

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра инновационных технологий и
оборудования деревообработки

С.В. Щепочкин

**ОРГАНИЗАЦИЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО
ХОЗЯЙСТВА ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО
ПРЕДПРИЯТИЯ**

**ПОЛУАВТОМАТ ДЛЯ ЗАТОЧКИ ДИСКОВЫХ
ДЕРЕВОРЕЖУЩИХ ПИЛ С ПЛАСТИНКАМИ ИЗ
ТВЕРДОГО СПЛАВА МОДЕЛИ ТчПТ-4**

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

Методические указания к лабораторному практикуму
для студентов направлений
«Технологические машины и оборудование»,
«Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств»

Екатеринбург
2015

Рассмотрены и рекомендованы к изданию
методической комиссией института ЛБ и ДС.

Протокол № 8 от 09.04.2015

Рецензент – В.К. Пашков, докт. техн. наук, профессор кафедры станков и инструментов.

Редактор Р.В. Сайгина

Подписано в печать	Формат 60x84 1/16	Переиздание
Плоская печать	Печ. л. 1,86	Тираж экз.
Заказ		Цена р. коп

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ

Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

Цель работы – изучение конструкции станка, приемов практической работы на станке, правил испытаний станка на соответствие его параметрам и нормам точности по техническим условиям.

Для выполнения работы необходим следующий режущий, рабочий и контрольно-измерительный инструмент: пила круглая плоская с пластинками из твердого сплава по ГОСТ 9769-79, рулетка (1000 мм), линейка измерительная (500 мм), алмазный шлифовальный круг, штангенциркуль, ключи гаечные, отвертка, шаблоны радиусные, универсальный угломер, индикатор часового типа с магнитным штативом, эталоны шероховатости, лупа измерительная.

Содержательная часть лабораторной работы включает, с учетом достижения ее целей, изучение и выполнение следующих вопросов:

1.1 Назначение и модель станка. Состав и органы управления станка. Техническая характеристика станка. Устройство и работа станка.

1.2 Кинематическая схема. Установка режущего инструмента, наладка, настройка и регулирование исполнительных органов станка при выполнении операции.

1.3 Гидравлическая схема.

1.4 Испытание станка на соответствие параметрам его технической характеристики: наибольшие размеры затачиваемых инструментов; наибольшие углы наклона, поворота шлифовального круга; смещение центров закрепления инструмента; число оборотов и линейная скорость круга; число ходов и амплитуда качания шлифовального круга, подающей собачки; возможные профили затачиваемых зубьев и т.п. Техника измерения и расчеты.

1.5 Испытание станка на соответствие нормам точности по требованиям технологического режима на операцию. Выполнить технологическую операцию заточки и провести измерение линейных и угловых размеров зуба, шероховатости, радиального биения зуба. Сравнить отклонения фактических размеров от проектных с допустимыми по требованиям инструментального режима.

1.6 Испытание станка на соответствие нормам точности по техническим условиям. Проверяются радиальное и осевое биение шпинделя, торцовое биение опорной поверхности фланца шлифовального круга; перпендикулярность опорной поверхности фланца шлифовального круга к опорной поверхности зажимных планок; постоянство крайних положений подающей собачки и шлифовального круга.

К самостоятельной работе на станке допускаются студенты, изучившие правила техники безопасности. По окончании занятий студент обязан привести в порядок рабочее место и станок, сдать руководителю занятий мерительный и рабочий инструмент.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ СТАНКА

Полуавтомат модели ТчПТ-4 (рисунок 1) предназначен для заточки и доводки дисковых дереворежущих пил с пластинками из твердого сплава по передним и задним граням, изготовленных по ГОСТ 9769-79.

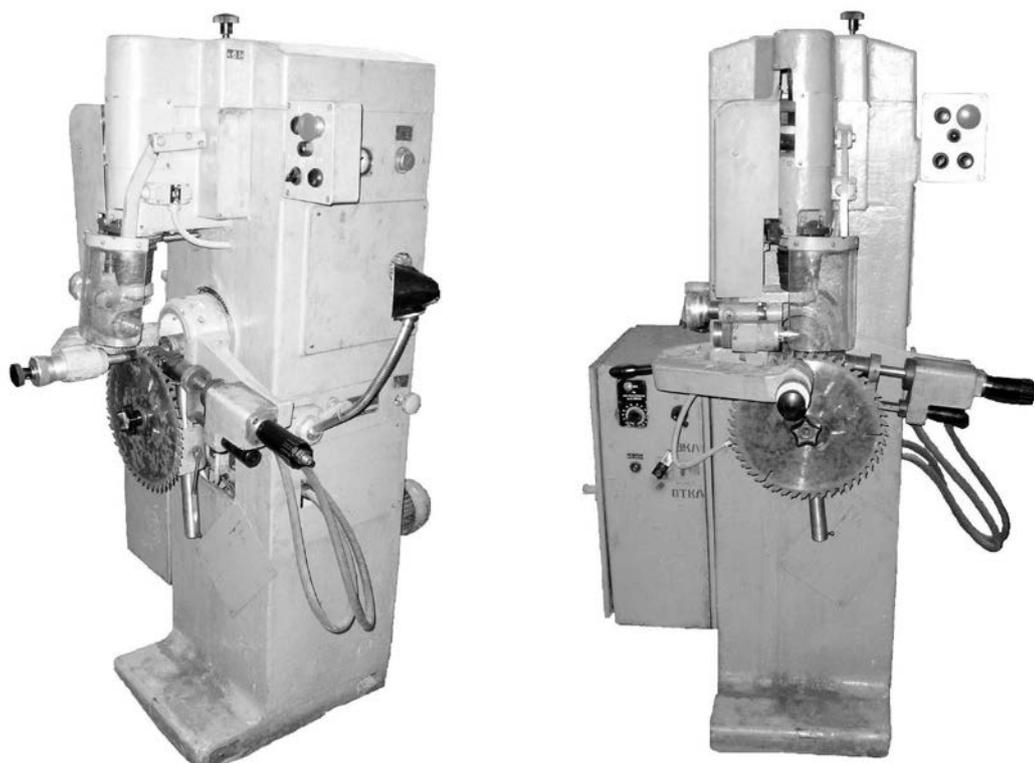


Рисунок 1 – Полуавтомат для заточки круглых пил с пластинками из твердого сплава модели ТчПТ-4

Область применения: мебельные и деревообрабатывающие предприятия, а также другие предприятия, применяющие вышеуказанные пилы.

Техническая характеристика полуавтомата модели ТчПТ-4 приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Техническая характеристика станка ТчПТ-4

Наименование параметра, единицы измерения	Значение параметра
1. Диаметр затачиваемых пил, мм	160...630
2. Шаг зубьев пил, мм	10...55
3. Толщина диска пил, мм	1,8...3,2
4. Ширина затачиваемой пластинки, мм	2,6...4,9
5. Наибольший передний угол зубьев затачиваемых пил, град.	
отрицательный	0
положительный	25
6. Задний угол зубьев пил, град.	10...20
7. Наибольший угол поворота шлифовального круга при косо́й заточке, град.	
по передней грани	30
по задней грани	15
8. Диаметр шлифовального круга, мм	100
9. Скорость вращения шлифовального круга, м/с	16; 32
10. Величина хода шлифовальной головки, мм	не менее 20
11. Число двойных ходов шлифовальной головки, мин ⁻¹	5 – 30
12. Рабочее давление масла в гидравлической системе, МПа	0,8 – 1,0
13. Электродвигатель привода шлифовального круга:	
частота вращения, мин ⁻¹	1500/3000
мощность, кВт	0,55/0,8
14. Электродвигатель привода гидронасоса:	
частота вращения, мин ⁻¹	1370
мощность, кВт	0,75
15. Габаритные размеры полуавтомата (с электрошкафом), мм	1100 × 2010 × 1600
16. Масса полуавтомата (с электрошкафом), кг	660

Общий вид полуавтомата с обозначением его составных частей и органов управления показан на рисунке 2.

Перечень составных частей полуавтомата приведен в таблице 2.

Спецификация органов управления станка приведена в таблице 3.

Таблица 2 – Перечень составных частей полуавтомата ТчПТ-4

Поз.	Наименование
I	Станина
II	Приспособление для установки пилы
III	Экран
IV	Головка
V	Механизм прижима пилы
VI	Гидрооборудование
VII	Электрооборудование
VIII	Головка шлифовальная
IX	Механизм подачи пилы

В основу станка заложен принцип возвратно-поступательного движения шлифовального круга. Шлифовальный круг имеет две скорости вращения.

На станине I установлена головка IV с механизмом подачи IX и механизмом прижима пилы V. К передней стенке головки крепится шлифовальная головка VII. Для установки пилы имеется приспособление II.

На станке имеется экран III, заблокированный с главным движением – вращением шлифовального круга.

Гидрооборудование VI станка, расположенное внутри станины, имеет индивидуальный гидропривод.

Электрооборудование VII станка расположено внутри электрошкафа, закрытого герметичной дверкой. Для удобства эксплуатации станок снабжен пультом управления.

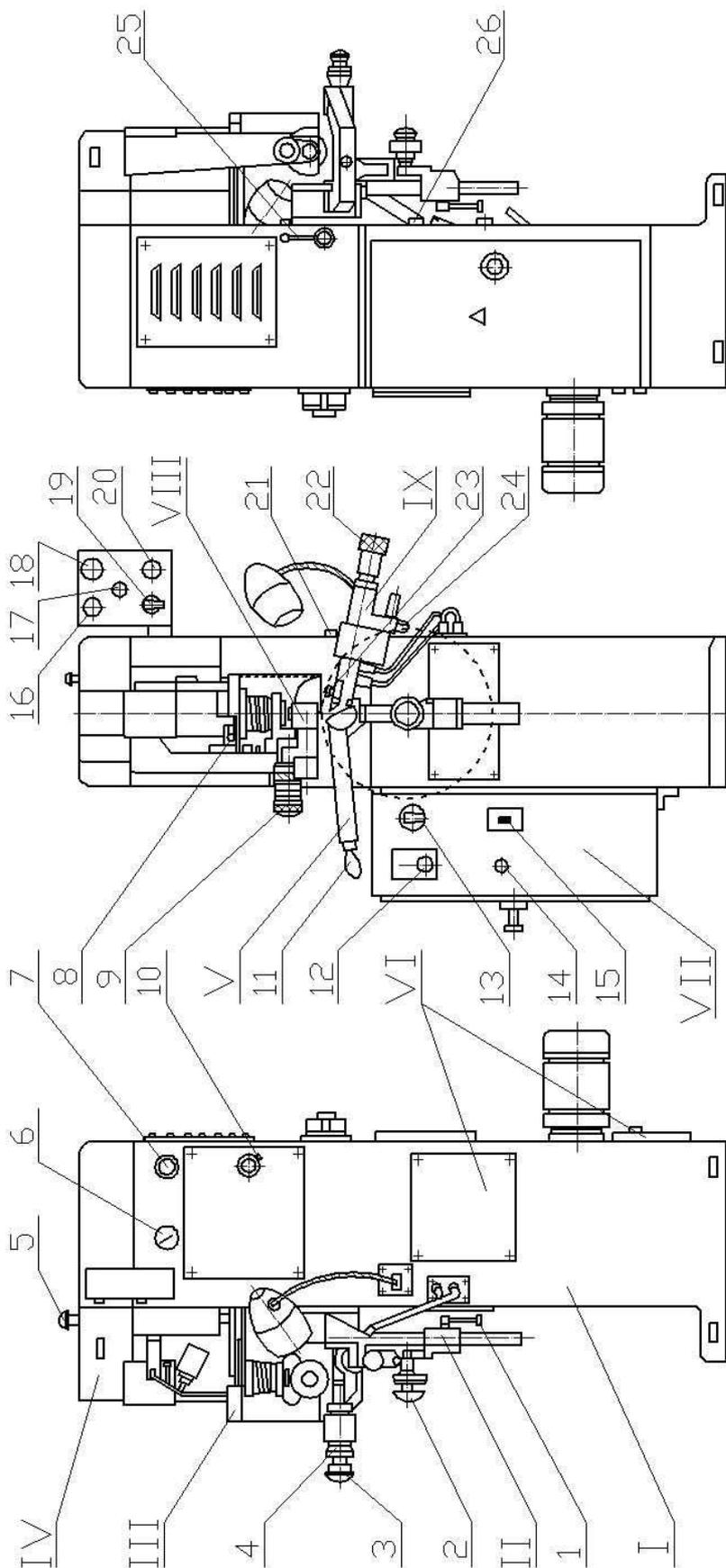


Рисунок 2 – Расположение составных частей и органов управления полуавтомата ТЧПТ-4

Таблица 3 – Перечень органов управления полуавтомата ТчПТ-4

Поз.	Органы управления и их назначение
1	Рукоятка фиксации приспособления для установки пилы
2	Рукоятка зажима пилы
3	Кнопка отвода прижима пилы
4	Лимб установки толщины диска пилы
5	Винт регулировки места хода шлифовального круга по высоте
6	Манометр
7	Ручка включения манометра замера давления в гидросистеме
8	Упор установки угла косо́й заточки
9	Лимб установки величины поперечной подачи по задней и передней граням
10	Ручка регулировки скорости перемещения (продольной подачи) шлифовальной головки
11	Рукоятка установки на угол затачиваемой пилы по задней и передней грани
12	Реле-счетчик числа движений шлифовального круга вдоль затачиваемой грани зуба
13	Переключатель числа оборотов шлифовального круга
14	Лампа сигнальная
15	Вводный выключатель
16	Кнопка «Пуск»
17	Лампа сигнальная
18	Кнопка «Стоп»
19	Переключатель режима работы (ручной – автоматический)
20	Кнопка «Подача пилы»
21	Кнопки «Пуск», «Стоп», «Разгрузка» гидравлики
22	Лимб установки величины шага пилы
23	Винт регулировки величины бокового выхода толкателя пилы
24	Кнопка для переключения (смены) положения шлифовального круга при косо́й заточке
25	Рукоятка фиксации механизма прижима и подачи пилы
26	Ручка установки числа проходов пилы

Станина имеет коробчатую форму. Внутри станины размещено гидрооборудование с гидроприводом станка, а также имеется ниша для клеммников, служащих для соединения электроаппаратов станка с электрошкафом. На боковых стенках станины имеются окна для монтажа гидрооборудования, закрытые крышками.

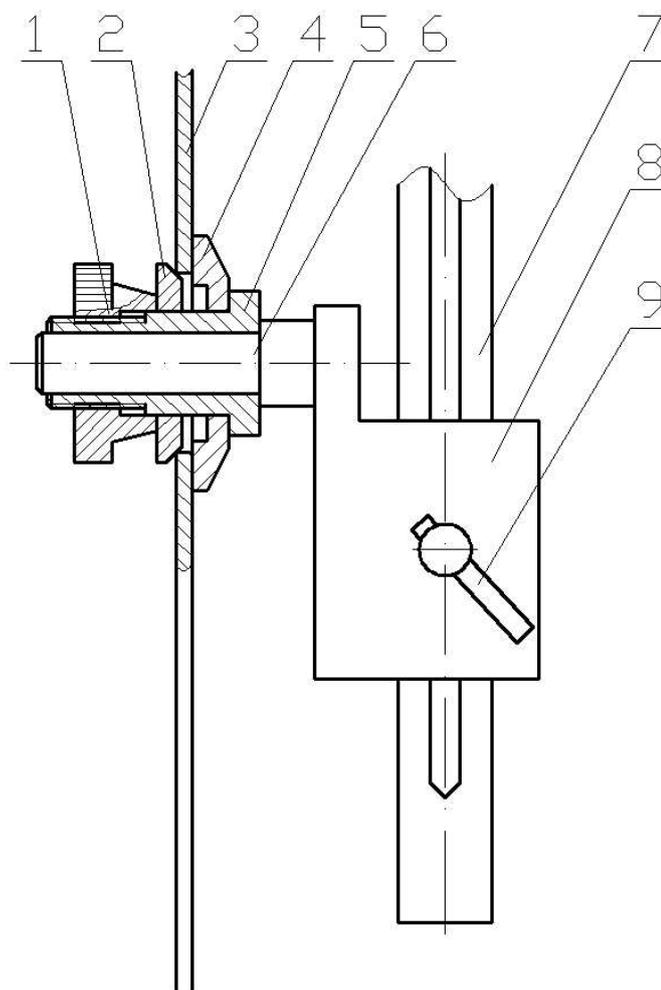


Рисунок 3 – Приспособление для установки пилы

Приспособление для установки пилы (рисунок 3). Пилодержатель, состоящий из двух шайб 2 и 4, гайки 1 и втулки 5, свободно устанавливается на оси 6. Ось 6 и колодка 8 установлены на штанге 7. Штанга 7 верхним концом закреплена в кронштейне, который крепится к платику кронштейна механизма прижима пилы. Колодка 8 с пилодержателем после установки на штанге в зависимости от необходимого диаметра затачиваемой пилы фиксируется воротком 9.

Затачиваемая пила 3 зажимается между двумя шайбами 2 и 4, центрируется на конусной поверхности шайбы 2 и прижимается к опорной поверхности шайбы 4 гайкой 1. Затем втулка 5 с затачиваемой пилой 3 устанавливается на оси 6 и при подаче на зуб свободно поворачивается.

Экран выполнен из прозрачного материала и служит для ограждения зоны заточки. При откинутах экране станок не включится, так как рабочее положение экрана заблокировано с включением электросхемы.

Головка. Корпус головки коробчатой формы закреплен на верхнем платике станины.

Внутри головки, сверху, на плите с резиновой прокладкой (для уменьшения вибраций) закреплен электродвигатель шлифовального круга; в средней части имеется гидроцилиндр для поворота шлифовальной головки при косоу заточке; в нижней части имеются отверстия для установки пустотелой оси механизма прижима, которая закрепляется зажимом, расположенным сбоку головки.

На боковой правой стенке головки закреплены гидропанель и оси с рычагами, на одном из рычагов установлен поводок, который зацепляется с вилкой, закрепленной на оси переключения гидропанели.

На задней и боковой стенках головки имеются окна для монтажа, закрытые крышкой.

Механизм прижима пилы. На конце пустотелой оси закреплен кронштейн, в скобообразном приливе которого смонтированы гильза с гайкой, внутри которой проходит подпружиненный стержень. На конце стержня закреплён направляющий пилу прижим. Стержень под действием пружины упирается в упор, установленный внутри гайки, на конце которой закреплен лимб. С помощью лимба устанавливают толщину диска затачиваемой пилы. При нажатии на кнопку имеющиеся выступы на упоре выходят из пазов на торце гайки.

При повороте кнопки выступы упора заходят в сквозные пазы гайки, и под действием пружины стержень с прижимом отходит от пилы. Отвод прижима необходим при установке и снятии затачиваемой пилы.

Внутри оси установлен гидроцилиндр, усилие от поршня которого передаётся на стержень и прижим. Во время заточки пила прижата, а когда

подаётся толкателем механизма подачи – притормаживается усилием пружины, расположенной внутри стержня.

После установки необходимой величины переднего или заднего угла заточки зуба пилы ось закрепляется рукояткой.

Головка шлифовальная (рисунок 4). Внутри корпуса 11 закреплены фланцы 10. Внутри фланцев в регулируемых вкладышах 9 проходит шток 12, на нижнем конусном конце которого закреплен кронштейн 18 с двумя цилиндрическими направляющими 8. На направляющих установлен корпус 20, внутри которого в гильзе на шарикоподшипниках смонтирован шпиндель 21 со шлифовальным кругом 19. Вращением лимба 7 подводят корпус 20 со шлифовальным кругом к затачиваемой грани зуба пилы.

На верхнем конце штока 12 установлены кронштейн 3 с натяжными роликами и промежуточный шкив 2, служащий для передачи вращения от электродвигателя и первой плоскоременной передачи на вторую, изогнутую под углом 90° плоскоременную передачу и шпиндель шлифовального круга.

В средней части штока 12 имеется паз, в который входит палец кронштейна 13, установленного на круглой направляющей. Возвратно-поступательное движение штока гидроцилиндра 14, закрепленного в корпусе 11, передаётся через кронштейн 13 на шток 12. Паз на штоке 12 выполнен кольцеобразным, поэтому шток поворачивается при косо́й заточке свободно.

На кронштейне 12 закреплена колодка 15. В колодке смонтирована ползушка с двумя упорами 4, нажимающими на рычаг реверсирования гидропанели.

Для регулирования места хода шлифовальной головки по высоте имеется винт 16 с кнопкой, устанавливающей упоры 4 в необходимом положении.

На нижнем конце гильзы 10 установлено кольцо 17, передающее движение при повороте (при косо́й заточке) от гидроцилиндра, установленного в головке, через направляющую втулку 5, палец 6 на кронштейне 18 со шлифовальным кругом. Поворот кольца при косо́й заточке происходит до жестких упоров 1, устанавливаемых по шкале на кольце 17.

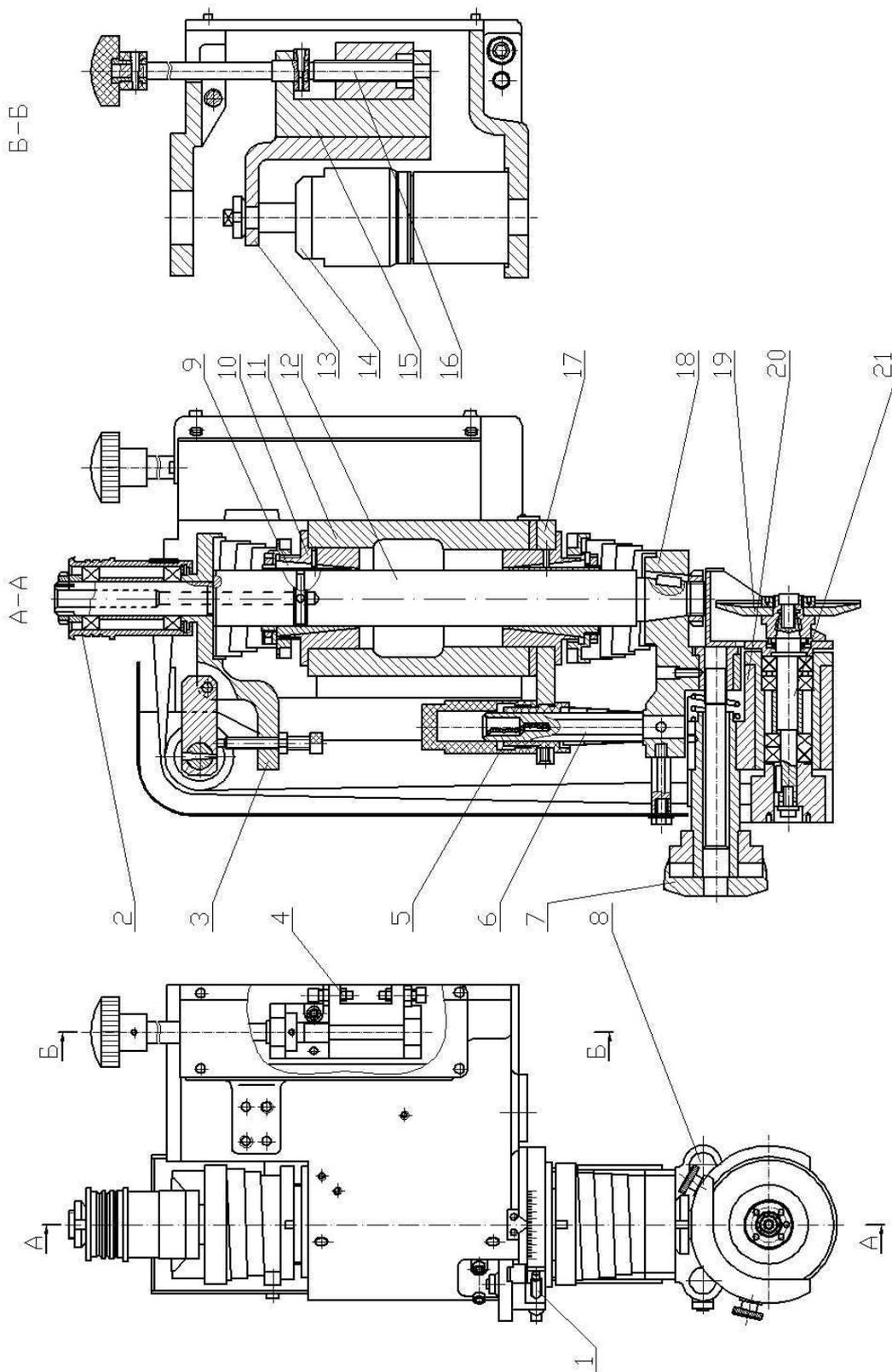


Рисунок 4 – Головка шлифовальная

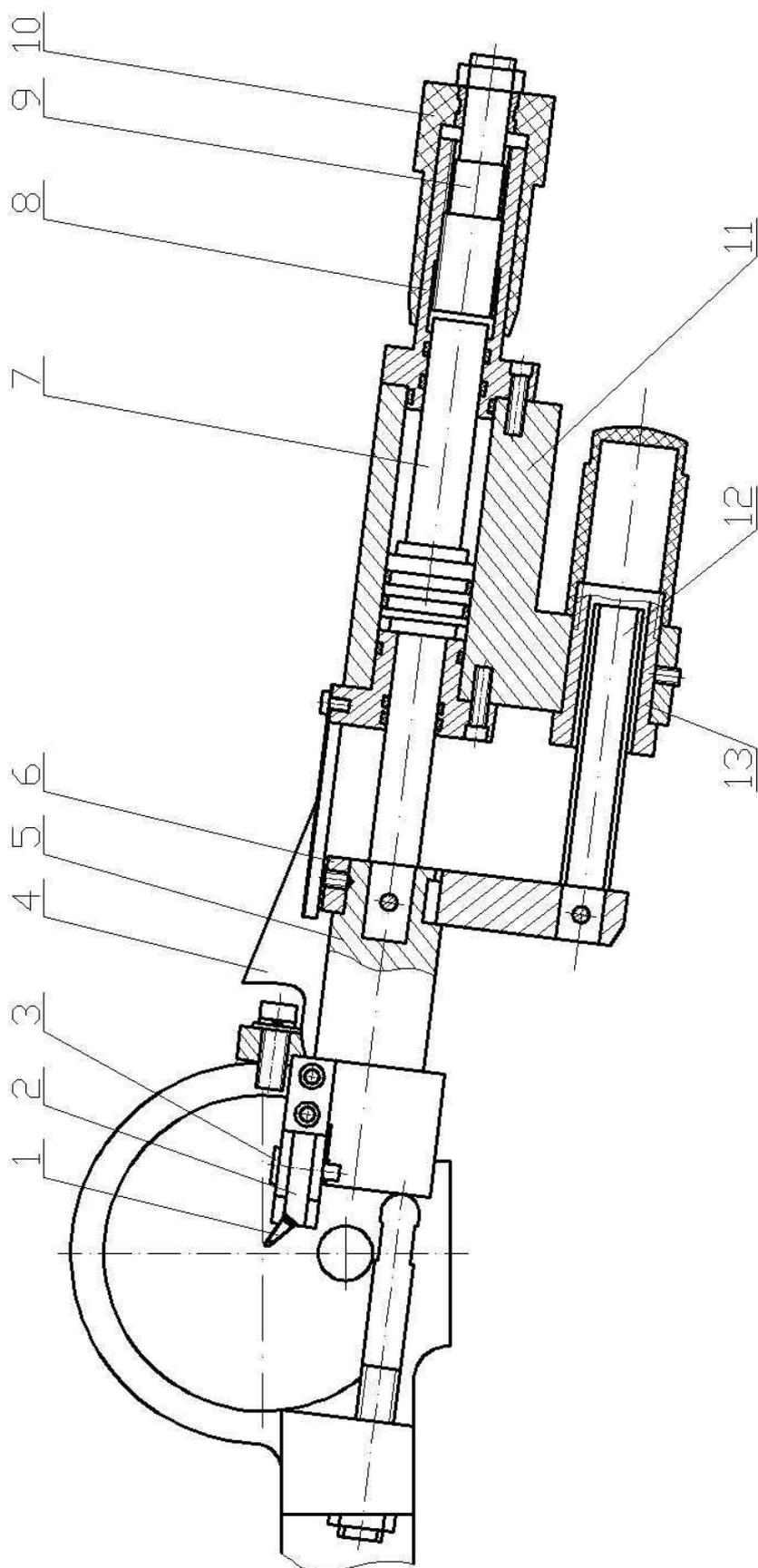


Рисунок 5 – Механизм подачи пилы

Механизм подачи пилы (рисунок 5). Корпус 11 механизма с кронштейном 4 закреплены на платике кронштейна механизма прижима пилы. Внутри корпуса 11 проходит шток 7, на выступающем конце которого установлена головка 5. Ход штока 7 с головкой 5 в корпусе 11 в исходное (правое) положение происходит до упора 9. Установка различной величины шага производится лимбом 10 по шкале на втулке 8.

Снизу, в корпусе 11, установлена направляющая втулка 13, внутри которой проходит палец 12, закрепленный в серьге 6. Серьга 6 установлена на конце головки 5.

В конце подачи зуба пилы головка 5 упирается торцом в жесткий упор.

Толкатель пилы 1, установленной в колодке 2, имеет кончик сферической формы. При подаче пилы кончик толкателя упирается в переднюю грань зуба пилы. Винтом 3 регулируют величину бокового выхода толкателя 1 в пазуху зуба пилы.

3 КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА СТАНКА

Принципиальная кинематическая схема станка ТчПТ-4 приведена на рисунке 6. Работа его отдельных узлов осуществляется следующим образом.

3.1 Главное движение. Вращение от электродвигателя 22 и ведущего шкива 21 через плоскоремennую передачу, промежуточный шкив 19, установленный на штоке I, и вторую плоскоремennую, изогнутую под углом 90° передачу, передаётся на ведомый шкив 11 и шлифовальный круг 29, закреплённые на шпинделе II.

3.2 Продольная подача. Вертикальное возвратно-поступательное движение поршня гидроцилиндра 20 через кронштейн 17, установленный на круглой направляющей III, передаётся на шток I, далее через кронштейн 16 с двумя круглыми направляющими IV на корпус 12 со шпинделем и шлифовальным кругом.

3.3 Подача шлифовального круга. Лимб 13 служит для подвода (или отвода) шлифовального круга к зубу пилы вручную.

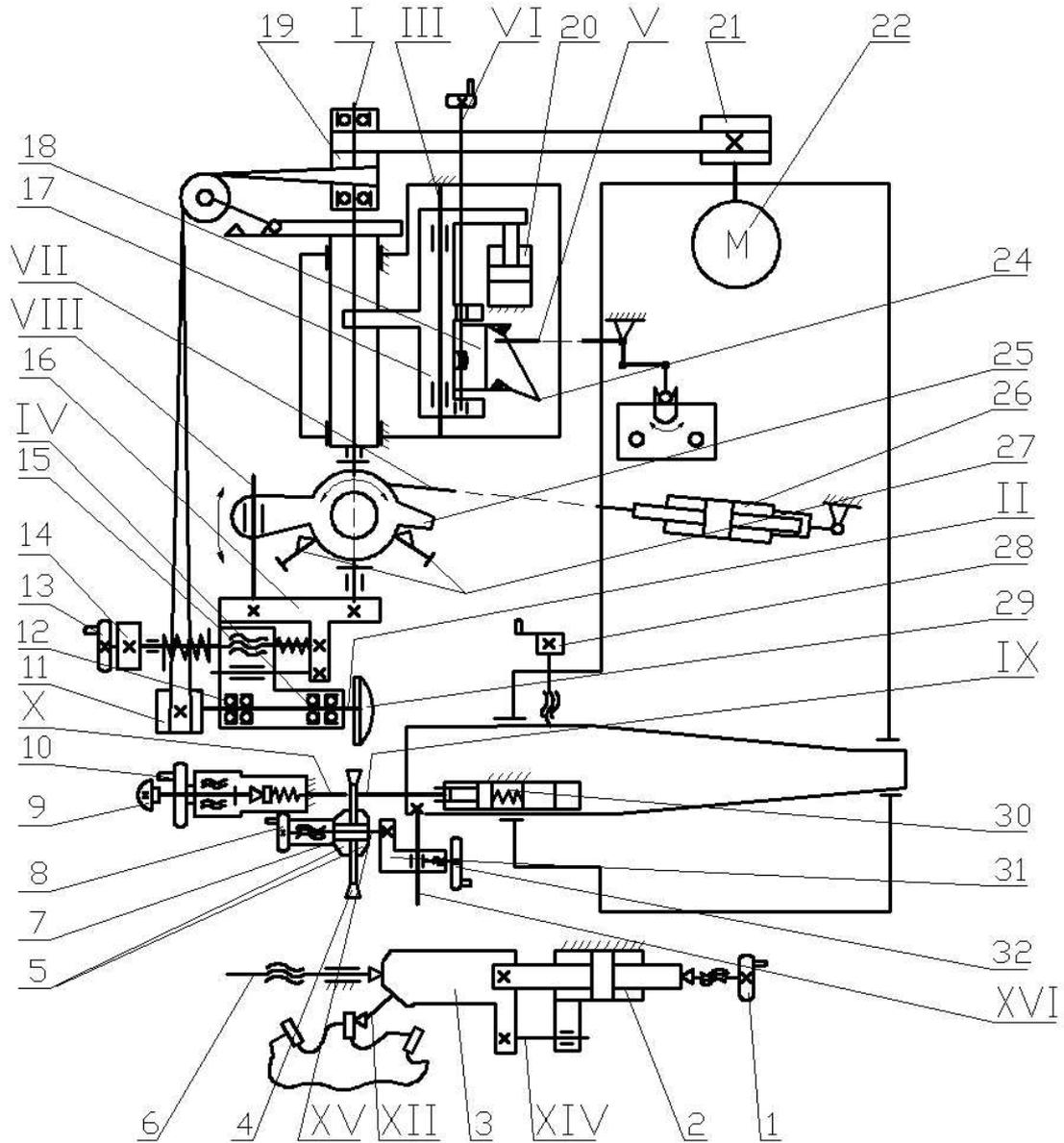


Рисунок 6 – Кинематическая схема станка ТчПТ-4

3.4 Поворот шлифовальной головки при косой заточке. Поворот шлифовальной головки относительно штока I производится от гидроцилиндра 26, установленного в головке, через шток VII и кольцо 25 до жёстких регулируемых упоров 27. В кольце 25 установлена направляющая втулка, в которой проходит палец VIII, закрепленный в кронштейне 16, поэтому при повороте кольца поворачивается и кронштейн, а также корпус 12 со шлифовальным кругом.

3.5 Прижим пилы. От гидроцилиндра 30, установленного в пустотелой оси механизма прижима пилы, пила зажимается с помощью прижи-

мов и стержней IX и X. Лимбом 10 изменяя положение стержня X, устанавливают толщину диска затачиваемой пилы. Кнопкой 9 подводят (или отводят) стержень X с прижимом к пиле. После установки необходимого угла заточки пилы рукояткой 28 производят зажим оси механизма прижима пилы.

3.6 Подача пилы на зуб. Под действием масла поршень гидроцилиндра 2 перемещается влево. На конце штока жёстко установлена колодка 3 с толкателем XII. При движении штока гидроцилиндра влево толкатель XII проскальзывает по спинке зуба пилы. Палец XIV необходим, чтобы колодка 3 с толкателем XII не поворачивалась относительно оси штока гидроцилиндра механизма подачи пилы.

С помощью упора 6, изменяя крайнее переднее положение головки 3 с толкателем XII, устанавливают крайнее переднее положение по передней и задней граням зуба пилы. Лимбом 1, изменяя величину хода штока, устанавливают шаг пилы.

3.7 Установка пилы. Пила 4 зажимается с помощью шайб 5 кнопкой 8 и устанавливается на втулке 7. Втулка 7 свободно скользит на оси XV, закрепленной в пилодержателе 31. Пилодержатель устанавливается на штанге XVI и фиксируется рукояткой 32.

4 ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СХЕМА СТАНКА

Гидравлическая схема полуавтомата ТчПТ-4 (рисунок 7) предусмотрена для автоматизации цикла заточки пилы и обеспечивает следующие движения: продольную подачу шлифовального круга; останов шлифовальной головки в верхнем положении; прижим, отжим и подача пилы на зуб; поворот шлифовальной головки при косой заточке.

От перегрузок для установления определенного давления в гидросистеме предусмотрен предохранительно-разгрузочный клапан 36.

Для контроля давления в гидросистеме предусмотрен манометр 39, сблокированный с золотником включения манометра 34. При отключении золотника 34 масло от предохранительно-разгрузочного клапана 36 поступает по линии 35 через золотник 34 по линии 37 на слив в бак.

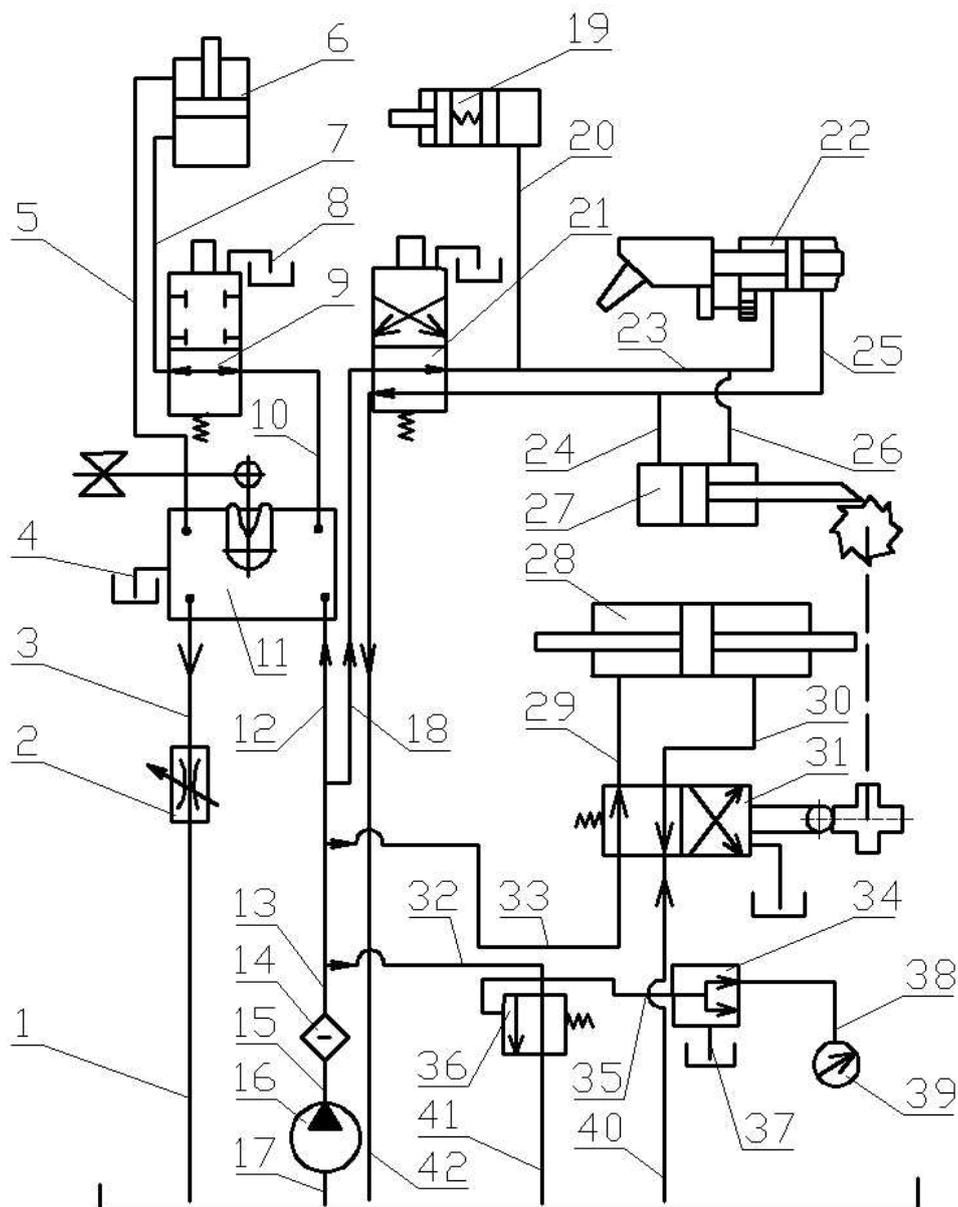


Рисунок 7 – Гидравлическая схема полуавтомата ТчПТ-4

При включенном золотнике 34 масло поступает от предохранительно-разгрузочного клапана 36 по линии 35 через золотник 34 по линии 38 на манометр 39.

4.1 Продольная подача шлифовального круга. Масло из бака по маслопроводу 17 от насоса 16 по линии 15 через фильтр 14 по линии 13 и 12 подаётся в гидропанель 11. Из гидропанели по линии 5 в верхнюю полость гидроцилиндра 6. Из нижней полости масло вытесняется по линии 7 через золотник 9 и линию 10 в гидропанель 11, из гидропанели 11 по ли-

нии 3 через дроссель 2 на слив в бак. Шлифовальная головка движется вниз.

При нажатии рычага переключения гидропанели верхним упором, находящимся на ползунке шлифовальной головки, происходит переключение гидропанели, и масло поступает по линии 10 через золотник 9 и линию 7 в нижнюю полость гидроцилиндра 6. Из верхней полости гидроцилиндра 6 масло вытесняется по линии 5 в гидропанель 11, от гидропанели по линии 3 через дроссель 2 на слив в бак. Шлифовальная головка движется вверх. При нажатии рычага переключения гидропанели упором далее цикл повторяется. Происходит вертикальное возвратно-поступательное движение головки.

4.2 Останов шлифовальной головки в верхнем положении. В крайнем верхнем положении, после совершения установленного цикла осцилляций шлифовальной головки, срабатывает микропереключатель, дающий команду на включение электромагнитов золотников 9 и 21. Слив масла из нижней полости гидроцилиндра 6 по линии 7 будет перекрыт золотником 9 – шлифовальная головка останавливается в верхнем положении. Этот останов необходим для совершения операции отжима и подачи пилы на зуб, а также поворота шлифовальной головки.

4.3 Прижим, отжим и подача пилы на зуб. При включении электромагнита золотника 21, масло от насоса 16, линию 15, через фильтр 14, линию 13 и 18, золотник 21 и линию 25 поступает в правую полость гидроцилиндра 22. Происходит подача пилы на зуб.

Из левой полости гидроцилиндра 22 масло вытесняется по линии 23 через золотник 21 и линию 42 в бак. Одновременно из правой полости гидроцилиндра 19 происходит слив масла по линии 20, через золотник 21 и линию 42 в бак. Заточиваемая пила отжимается и удерживается под действием пружины, расположенной в гидроцилиндре 19.

Отключение электромагнитов золотников 9 и 21 происходит через реле времени. Толкатель после подачи пилы останавливается с небольшой выдержкой для того, чтобы происходила стабильная остановка зуба пилы.

При отключенном электромагните золотника 9 масло от насоса 16, линию 15, через фильтр 14, линии 13 и 18, золотник 21 и линию 23 поступает в левую полость гидроцилиндра 22, одновременно масло поступает по

линии 20 в гидроцилиндр 19. Происходит прижим пилы. Из правой полости гидроцилиндра 22 масло вытесняется по линии 25 через золотник 21 и линию 42 в бак. Происходит возврат штока гидроцилиндра 22 в исходное (правое) положение.

4.4 Поворот шлифовальной головки при косой заточке. Одновременно с подачей пилы на зуб масло от линии 25, линию 24 поступает в нижнюю полость гидроцилиндра 27. Происходит поворот храповика и кулачка, смонтированных на одном валу, и нажатие либо отжатие ролика гидрораспределителя 31.

Отвод подающей собачки храпового механизма происходит при отключении электромагнита золотника 21, при этом масло от линии 23 по линии 26 поступает в верхнюю полость гидроцилиндра 27. Слив масла происходит по линии 24 через золотник 21 и линию 42 в бак.

При нажатом ролике гидрораспределителя 31 масло поступает от линии 13 по линии 33 в гидрораспределитель 31 и по линии 30 в правую полость гидроцилиндра 28, из левой полости масло вытесняется по линии 29 через гидрораспределитель 31 и линию 40 в бак. Происходит поворот шлифовальной головки.

При отжатом ролике гидрораспределителя 31 масло поступает по линии 13 и 33, через гидрораспределитель 31 по линии 29 в левую полость гидроцилиндра 28, из правой полости масло вытесняется по линии 30 через гидрораспределитель 31 по линии 40 в бак. Происходит поворот шлифовальной головки в противоположную сторону.

Таким образом, за два рабочих хода гидроцилиндра 22 (подача двух зубьев пилы) происходит одно нажатие ролика гидрораспределителя 31 (поворот шлифовальной головки в одну и в другую сторону).

5 НАЛАДКА И НАСТРОЙКА СТАНКА

5.1 Наладка полуавтомата ТчПТ-4 включает в себя установку пилы, выбор и установку на шпиндель шлифовальной головки абразивного круга с требуемой характеристикой и профилем.

Перед установкой пилы на полуавтомат, необходимо включить вводный выключатель 15 (рисунок 2). Установить переключатель 13 на со-

ответствующее число оборотов шлифовального круга (большее при заточке алмазным кругом, меньшее – при заточке абразивным кругом). Ручку 26 установить на необходимое число двойных ходов шлифовальной головки при заточке одной грани зуба пилы. Перемещением по штанге установить приспособление в зависимости от требуемого диаметра пилы и зафиксировать рукояткой 1. Лимбом 4 установить толщину диска пилы. Поворачивая шлифовальную головку вручную за лимб 9 в обе стороны, установить угол косо́й заточки с помощью упоров 8.

При прямой заточке шлифовальная головка устанавливается в «нулевое положение» и зажимается упорами 8. Ручкой 10 установить определенную скорость перемещения шлифовальной головки. Ручка 21 должна находиться в положении «Стоп». При заточке передней и задней граней величина поперечной подачи устанавливается лимбом 9. Лимбом 22 установить шаг пилы. При подаче пилы толкателем после бокового выхода в пазуху к пластинке зуба необходимо иметь зазор 1...2 мм между пластинкой и сферическим кончиком толкателя. Поднастройку шага пилы производят при заточке. Открепив рукоятку 25, устанавливают по шкале необходимый передний или задний угол заточки пилы, нажимая на рукоятку 11, после этого закрепляют рукоятку 25. Винт 5 повернуть против часовой стрелки до упора.

Для установки пилы на полуавтомат необходимо закрепить пилу рукояткой 2 (рисунок 2) на втулке между шайбами. Отвести прижим пилы кнопкой 3 (нажать от себя и повернуть на 90°). Установить пилу на ось приспособления передней гранью зубьев в сторону толкателя пилы механизма подачи, при этом пазуха зубьев пилы должна быть против толкателя. Подвести прижим к пиле кнопкой 3 (нажать от себя и повернуть на 90°).

5.2 Настройка станка. Включает в себя установку вида заточки, числа двойных ходов шлифовальной головки, шага пилы, хода шлифовальной головки.

Для заточки пилы по передней грани необходимо переключатель 19 (рисунок 2) установить в положение «ручной режим», включить электродвигатели шлифовального круга и гидронасоса нажатием кнопки 16. Нажать кнопку 20. Толкатель пилы должен зайти в пазуху зуба, а затем по-

дать её на один шаг. Лимбом 9 установить шлифовальный круг так, чтобы он не врезался в зуб пилы при движении вниз, и был против пазухи зуба, после чего кнопку 20 отпустить. Переключатель 19 установить в положение «автоматический режим», ручку 21 установить в положение «Пуск». Шлифовальная головка будет совершать движения вниз и вверх. Поворотом винта 5 по часовой стрелке опустить шлифовальный круг в пазуху зуба пилы, чтобы он проходил по всей длине пластинки. Вращая лимб 9 против часовой стрелки, добиться касания передней грани зуба пилы шлифовальным кругом, а затем произвести врезание на величину поперечной подачи.

Для заточки пилы по задней грани необходимо ручку 21 установить в положение «Стоп». Винт 5 повернуть против часовой стрелки до упора, снять фланец со шлифовальным кругом, поставить фланец со шлифовальным кругом, предназначенным для заточки по задней грани. Фланец большего размера применять для заточки передней грани, а меньшего – для заточки задней грани зуба пилы. Открепив рукоятку 25, установить по шкале необходимый задний угол заточки пилы, нажимая на рукоятку 11, после этого закрепить рукоятку 25. Переключатель 19 установить в положение «ручной режим», включить электродвигатели шлифовального круга и гидронасоса нажатием кнопки 16. Нажать кнопку 20. Толкатель пилы должен войти в пазуху зуба, а затем подать её на один шаг. Кнопку 20 отпустить. Лимбом 9 установить шлифовальный круг так, чтобы он не врезался в зуб пилы при движении вниз. Переключатель 19 установить в положение «автоматический режим», ручку 21 установить в положение «Пуск». Шлифовальная головка будет совершать движения вниз и вверх. Поворотом ручки 5 по часовой стрелки опустить шлифовальный круг так, чтобы он проходил по всей длине пластинки зуба. Вращая лимб 9 по часовой стрелке, добиться касания по задней грани зуба пилы шлифовальным кругом.

6 ПРОВЕРКА СТАНКА НА СООТВЕТСТВИЕ ПАРАМЕТРАМ ЕГО ТЕХНИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель станка уточняется по фирменной табличке, прикрепленной к станине, а назначение из его паспорта или настоящего руководства. Данные для заполнения технической характеристики получают следующим образом.

6.1 Наибольшие размеры затачиваемых пил – измерением с помощью рулетки или измерительной линейки. Для круглых пил – это расстояние от центра оси, на которую устанавливается пилодержатель, до фундамента станка, когда ось, закреплённая на колодке, находится в крайнем нижнем положении, увеличенное вдвое.

6.2 Характеристика шлифовального круга определяется по его маркировке и соответствующие данные вносятся в отчет. При отсутствии указания размеров на самом круге их следует получить непосредственно с помощью измерительной линейки и штангенциркуля.

6.3 Число оборотов круга в минуту определяется измерением с помощью тахометра либо путем расчета.

6.4 Число двойных ходов шлифовальной головки подсчитывается при включенном полуавтомате с помощью секундомера на принятых скоростях или определяется расчетом.

6.5 Характеристика электродвигателей списывается с паспортных табличек, находящихся на электродвигателях.

7 ПРОВЕРКА СТАНКА НА СООТВЕТСТВИЕ НОРМАМ ТОЧНОСТИ ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ РЕЖИМАМ НА ОПЕРАЦИЮ

Выполняется паспортизация опытной круглой пилы по ГОСТ 9769-79 до и после выполнения технологической операции заточки. Измеряются линейные и угловые размеры (параметры) зубьев и отклонения фактических размеров параметров от проектных, и их оценка по допустимым предельным отклонениям.

7.1 Оборудование, приспособления и инструмент, используемые при выполнении операции заточки на станке ТчПТ-4 приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Оборудование, приспособления и инструмент, используемые при заточке

Операция	Оборудование, приспособления, инструмент		
	Наименование	Тип	Стандарт, ТУ, чертежи
1	2	3	4
1 Заточка зубьев	Полуавтомат для заточки дисковых дереворежущих пил с пластинками из твердого сплава Шлифовальный круг для заточки для доводки	ТчПТ – 4, диаметр пил 160 – 630 мм Алмазный шлифовальный круг на органической связке АСО 125/100-Б1-100 Форма круга 2725-0008 АСО 62/50-Б1-50 Форма круга 2725-0008	ТУ Кировского станкостроительного завода ГОСТ 16175-81
2 Контроль высоты и шага зубьев радиуса закругления впадин угловых параметров зубьев	Штангенциркуль Шаблоны радиусные Угломер для контроля переднего и заднего углов Угломер универ-	ЩЦ-1, пределы измерения 0 – 150 мм Наборы 1 – 6,5 или 7 – 14,5 УКП – 450 УКП – 900 УКП – 1650 УМ, тип II	ГОСТ 166-80 ГОСТ 4126-82 Чертежи ЦНИИ-МОДа И.36.00.00. ГОСТ 5378-66

Окончание таблицы 4

1	2	3	4
остроты зубьев	сальный для кон- троля угла косо й заточки	ЛИ-3, ЛИ-4	ГОСТ 25706-83
	Лупа измери- тельная Образцы пра- вильно заточен- ных зубьев	Эталоны	-
шероховато- сти поверхно- сти граней	Эталоны шерохо- ватости	ГОСТ 2789 – 73	ГОСТ 9378-75
радиального биения зубьев	Приспособление с индикатором часового типа	ПН, диаметр пил 125 – 1500 мм	ТУ 13-435-77 Иркутского опытного меха- нического заво- да

7.2 Требования к выполнению операции заточки

Профиль, угловые и линейные параметры зубьев должны соответствовать требованиям ГОСТ 9769-79 «Пилы дисковые с твердосплавными пластинами для обработки древесных материалов. Технические условия» и технологического режима РПИ 6.6-00 «Подготовка круглых плоских пил». Расчет линейных размеров зубьев может быть выполнен по зависимостям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5 – Параметры зубьев круглой пилы

Параметры	Значение параметра при распиловке	
	продольной	поперечной
Шаг зубьев	$t = D \sin (180/z)$	$t = D \sin (180/z)$
Высота зубьев	$h = (0,45 \dots 0,5) t$	$h = (0,6 \dots 0,9) t$
Радиус закругления впадин	$r = (0,15 \dots 0,2) t$	$r = (0,15 \dots 0,2) t$
Примечание. D – диаметр пилы, z – число зубьев.		

Режим заточки должен соответствовать приведенному в таблице 6.

Таблица 6 – Режимы заточки и доводки

Операция	Характеристика шлифовального круга			Режимы		
	Зернистость	Связка	Концентрация, %	Скорость резания V, м/с	Продольная подача S _{пр} , м/мин	Поперечная подача S _п , мм/ход
Черновая заточка	25СМ1К	КЗ		15	1,0...2,5	0,05...0,1
Заточка	АСО 160/125- 100/80	Б1	100	30	1,0...2,5	0,01...0,05
Доводка*	АСО 80/63- 63/50	Б1	50	30	0,1...1,0	0,001...0,005

* Операция доводки производится, как правило, за один проход.

Предельные отклонения угловых параметров заточенных зубьев не должны превышать $\pm 1^\circ$. Разность шагов зубьев у одной пилы и радиальное биение не должны превышать величин, указанных в таблицах 7 и 8.

Таблица 7 – Предельные значения разности шагов зубьев

Шаг зубьев, мм	Предельные значения разности шагов зубьев, мм	
	до заточки (по ГОСТ 9769-79)	после заточки
до 10	0,4	0,15
св. 10 до 20	0,6	0,25
св. 20 до 40	1,0	0,35
св. 40 до 60	1,5	0,50

Таблица 8 – Предельные значения радиального биения вершин зубьев

Диаметр пил, мм	Предельные значения радиального биения вершин зубьев, мм	
	до заточки (по ГОСТ 9769-79)	после заточки
до 360	0,5	0,3
св. 360 до 630	0,8	0,4

Режущие кромки заточенных зубьев должны иметь необходимую остроту, которая контролируется по эталонным образцам. Радиус закругления вершин зубьев эталонных образцов не должен превышать 10 – 15 мкм. Параметры шероховатости по ГОСТ 2789-73 передних и задних граней зубьев должны быть равны $R_z \leq 20$ мкм после заточки и $R_a \leq 2,5$ мкм после подшлифовки.

7.3 Результаты измерений заносятся в таблицы 9, 10, 11 протокола испытаний.

Протокол испытаний включает в себя следующие материалы: эскиз пилы; размеры пилы, фактические и допустимые отклонения размеров; размеры зубьев пилы, фактические и допустимые отклонения размеров; профиль зуба, эскиз зуба; угловые величины зубьев, фактические и допустимые отклонения углов.

Таблица 9 – Размеры пилы, фактические и допустимые отклонения размеров

Измеряемые величины	Номинальный размер	Фактический размер	Допускаемое отклонение по ГОСТ 9769-79	Фактическое отклонение	Соответствие ГОСТ 9769-79
Диаметр пилы, мм					
Толщина диска, мм					
Диаметр посадочного отверстия, мм					

Таблица 10 – Размеры зубьев пилы, фактические и допустимые отклонения размеров

Измеряемые величины	Номинальный размер	Фактический размер	Допускаемое отклонение по ГОСТ 9769-79	Фактическое отклонение	Соответствие ГОСТ 9769-79
Шаг, мм Высота, мм Длина задней грани, мм Радиус закругления впадины, мкм Радиальное биение, мкм					

Таблица 11 – Угловые величины зубьев, фактические и допустимые отклонения углов

Измеряемые углы	Номинальный размер	Фактический размер	Допускаемое отклонение по ГОСТ 9769-79	Фактическое отклонение	Соответствие ГОСТ 9769-79
Передний угол, град. Угол заострения, град. Задний угол, град. Шероховатость, мкм Острота зуба, мкм					

По результатам измерений делаются выводы о соответствии точности выполненной операции нормам точности по технологическим режимам.

8 ПРОВЕРКА СТАНКА НА СООТВЕТСТВИЕ НОРМАМ ТОЧНОСТИ ПО ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ

Схемы проверок станка на соответствие нормам точности по техническим условиям приведены на рисунке 8.

Проверка 1 (рисунок 8, а). Радиальное биение шпинделя шлифовальной головки.

На станке укрепляют индикатор 1 так, чтобы его измерительный наконечник касался середины образующей конуса шпинделя 2 и был перпендикулярен к ней. Измерение производят в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Вращение шпинделя производят вручную при снятом ремне и ограждении. Биение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора в каждом положении. Допуск по ГОСТ 20404-75 составляет 8 мкм.

Проверка 2 (рисунок 8, б). Осевое биение шпинделя шлифовальной головки.

На станке укрепляют индикатор 1 так, чтобы его наконечник с плоской измерительной поверхностью касался поверхности шарика 2, вставленного в центровое отверстие шпинделя 3. Вращение шпинделя производят вручную при снятом ремне и его ограждении. Биение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора. Допуск 5 мкм.

Проверка 3 (рисунок 8, в). Торцевое биение опорной поверхности фланца шлифовального круга.

На станке укрепляют индикатор так, чтобы его измерительный наконечник касался опорной поверхности фланца 2 шлифовального круга и был перпендикулярен к ней. Измерение производят в двух диаметрально противоположных точках. Вращение шпинделя производят вручную при снятом ремне и его ограждении. Биение определяют как наибольшую ал-

гебраическую разность показаний индикатора в каждом положении. Допуск 20 мкм на диаметре 100 мм.

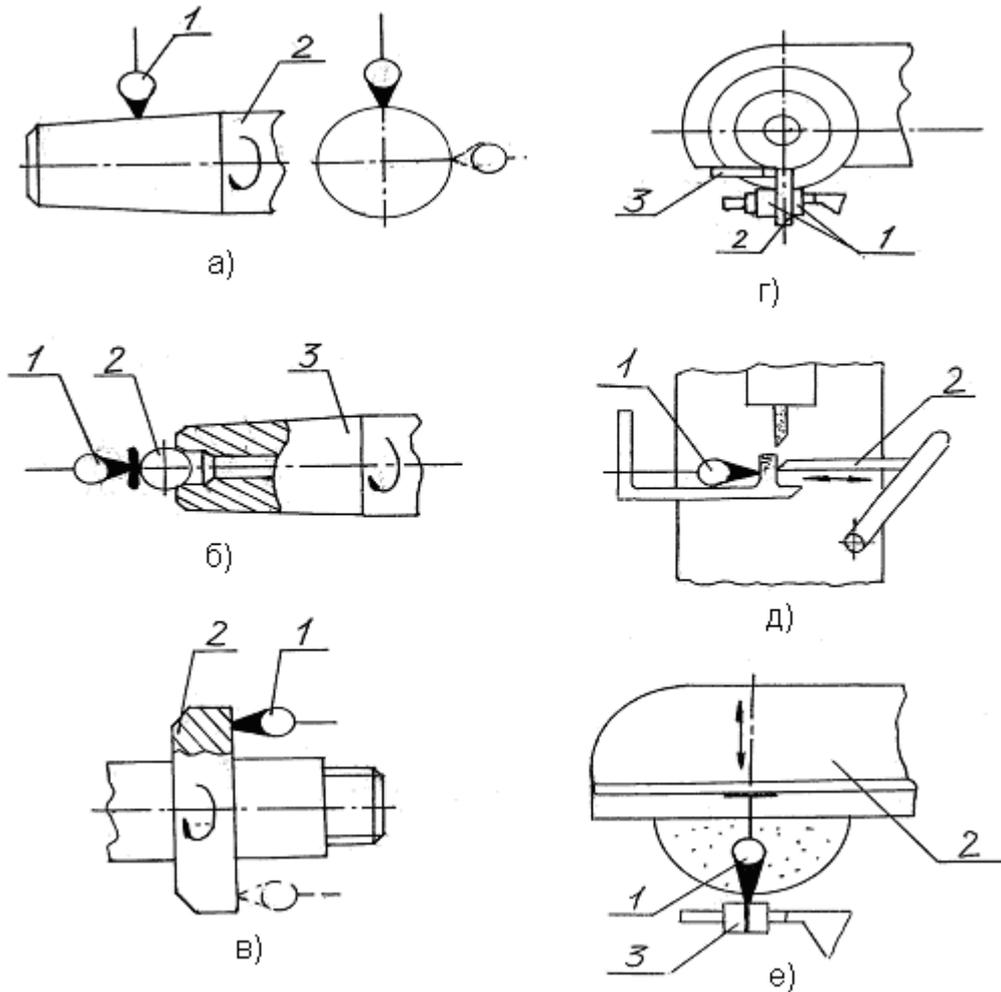


Рисунок 8 – Схемы проверок станка на соответствие нормам точности по техническим условиям

Проверка 4 (рисунок 8, г). Перпендикулярность опорной поверхности фланца шлифовального круга к опорной поверхности зажимных планок.

Между зажимными планками 1 устанавливают специальную калиброванную пластину 2 толщиной не менее 6 мм и шириной не менее 150 мм с плоскостью всей базовой поверхности не ниже VI степени точности по ГОСТ 24643-81, а между базовой поверхностью пластины 2 и опорной поверхностью фланца устанавливают угольник 3 (УЛП-1-100, ГОСТ 3749-77).

Щупом измеряют просвет между базовой поверхностью пластины 2 и угольника 3. Проверку производят при зафиксированном нулевом положении шлифовальной головки. Отклонение определяют как наибольшую величину просвета. Допуск 300 мкм на длине 100 мм.

Проверка 5 (рисунок 8, д). Постоянство крайнего переднего положения подающей собачки (при настройке на один шаг зубьев пилы).

На станке укрепляют индикатор 1 так, чтобы его наконечник с плоской измерительной поверхностью касался конца подающей собачки 2 при ее крайнем положении. Измерения производят не менее 10 раз при наибольшей величине шага пилы и вращении распределительного вала в одном направлении вручную за шкив редуктора. Отклонение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора. Допуск 3 мкм.

Проверка 6 (рисунок 8, е). Постоянство крайнего нижнего положения шлифовальной головки при настройке станка на одну высоту зубьев пилы.

На шлифовальной головке 1 укрепляют индикатор 2 так, чтобы его измерительный наконечник касался верхней плоскости зажимной планки 3 в крайнем нижнем положении шлифовальной головки. Измерения производят не менее 10 раз при наибольшей высоте зубьев пилы и вращении распределительного вала в одном направлении вручную за шкив редуктора. Отклонение определяют как наибольшую алгебраическую разность показаний индикатора. Допуск 40 мкм.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите рабочие движения исполнительных органов станка.
2. Назовите органы управления станком.
3. Какие операции выполняются при наладке станка?
4. Какие операции выполняются при настройке станка?
5. Опишите операции регулировки органов управления работой станка.
6. Назовите основные характеристики шлифовального круга.
7. Назовите диапазоны регулирования режима работы станка.
8. Перечислите проверки станка на соответствие нормам точности по техническим условиям.
9. Назовите требования к качеству выполнения операции при заточке пил.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Технологические режимы РИ 09-00 «Подготовка круглых пил с пластинками из твердого сплава». Архангельск, ЦНИИМОД, 1975. – 40 с.
2. Рожков Д.С. и др. Конструкции, настройка и эксплуатация оборудования для подготовки и заточки режущего инструмента. М.: Лесная промышленность, 1978. – 248 с.
2. Демьяновский К.Н., Дунаев В.Д. Заточка дереворежущего инструмента. – М.: Лесная промышленность, 1965. – 202 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие указания по выполнению работы.....	3
2. Назначение и конструкция станка.....	4
3. Кинематическая схема станка.....	14
4. Гидравлическая схема станка	16
5. Наладка и настройка станка.....	19
6. Проверка станка на соответствие параметрам его технической характеристики.....	22
7. Проверка станка на соответствие нормам точности по технологическим режимам на операцию.....	22
8. Проверка станка на соответствие нормам точности по техническим условиям.....	28
Контрольные вопросы.....	31
Рекомендуемая литература.....	31