

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Брестский государственный технический университет
Кафедра машиноведения

Металлорежущие станки

альбом кинематических схем и механизмов металлорежущих станков
для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и
1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»

Брест 2004

УДК. 621.9.06 (084)

В альбоме приведены типовые механизмы, условные обозначения, кинематические схемы и общие виды металлорежущих станков основных групп. Предназначен в качестве учебного пособия для студентов специальности

1-36 01 01 «Технология машиностроения» и 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»

Составитель: В.Ф. Григорьев, доцент, к.т.н.

Рецензент: А.М. Переверткин, генеральный директор РУПП

«Брестский машиностроительный завод»

Учреждение образования © «Брестский государственный технический университет», 2004.

Содержание:

Группы и типы металлорежущих станков	3
Условные графические обозначения кинематических схем	4
Типовые приводы и механизмы для бесступенчатого изменения скоростей вращения	6
Типовые механизмы для ступенчатого изменения скоростей вращения	7
Коробки скоростей и графики скоростей	8
Типовые механизмы для преобразования вращательного движения в прямолинейное поступательное движение	9
Типовые механизмы для реверсирования движения	10
Типовые механизмы для получения прерывистого движения	11
Прочие типовые механизмы станков	12
Токарно-винторезный станок модели 1А616	13
Кинематическая схема токарно-винторезного станка модели 1А616	14
Токарно-затыловочный станок модели К96	15
Кинематическая схема токарно-затыловочного станка модели К96	16
Схема настройки станка модели К96 для различных случаев обработки	17
Кинематическая схема токарного многорезцового полуавтомата модели 1730	18
Кинематическая схема токарного гидрокопировального полуавтомата модели 1722	19
Кинематическая схема токарно-револьверного автомата модели 1А136	20
Токарно-револьверный автомат 1Б140	21
Кинематическая схема автомата 1Б140	22
Кинематическая схема четырехшпиндельного токарного автомата модели 1265-4	23
Кинематическая схема автомата модели 1Б240-6К	24
Кинематическая схема вертикально-сверлильного станка 2А135	25
Кинематическая схема радиально-сверлильного станка модели 257	26
Кинематическая схема горизонтально-расточного станка модели 2620А	27
Кинематическая схема координатно-расточного станка модели 2450	28
Кинематическая схема вертикально-фрезерного станка модели 6Н81	29
Бесконсольно вертикально-фрезерный станок модели 6А54	30
Продольно-фрезерный станок модели 6652	31
Кинематическая схема продольно-фрезерного станка модели 6652	32
Кинематическая схема резьбофрезерного станка модели 561	33
Схемы настройки резьбофрезерного станка модели 561	34
Зубострогальный станок для конических колес модели 526	35
Кинематическая схема зубострогального станка для конических колес модели 526	36
Зуборезный полуавтомат для конических колес модели 525	37
Кинематическая схема зуборезного полуавтомата для конических колес модели 525	38
Кинематическая схема станка с ЧПУ 16К20Ф3	39
Кинематическая схема шестишпиндельного полуавтомата 1286-6	40

Литература:

1. Металлорежущие станки (альбом общих видов, кинематических схем и узлов)/Кучер А.М., Киватицкий Н.М., Покровский А.А. Л.: Машиностроение, 1972.-308 с.
 2. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник. В 3-х т. Т1: Проектирование станков/ А.С. Проников, О.И. Аверьяцов, Ю.С. Аполлонов и др.. Под общ. ред. А.С. Прецикова.- М.: Изд-во МГТУ им. А.Э. Баумана: Машиностроение, 1994.-444 с.
 3. Металлорежущие станки. Учеб. пособие для вузов./ И.С. Колев, Л.В. Красниченко, Н.С. Никулин и др.- 2-е изд., перераб. и доп.- Машиностроение, 1980.-500 с.
- Номенклатурный каталог металлообрабатывающего оборудования выпускаемого предприятиями РБ.- МН.: УП «Институт Белорганкинпром», 2003.- 65 с.

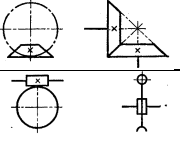
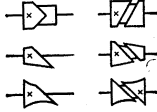
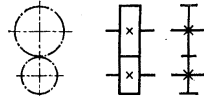

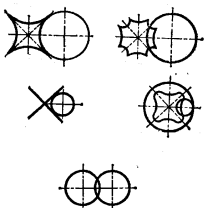
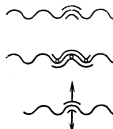
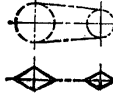
Таблица 1-Группы и типы металлорежущих станков

Станки	Группа	Тип станка									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Токарные	1	Автоматы и полуавтоматы			Токарно-револьверные	Токарно-револьверные полуавтоматы	Карусельные	Токарные и лоботокарные	Многорезцовые и копировальные	Специализированные	Разные токарные
		Специализированные	одношпиндельные	многошпиндельные							
Сверлильные и расточные	2		Настольно- и вертикально-сверлильные	Полуавтоматы		Координатно-расточные	Радиально-и координатно-расточные	Расточные	Отделочно-расточные	Горизонтально-сверлильные	Разные сверлильные
				одношпиндельные	многошпиндельные						
Шлифовальные, полировальные, доводочные, заточные	3		Круглошлифовальные, бесцентрово-шлифовальные	Внутришлифовальные, координатно-шлифовальные	Обдирочно-шлифовальные	Специализированные шлифовальные	Продольно-шлифовальные	Заточные	Плоско-шлифовальные	Притирочные, полировальные, хонинговальные, доводочные	Разные станки, оснащённые абразивным инструментом
Электрофизические и электрохимические	4			Светолучевые		Электрохимические			Электроэрозионные, ультразвуковые прошивочные	Анодно-механические отрезные	
Зубо-и резьбо-обрабатывающие	5	Резьбо-нарезные	Зубодолбежные для обработки цилиндрических колёс	Зубодолбежные для обработки конических колёс	Зубофрезерные для обработки цилиндрических колёс и шлицевых валов	Для нарезания червячных колёс	Для обработки торцов зубьев колёс	Резьбо-фрезерные	Зубоотделочные, проверочные и обкатные	Зубо- и резьбо-шлифовальные	Разные зубо-и резьбо-обрабатывающие
Фрезерные	6	Барабанно-фрезерные	Вертикально-фрезерные консольные	Фрезерные непрерывного действия	Продольные одностоечные	Копировальные и гравировальные	Вертикально-фрезерные бесконсольные	Продольные двух-стоечные	Консольно-фрезерные операционные	Горизонтально-фрезерные консольные	Разные фрезерные
Строгальные, долбежные, протяжные	7	Продольные			Поперечно-строгальные	Долбежные	Протяжные горизонтальные	Протяжные вертикальные для протягивания			Разные строгальные станки
		одностоечные	двухстоечные	внутреннего				наружного			
Разрезные	8	Отрезные, оснащённые				Правильно-отрезные	Ленточно-пильные	Отрезные с дисковой пилой	Отрезные ножовочные		
		резцом	шлифовальным кругом	гладким насечённым диском							
Разные	9		Трубо-и муфто-обрабатывающие	Пилонасекательные	Правильно- и бесцентрово-обдирочные		Для испытания инструментов	Делительные машины	Балансировочные		

Таблица 2-Условные графические обозначения для кинематических схем

Наименование	Условное обозначение	Наименование	Условное обозначение
1. Вал, валик, ось, стержень, шатун и т.п.		8. Муфта сцепляемая электрическая	
2. Неподвижное звено (стойка). Для указания неподвижности любого звена часть его контура показывают штриховкой.		9. Муфта нерасцепляемая (неуправляемая) глухая упругая компенсирующая	
3. Неподвижное соединение детали с валом, стержнем		10. Муфта сцепляемая гидравлическая или пневматическая	
4. подшипники скольжения и качения на валу (без уточнения типа): а) радиальные б) упорные		11. Муфта сцепляемая (управляемая): общее обозначение односторонняя двусторонняя	
5. Подшипники скольжения: а) радиально-упорные односторонние двухсторонние б) упорные: односторонние двухсторонние		12. Муфта сцепляемая механическая: синхронная, например, зубчатая асинхронная, например, фрикционная	
6. Подшипники качения: а) радиальные б) радиально-упорные односторонние двусторонние в) упорные: односторонние двусторонние		13. Муфта автоматическая (самодействующая): общее обозначение обгонная (свободного хода) центробежная фрикционная предохранительная с разрушаемым элементом	
7. Муфта. Общее обозначение без уточнения типа		14. Тормоз. Общее обозначение без уточнения типа	

Продолжение таблицы 2

Наименование	Условное обозначение	Наименование	Условное обозначение
15. Кулачки плоские: продольного перемещения вращающиеся вращающиеся пазовые		21. Передачи зубчатые с пересекающимися валами и конические. Общее обозначение без уточнения типа зубьев 22. Червячные передачи с цилиндрическим червяком	
16. Кулачки барабанные: цилиндрические конические криволинейные		23. Передачи зубчатые (цилиндрические). Внешнее зацепление (общее обозначение без уточнения типа зубьев)	
17. Храповые зубчатые механизмы: с наружным зацеплением односторонние с наружным зацеплением двухсторонние с внутренним зацеплением односторонние реечным зацеплением		24. Передача ремнём: без уточнения типа ремня плоским клиновидным круглым зубчатым	
18. Шкив ступенчатый, закреплённый на валу		25. Винт, передающий движение	
19. Мальтийские механизмы с радиальным расположением пазов мальтийского креста: с наружным зацеплением с внутренним зацеплением общее обозначение		26. Гайка на винте, передающем движение: неразъёмная неразъёмная с шариками разъёмная	
20. Передача цепью. Общее обозначение без уточнения типа цепи		27. Передачи зубчатые реечные. Общее обозначение без уточнения типа зубьев	

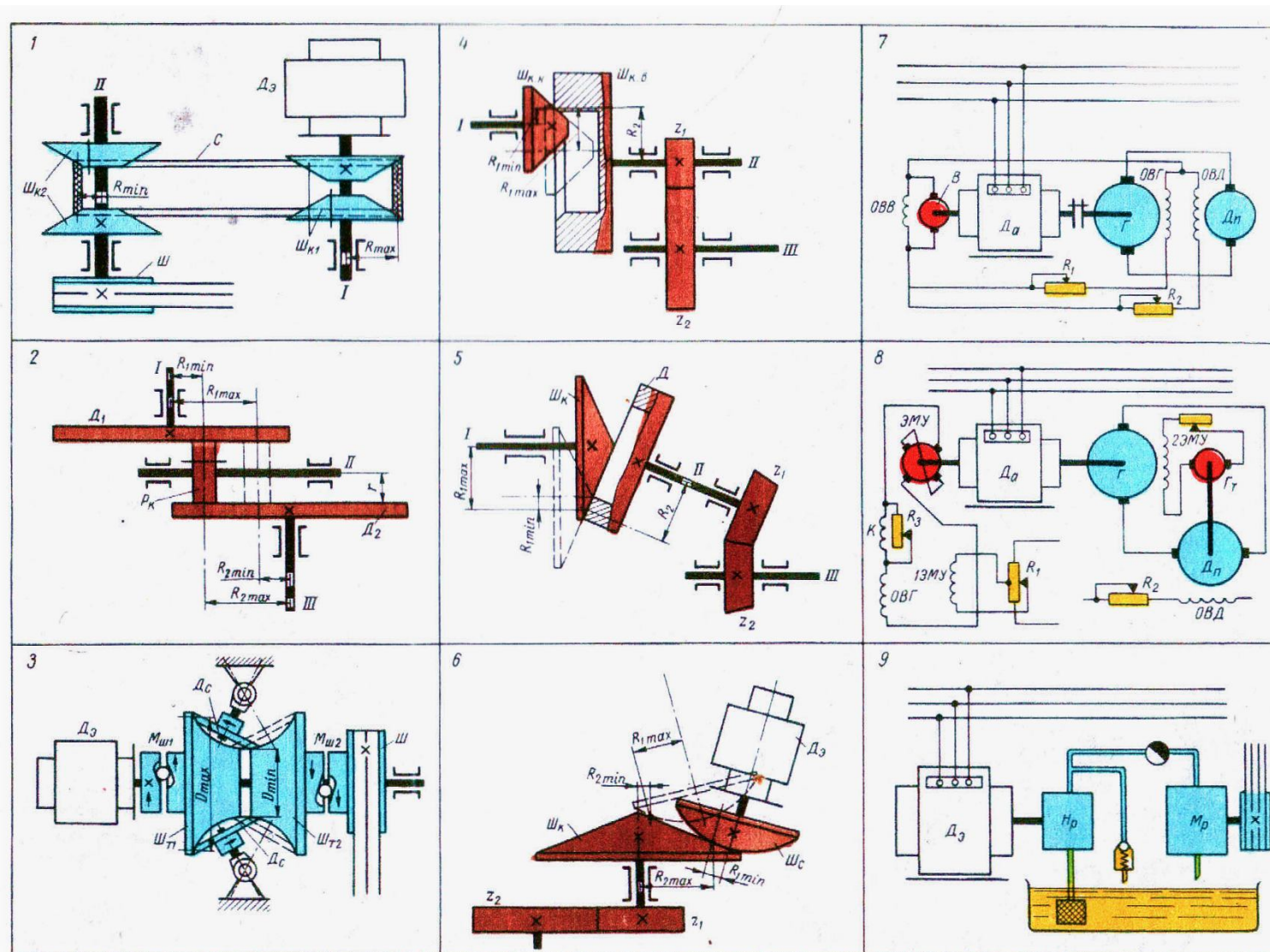


Рисунок 1-Типовые приводы и механизмы для бесступенчатого изменения скоростей вращения

1-вариатор с раздвижными конусами; 2-двоенный торцовый вариатор; 3-тороидный вариатор; 4-вариатор с наружным и внутренним коническими шкивами; 5-торцоконический вариатор; 6-сферокинический вариатор; 7-генератор двигатель; 8-электромашинный усилитель; 9-гидравлические приводы.

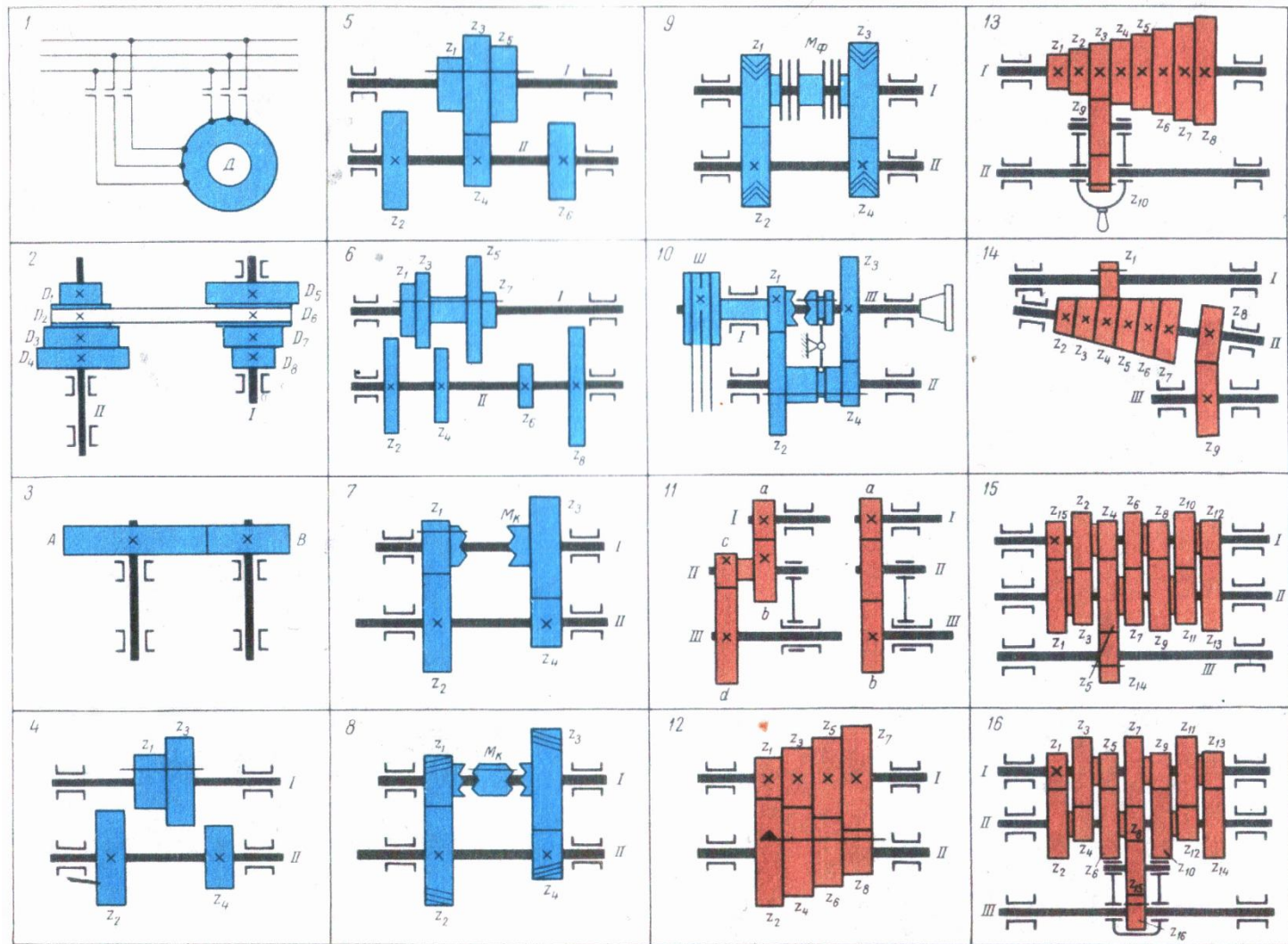


Рисунок 2-Типовые механизмы для ступенчатого изменения скоростей вращения
 1-многоскоростные электродвигатели; 2-ступенчатые шкивы; 3-парношестеренные колёса; шестеренные коробки скоростей, способы включения зубчатых колёс в работу: 4,5,6,14,15-передвижением блоков шестерён вдоль оси валов; 7,8-кулачковыми муфтами; 9-функциональными муфтами; 13,16-накидыванием шестерни, 12-выдвижной шпонкой; 10-переборное устройство; 11-гитара сменных колёс.

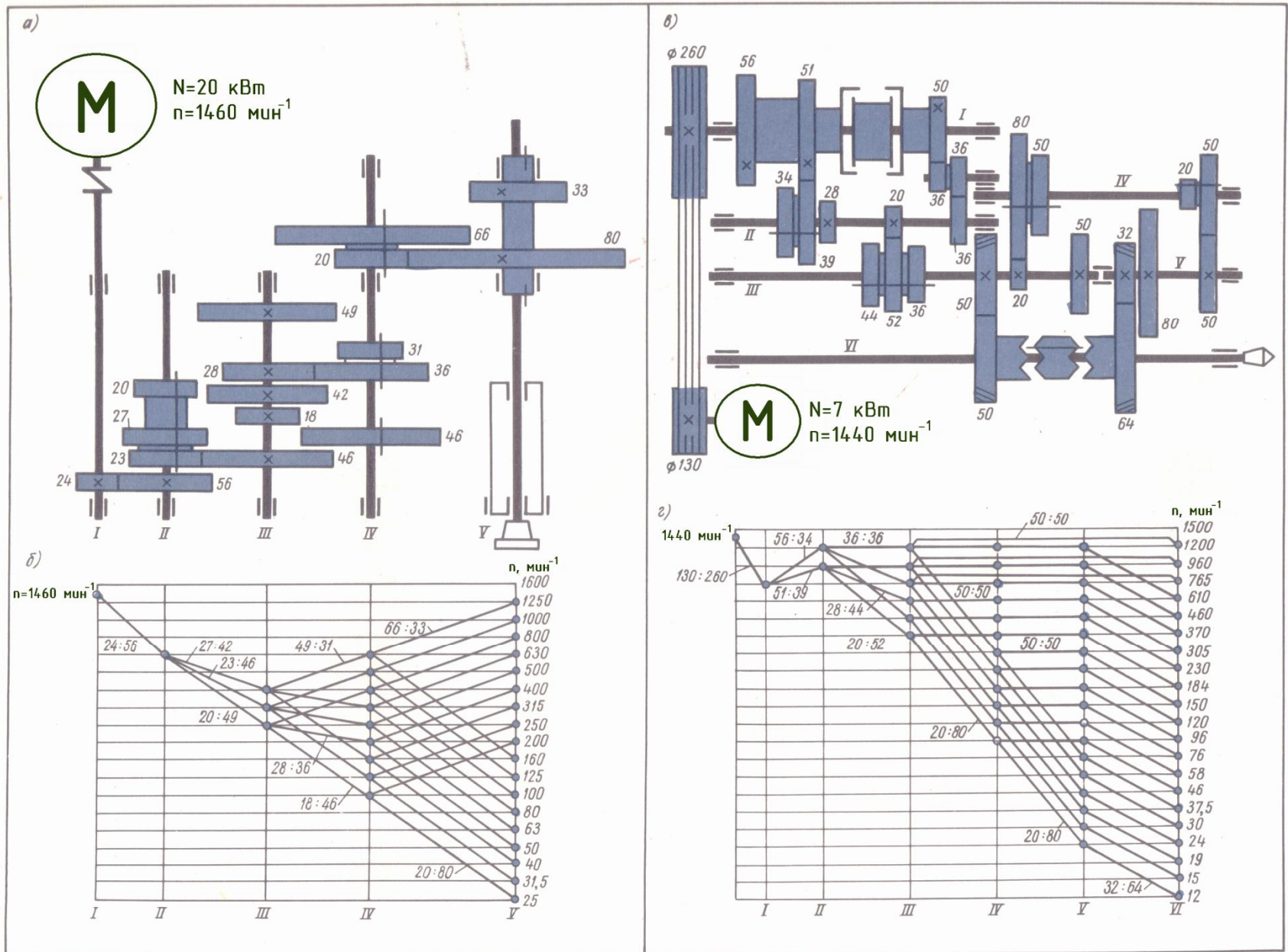


Рисунок 3-Коробки скоростей и графики скоростей

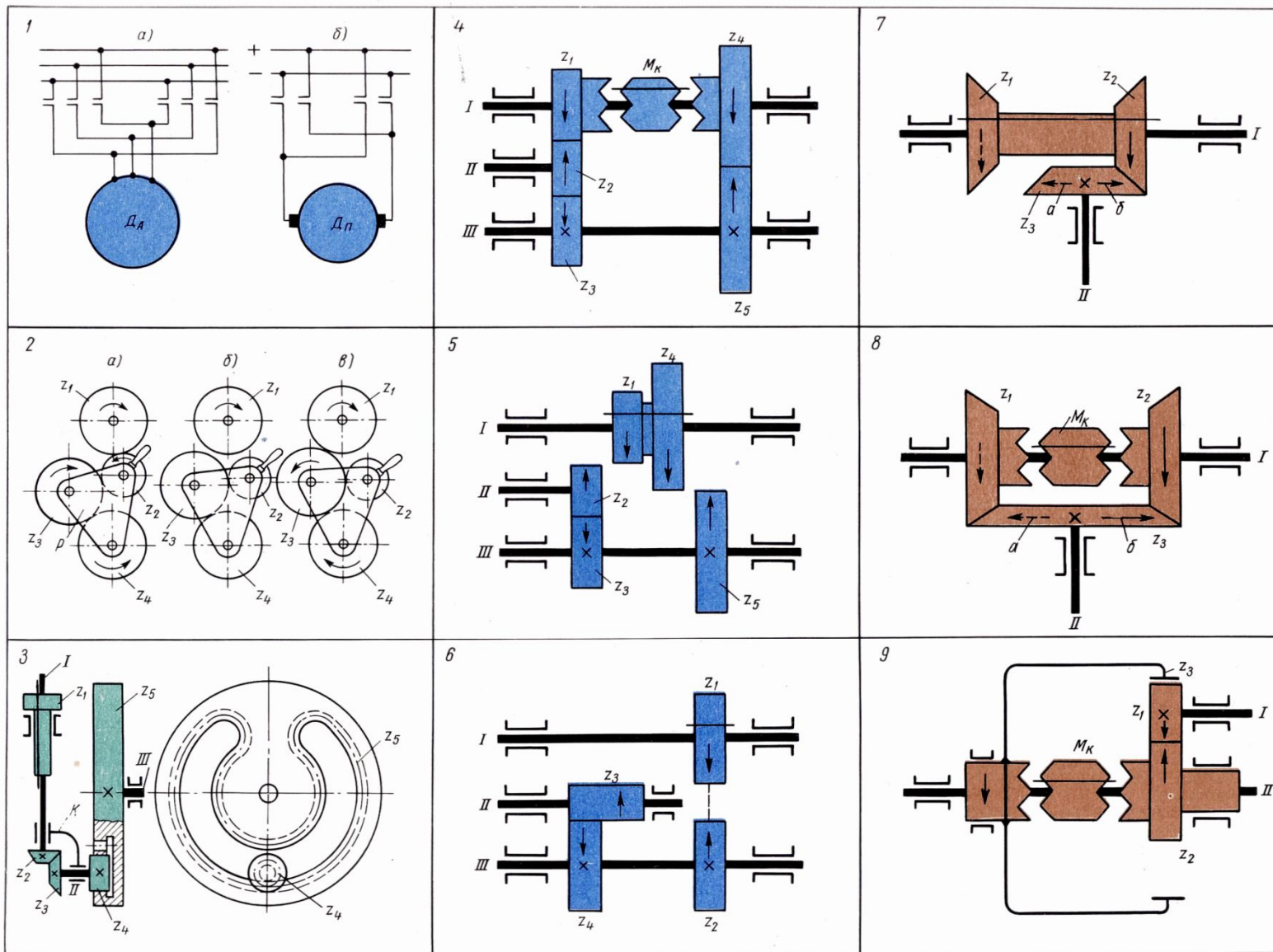


Рисунок 4-Типовые механизмы для реверсирования движения

1-реверсирование электродвигателя; 2-реверс с двумя паразитными колёсами; 3-реверс с составным зубчатым колесом; 4-реверс с одним паразитным колесом и двусторонней кулачковой муфтой; 5-реверс с одним паразитным колесом и двойным подвижным блоком шестерён; 6-реверс с одним широким паразитным колесом; 7-конический реверс с коническим блоком конических колёс; 8-конический реверс с двусторонней кулачковой муфтой; 9-реверс с колесом внутреннего зацепления.

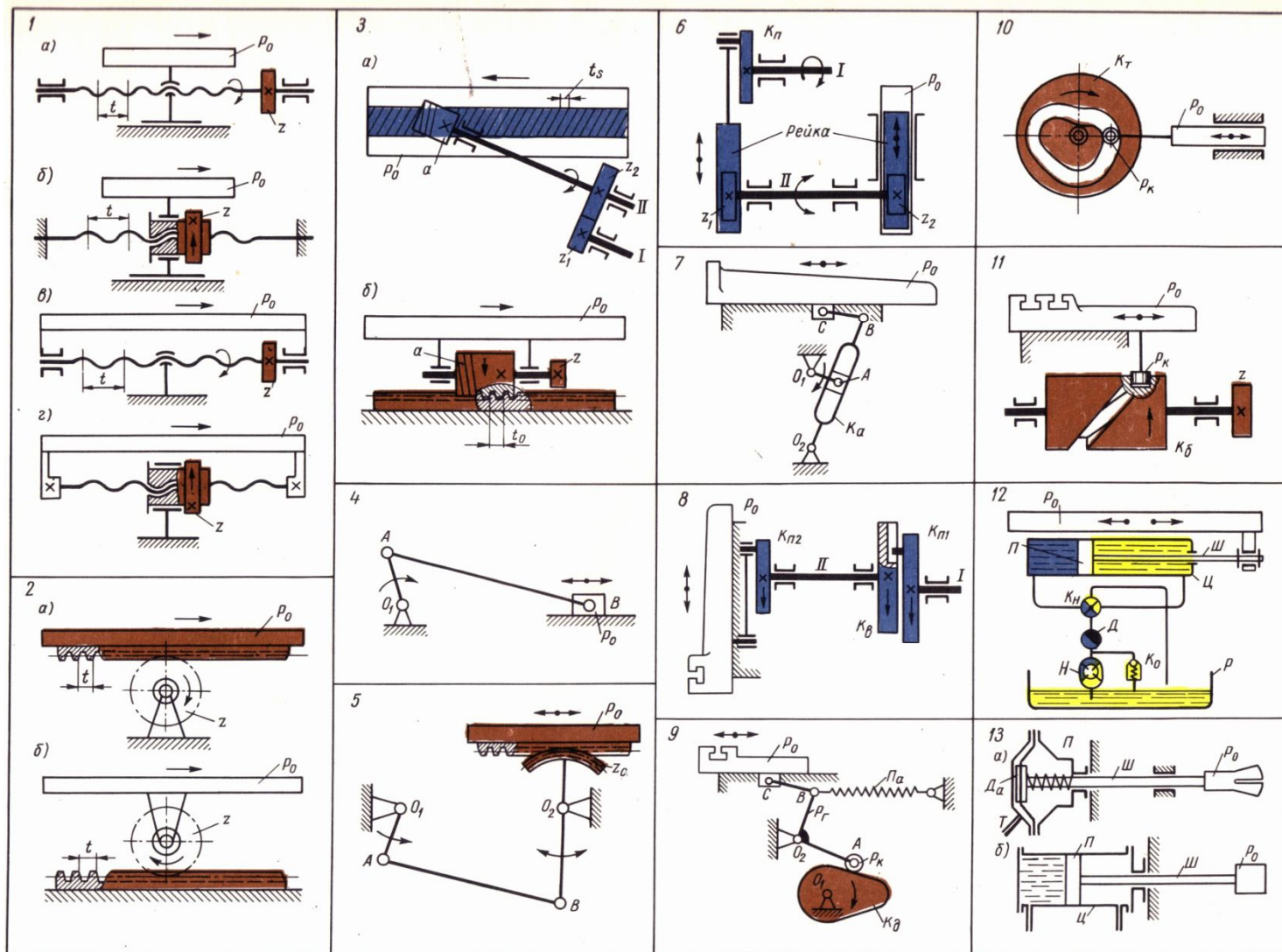


Рисунок 5-Типовые механизмы для преобразования вращательного движения в прямолинейное поступательное движение

1-винтовая передача; 2-реечная передача; 3-червячно-реечная передача; 4-кривошипно-шатунный механизм; 5-кривошипно-реечный механизм; 6-двойной кривошипно-реечный механизм; 7-кривошипно-кулисный механизм; 8-механизм с вращающейся кулисой; кулачковые механизмы: 9-с дисковым, 10-торцовыми, 11-цилиндрическими кулачками, 12-гидропривод, 13а-пневмокамера, 13б-пневмоцилиндр.

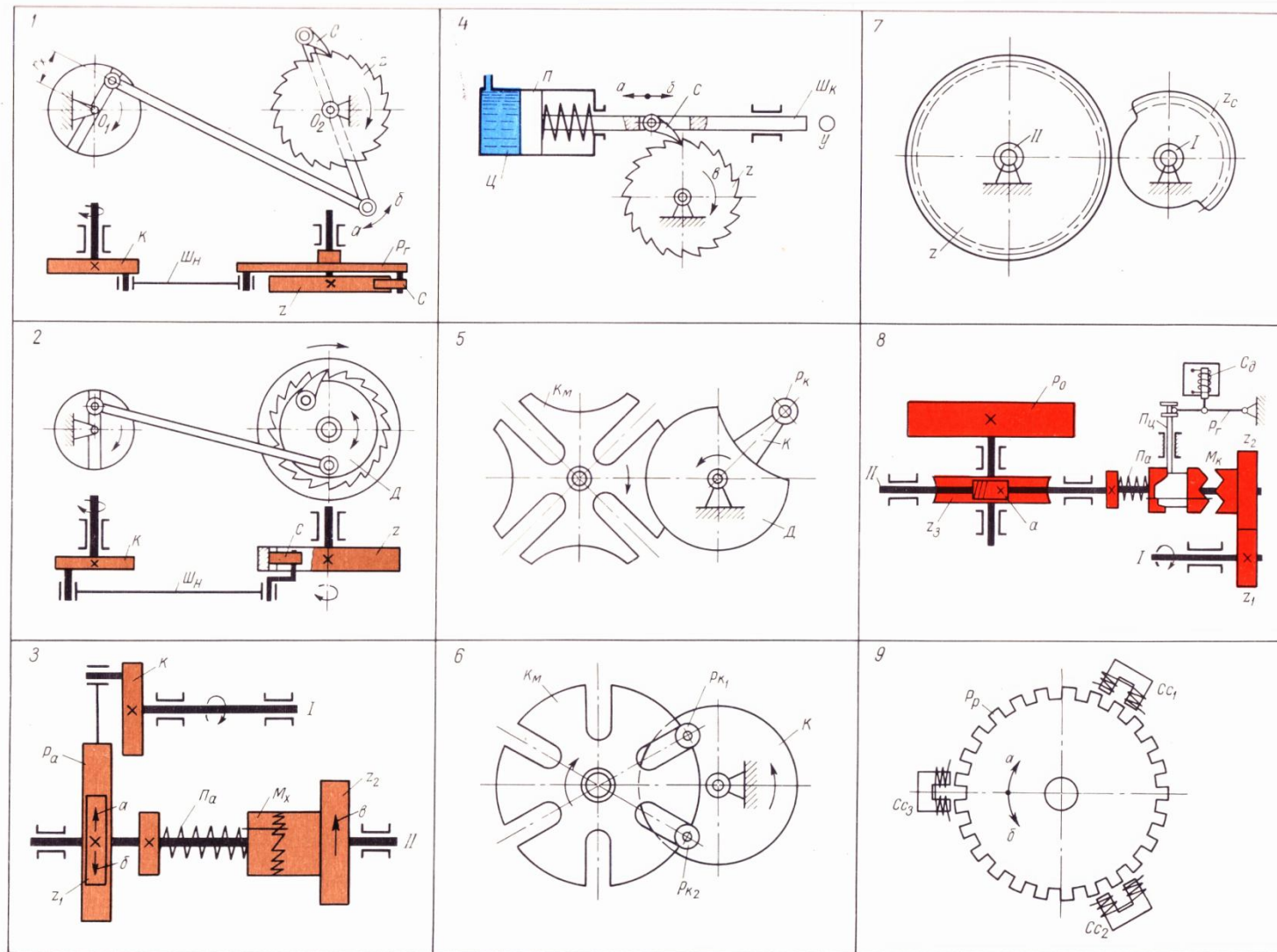


Рисунок 6-Типовые механизмы для получения прерывистого движения

1-механизм с наружным храповым колесом; 2-механизм с внутренним храповым колесом; 3-механизм с торцовой храповой муфтой; 4-храповый механизм с поршневым приводом; 5-четырёхпозиционный мальтийский механизм с одним кривошипом; 6-шестипозиционный мальтийский механизм с одним или двумя роликами; 7-секторный механизм; 8-механизм с однооборотной муфтой; 9-шаговый электродвигатель.

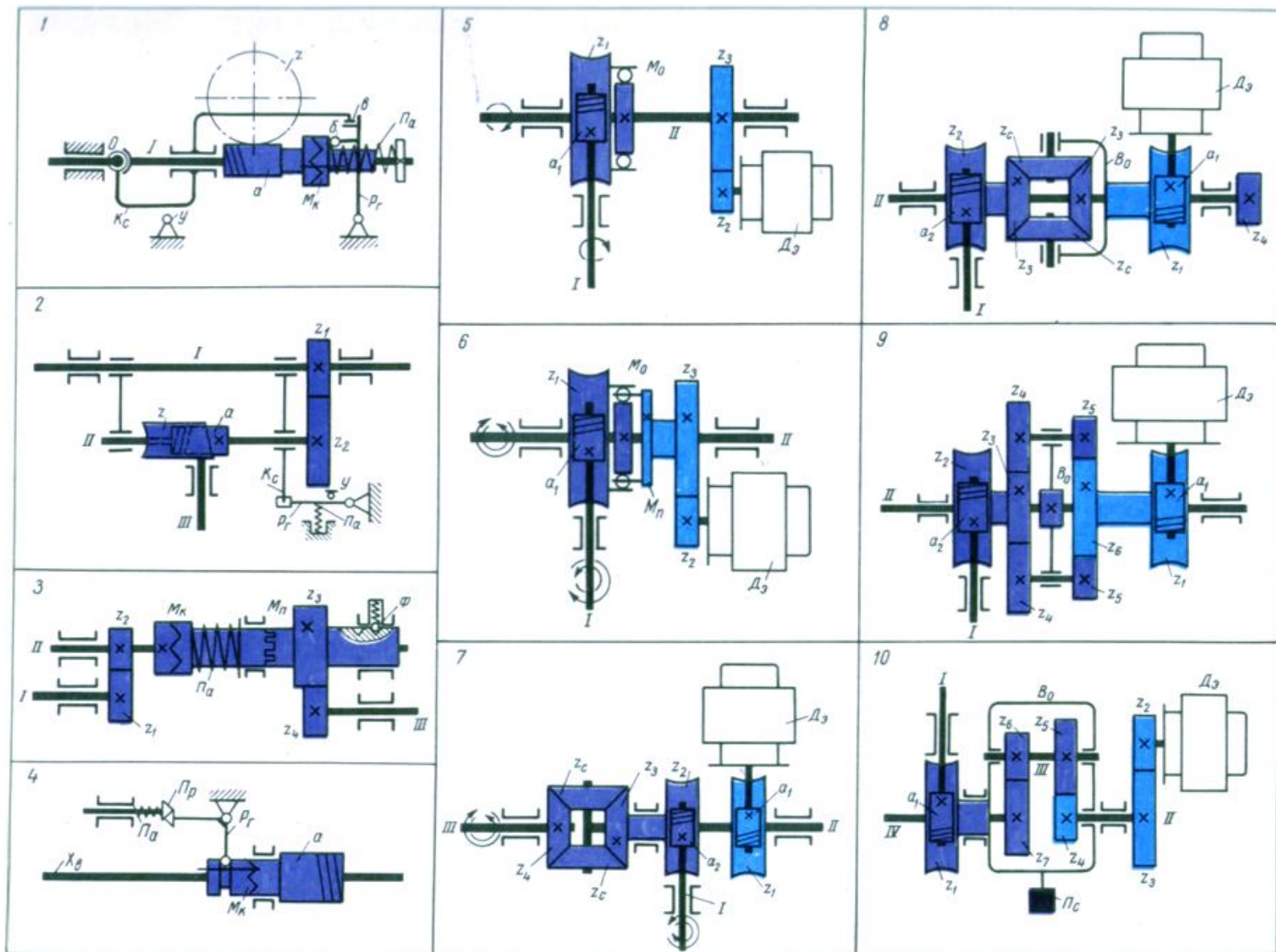


Рисунок 7-Прочие типовые механизмы станков

1,2-механизм червяка; 3,4-самовыключающиеся кулачковые муфты; 5-односторонняя обгонная муфта; 6-двусторонняя обгонная муфта; 7,8-планетарные механизмы; 9-планетарный механизм с центральным водилом и цилиндрическими колёсами; 10-планетарный механизм с вращающимся корпусом.

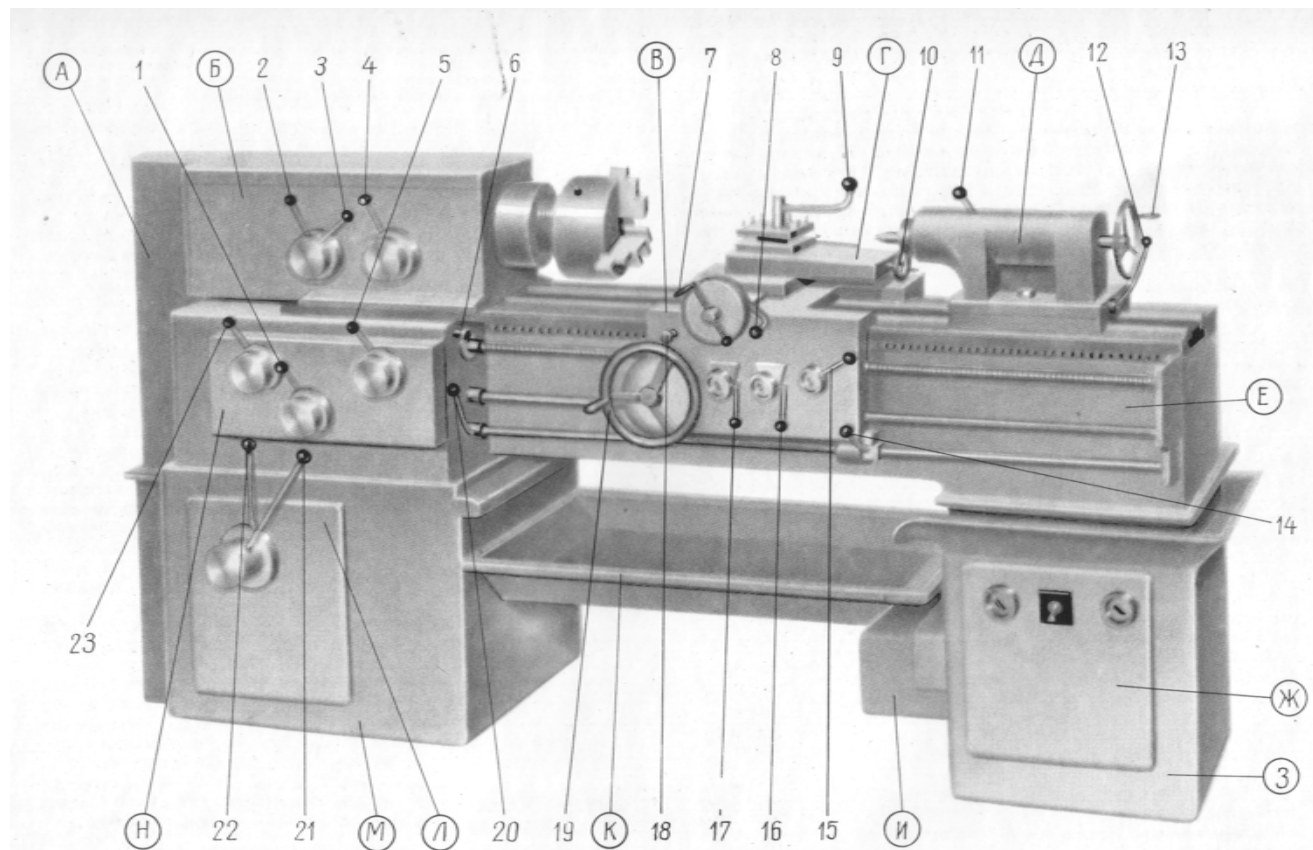


Рисунок 8-Общий вид токарно-винторезного станка модели 1А616

А-гитара сменных колёс; Б-передняя бабка с переборным устройством, звеном увеличения шага и реверсивным механизмом; В-фартук с механизмом подачи; Г-суппорт с быстродействующим четырёхпозиционным резцедержателем; Д-задняя бабка; Е-станина; Ж-встроенный шкаф с электрооборудованием; З-задняя тумба; И-система охлаждения; К-поддон для сбора охлаждающей жидкости и стружки; Л-коробка скоростей; М-передняя тумба; Н-коробка подач.

Органы управления: 1-рукоятка установки типа резьбы или подачи; 2-рукоятка установки нормального или увеличенного шага; 3-рукоятка реверсирования; 4-рукоятка управления перебором; 5-рукоятка переключения множительного механизма коробки подач; 6-пуговица включения ходового винта или ходового валика; 7-рукоятка ручного поперечного перемещения суппорта; 8-рукоятка быстрого отвода суппорта в поперечном направлении; 9-рукоятка поворота и закрепления четырёхпозиционного резцедержателя; 10-рукоятка ручного перемещения верхней части суппорта; 11-рукоятка закрепления пиноли задней бабки; 12-рычаг закрепления корпуса задней бабки на направляющих станины; 13-маховичок ручного перемещения пиноли задней бабки; 14 и 20-рукоятки включения, выключения и реверсирования главного электродвигателя; 15-рукоятка включения и выключения маточной гайки продольного ходового винта; 16-рукоятка включения и выключения поперечной подачи суппорта; 17-рукоятка включения и выключения продольной подачи суппорта; 18-кнопка для выключения реечной шестерни; 19-маховичок ручного продольного перемещения суппорта; 21 и 22-рукоятки управления коробкой скоростей; 23-рукоятка установки шага резьбы или величины подачи.

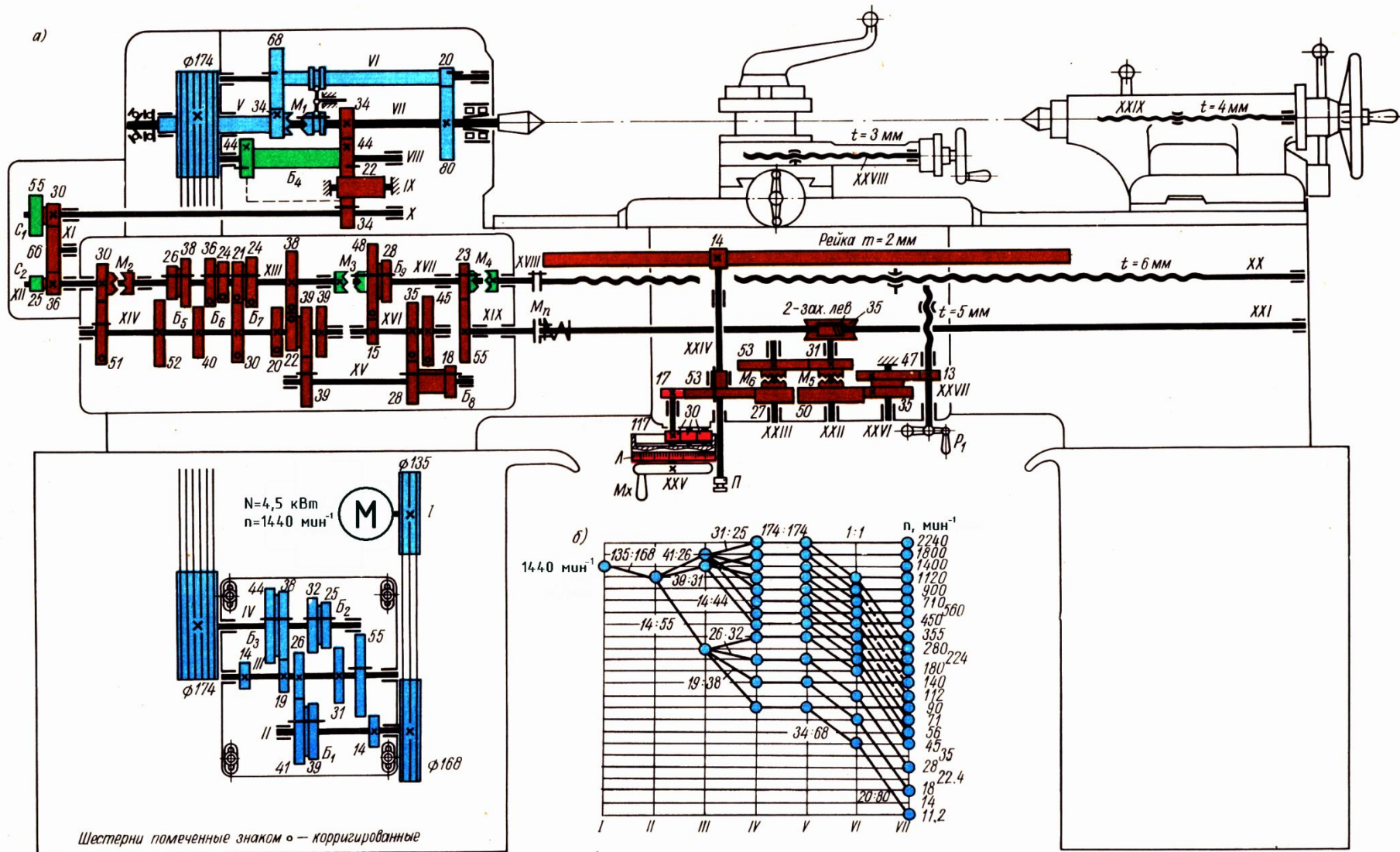


Рисунок 9-Кинематическая схема токарно-винторезного станка модели 1А616

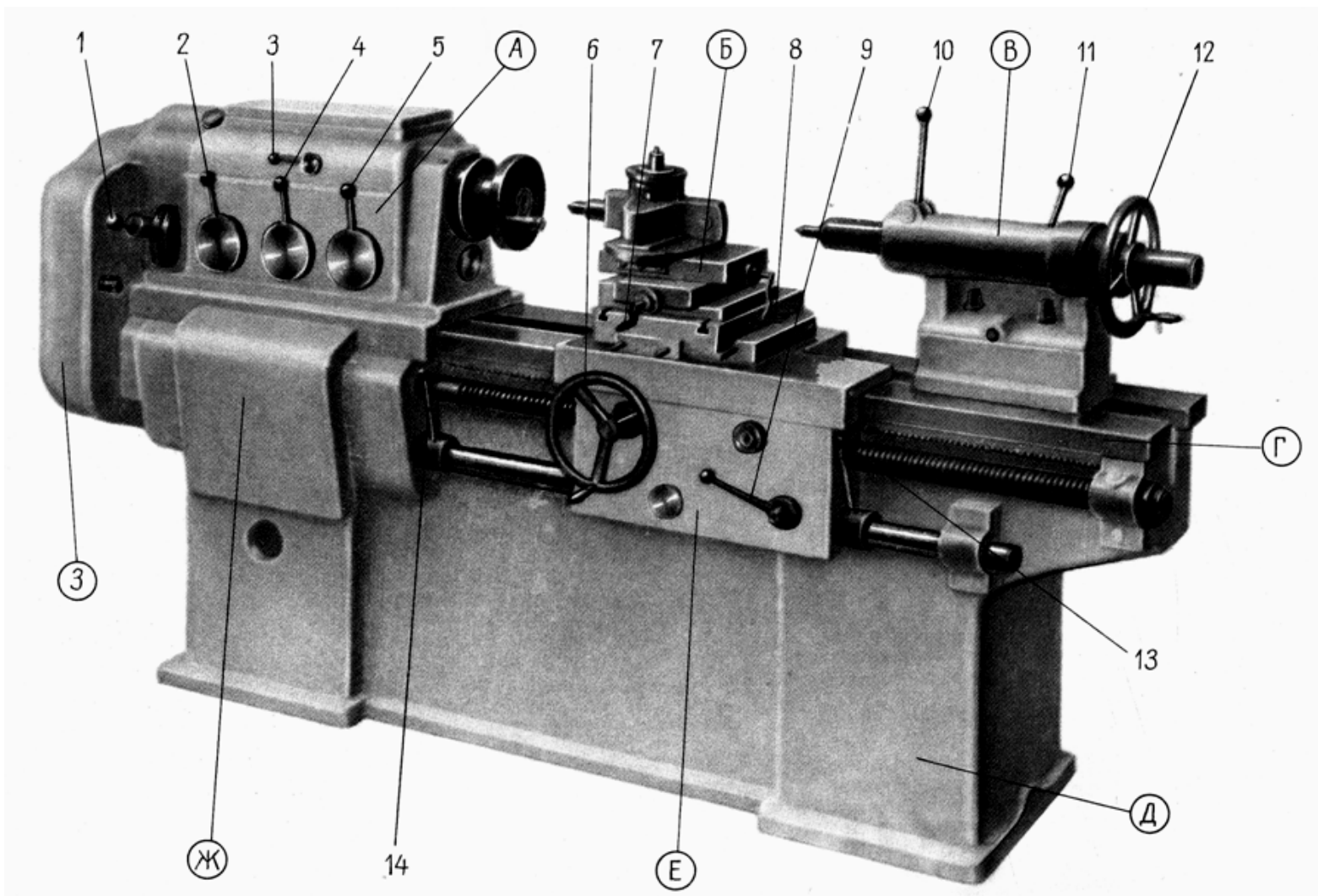


Рисунок 10-Токарно-затыловочный станок модели К96

Основные узлы станка: А-передняя бабка с коробкой скоростей; Б-затыловочный суппорт; В-задняя бабка; Г-станина станка; Д-основание станка; Е-фартук; Ж-привод затылования и деления; З-гитара подач и резьбы.

Органы управления: 1-рукоятка реверсирования продольного перемещения фартука с суппортом; 2-рукоятка включения звена увеличения шага; 3 и 4-рукоятки управления коробкой скоростей; 5-рукоятка управления перебором; 6-маховичок ручного продольного перемещения; 7-рукоятка ручного поперечного перемещения суппорта; 8-рукоятка ручного перемещения верхней части суппорта; 9-рукоятка включения и выключения маточной гайки ходового винта; 10-рукоятка зажима пиноли задней бабки; 11-рычаг закрепления задней бабки на станине станка; 12-маховичок ручного перемещения пиноли задней бабки; 13 и 14-рукоятки включения, выключения и реверсирования вращения шпинделя.

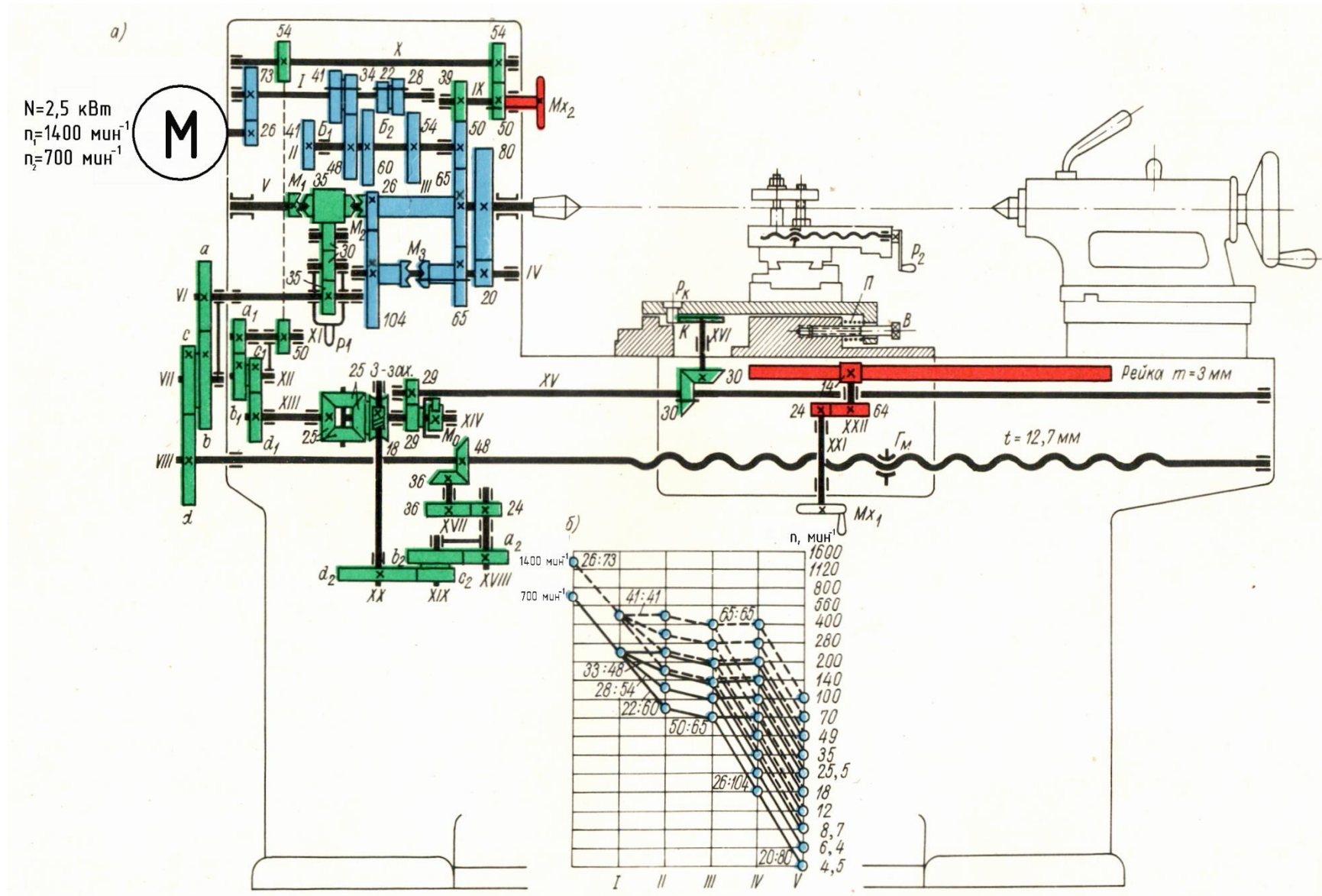


Рисунок 11-Кинематическая схема токарно-затыловочного станка модели К96

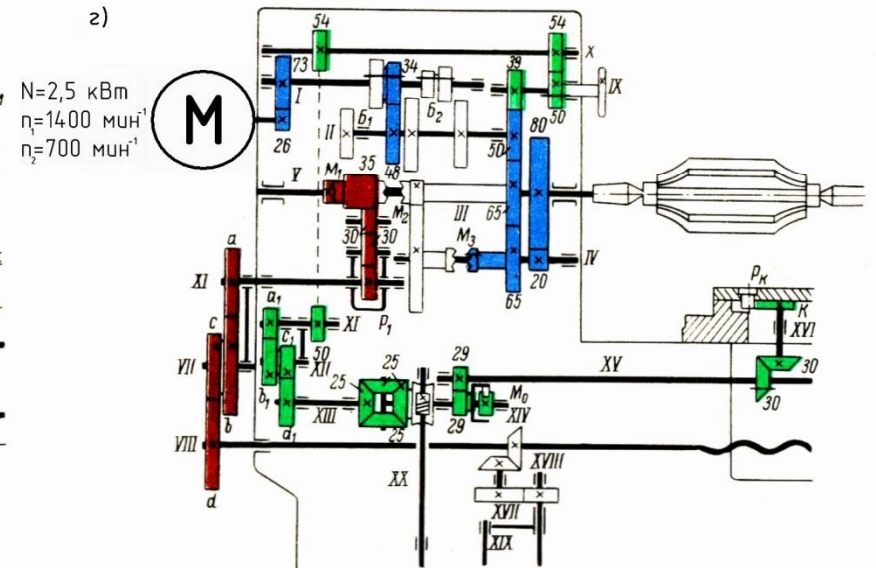
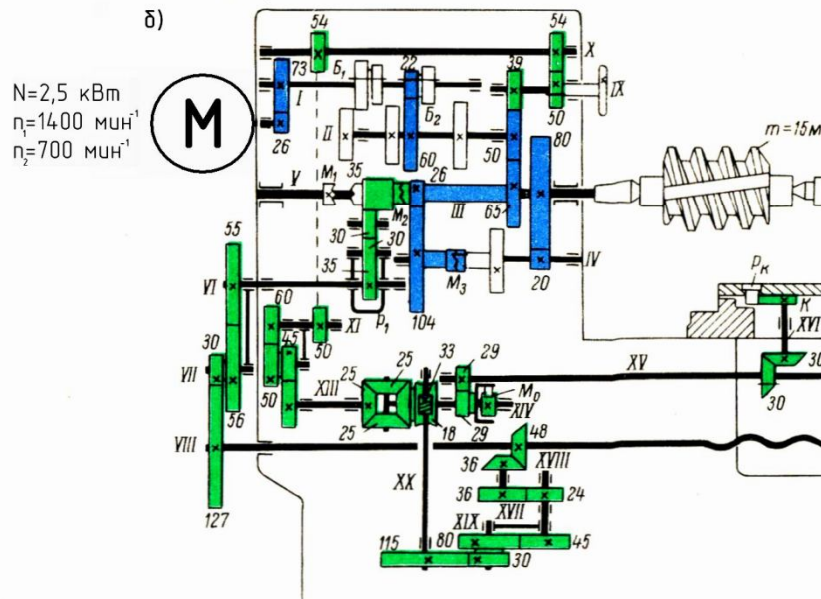
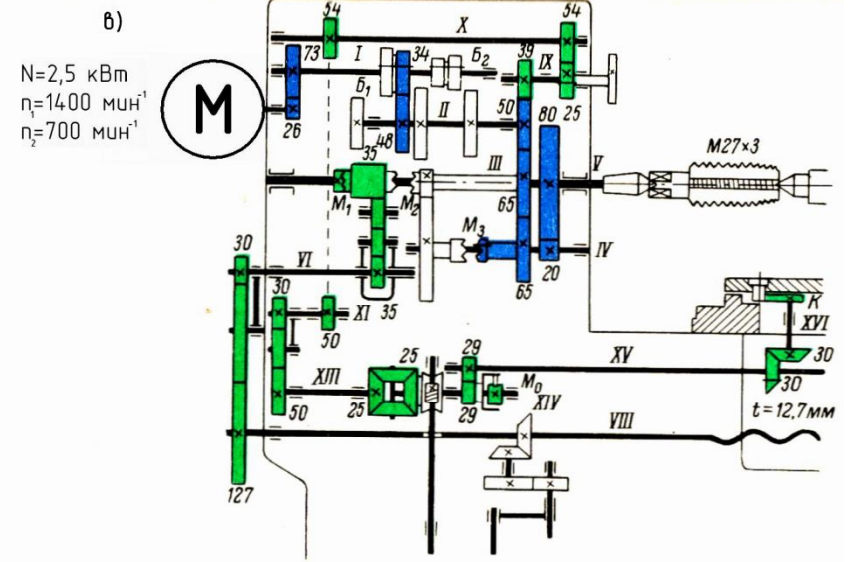
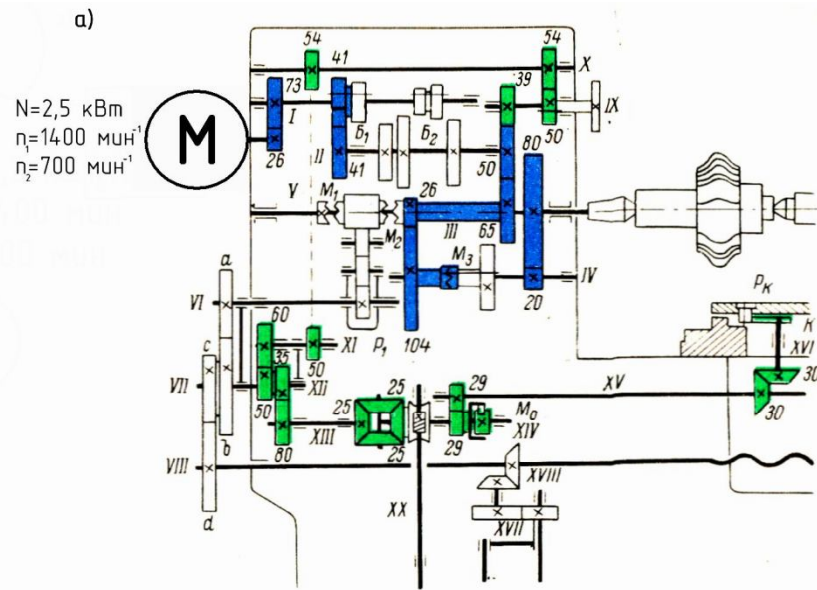


Рисунок 12-Схема настройки станка модели К96 для различных случаев обработки

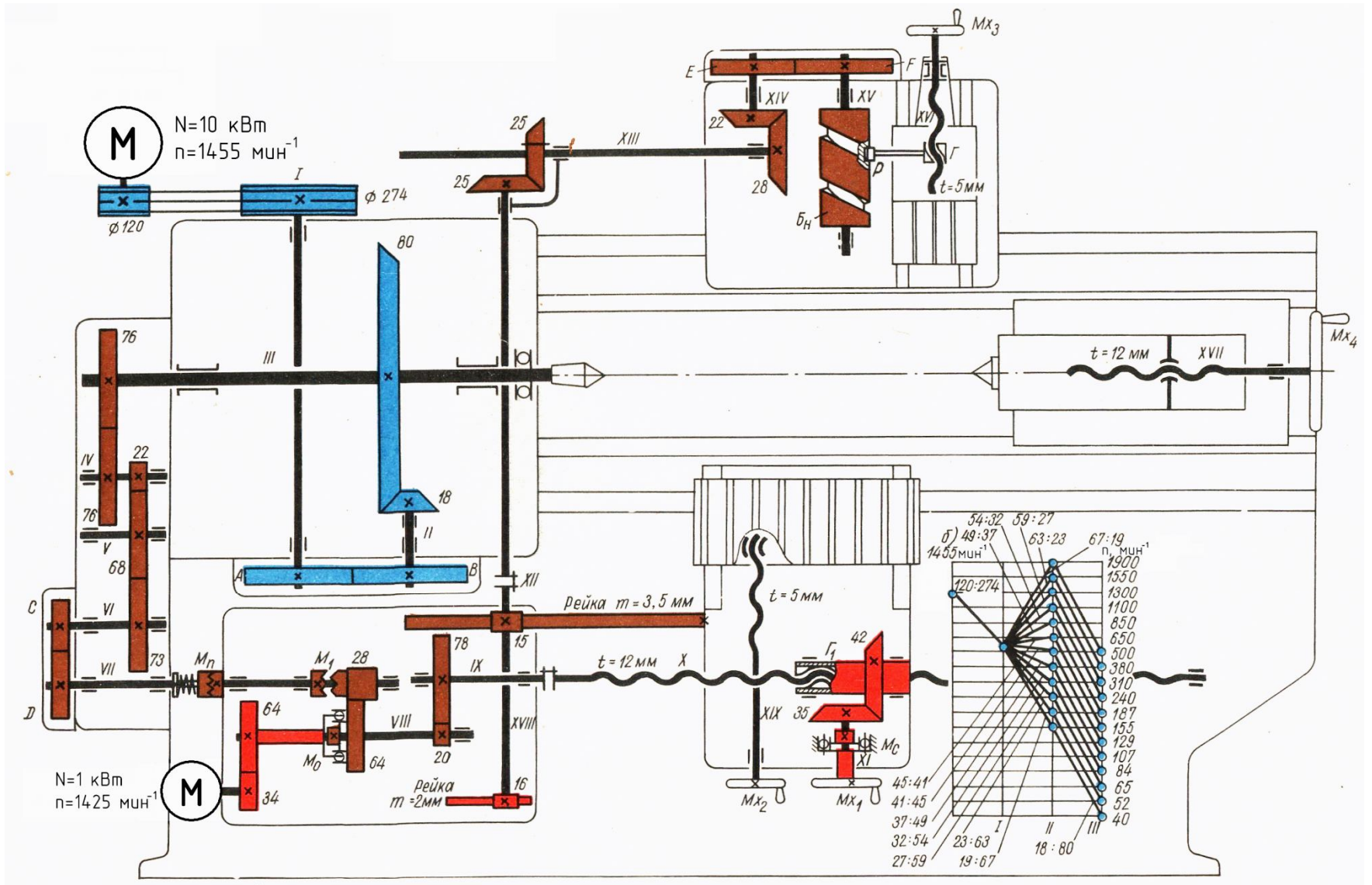


Рисунок 13-Кинематическая схема токарного многорезцового полуавтомата модели 1730

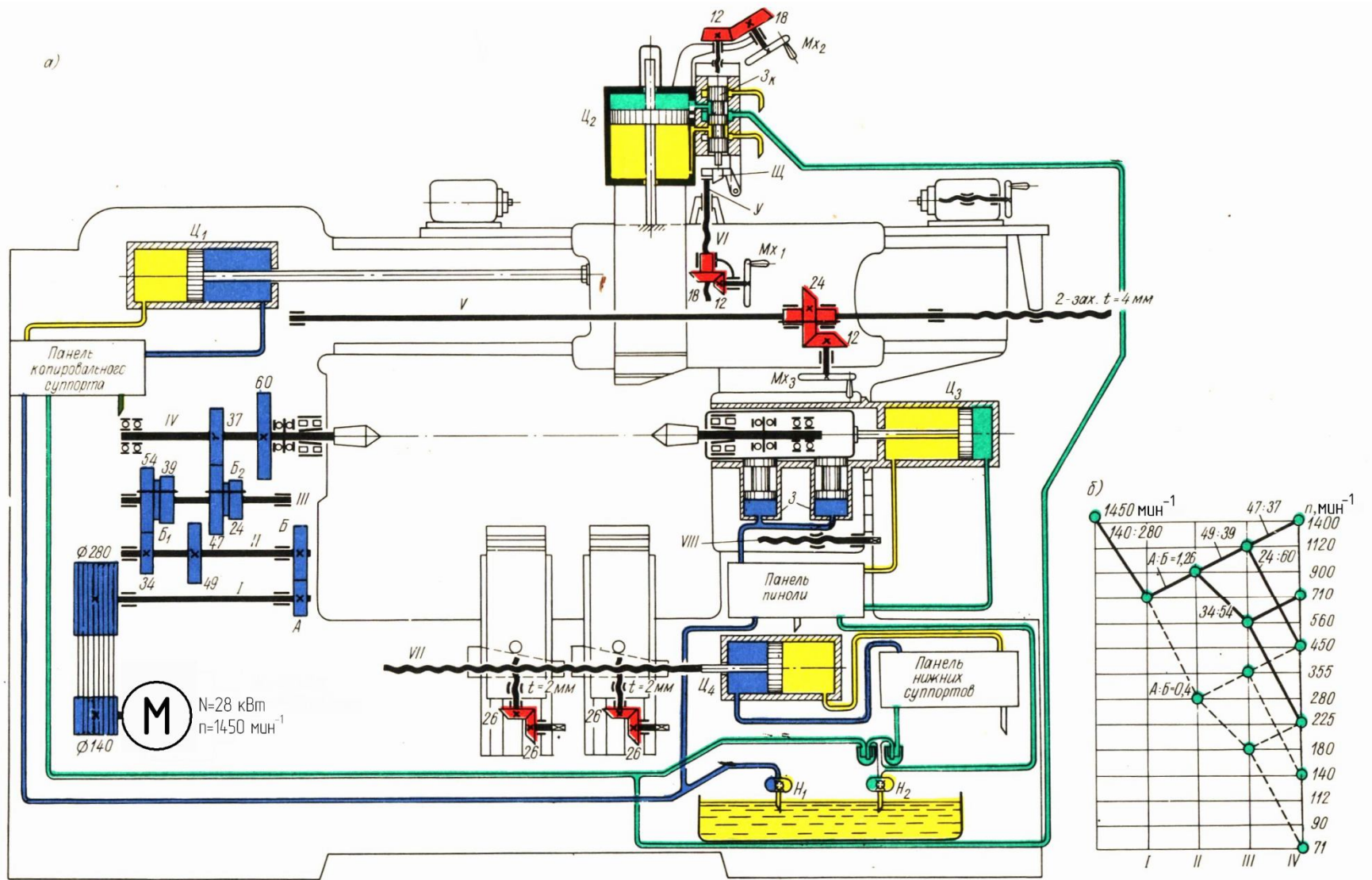


Рисунок 14-Кинематическая схема гидрокопировального полуавтомата модели 1722

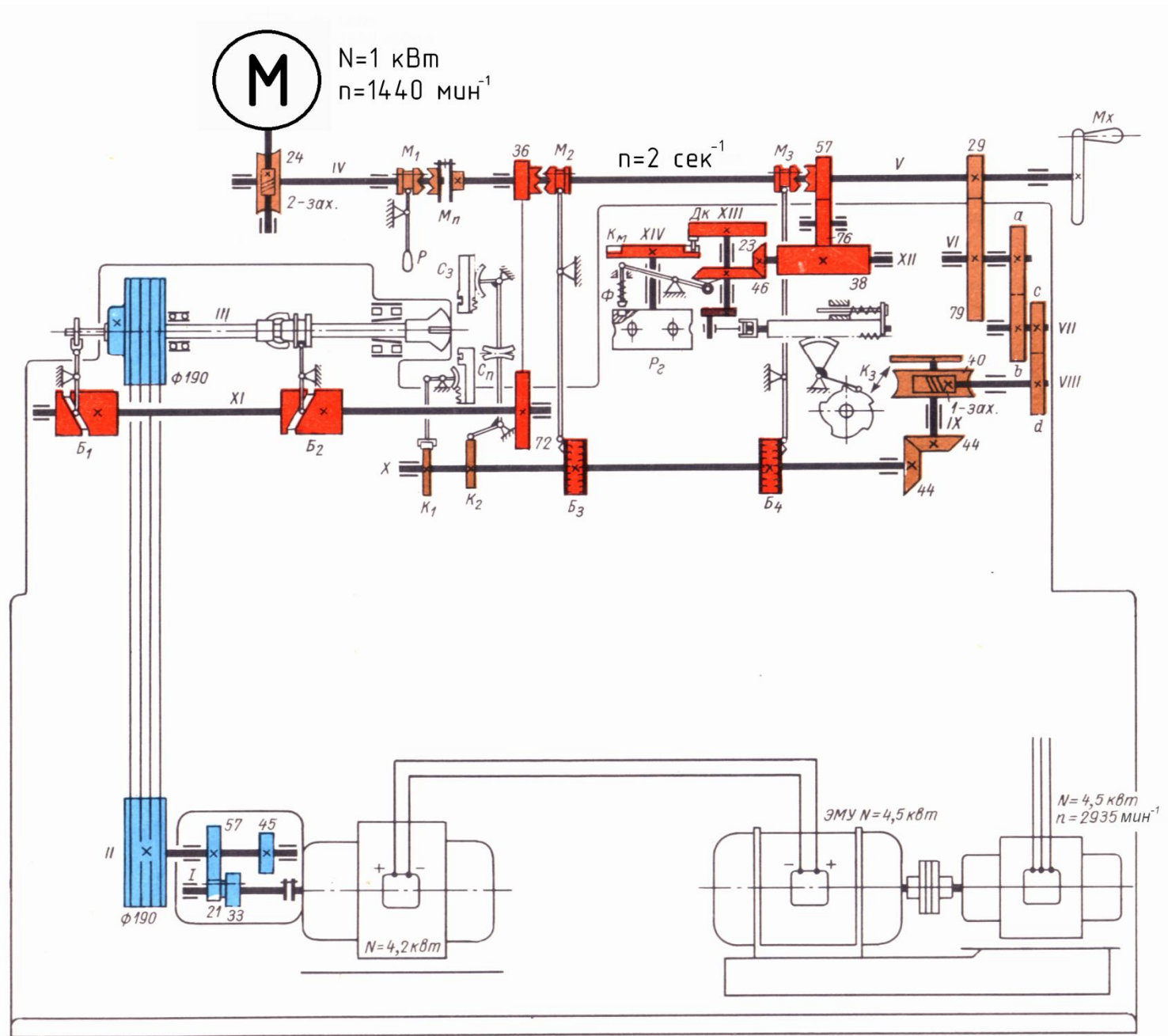


Рисунок 15-Кинематическая схема токарно-револьверного автомата модели 1A136

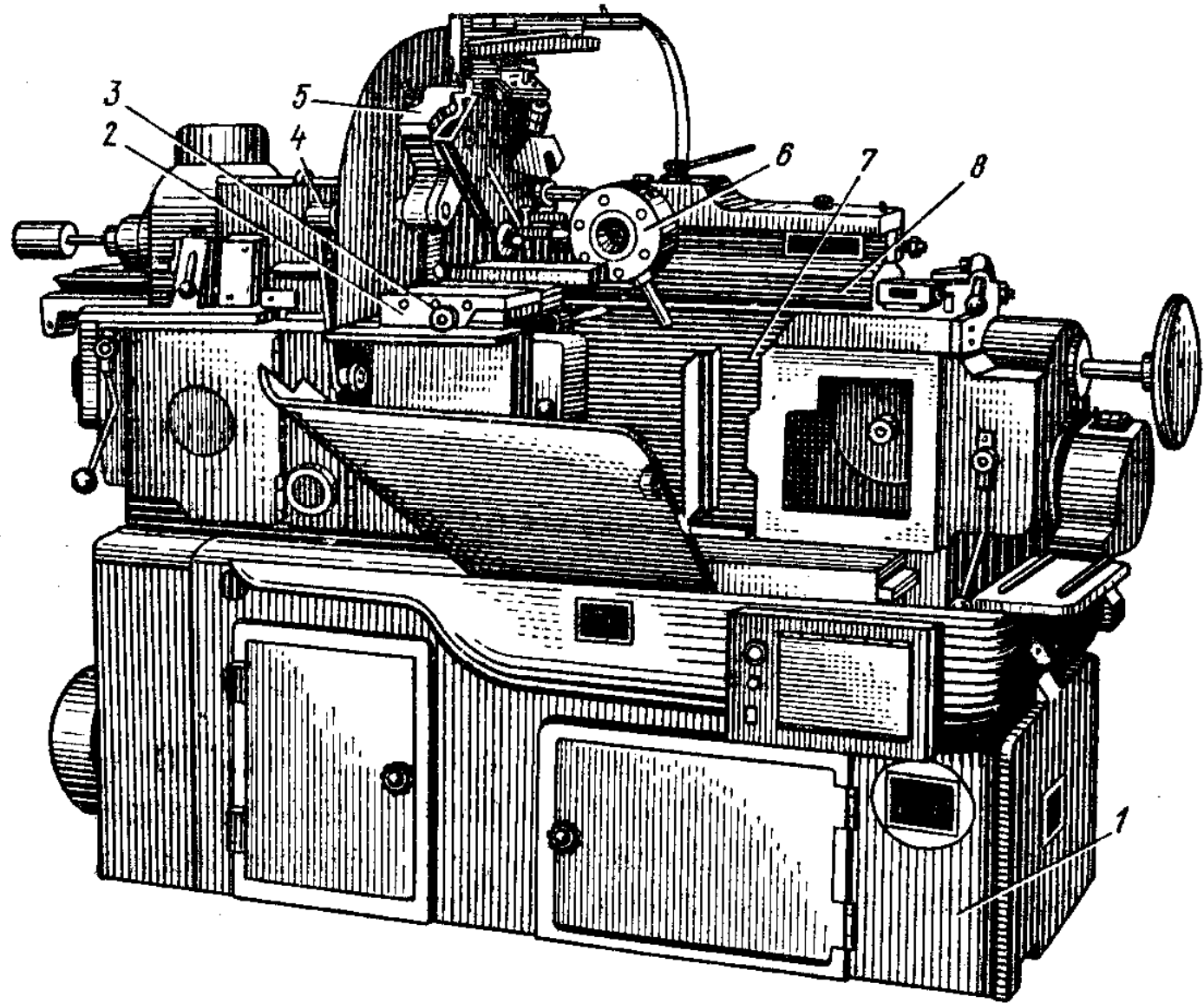


Рисунок 16- Токарно-револьверный автомат 1Б140

1-основание; 2-передний поперечный суппорт (задний поперечный суппорт на рисунке не показан); 3-продольный суппорт (расположен на переднем поперечном суппорте); 4-шпиндельная бабка; 5-вертикальный суппорт (их два); 6-револьверная головка; 7-станина; 8-суппорт револьверной головки.

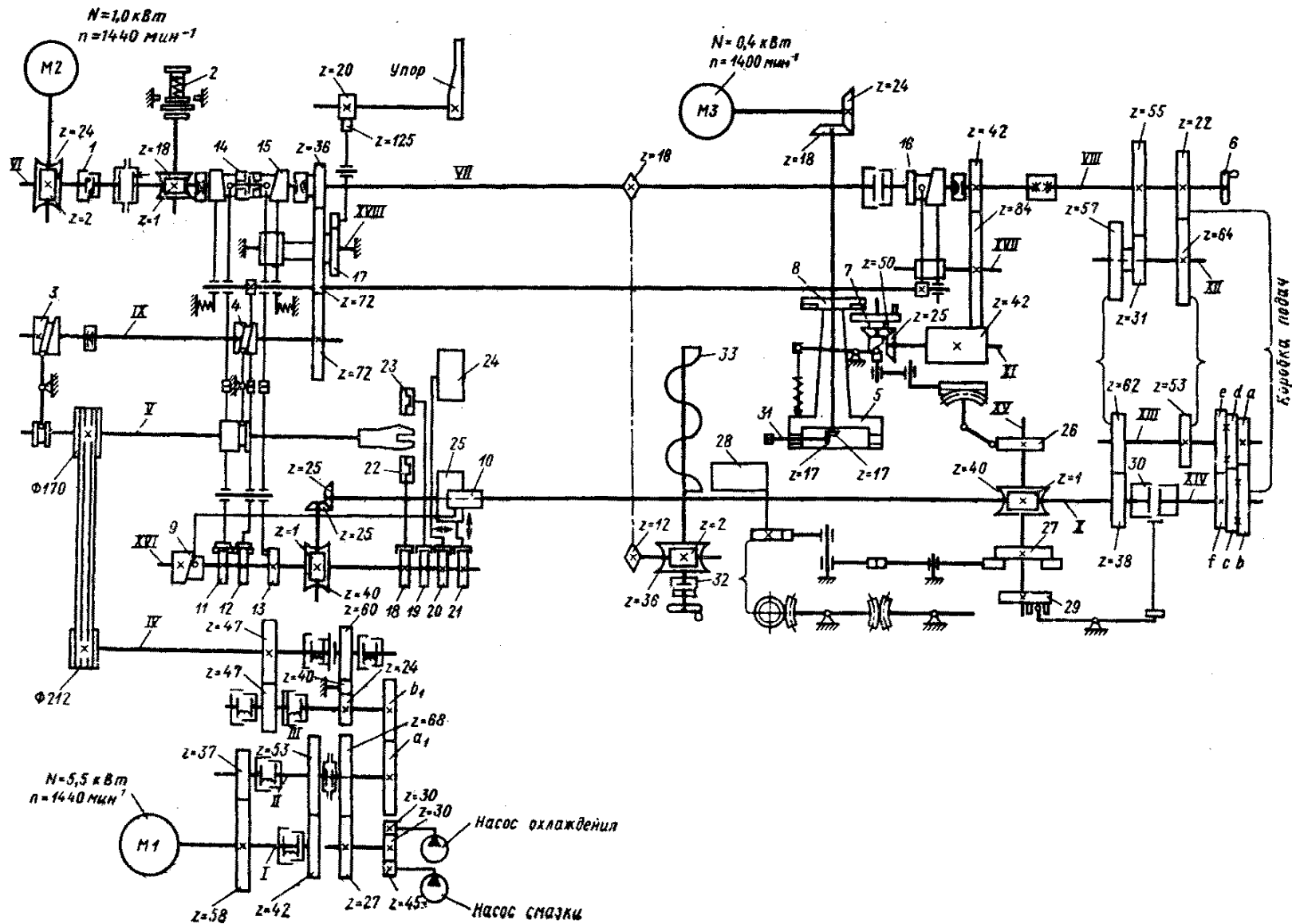


Рисунок 17-Кинематическая схема токарно-револьверного автомата 1Б140

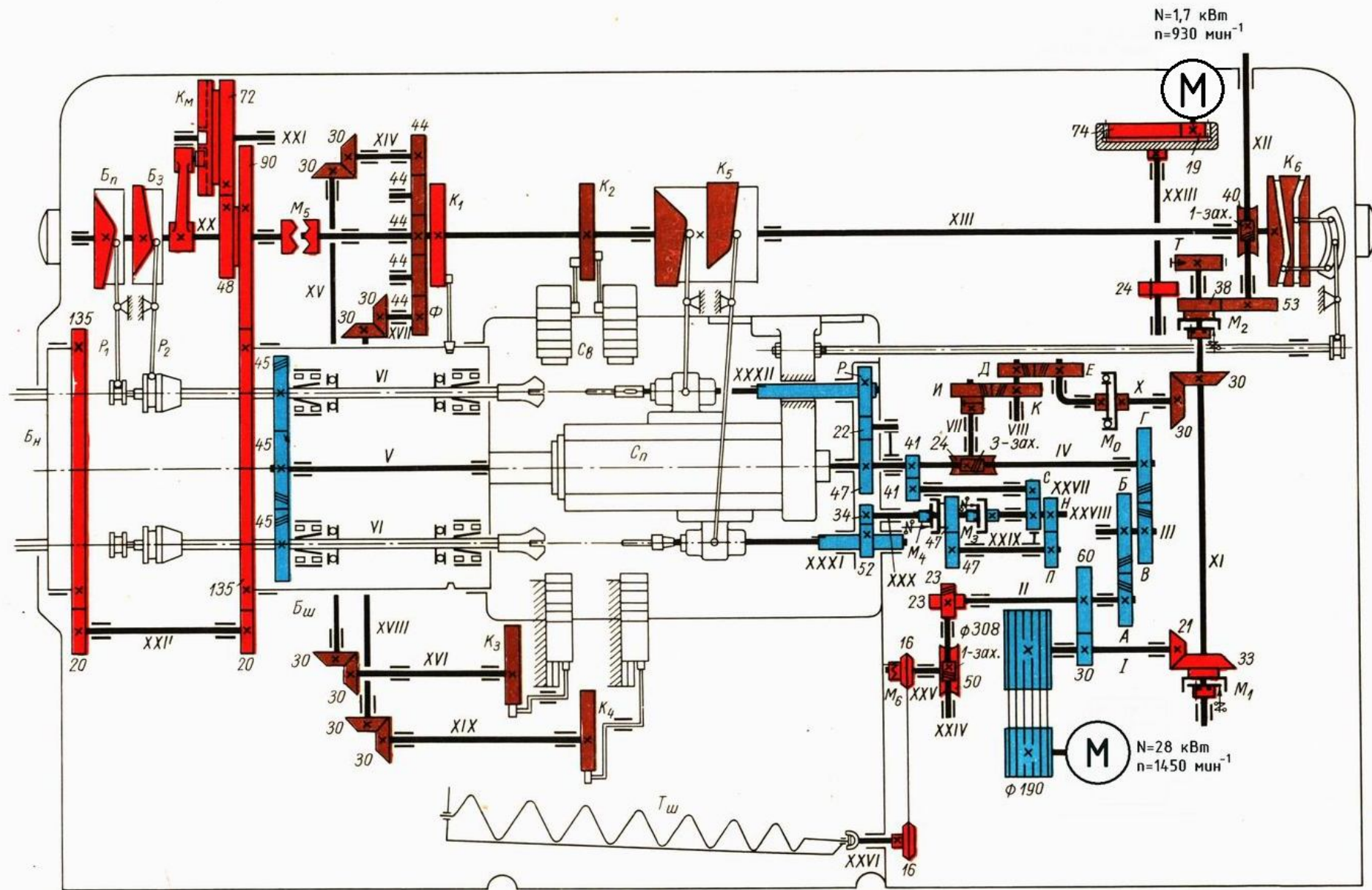


Рисунок 18-Кинематическая схема четырёх шпиндельного токарного автомата модели 1265-4

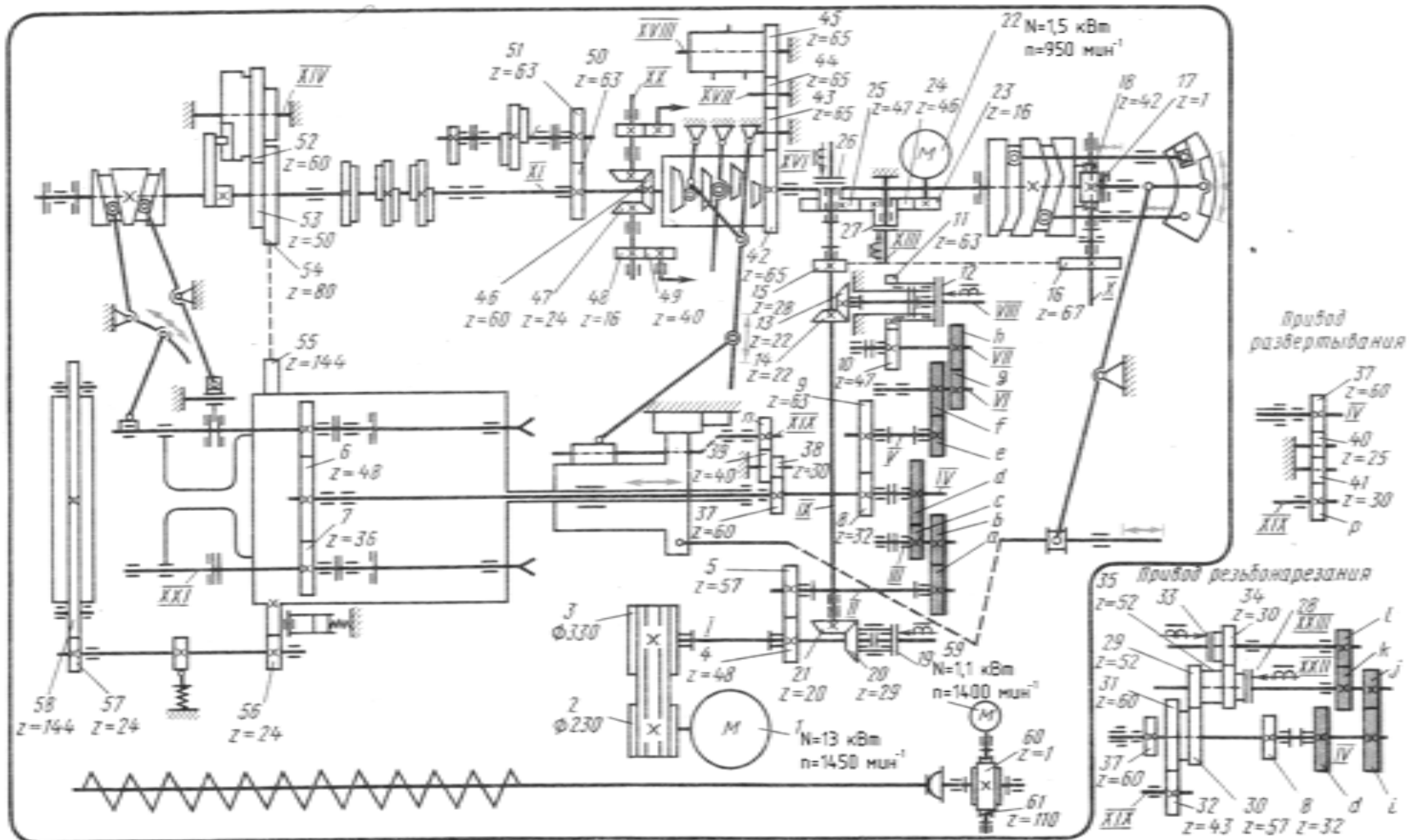


Рисунок 19-Кинематическая схема шестишпиндельного автомата 1Б240-6К

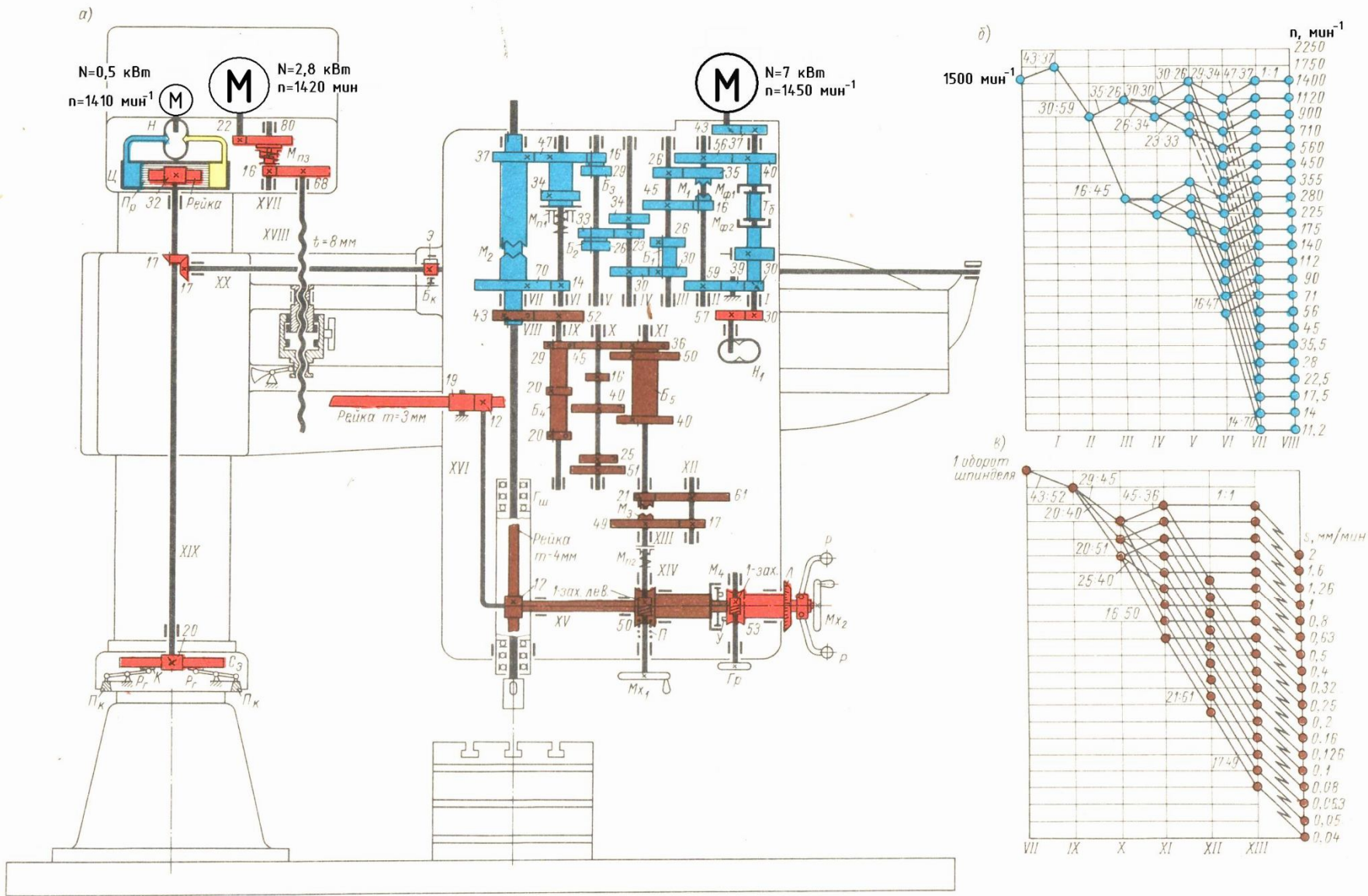


Рисунок 21-Кинематическая схема радиально-сверлильного станка модели 257

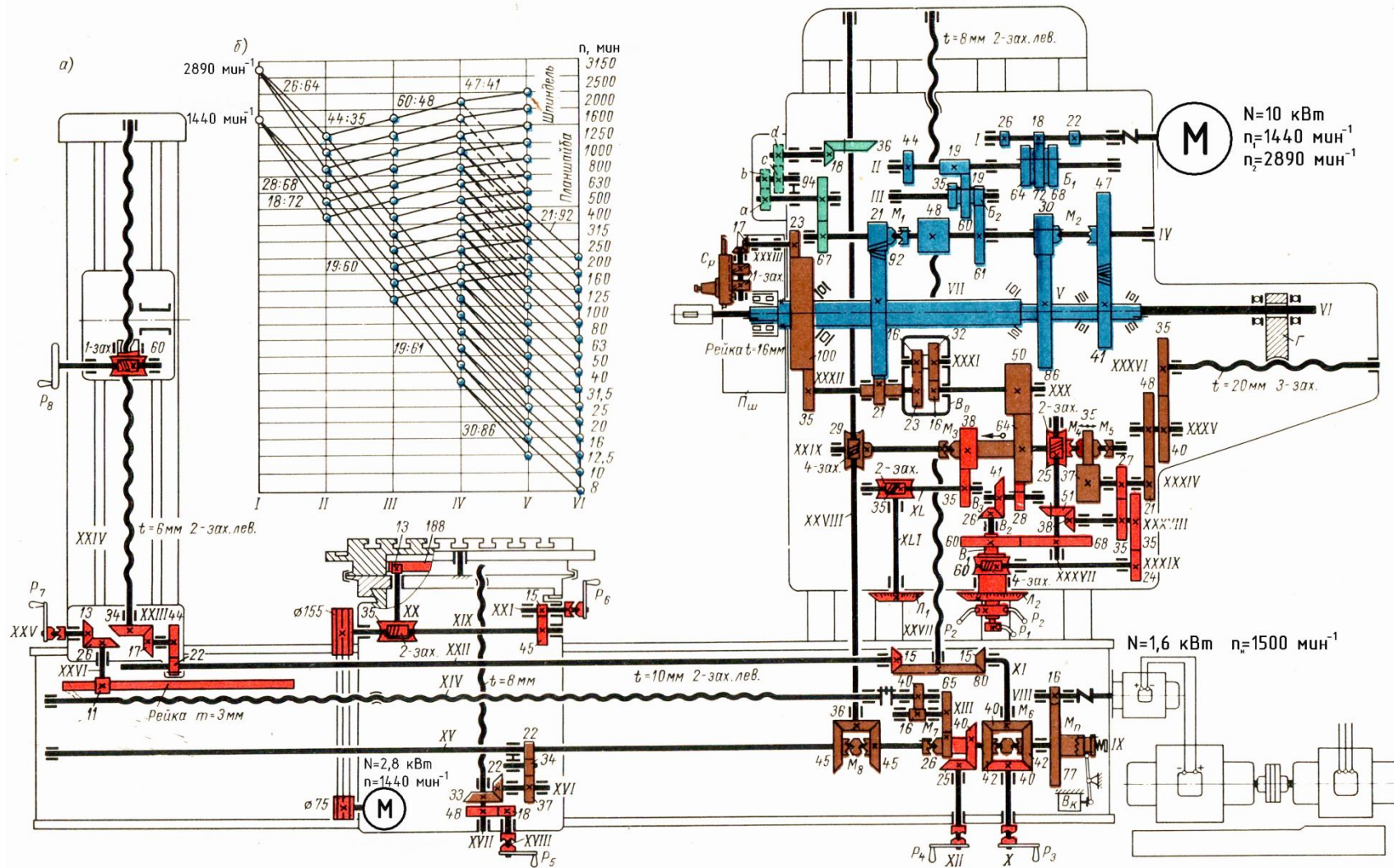


Рисунок 22-Кинематическая схема горизонтально-расточного станка модели 2620А

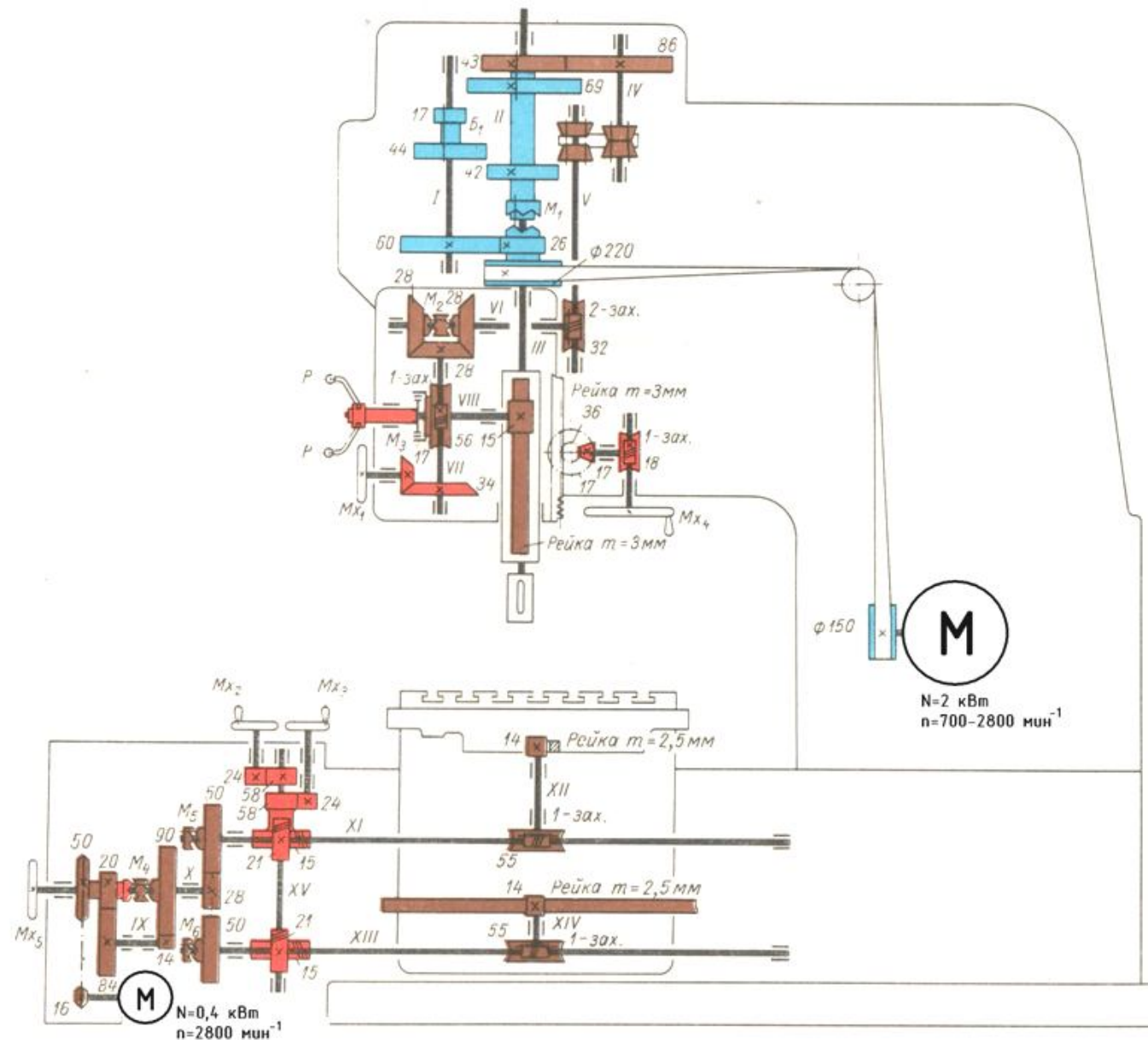


Рисунок 23-Кинематическая схема координатно-расточного станка модели 2450

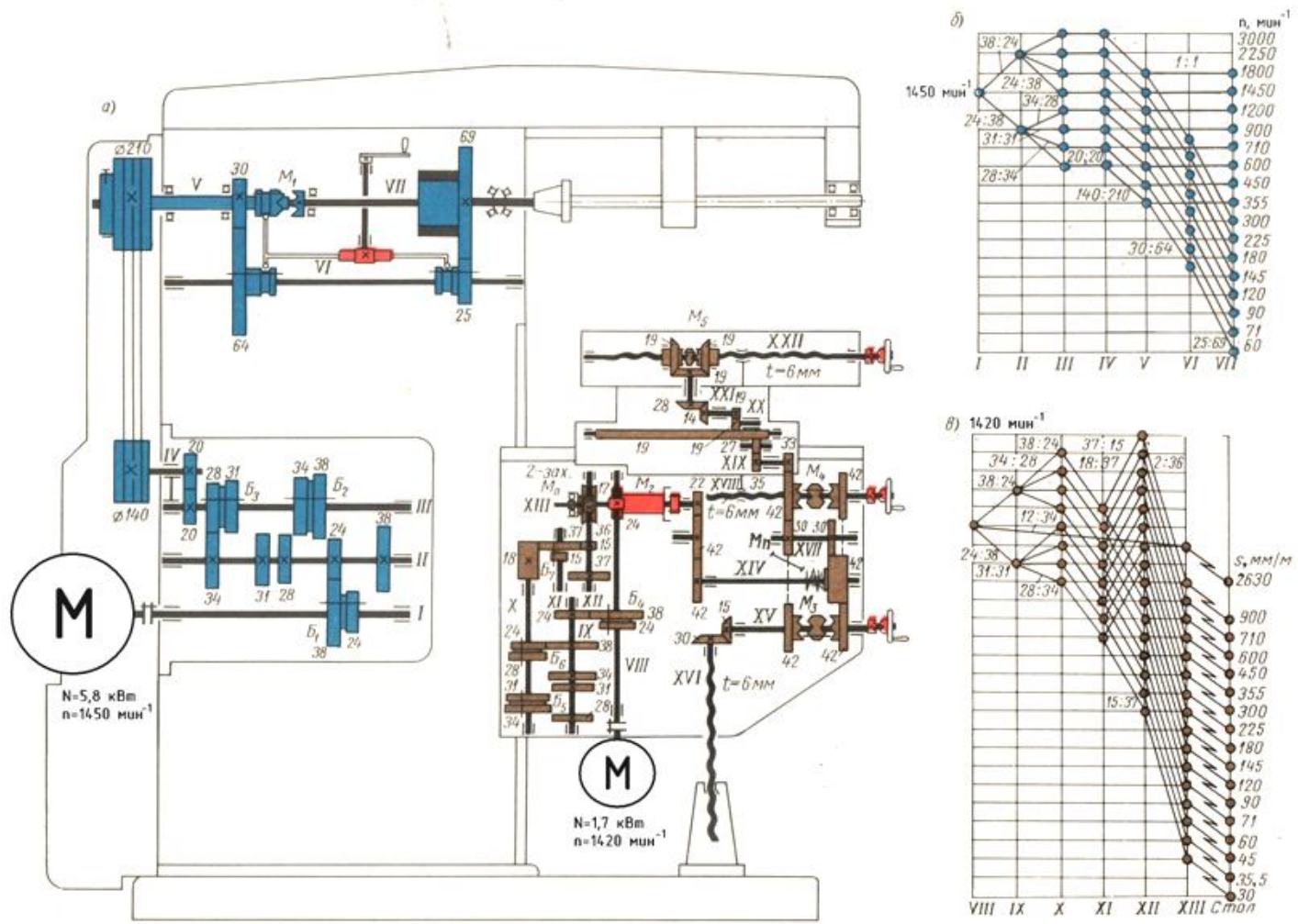
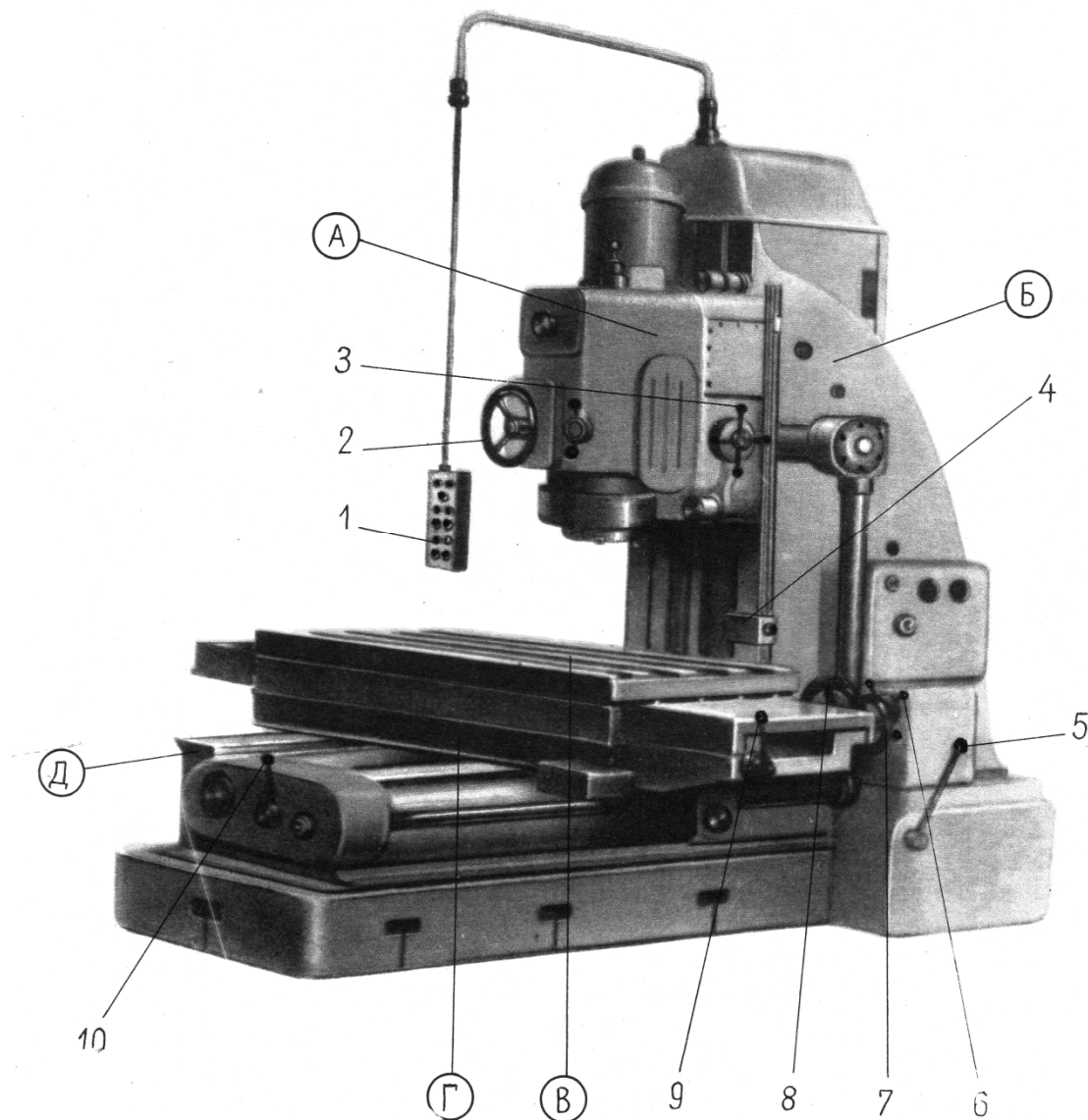


Рисунок 24-Кинематическая схема универсально-фрезерного станка модели 6H81



Основные узлы станка:

А-шпиндельная бабка с коробкой скоростей;
 Б-стойка;
 В-стол;
 Г-поперечные салазки;
 Д-станина с коробкой подач.

Органы управления:

1-подвесная кнопочная станция;
 2-маховичок ручного осевого перемещения шпинделя;
 3-штурвал переключения коробки скоростей;
 4-ограничитель хода шпиндельной бабки;
 5-рукоятка включения вертикального перемещения шпиндельной бабки;
 6-штурвал переключения коробки подач;
 7-маховичок ручного продольного перемещения стола;
 8-маховичок ручного поперечного перемещения стола;
 9-рукоятка включения продольной подачи стола;
 10-рукоятка включения поперечной подачи стола.

Рисунок 25-Общий вид бесконсольного вертикально-фрезерного станка модели 6А54

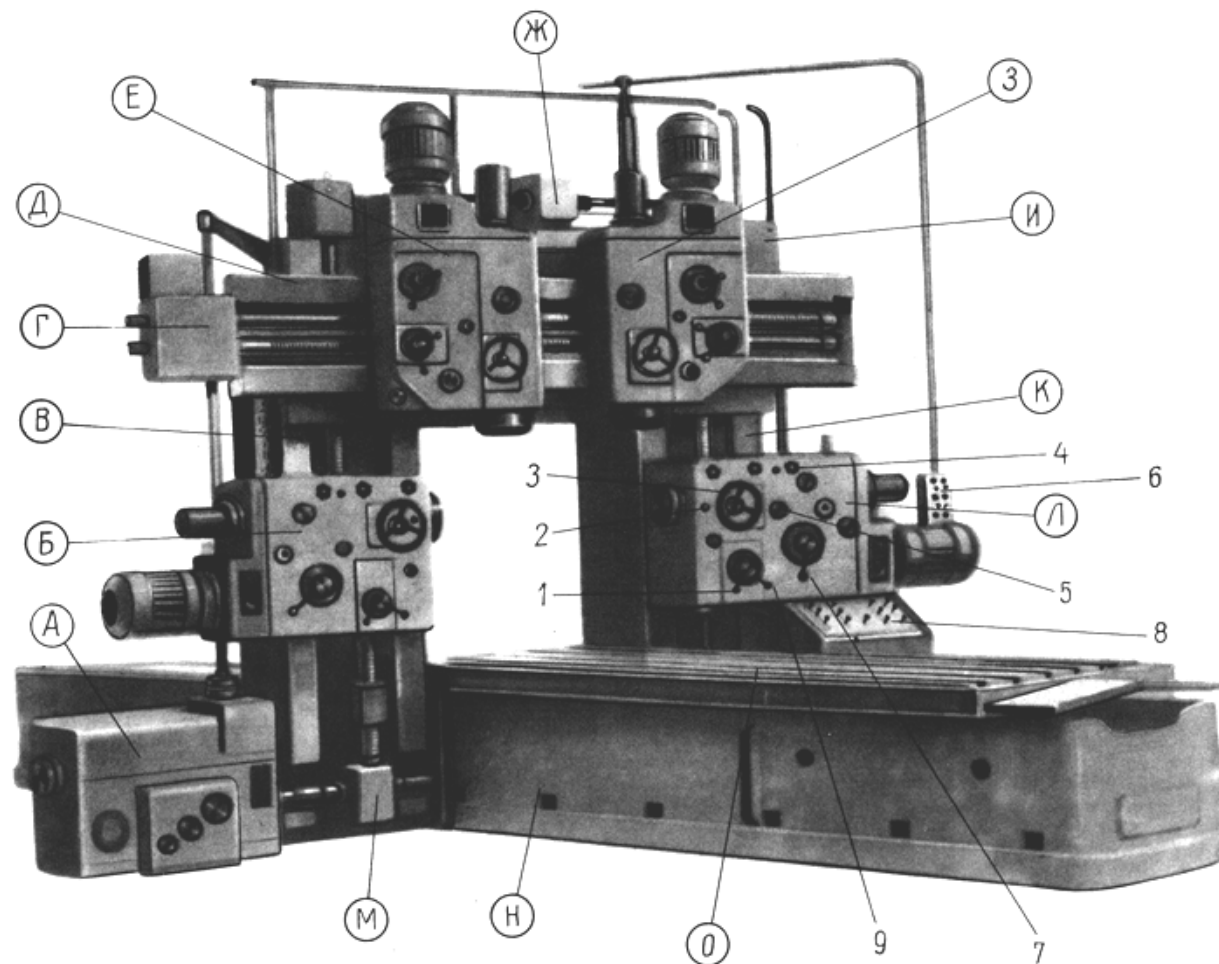


Рисунок 26-Общий вид продольно-фрезерного станка модели 6652

Основные узлы станка: А-привод подачи и быстрых перемещений стола шпиндельных бабок; Б-левая горизонтальная шпиндельная бабка; В-левая стойка; Г-механизм перемещения вертикальных шпиндельных бабок; Д-траверса; Е-левая вертикальная шпиндельная бабка; Ж-привод перемещения траверсы; З-правая вертикальная шпиндельная бабка; И-портал; К-правая стойка; Л-правая горизонтальная шпиндельная бабка; М-механизм перемещения горизонтальных бабок; Н-станина; О-стол.

Органы управления: 1-рукоятка передвижения двойного подвижного блока шестерён B_1 ; 2-зажимы поворотной части шпиндельной бабки; 3-маховичок ручного перемещения гильзы со шпинделем; 4-зажимы шпиндельной гильзы; 5-место установки рукоятки для ручного перемещения шпиндельной бабки; 6-подвесной пульт управления; 7-рукоятка управления тройным подвижным блоком шестерён B_3 ; 8-центральный пульт управления; 9-рукоятка управления двойным подвижным блоком шестерён B_2 . Остальные элементы управления гидрофицированы.

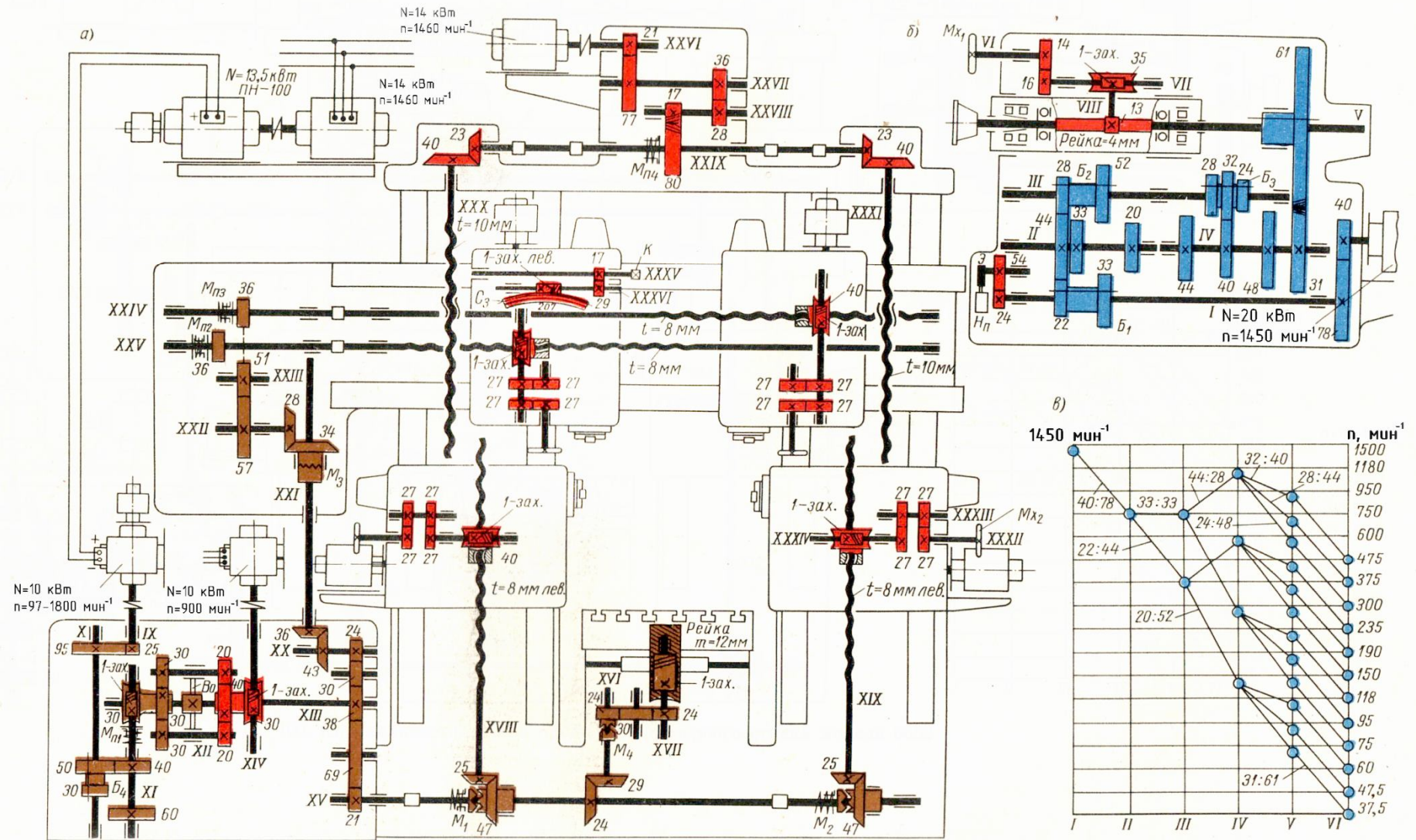


Рисунок 27-Кинематическая схема продольно-фрезерного станка модели 6652

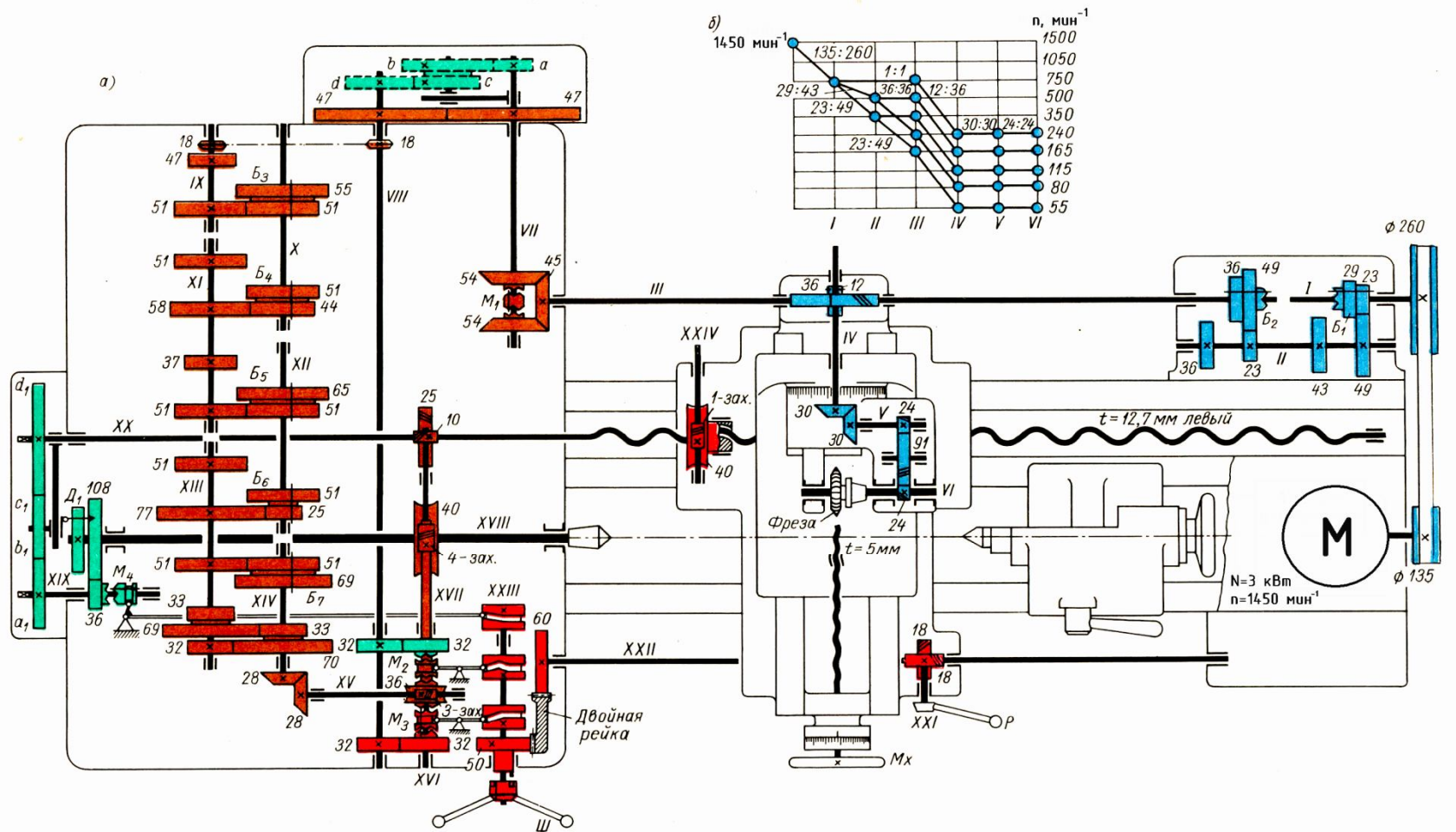


Рисунок 28-Кинематическая схема резбозерошлифовального станка модели 561

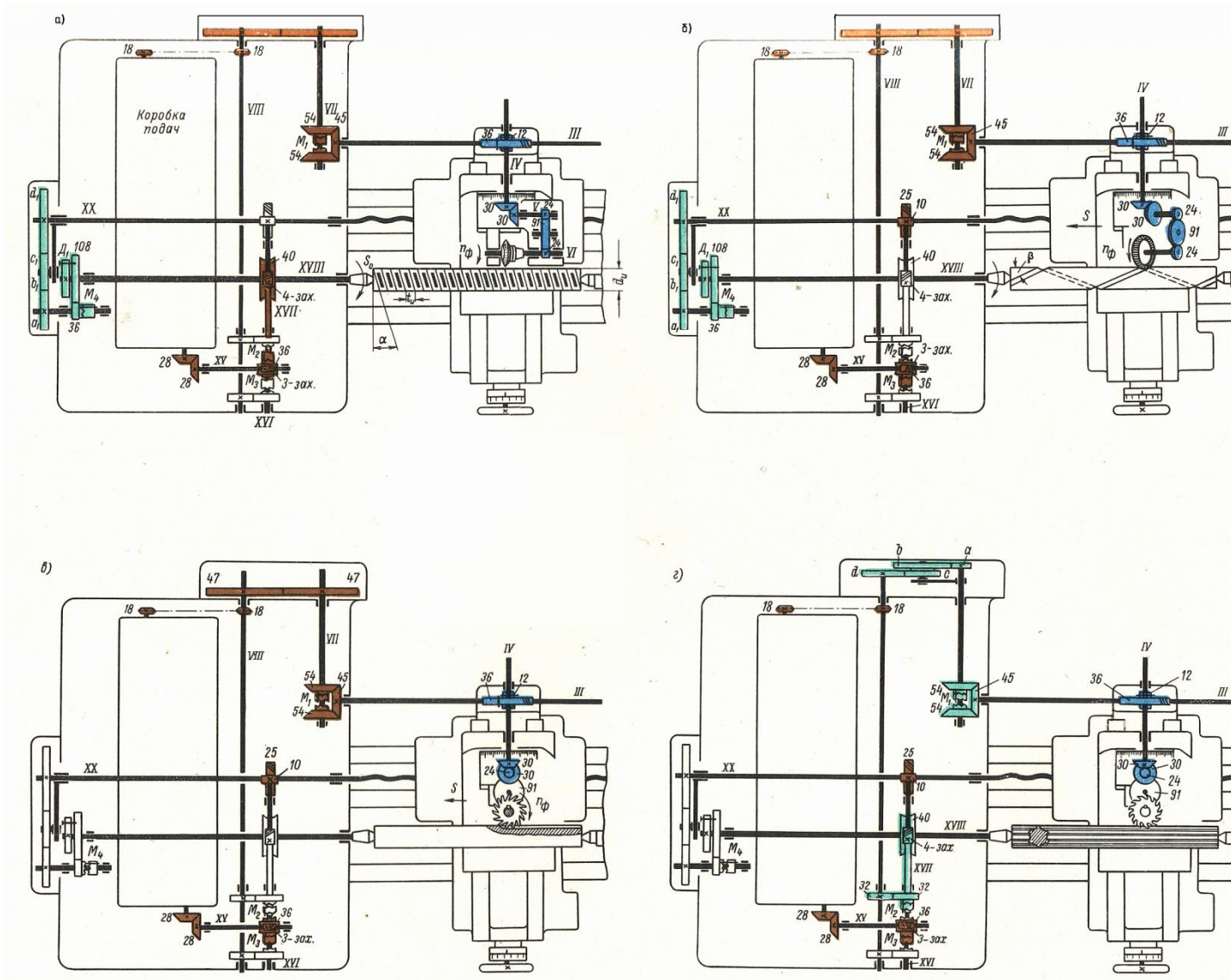


Рисунок 29-Схемы настройки резьбофрезерного станка модели 561

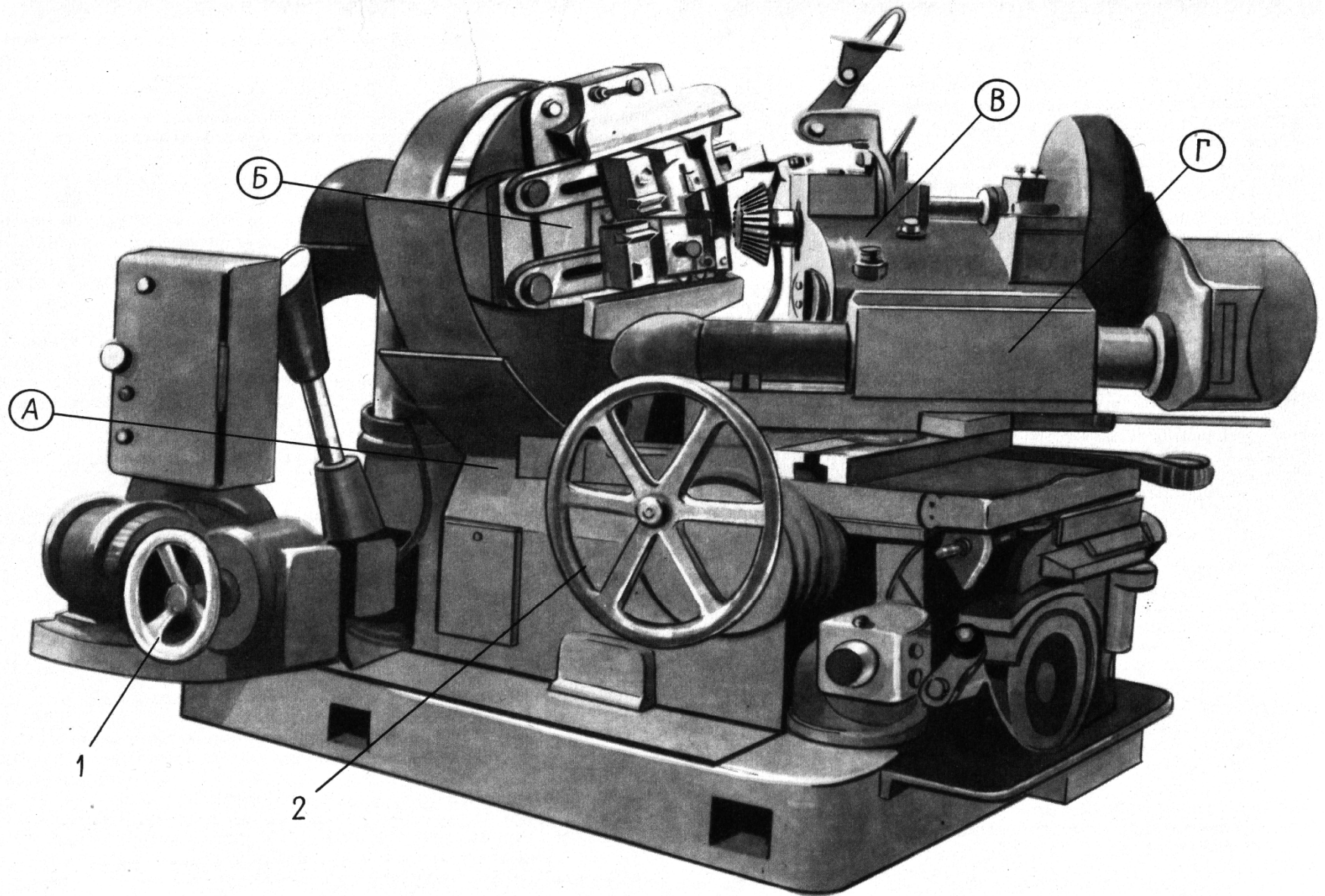


Рисунок 30-Общий вид зубострогального станка для конических колёс модели 526

Основные узлы станка: А-станина; Б-люлька; В-бабка изделия; Г-салазки бабки изделия.

Органы управления: 1-маховичок ручного привода станка при настройке; 2-маховичок ручного перемещения салазок бабки.

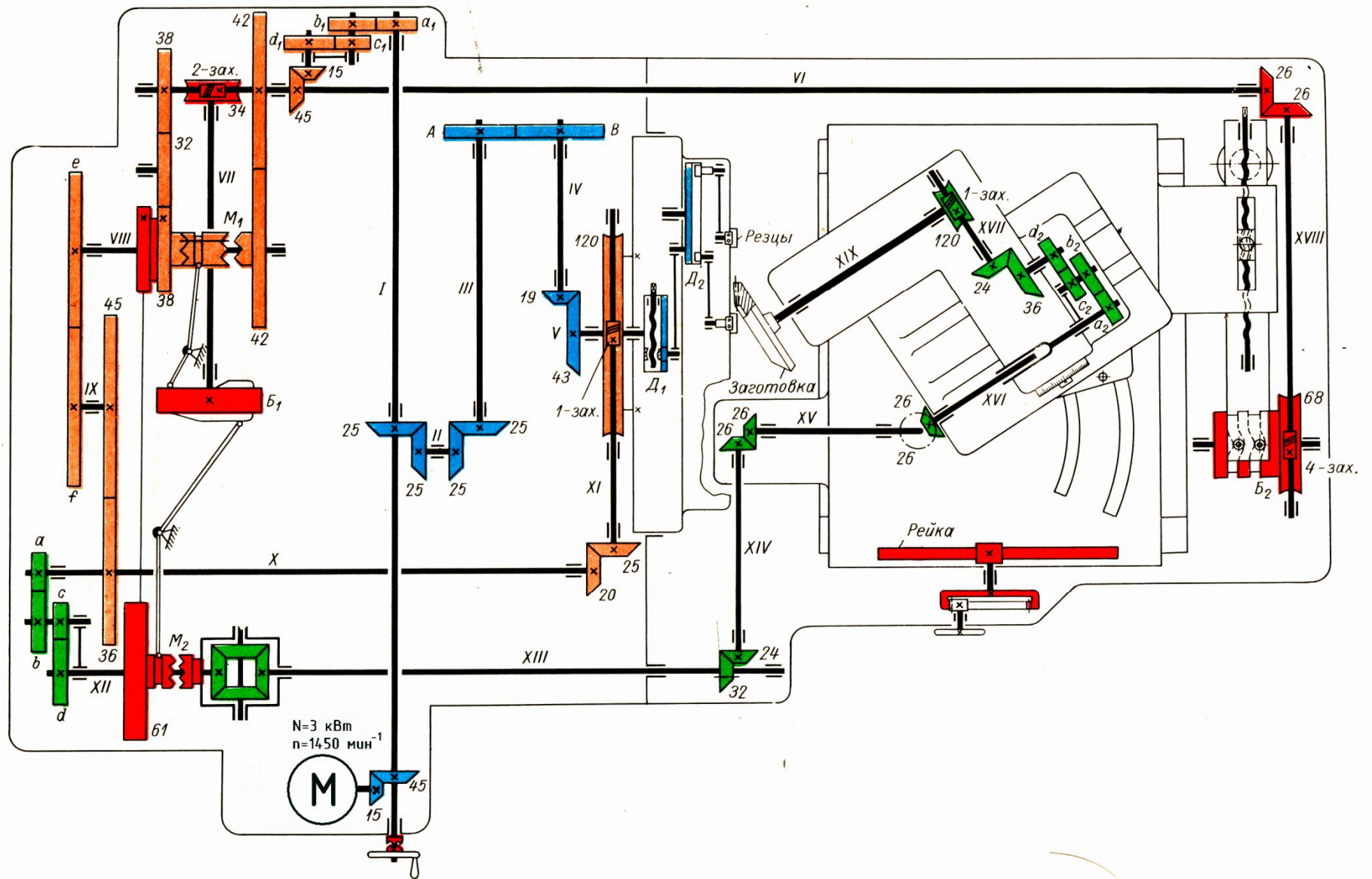


Рисунок 31-Кинематическая схема зубострогального станка для конических колёс модели 526

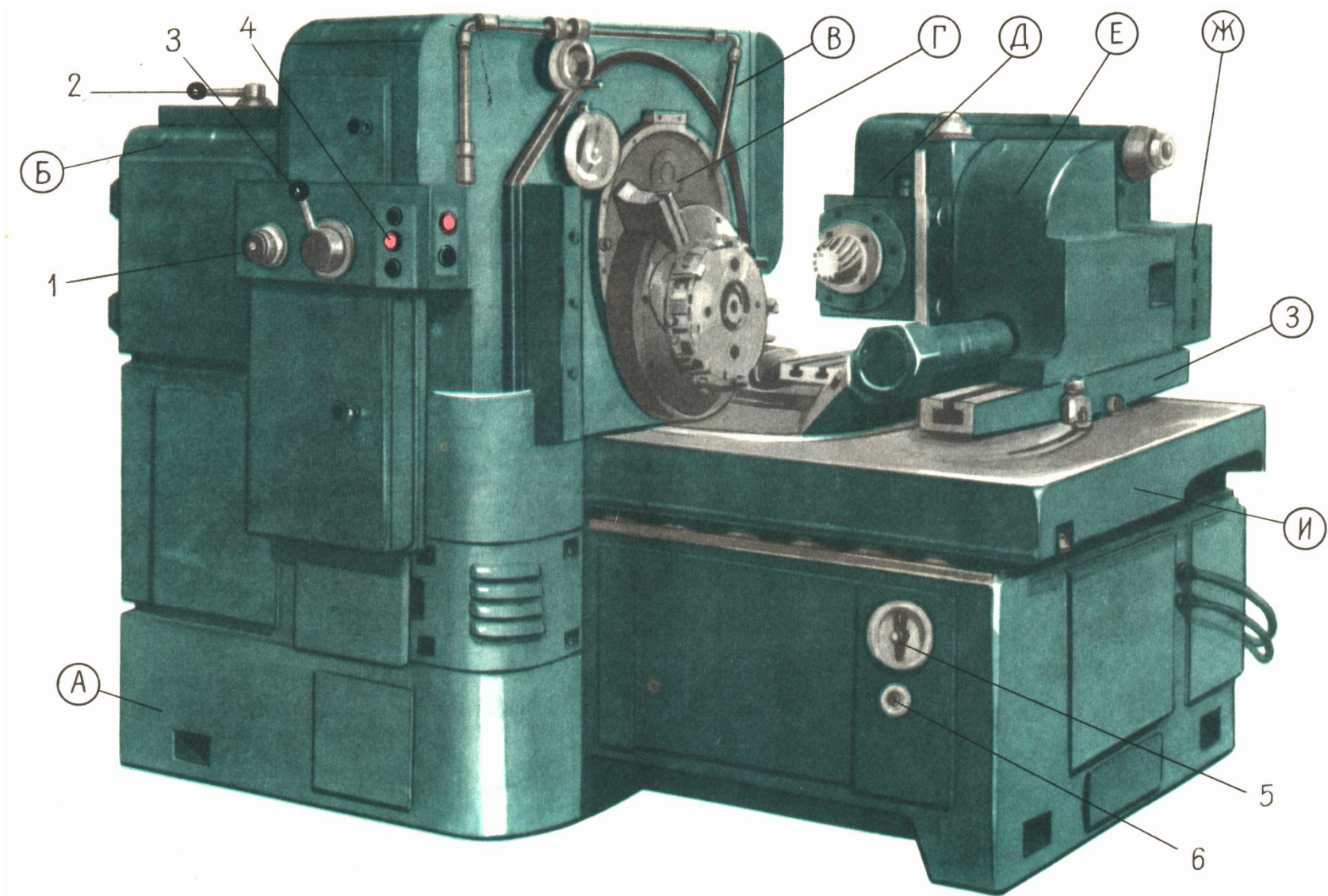


Рисунок 32-Общий вид зуборезного полуавтомата для конических колёс модели 525

Основные узлы станка: А-основание станины; Б-приводная коробка; В-стойка станины; Г-обкатная люлька; Д-вертикальный суппорт; Е-бабка изделия; Ж-сменные колёса гитары деления; З-поворотная плита; И-стол.

Органы управления: 1-счётчик циклов; 2-рукоятка перемещения привода быстрых перемещений; 3-рукоятка подвода и отвода стола и зажима заготовки; 4-кнопочная станция; 5-главный выключатель станка; 6-кнопка пуска электродвигателя гидравлики.

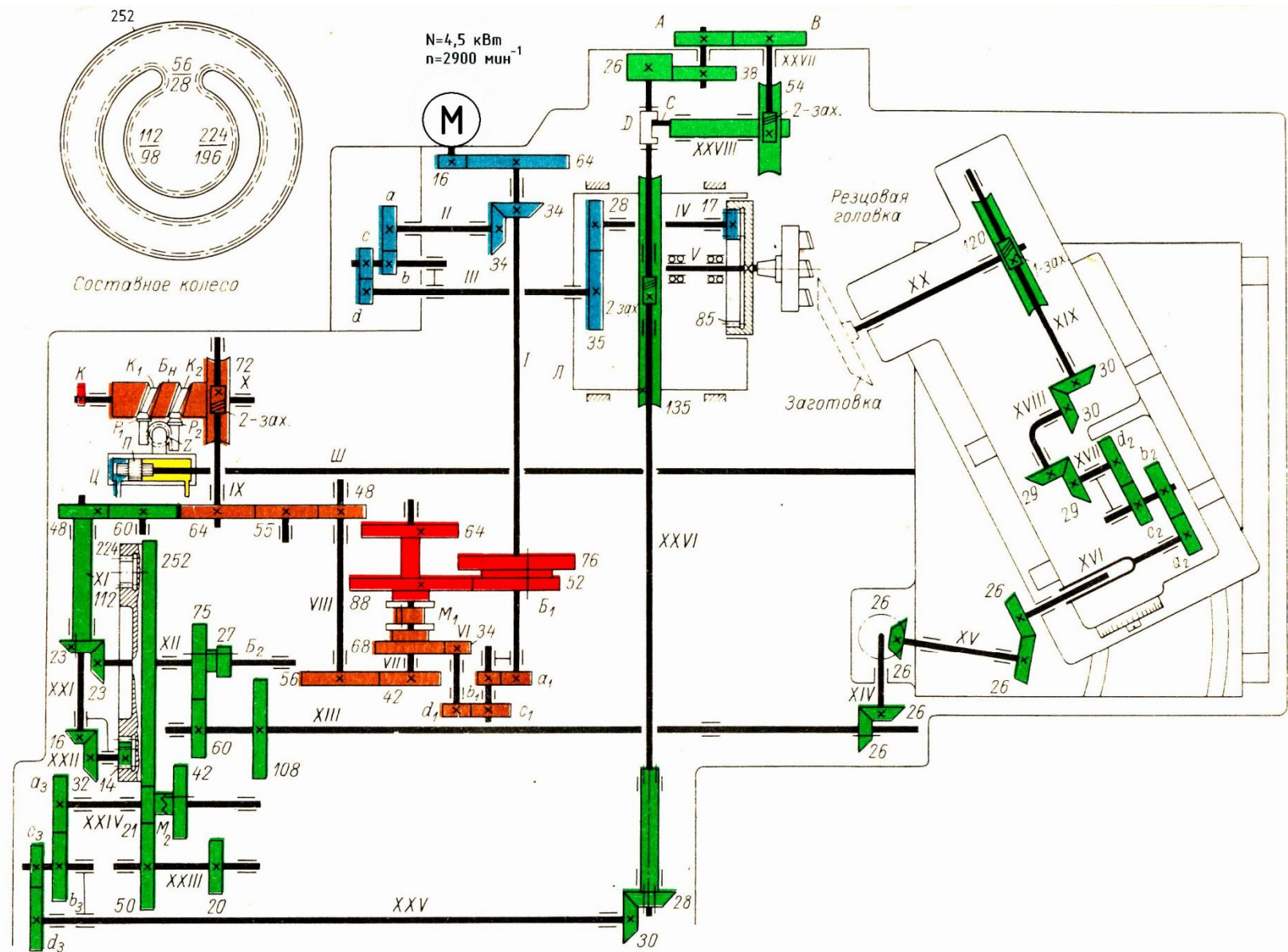


Рисунок 33-Кинематическая схема зуборезного полуавтомата для конических колёс модели 525

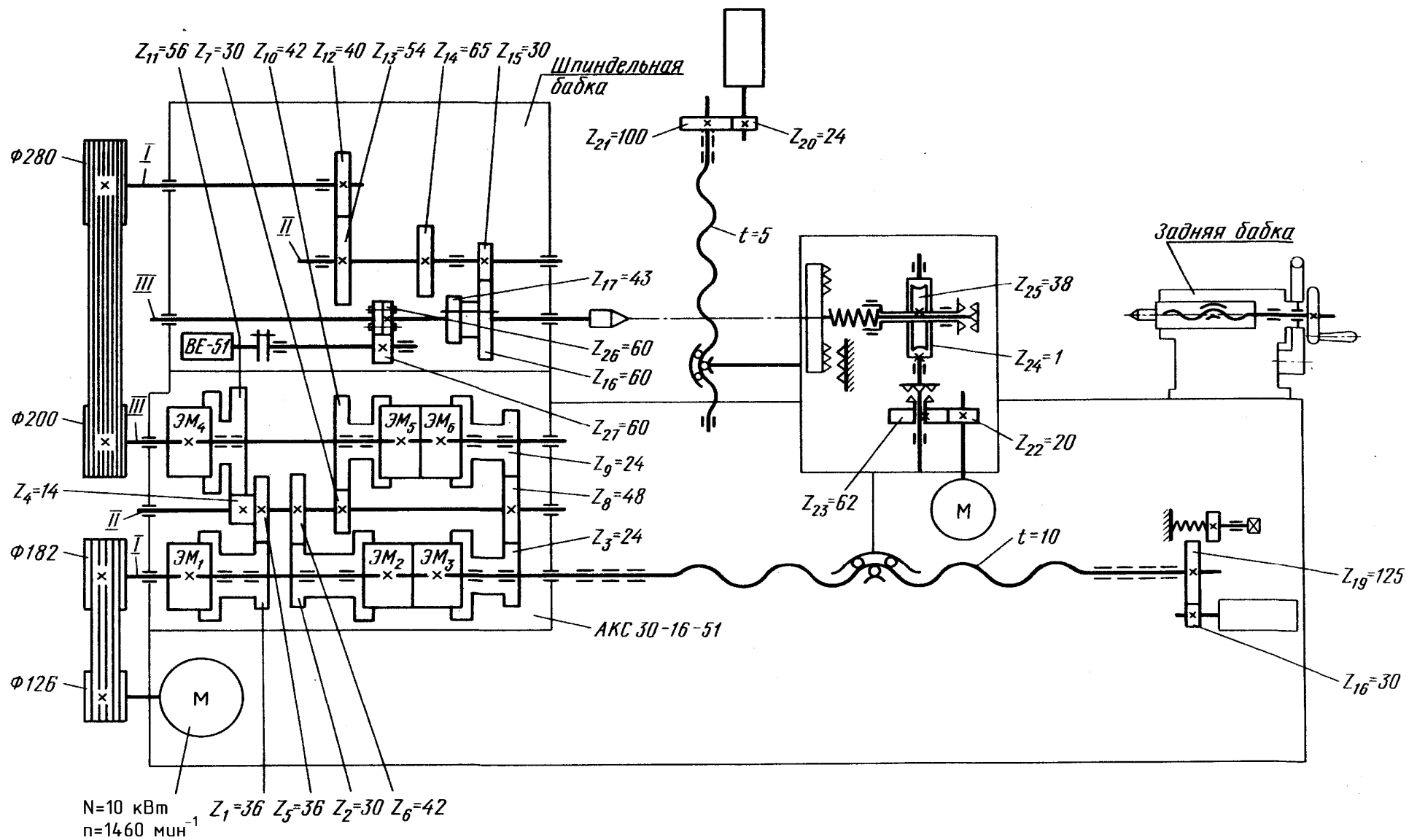


Рисунок 34-Кинематическая схема станка с ЧПУ 16К20Ф3

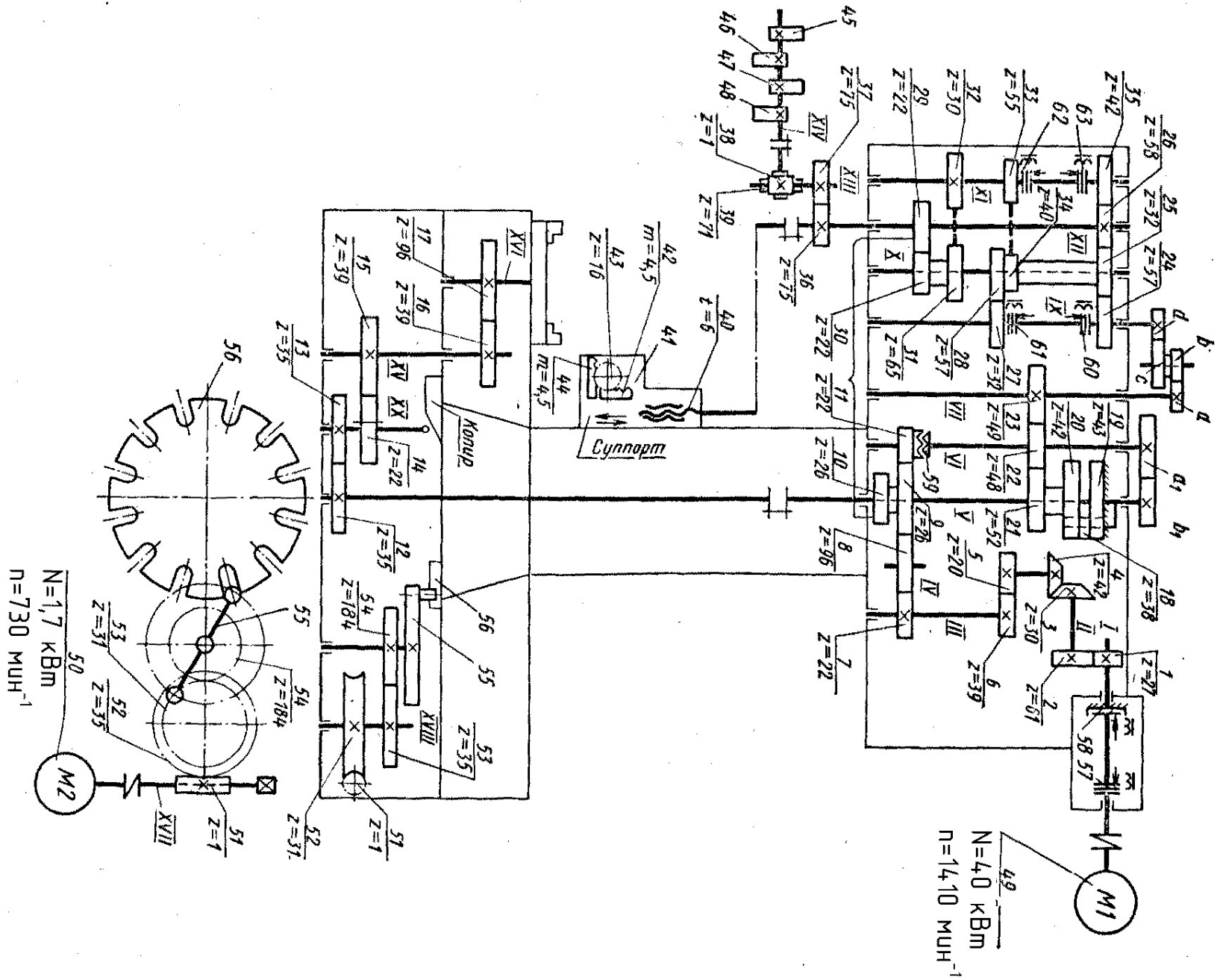


Рисунок 35-Кинематическая схема шестишпindelного полуавтомата 1286-6

Учебное издание

Составитель: **Григорьев Владимир Фёдорович**

Металлорежущие станки

**альбом кинематических схем и механизмов металлорежущих станков
для студентов специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и
1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»**

Ответственный за выпуск: **В.Ф. Григорьев**

Набор и компьютерная вёрстка: А.Р. Якуцевич
Д.В. Невар
С.А. Зубков

Подписано к печати 2004 г. Формат 60×84 1/8. Уол.п.л. 5,0 Уч.изд.л. 5,5. Тираж 30 экз. заказ 891. Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный технический университет» 224017, Брест, ул.Московская, 267.