



А. С. Красиков

СТАНОК ЧЕТЫРЁХСТОРОННИЙ ПРОДОЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ

Екатеринбург
2012

Электронный архив УГЛТУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра станков и инструментов

А. С. Красиков

СТАНОК ЧЕТЫРЁХСТОРОННИЙ ПРОДОЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ

Методические указания
для выполнения практических занятий студентами
очной формы обучения
направления 250300 «Технология лесозаготовительных
и деревообрабатывающих производств»
специальности 250403 «Технология деревообработки»
по дисциплине «Учебная практика»

Екатеринбург
2012

Электронный архив УГЛТУ

Рассмотрены и рекомендованы к изданию методической комиссией факультета МТД. Протокол № 1 от 24.09.2011 г.

Рецензент: доцент кафедры станков и инструментов,
канд. техн. наук В. И. Сулинов

Редактор Р.В. Сайгина
Оператор компьютерной верстки Т.В. Упорова

Подписано в печать	Печ. л. 1,39	Формат 60 × 84 1/16
Плоская печать	Заказ №	Тираж 50 экз.
Поз. 76		Цена 9 руб. 04 коп.

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

Электронный архив УГЛТУ

Посадочные диаметры шпинделей, мм	40
Частота вращения шпинделей, об/мин:	
- первого нижнего	6000
- правого и левого	6000
- верхнего	6000
- второго нижнего	6000
Перемещение шпинделей осевое, мм	
- первого нижнего	20
- правого и левого	30
- верхнего	20
- второго нижнего	20
Диаметр фрез наружный, мм	
- нижнего шпинделя	108...145
- правого и левого шпинделей	125...180
- верхнего шпинделя	108...180
- второго нижнего шпинделя	108...180
Длина ножей фрез максимальная, мм	
- первого нижнего шпинделя	240
- правого и левого шпинделей	130
- верхнего шпинделя	240
- второго нижнего	240
Диаметр пазовой фрезы первого нижнего шпинделя, мм	на 15–20 мм больше диаметра нижней фрезы
Толщина пазовой фрезы, мм	10
Диаметр верхних подающих роликов, мм	140
Диаметр нижних роликов, мм	103
Габаритные размеры, мм:	
- длина	3750
- ширина	1700
- высота	1600
Масса, кг	3700

Заготовки, поступающие на станок, должны соответствовать требованиям ГОСТ 8486-86 «Пиломатериалы хвойных пород», ГОСТ 2695-83 «Пиломатериалы лиственных пород», ГОСТ 7307-75 «Детали из древесины и древесных материалов. Припуски на механическую обработку», ГОСТ 9685-61 «Заготовки из древесины хвойных пород», ГОСТ 7897-83 «Заготовки из древесины лиственных пород».

Влажность древесины заготовок не более 12% ± 3%.

2.2. Техническая характеристика электрооборудования

Род тока питающей сети	переменный трехфазный
Частота тока, Гц	50
Напряжение, В	380
Количество электродвигателей, шт.	7
Электродвигатель первого нижнего шпинделя:	
количество, шт.	1
частота вращения (синхр.) об/мин	3000
мощность, кВт	7,5
Электродвигатель правого и левого шпинделей:	
количество, шт.	2
частота вращения (синхр.) об/мин	3000
мощность, кВт	7,5
Электродвигатель верхнего шпинделя:	
количество, шт.	1
частота вращения (синхр.) об/мин	3000
мощность, кВт	10
Электродвигатель второго нижнего шпинделя:	
количество, шт.	1
частота вращения (синхр.) об/мин	3000
мощность, кВт	10
Электродвигатель привода подачи:	
количество, шт.	1
частота вращения (синхр.) об/мин	1000
мощность, кВт	3 (4)
Электродвигатель подъема и опускания траверсы:	
количество, шт.	1
частота вращения (синхр.) об/мин).....	1500
мощность, кВт	0,55 (0,75)
Установленная мощность, кВт.	46,05 (47,25)

2.3. Техническая характеристика пневмооборудования

Рабочее давление, МПа	0,5...0,8
Условный проход Ду, мм	
в основной магистрали (подвод к станку)	8
в ответвлениях (по станку)	6

2.4. Техническая характеристика эксгаустерного оборудования

Количество стружкоприемников, шт.	5
Скорость воздуха в патрубках отсасывающих устройств, м/с, не менее	30...34
Количество воздуха, отсасываемого через стружкоприемники *, м ³ /ч	8250
Условный проход Ду, присоединительных патрубков стружкоприемников, мм	150
* Коэффициент эффективности удаления отходов обработки, не менее	0,98

* Достигается у потребителя при подключении к эксгаустерной установке и скорости воздуха не менее 30 м/с на входе в патрубок.

3. УСТРОЙСТВО, РАБОТА СТАНКА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

3.1. Общий вид станка

Общий вид станка представлен на рис.1 и 2.



Рис.1. Beaver 523

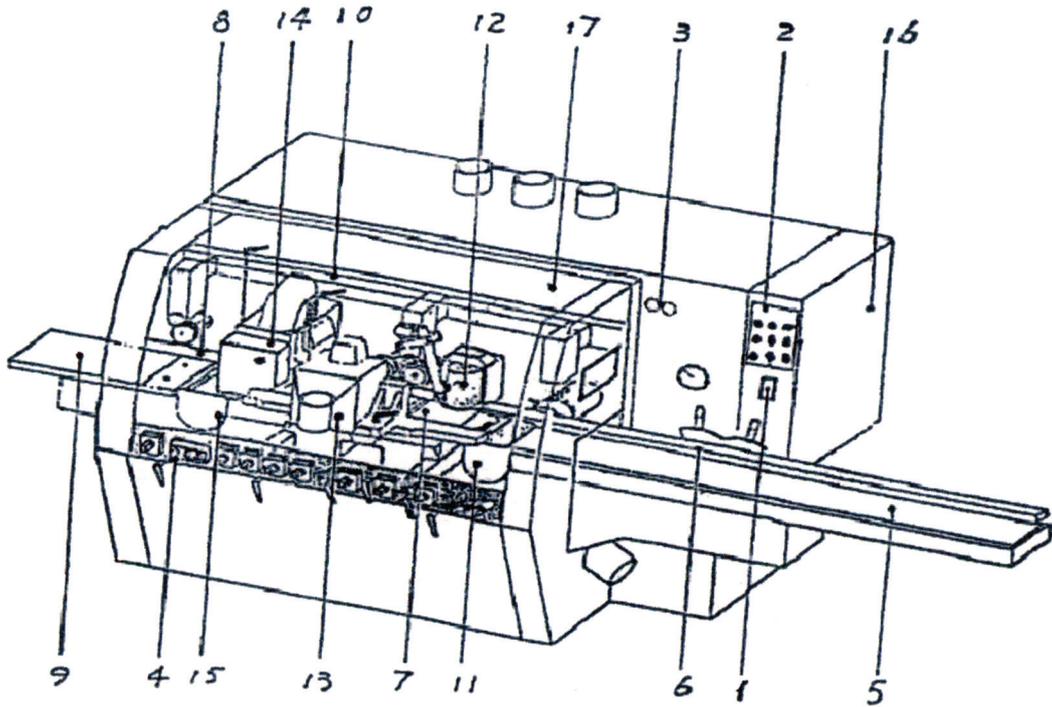


Рис.2. Общий вид станка:

1 – вводной выключатель электрошкафа; 2 – пульт управления; 3 – индикаторы пневмосистемы; 4 – пульт управления наладчика; 5 – передний стол; 6 – боковая базовая линейка; 7 – станина с основным столом; 8 – выходная базовая линейка; 9 – выходной стол; 10 – траверса подачи; 11 – первый нижний горизонтальный суппорт; 12 – правый вертикальный суппорт; 13 – левый вертикальный суппорт; 14 – верхний горизонтальный суппорт; 15 – второй нижний горизонтальный суппорт; 16 – электрошкаф; 17 – звукоизолирующее ограждение

3.2. Панель пульта управления

Панель пульта управления станком приведена на рис. 3.

На станине станка установлен пульт управления наладчика с кнопкой «Аварийный стоп», переключателем «Подъем – опускание» траверсы механизма подачи и переключателем «Вперед-назад» привода подачи.

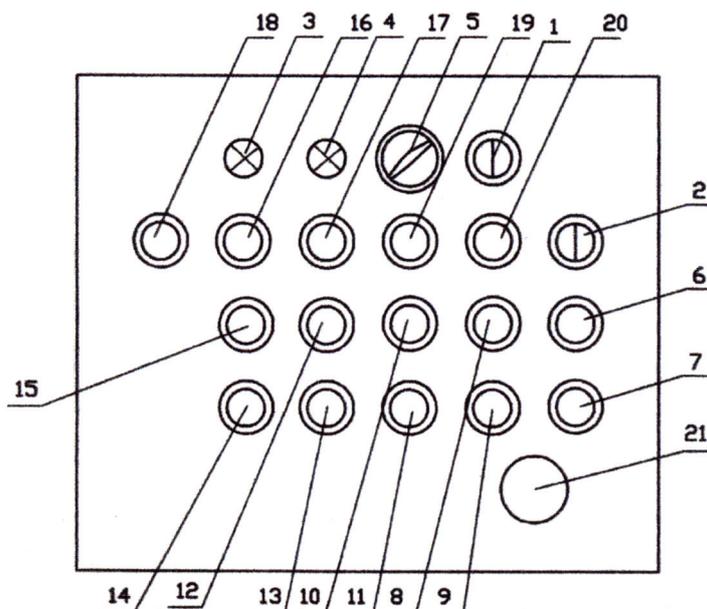


Рис. 3. Панель пульта управления:

1 – переключатель с ключом способа управления станком (с пульта наладчика или с главного пульта); 2 – переключатель с ключом режимов работы «Наладка» и «Работа»; 3 – сигнальная лампа наличия напряжения (белая); 4 – сигнальная лампа перегрузки (желтая); 5 – выключатель света; 6 – кнопка «Пуск» привода первого нижнего шпинделя; 7 – кнопка «Стоп» привода первого нижнего шпинделя; 8 – кнопка «Пуск» привода правого шпинделя; 9 – кнопка «Стоп» привода правого шпинделя; 10 – кнопка «Пуск» привода левого шпинделя; 11 – кнопка «Стоп» привода левого шпинделя; 12 – кнопка «Пуск» привода верхнего шпинделя; 13 – кнопка «Стоп» привода верхнего шпинделя; 14 – кнопка «Стоп» привода второго нижнего шпинделя; 15 – кнопка «Пуск» привода второго нижнего шпинделя; 16 – кнопка «Пуск» привода подачи; 17 – кнопка «Стоп» привода подачи; 18 – кнопка «Назад» привода подачи; 19 – кнопка «Вверх» движения траверсы механизма подачи; 20 – кнопка «Вниз» движения траверсы механизма подачи; 21 – кнопка «Аварийный стоп»

3.3. Органы управления станком

Органы управления станком представлены на рис. 1, 2 и 4.

Три рукоятки с манометрами уровня давления (рис. 1) предназначены для регулировки усилия прижима подающих роликов.

Органы настройки шпинделей выведены в основном на переднюю панель регулировок (консоль) для удобства наладки станка (рис 4).

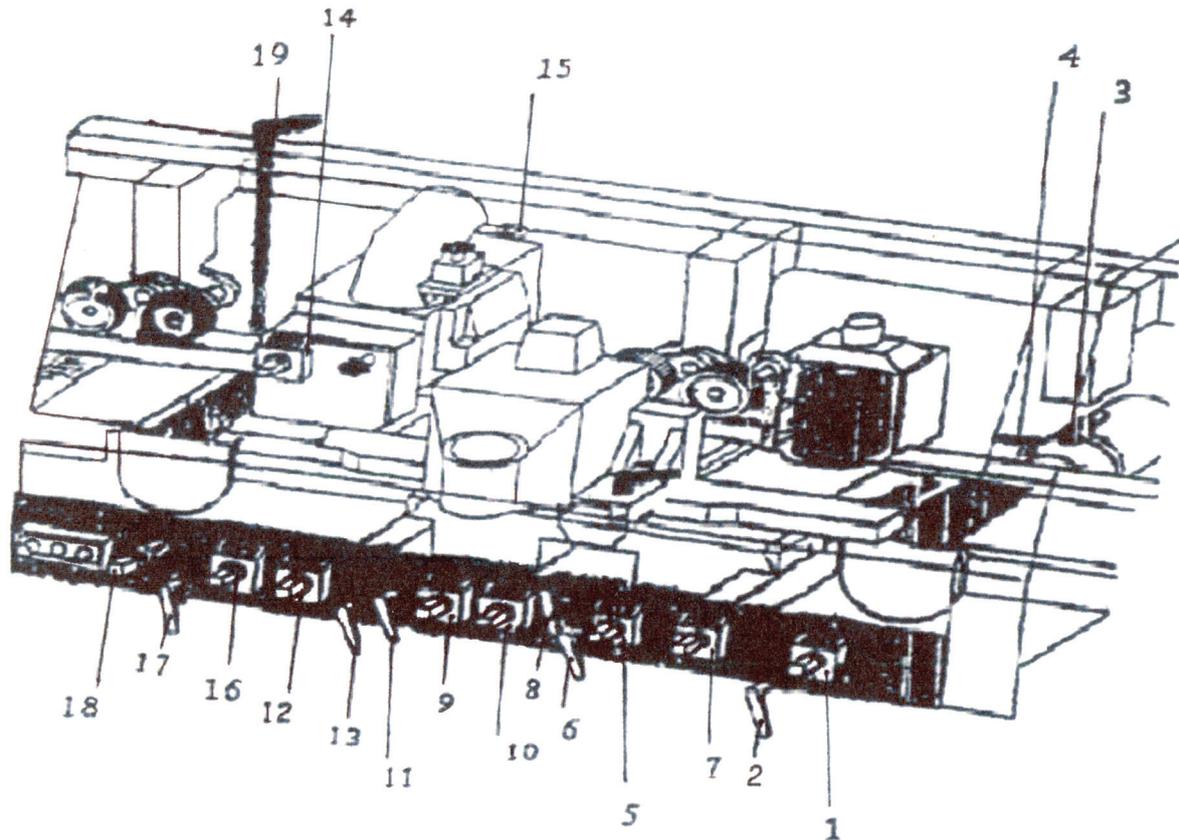


Рис. 4. Органы управления станком:

шпиндель первый горизонтальный нижний: 1 – квадрат винта радиальной настройки; 2 – рукоятка фиксатора радиального положения; 3 – квадрат винта осевой настройки; 4 – рукоятка фиксатора осевого положения; шпиндель вертикальный правый: 5 – квадрат винта радиальной настройки; 6 – фиксатор радиального положения; 7 – осевая настройка; 8 – фиксатор осевого положения; шпиндель вертикальный левый: 9 – квадрат винта радиальной настройки; 8 – фиксатор радиального положения; 10 – осевая настройка; 11 – фиксатор осевого положения; шпиндель горизонтальный верхний: 12 – квадрат винта радиальной настройки; 13 – фиксатор радиального положения; 14 – осевая настройка; 15 – фиксатор осевого положения; шпиндель второй горизонтальный нижний: 16 – квадрат винта радиальной настройки; 17 – фиксатор радиального положения; 18 – осевая настройка; 19 – фиксатор осевого положения

3.4. Устройство и описание основных частей станка

Станок четырехсторонний продольно-фрезерный предназначен для плоскостной и профильной обработки заготовок с четырех сторон за один проход.

Станок состоит из следующих основных узлов: станина, стол загрузочный, боковые прижимы, суппорт первый нижний горизонтальный, суппорт правый вертикальный, суппорт левый вертикальный, суппорт верхний горизонтальный, суппорт второй нижний горизонтальный, механизм подачи, ограждения фрез, звукоизолирующее ограждение.

Станина предназначена для установки на ней основных узлов и механизмов станка.

Станина состоит из корпусной детали, на которой устанавливаются все механизмы станка. Корпусная деталь станины представляет собой жесткую чугунную конструкцию коробчатого сечения высокой прочности и виброустойчивости. На корпусной детали установлен рабочий стол, изготовленный из износостойкой легированной стали, прошедшей цементацию и имеющий хромовое покрытие. Это обеспечивает повышенную износостойкость и длительное сохранение точностных параметров станка.

На рабочий стол станины принудительно с помощью смазочной станции подается смазка, исключаящая налипание смол и обеспечивающая снижение трения заготовки по столу.

На станке имеется центральный порт системы смазки, позволяющий смазывать все части станка, что значительно упрощает процесс обслуживания станка.

Передний загрузочный стол станка предназначен для установки на нем заготовки, обеспечения припуска на обработку по толщине и ширине и базирования заготовки по ширине.

Верхняя плоскость стола составляет 1700 мм по длине, что обеспечивает надежное базирование заготовки и позволяет обрабатывать ее с высоким качеством. Настройка стола по высоте на заданный припуск обработки осуществляется рукояткой с контролем размера на секторе. На столе установлена боковая базовая линейка, предназначенная для базирования заготовки по боковой кромке и задания припуска на обработку. Перемещение боковой базовой линейки осуществляется рукояткой.

Станок оснащен пятью суппортами:

- первым нижним горизонтальным, обеспечивающим обработку нижней пласти заготовки и формирование боковой базовой ленточки пазовальной фрезой;

- правым вертикальным, обеспечивающим плоскостную и профильную обработку правой кромки заготовки;
- левым вертикальным, формирующим ширину детали и обеспечивающим плоскостную и профильную обработку;
- верхним горизонтальным, формирующим толщину детали и обеспечивающим плоскостную и профильную обработку;
- вторым нижним горизонтальным, обеспечивающим плоскостную и профильную обработку нижней пласти заготовки и возможность установки пил для деления заготовок.

Кинематическая схема второго нижнего горизонтального суппорта представлена на рис. 5. Кинематические схемы других суппортов идентичны.

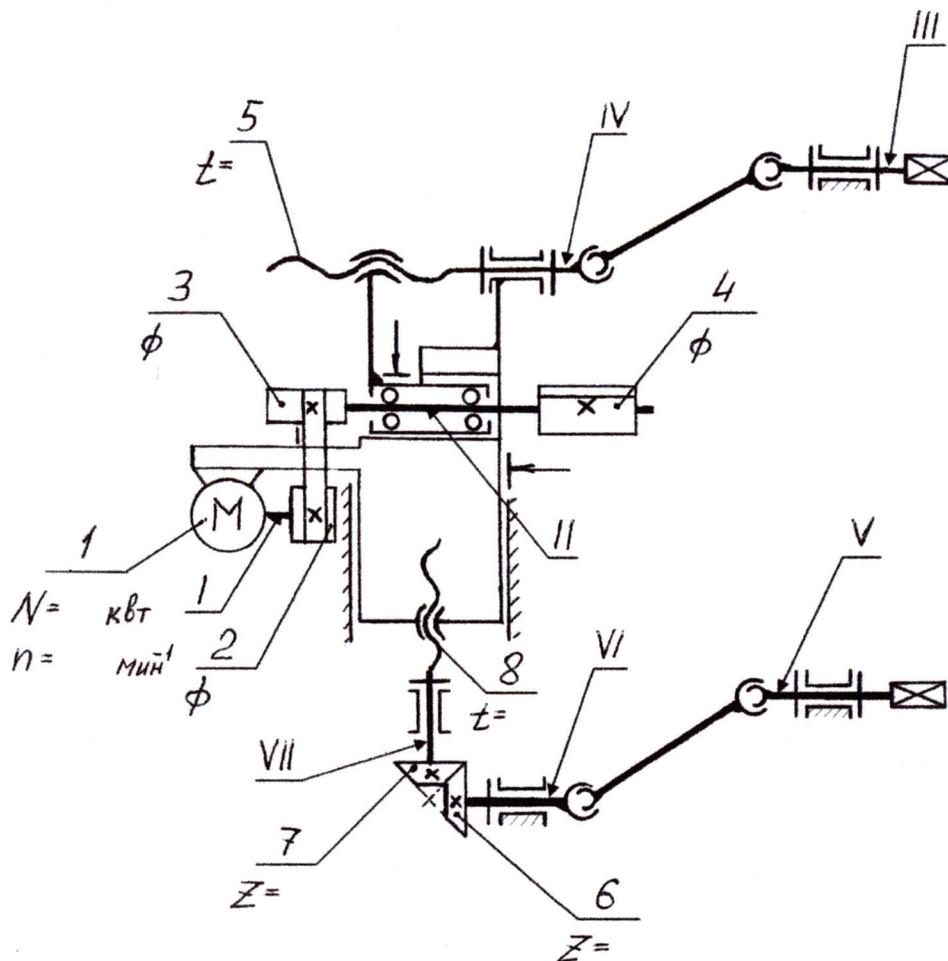


Рис. 5. Кинематическая схема суппорта

Каждый суппорт состоит из литого корпуса, прикрепленного к плитам с направляющими типа «ласточкин хвост». Перемещение плит по направляющим осуществляется с помощью винтовых пар и предназначено для настройки шпинделей в вертикальной (осевой) плоскости и горизонтальной

(радиальной) плоскости. Квадраты винтов настройки через карданные передачи выведены на переднюю панель станины.

В литые корпуса суппортов установлены шпиндельные узлы, являющиеся исполнительным органом каждого суппорта. Шпиндельный узел (рис. 6), выполнен в виде стальной гильзы, в расточке которой на высокоточных подшипниках качения установлен шпиндельный вал, служащий для крепления режущего инструмента – ножевых головок или фрез.

Привод всех шпинделей осуществляется от индивидуальных электродвигателей через плоскоремennую передачу. Электродвигатели установлены на корпусах суппортов, что исключает влияние работы двигателя на шпиндель.

Каждый суппорт имеет настроечные перемещения по двум координатам – в радиальном и осевом направлении и соответствующие механизмы фиксации по этим координатам (рис. 4 и 5). Контроль настройки шпинделя на размер обработки осуществляется с помощью механических цифровых индикаторов с точностью 0,1 мм.

Кинематическая схема механизма подачи станка представлена на рис. 7. Этот механизм вальцовый распределенного типа, т. е. подающие ролики равномерно распределены по длине станка. Передние ролики выполнены со стальной рифленной поверхностью, а задние, контактирующие с поверхностью обработанной детали – обрeзиненными. Нижние подающие ролики стальные гладкие, вмонтированы в стол станка.

Привод вращения верхних и нижних подающих роликов осуществляется от электродвигателя через клиноремennый вариатор, раздаточный вал, червячные редукторы и карданные валы.

Верхние подающие ролики вместе с элементами привода располагаются на единой балке – траверсе, перемещаемой по высоте по двум круглым вертикальным направляющим для настройки на толщину обрабатываемой заготовки.

Кинематическая схема механизма подъема балки-траверсы представлена на рис. 8. Перемещение траверсы обеспечивается от электродвигателя через червячный редуктор.

Усилие прижима подающих роликов к заготовке задается группами пневмоцилиндров с отдельной групповой настройкой усилия через регуляторы давления.

Рекомендуется устанавливать следующие величины давления в пневмоцилиндрах при ширине обработки менее 100 мм (числитель) и более 100 мм (знаменатель):

- для передних стальных роликов – 0,3 – 0,4 / 0,4 – 0,5 МПа;
- для подающих стальных роликов второй группы – 0,2 – 0,3 МПа.
- для группы обрeзиненных вальцов – 0,3 – 0,4 МПа.

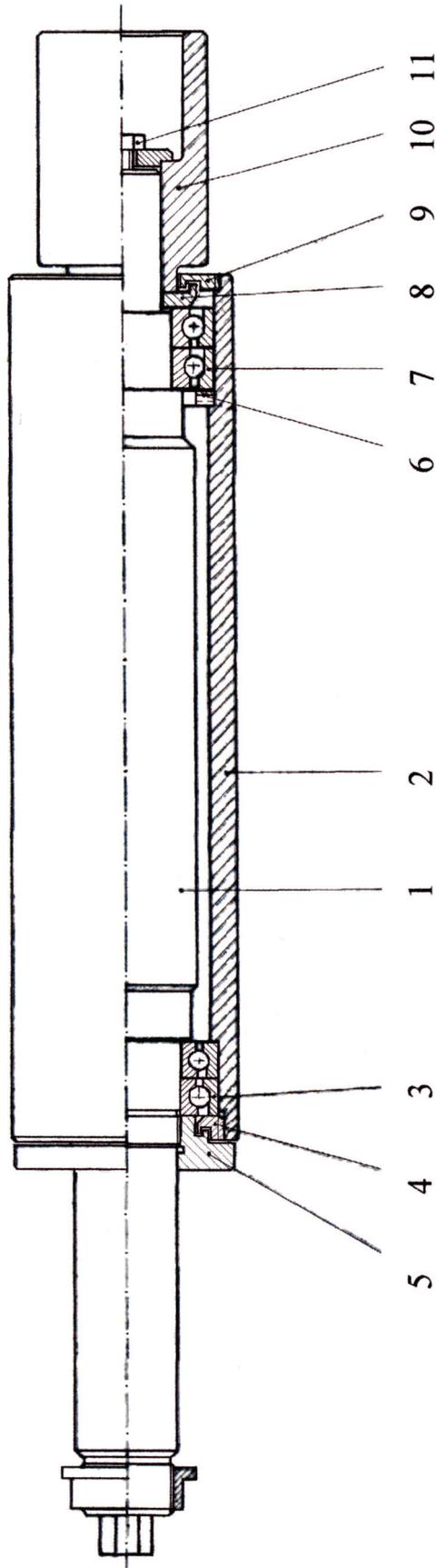


Рис. 6. Шпиндель:

1 – шпиндель; 2 – гильза; 3 – шарикоподшипник; 4 – гайка гильзы; 5 – гайка шпинделя; 6 – пружина;
7 – шарикоподшипник; 8 – шайба лабиринтного уплотнения; 9 – шайба закрывающая; 10 – шкив;
11 – болт

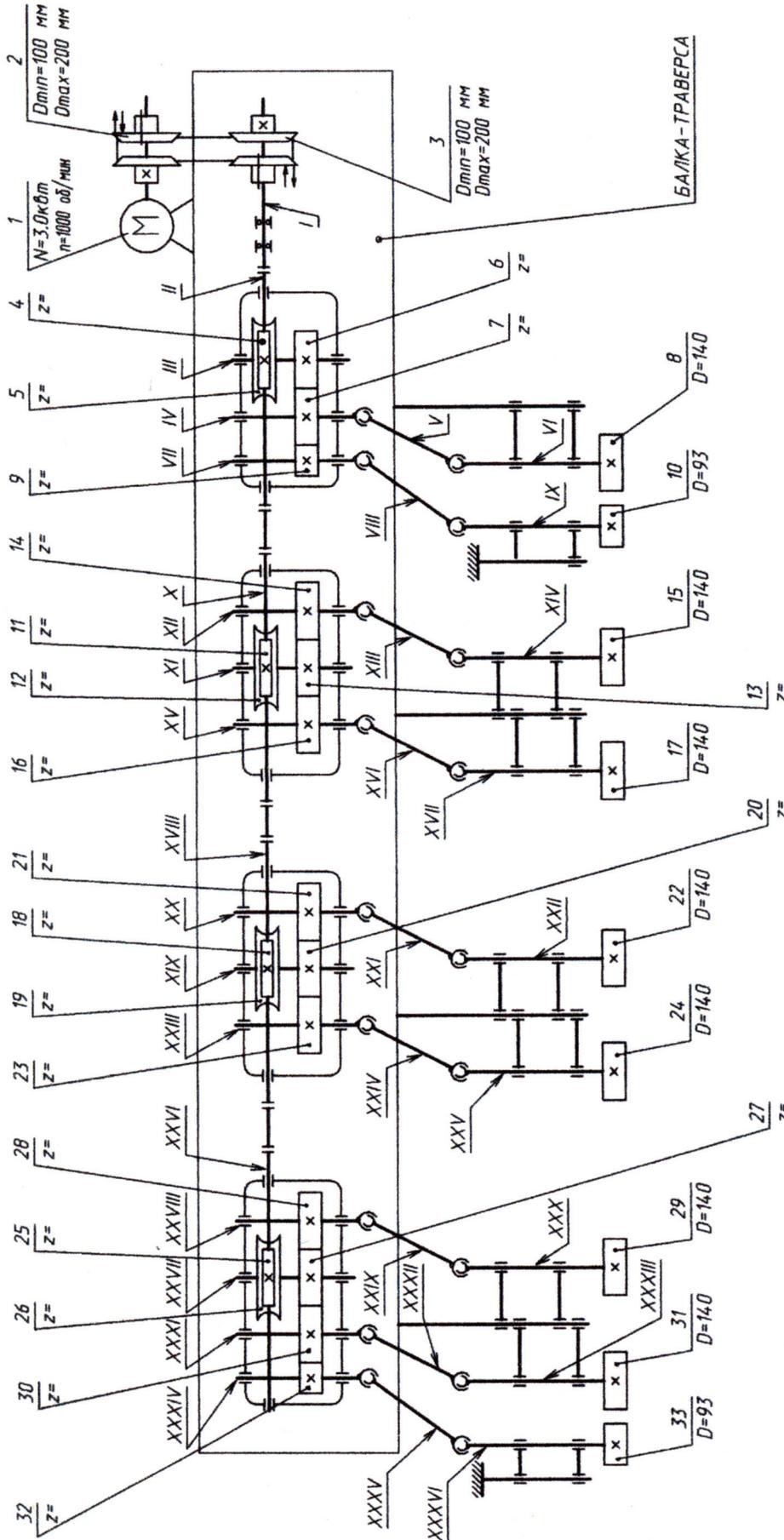


Рис. 7. Кинематическая схема механизма подачи

При обработке коротких заготовок (минимальной длиной до 250 мм) необходимо использовать дополнительный подъемный модуль (маятниковый прижим с подающим роликом), располагающийся за первым нижним шпинделем. При обработке длинных заготовок модуль может быть снят или поднят над заготовкой.

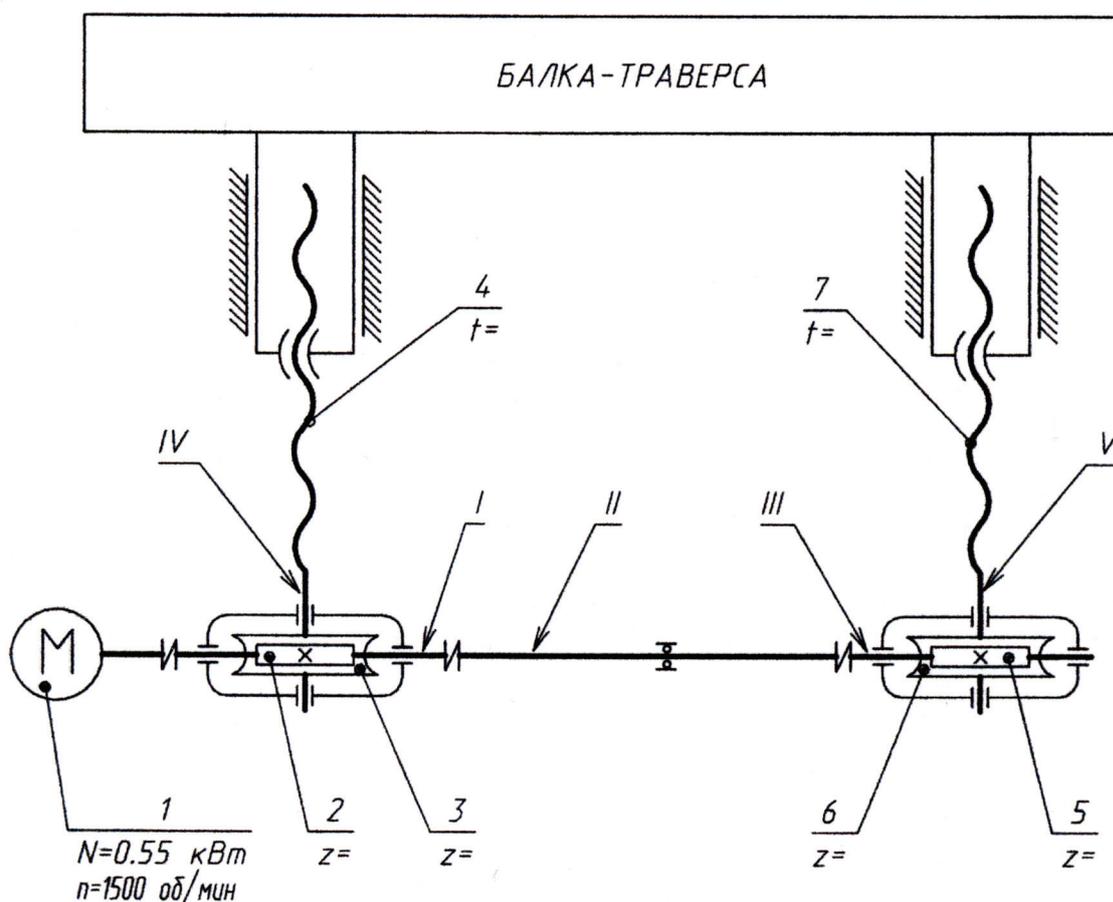


Рис. 8. Кинематическая схема механизма подъема балки-траверсы

Боковые прижимы станка служат для повышения точности обработки заготовки и качества обработанной поверхности за счет надежного прижима заготовки к базовым поверхностям станка и исключения ее колебаний от сил резания в процессе движения через станок.

Один боковой прижим в виде подпружиненного ролика установлен на специальном кронштейне на переднем загрузочном столе станка перед первым нижним горизонтальным шпинделем и служит для прижима заготовки к правой направляющей базовой линейке.

Перед левым вертикальным шпинделем, с возможностью перемещения в поперечном направлении, смонтирован боковой прижимной блок, поджимающий заготовку к правой базовой линейке. Прижимной блок выполнен

комбинированным и включает смонтированные на одном основании подпружиненный прижим качения, состоящий из трех роликов, и прижим скольжения, установленный непосредственно перед ножевой головкой. Прижим скольжения, помимо создания прижимного усилия, создает подпор стружки в зоне выхода резца из древесины, предотвращая сколы и опережающие трещины, и должен располагаться как можно ближе к режущему инструменту.

За фрезой левого шпинделя по касательной к окружности резания устанавливается регулируемая направляющая линейка, исключая поперечное отклонение детали по столу за левым шпинделем.

Положение прижима и направляющей линейки выбирают в зависимости от ширины обрабатываемой заготовки.

Перед ножевой головкой верхнего горизонтального шпинделя и за ним располагаются два прижима скольжения. Передний прижим состоит из двух подпружиненных секций и может перемещаться по вертикали в зависимости от толщины заготовки, выполняя те же функции, что и прижим скольжения левого шпинделя. Задний прижим выполнен массивным и плоским, поскольку прижимает уже обработанную поверхность готовой детали, и может перемещаться в трех направлениях – по высоте, вдоль и поперек стола. Вместе передний и задний прижимы образуют воронку для эффективного удаления стружки из зоны резания и располагаются как можно ближе к ножевой головке.

Нижний выходной стол за вторым нижним горизонтальным шпинделем имеет возможность настройки по высоте на величину припуска на обработку, равного 1 мм максимум (стандартно 0,5 мм).

Ограждения фрез предназначены для защиты станочника от поломок инструмента и формирования устройств удаления отходов.

Звукоизолирующее ограждение служит для защиты рабочей зоны станка от шума, древесной пыли и стружки, что значительно улучшает комфортность работы на станке. Закрытое ограждение во время работы станка исключает возможность травмирования людей вследствие выброса из зоны резания фрагментов древесины (сучков, щепок и т.д.) наружу.

При подъеме звукоизолирующего ограждения вверх происходит автоматическое отключение подачи и остановка шпинделей. Включение станка при открытом ограждении в рабочем режиме невозможно. Независимо от положения ограждения освещение внутри него может быть включенным или выключенным.

С задней стороны (с правой по ходу движения заготовки) станок закрыт съемными шумопоглощающими панелями.

Контрольные вопросы и задания

1. Назначение станка, его конструкция, порядок работы.
2. Предложите методику наладки станка и настройки на размер.
3. Начертите кинематическую схему правого (левого, верхнего, первого нижнего) суппорта.
4. Начертите кинематическую схему механизма подачи.
5. Рассчитайте скорость резания и скорость настроечного перемещения на толщину детали.
6. Определите усилие прижима первого подающего вальца.