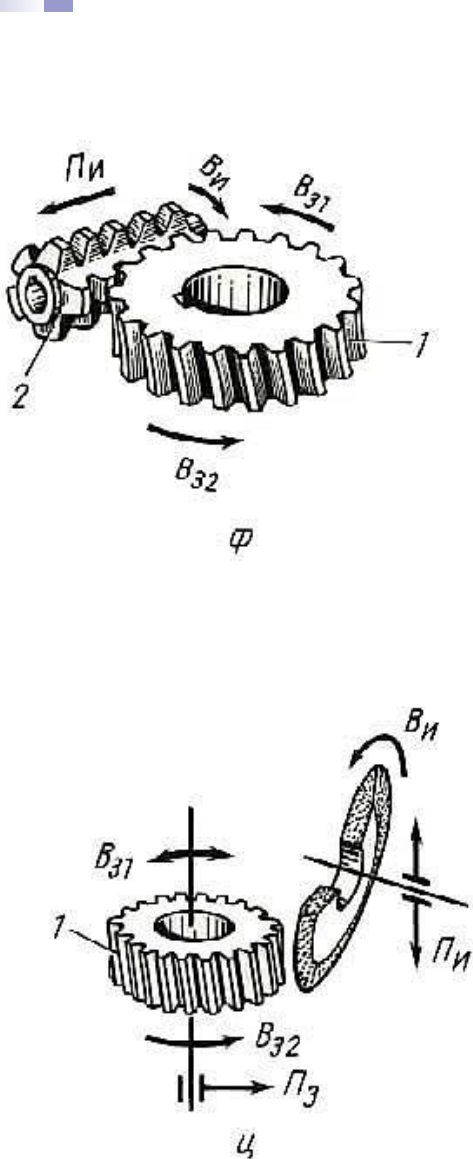


Рис. 1.29.

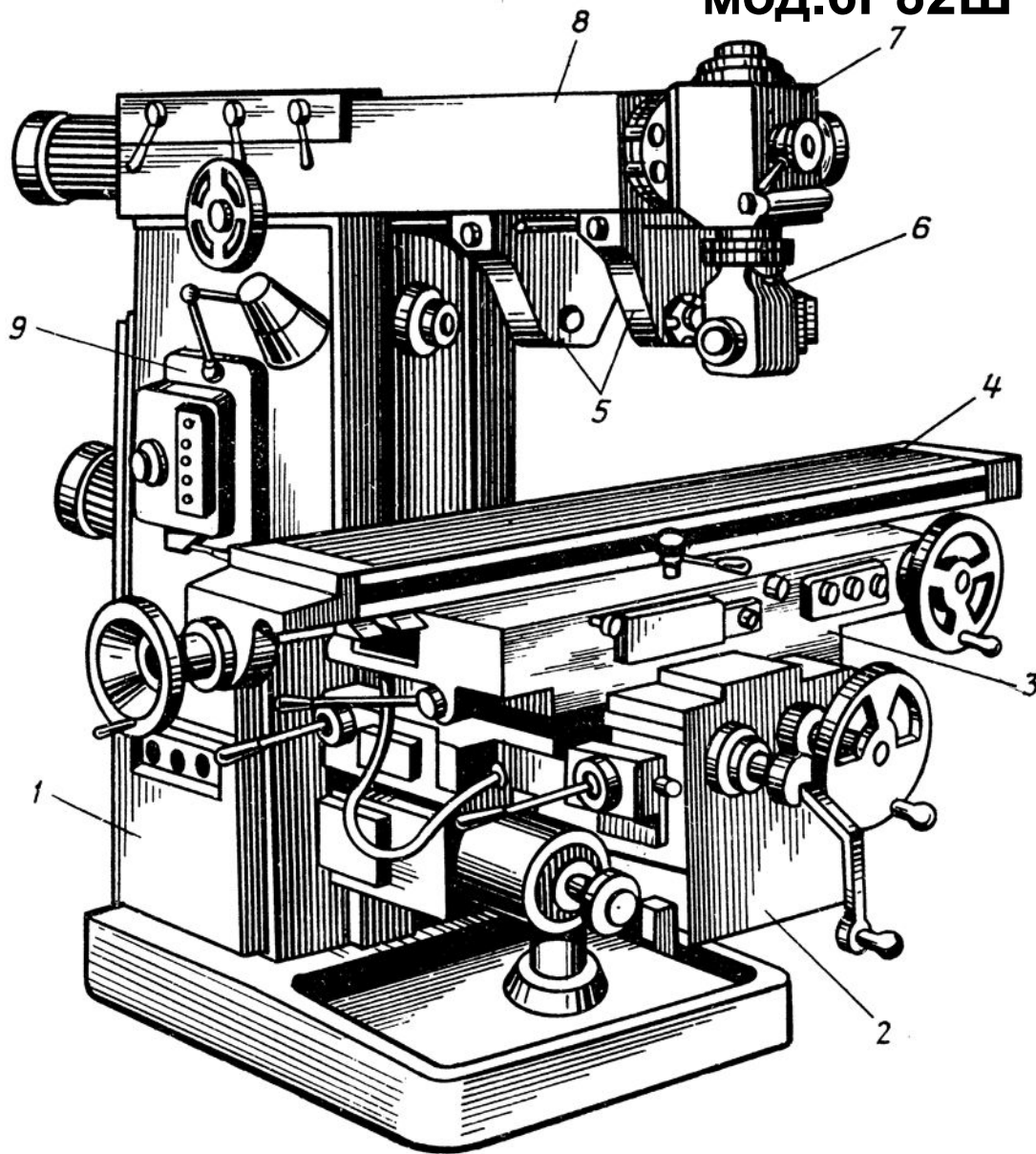
р – чашечным обкатным резцом; с – червячной модульной фрезой; т – червячным абразивным кругом; у – специальной червячной фрезой для червячных колёс; 1 – образуемая на заготовке поверхность вращения; 2 – режущий инструмент; $V_{и}$, $V_{з}$ – вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; $\Pi_{з}$, $\Pi_{и}$ – поступательное прямолинейное движение соответственно заготовки или инструмента

Рис. 1.30.

ф – специальной червячной фрезой для червячных колёс; х – косозубым долбяком; ц – дисковым обкатным коническим кругом; ч – профилирующими точками узких режущих кромок тарельчатых кругов; 1 – образуемая на заготовке поверхность вращения; 2 – режущий инструмент; $V_{и}$, $V_{з}$ – вращательное движение соответственно инструмента или заготовки; $P_{з}$, $P_{и}$ – поступательное прямолинейное движение соответственно заготовки или инструмента

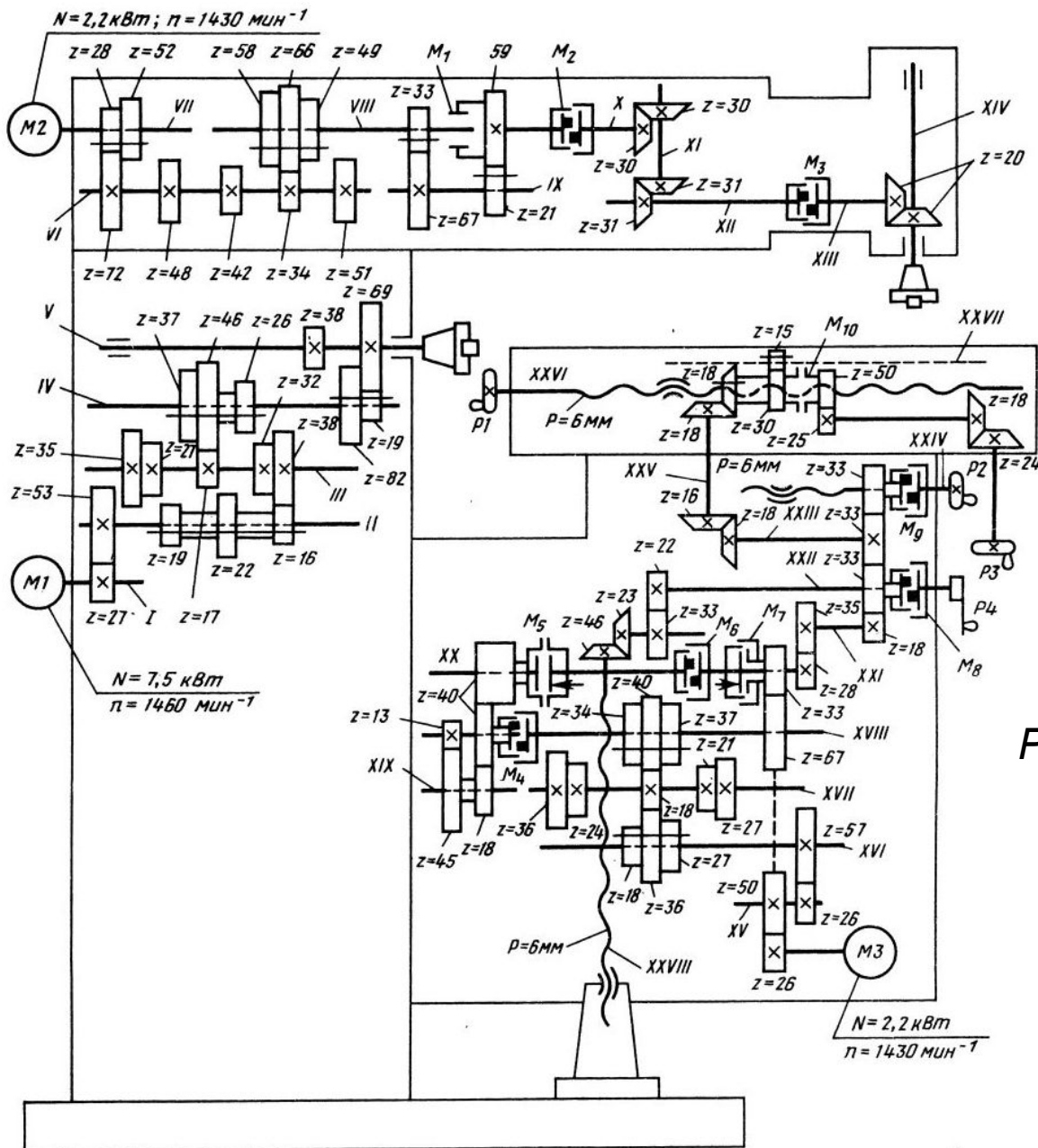


Широкоуниверсальный консольно-фрезерный станок мод.6Р82Ш



- 1 - станина (стойка);
- 2 - консоль; 3 - салазки;
- 4 - стол; 5 - серьги;
- 6 - накладная головка;
- 7 - поворотная головка;
- 8 - выдвижной хобот;
- 9 - коробка скоростей

Кинематическая схема станка мод. 6Р82Ш



- M1* - двигатель основного шпинделя;
- M2* - двигатель шпинделя поворотной головки;
- M3* – двигатель подачи;
- M1* – *M10* - муфты;
- P1* и *P3* - маховики перемещения стола;
- P2* - маховик перемещения салазок;
- P4*- рукоятка перемещения консоли

**Кинематическая схема
станка мод.6Р82Ш**

Техническая характеристика:

Размеры рабочей поверхности стола

(длина * ширина),

мм.....1250*320

Частота вращения:

Горизонтального шпинделя..... $n_{гор.}$

$=31,5-1600 \text{ мин}^{-1}$

Шпинделя поворотной головки.... $n_{пов.}$

$=50-1600 \text{ мин}^{-1}$

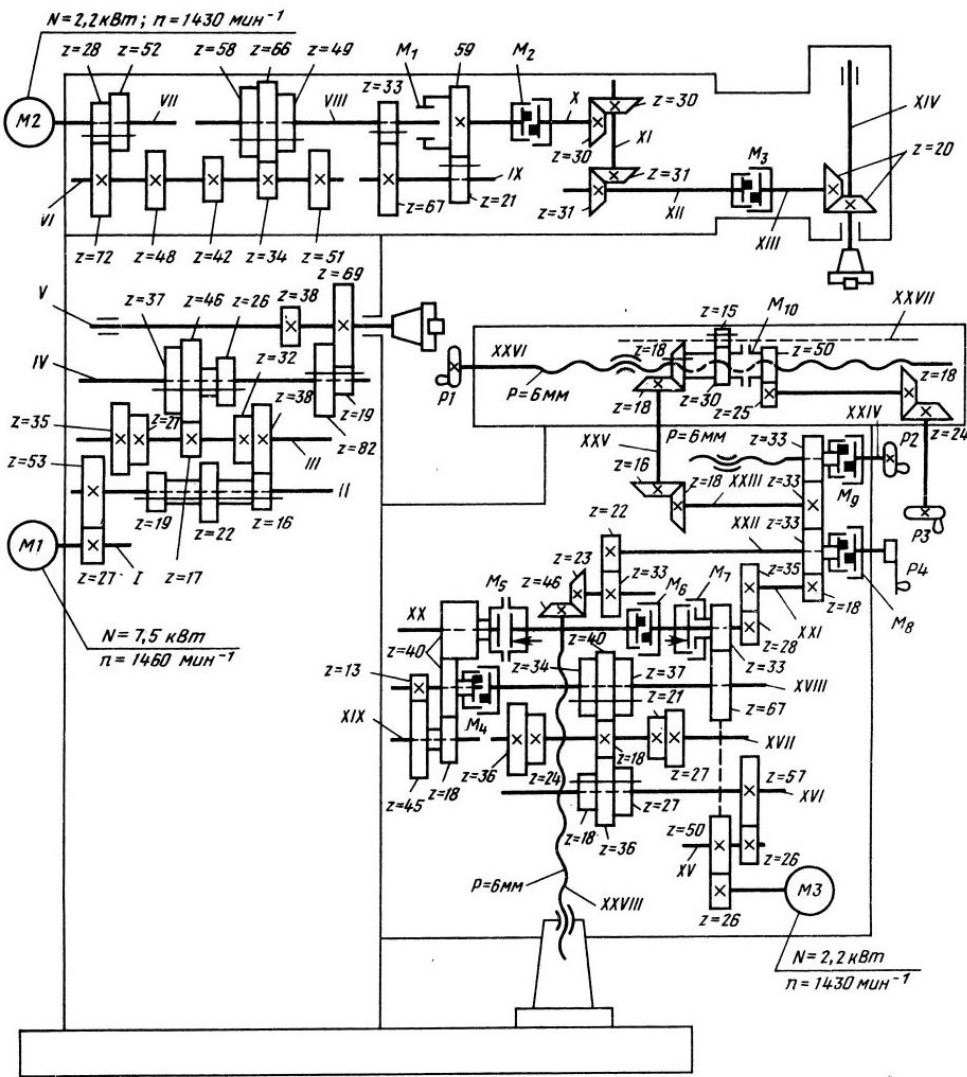
Подача:

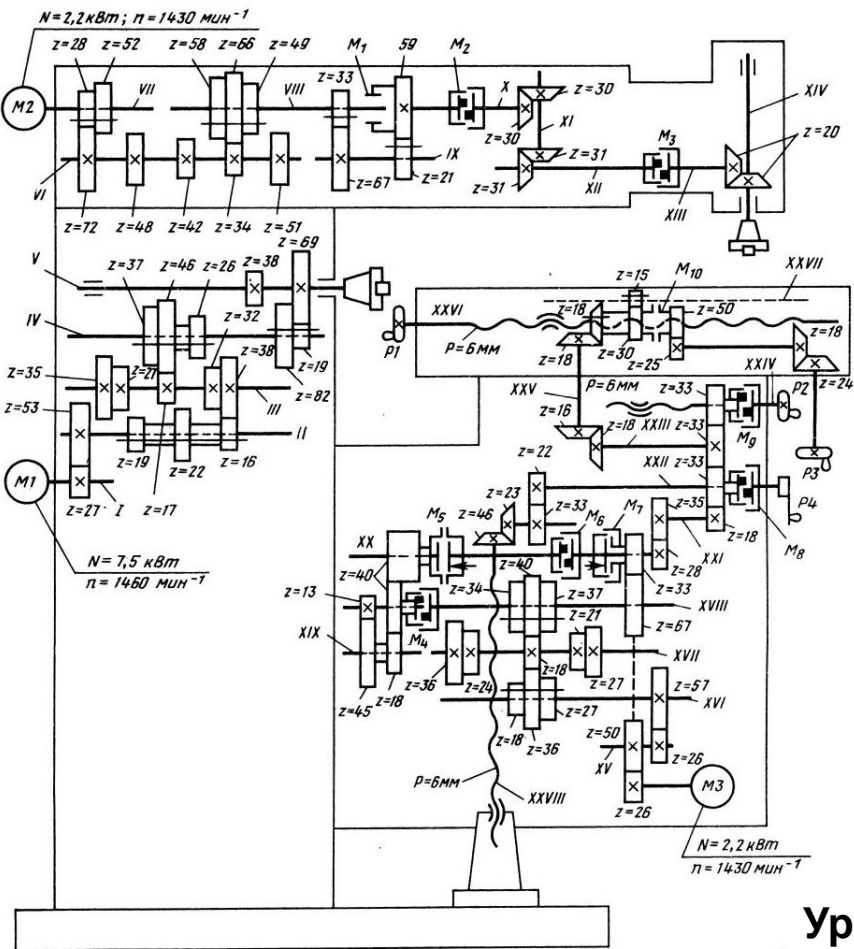
Продольная и поперечная..... $S_{прод.}$

$=25-1250 \text{ мм/мин}$

Вертикальная..... $S_{верт} = 8,3-416,$

6 мм/мин





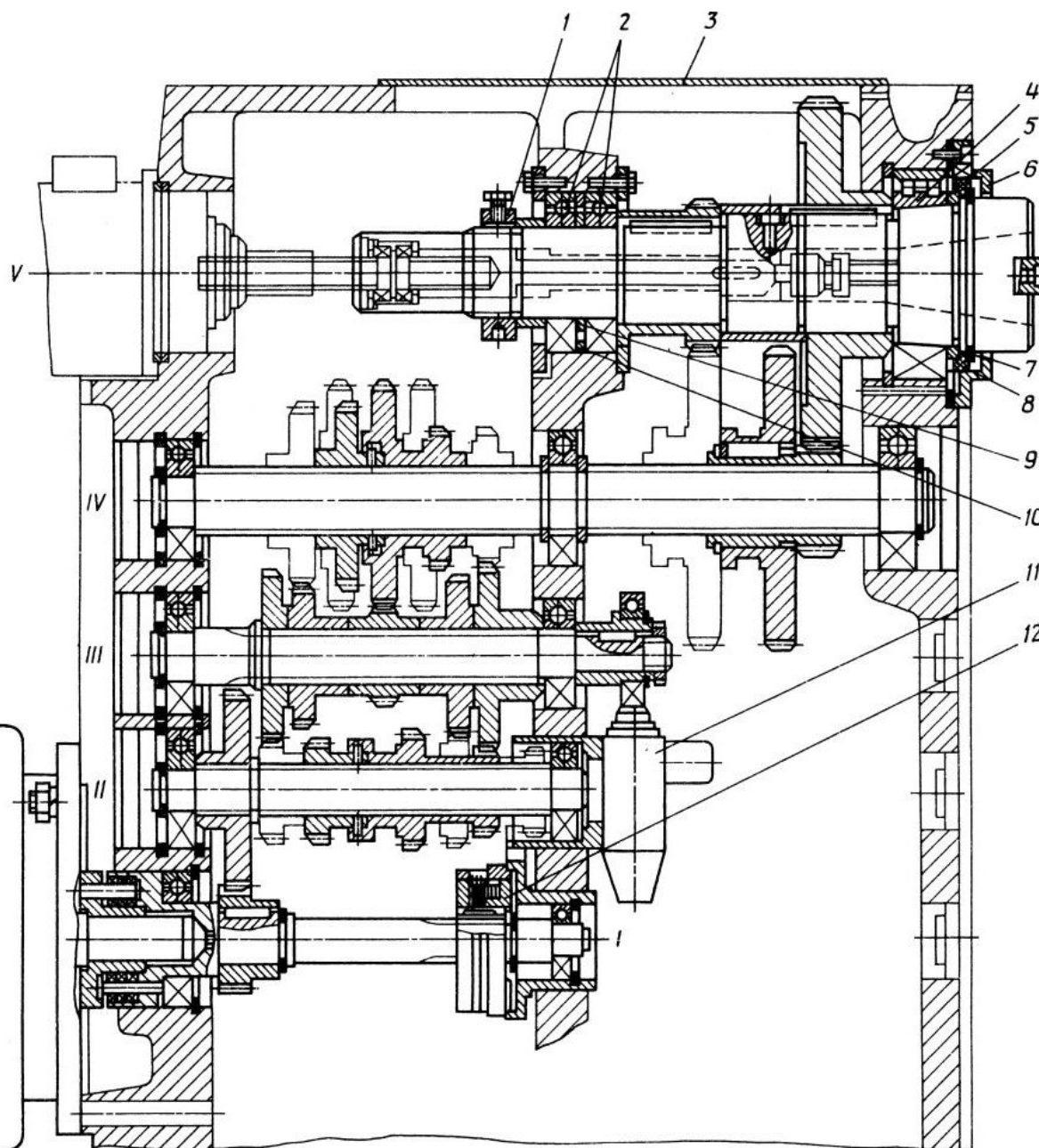
УКБ при наименьшей частоте вращения:

$$n_{\min} = 1460 \cdot \frac{27}{53} \cdot \frac{16}{38} \cdot \frac{17}{46} \cdot \frac{19}{69} \approx 31.5 \text{ мин}^{-1}$$

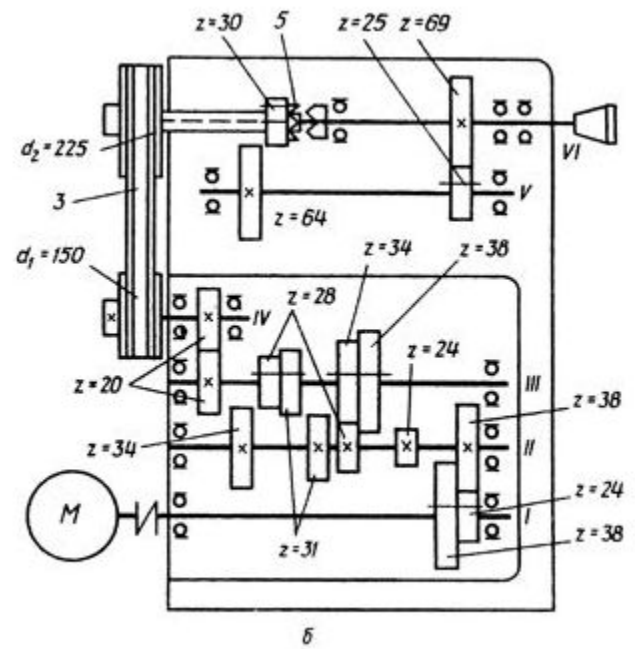
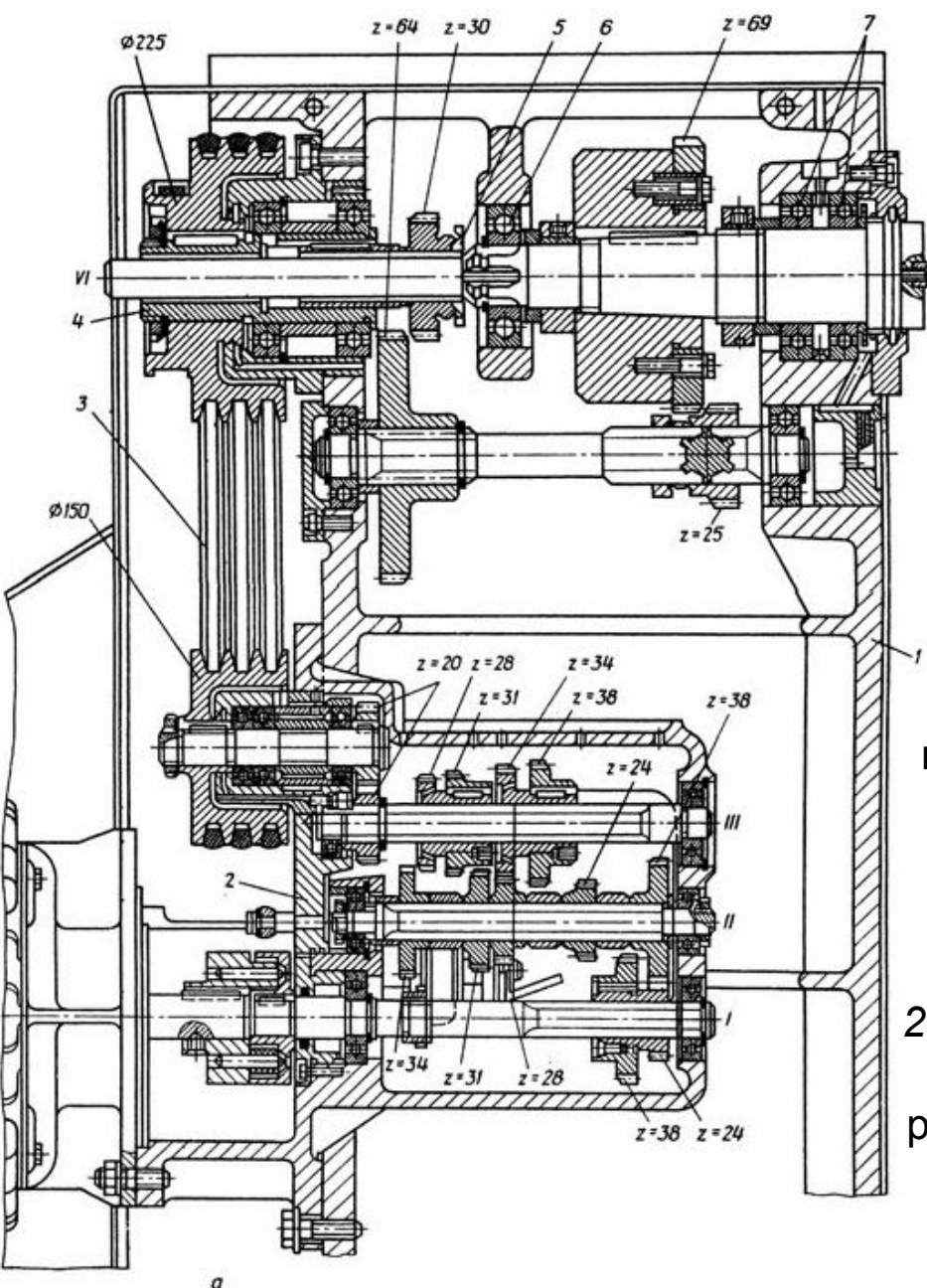
Уравнение для цепи максимальной продольной подачи:

$$v_{\text{Снпр. max}} = 1430 \cdot \frac{26}{50} \cdot \frac{26}{57} \cdot \frac{36}{18} \cdot \frac{24}{34} \cdot \frac{40}{40} \cdot \frac{28}{35} \cdot \frac{18}{33} \cdot \frac{33}{33} \cdot \frac{18}{16} \cdot \frac{18}{18} \cdot 6 \approx 1250 \text{ мм / мин}$$

Привод главного движения горизонтально-фрезерного станка



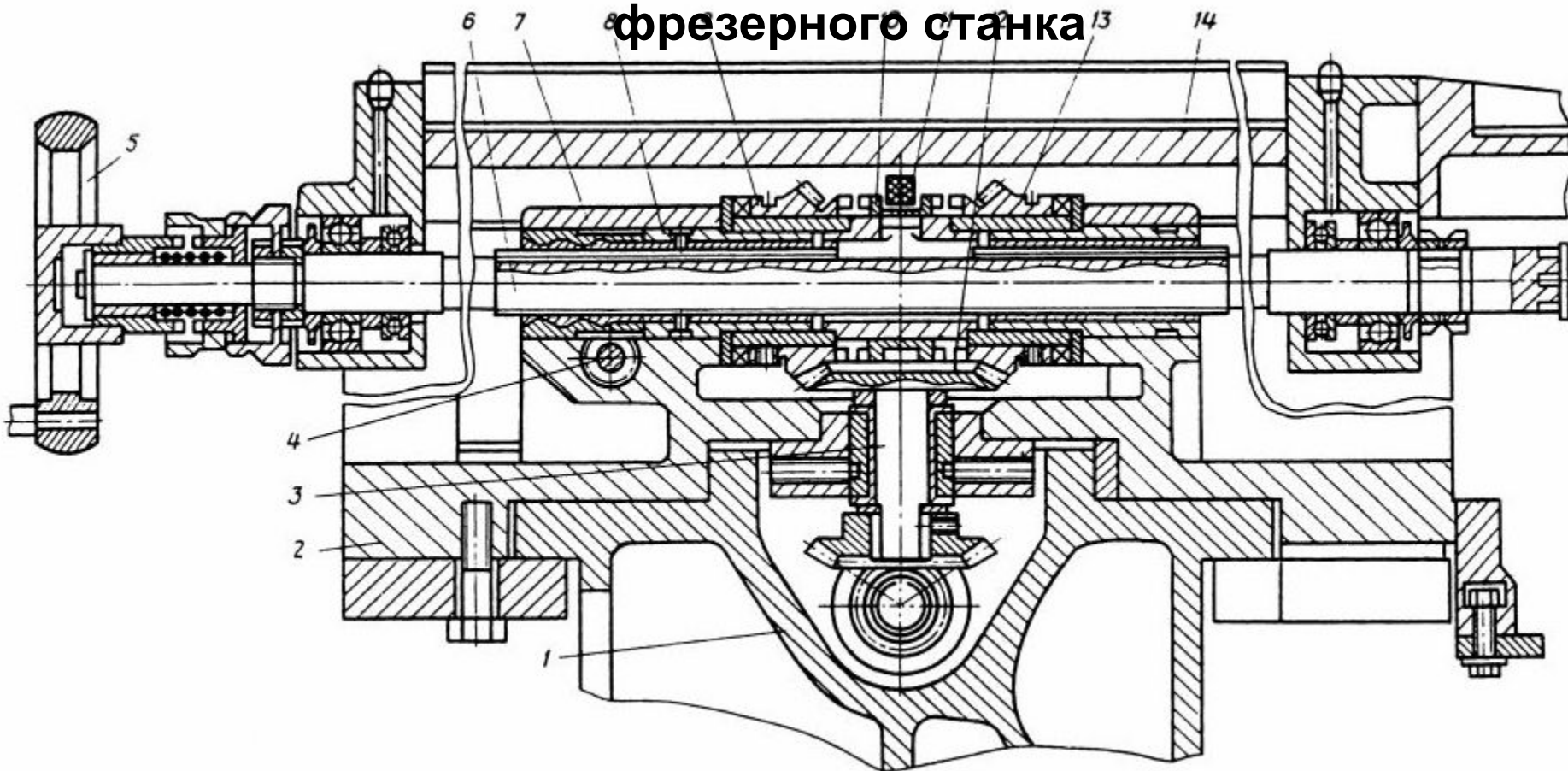
- I-V - номера валов;
- 7 - гайка крепления подшипников; 2 - радиально-упорные подшипники задней опоры; 3 - крышка для доступа к коробке скоростей;
- 4 - радиальный двухрядный роликоподшипник;
- 5 - дистанционные полукольца; 6 - крышка; 7 - пружинное кольцо; 8 - кольцо для схватывания полуколец; 9, 10 - распорные кольца; 11 - плунжерный насос; 12 - тормоз



Конструкция привода главного движения горизонтально-фрезерного станка мод.6Н81 (а) и кинематическая схема (б):

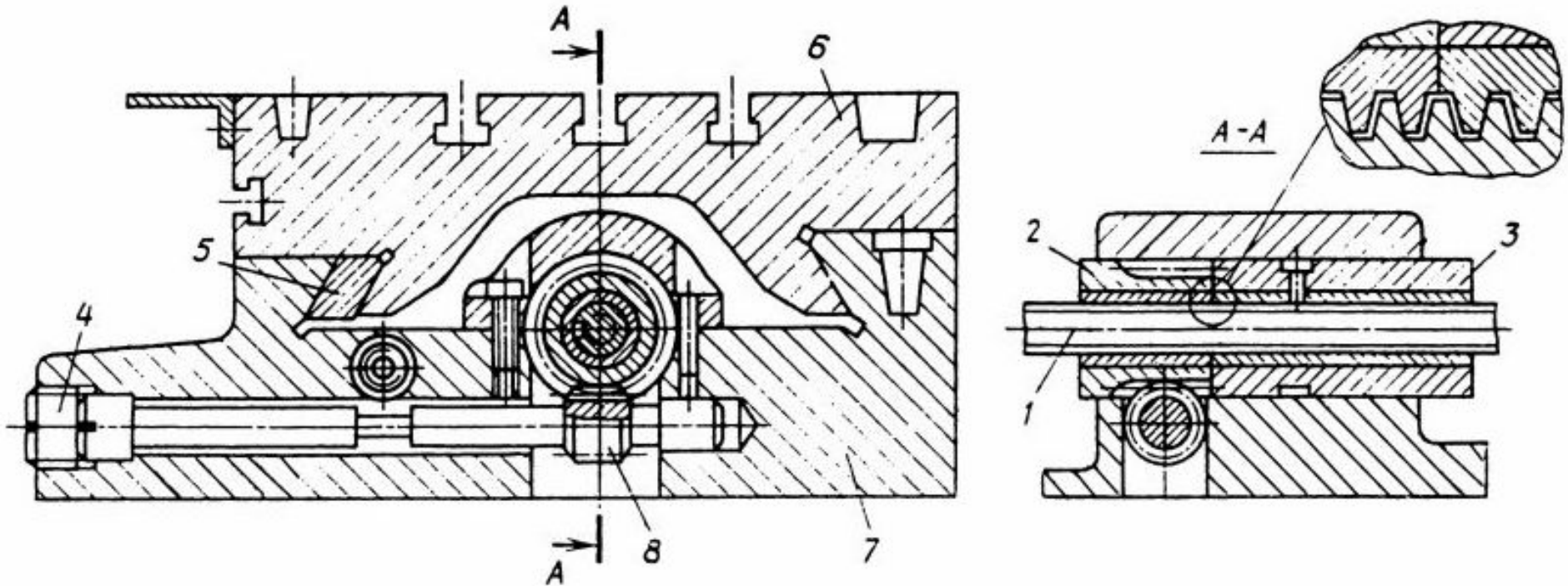
М - электродвигатель; 1 - стойка (станина);
 2 - корпус коробки; 3 - клиноременная передача;
 4 - втулка; 5 - ведущая полумуфта; 6 -
 радиальный шарикоподшипник задней опоры; 7
 - радиально-упорные шарикоподшипники
 передней опоры

Стол и салазки консольно-фрезерного станка



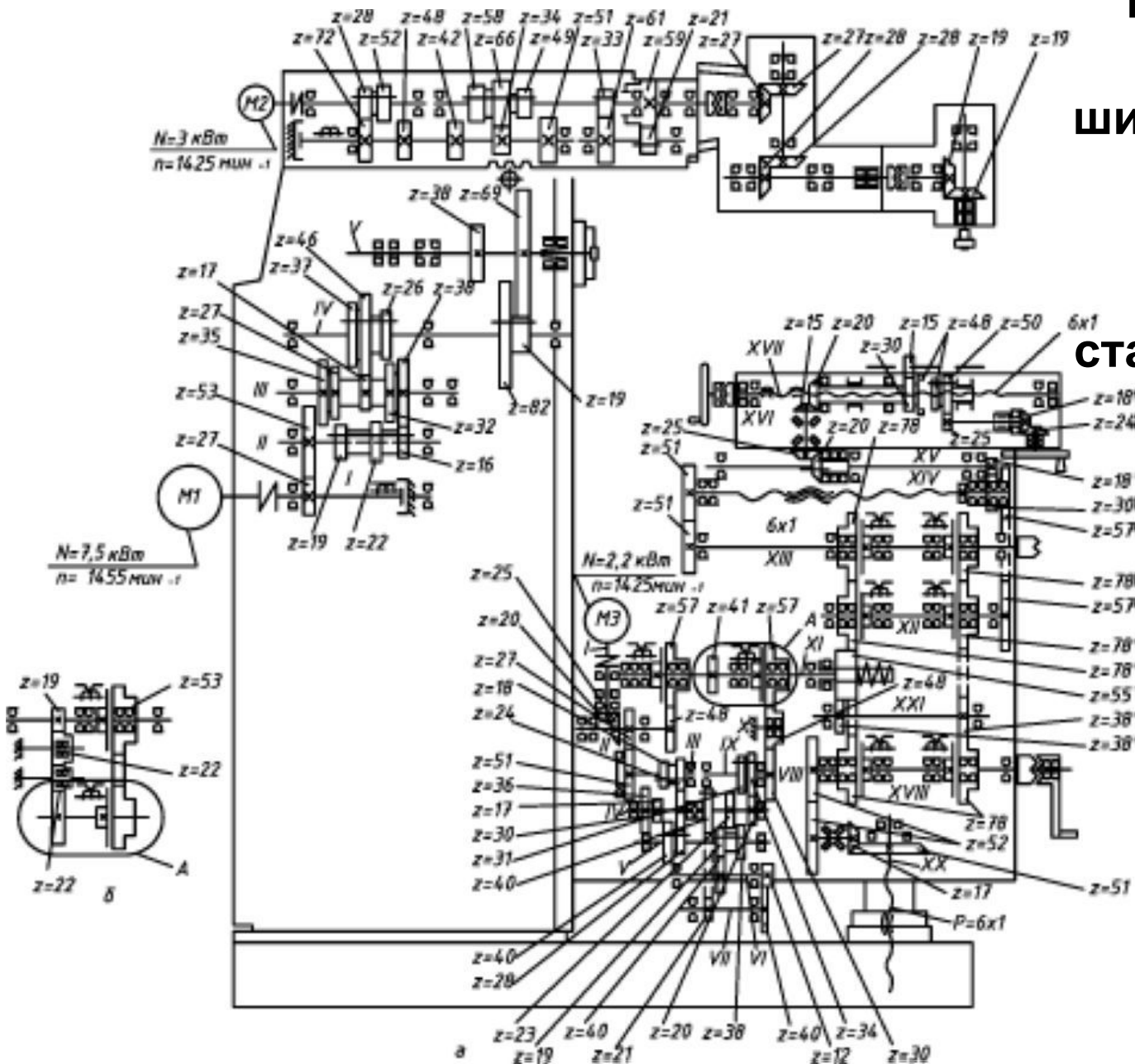
- 1 - консоль; 2 - салазки; 3 - вал; 4 - червяк устройства для регулирования зазора между винтом и гайкой; 5 - маховик ручного привода стола; 6 - ходовой винт стола; 7 - гайка для регулирования зазора в ходовой паре; 8 - ходовая гайка; 9, 12, 13 - конические колеса реверсирующего устройства; 10 - муфта переключения реверсирующего устройства; 11 - вилка управления муфтой; 14 - стол

Поперечное сечение стола с механизмом регулирования зазора



- 1 - ходовой винт стола; 2 - гайка для регулирования зазора в ходовой паре;
3 - ходовая гайка; 4 - пробка; 5 - клин; 6 - стол; 7 - салазки; 8 - червяк

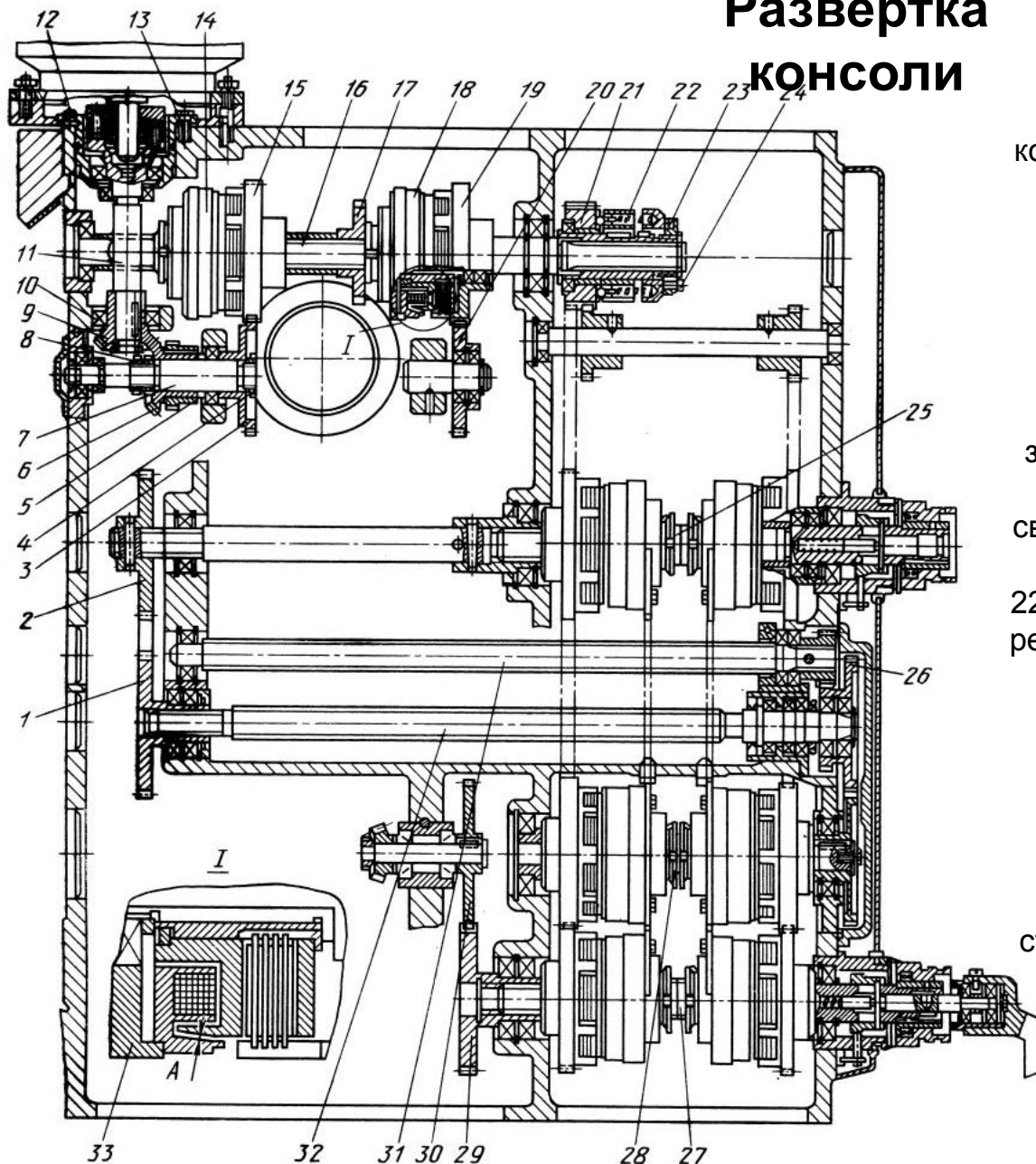
**Кинематическая
схема
широкоуниверсальн
ого
консольно-
фрезерного
станка мод. 6Т82Ш-1
(а) и механизм
замедления
подачи (б)**



M1 - двигатель
основного
шпинделя; *M2* -
двигатель
шпинделя
поворотной
головки; *M3* -
двигатель
подачи

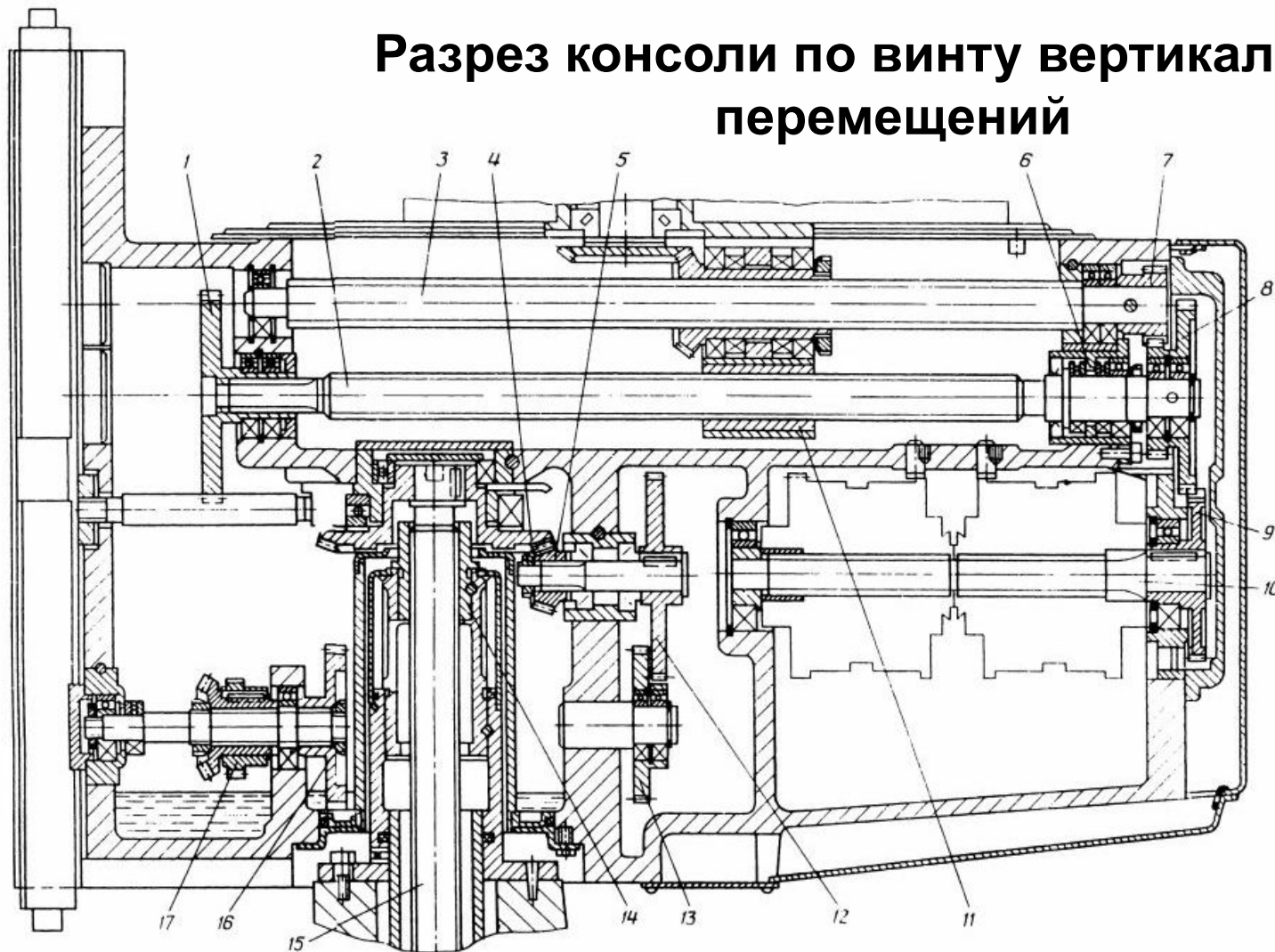
Развертка

консоли



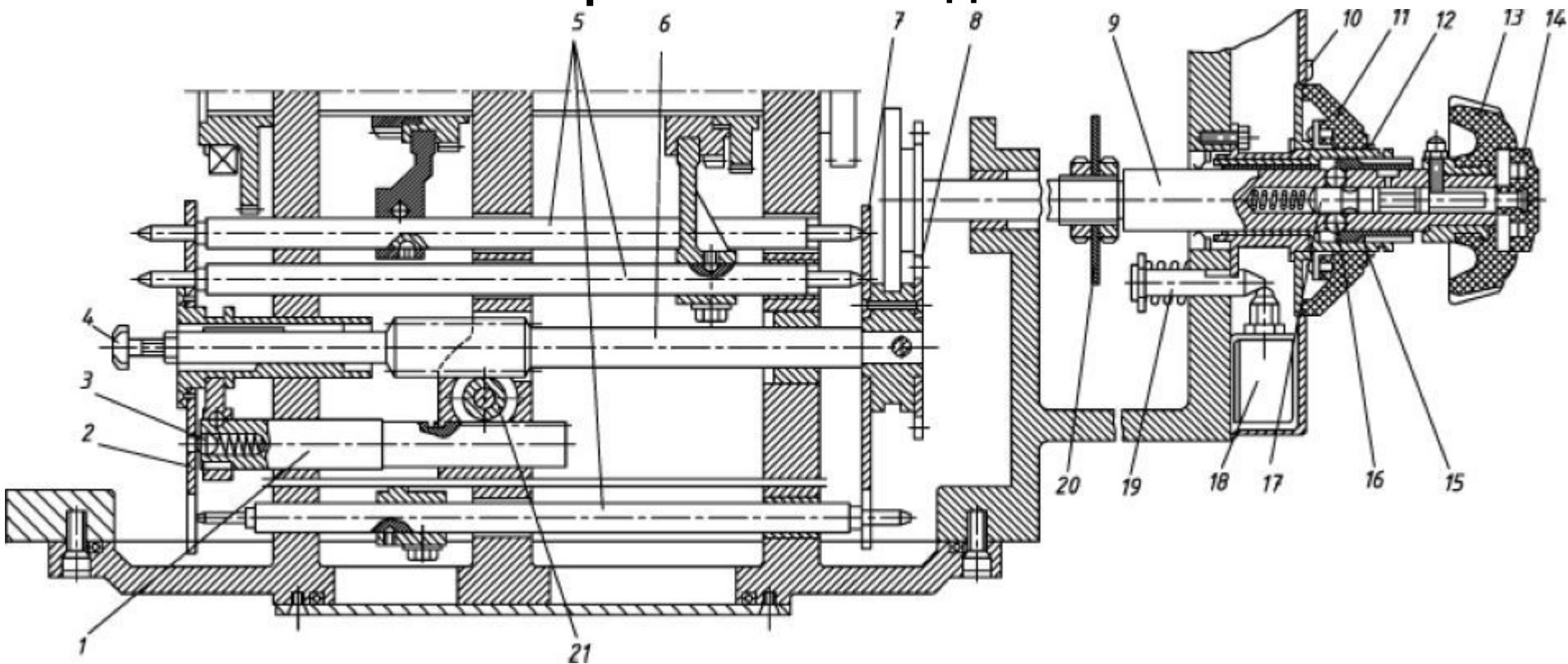
- А - зазор; 1, 2 - зубчатые колеса привода поперечной подачи; 3, 6, 9, 15 - зубчатые колеса привода ускоренного хода; 4, 8 - гайки для регулирования конического колеса; 5 - зубчатое колесо для связи со входом коробки подач; 7, 11, 16 - валы; 10 - шарикоподшипник; 12, 13 - винты для регулирования конического колеса 9; 14 - муфта ускоренного хода; 17 - зубчатое колесо для связи с выходом редуктора замедленной подачи; 18 - муфта включения подачи; 19, 20 - зубчатые колеса для связи с выходом коробки подач; 21 - зубчатое колесо на входе в раздаточную коробку; 22 - предохранительная муфта; 23 - гайка для регулирования предохранительной муфты 22; 24 - винт стопорения гайки 23; 25 - вал с муфтами для салазок; 26 - блок зубчатых колес в приводе стола; 27 - вал с муфтами для консоли; 28 - вал с муфтами для стола; 29, 30 - зубчатые колеса в приводе консоли; 31 - шлицевый вал привода стола; 32 - ходовой винт поперечной подачи; 33 - неподвижная обойма муфты 18

Разрез консоли по винту вертикальных перемещений



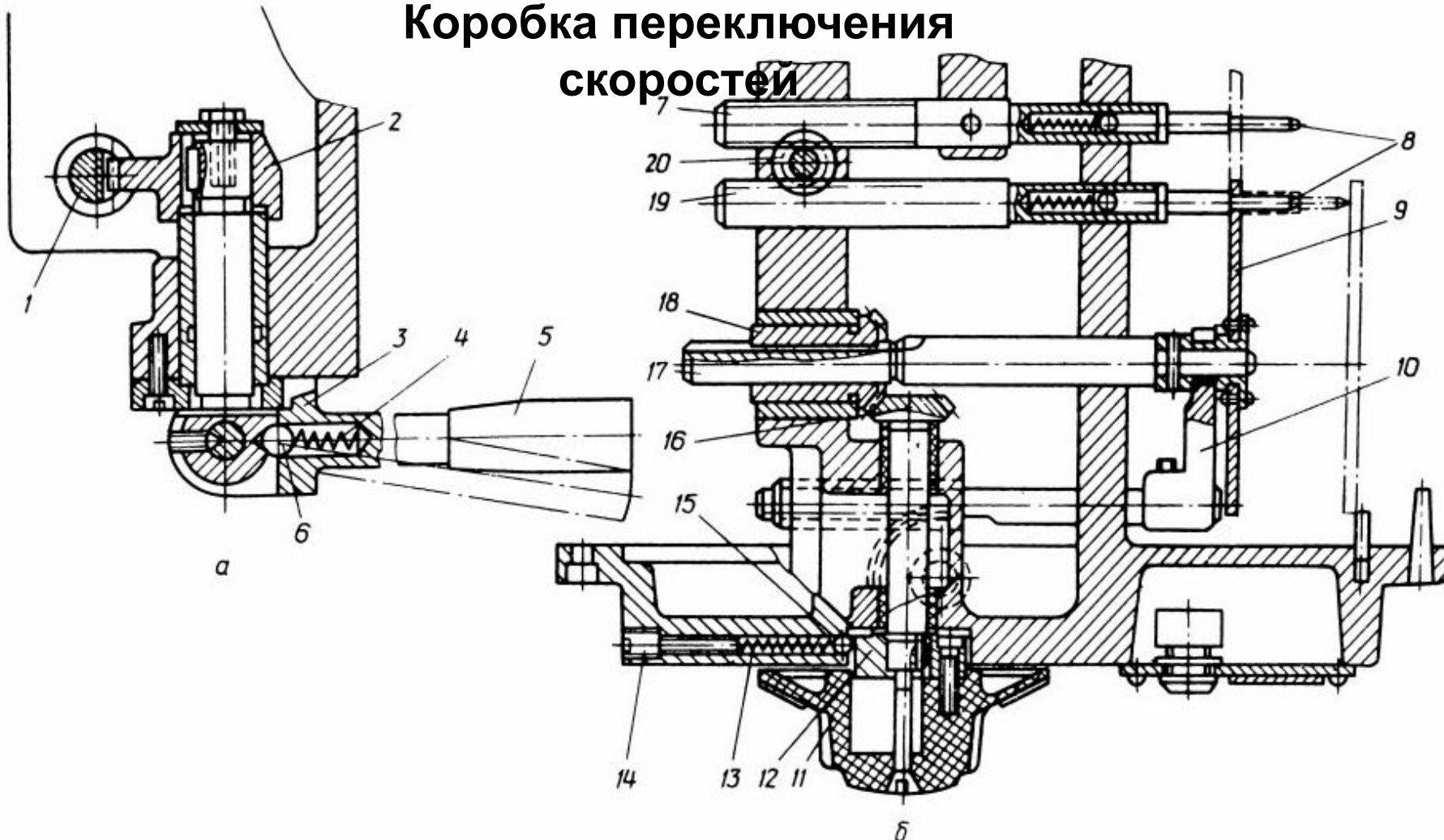
1 - зубчатое колесо привода поперечного винта; 2 - поперечный ходовой винт; 3 - шлицевый вал привода продольного винта; 4, 5, 12 - зубчатые колеса привода вертикального винта; 6 - стакан с упорными и радиальными шарикоподшипниками; 7, 8, 9 - зубчатые колеса привода стола; 10 - вал с муфтами для стола; 11 - ходовая гайка поперечного винта; 13 - зубчатое колесо для связи коробки подач и муфты включения подачи; 14 - ходовая гайка вертикального винта; 15 - вертикальный ходовой винт; 16 - зубчатое колесо для передачи движения к муфте ускоренного хода; 17 - зубчатое колесо для передачи движения в коробку подач

Механизм переключения подач



1 - рейка; 2, 7 - диски; 3 - шарик фиксатора; 4 - винт-ограничитель диска 2; 5 - штанга с переключающими вилками; 6 - вал с диском 7; 8 - зубчатая передача; 9 - вал управления; 10 ~ стрелка-указатель; 11 - лимб; 12 - пружинное кольцо; 13 - грибок; 14 - кнопка; 15 - втулка для фиксации; 16 - фиксирующие шарики; 17 - валик управления фиксацией; 18 – конечный выключатель для импульсного включения двигателя подач; 19 - толкатель; 20 диск для нажима на конечный выключатель; 21 - реечное колесо

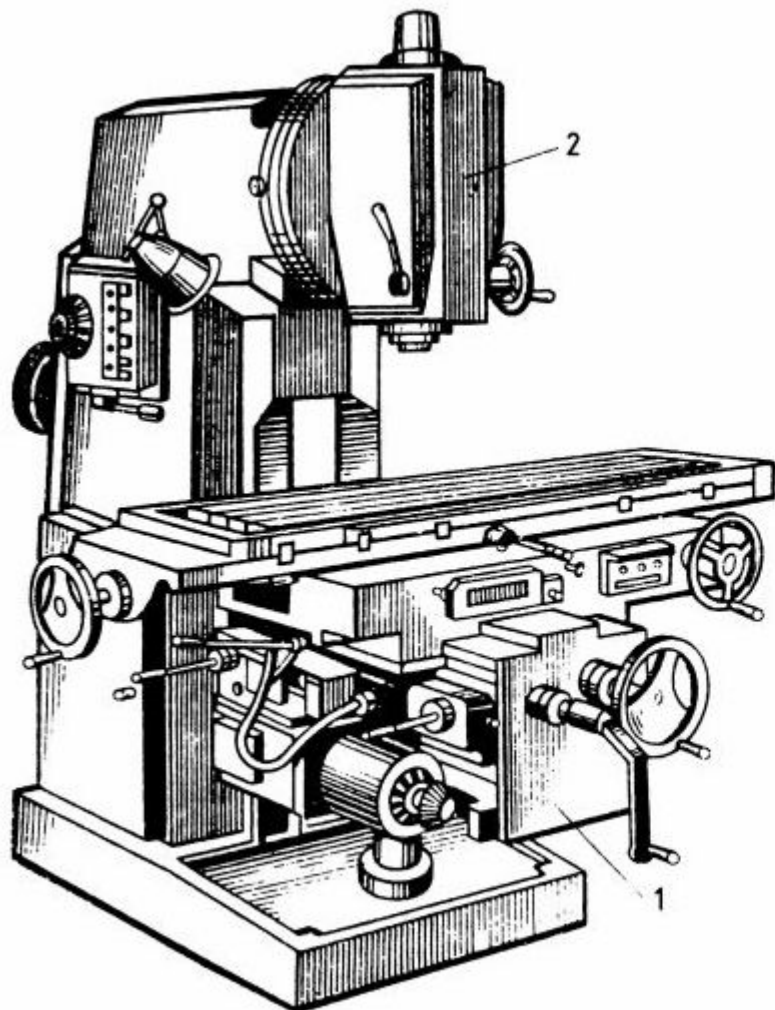
Коробка переключения скоростей



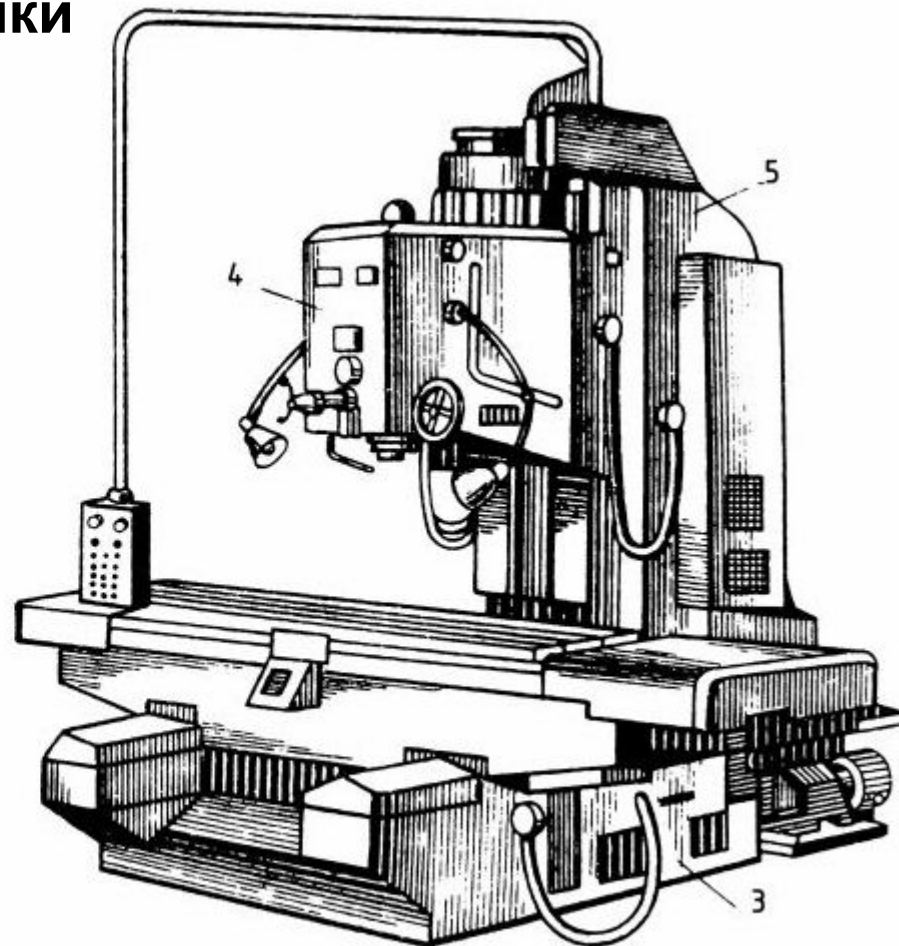
а - механизм поступательного передвижения управляющего диска; б - разрез по осям коробки переключения скоростей;

1 - рейка; 2 - зубчатый сектор; 3 - фиксирующий шип; 4 - пружина; 5 - рукоятка; 6 - шарик;
 7, 19 - рейки; 8 - подпружиненный штифт; 9 - управляющий диск; 10 - вилка; 11 - рукоятка (указатель скоростей); 12 - звездочка фиксатора; 13 - пружина; 14 - регулировочная пробка; 15 - шарик фиксатора; 16, 18 - конические колеса; 17 - главный валик; 20 - реечное колесо

Вертикально-фрезерные станки



а



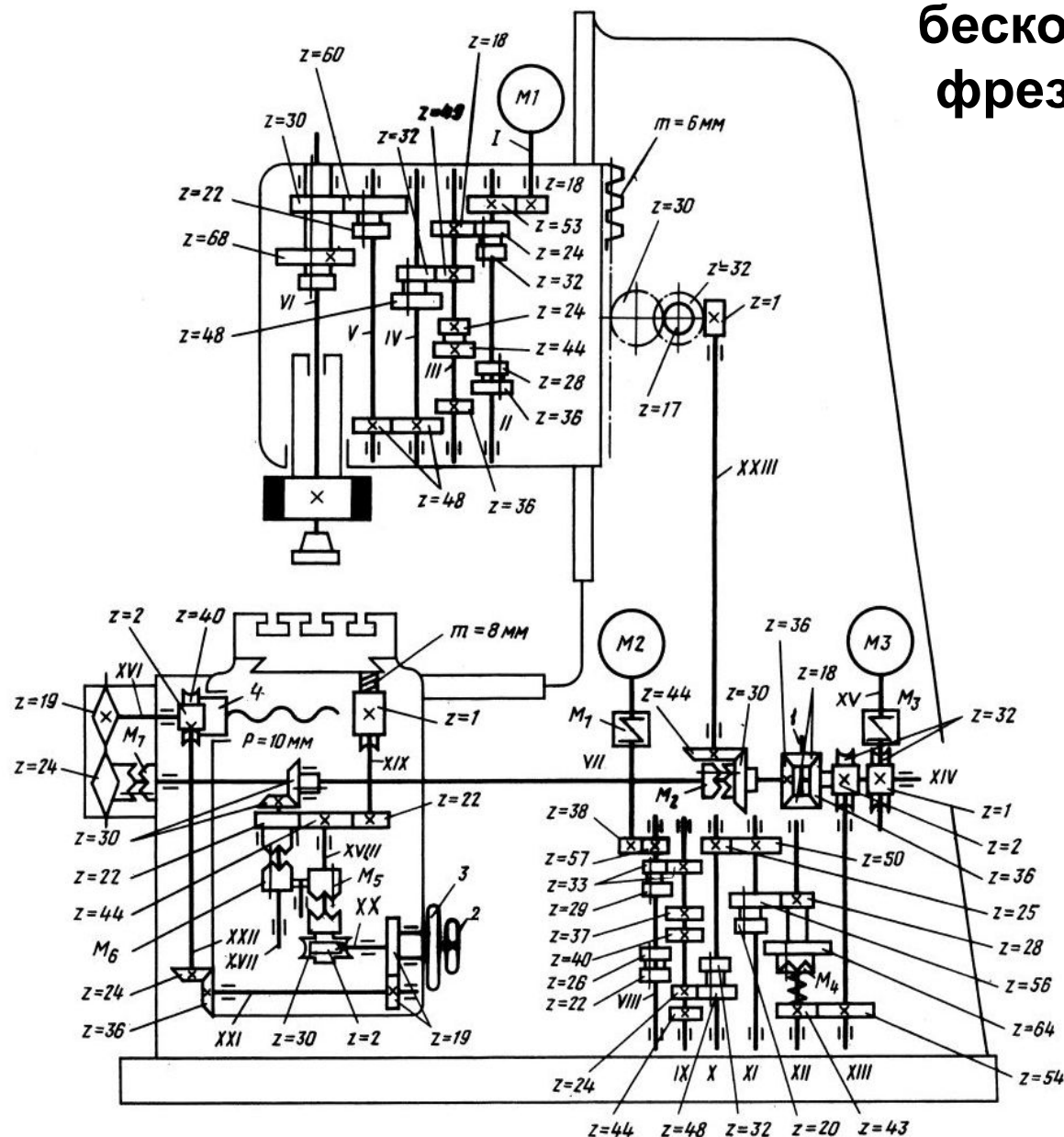
б

а - консольный; б - бесконсольный;

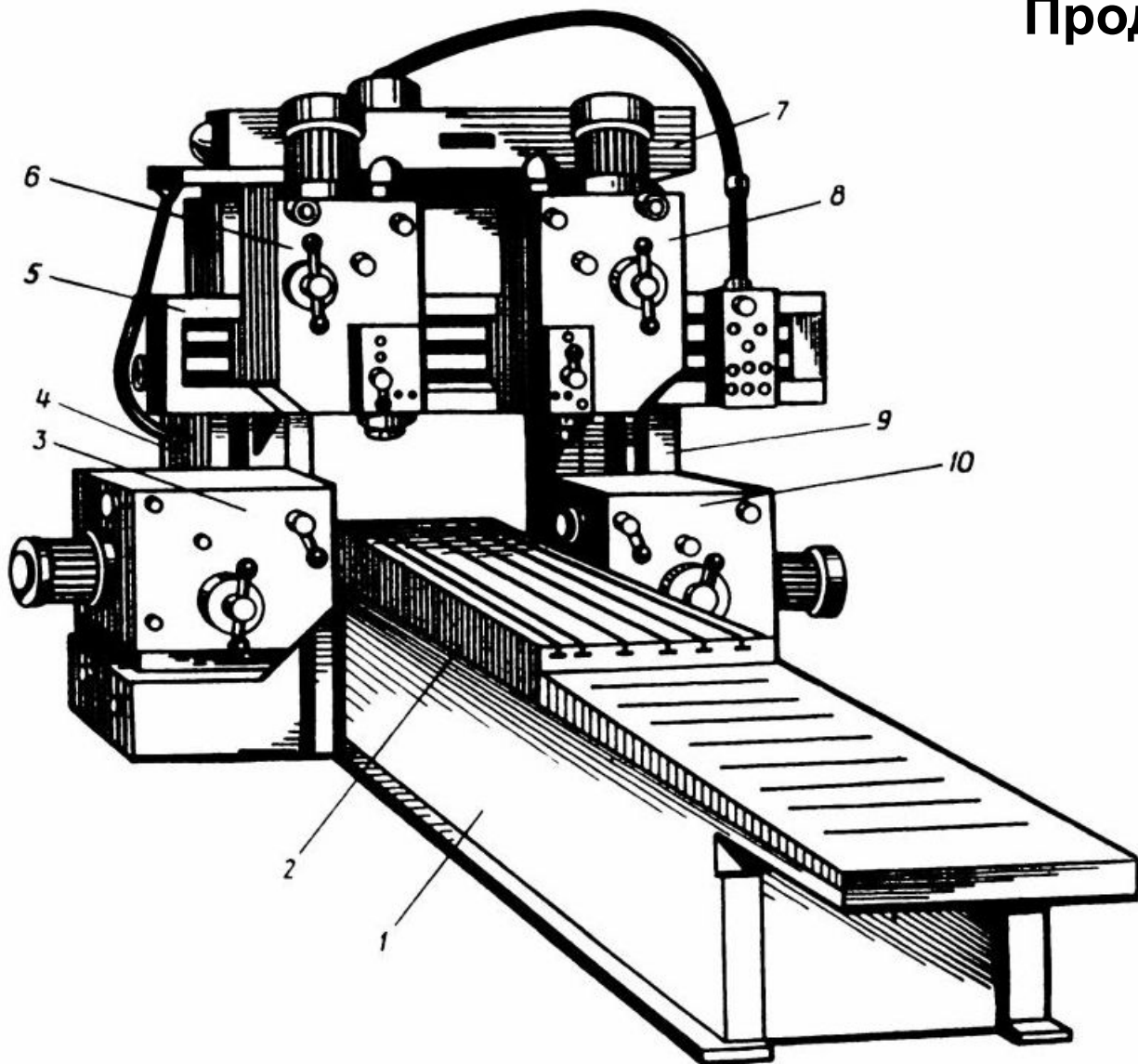
1 - консоль; 2 - шпиндельная головка; 3 - основание; 4 - шпиндельная бабка; 5 - стойка

Кинематическая схема бесконсольного вертикально- фрезерного станка мод.6А54

М1 – двигатель главного движения;
 М2 – двигатель подачи;
 М3 – двигатель быстрого перемещения;
 М1 и М3 – соединительные муфты;
 М2 – муфта включения вертикального движения шпиндельной бабки;
 М4 – предохранительная муфта;
 М5 и М6 – муфта включения ручного и механического перемещения стола;
 М7 – муфта включения механического перемещения салазок;
 1 – дифференциал; 2, 3 – маховички ручного перемещения стола и салазок;
 4 – ходовая гайка

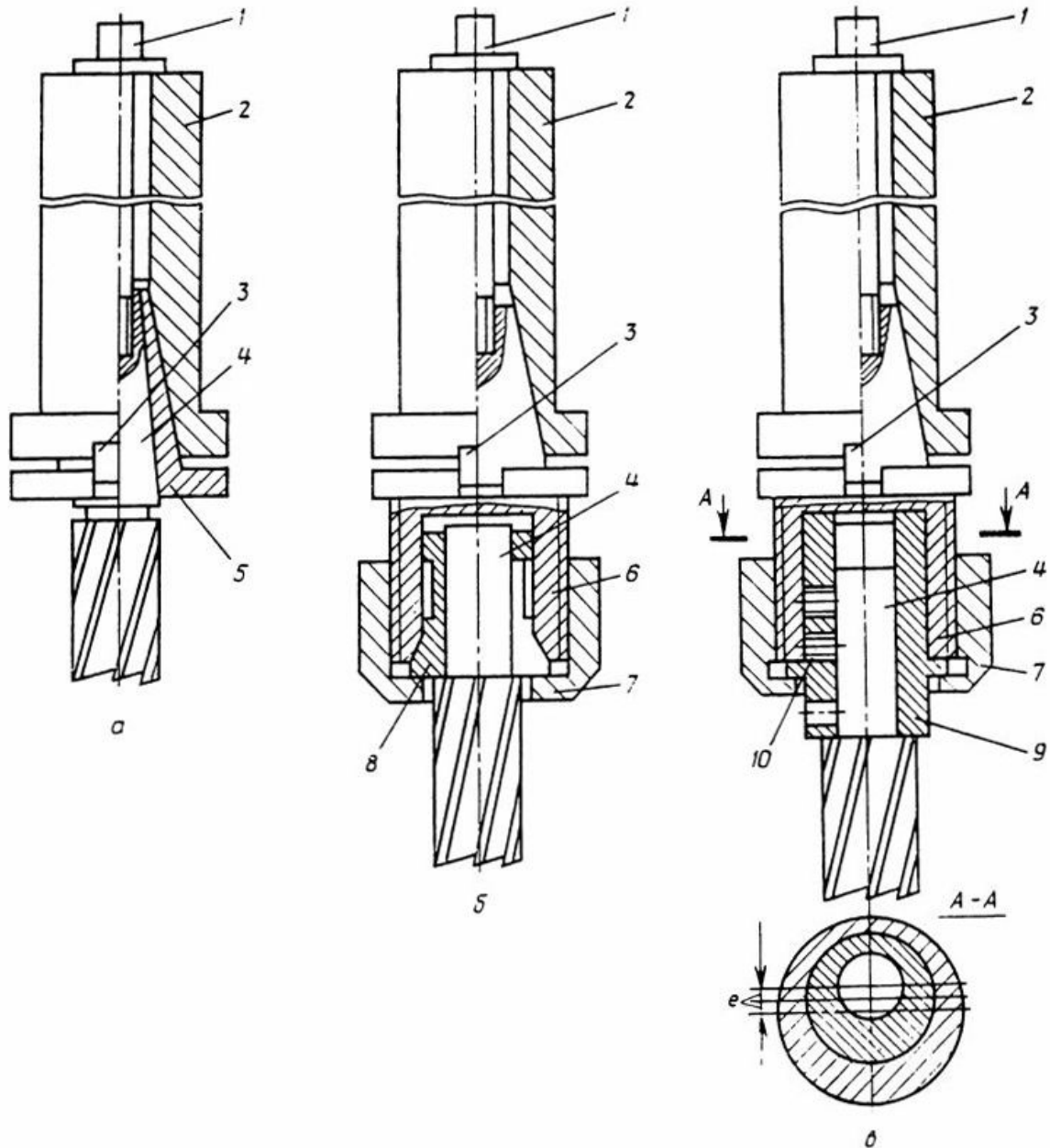


Продольно-фрезерный станок



- 1 - станина (основание);
- 2 - стол;
- 3, 6, 8, 10 - фрезерные головки;
- 4, 9 - стойки;
- 5 – поперечина (траверса);
- 7 - балка

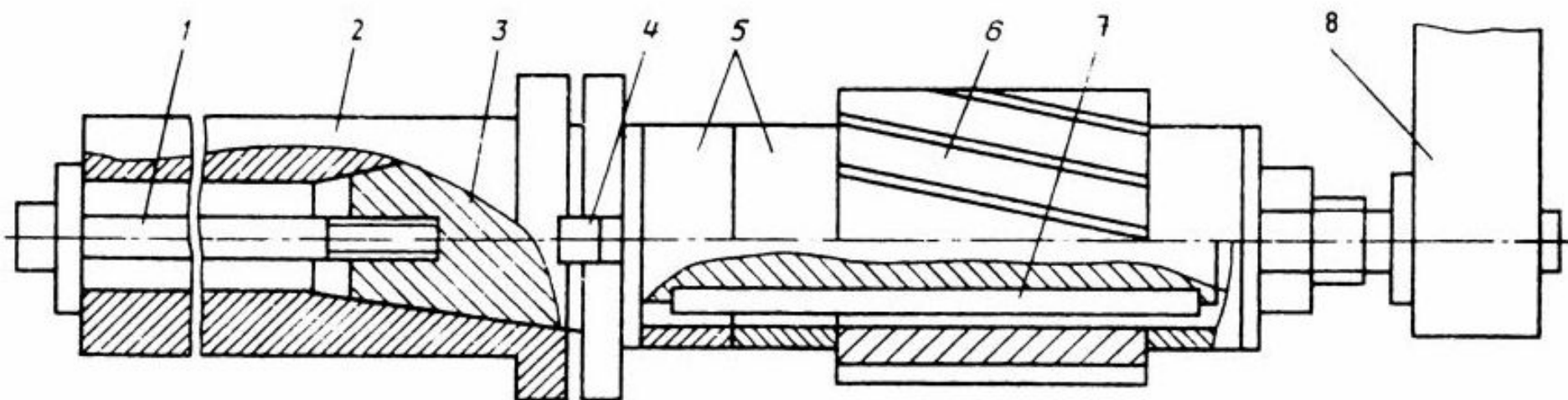
Закрепление концевых фрез на станке



а - в переходной втулке;
б - в цанговом патроне;
в - в патроне с регулируемым эксцентриситетом e ;

1 - шомпол; 2 - шпиндель;
 3 - торцовая шпонка;
 4 - фреза; 5 - переходная втулка; 6 - державка;
 7 - гайка; 8 - цанга;
 9 - эксцентриковая втулка;
 10 - винты крепления фрезы во втулке

Установка цилиндрической фрезы на станке



- 1 - шомпол; 2 - шпиндель; 3 - оправка; 4 - торцовая шпонка; 5 - проставочные кольца;
6 - фреза; 7 - шпонка; 8 - серьга

Закрепление торцовых фрез в

шпинделе станка **а** - пневмомеханическое;
б - резьбовым фланцем и
штифтом,

в - электромеханическое;

г - гидромеханическое;

М - электродвигатель; / - фреза;

2 - торцовая шпонка; 3 - оправка;

4 - шомпол; 5 - шпиндель;

6 - пружина для зажима;

7 - стакан; 8 - пневмоцилиндр;

9 - поршень; 10 - гайка;

11 - штифт; 12 - резьбовой фланец;

13 - винт; 14 - муфта;

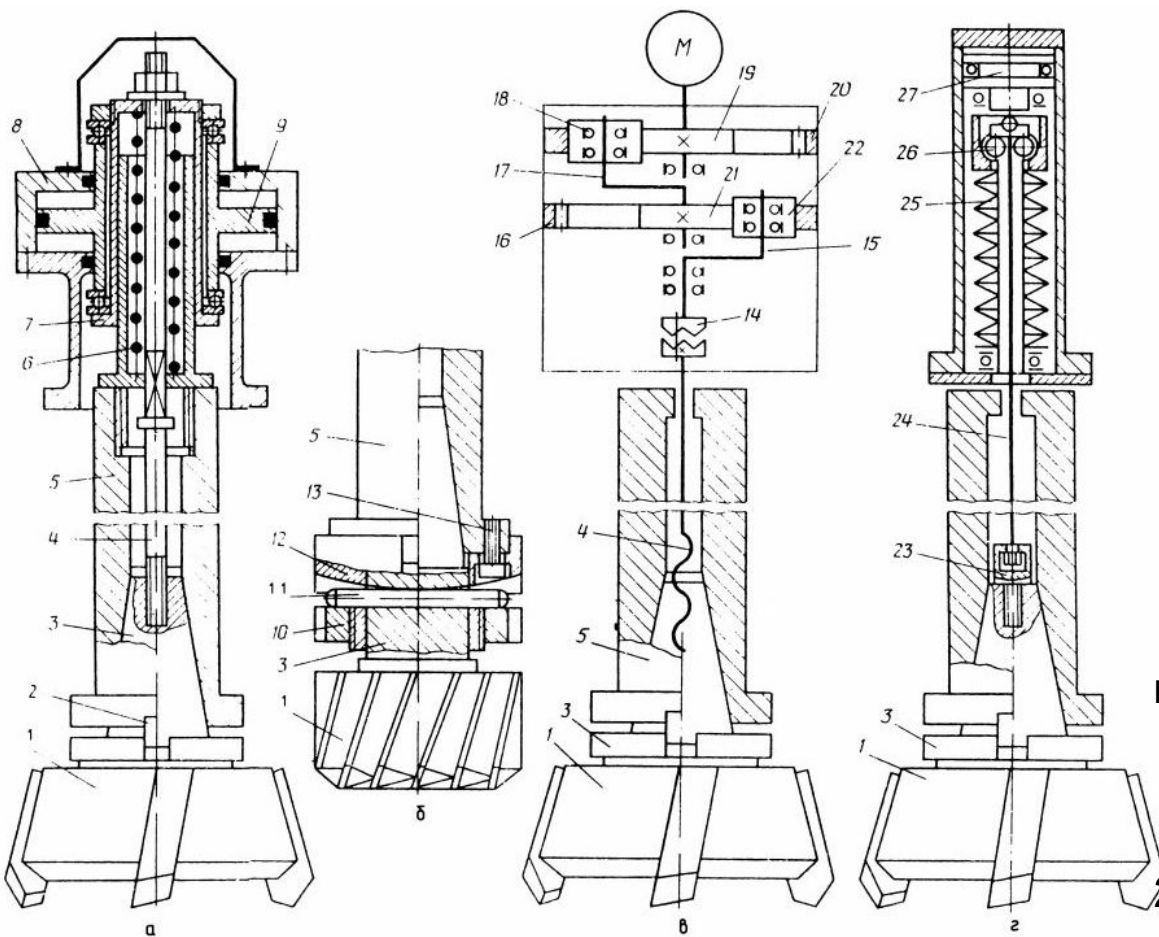
15, 17 - водила;

16, 20 - неподвижные зубчатые
венцы; 18, 22 - планетарные колеса;

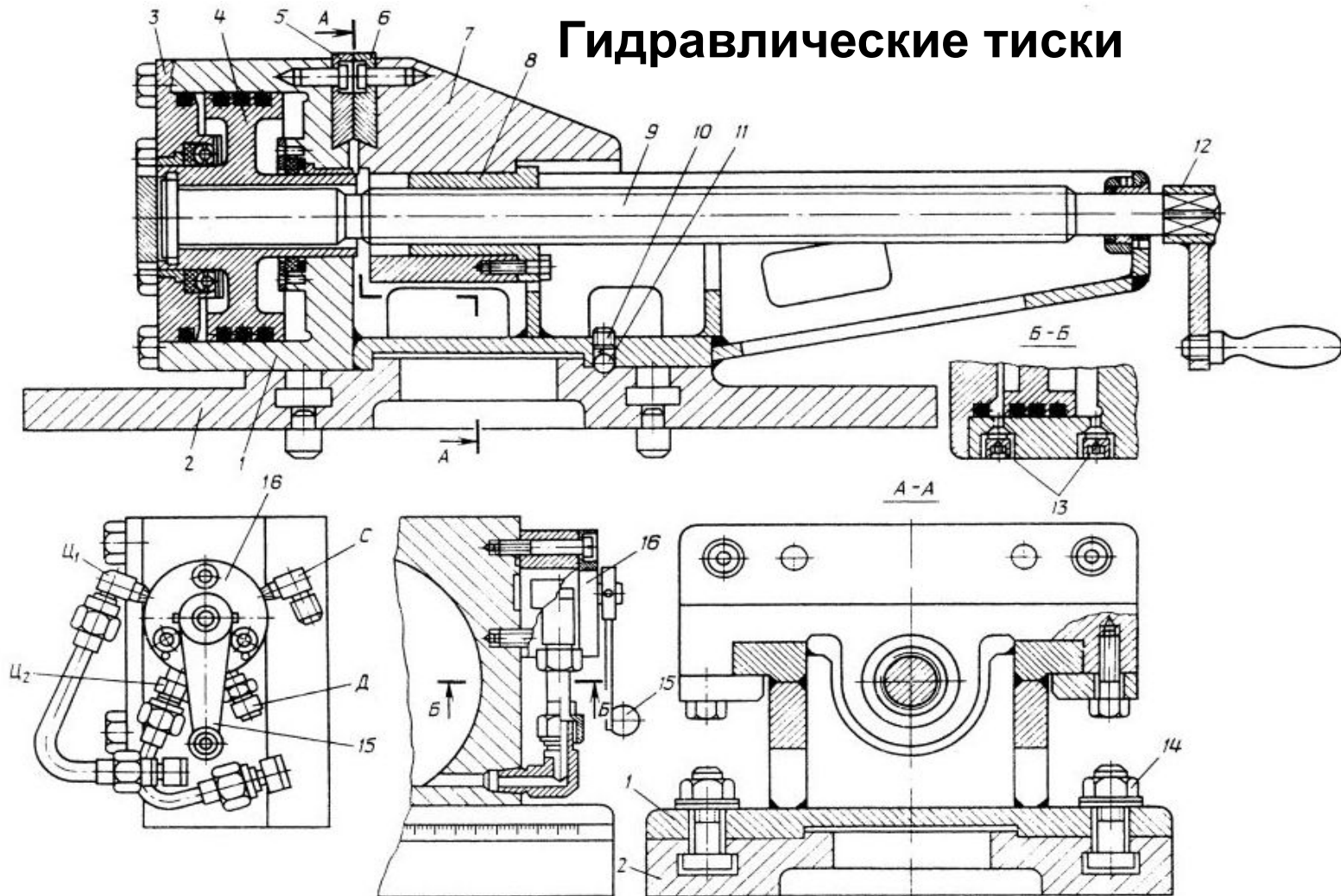
19, 21 - центральные зубчатые
колеса; 23 - захват Т-образной
оправки;

24 - тяга; 25 - тарельчатые пружины;

26 - шариковое соединение между
пружиной и тягой; 27 - поршень
гидроцилиндра



Гидравлические тиски

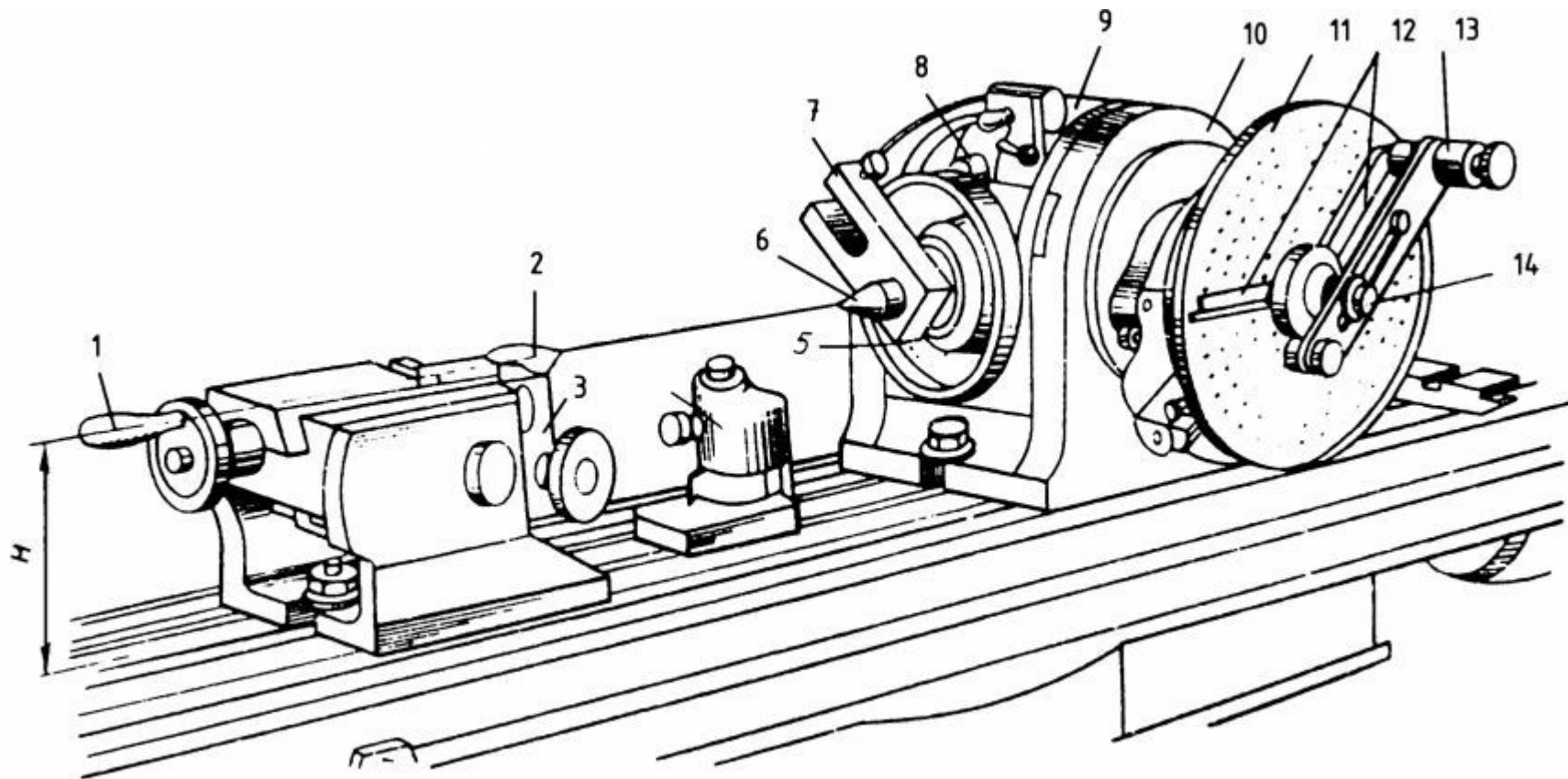


Д - штуцер для подвода масла от насоса; С - угольник для слива масла;

Ц₁, Ц₂ ~ соединения крана с полостями гидроцилиндра;

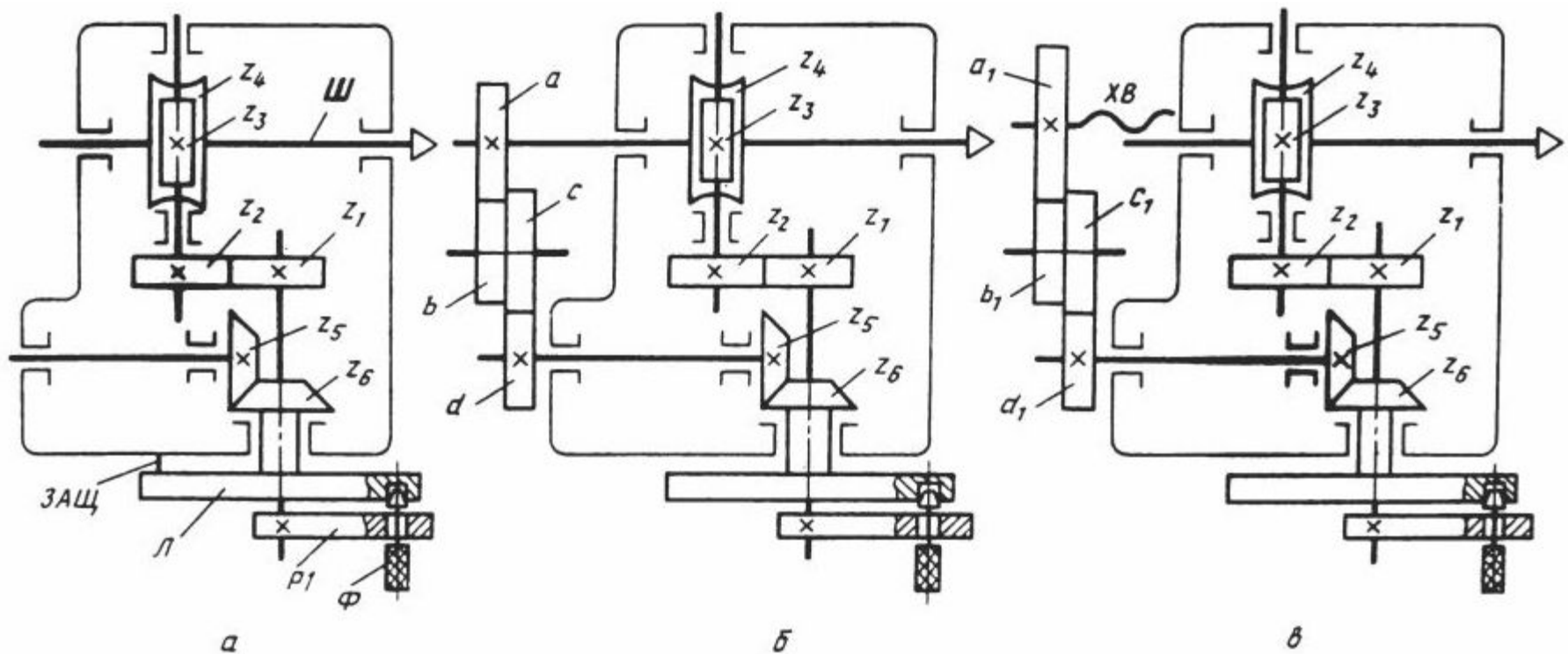
1 - корпус; 2 - основание; 3 - крышка; 4 - поршень; 5 – неподвижная губка; 6 - подвижная губка; 7 - ползун; 8 - гайка; 9 - винт; 10 - винт с пружиной; 11 - шарик для фиксации поворота корпуса на 30, 60, 90 и 180°; 12 - рукоятка винта; 13 - пробка для удаления воздуха из гидроцилиндра; 14 - винт крепления корпуса к основанию; 15 – рукоятка распределительного крана 16

Универсальная делительная головка



- 1 - маховичок; 2, 6 - центры; 3 - задняя бабка; 4 - домкрат (люнет); 5 - делительный диск с рисками для непосредственного деления; 7 - поводок; 8 - защелка для фиксации диска 5;
 9 - поворотный корпус; 10 - неподвижный корпус (основание); 11 - лимб (делительный диск);
 12 - раздвижной сектор, 13 - рукоятка; 14 - валик; H - высота центров

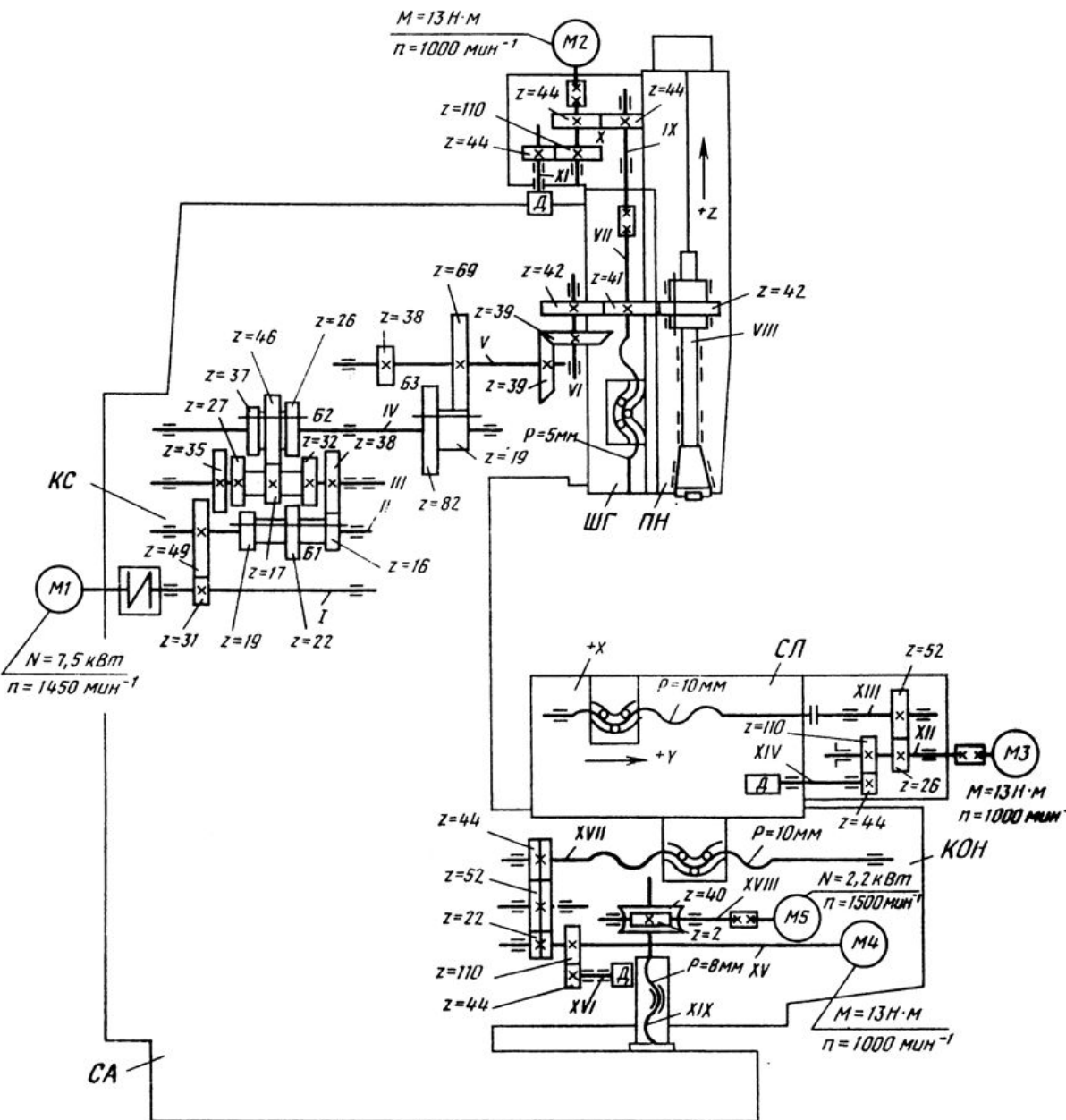
Кинематические схемы лимбовой делительной головки



а - при простом делении; **б** - при дифференциальном делении; **в** - при фрезеровании винтовых канавок;

Φ - фиксатор; $P1$ - рукоятка; L - лимб; $ЗАЩ$ - защелка; $Ш$ - шпиндель; XB - ходовой винт станка; $z1 - z6$ - числа зубьев колес; $a, б, с, d, a1, б1, с1, d1$ - сменные колеса

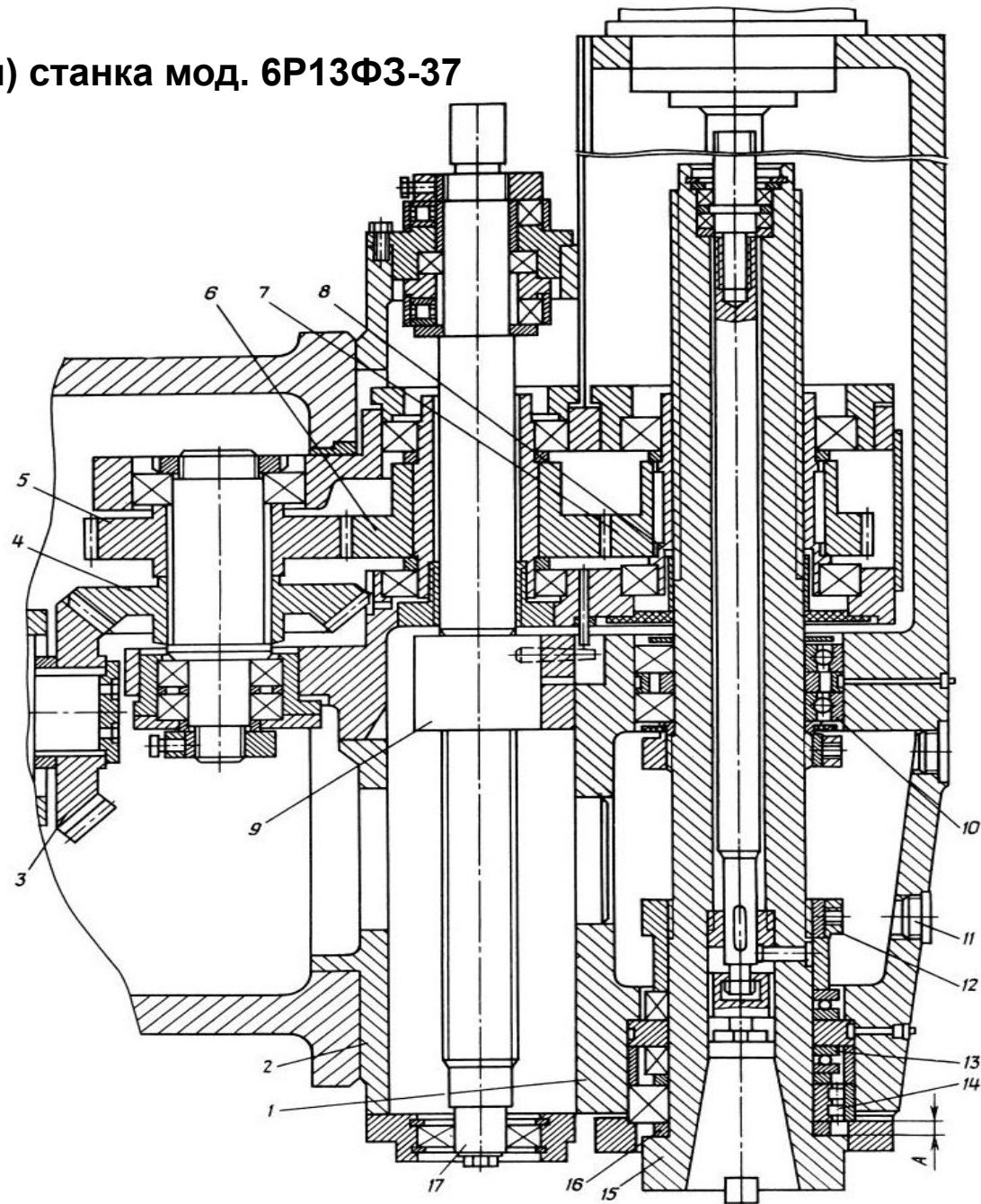
Кинематическая схема станка мод. 6Р13ФЗ-37: двигатели



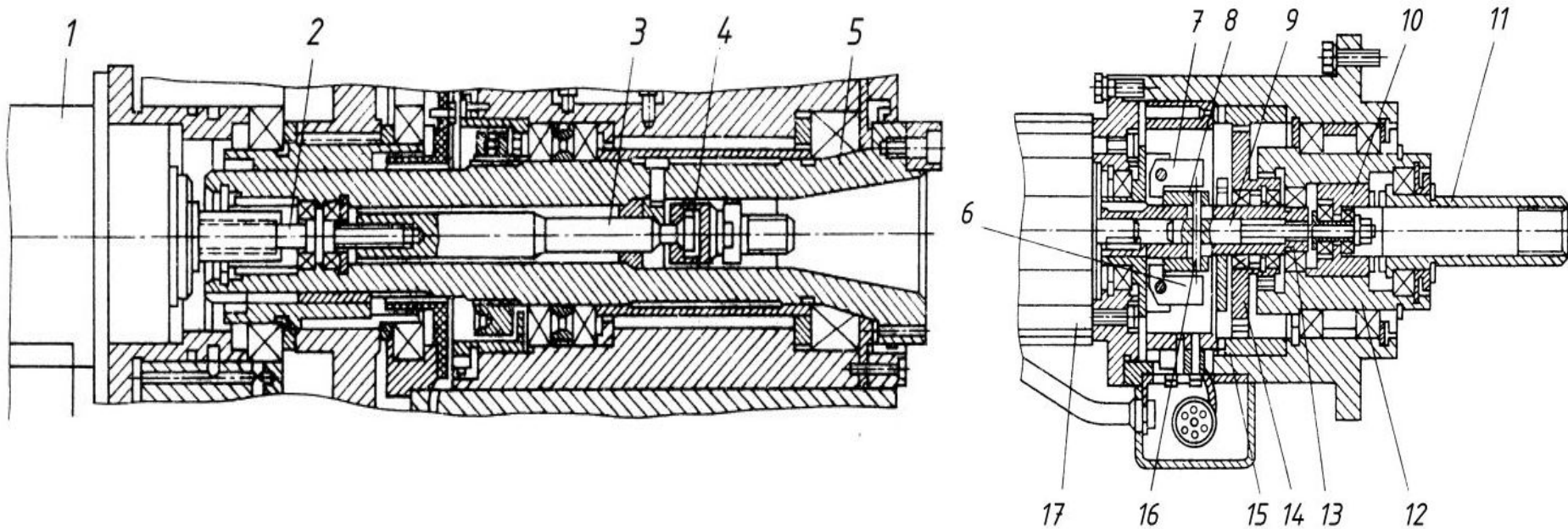
- M1* - главного движения;
- M2* - вертикальной подачи;
- M3* - продольной подаем
стола;
- M4* - поперечной подачи
салазок; *M5* - вертикального
перемещения консоли;
- Д* - датчик; *СА* - станина;
- КС* - коробка скоростей;
- ШГ* - шпиндельная головка;
- ПИ* - ползун; *КОН* - консоль;
- СЛ* - стол с салазками;
- Б1, Б2, Б3* - передвигаемые
блоки коробки скоростей;
- X, Y, Z* – координатные оси
перемещения

Шпиндельная бабка (с ползуном) станка мод. 6Р13Ф3-37

- 1 - ползун; 2 - корпус бабки;
 3-7 - зубчатые колеса привода шпинделя; 8 - шлицевая втулка; 9 - гайка; 10 - радиальные шарикоподшипники задней опоры шпинделя;
 11 - пробка технологического отверстия;
 12 - гайка регулирования упорных подшипников 13; 14 - двухрядный радиальный роликоподшипник; 15 - шпиндель;
 16 - дистанционные полукольца; 17 - ходовой винт

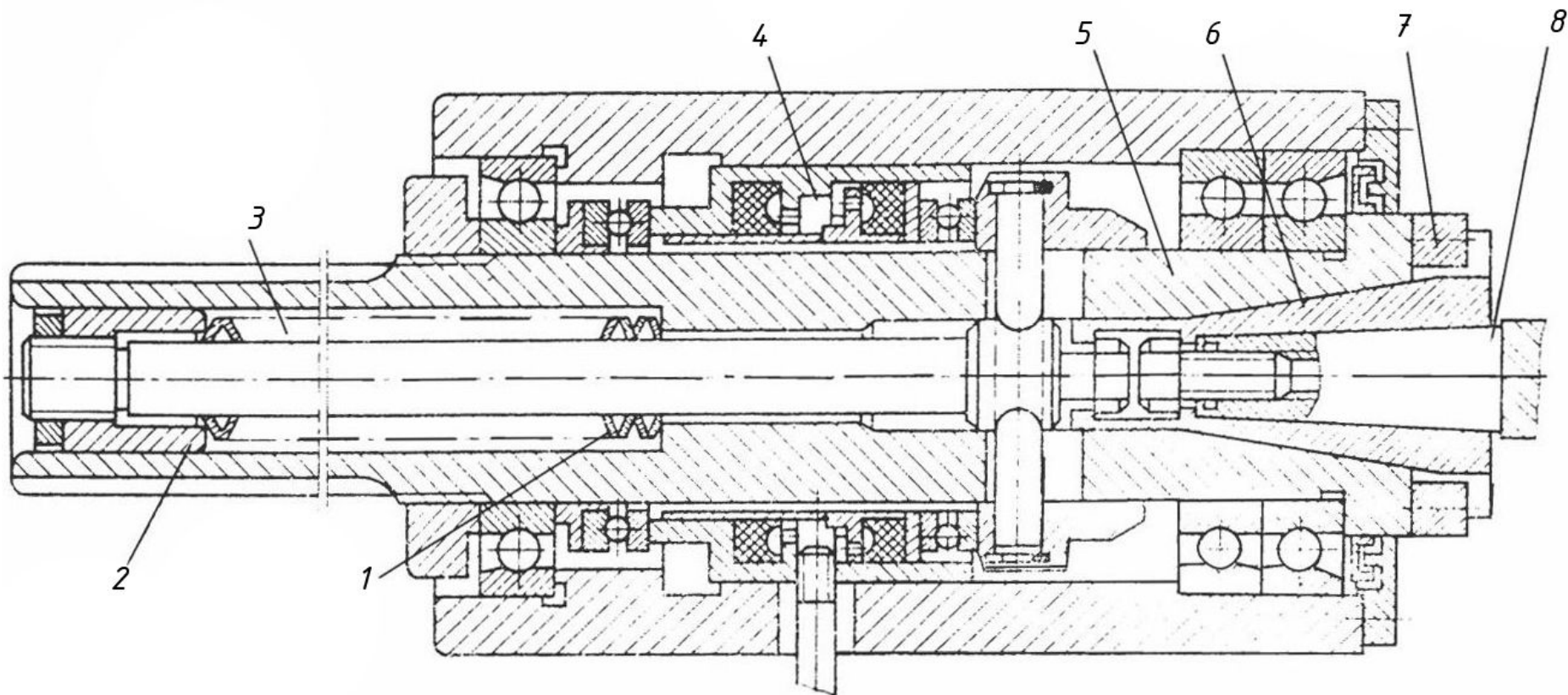


Устройство электромеханического зажима инструмента станка мод. 6Р13Ф3-37



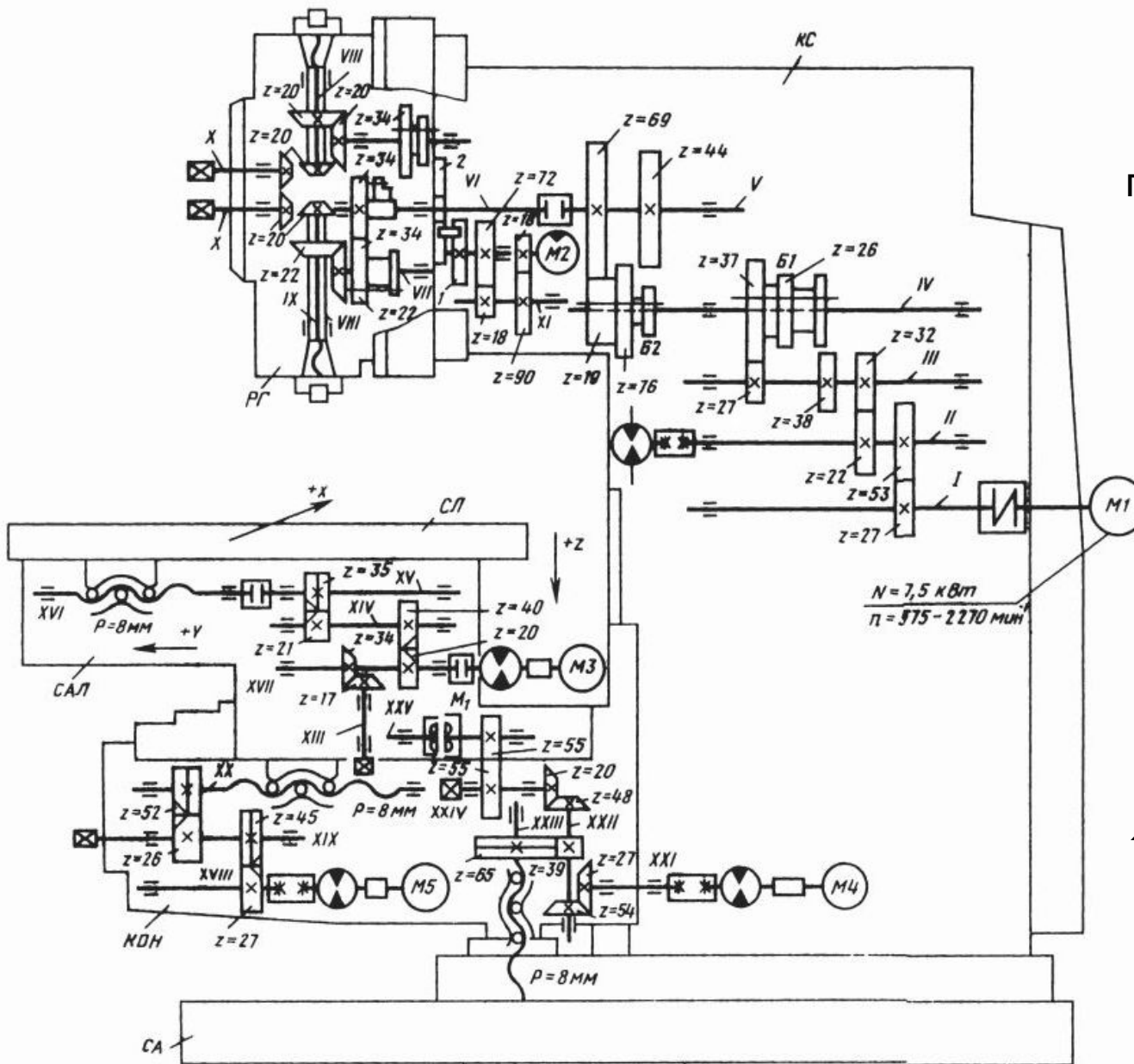
- 1 - электромеханическая головка; 2 - валик со шлицами слева и резьбой справа; 3 - тяга;
 4 - захват с Т-образным пазом; 5 - шпindelь; 6, 7 - рычаги; 8 - втулка; 9 - шток;
 10 - ведущая полумуфта; 11 - шлицевая втулка; 12, 14, 15 - зубчатые колеса планетарного
 механизма; 13 - эксцентриковый валик; 16 - штифт для соединения втулки 8 и штока 9;
 17 - электродвигатель

Механизм зажима инструмента в шпинделе фрезерного станка с ЧПУ

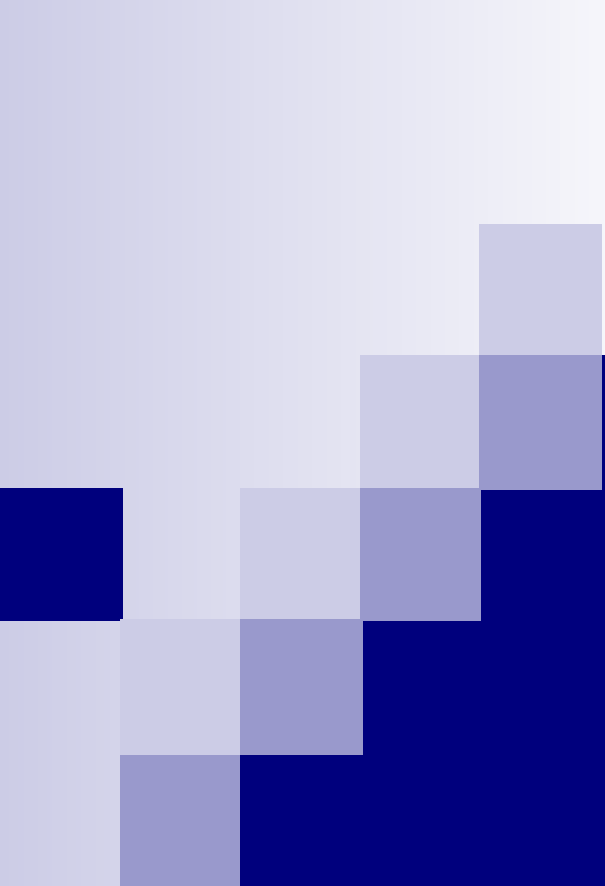


- 1 - пакет тарельчатых пружин; 2 - гайка; 3 - тяга; 4 - гидроцилиндр; 5 - шпиндель;
6 - переходная втулка, 7 - торцовые шпонки (сухари); 8 - инструмент

Кинематическая схема вертикально-фрезерного станка мод. 6Р13РФ3



двигатели:
M1 - главного движения; **M2** - поворота головки; **M3** - стола;
M4 - консоли;
M5 - салазок;
СА - станина;
КОН - консоль;
САЛ - салазки;
РГ - револьверная головка; **СЛ** - стол;
КС - коробка скоростей; **Б1** и **Б2** - передвижные блоки зубчатых колес;
X, Y, Z - координатные оси перемещения;
1 - кривошипный диск;
2 - мальтийский крест



Оборудование машиностроительных производств

СТРОГАЛЬНЫЕ СТАНКИ

Методы формообразования наиболее распространенных поверхностей

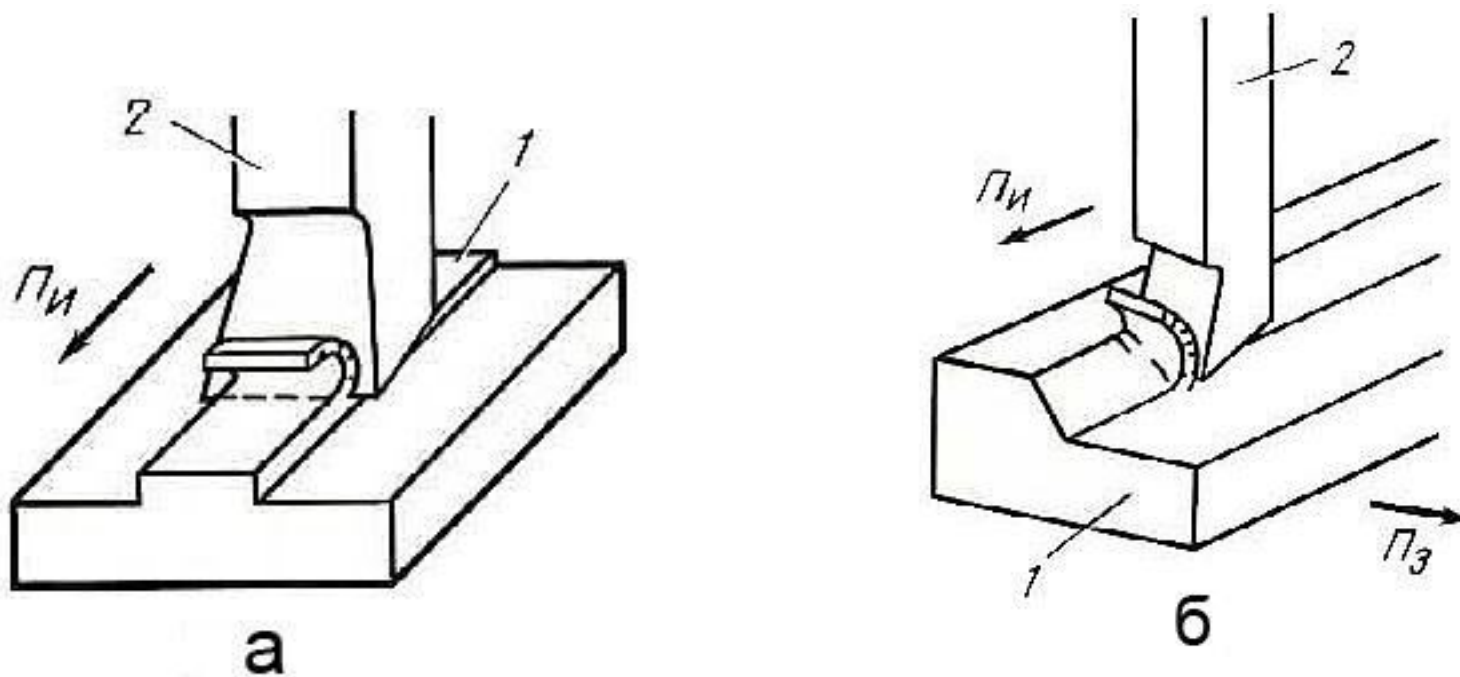
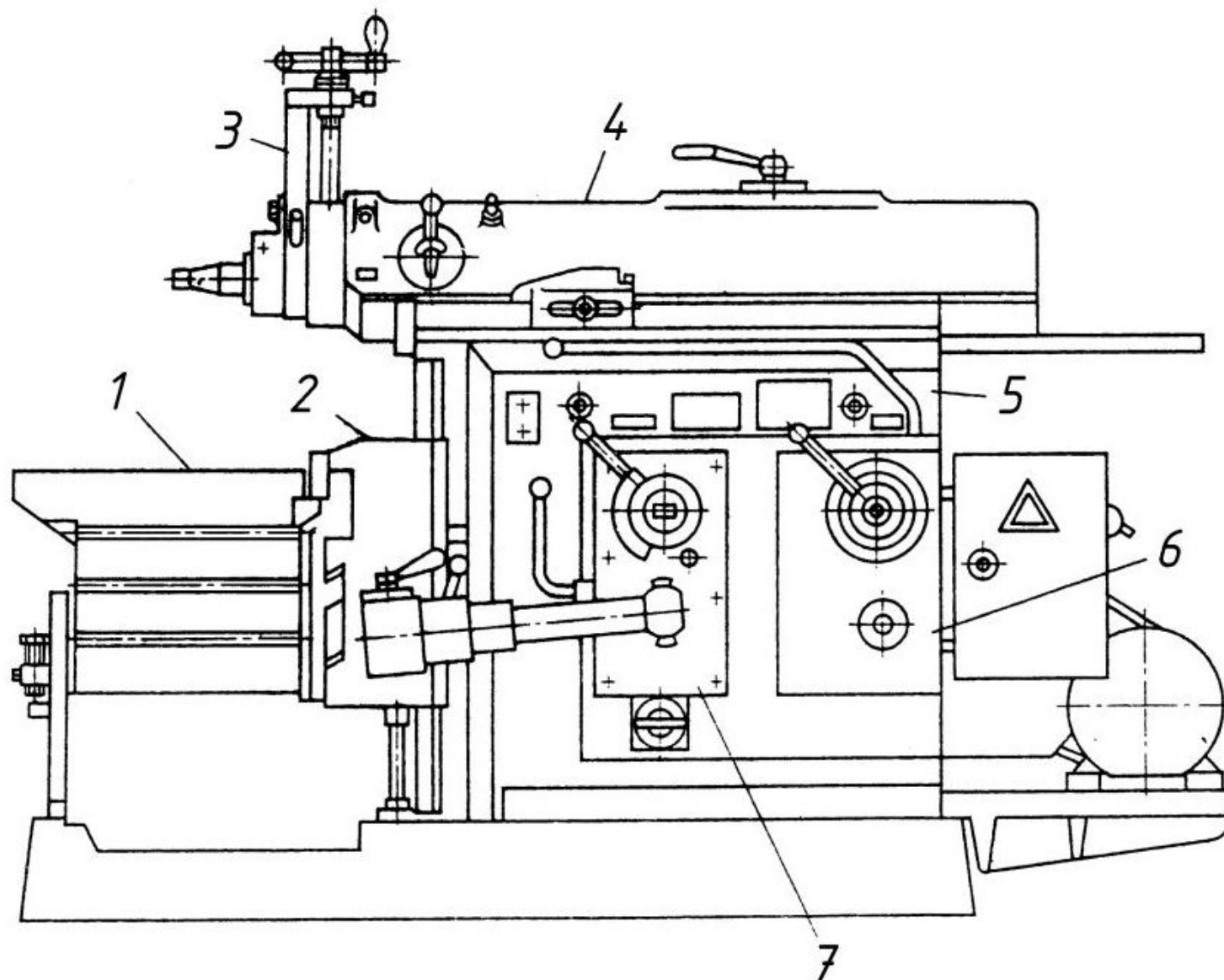


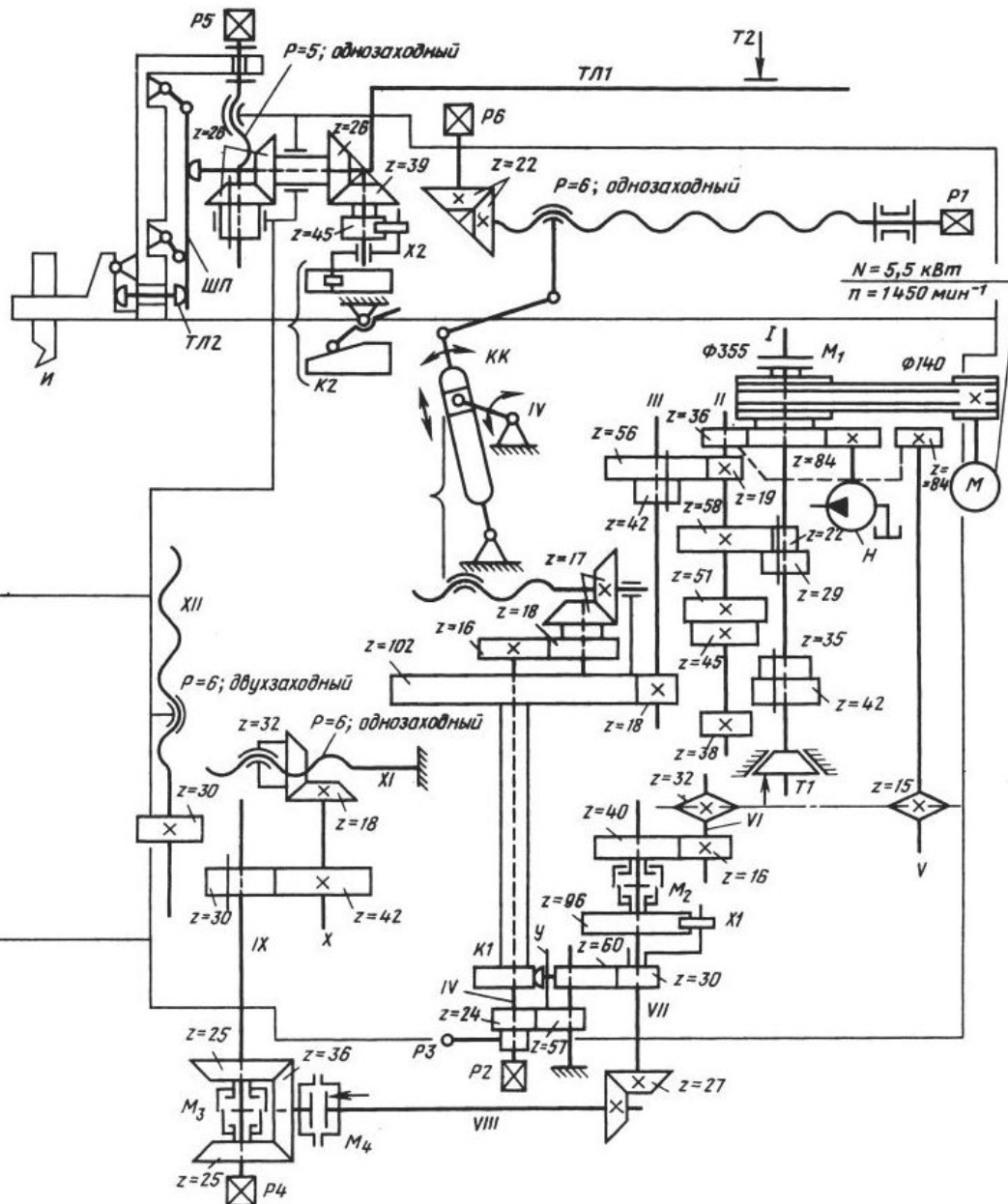
Рис. 2.1. Схемы формообразования поверхностей: а – строгальным резцом; б – строгальным

Поперечно-строгальный станок МОД.7Е35



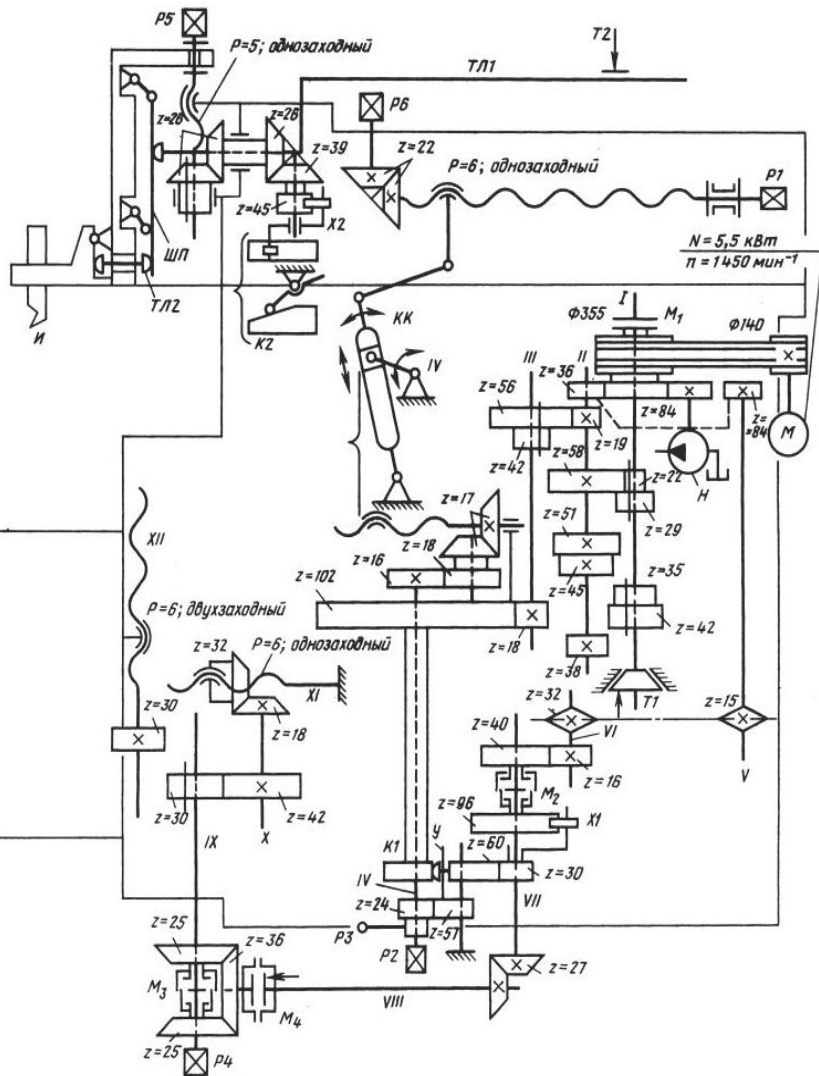
1 - стол; 2 - поперечина; 3 - суппорт; 4 - ползун; 5 - станина; 6 - коробка скоростей;
7 - коробка подачи

Кинематическая схема поперечно-строгального станка мод.7Е35



M - электродвигатель;
M1 - фрикцион; **M2** – муфта ускоренного перемещения или дозированной подачи; **M3** - муфта реверсирующего механизма; **M4** - предохранительная муфта;
H – насос; **T1, T2** - тормоза;
KK - кривошипно-кулисный механизм; **K1, K2** - кулачки; **X1, X2** – храповые механизмы для подачи; **ТЛ1, ТЛ2** - толкатели для отвода инструмента при вспомогательном ходе; **ШП** – шарнирный параллелограмм; **У** - упор для регулирования подачи;
P1, P6 – хвостовики установки исходного положения ползуна; **P2** - хвостовик регулирования хода ползуна; **P3** – рукоятка установки подачи; **P4, P5** - рукоятки ручного привода рабочих органов;
И - инструмент (резец)

Кинематическая схема поперечно-строгального станка мод.7Е35



Техническая характеристика:

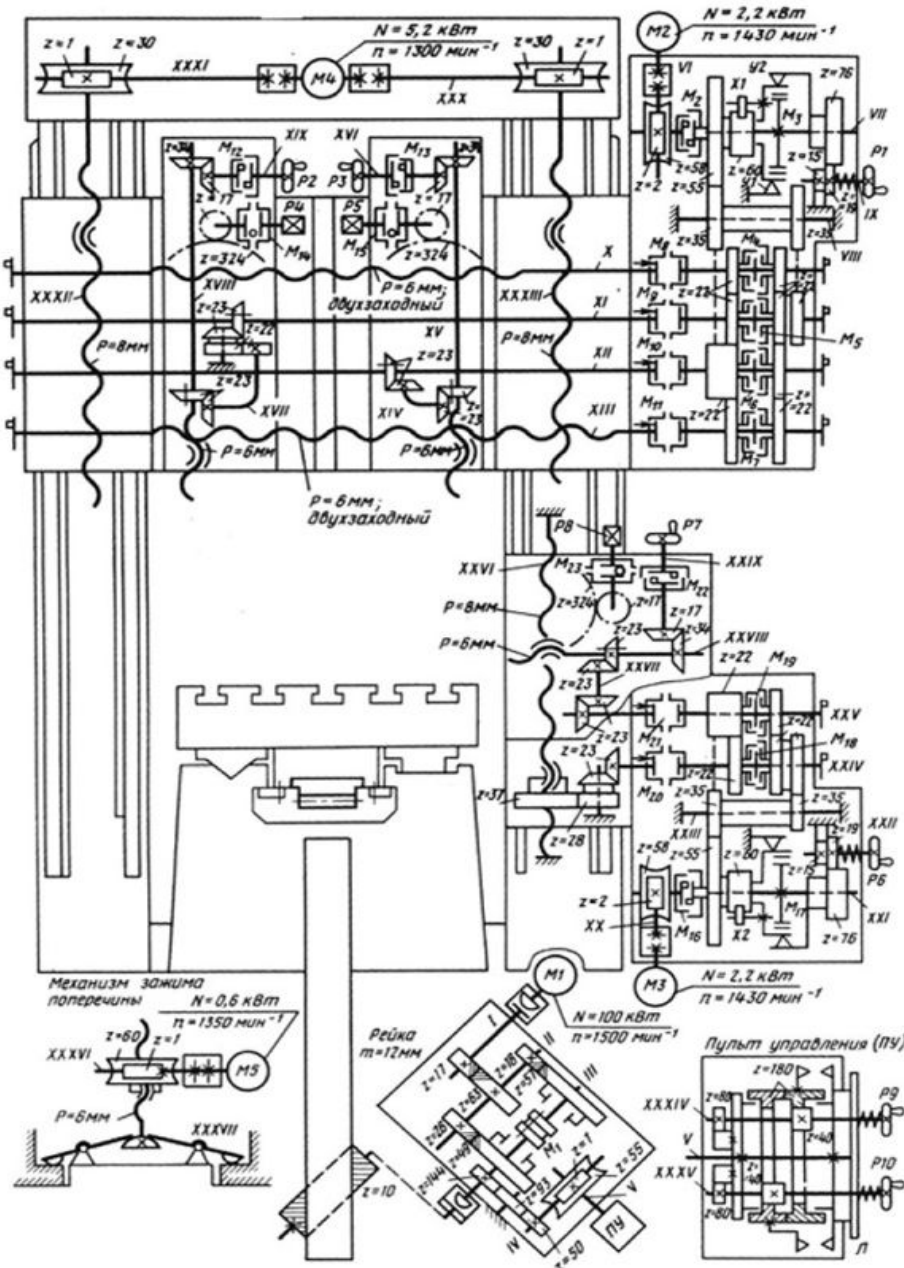
- Наибольший ход ползуна.....520 мм
- Размеры рабочей поверхности стола (длина * ширина), мм.....500*360
- Частота ходов ползуна, ход/мин.....3,2-150
- Горизонтальная подача стола, мм/дв.ход....0,2-4

УКБ при максимальной частоте ходов ползуна:

$$n_{\max} = 1450 \cdot \frac{140}{355} \cdot \frac{42}{38} \cdot \frac{58}{42} \cdot \frac{18}{102} \approx 150 \text{ дв.ход} / \text{мин}$$

Минимальная подача стола:

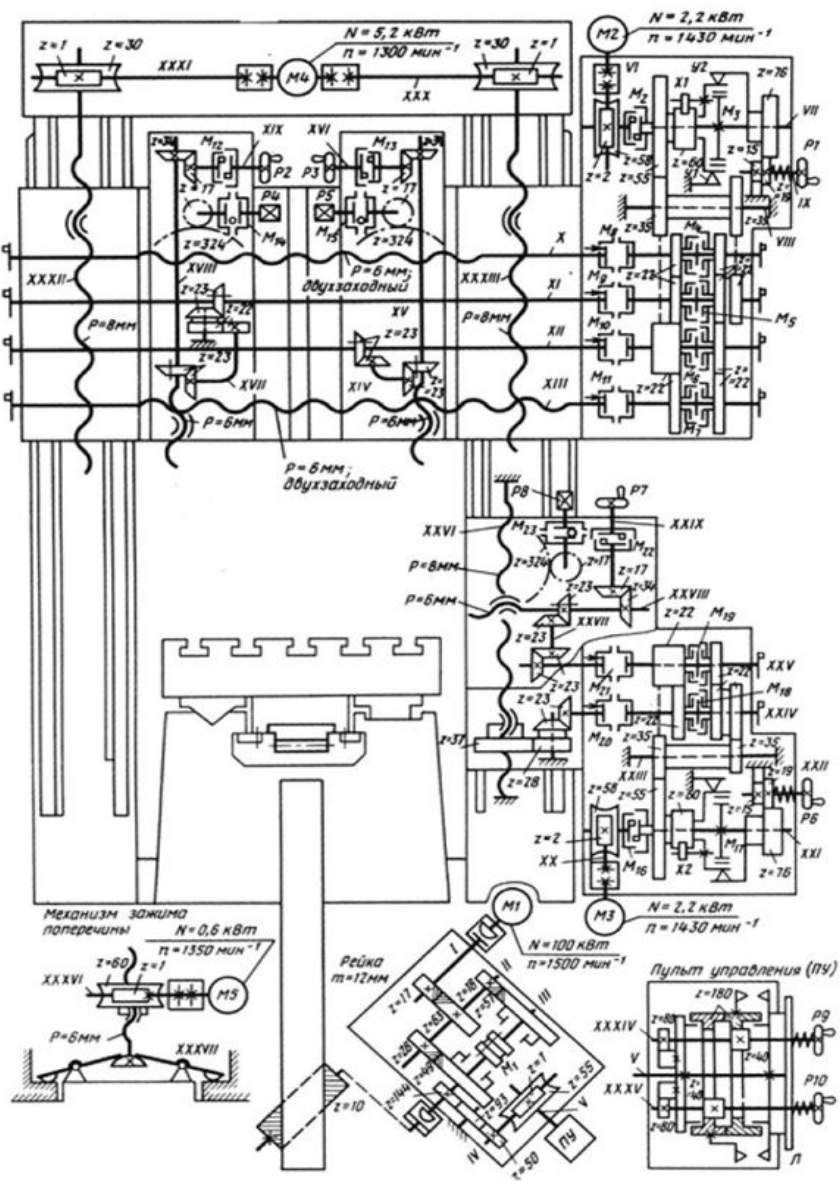
$$S_{\min} = \frac{1}{96} \cdot \frac{27}{27} \cdot \frac{36}{25} \cdot \frac{30}{30} \cdot 6 \cdot 2 = 0.2 \text{ мм} / \text{дв.ход}$$



Кинематическая схема продольно-строгального станка мод. 7212

- М1 - двигатель привода стола;
- М2 и М3 - двигатели привода вертикальных и горизонтального суппортов;
- М4 и М5 - двигатели перемещения и зажима поперечины;
- М1 – М23 - муфты;
- Р1 – Р10 - органы ручного привода;
- /1 и У2 - упоры разжима фрикциона при подаче и при зарядке храпового механизма; Х1 и Х2 - храповые механизмы для подачи;
- Л - лимб

Кинематическая схема продольно-строгального станка мод. 7212



Техническая характеристика:

Наибольшие поперечные размеры заготовки, мм:

Ширина.....
.....1250

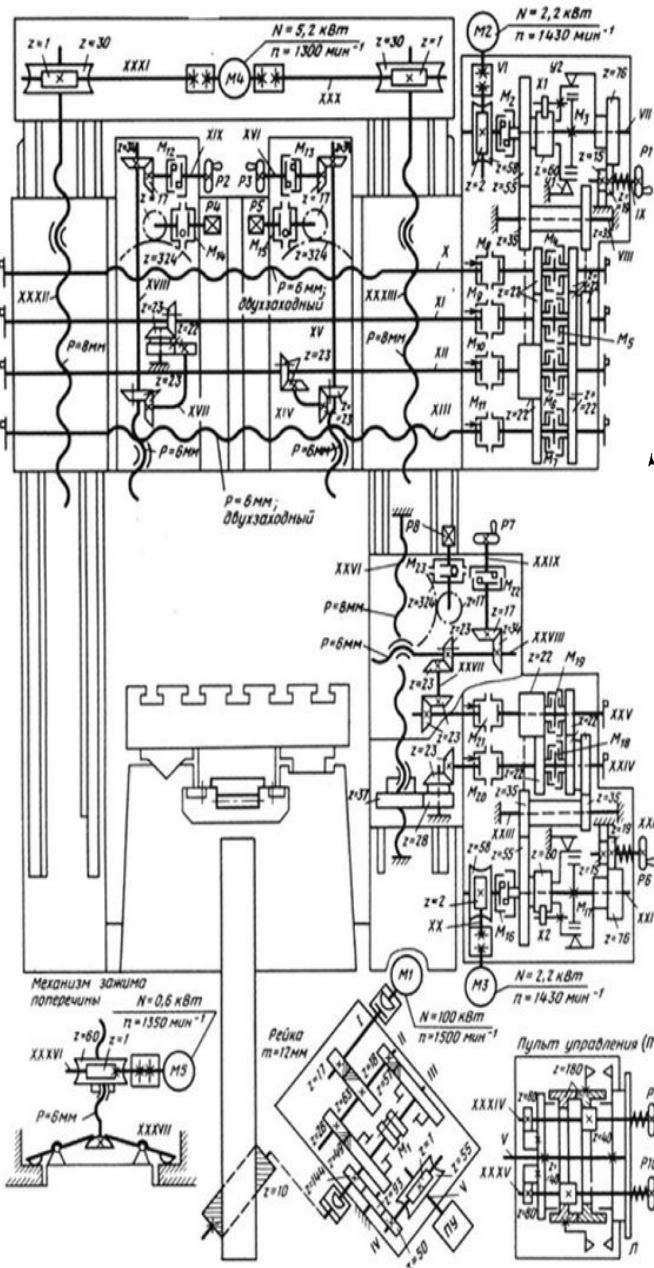
Высота.....
.....1120

Длина рабочей поверхности стола, мм.....4000

Подача суппортов, мм/дв. ход:

при движении.....0,5-2,5

при остальных движениях.....0,25-12,5



Максимальная скорость стола:

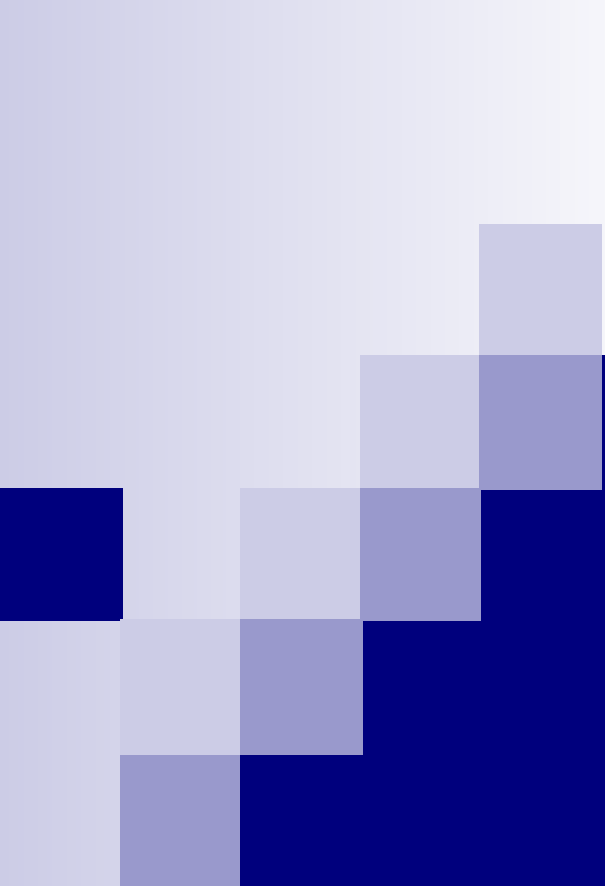
$$v_{\max} = 1500 \cdot \frac{17}{63} \cdot \frac{26}{49} \cdot 3.14 \cdot 12 \cdot 10 \approx 80000 \text{ мм / мин} = 80 \text{ м / мин}$$

Минимальная вертикальная подача (на один зуб хrapовика 60):

$$S_{\min} = \frac{1}{60} \cdot \frac{55}{35} \cdot \frac{35}{22} \cdot \frac{22}{22} \cdot \frac{23}{23} \cdot \frac{22}{22} \cdot \frac{23}{23} \cdot 6 = 0.25 \text{ мм / дв.ход}$$

Скорость быстрого горизонтального перемещения:

$$v_{\text{гор}} = 1430 \cdot \frac{2}{58} \cdot \frac{55}{35} \cdot \frac{35}{22} \cdot \frac{22}{22} \cdot \frac{22}{22} \cdot 6 \cdot 2 = 1480 \text{ мм / мин} = 1.48 \text{ м / мин}$$



Оборудование машиностроительных производств

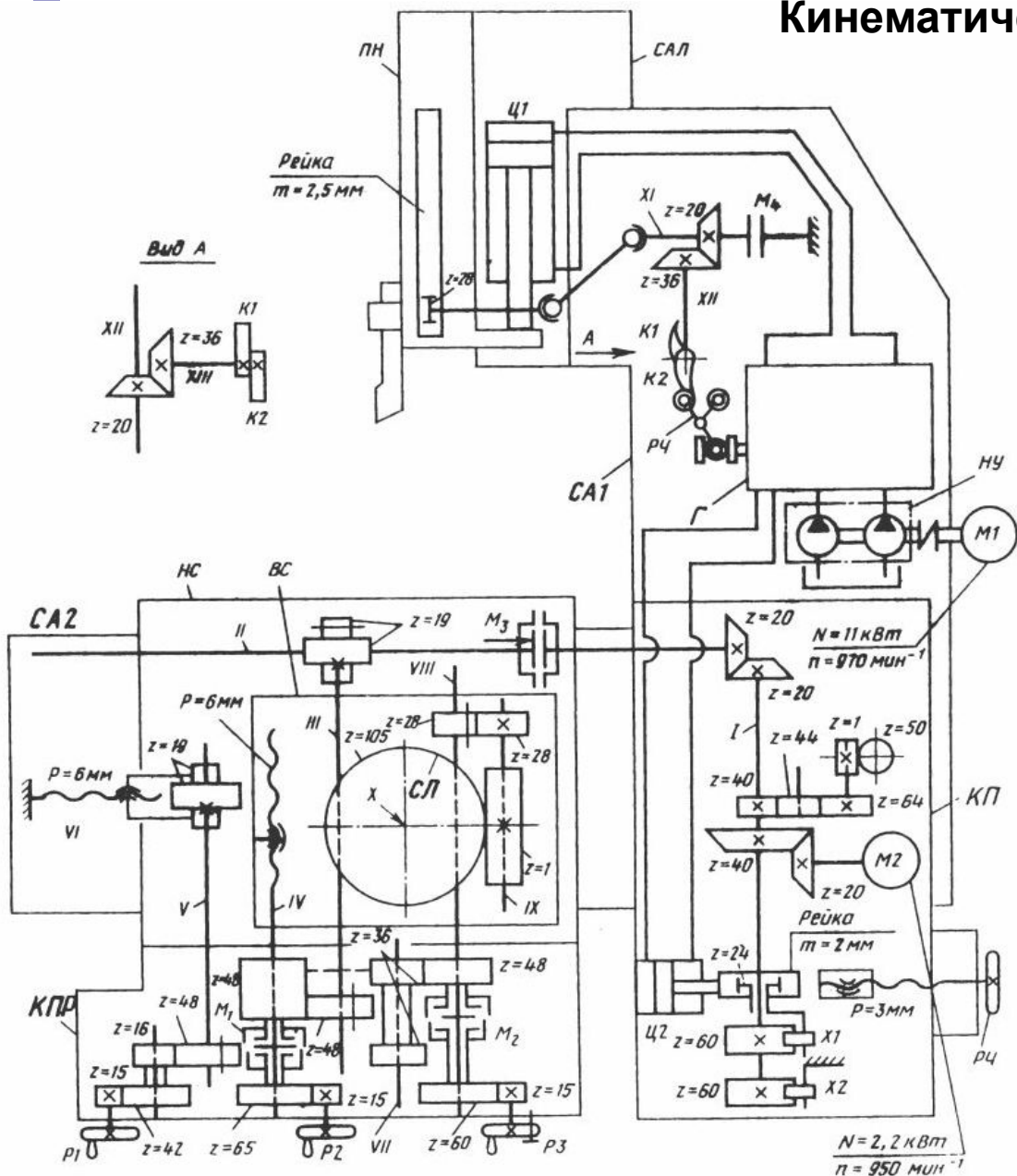
ДОЛБЕЖНЫЕ СТАНКИ

Методы формообразования наиболее распространенных поверхностей



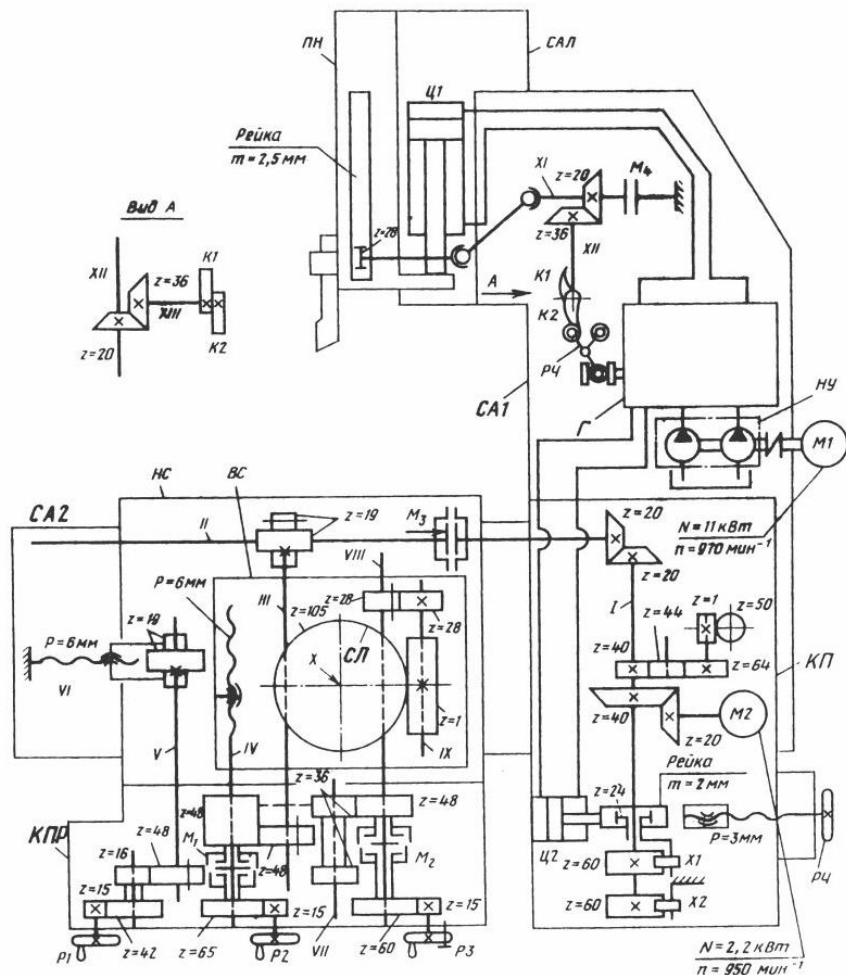
Рис. 3.1. Схемы
формообразования
поверхностей: б – долбежным;

Кинематическая схема долбежного станка 7Д430



М1 - двигатель гидропривода
 главного движения; М2 - двигатель
 ускоренных перемещений стола;
 М1, М4 - муфты; ПН - ползун
 (долбляк); САЛ - салазки;
 СА1 и СА2 - вертикальная и
 горизонтальная части станины;
 НС и ВС - нижние и верхние
 салазки; СЛ - стол; КП - коробка
 подач;
 КПР - коробка передач; НУ -
 насосная установка; Г -
 гидрпанель;
 РЧ - рычаг, К1 и К2 - кулачки;
 Ц1, Ц2 - гидроцилиндры привода
 главного движения и подачи;
 Р1 - Р4 - органы ручного привода;
 Х1 и Х2 - храповые механизмы

Кинематическая схема долбежного станка 7Д430

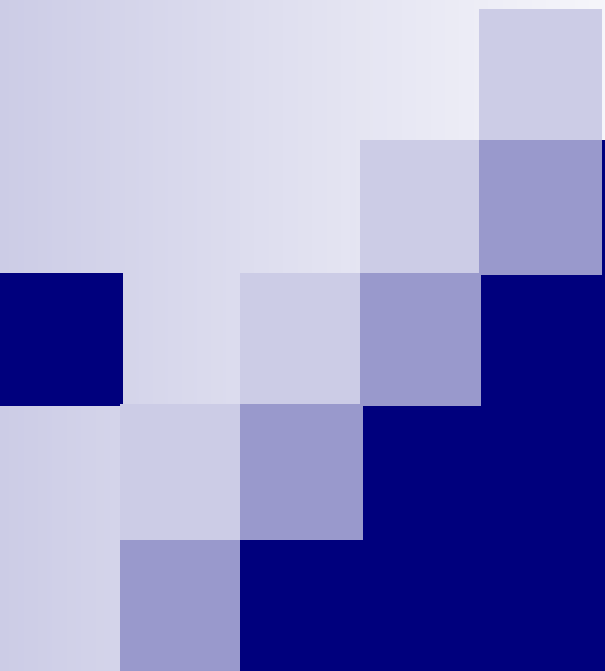


Техническая характеристика:

- Наибольший ход ползуна(долбьяка), мм.....320
- Диаметр рабочей поверхности стола, мм.....630
- Скорость ползуна, м/мин 3 – 38
- Поддачи:
 - продольная и поперечная, мм/дв. ход.....0,1 - 2,5
 - круговая, °0,1 – 1,4

УКБ для цепи круговой подачи:

$$S_{кр} = \frac{a}{60} \cdot \frac{20}{20} \cdot \frac{19}{19} \cdot \frac{48}{48} \cdot \frac{48}{36} \cdot \frac{36}{48} \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{1}{105} \cdot 360^{\boxtimes} / дв.ход$$



Оборудование машиностроительных производств

ПРОТЯЖНЫЕ СТАНКИ

Методы формообразования наиболее распространенных поверхностей

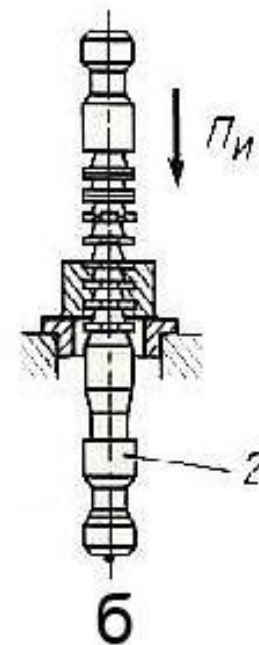
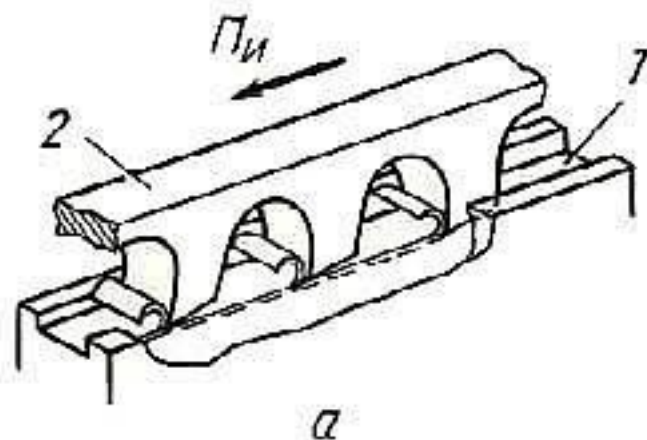


Рис. 4.1. Схемы
формообразования
поверхностей: а – протяжкой; б
– профильной протяжкой

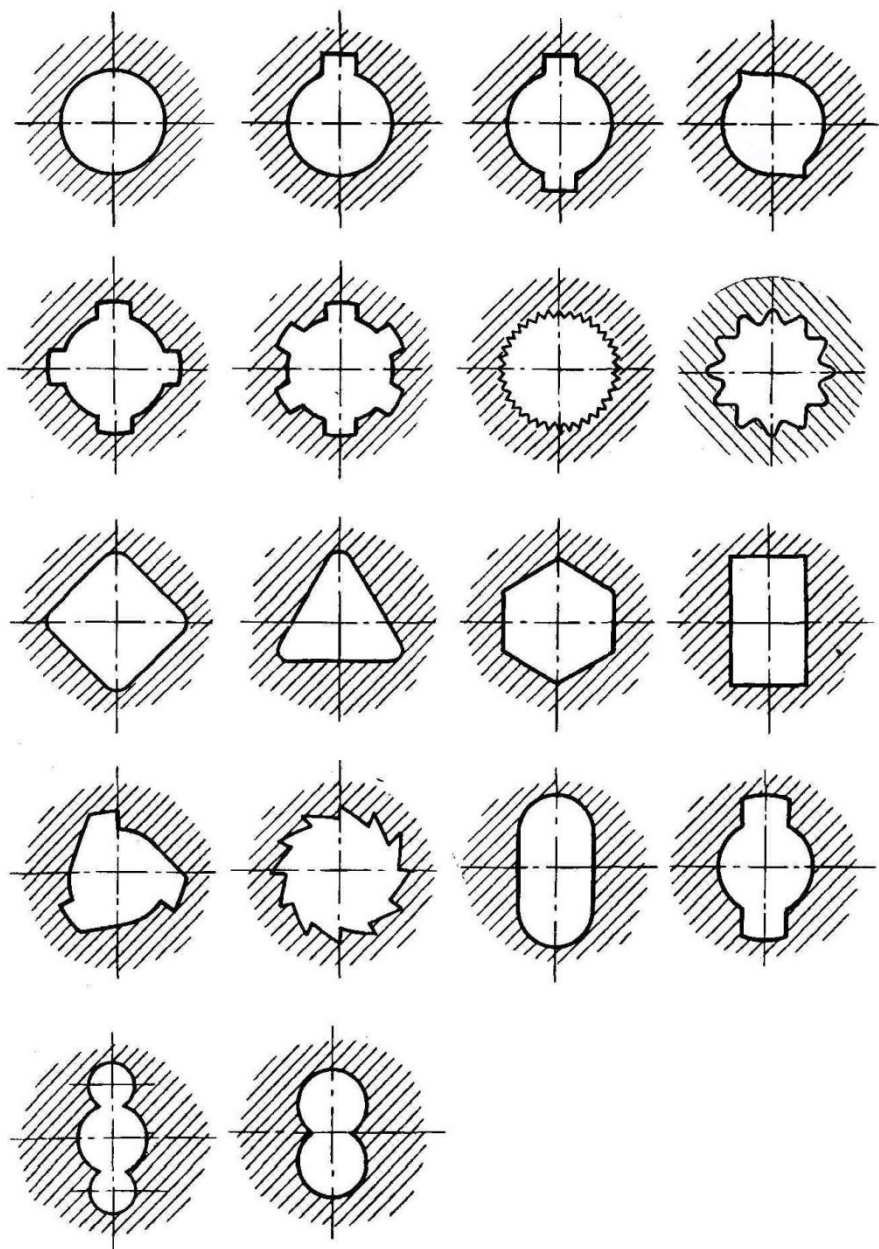


Рис.4.2. Поверхности, обрабатываемые протягиванием.

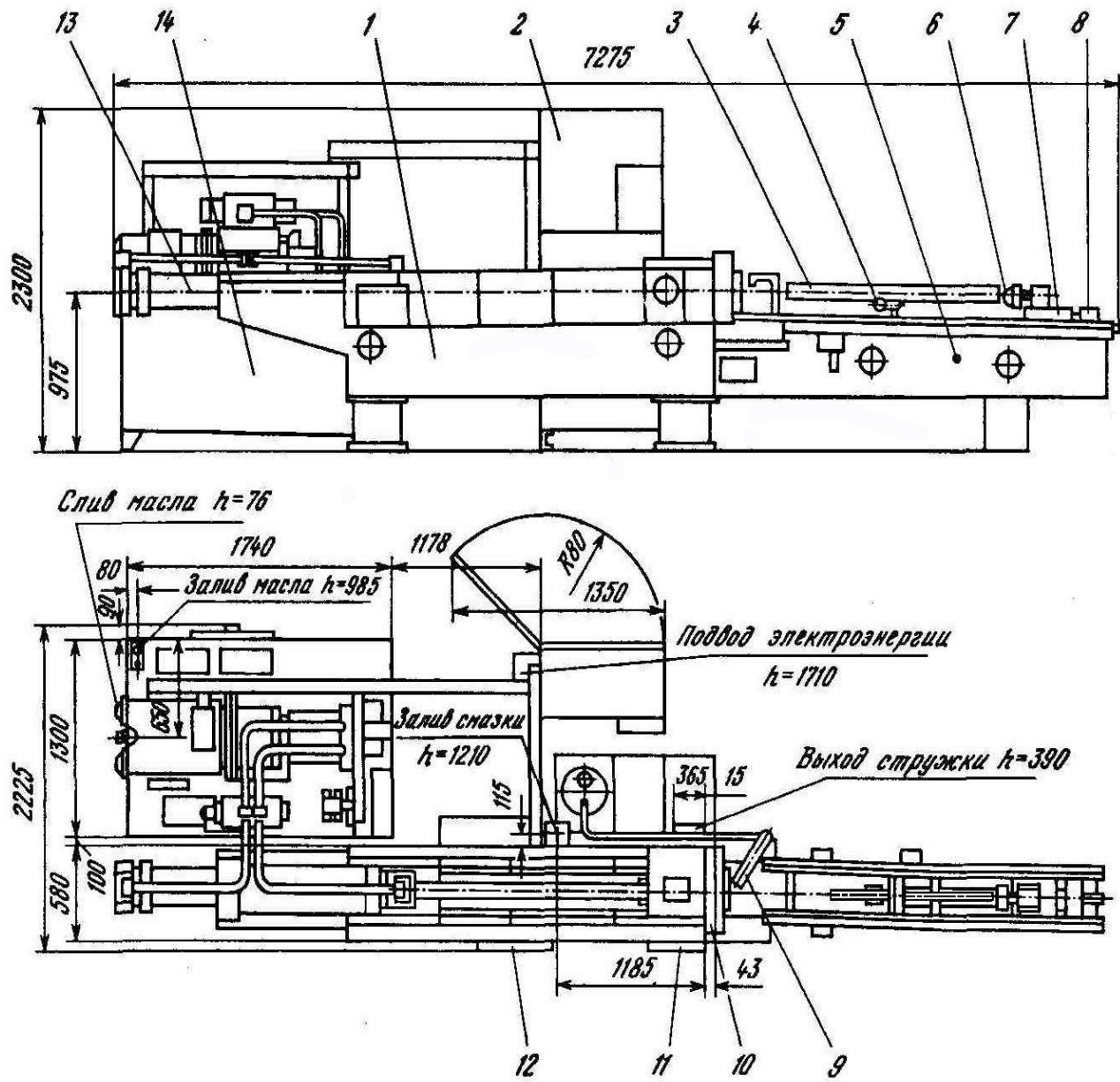


Рис.4.3.
Горизонтально-протяжной полуавтомат для наружного протягивания
 1 - станина; 2 - электрический шкаф; 3 - протяжка; 4 - поддерживающий ролик; 5 - приставная станина; 6 - вспомогательный патрон; 7 - вспомогательные салазки; 8 - механизм фиксации; 9 - устройство подачи СОЖ; 10 - опорная плита; 11 - пульт управления; 12 - механизм настройки длины конца рабочих салазок; 13 - рабочий гидроцилиндр; 14 гидропривод.

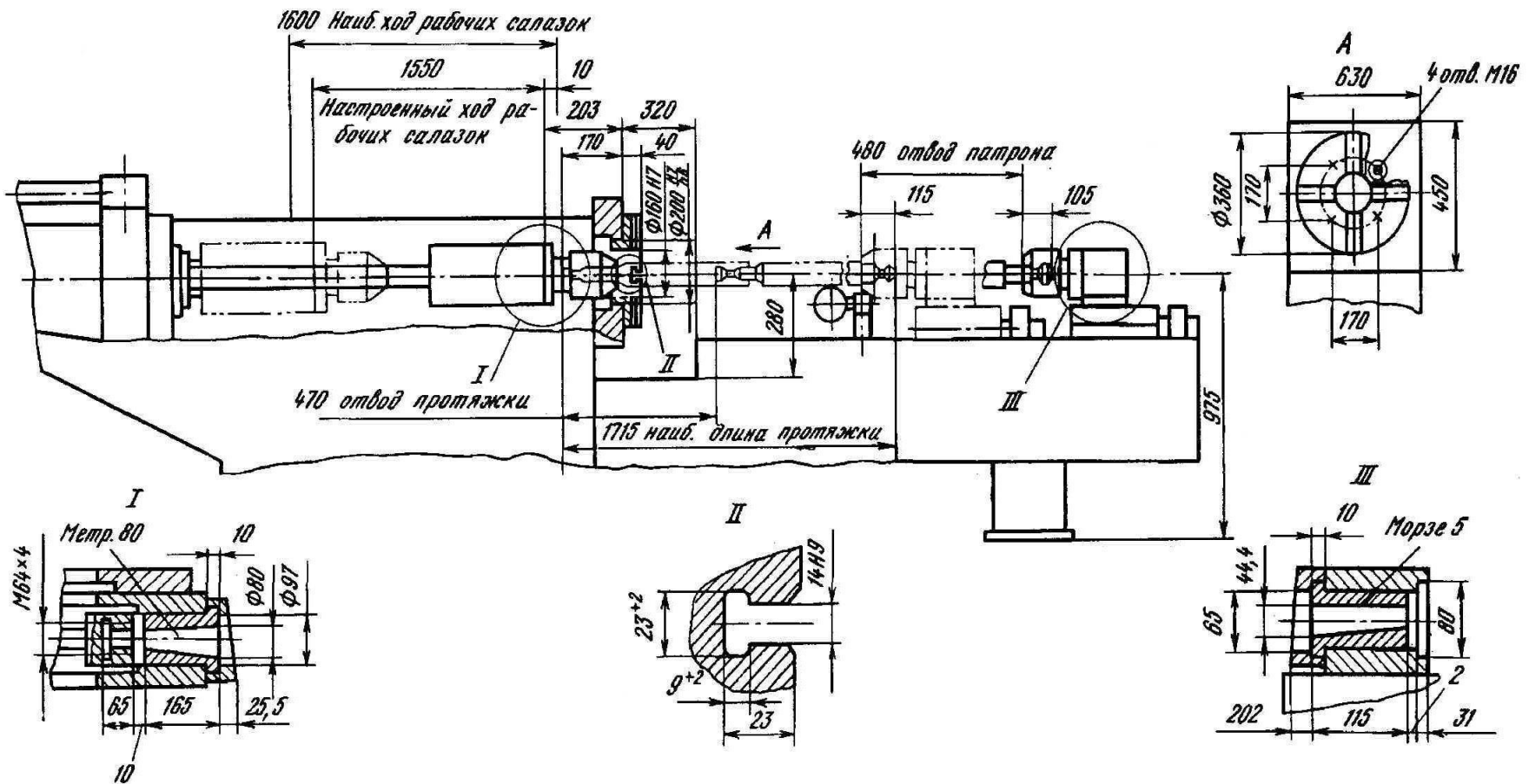


Рис.4.4. Схема наладки и соединительные размеры горизонтально-протяжного полуавтомата.

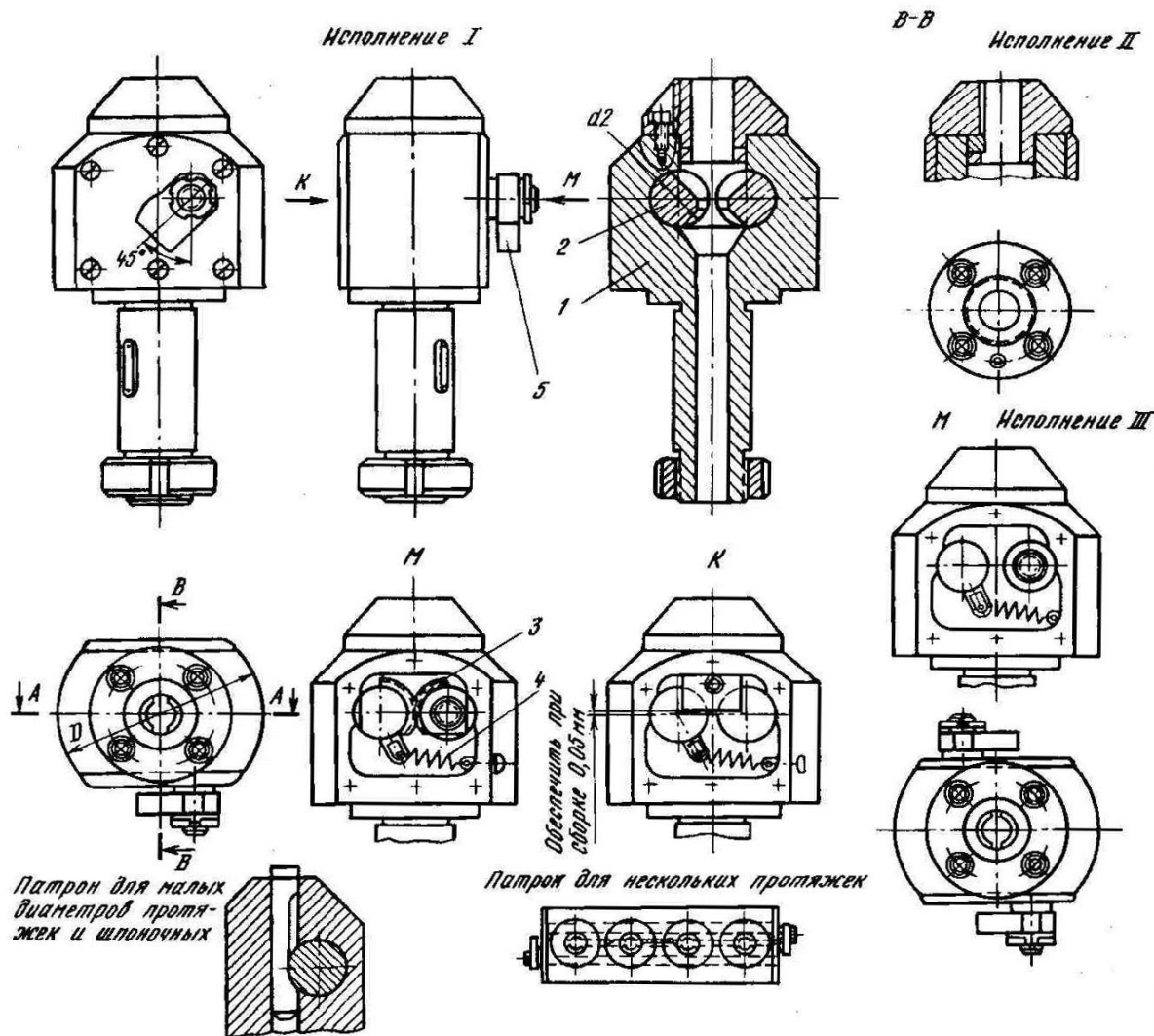


Рис.4.5. Рабочий патрон.

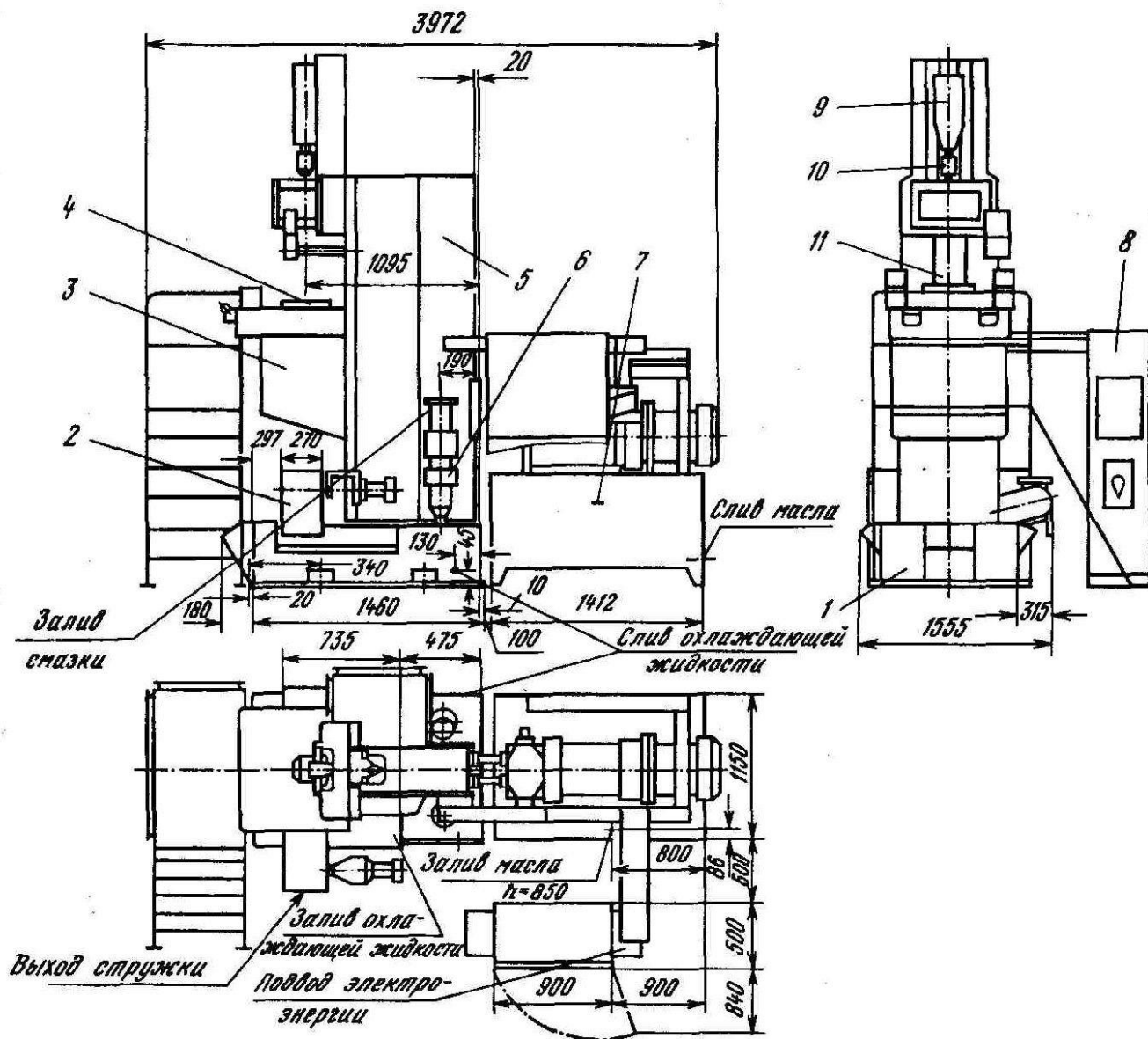


Рис.4.6. Вертикально-протяжной станок для внутреннего протягивания.

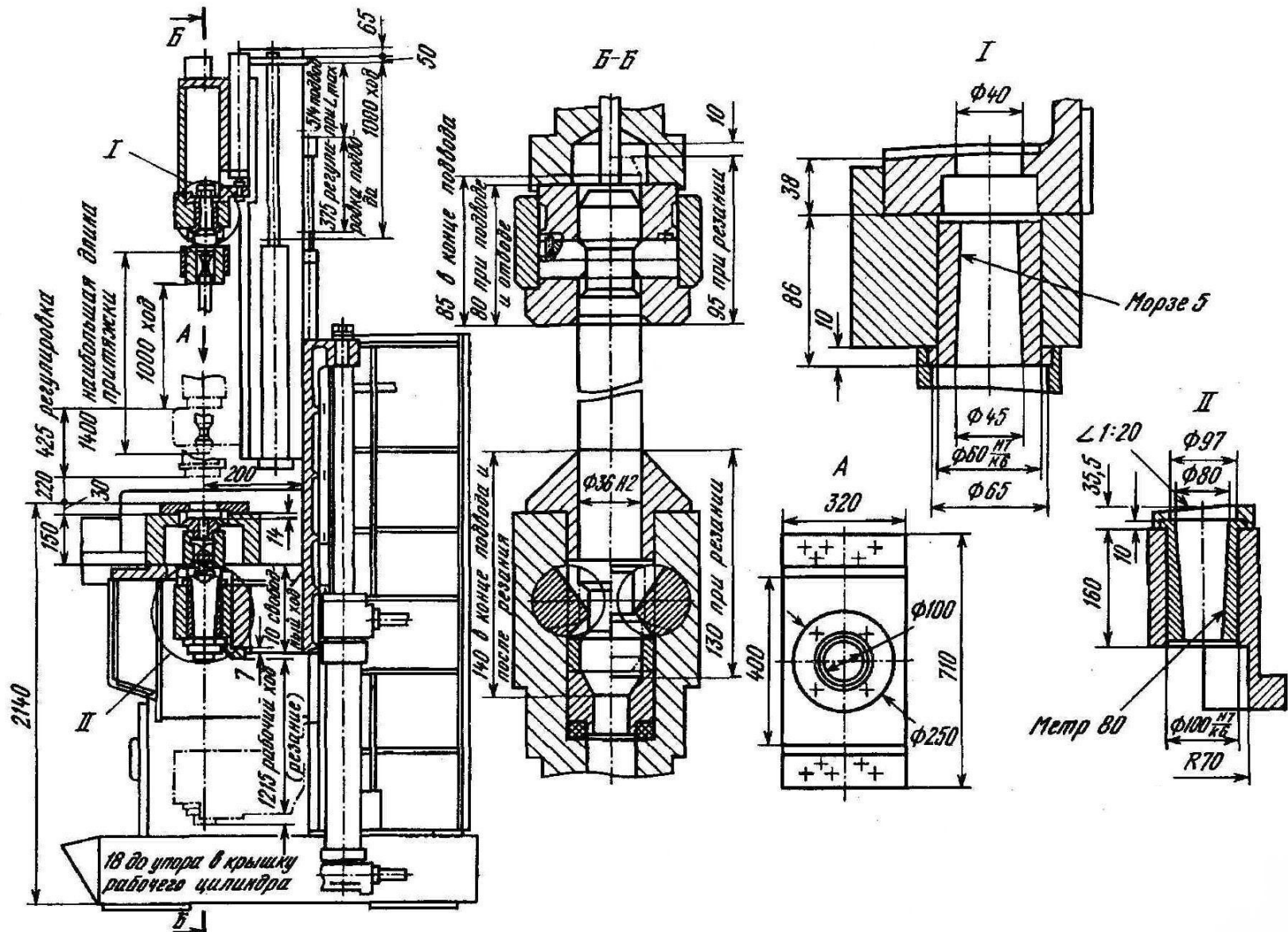


Рис.4.7. Схема наладки и присоединительные размеры вертикально-протяжного станка.

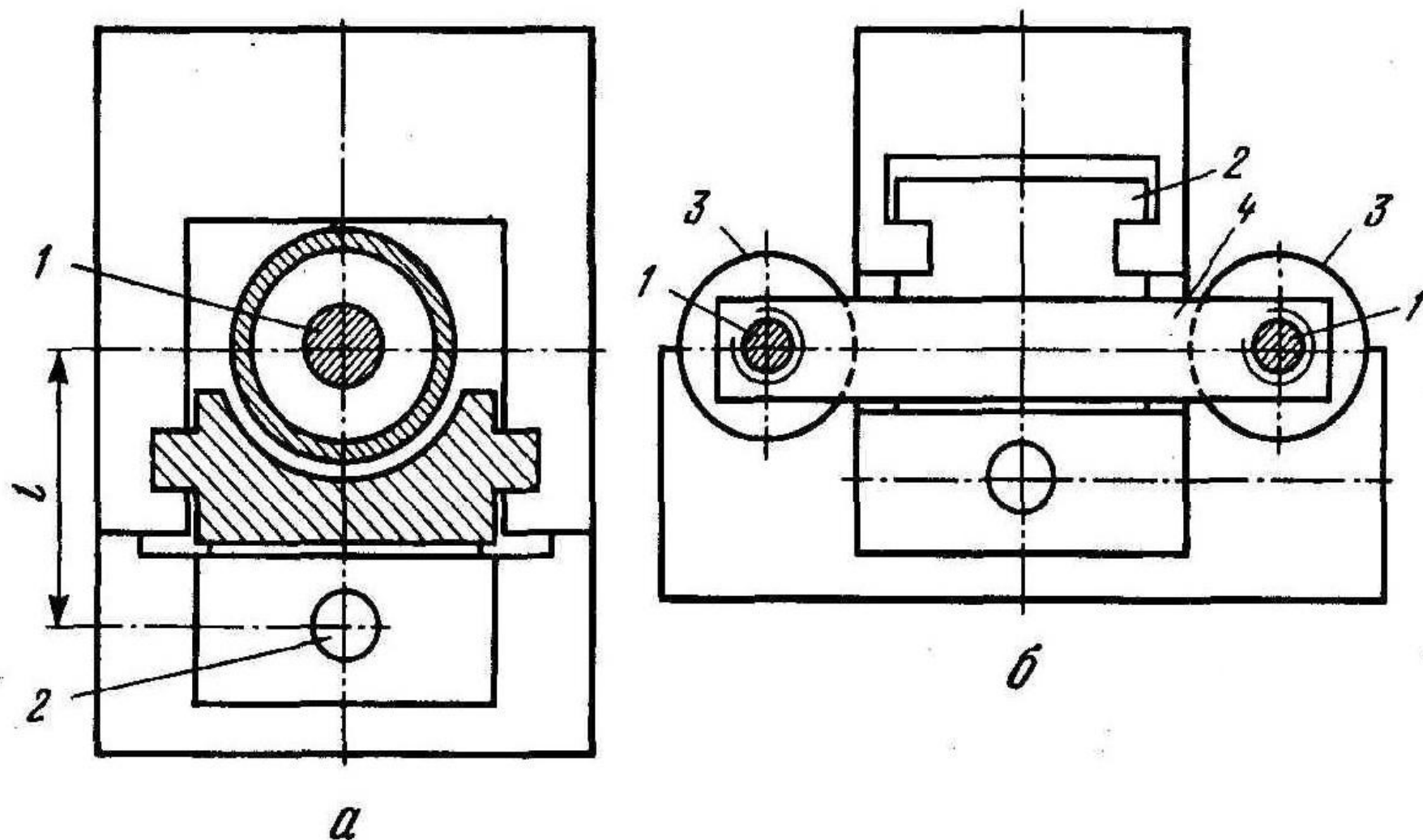


Рис.4.8. Схемы компоновки вертикально-протяжных станков с одним (а) и двумя (б) тянущими гидроцилиндрами.

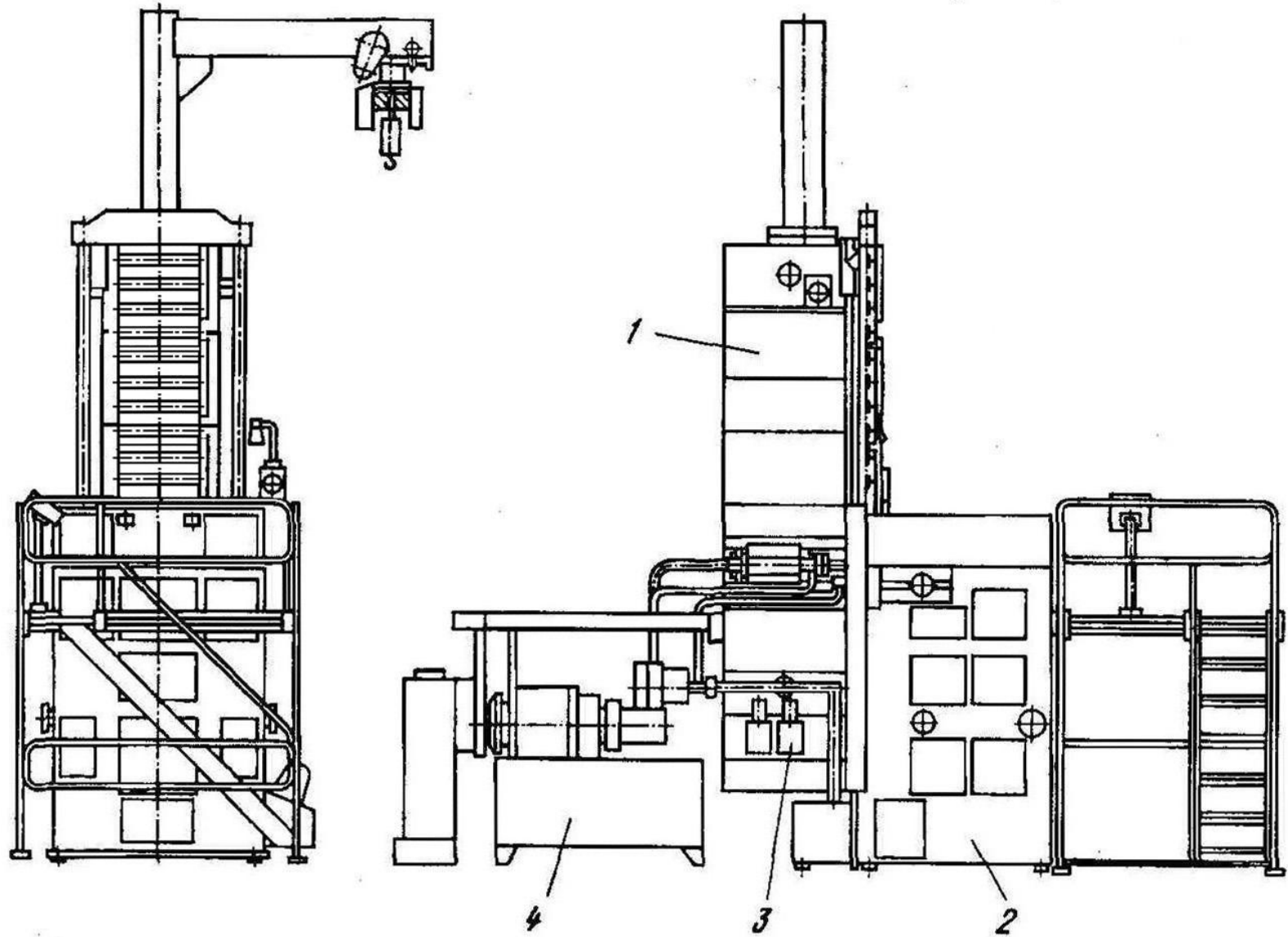


Рис.4.9. Вертикально-протяжной станок для наружного протягивания.

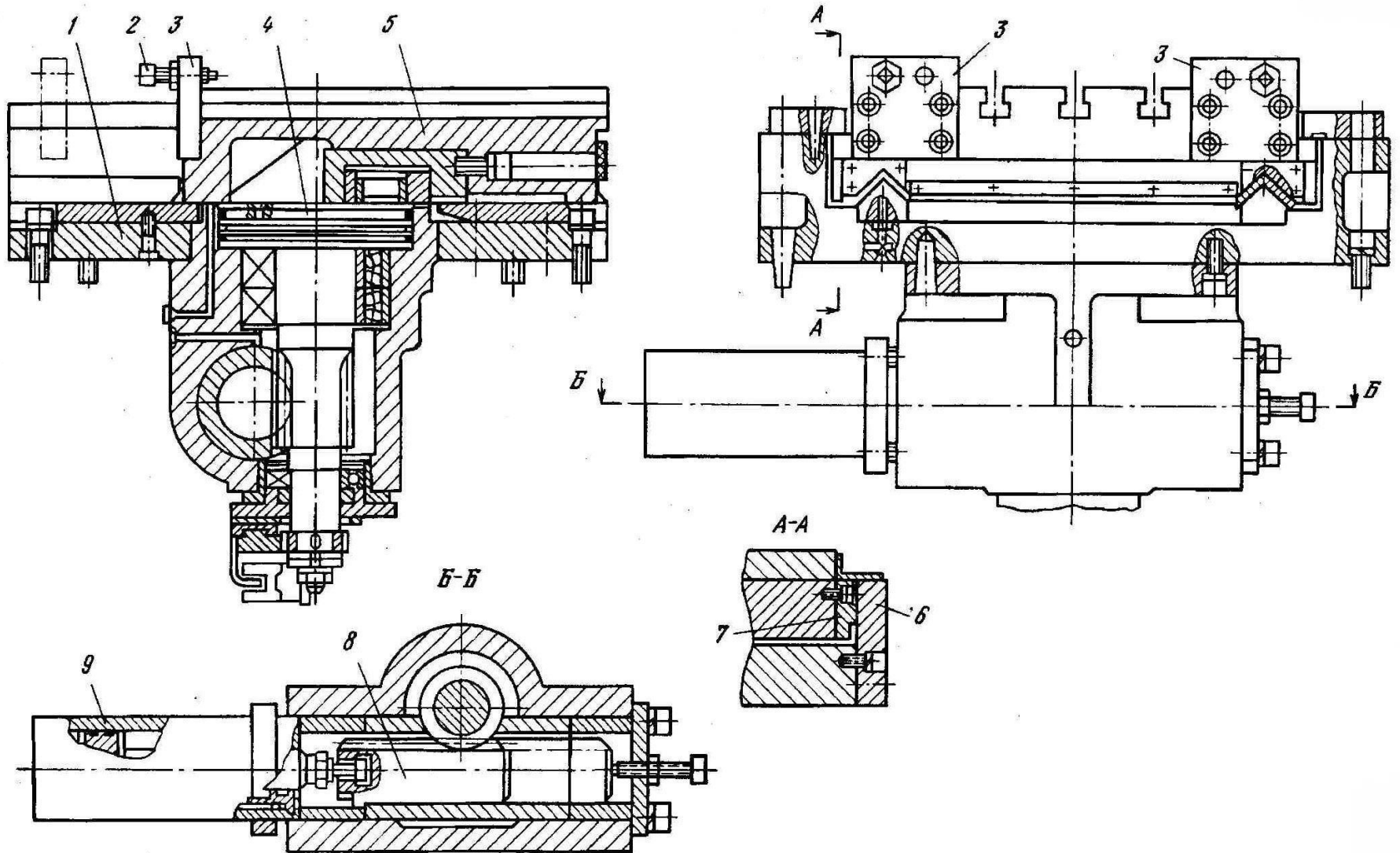


Рис.4.10. Отводной стол.

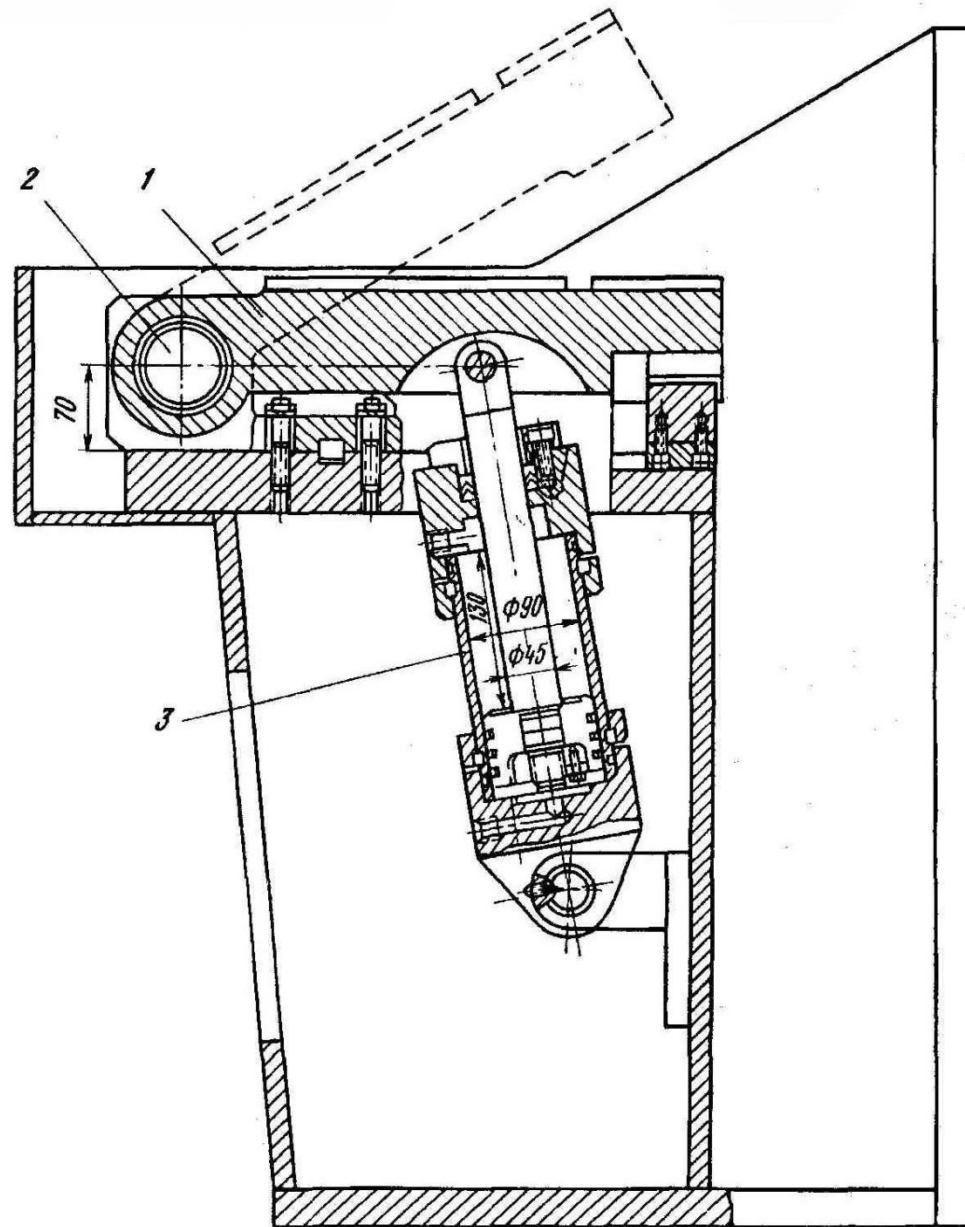


Рис.4.11. Откидной стол.

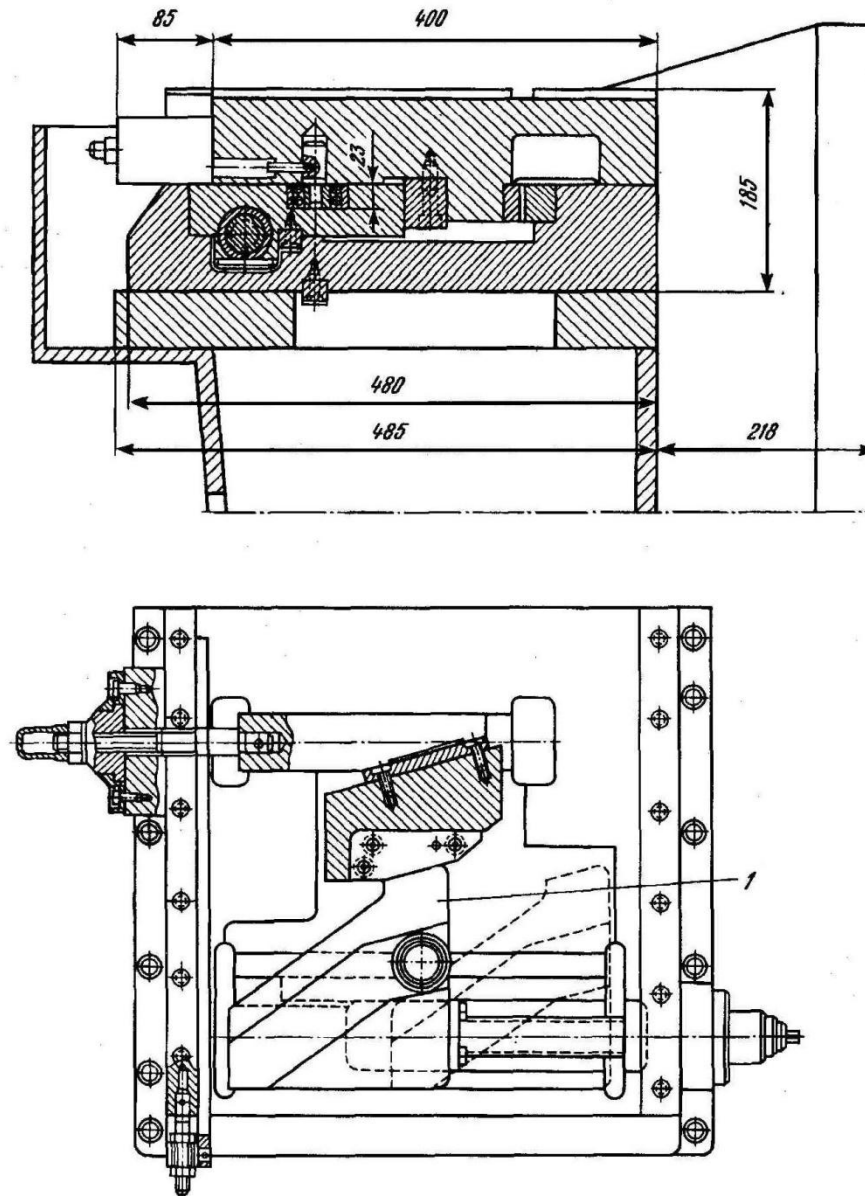


Рис.4.12. Отводной стол с клиновым механизмом.

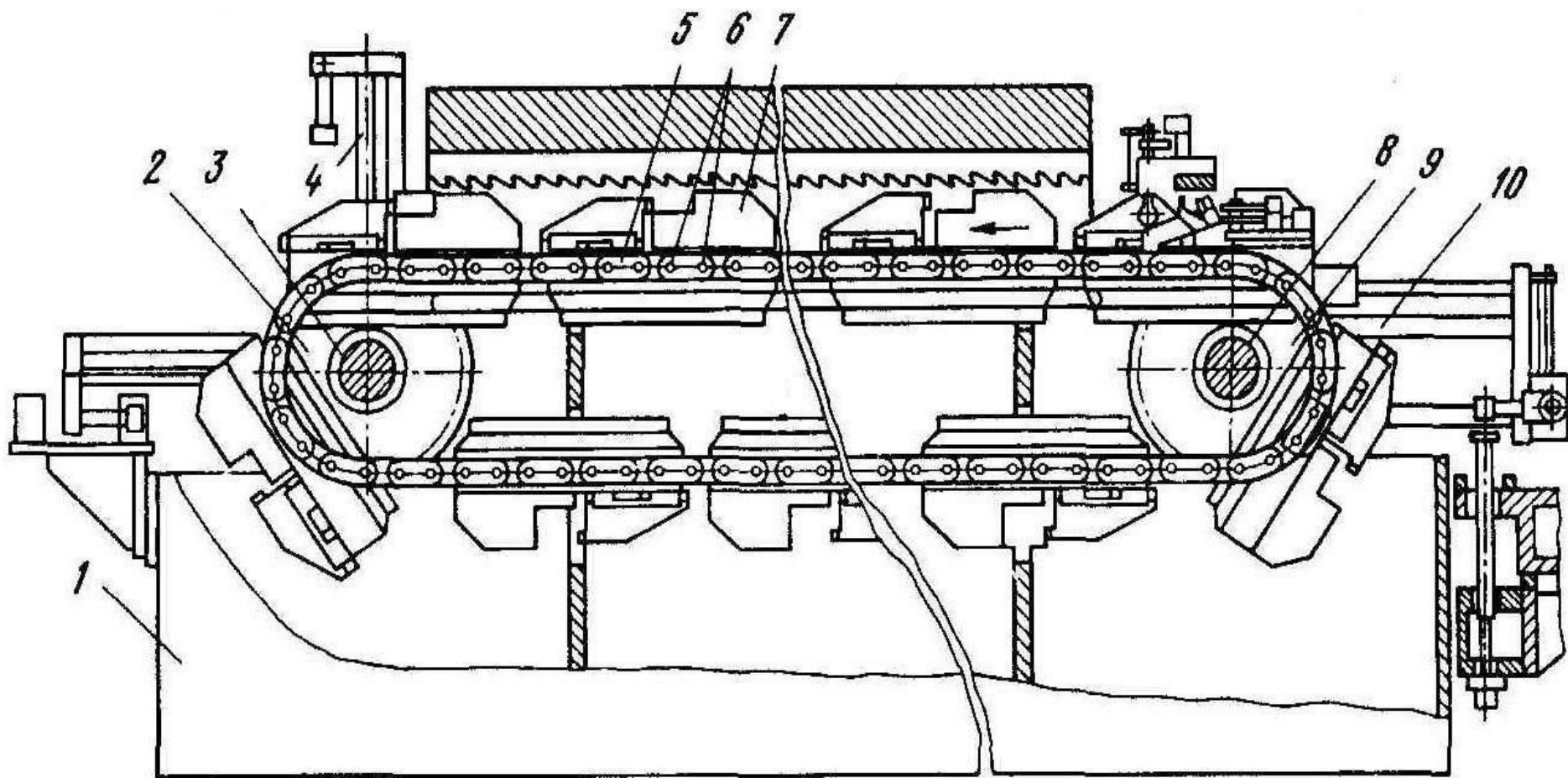
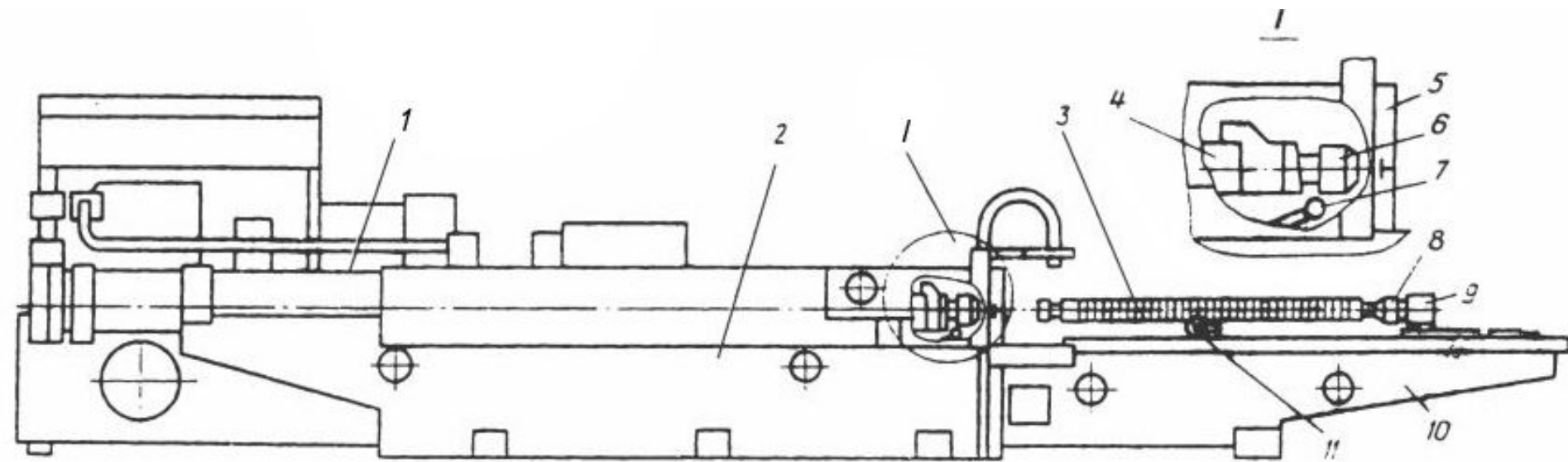


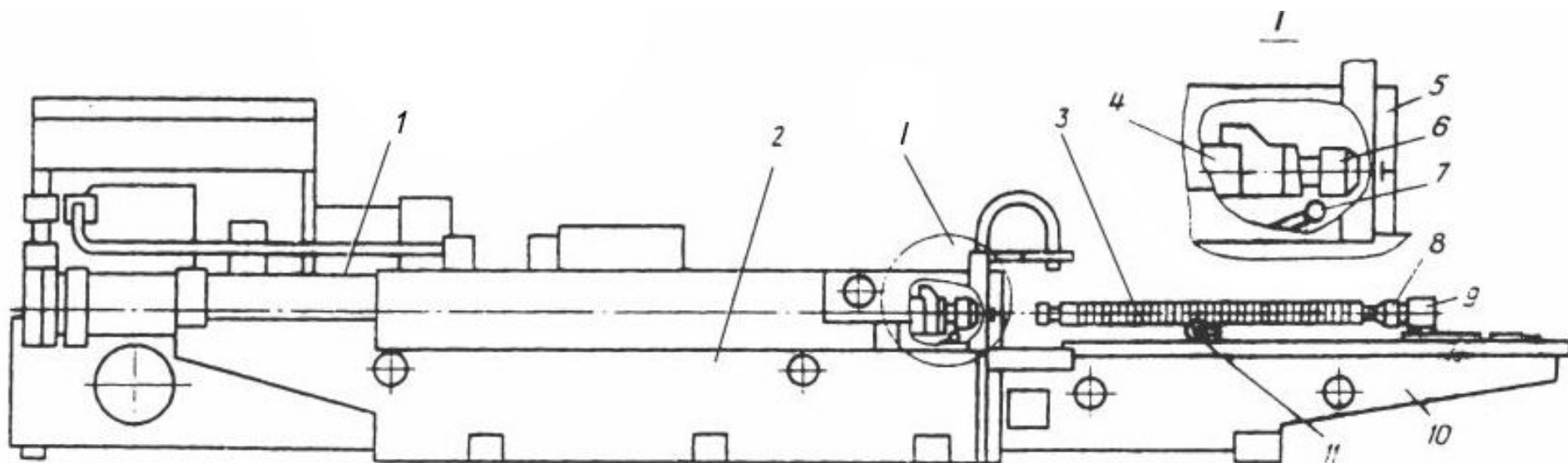
Рис.4.13. Схема ротационного протягивания с непрерывным прямолинейным перемещением инструмента в зоне обработки.

Горизонтально-протяжной станок мод. 7Б56



- 1 - рабочий гидроцилиндр; 2 и 10 - составная станина; 3 - протяжка; 4 - рабочие салазки;
5 - опорная плита; 6 - рабочий патрон; 7, 11 - поддерживающие ролики;
8 - вспомогательный патрон; 9 - вспомогательные салазки

Горизонтально-протяжной станок мод. 7Б56



Техническая характеристика:

Номинальная тяговая сила, кН.....200

Наибольшая длина хода рабочих салазок, мм.....1600

Скорость перемещения салазок, м/мин:

При рабочем ходе.....1,5 - 1,3

При обратном ходе.....20 - 25