

**И.Т. ГЛЕБОВ**

**АЛЬБОМ СХЕМ**  
**деревообрабатывающих станков**

Учебное пособие

Екатеринбург  
2015

УДК 674.05(075.8)

Рецензенты:

Ветошкин Ю.И. – канд. техн. наук, профессор кафедры механической обработки древесины Уральского государственного лесотехнического университета,

Новоселов В.Г. – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой инновационных технологий и оборудования деревообработки Уральского государственного лесотехнического университета

**Глебов И.Т.**

Альбом схем деревообрабатывающих станков: Учебное пособие. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. – 55 с.

Приведены функциональные, кинематические, гидравлические и пневматические схемы станков, символы обозначений элементов схем, приведено понятие передаточного числа механизмов главного движения и подачи. Указано назначение станков, приведены их технические характеристики. Схемы могут быть использованы студентами при прохождении учебной практики, при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Ил.52. Библиогр.: 4 назв.

ISBN

© И.Т. Глебов, 2015

©

УДК 674.05(075.8)

## ВВЕДЕНИЕ

Схемы – это конструкторские документы, на которых условными символами графически изображены составные части машины, их взаимное расположение и связи.

Схема позволяет быстро разобраться в конструкции и последовательности действий элементов устройства. Виды, типы и общие требования к выполнению схем установлены ГОСТ 2.701-84.

Для проектирования и изучения конструкций деревообрабатывающего оборудования используются схемы: функциональная, кинематическая, гидравлическая, пневматическая и др.

**Функциональная схема.** Функциональной называют схему машины, отражающую принцип ее работы и характер движений ее рабочих органов и обрабатываемой детали. На ней показывают условными очертаниями обрабатываемую деталь и инструмент, базирующие, направляющие, прижимные и подающие органы, их взаимное расположение и направление движения.

**Кинематическая схема** станка отражает способ передачи движений в машине от двигательных механизмов к исполнительным. Схему используют для выполнения расчетов значений частот вращения и окружных скоростей исполнительных механизмов станка. Условные обозначения элементов кинематических схем выполняются по ГОСТ 2.770-68. Правила выполнения изложены в ГОСТ 2.703-75.

Все расчеты начинают с определения передаточного числа.

*Передаточное число кинематической цепи равно отношению частоты вращения вала двигателя к частоте вращения вала исполнительного элемента и равно произведению передаточных чисел отдельных кинематических пар, при этом передаточное число кинематической пары равно отношению диаметра ведомого шкива (числа зубьев шестерни, звездочки) к диаметру ведущего шкива (числу зубьев шестерни, звездочки).*

Это правило можно записать следующим образом:

$$U = \frac{n_{дв}}{n_{у.о}} = U_{p.n} U_{з.н} \dots U_{ц.н} = \frac{d_2}{d_1} \frac{z_4}{z_3} \dots \frac{z_6}{z_5},$$

где  $n_{\partial\partial}$  – частота вращения вала двигателя кинематической цепи, мин<sup>-1</sup>;

$n_{и.о}$  – частота вращения вала исполнительного органа, мин<sup>-1</sup>;

$U_{р.п}$ ,  $U_{з.п}$ ,  $U_{ц.п}$  – передаточное число соответственно передач ременной, зубчатой, цепной;

$d_2$ ,  $z_4$ ,  $z_6$  – диаметр и числа зубьев ведомых соответственно шкива, зубчатого колеса и звездочки;

$d_1$ ,  $z_3$ ,  $z_5$  – диаметр и числа зубьев ведущего соответственно шкива, зубчатого колеса и звездочки.

**Гидравлической называют схему**, отражающую состав и соединение элементов, входящих в гидравлический механизм.

В состав гидравлических систем входят следующие элементы: насосная установка (гидростанция), трубопроводы (шланги гибкие), распределительная и контрольно-регулирующая аппаратура, гидродвигатели (гидроцилиндры и гидромоторы).

**Пневматической называют схему**, отражающую состав и соединение элементов, входящих в пневматический механизм машины.

Начертание пневматических схем сходно с начертанием гидросхем, но проще, поскольку пневматические механизмы работают обычно от централизованной установки сжатого воздуха (компрессора), который не изображается на схеме. Кроме того, эти механизмы не требуют трубопроводов для отвода отработанного воздуха. Отработанный воздух выбрасывается в атмосферу.

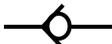
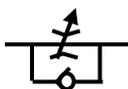
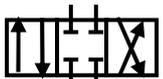
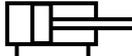
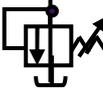
Пневматический привод чаще всего используется в механизмах прижима, прессования. В приводах механизмов подач для обеспечения плавности хода используется гидравлическое демпфирование.

# 1. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ СХЕМ

Условные обозначения элементов кинематических схем  
по ГОСТ 2.770–68

Наименование	Обозначение (здесь Т1)	Наименование	Обозначение (здесь Т2)
Вал, ось, стержень		Соединение валов: глухое; эластичное	
Соединение стержней жесткое и шарнирное			
Подшипники: без уточнения типа радиальный и радиальноупорный одно- сторонний		Маховик и шкив ступенчатый на валу	
Подшипники скольжения: радиальный и радиальноупорный одно- сторонний		Винт-гайка	
Подшипники качения: радиальный; радиально-упорный односторонний; радиальный самоустанавливающийся		Ременные передачи: плоским ремнем;  клиновым ремнем	
Соединение деталей: свободное; подвижное; глухое		Зубчатые передачи: цилиндрическая;  коническая;	
		червячная	
		Электродвигатель	
		Цепная передача	

Условные графические обозначения элементов  
гидравлических и пневматических схем  
(по ГОСТ 2.780-68...2.782-68, ГОСТ 2.784-70)

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
Поток: жидкости; воздуха	 	Камера мембранная	
Электродвигатель		Запорный вентиль	
Насос		Дроссель, дроссель регули- руемый	
Гидромотор		Обратный клапан	
Бак		Дроссель с обрат- ным клапаном	
Фильтр		Распределители: четырёхлинейный двухпозиционный;	
Влагоотделитель		четырёхлинейный трехпозиционный	
Маслораспылитель		Управление: рукояткой, педа- лью;	
Цилиндр двусто- роннего действия		напорный;	
Клапаны: редукционный;		предохранительный	
		электромагнитом;	
		гидравлическое	

## 2. ЛЕСОПИЛЬНЫЕ РАМЫ

Лесопильные рамы предназначены для продольного распиливания бревен и брусьев на пиломатериалы. Известно три способа распиловки на лесопильных рамах: в развал бревна, с брусовкой и развал бруса на пиломатериалы. Пилы устанавливаются в пильную рамку по определенной схеме, образующей постав. Лесопильные рамы бывают одноэтажные и двухэтажные.

Технические характеристики двухэтажных лесопильных рам

	2P50-1	2P50-2	2P63-1	2P63-2
Ход пильной рамки, мм	700	700	700	700
Наибольший диаметр распил. бревна, см	28	-	38	-
Наибольшая толщина распил. бруса, мм	-	240	-	320
Число двойных ходов, мин <sup>-1</sup>	360	360	345	345
Посылка, мм	15...75	15...75	10...75	10...75
Общая установленная мощность, кВт	138	133	138	133
	2P80-1	2P80-2	2P100-1	2P100-2
Ход пильной рамки, мм	700	700	700	700
Наибольший диаметр распил. бревна, см	52	-	70	-
Наибольшая толщина распил. бруса, мм	-	400	-	600
Число двойных ходов, мин <sup>-1</sup>	320	320	250	250
Посылка, мм	10...70	10...70	4...40	4...40
Общая установленная мощность, кВт	138	138	168	168
	2P75-3	PK63	PT40	РПМ
Ход пильной рамки, мм	700	400	250	410
Наибольший диаметр распил. бревна, см	52	38	13	55
Просвет пильной рамки, мм	750	630	400	650
Число двойных ходов, мин <sup>-1</sup>	320	285	480	210
Посылка, мм	10...80	4...40	2...6	1,6...24
Общая установленная мощность, кВт	179	52,4	41,6	30,5

В зависимости от специализации лесопильные рамы делятся на две группы: общего и специального назначения. Рамы общего назначения предназначены для распиловки бревен и брусьев на пиломатериалы в стационарных лесопильных цехах. Они могут быть одноэтажные (Р63-4Б, Р80-2, и др.) и двухэтажные (первого ряда 2Р50-1, 2Р63-1, 2Р80-1, 2Р100-1 и рамы второго ряда 2Р50-2, 2Р63-2, 2Р80-2, 2Р100-2 и др.). Цифра после буквы указывает просвет пильной рамки (см), т.е. ширину окна рамки, внутри которого проходит распиливаемое бревно.

Рамы общего назначения всегда оборудуются четырехвальцовым механизмом подачи.

К лесопильным рамам специального назначения относятся: горизонтальные (РГ), коротышевые (РК), тарные (РТ) и передвижные (РПМ).

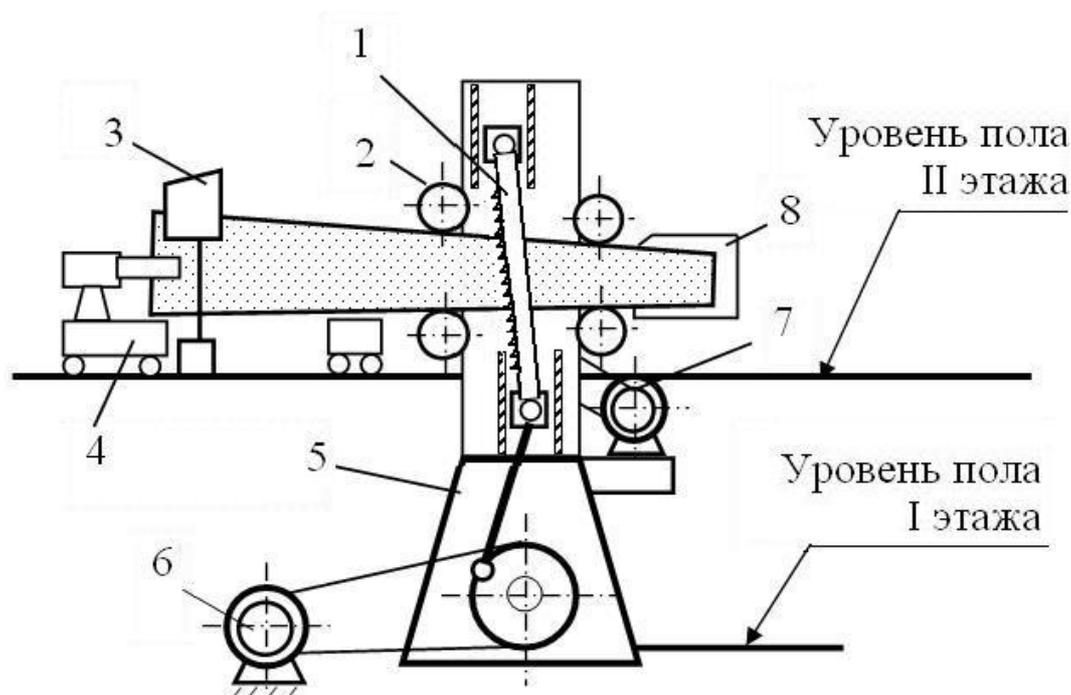


Рис. 1. Функциональная схема двухэтажной вертикальной  
двухэтажной лесопильной рамы:

- 1 – пильная рамка с пилами; 2 – подающие вальцы; 3 – пульт управления;  
4 – впередирамная тележка; 5 – станина; 6 – электродвигатель механизма резания;  
7 – электродвигатель механизма подачи; 8 – ножи





### 3. ЛЕНТОЧНОПИЛЬНЫЕ СТАНКИ

Выпускаются ленточнопильные станки вертикальные и горизонтальные, бревнопильные, делительные (ребровые) и столярные. Бревнопильные станки предназначены для продольной распиловки бревен и брусьев на доски. Делительные станки используются для продольной распиловки брусьев, толстых досок, а также горбылей.

Основные параметры режима пиления: скорость главного движения 30 – 40 м/с, толщина пильной ленты  $s \leq 0,001D$ , где  $D$  – диаметр пильных шкивов, напряжение в натянутой ленте – не менее 110 – 120 МПа, цикл работы пильной ленты – 2 ч. За 2 ч работы в междубных пазухах пилы образуются микротрещины, которые надо удалить шлифовальным кругом при заточке.

Отечественная промышленность выпускает вертикальные бревнопильные ленточнопильные станки моделей ЛБ125-1 и ЛБ150-1. В обозначении цифра после буквы указывает на диаметр шкивов станка.

Для распиловки бревен среднего и малого диаметра используют сдвоенные вертикальные ленточнопильные станки. Станки смонтированы на подвижных каретках и могут перемещаться с помощью гидроцилиндров по направляющим суппорта. Расстояние между станками изменяется по командам оператора с пульта управления или от измерительной компьютерной системы.

#### Технические характеристики ленточнопильных станков

	ЛГУ1000- М	ЛГУ750	ЛБ125-1	ЛБ150-1	ЛД125-1
Диаметр пильных шкивов, мм	1000	740	1250	1500	1250
Диаметр распиливаемых бревен, см .....	10 - 90	10 - 60	60	90	60
Скорость резания, м/с .....	40	35	40	45	40
Скорость подачи, м/мин .....	0 - 45	0 - 50	5 - 90	5 - 90	5 - 40
Размеры ленточной пилы, мм:					
ширина .....	80 - 135	32 - 50	175	230	175
толщина .....	0,9 - 1,2	-	-	-	-
Мощность привода пильных шкивов, кВт .....	22,0	15	55	75	30
Установленная мощность, кВт	30,7	20	-	-	-
Габаритные размеры, мм	11000× 3000× 2320	10000× 2360× 2360	- - -	- - -	5000× 2800× 3740

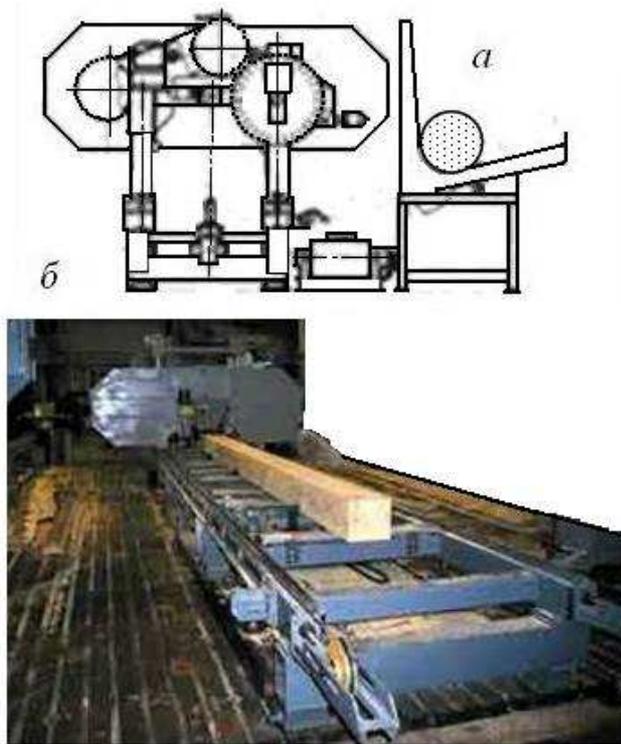


Рис. 4. Станок горизонтальный ленточнопильный:

*a* – функциональная схема; *б* – общий вид

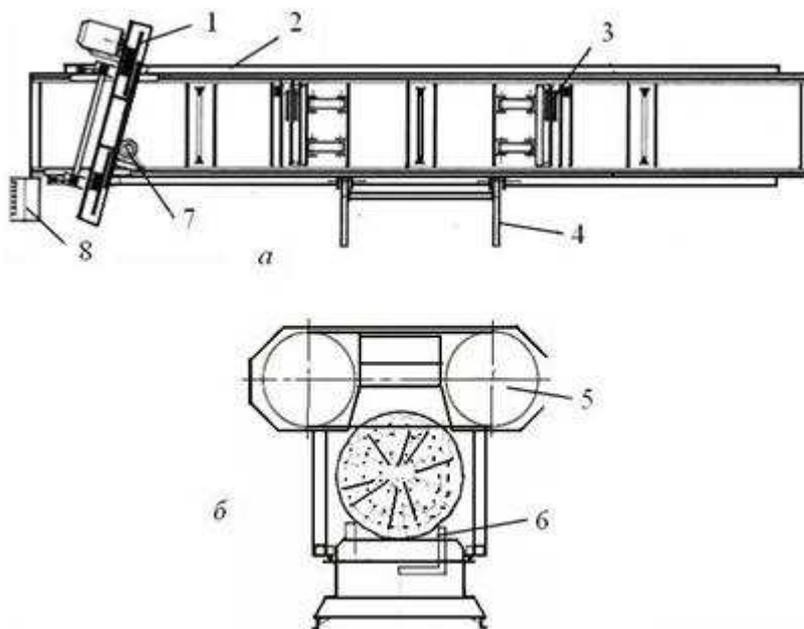


Рис. 5. Ленточнопильный станок модели ЛГУ750:

*a* – вид сверху; *б* – вид сбоку;

1 – портал; 2 – направляющие для перемещения портала; 3 – устройство для зажима бревна; 4 – загрузочное устройство; 5 – шкивы для пильной ленты; 6 – зажим; 7 – под-резающая круглая пила; 8 – пульт управления

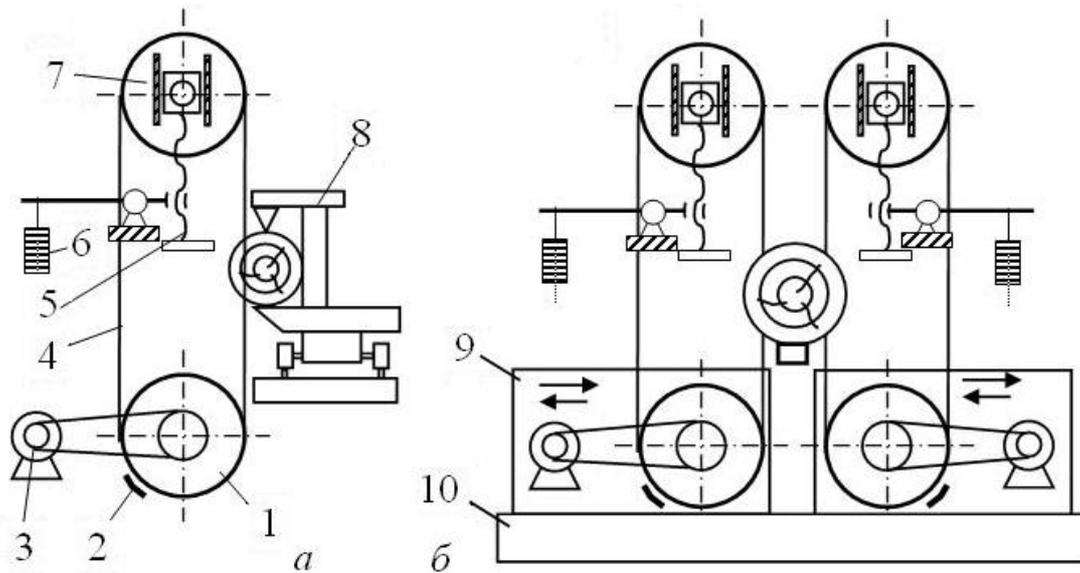


Рис. 6. Функциональные схемы вертикальных ленточнопильных станков:

*а* – вертикального; *б* – вертикального сдвоенного;

1, 7 – приводной и натяжной шкивы; 2 – колодочный тормоз; 3 – электродвигатель; 4 – пила; 5 – винт; 6 – груз; 8 – каретка 9 – подвижная каретка; 10 – направляющие

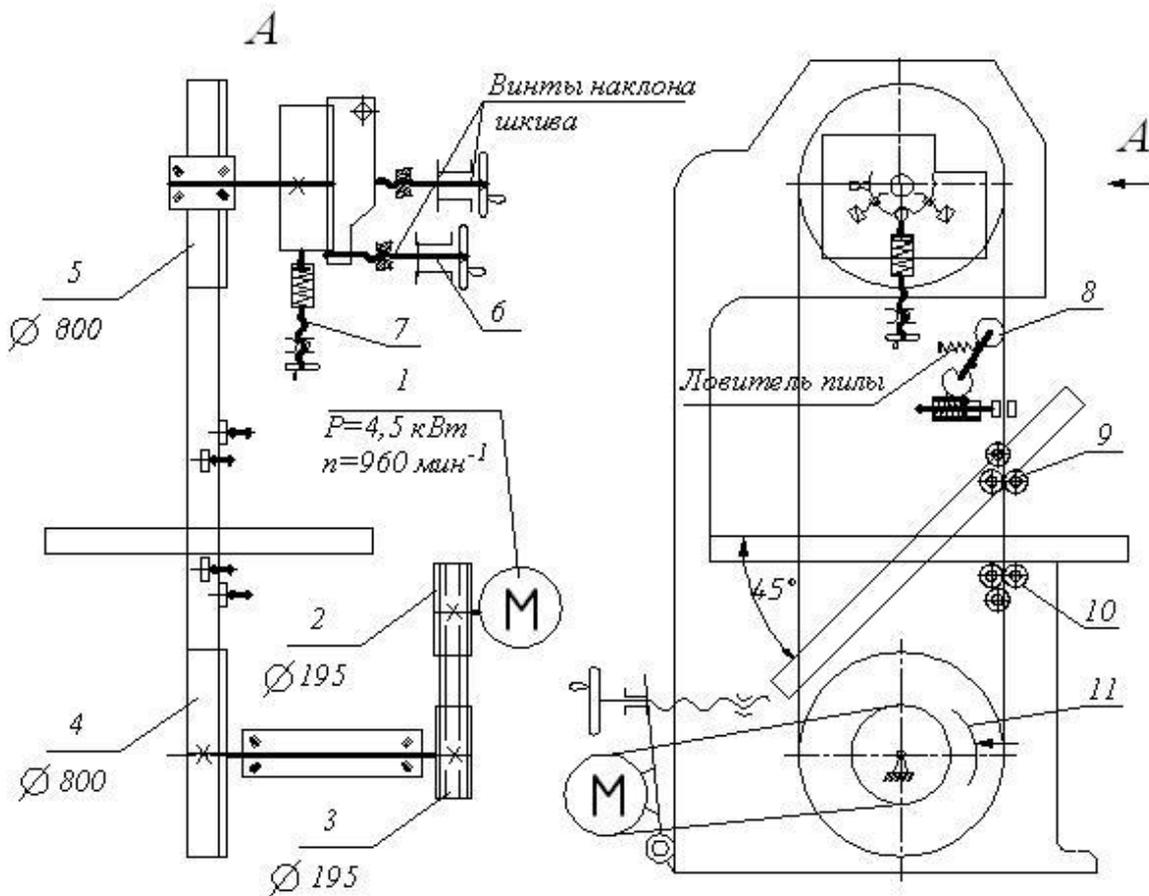


Рис. 7. Кинематическая схема ленточнопильного станка ЛС80-5

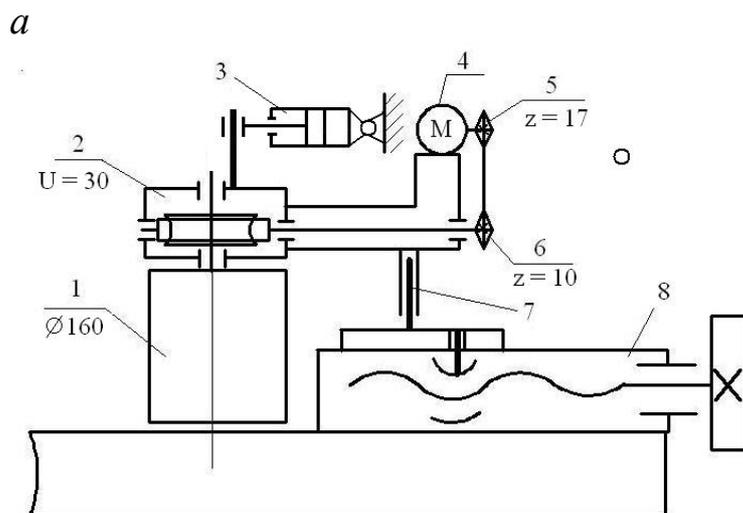
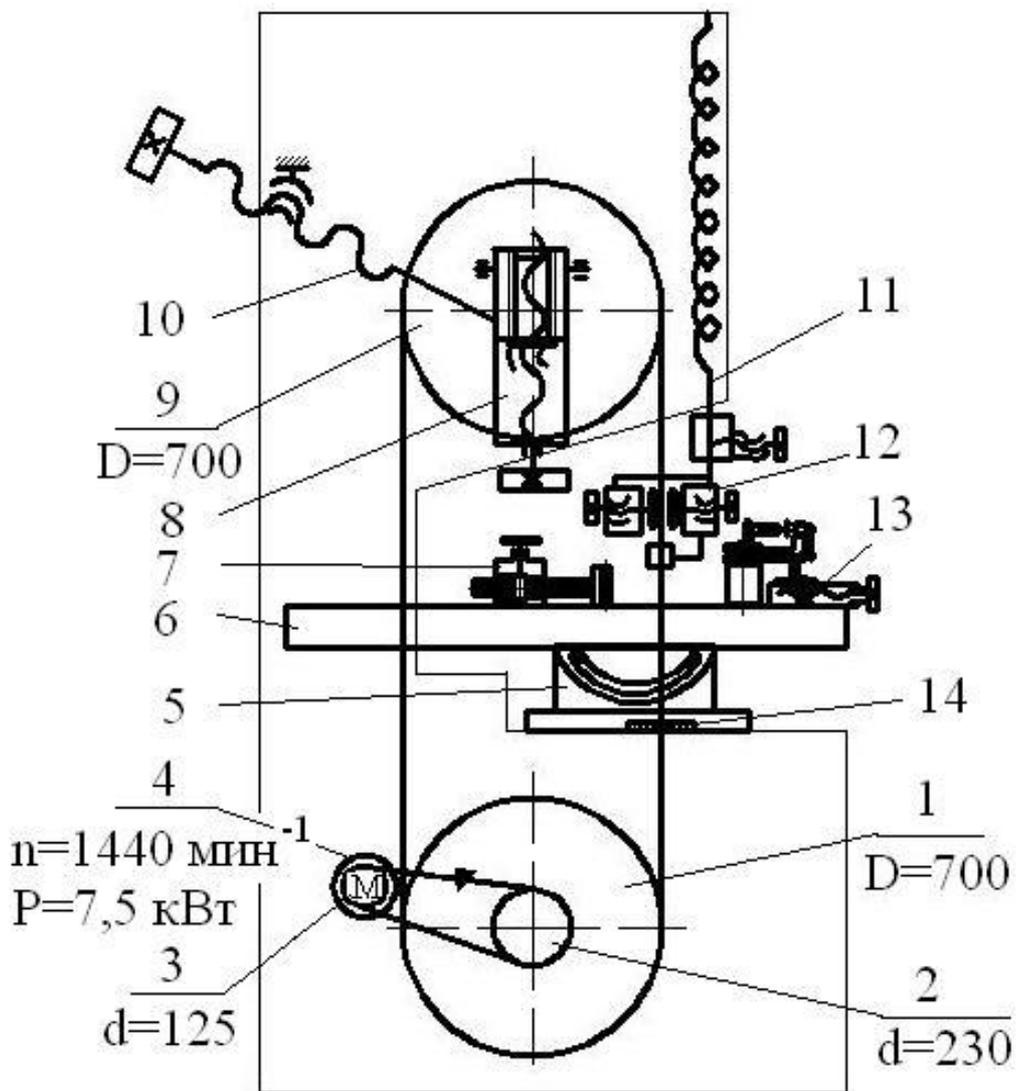


Рис. 8. Кинематическая схема станка ЛД70:  
 а – станка; б – механизма подачи

## 4. КРУГЛОПИЛЬНЫЕ БРЕВНОПИЛЬНЫЕ СТАНКИ

### 4.1. Круглопильные станки с подающим столом

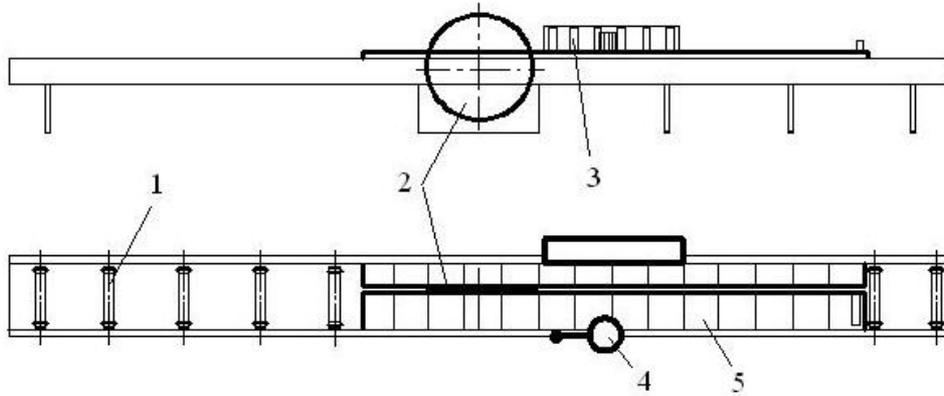


Рис. 9. Схема круглопильного станка с подвижным столом:  
1 – роликовые направляющие; 2 – пила круглая; 3 – направляющая боковая;  
4 – прижимной валец; 5 – стол

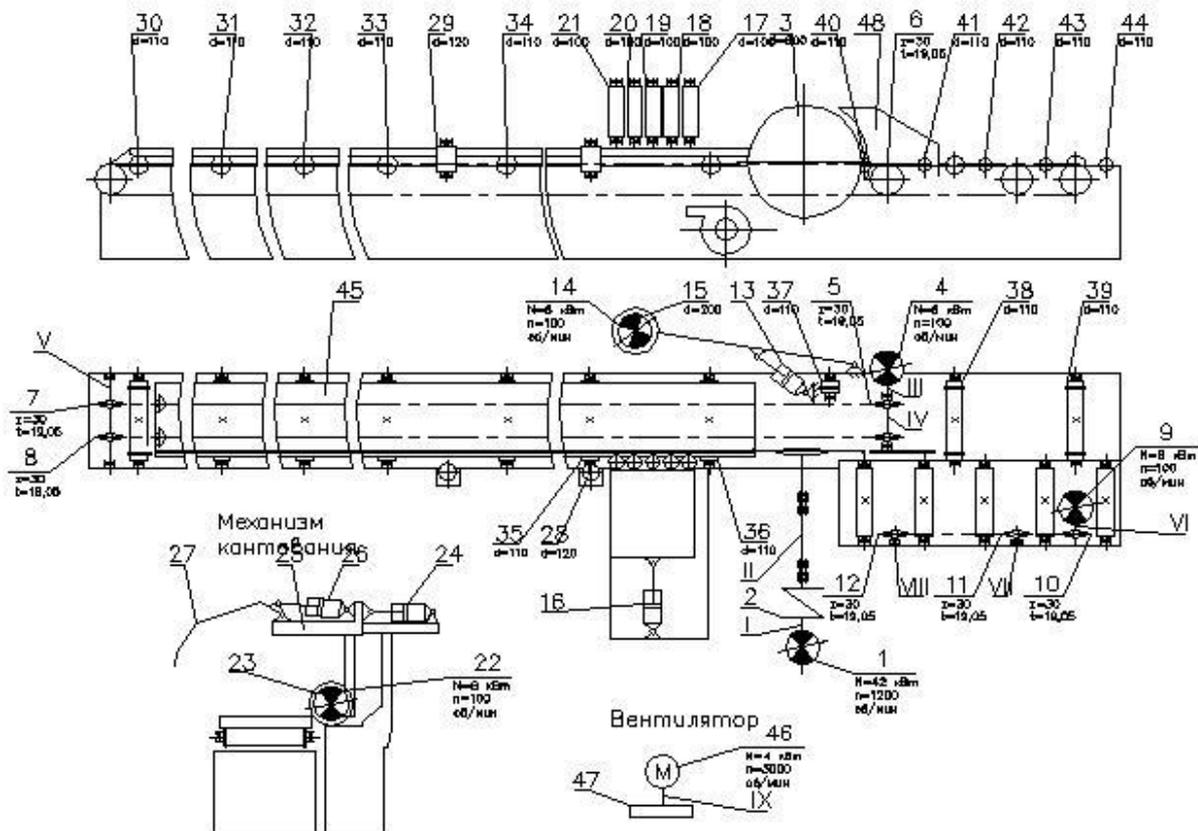


Рис. 10. Кинематическая схема круглопильного станка с подвижным  
СТОЛОМ

Станок однопильный. На станине станка смонтированы роликовые направляющие 1 (рис. 9) соединенные с приводом. На направляющих расположена каретка 5, состоящая из двух частей: левой для бревна и правой для отпиленного пиломатериала. В промежутке между этими частями может проходить круглая пила 2. Пила диаметром 950 - 1200 мм соединена с двигателем мощностью 42 кВт.

Каретка размером 8000 × 700 мм может перемещаться относительно пилы со скоростью подачи 0 – 125 м/мин. В задней части каретки установлен подвижный торцовый упор.

Перед пилой установлена подвижная роликовая направляющая 3 и прижимной валец 4.

При включении привода каретки происходит надвигание бревна на пилу. Отпиленная часть снимается, и каретка возвращается в исходное положение. Станок обеспечивает индивидуальный способ раскроя бревна.

### **4.2. Круглопильные станки с тележкой**

Для производства шпал, брусьев и тарной продукции используются круглопильные станки моделей ЦДТ 6-3 (одновальный) с высотой пропила до 500 мм, ЦДТ 7 (двухвальный) с высотой пропила до 800 мм.

Пильный механизм станка ЦДТ7 имеет две пилы - нижнюю и верхнюю. Наибольший диаметр нижней пилы 1500 мм, верхней 1000 мм. Нижняя пила приводится во вращение от электродвигателя мощностью 55 кВт, верхняя от электродвигателя мощностью 30 кВт. За пилами установлен расклинивающий нож.

На тележке располагаются три стойки для базирования и закрепления бревна. Механизмы перемещения стоек, захвата бревна и отвода его от плоскости пропила (при обратном ходе тележки) имеют гидравлический привод.

Стойки перемещаются гидроцилиндром, связанным с одной из стоек. Движение другим стойкам передается через распределительный вал и реечную передачу. На каждой стойке расположен гидроцилиндр для закрепления бревна. Шток цилиндра связан с верхним

крюком, а сам цилиндр – с нижним. Крюки движутся по направляющим стойки.

Для привода тележки станок снабжен трособлочной системой.

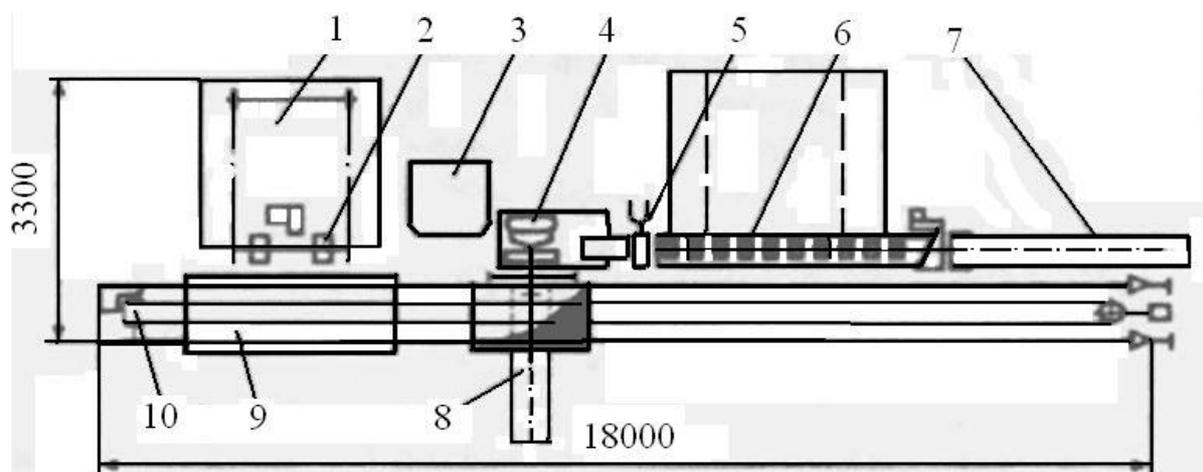


Рис. 11. Круглопильный станок с подачей кряжа на тележке:  
 1 - питатель; 2 - кантователь сегментный; 3 - кабина оператора; 4 - пильный блок;  
 5 - разделитель потоков; 6 - конвейер роликовый винтовой; 7 - ленточный транспортер;  
 8 – транспортер скребковый для удаления опилок; 9 - тележка; 10 - привод тележки

### 4.3. Многопильный станок с гусеничной подачей

В качестве головного круглопильного станка для распиловки бревен на брусья и доски ассоциация «КАМИ» рекомендует станок модели Ц16Б2 «KRAFTER» (круглопильный, 16 пил, бревнопильный, двухвальный) российской разработки (рис. 12). Станок включает гусеничный механизм подачи с V-образными зацепами и верхними прижимными вальцами, который обеспечивает точное базирование распиливаемого бревна относительно пил. Скорость подачи плавно регулируется в диапазоне 0...40 м/мин.

Пильный блок двухвальный с верхним и нижним пильными валами. На каждом валу может быть установлено до 8 пил, формирующих в бревне 8 пропилов. Пильные валы соединены с электродвигателями карданными связями. Мощность каждого электродвигателя по 55 кВт, частота вращения пил 1450 мин<sup>-1</sup>. Диаметр пил – 480... 650 мм.

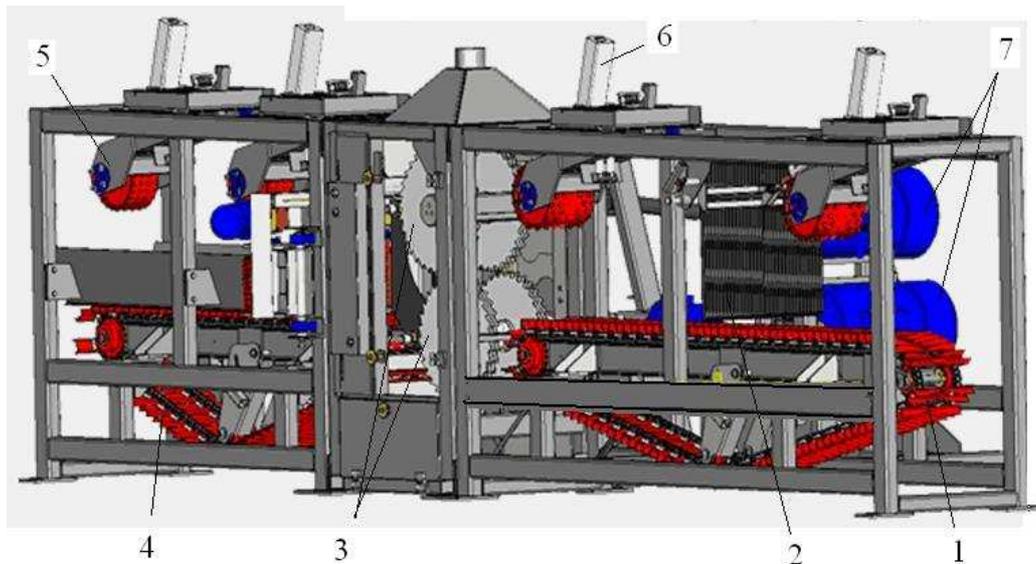


Рис. 12. Головной бревнопильный двухвальный станок модели Ц16Б2 «KRAFTER»:

- 1 – гусеничный механизм подачи с V-образными зацепами; 2 – клиновья завеса;  
 3 – верхние и нижние валы с пилами; 4 – приемный гусеничный механизм;  
 5 – прижимные вальцы; 6 – пневмоцилиндр; 7 – электродвигатели пильных валов

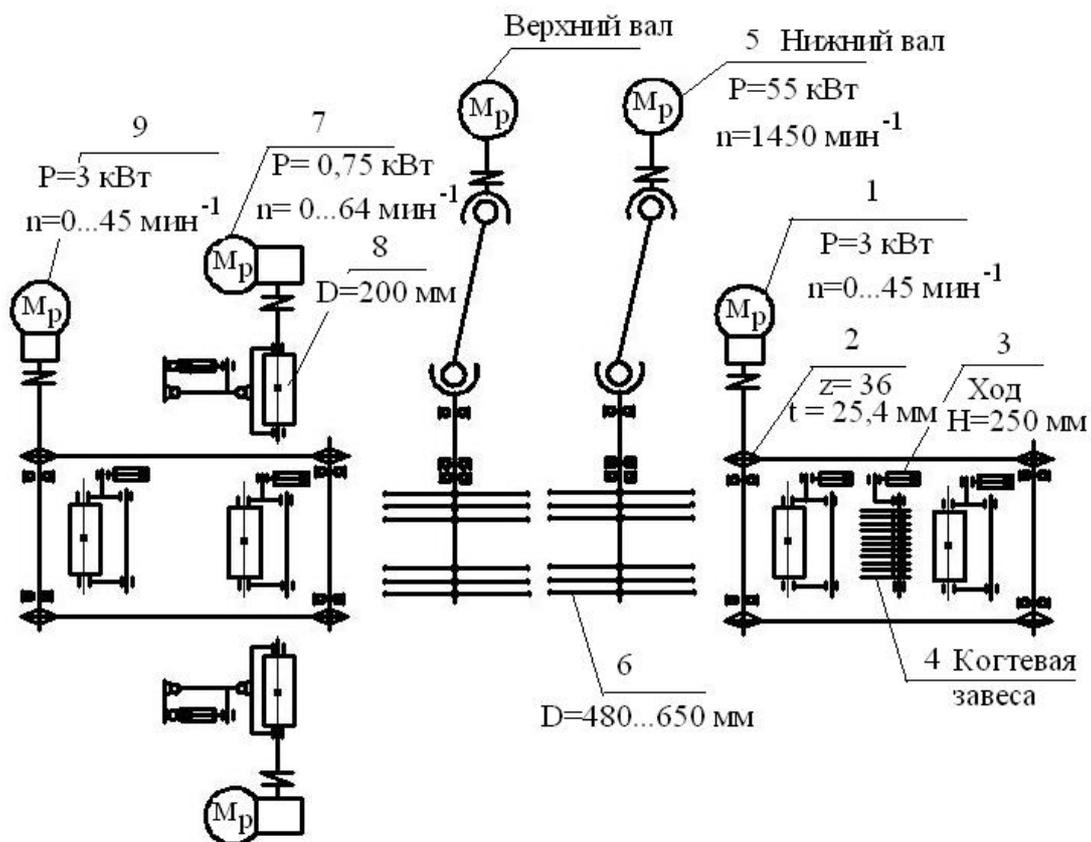


Рис. 13. Кинематическая схема бревнопильного станка модели Ц16Б2 «KRAFTER»

Техническая характеристика станка Ц16Б2 «KRAFTER»

1. Расчетная производительность при среднем диаметре сырья 30 см. и 6-ти пропилах, м <sup>3</sup> /час .....	20
2. Диаметры распиливаемых бревен, см .....	14...46
3. Диаметры пил, мм .....	480...650
4. Скорость подачи (плавная регулировка) м/мин .....	0-40
5. Суммарная мощность электродвигателей кВт .....	119
6. Габаритные размеры, мм:	
длина .....	7500
ширина .....	3600
высота .....	2250
7. Масса станка, кг .....	9100

### 5. ОБРЕЗНЫЕ СТАНКИ

Круглопильные обрезающие станки моделей Ц2Д7-А, Ц2Д-У, Ц2Д-8, Ц2Д-1Ф, Ц3Д-7, Ц4Д-4 предназначены для обрезки необрезных досок с получением одной или нескольких обрезных. На станке Ц2Д-1Ф, обрезаемые боковые части досок превращаются фрезами в технологическую щепу.

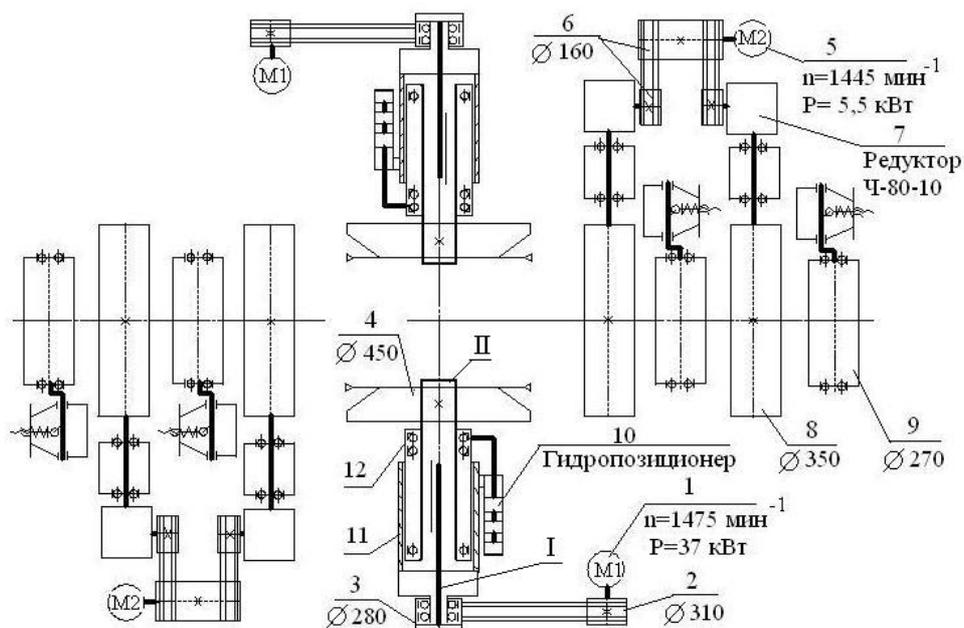


Рис. 14. Кинематическая схема обрезающего станка модели Ц2Д-1Ф

Технические характеристики обрезающих станков

	Ц2Д7-А	Ц2Д-1Ф
Просвет обрезающего станка, мм .....	800	630
Ширина обрабатываемого материала, мм	60...500	60 – 300
Толщина обрабатываемого материала, мм	13...60	13 – 32
Длина обрабатываемого материала, м ...	1,5...7,5	1,85 – 7,5
Количество пил, шт. ....	2 (или 3)	2
из них подвижных .....	1	2
Диаметр фрез, мм .....	-	450, 480
Диаметр пил, мм .....	400-500	500
Толщина пил, мм .....	2,5; 2,8	-
Частота вращения пильного вала, мин <sup>-1</sup> ....	2400	-
Скорость подачи, м/мин .....	80 и 120, 100 и 150, 60 и 90	147
Норма обслуживания, чел. ....	2	1
Количество электродвигателей, шт. ....	5	4
Общая установленная мощность, кВт .....	38	87,2
Габаритные размеры станка, мм .....	2650×2050×1250	2340×2200×1300
Масса станка, кг .....	4250	4500

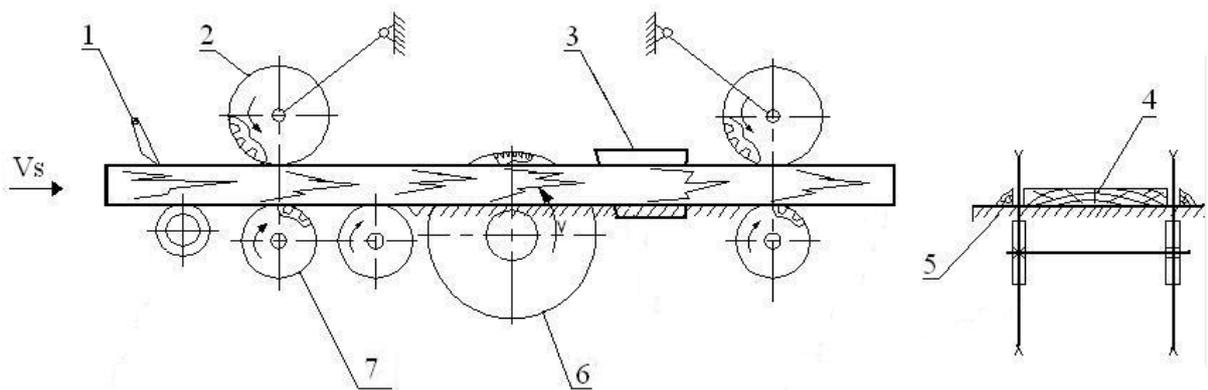


Рис. 15. Функциональная схема обрезающего станка Ц2Д5-А:

1 – когтевая завеса; 2, 7 – подающие вальцы; 3 – расклинивающие ножи;  
4 – доска обрезаемая; 5 – отпиливаемая рейка; 6 – пила круглая

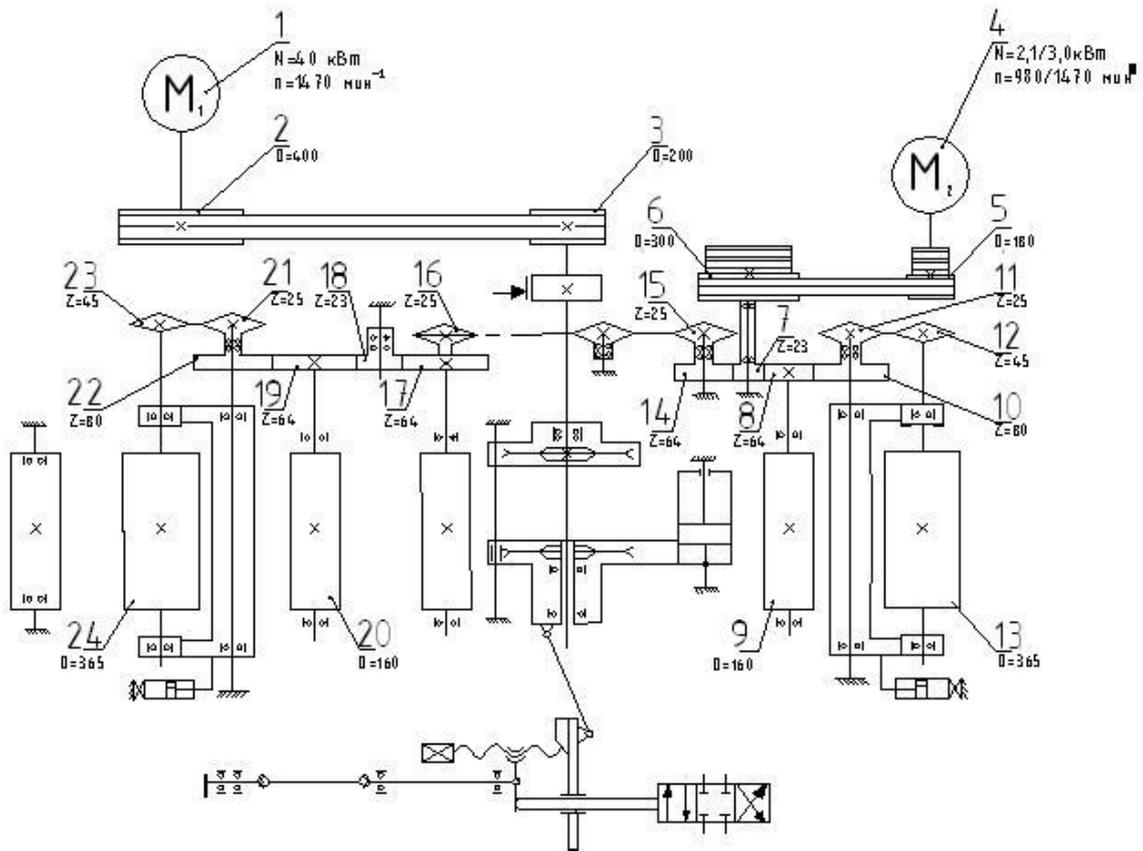


Рис. 16. Кинематическая схема обрезающего станка модели Ц2Д-5А

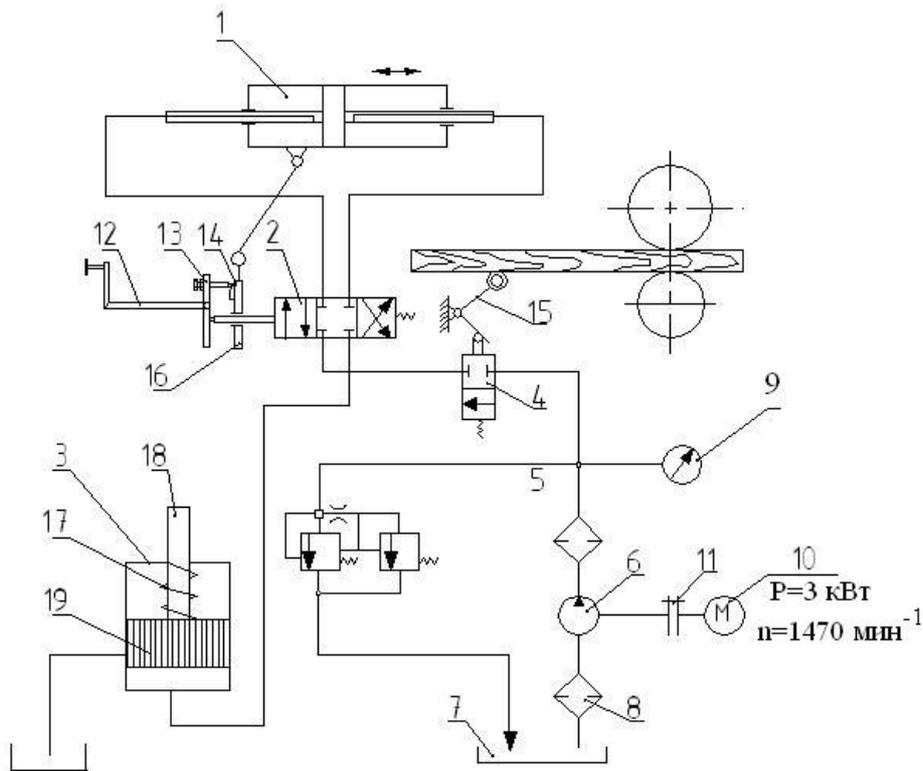


Рис. 17. Гидравлическая схема обрезающего станка модели Ц2Д-5А:

1 – гидроцилиндр; 2 – золотник; 3 – корпус упора; 4 – прерыватель потока; ...  
12 – рукоятка задания размера; ...15 – роликовый датчик

Для перемещения подвижной пилы пильный суппорт соединен с гидроцилиндром 1 преселективной системы управления. Преселективная система управления позволяет задавать новый размер ширины доски в период обработки предыдущей доски. Для этого преселективная система включает датчик (подпружиненный шарнирно закрепленный рычаг 15 с роликом), взаимодействующий с обрабатываемой доской и предотвращающий преждевременное включение гидроцилиндра, а также гидравлический упор, предотвращающий попадание новой доски в период раздвижения пилы.

При задании нового размера ширины доски рукоятку 12 поворачивают на заданный угол. При этом стержень 13 поднимается по наклонной поверхности 14 диска 16 и утапливает шток золотника 2. Каналы золотника смещаются в среднее положение, соединяя сливную и напорную линии. Однако, предыдущая доска еще не вышла из станка и датчик 15 держит шток прерывателя потока в нижнем положении. Как только доска освободит датчик 15, шток прерывателя потока поднимется и откроет напорную линию гидроцилиндра. Масло по ней попадет в левую полость гидроцилиндра. Поскольку шток гидроцилиндра 1 неподвижен, то корпус его начнет перемещаться влево, поворачивая диск 16 и освобождая стержень 13. Одновременно с этим, масло из правой полости гидроцилиндра выдавливается и попадает под поршень корпуса упора 3, поднимая упор 18 на 30 мм, который преграждает путь новой доске. Как только раздвижение пил прекратится упор 18 утопится, и путь для новой доски освободится, начинается ее подача на обрезку.

## **6. ПРИРЕЗНЫЕ СТАНКИ**

Прирезные станки предназначены для прямолинейной продольной распиловки досок и брусков на заданный размер по ширине. К ним относятся станки с вальцовой подачей модели ЦА-2А ЦА-3 и с гусеничной подачей модели ЦДК4-3, ЦДК5.

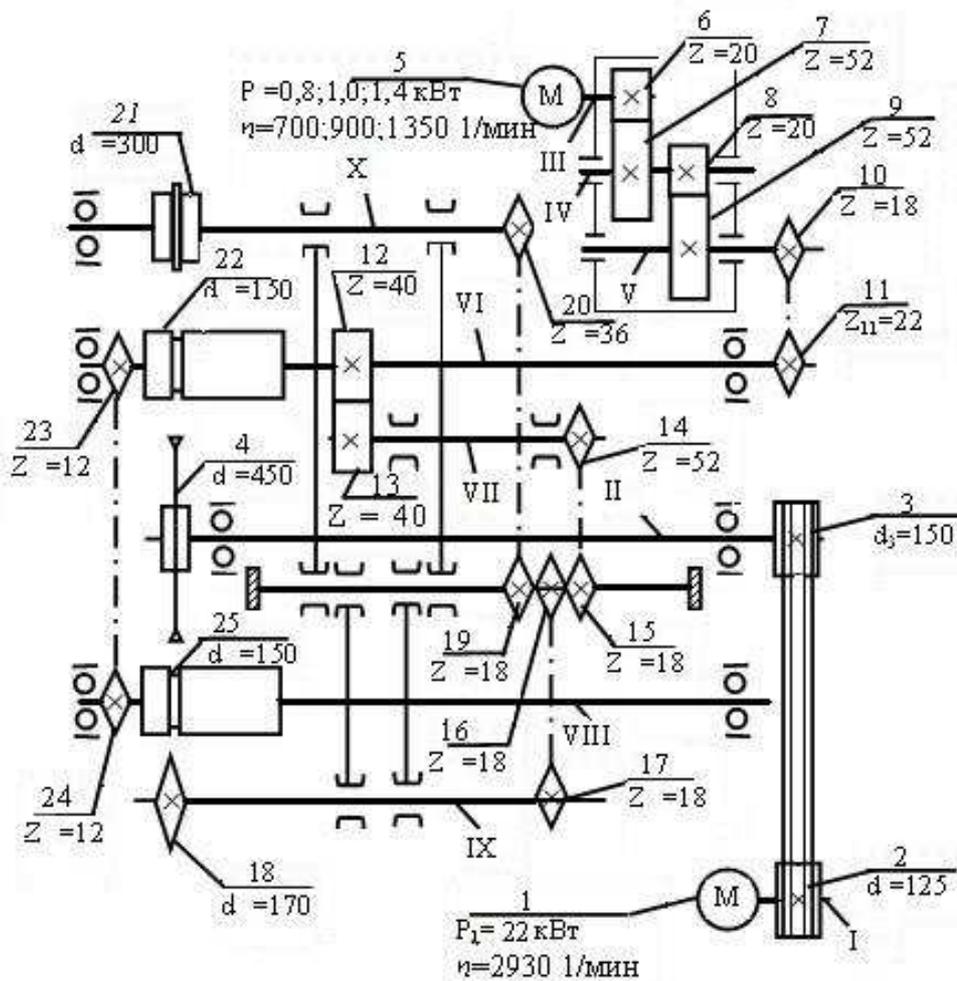


Рис 18. Кинематическая схема круглопильного станка с вальцовой подачей ЦА-2

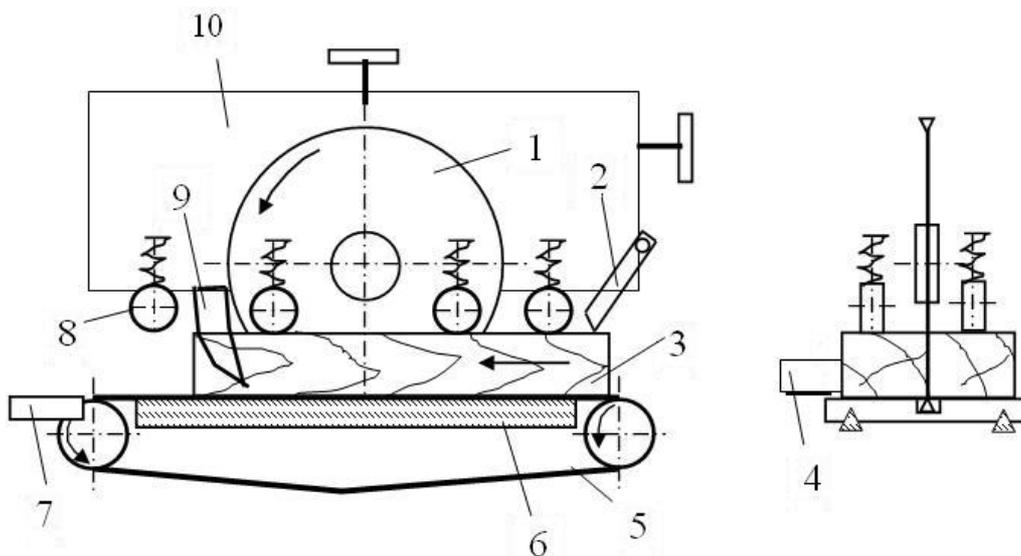


Рис. 19. Функциональная схема прирезного станка ЦДК-4:  
 1 – пила; 2 – когтевая завеса; 3 – заготовка; 4 – направляющая линейка;  
 5 – гусеница; 6 – призматические направляющие гусеницы; 7 – стол станка

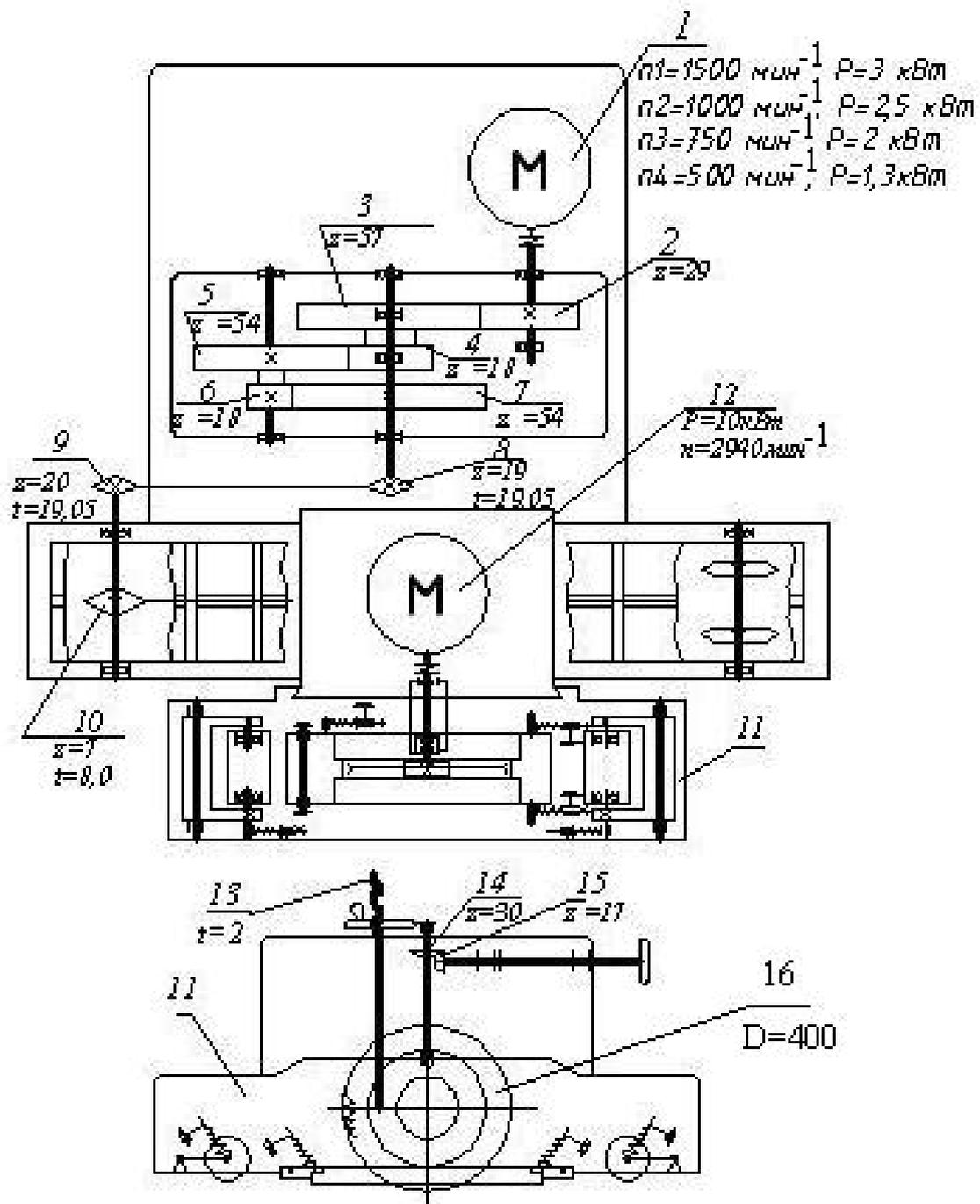


Рис 20. Кинематическая схема круглопильного станка с гусеничной подачей ЦДК-4

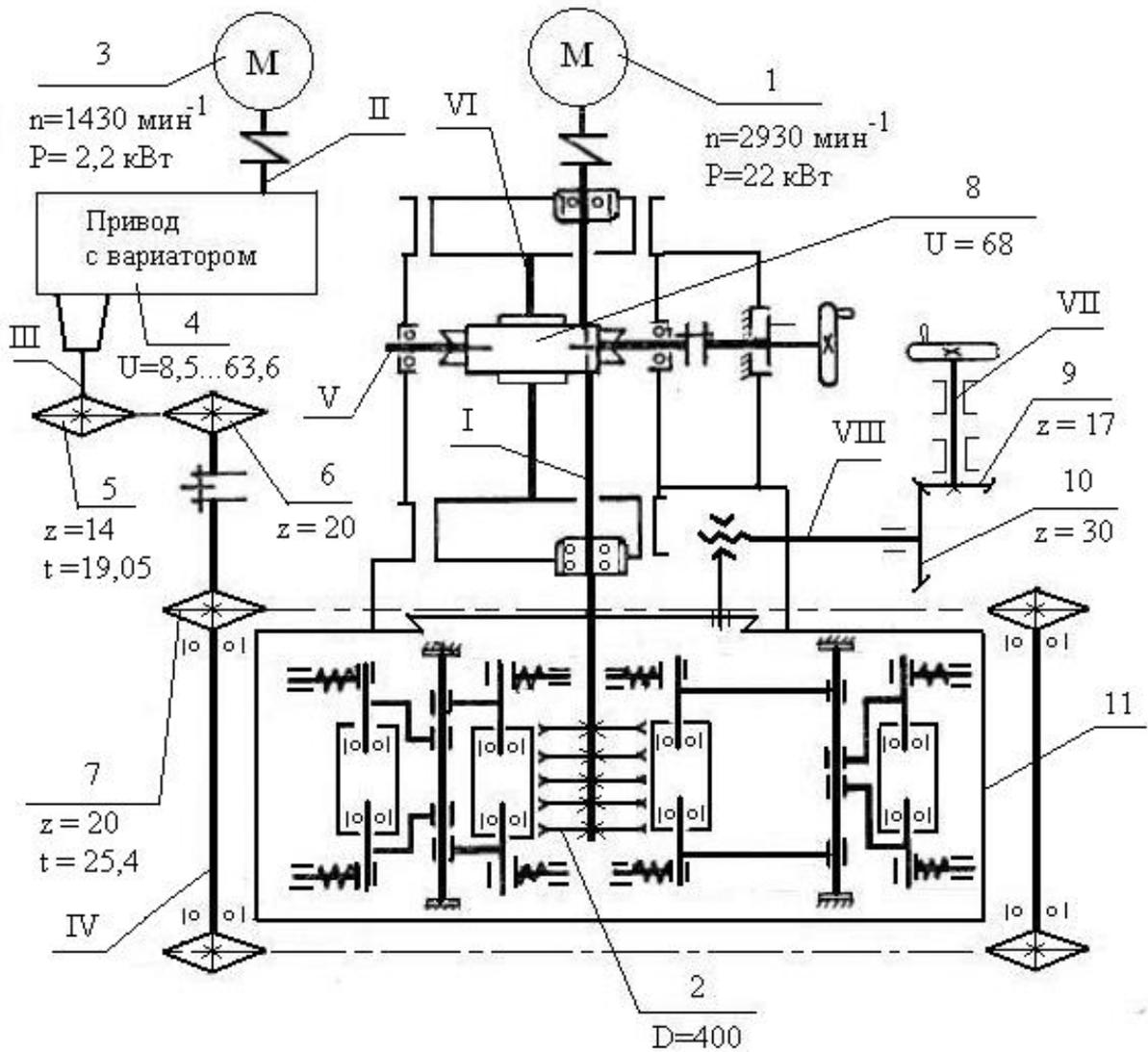


Рис 21. Кинематическая схема круглопильного станка с гусеничной подачей ЦДК-5

## 7. СТАНКИ ДЛЯ ПОПЕРЕЧНОГО ПИЛЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

### 7.1. Станки торцовочные

Технические характеристики круглопильных торцовочных станков

	ЦПА40	ЦКБ40	ЦМЭ-3Б
Размеры обрабатываемого материала, мм:			
ширина .....	400	400	400
толщина .....	20-100	100	10-100
Диаметр пилы, мм .....	450	630	500
Частота вращения пилы, мин <sup>-1</sup> .....	2960	3000	3000
Общая установленная мощность, кВт .....	6,2	9,7	4,1
Число двойных ходов в мин .....	-	45	45
Габариты (длина × ширина × высота), мм	2300× 790× 1525	1130× 1120× 1320	5140× 1800× 1850
Масса, кг .....	550	900	800

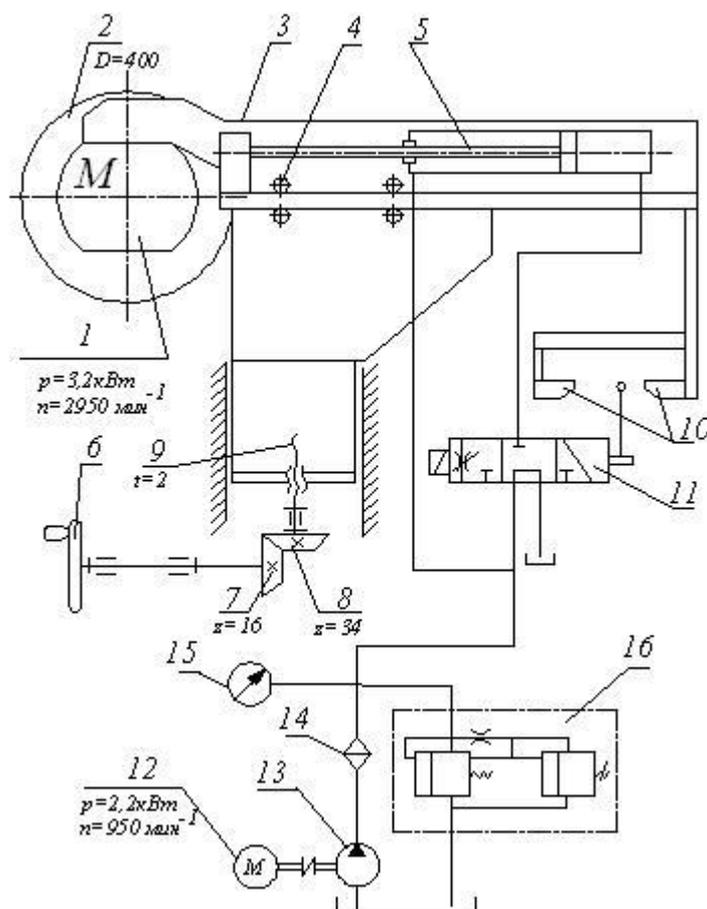


Рис. 22. Гидрокинематическая схема станка ЦПА40

Суппорт 3 торцовочного станка ЦПА40 (рис. 21) с электродвигателем 1 и пилой 2 перемещается на роликовых опорах 4 с помощью гидроцилиндра, шток которого закреплен на станине станка. Штоковая полость гидроцилиндра всегда соединена с напорной линией. При нажатии рабочим педали электромагнит переместит шток распределителя потока 11 вправо и соединит напорную линию с бесштоковой полостью электромагнита. В обеих полостях гидроцилиндра давление масла будет одинаковым, но площадь поршня в бесштоковой полости будет больше, и поршень вместе со штоком будет перемещаться влево. Пила надвигается на доску, происходит ее оторцовывание. В конце хода упор 10 надвигается на флажок распределителя потока и шток распределителя смещается влево. Наклонный канал соединит бесштоковую полость гидроцилиндра со сливом, и произойдет перемещение суппорта с пилой назад. В конце холостого хода упор 10 поставит флажок в нейтральное положение и движение суппорта прекратится.

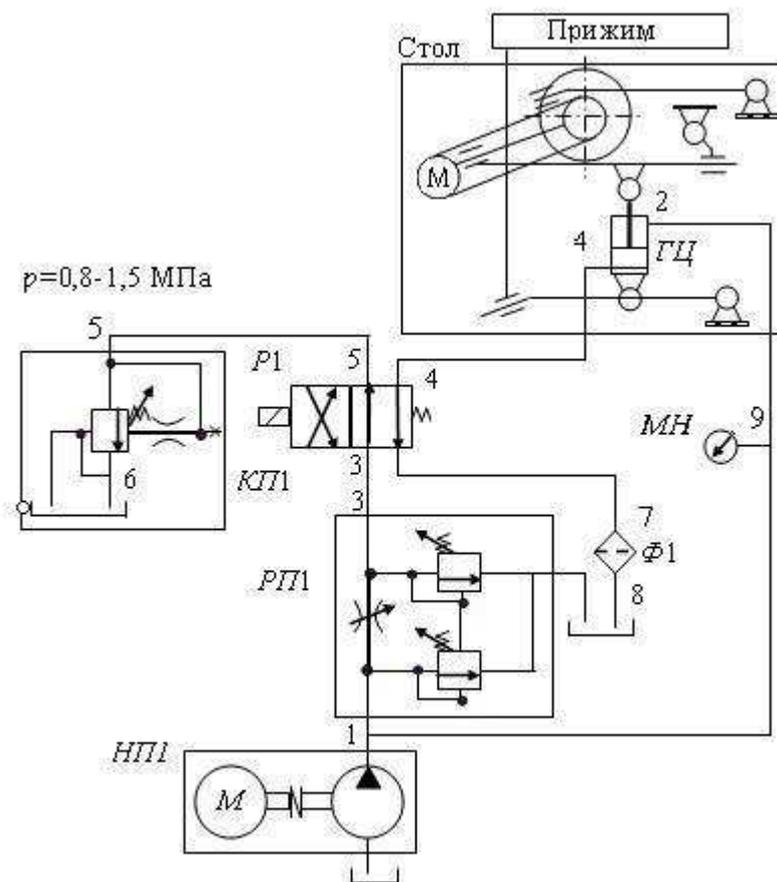


Рис. 23. Гидравлическая схема станка ЦКБ40-01

При подъеме пилы направление потока масла будет следующее:  
 НП – РП1– 3 – Р1 – ГЦ↑/ГЦ – 2– 9 – МН.

При отключении электромагнита распределителя Р1 направление потока масла изменится:

НП1 – 1 – 2 – ГЦ↓/ГЦ – 4 – Р1 – 7 – Ф1 – 8 –

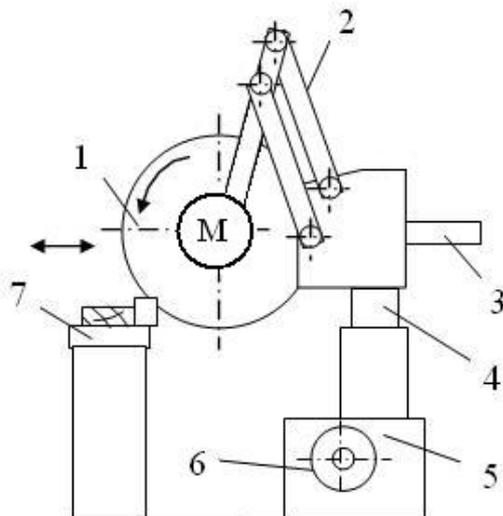


Рис. 24. Функциональная схема рычажно-шарнирного торцовочного станка ЦМЭ –3Б:

1 – пила; 2 – шарнирно-рычажный четырехзвенный прямолинейно направляющий механизм Чебышева; 3 – пневмоцилиндр; 4 – стойка; 5 – станина; 6 – маховичок подъема стойки

## 7.2. Раскряжевочные линии

Технические характеристики раскряжевочной линии ЛЦ-60

1. Диаметр распиливаемых кряжей, см .....	16 ... 60;
2. Длина получаемых чураков (два размера на выбор заказчика), м .....	1,35; 1,65; 2,5 до 3,0
3. Пила:	
– диаметр, мм .....	1500
– толщина, мм .....	5,5
4. Производительность линии при среднем диаметре кряжей 25 см и длине чурака 1,65 м: м <sup>3</sup> /ч	25
5. Потребляемая мощность, кВт:	
– привода станка .....	30
– транспортеров .....	4,5
– гидростанции .....	4
6. Габаритные размеры, мм	
– длина .....	8000
– ширина .....	3850
– высота .....	3245

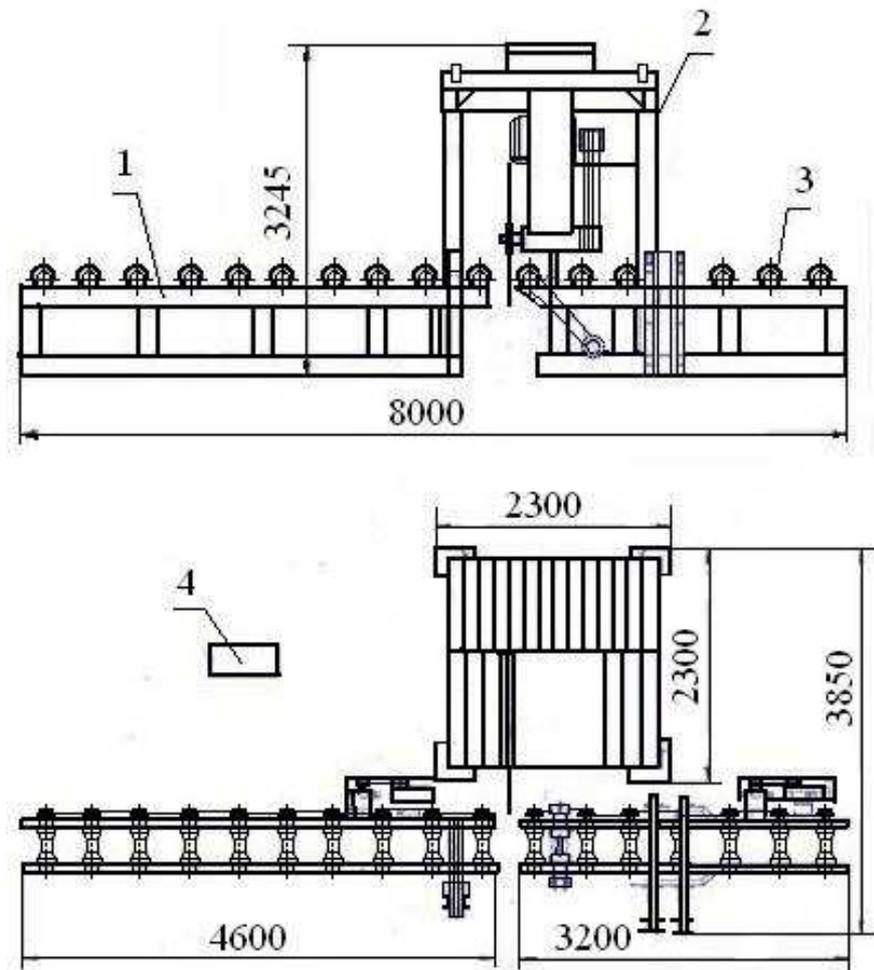


Рис. 25. Линия поперечного раскроя кряжей ЛЦ-60:

1 – транспортер питающий с прижимами; 2 – станок круглопильный маятниковый для поперечного пиления; 3 – транспортер отводящий с прижимами; 4 – гидростанция

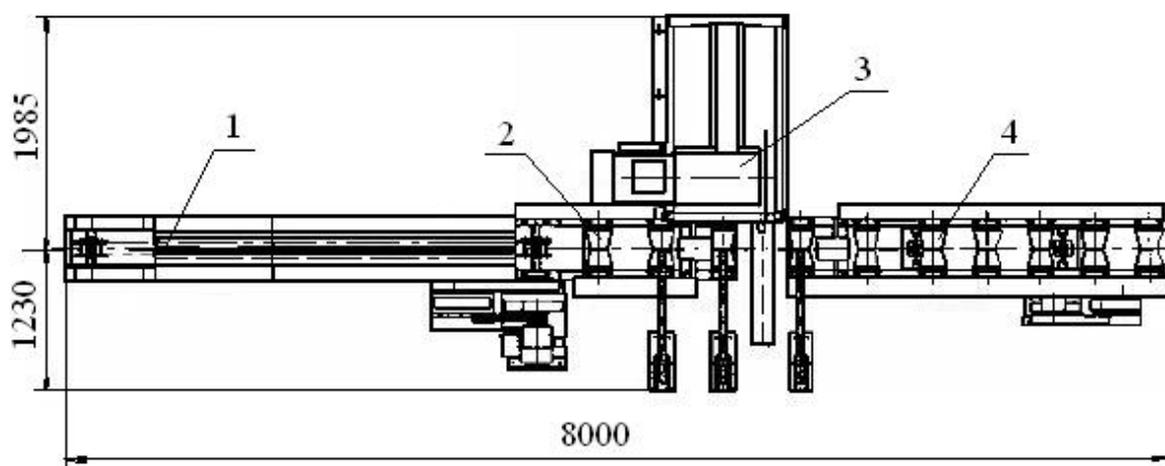


Рис. 26. Линия поперечного раскроя кряжей ПА-15:

1 – загрузочный цепной транспортер; 2 – роликовый транспортер; 3 – круглопильный станок; 4 – приемный роликовый транспортер

Техническая характеристика линии ПА-15

1. Максимальный диаметр распиливаемых кряжей, см	60
2. Длина получаемых, м .....	1,33; 2,57
3. Пила:	
– диаметр, мм .....	1500
– толщина, мм .....	5,5
4. Скорость резания, м/с .....	70
5. Скорость надвигания пилы (скорость подачи), м/мин	3,6
6 Скорость перемещения транспортера, м/мин	51,6
7. Установленная мощность двигателей, кВт:	44,7
8. Габаритные размеры, мм	
– длина .....	8000
– ширина .....	3215
– высота .....	3245
9 Масса линии, кг .....	5750

Технические характеристики станков  
для поперечного раскроя круглых лесоматериалов

	АЦ-1	ЦБ-7	ЛО-15А
Наибольший распиливаемый диаметр, мм	360	360	600
Длина, м:			
сырья .....	1,5 – 20,0	-	до 20
отпиливаемых сортиментов .....	0,5 – 3,0	0,5 и более	1 – 8
Диаметр пилы, мм .....	1000-1200	1000	1500
Скорость главного движения, м/с .....	70	60	72
Число двойных ходов, мин <sup>-1</sup> .....	-	25	20
Установленная мощность, кВт .....	19,0	18,7	20
Масса станка, т .....	4,2	1,95	2,0

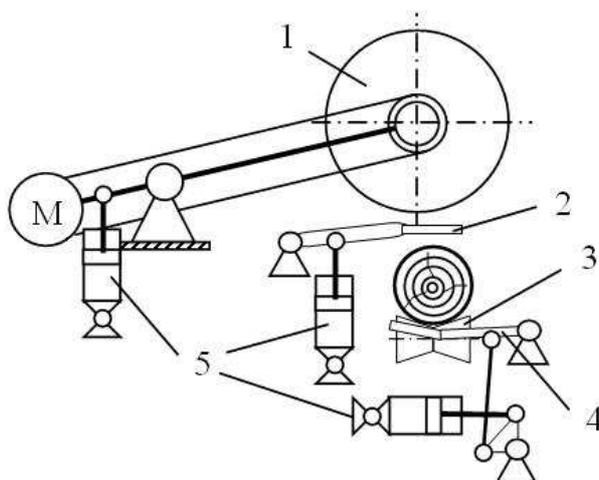


Рис. 27. Схема торцовочного станка АЦ–1

## 8. СТАНКИ ПРОДОЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЕ, ФРЕЗЕРНЫЕ, ШИПОРЕЗНЫЕ

### 8.1. Фуговальные станки

Фугованием называют процесс фрезерования на станке, при котором обрабатывается та поверхность заготовки, которая базируется.

Фуговальные станки предназначены для формирования базовых геометрически плоских поверхностей заготовок.

В настоящее время выпускаются фуговальные станки моделей СФ3-3; СФ4-1А; СФ6-1А; СФА4-1А; СФК4-1 и др.

#### Технические характеристики фуговальных станков

	СФ4-1А	СФ6-1А	СФК4
Размеры обрабатываемого материала, мм:			
ширина наибольшая .....	400	630	400
длина наименьшая .....	400	400	400
Общая длина столов, мм .....	2064	2564	2500
Диаметр корпуса ножевого вала, мм .....	115	115	125
Количество ножей ножевого вала .....	2; 4	2; 4	2; 4
Частота вращения пины, мин <sup>-1</sup> .....	4500	4500	5100
Количество электродвигателей .....	1	1	2
Мощность электродвигателей, кВт .....	3	5,5	3,6
Габариты (длина × ширина × высота), мм	2064×	2564×	2556×
	1020×	1230×	930×
	1200	1200	1200
Масса, кг .....	705	1002	915

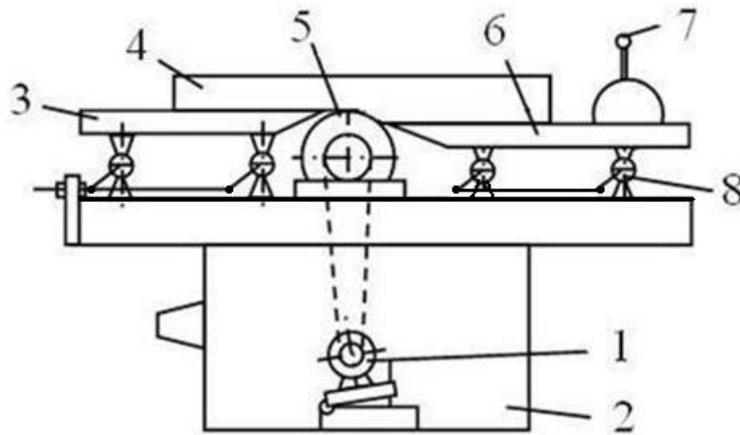


Рис. 28. Функциональная схема фуговального станка:  
 1 – электродвигатель; 2 – станина; 3 – задний стол; 4 – направляющая линейка;  
 5 – ножевой вал; 6 – передний стол; 7 – рукоятка опускания стола;  
 8 – эксцентрики опоры

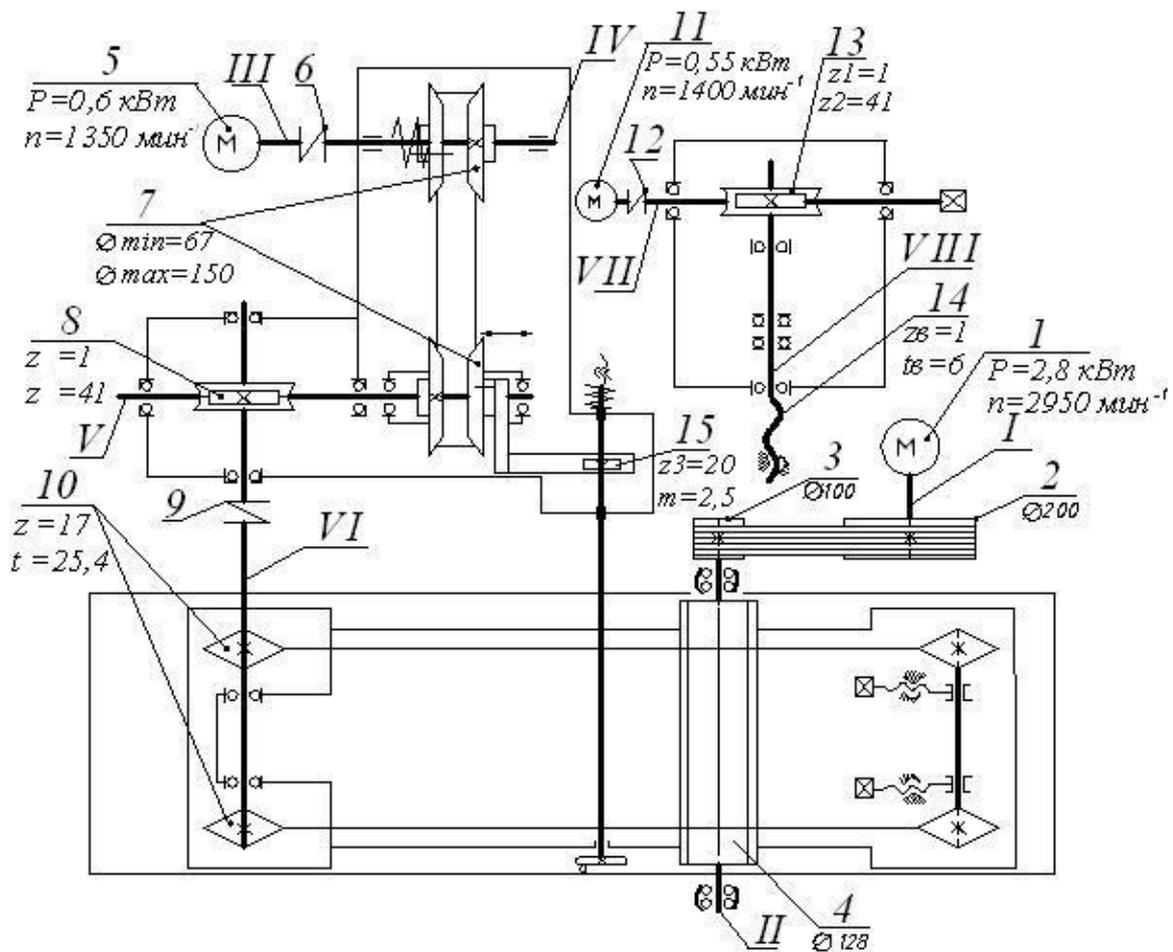


Рис. 29. Кинематическая схема фуговального станка с конвейерной подачей СФК4

## 8.2. Рейсмусовые станки

Рейсмусованием называют процесс фрезерования на станке, при котором обрабатывается поверхность заготовки, противоположная базируемой.

Рейсмусовые станки предназначены для обработки методом цилиндрического фрезерования брусковых и щитовых заготовок в размер по толщине. Выпускаются рейсмусовые станки моделей СР3-7, СР4-2, СР6-10, СР8-2, СР12-3 и др.

### Технические характеристики рейсмусовых станков

	СР4-2	СР6-10	СР8-4	СР12-3
Размеры обрабатываемого материала, мм:				
ширина наибольшая .....	400	630	800	1250
толщина .....	5-200	5-250	10-200	10-125
длина наименьшая .....	300	450	450	450
Диаметр окружности резания, мм .....	128	128	128	163
Частота вращения ножевого вала, мин <sup>-1</sup>	4500	4570	4570	3570
Скорость подачи ступенчатая, м/мин .....	8-24	8-24	8-24	Бесступ.
Установленная мощность, кВт .....	6,87	9,57	20,57	20
Габариты (длина × ширина × высота), мм	925×	1120×	1800×	1255×
	925×	1315×	1480×	2695×
	1180	1340	1440	1268
Масса, кг .....	700	1140	2900	3220

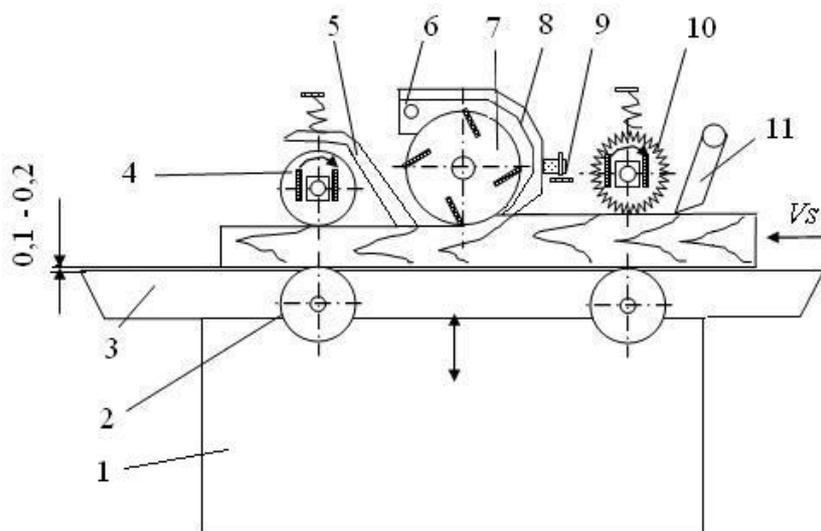
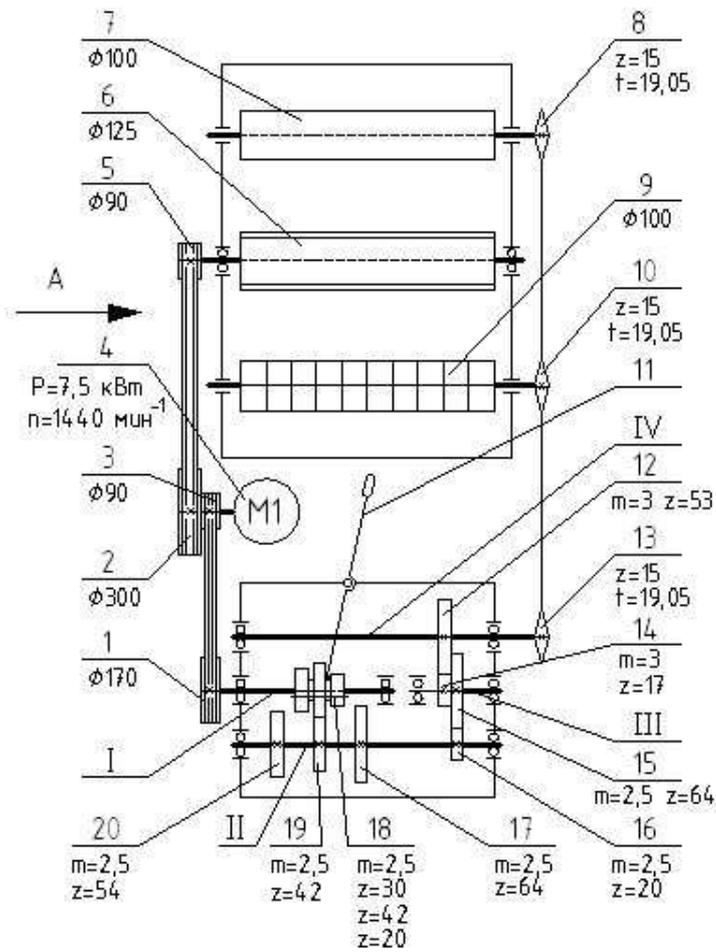
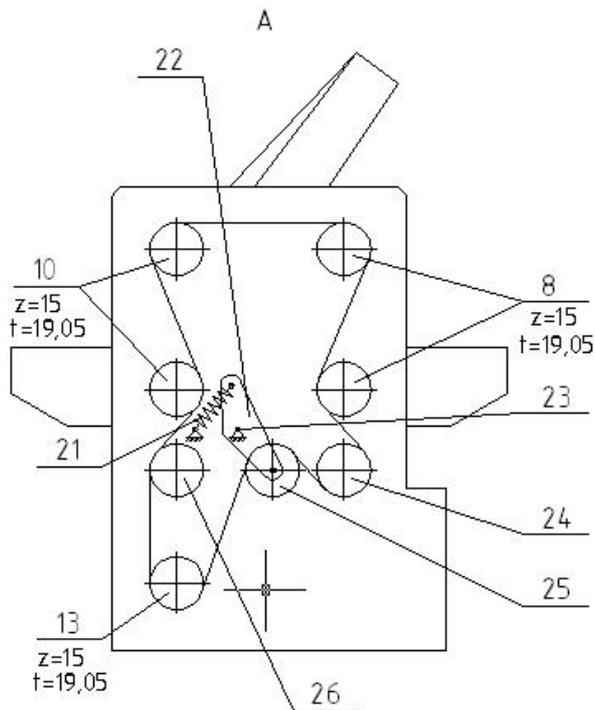


Рис. 30. Функциональная схема рейсмусового станка:

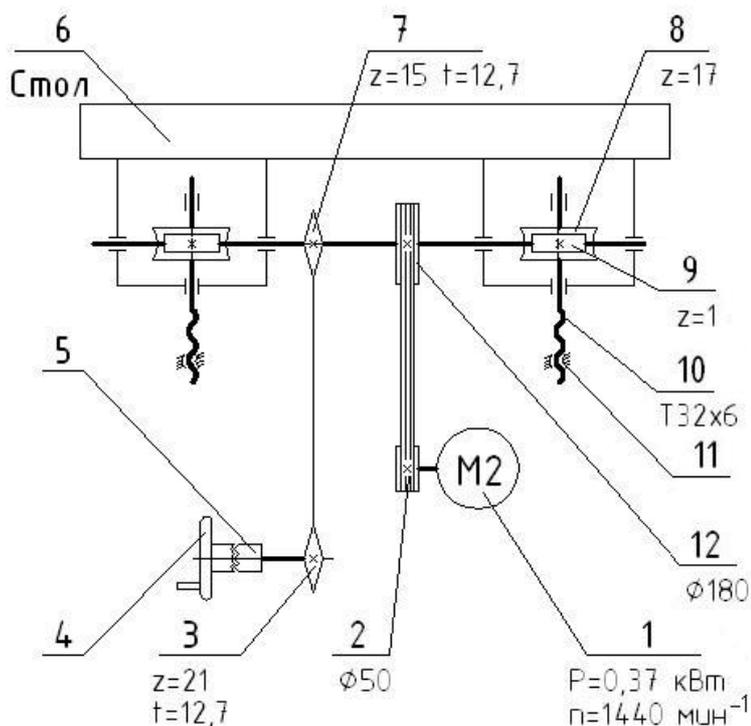
- 1 – станина; 2, 4, 10 – подающие вальцы; 3 – стол; 5 – прижим; 6 – шарнир;  
7 – ножевой вал; 8 – стружколоматель; 9 – упор; 11 – когтевая завеса



a



б



в

Рис. 31. Кинематическая схема рейсмусового станка SUPERMAC 163:

а – вид в плане; б – вид А; в – перемещения стола

### 8.3. Четырехсторонние продольно-фрезерные станки

Четырехсторонние продольно-фрезерные станки предназначены для четырехсторонней обработки пиломатериалов, строительных, брусковых (плоских или профильных) деталей.

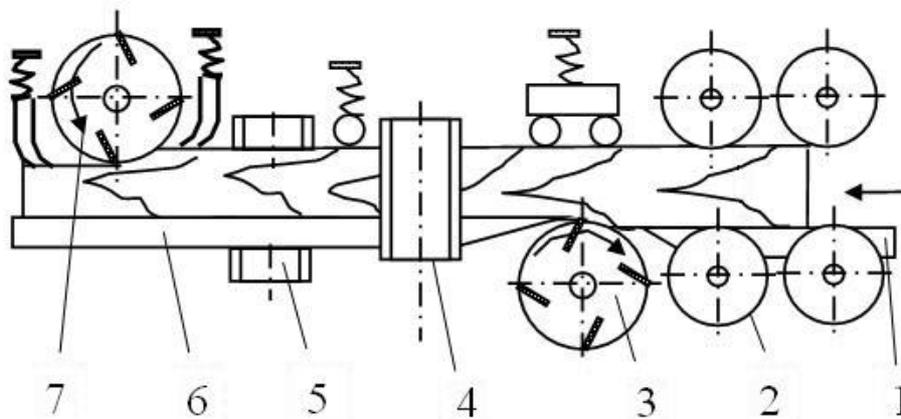


Рис. 32. Функциональная схема четырехстороннего продольно-фрезерного станка:

1 – стол передний; 2 – подающие вальцы; 3, 4, 5, 7 – фрезы; 6 – стол задний

Технические характеристики четырехсторонних  
продольно-фрезерных станков

	C16-4A	C16-42	C25-5A	C26-2H
Размеры обрабатываемого материала, мм:				
ширина наибольшая .....	32-160	32-160	50-250	50-250
толщина .....	10-80	10-80	12-125	12-125
длина наименьшая .....	-	400	630	630
Количество шпинделей .....	4	4	5	5
Диаметр окружности резания, мм .....	180	140-180	140-180	140-180
Частота вращения ножевого вала, мин <sup>-1</sup>	6000	4500	4500	4500
Скорость подачи бесступенчатая, м/мин	7-42	6-12	10-40	10-40
Установленная мощность, кВт .....	22	19	49,5	28
Габариты (длина × ширина × высота), мм	2760×	2000×	3750×	2625×
	1250×	1500×	1560×	1350×
	1400	1800	1870	1512
Масса, кг .....	4000	2000	4000	3265

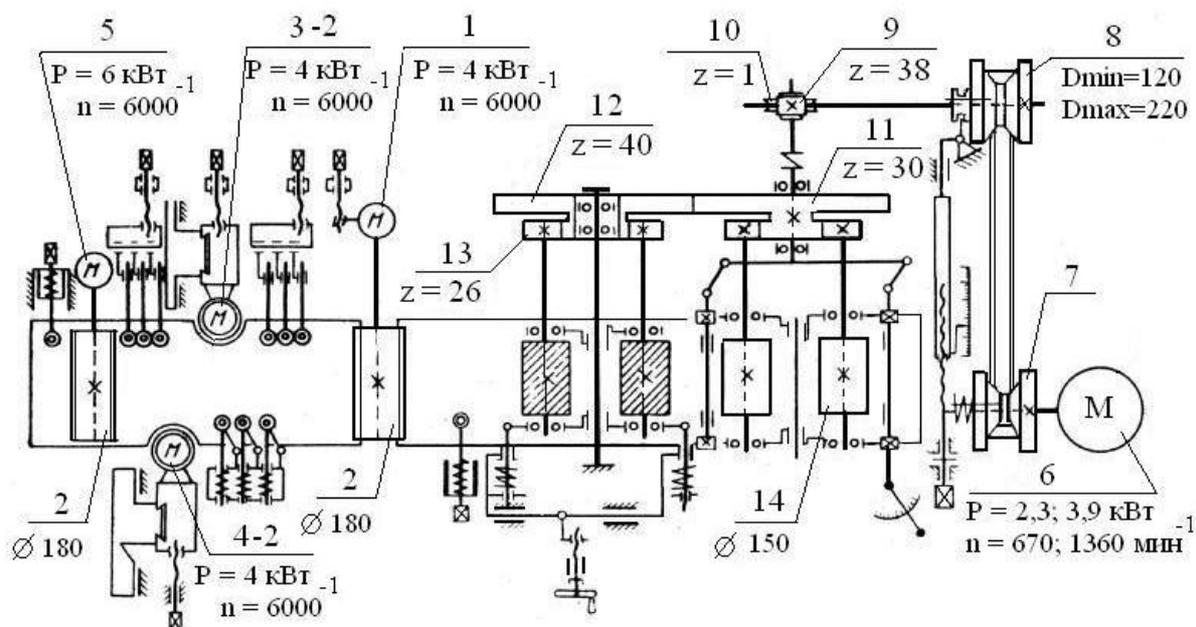
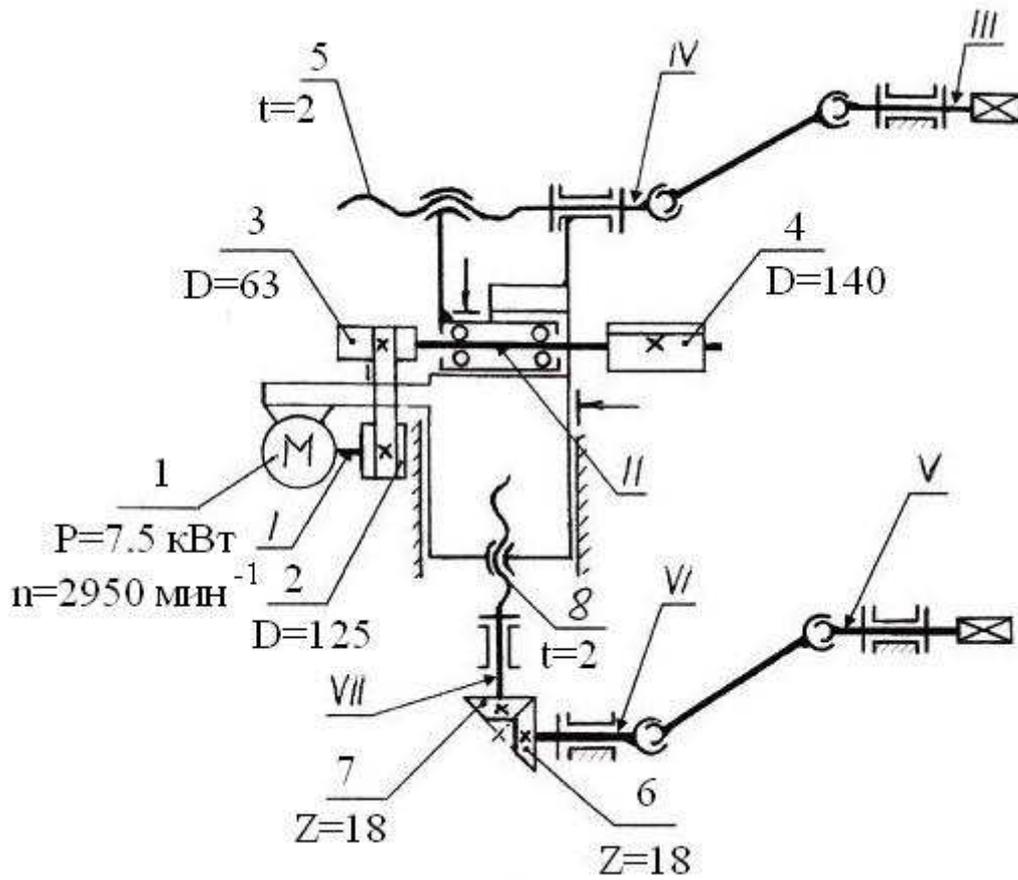
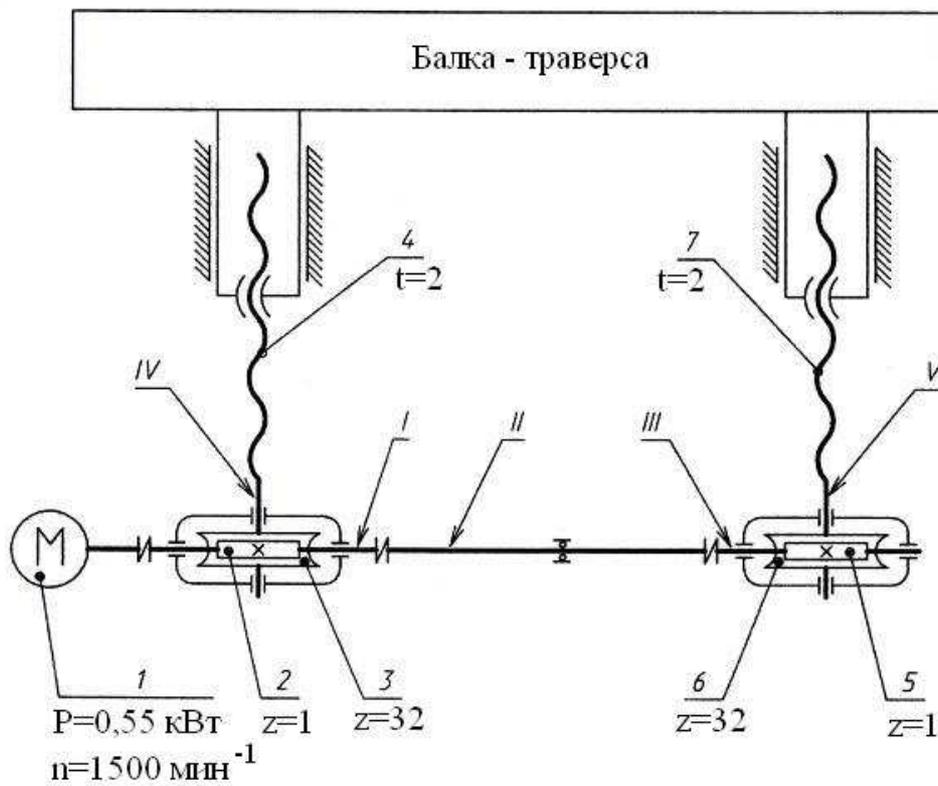


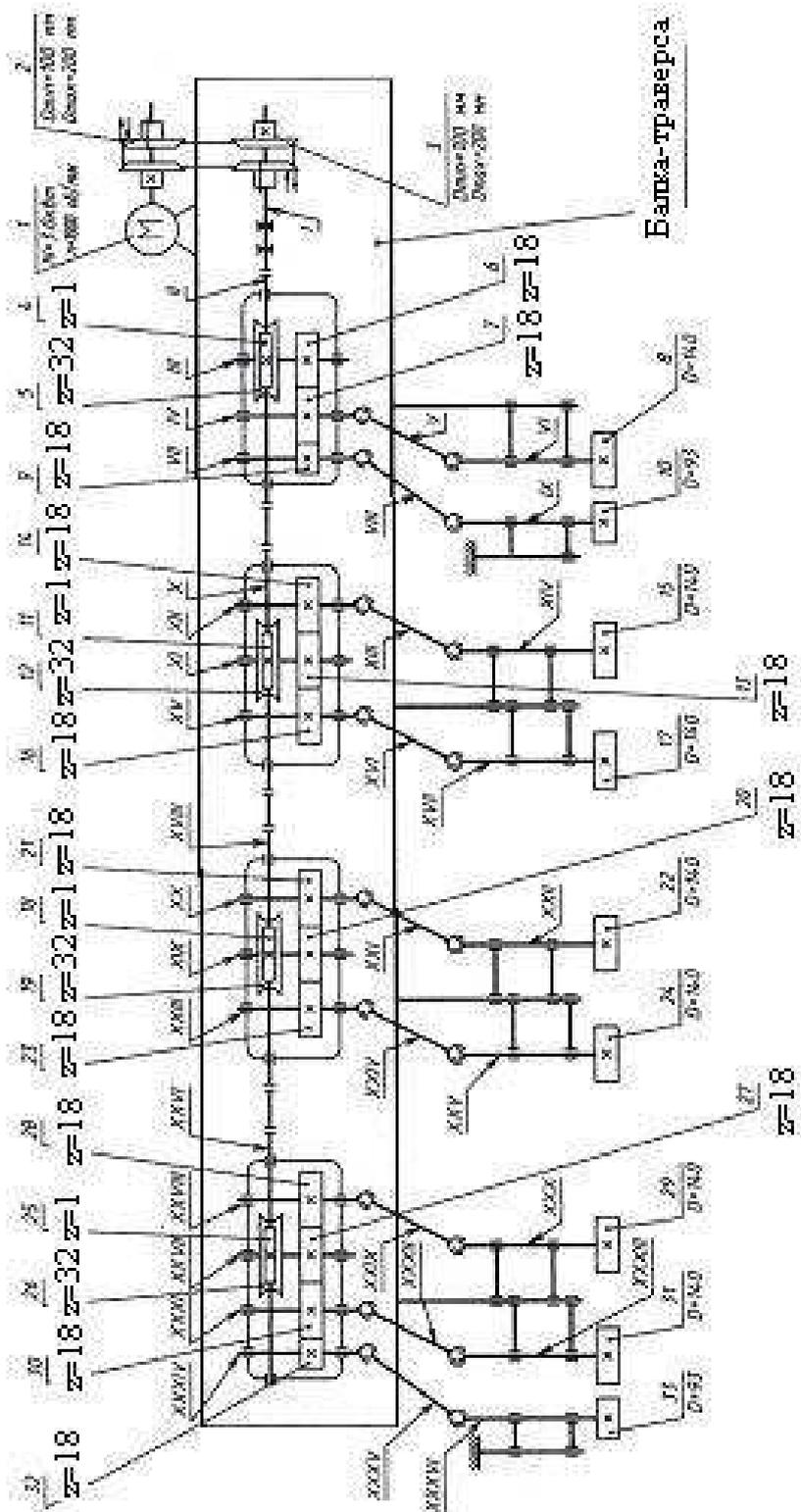
Рис. 33. Кинематическая схема четырехстороннего  
продольно-фрезерного станка C16-4A



*a*



*б*



6

Рис. 34. Кинематическая схема четырехстороннего продольно-фрезерного станка Beaver 523:

- а* – схема суппорта (на станке установлено 5 суппортов с ножевыми головками);
- б* – схема перемещения балки траверсы; *в* – схема механизма подачи

Техническая характеристика четырехстороннего  
продольно-фрезерного станка Beaver 523

Длина переднего стола, мм . . . . .	2000
Скорость подачи (бесступенчатая), м/мин . . . . .	6...24
Количество шпинделей, шт. . . . .	5
Посадочные диаметры шпинделей, мм . . . . .	40
Частота вращения шпинделей, мин <sup>-1</sup> . . . . .	6000
Диаметр фрез наружный, мм:	
- нижнего шпинделя . . . . .	108...145
- правого и левого шпинделей . . . . .	125...180
- верхнего шпинделя . . . . .	108...180
- пятого нижнего шпинделя . . . . .	108...180
Длина ножей фрез максимальная, мм:	
- первого нижнего шпинделя . . . . .	240
- правого и левого шпинделей . . . . .	130
- верхнего шпинделя . . . . .	240
- пятого нижнего . . . . .	240
Диаметр верхних подающих роликов, мм . . . . .	140
Диаметр нижних роликов, мм . . . . .	103
Габаритные размеры, мм:	
- длина . . . . .	3750
- ширина . . . . .	1700
- высота . . . . .	1600
Масса, кг . . . . .	3700

#### 8.4. Фрезерные станки

Фрезерные станки предназначены для фрезерования прямолинейных и криволинейных поверхностей по внешнему и внутреннему, замкнутому и разомкнутому контурам. Кроме того, фрезерные станки используются для профилирования калевки, нарезания шипов и проушин, обработки кромок.

Техническая характеристика станка Ф4

Наибольшая толщина обрабатываемой детали, мм	130
Частота вращения шпинделя, мин <sup>-1</sup>	6000; 8000
Диаметры, мм:	
– фрезы .....	80...140
– шпиндельной насадки .....	32
Конус Морзе насадки .....	4
Перемещение шпинделя по высоте, мм .....	100
Размеры стола, мм .....	800×1000
Высота стола, мм .....	900
Мощность электродвигателя, кВт .....	4,5
Габаритные размеры станка, мм .....	1125×1000×1405
Масса, кг .....	715

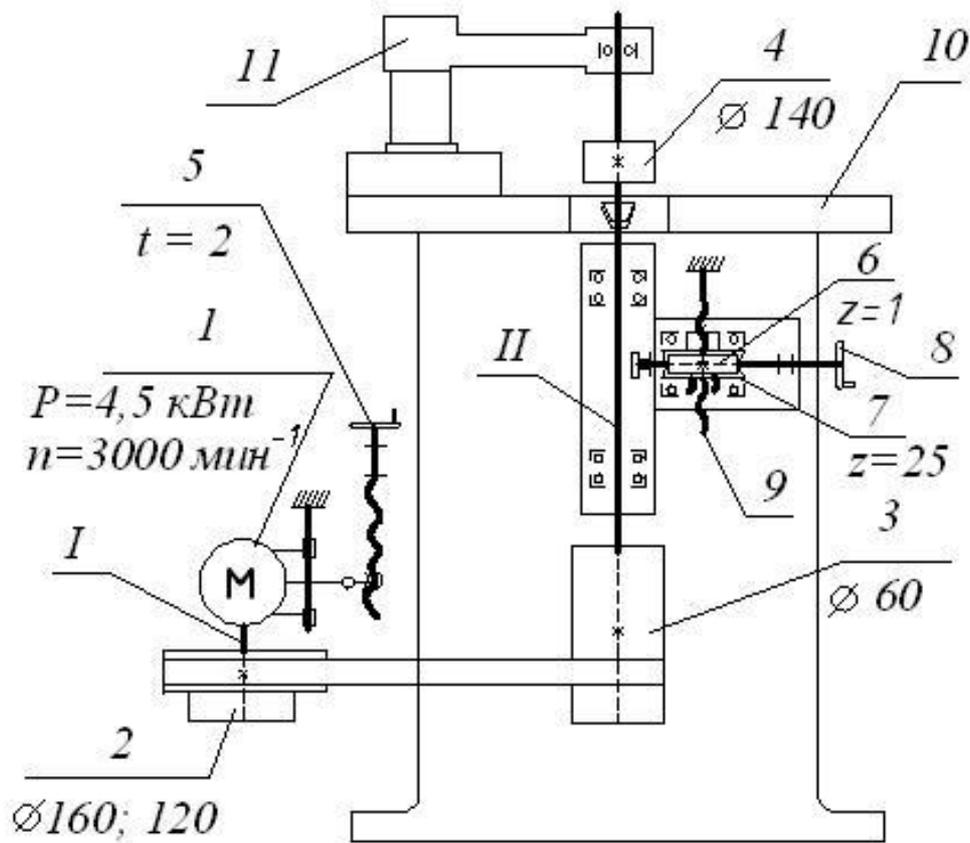


Рис. 35. Кинематическая схема фрезерного станка Ф-4

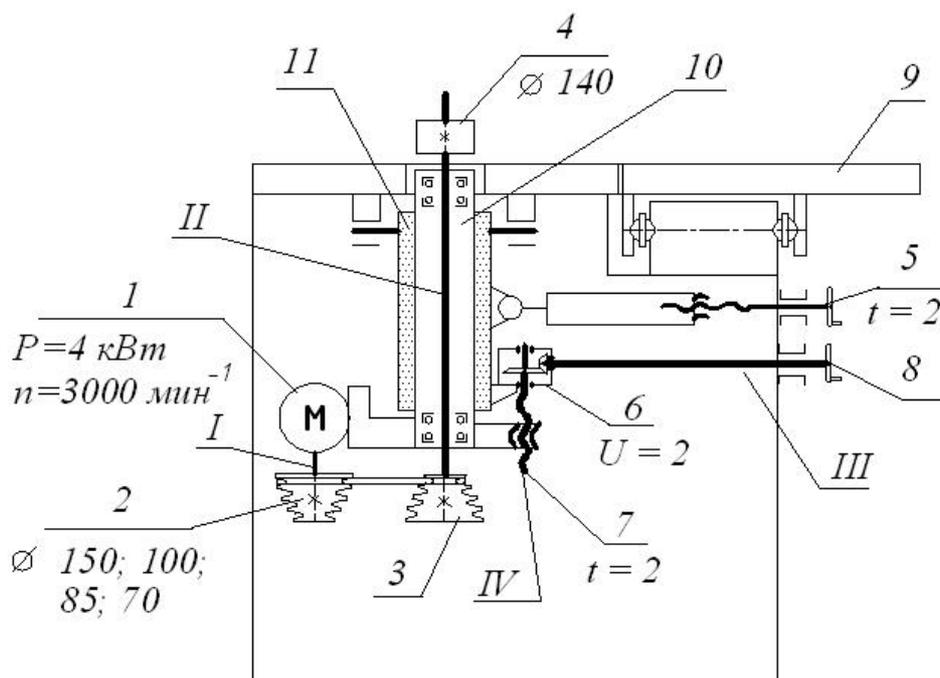


Рис. 36. Фрезерный станок модели T1000 L с шипорезной кареткой

#### Техническая характеристика станка T1000 L

Размеры стола, мм	1000 × 550
Диаметры, мм:	
– фрезы .....	80...140
– шпинделя .....	32
– отверстия в столе .....	190
Частота вращения шпинделя, мин <sup>-1</sup> .....	1400; 3500; 6000; 8000
Перемещение шпинделя по высоте, мм .....	175
Угол поворота шпинделя, град. ....	0...45
Мощность электродвигателя, кВт .....	4
Габаритные размеры станка, мм .....	
Масса, кг .....	400

### 8.5. Шипорезные станки

Шипорезные станки применяются для получения на концах деталей шипов и проушин, с помощью которых детали собираются на клею в рамки, ящики или стыкуются продольно. Различают три типа шипорезных станков: для получения рамных шипов в производстве строительных деталей, ящичных шипов и стыковочных зубчатых шипов.

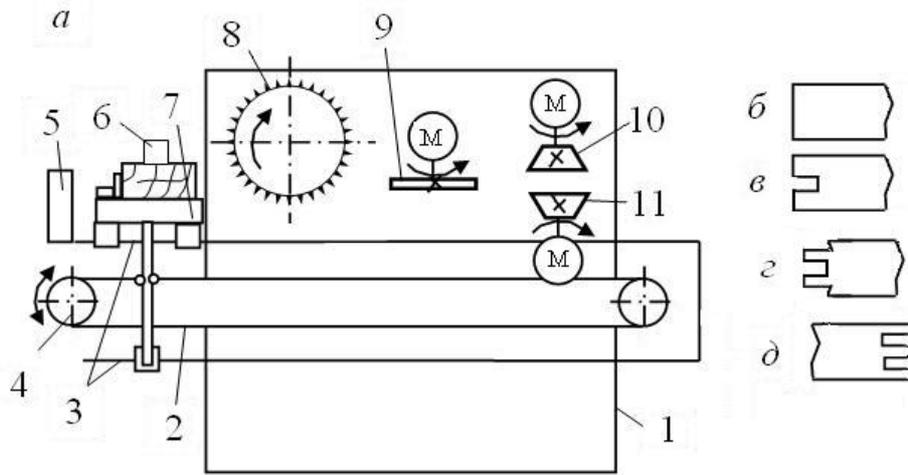


Рис. 37. Односторонний рамный шипорезный станок ШО15Г-5:  
*a* – функциональная схема; *б* – заготовка после обработки пилой; *в* – заготовка после обработки проушечным диском; *г* – готовые концы детали; *д* – проушины детали;  
 1 – станина; 2 – цепь; 3 – направляющие для каретки; 4 – привод каретки; 5 – пульт управления; 6 – прижим; 7 – каретка; 8 – пила; 9 – проушечный диск; 10, 11 – фрезы

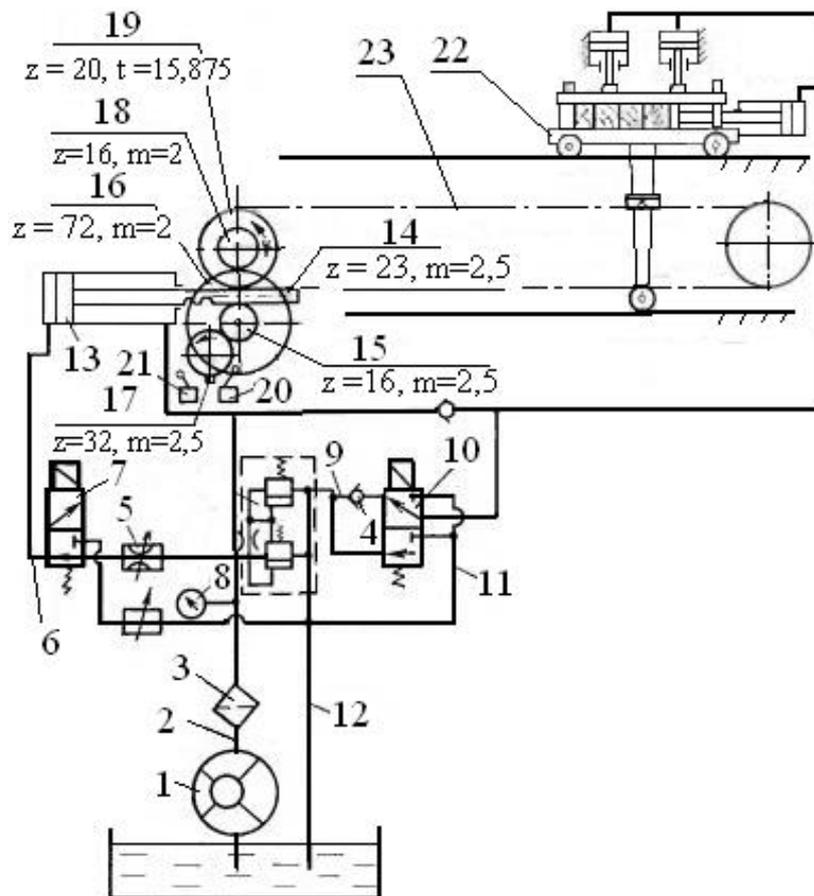


Рис. 38. Гидрокинематическая схема механизма подачи шипорезного станка ШО15Г-5

Технические характеристики шипорезных станков

	ШО16-4	ШД10-8	ШД16-8	ШПК40
Наибольшее сечение обрабатываемой заготовки (ширина × толщина), мм: ...	400×160	200×80	200×160	250×100
Размеры прямого шипа, мм:				
длина наибольшая .....	160	100	160	50
толщина наименьшая .....	40	6	10	-
Длина клинового шипа, мм .....	-	-	-	10
Частота вращения головок, мин <sup>-1</sup> .....	3000	3000	3000	3000
Скорость подачи бесступенчатая, м/мин .....	2,5-15	1,5-16	1,5-16	1-6
Количество электродвигателей .....	5	10	10	-
Мощность электродвигателей, кВт:				
пильной головки .....	3,0	-	-	-
фрезерных головок .....	2,2	-	-	11
проушечной головки .....	4,0	-	-	-
гидропривода .....	1,1	-	-	1,1
Общая установленная мощность, кВт	10,3	21,2	24,8	12,1
Габариты (длина × ширина × высота), мм .....	2000×1450×1450	3500×3080×1480	4270×3080×1435	880×1020×800
Масса, кг .....	1100	3550	4350	800

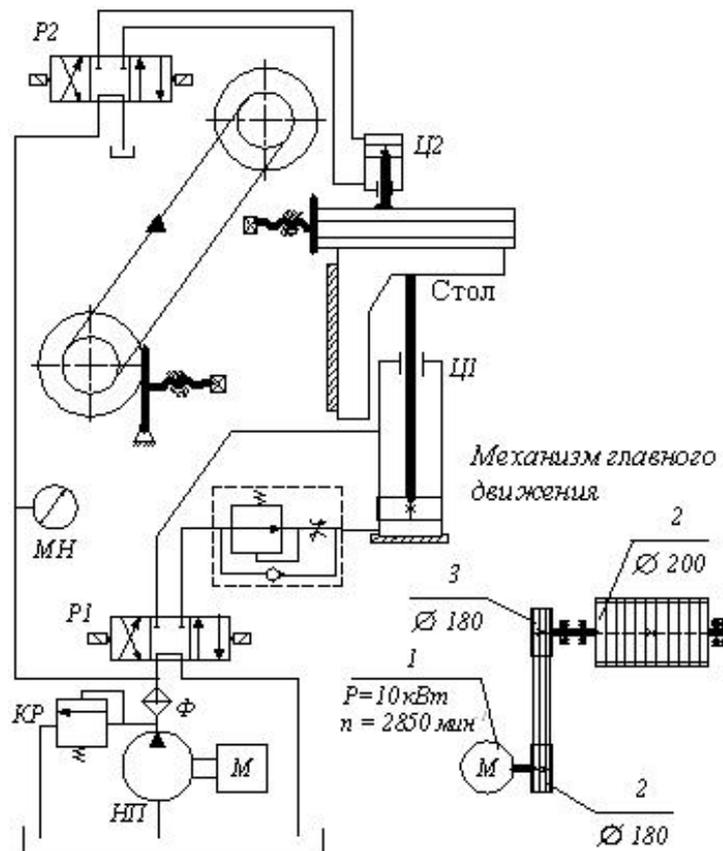


Рис. 39. Гидрокинематическая схема шипорезного станка ШПК40

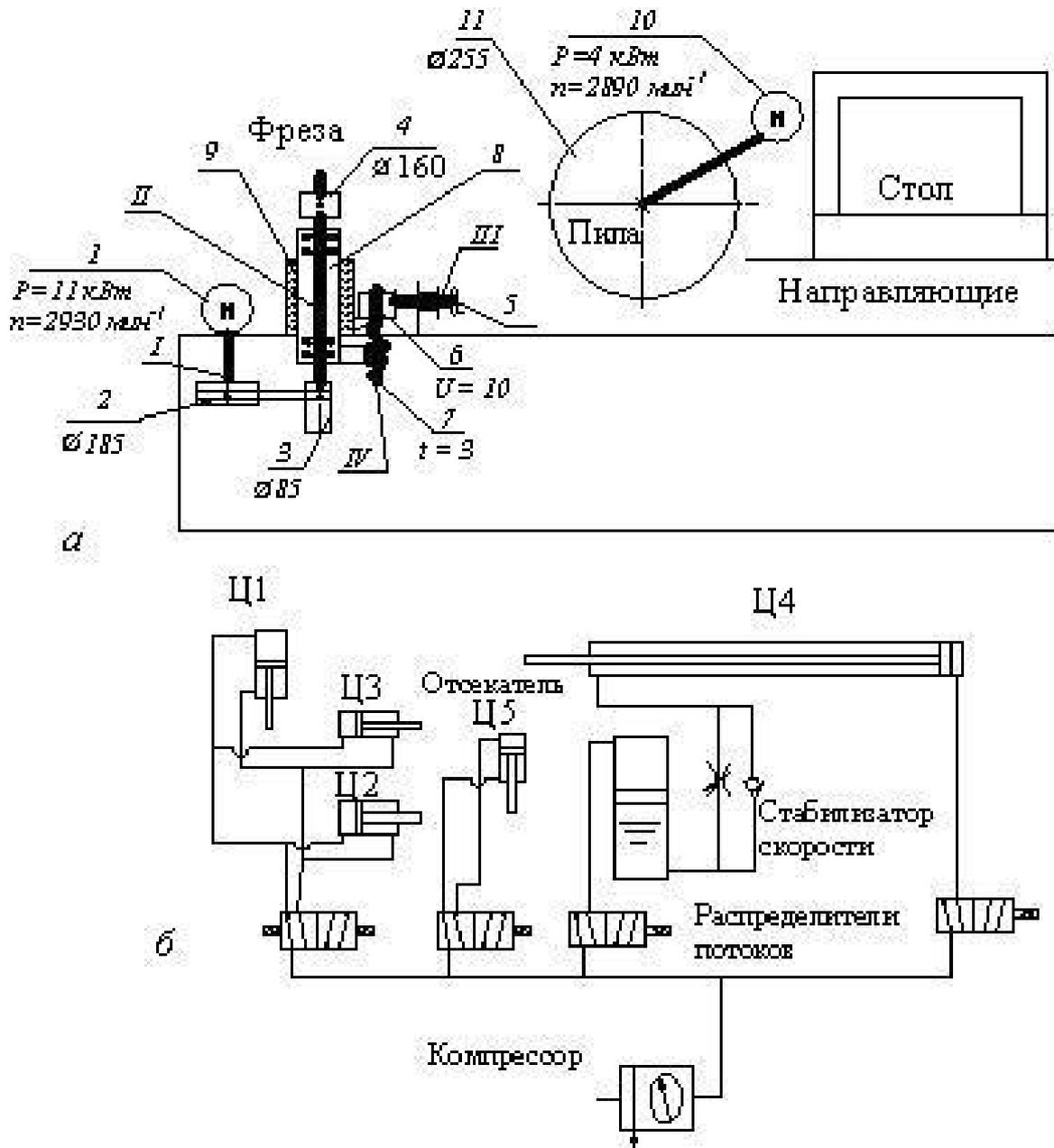


Рис. 40. Гидрокинематическая схема шипорезного станка TSK 15P:  
 а – кинематическая схема; б – пневмо-гидравлическая схема

Техническая характеристика станка TSK 15P

Размеры обрабатываемых заготовок, мм:	
толщина.....	20...80
ширина.....	40...150
длина.....	250...1000
Размеры рабочего стола, мм.....	650×500
Ширина пакета заготовок, макс. мм .....	350
Частота вращения шпинделей, мин <sup>-1</sup> :	
пильного.....	2840
фрезерного .....	6750
Диаметр торцовой пилы, мм .....	250
Диаметр фрезы, мм .....	160
Скорость подачи, м/мин .....	3...6
Расход сжатого воздуха при давлении 0,6 МПа, м <sup>3</sup> /ч .....	1,25
Мощность электродвигателей приводов, кВт:	
пилы .....	4
фрезы .....	11
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм .....	2150 × 1450 × 1600

**9. СТАНКИ СВЕРЛИЛЬНЫЕ, СВЕРЛИЛЬНО-ПАЗОВАЛЬНЫЕ, ЦЕПНОДОЛБЕЖНЫЕ**

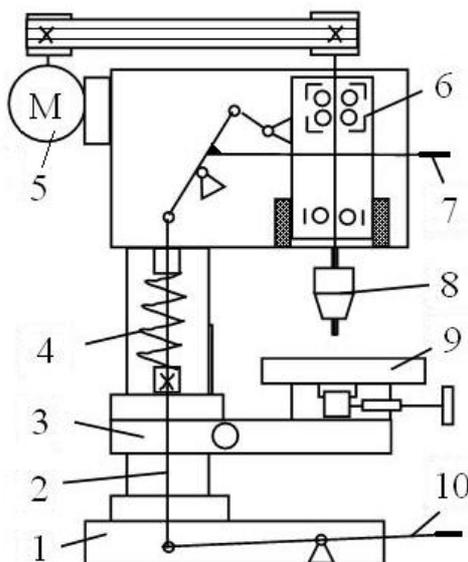


Рис. 41. Схема станка сверлильно-фрезерного СВП-2:

- 1 – станина; 2 – система рычагов; 3 – кронштейн; 4 – пружина; 5 – электродвигатель;  
6 – подшипниковые опоры; 7 – рукоятка; 8 – патрон для сверла или фрезы; 9 – стол;  
10 – педаль

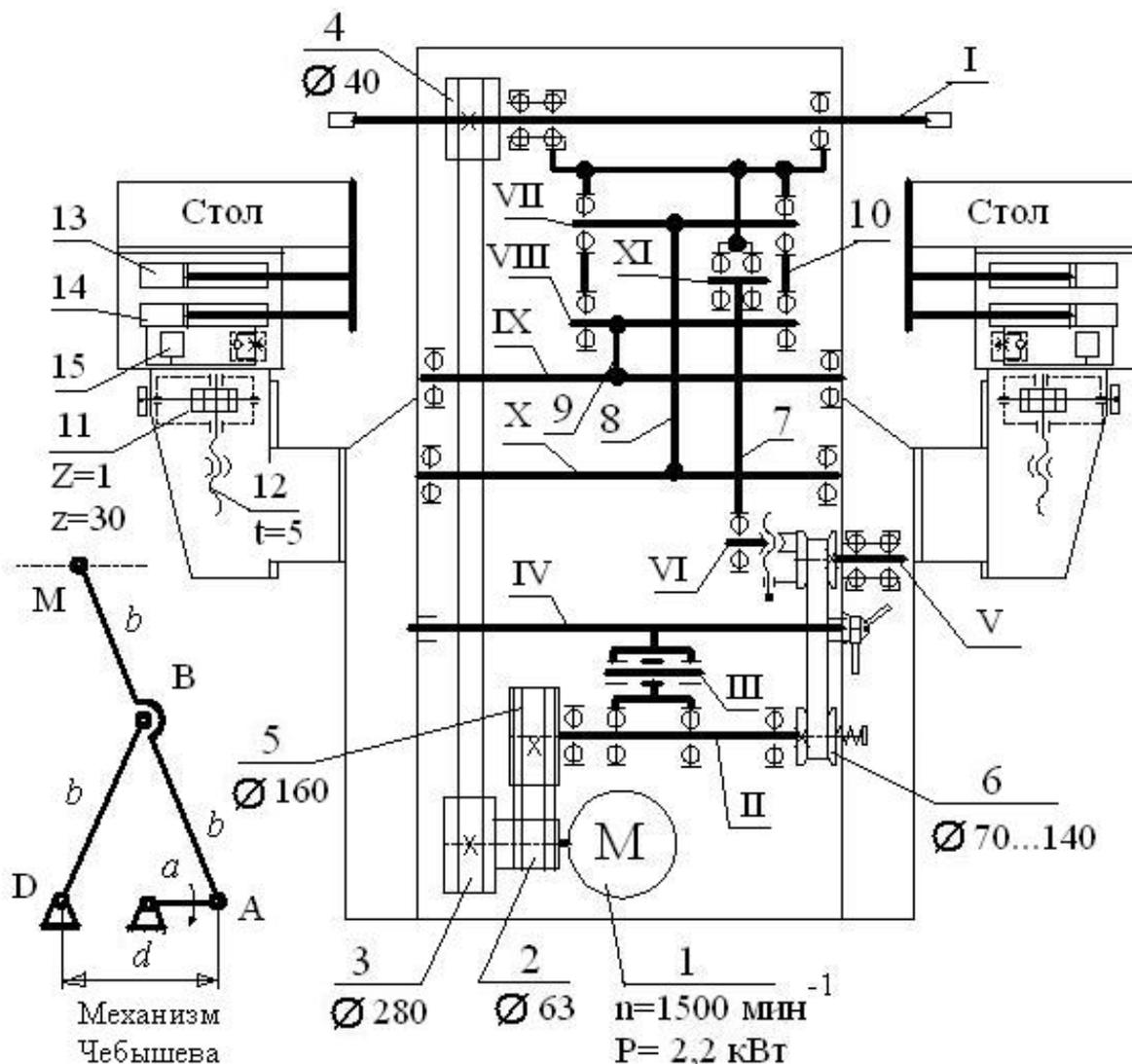


Рис. 42. Кинематическая схема горизонтального сверлильно-фрезерного пазовального станка СвПГ-2

Технические характеристики  
сверлильно-пазовальных станков

	СВПГ-2А	СВПГ-1И	СХ90 (Италия)
Максимальный диаметр высверливаемого отверстия, мм .....	30	30	20
Ширина фрезеруемого паза не более, мм	100	125	100
Глубина высверливаемого отверстия (фрезеруемого паза) не более, мм .....	100	90	150
Длина фрезеруемого паза не более, мм .....	200	125	150
Частота вращения шпинделя, мин <sup>-1</sup> .....	12000	6000	2800
Мощность электродвигателя, кВт .....	2,0	1,5	2,25

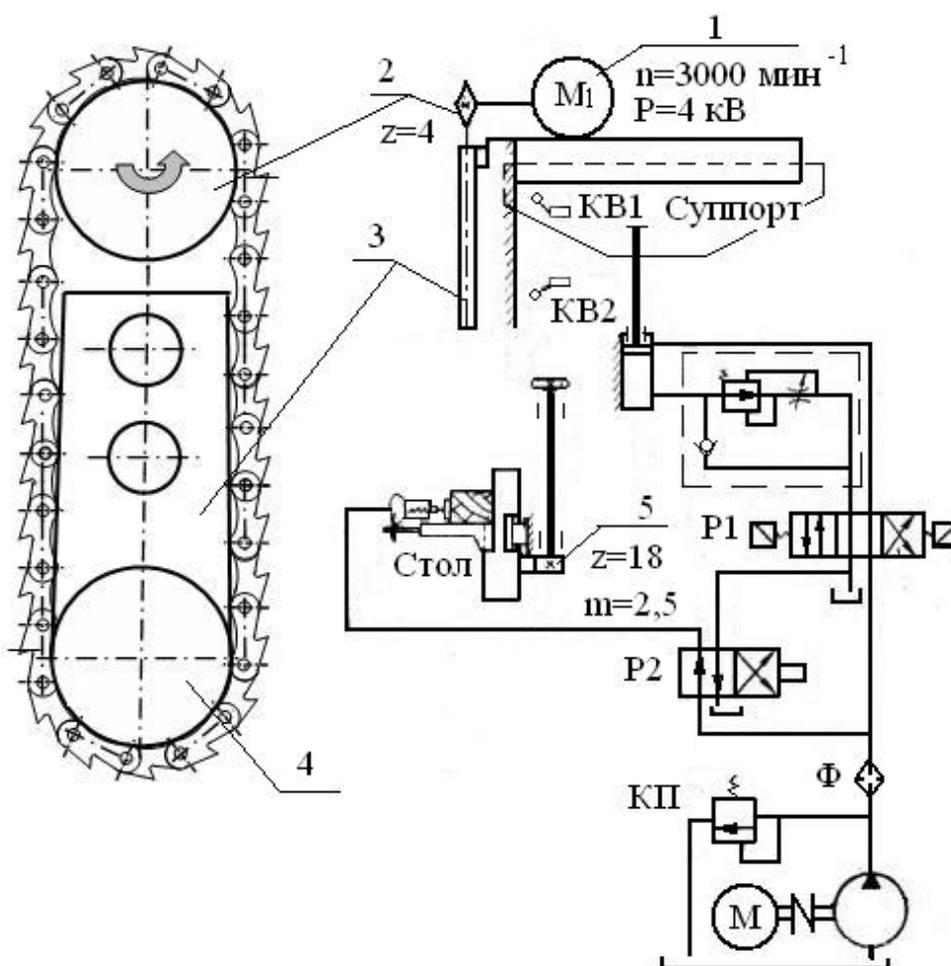


Рис. 43. Гидрокинематическая схема цепнодолбежного станка ДЦА-2

Технические характеристики долбежных станков

	ДЦА-3	ДАГ-4
Глубина гнезда, мм .....	160	70
Скорость подачи, м/мин .....	0,5; 4	0,15
Диаметр инструмента, мм .....	8-25	1-16
Частота вращения, мин <sup>-1</sup> .....	3000	3000
Мощность электродвигателя, кВт .....	4,2	0,8
Габаритные размеры, мм .....	1400×935×1650	-
Масса, кг .....	650	30

## 10. СТАНКИ ЛУЩИЛЬНЫЕ

Луцильные станки применяют для получения сырого лушеного шпона. Станки делят на три группы: легкие, средние и тяжелые. На легких станках разлучивают чураки диаметром до 700 мм и длиной до 800 мм, на средних станках – диаметром до 800 мм длиной до 2 м и на тяжелых – диаметром до 1000 мм длиной более 2 м. В России используются главным образом средние луцильные станки моделей ЛУ17-10, а также импортные станки фирм "Рауте" (Финляндия), "Кремона" (Италия) и др.

Технические характеристики луцильных станков

	ЛУ17-4	ЛУ17-10	2HV-66 "Рауте"
Длина чурака наибольшая, мм .....	1700	1650	1650
Диаметр чурака наибольший, мм ...	700	160...700	750
Диаметр карандаша, мм .....	70	70	-
Толщина шпона, мм .....	0,2-3,2	0,3-4,0	0,5 – 5,0
Частота вращения, мин <sup>-1</sup> .....	109, 147, 220	113, 151, 236	145, 220
Установленная мощность электродвигателей, кВт .....	35,2	64	39,5
Габаритные размеры, мм .....	6250×3060× 2750	6684×3200× 2230	6400×1850× 1810
Масса, кг .....	11150	10985	11200

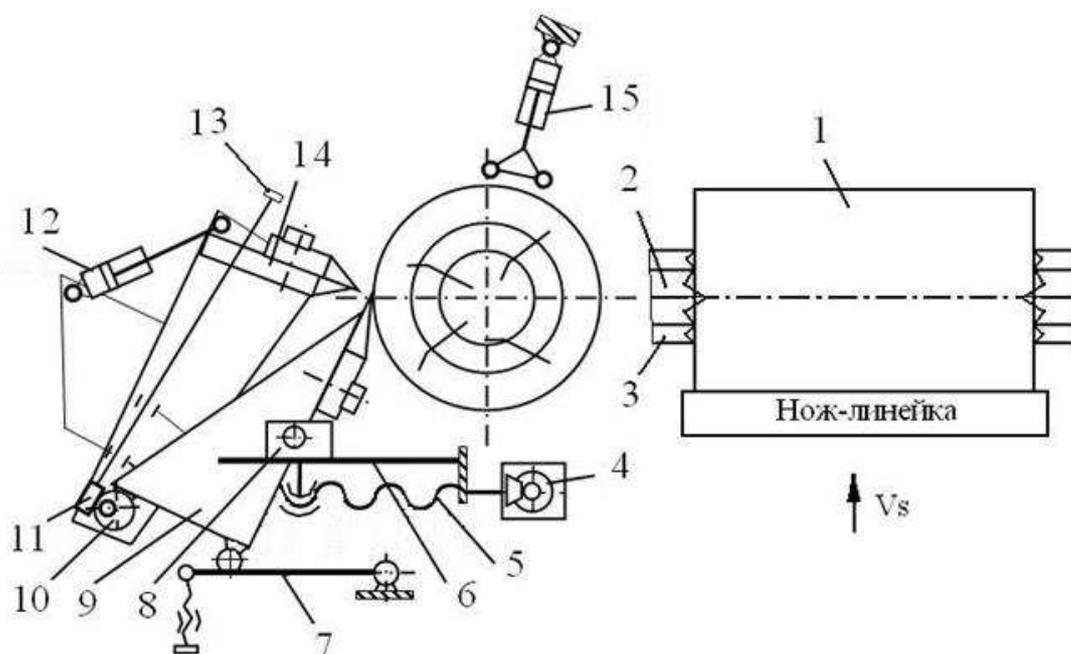


Рис. 44. Функциональная схема луцильного станка:

1 – чурак; 2, 3 – кулачки; 4 – коническая зубчатая передача; 5 – винт; 6, 7 – направляющие; 8 – передние ползуны суппорта; 9 – суппорт; 10 – эксцентриковый вал; 11 – червяк; 12 – пневмоцилиндр; 13 – рукоятка; 14 – траверса; 15 – прижимное устройство

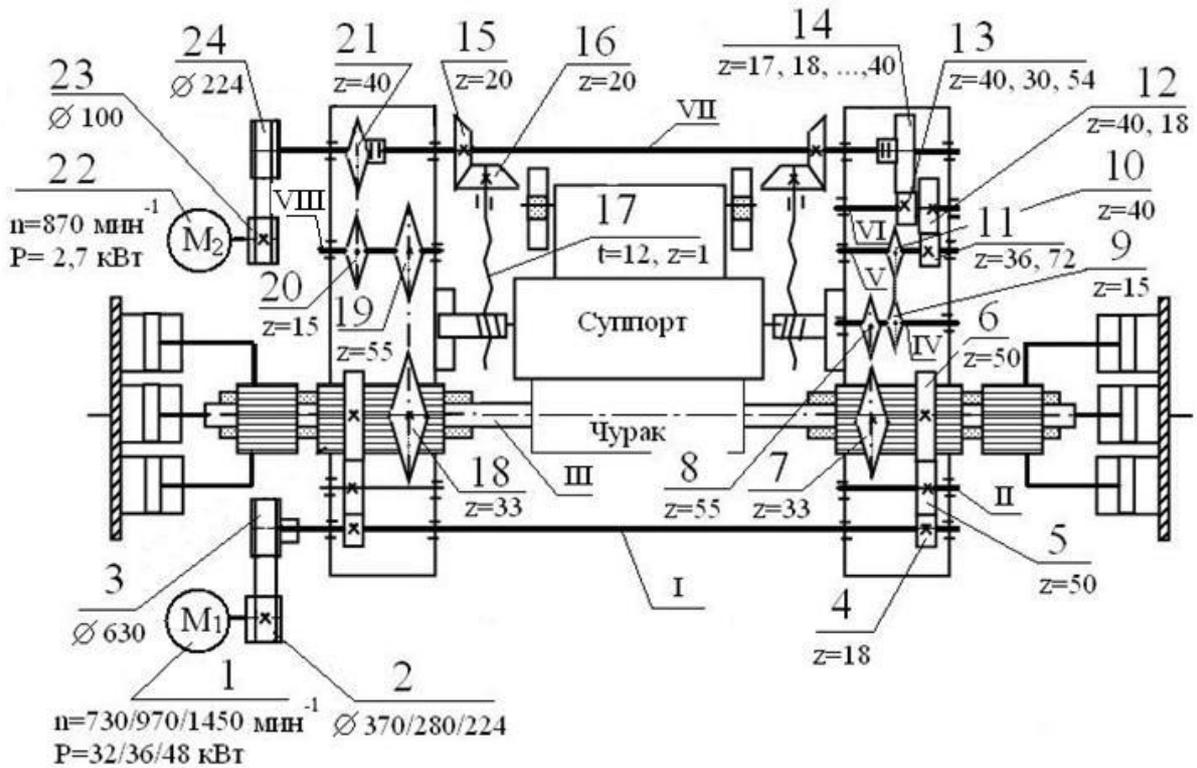


Рис. 45. Кинематическая схема лущильного станка ЛУ17-10

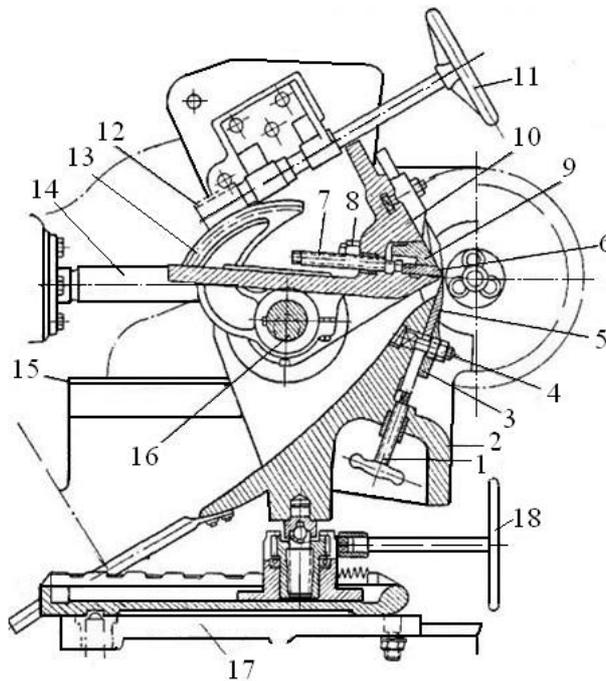


Рис. 46. Суппорт лущильного станка ЛУ17:

- 1 – установочный винт; 2 – траверса; 3 – накладка; 4 – зажимной болт;  
 5 – нож лущильный; 6 – линейка прижимная; 7 – винт установочный; 8 – болт зажимной линейки; 9 – накладка; 10 – траверса прижимной линейки; 11 – маховик; 12 – червяк; 13 – зубчатый сектор; 14 – винт ходовой; 15 – направляющие горизонтальные; 16 – вал с эксцентричными гайками; 17 – направляющие наклонные; 18 – рукоятка

## 11. ШЛИФОВАЛЬНЫЕ СТАНКИ

Шлифовальные станки предназначены для зачистки, повышения гладкости обработанных поверхностей деталей. В качестве режущего инструмента на станках используется в основном шлифовальная шкурка.

Различают четыре типа шлифовальных станков: узко-, широко-ленточные, цилиндровые и дисковые.

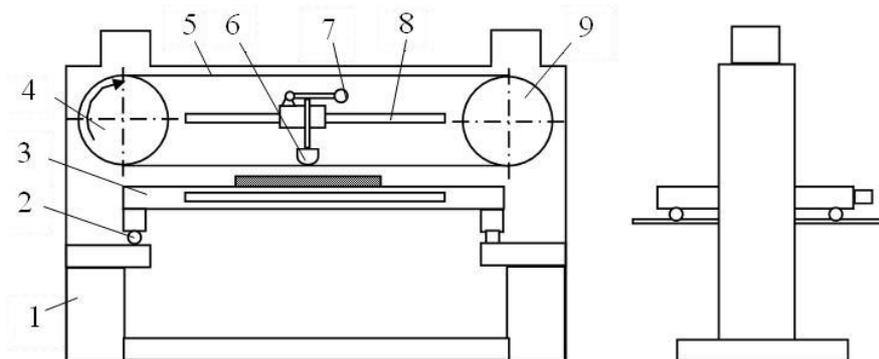


Рис. 47. Функциональная схема шлифовального станка с подвижным столом:

1 – станина; 2 – направляющие для стола; 3 – стол; 4, 9 – приводной и натяжной барабаны; 5 – шлифовальная шкурка; 6 – утюжок; 7 – рукоятка; 8 – направляющая для перемещения утюжка;

### Технические характеристики шлифовальных станков

	ШлПС-6М	ШлПС-8М	ШлПС "Комби"	ШлПФД-900
Размеры обрабатываемой детали, мм:				
длина .....	3000	не ограничена	не ограничена	не ограничена
ширина .....	1000	1000	1000	900
толщина .....	300	300	300	100
Размер шлифовальной ленты, мм ....	6700×100	6700×160	7030×160	-
Шлифовальная головка (бобина):				
диаметр лепесткового круга, мм	-	300	300	-
частота вращения, мин <sup>-1</sup> .....	-	700; 900	700; 900	-
Количество шлифовальных барабанов	-	-	-	2
Частота вращения барабанов, мин <sup>-1</sup>	-	-	-	400-1200
Скорость транспортера, м/мин .....	-	-	-	5; 8
Общая установленная мощность, кВт	2,2	2,9	2,9	4,5
Габаритные размеры, мм .....	3500× 1500× 1500	3500× 1500× 1500	3500× 1500× 1500	-
Масса, кг .....	450	450	450	700

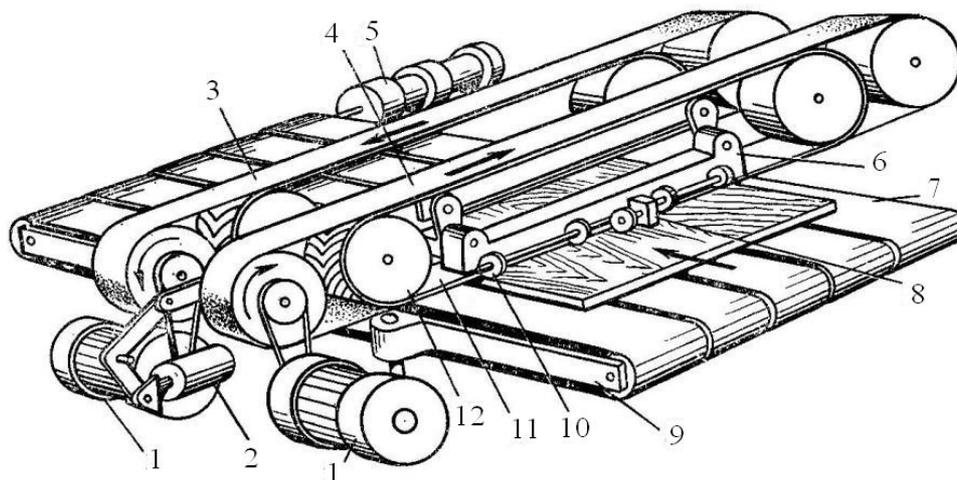


Рис. 48. Функциональная схема узколенточного шлифовального станка с подъемным столом и длинным утюжком:

1, 5 – электродвигатель; 2 – пневмоцилиндр подъема утюжков; 3, 4 – шлифовальная лента; 6 – утюжок пневматический секционный; 7 – ленточный приводной конвейер; 8 – конечный выключатель; 9 – стол; 10 – прижимные ролики; 11 – протекторная тканевая лента; 12 – шкив

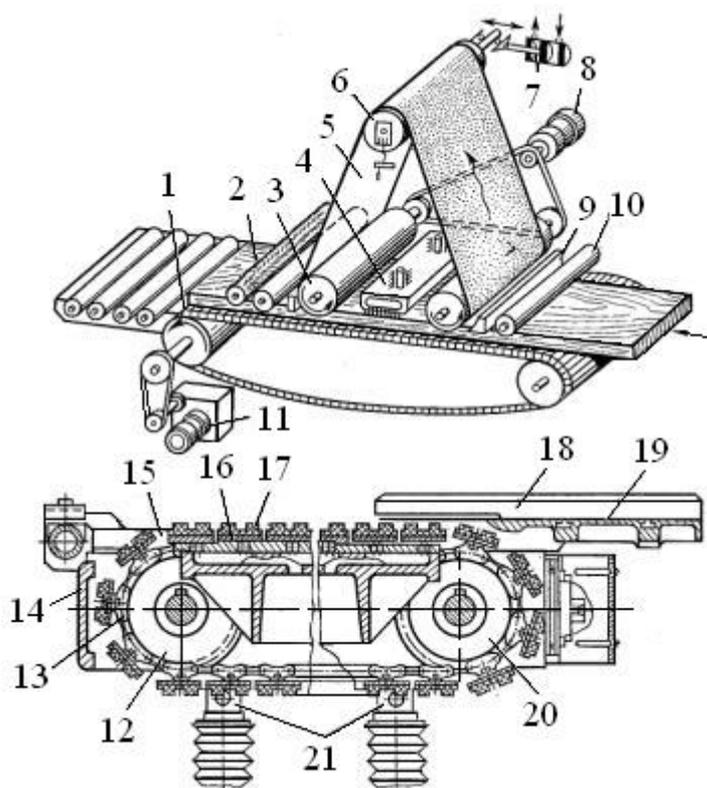


Рис. 49. Схема широколенточного станка ШЛК-8 с конвейерным механизмом подачи:  
1 – конвейер; 2 – валик щеточный; 3, 6 – прорезиненные валы; 4 – прижимной утюжок; 5 – шлифовальная лента; 7 – механизм поворота шкива; 8, 11 – электродвигатель; 9 – балка; 10 – прижимной ролик; 12, 20 – звездочки; 13 – цепь; 14 – стол; 15 – направляющая; 16 – пластина; 17 – резиновый накладкой; 18 – направляющая линейка;

19 – передний столик; 21 – реечные стойки

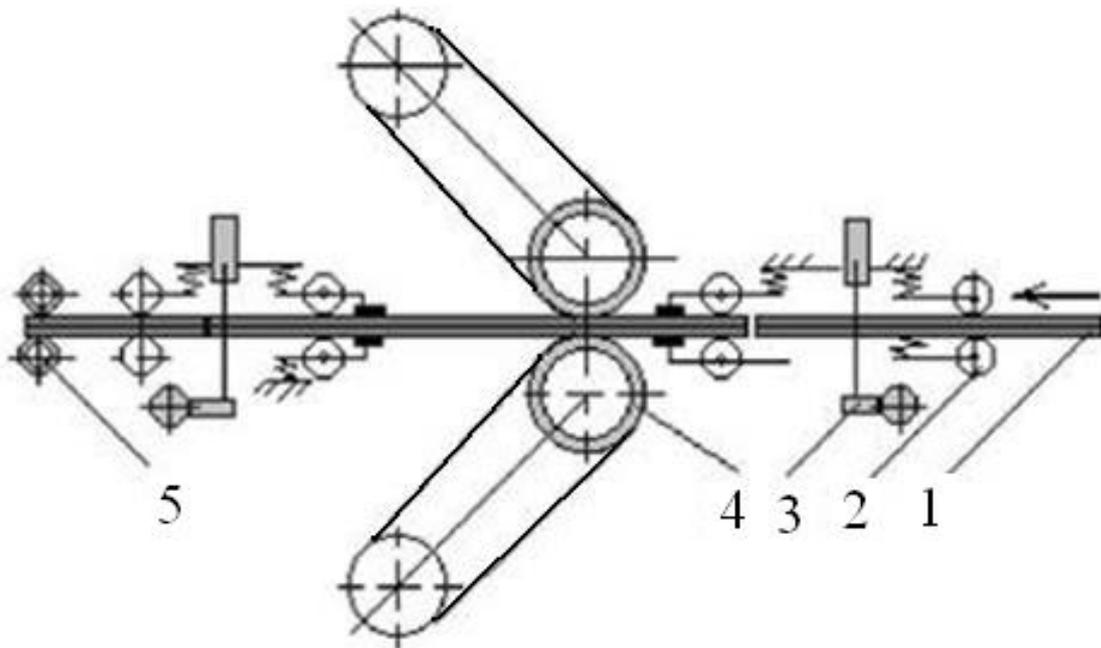


Рис. 50. Схема широколенточного станка с контактными вальцами:  
1 – лист фанеры; 2 – вальцы подающие; 3 – механизм подъёма верхних вальцов;  
4 – шлифовальный узел; 5 – щеточные валики

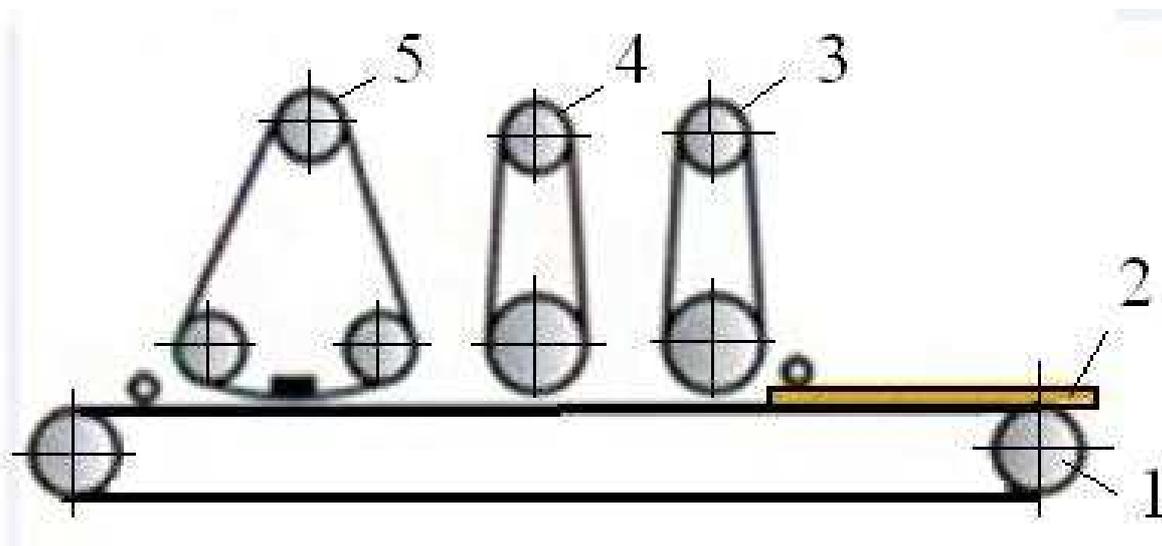


Рис. 51. Схема калибровально-шлифовального станка:  
1 – конвейер; 2 – лист фанеры; 3, 4 – калибровальные шлифовальные узлы;  
5 – шлифовальный узел с утюжком

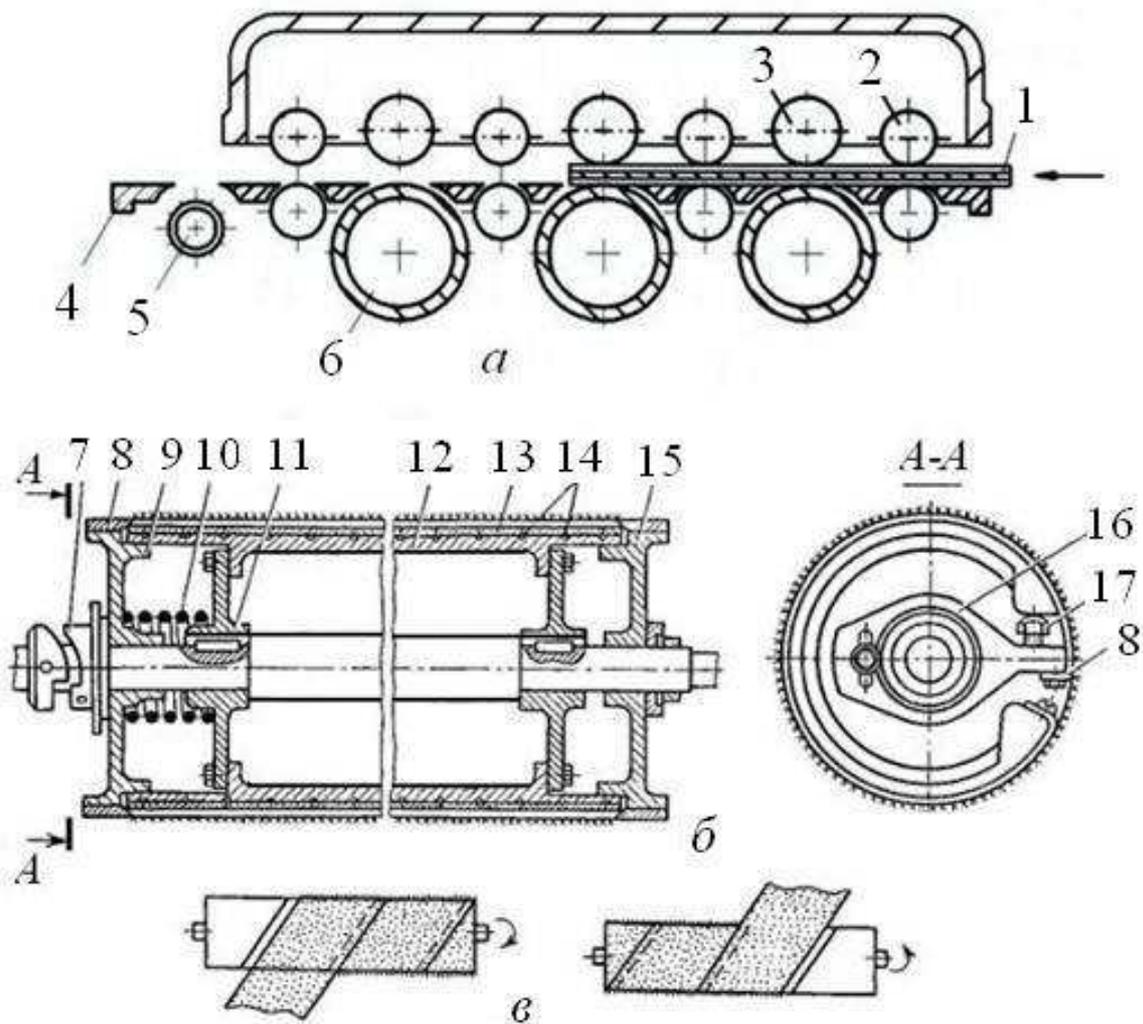


Рис. 52. Шлифовальный широколенточный цилиндрический станок:  
*a* – функциональная схема; *б* – цилиндр шлифовальный; *в* – способы навивки  
 1– лист фанеры; 2, 3– подающие вальцы; 4– стол станка; 5– щёточный барабан;  
 6 – шлифовальные цилиндры; 7 – кулачок; 8 – пояс; 9, 15 – шайбы; 10 – пружина;  
 11 – диск; 12 – труба; 13 – фетр; 14 – навивка из проволоки; 16 – рычаг; 17 – винт

### Библиографический список

1. Глебов, И.Т. Конструкции и испытания деревообрабатывающих машин/ И.Т. Глебов. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 352 с.
2. . Глебов, И.Т. Оборудование для производства и обработки фанеры/ И.Т. Глебов, В.В. Глебов. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 288 с.
3. Красиков, А.С. Станок четырехсторонний продольно-фрезерный/ А.С. Красиков. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2012. – 18 с.
4. Сулинов, В.И. Оборудование отрасли. Фрезерный станок Т1000L/В.И. Сулинов. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. – 14 с.

### ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
1. Условные обозначения схем .....	4
2. Лесопильные рамы .....	7
3. Ленточнопильные станки .....	11
4. Круглопильные бревнопильные станки .....	14
5. Обрезные станки .....	19
6. Прирезные станки .....	22
7. Станки для поперечного пиления древесины .....	26
8. Станки продольно-фрезерные, фрезерные, шипорезные	31
9. Станки сверлильные, сверлильно-пазовальные, цепно- долбежные .....	43
10. Станки лущильные .....	46
11. Шлифовальные станки .....	47
Библиографический список .....	51

Учебное издание

Иван Тихонович Глебов

Альбом схем деревообрабатывающих станков

Учебное пособие