

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Технология машиностроения»

## **ОБОРУДОВАНИЕ ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ  
по курсу «Машины и оборудование  
машиностроительных предприятий»  
для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика  
и организация производства (машиностроение)»  
дневной и заочной форм обучения**

Гомель 2006

УДК 658.512(075.8)  
ББК 34я73  
О-22

*Рекомендовано научно-методическим советом  
машиностроительного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 2 от 29.11.2004 г.)*

Авторы-составители: *Е. Н. Демиденко, Г. В. Петришин*

Рецензент: канд. техн. наук, доц. каф. «Металлорежущие станки и инструменты» ГГТУ  
им. П. О. Сухого *Р. И. Вечер*

**Оборудование** заготовительных производств: лаб. практикум по курсу  
О-22 «Машины и оборудование машиностроительных предприятий» для студентов  
специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (машино-  
строение)» днев. и заоч. форм обучения / авт.-сост.: Е. Н. Демиденко, Г. В. Пет-  
ришин. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2006. – 19 с. – Систем. требования: РС  
не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ;  
Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://gstu.local/lib>. –  
Загл. с титул. экрана.

Лабораторный практикум знакомит с основными видами металлорежущего тех-  
нологического оборудования, а также позволяет получить практические навыки по вы-  
бору технологического оборудования для обработки деталей различного класса.

Для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика и организация производ-  
ства (машиностроение)» дневной и заочной форм обучения.

УДК 658.512(075.8)  
ББК 34я73

© Учреждение образования «Гомельский  
государственный технический университет  
имени П.О. Сухого», 2006



Органы управления:

1- рукоятка управления фрикционной муфтой главного привода (сблокирована с рукояткой 23):

2 - рукоятка для соединения гитары и ходового винта напрямую;

3- рукоятка установки вида работ: подач и типа нарезаемой резьбы,

4 - рукоятки установки размера подачи и шага резьбы;

5 - рукоятка установки правой и левой резьбы;

6 - рукоятка установки нормального, увеличенного шага резьбы и положения при делении многозаходных резьб;

7 - рукоятка установки частоты вращения шпинделя;

8 - рукоятка установки диапазона частоты вращения шпинделя;

9 - вводный автоматический выключатель;

10 - сигнальная лампа;

11 - выключатель электронасоса подачи охлаждающей жидкости;

12 - указатель нагрузки станка;

13 - регулируемое сопло подачи охлаждающей жидкости;

14 - рукоятка ручного перемещения поперечных салазок суппорта;

15 - выключатель лампы местного освещения;

16 - рукоятка поворота и закрепления индексируемой резцовой головки;

17 - рукоятка ручного перемещения резцовых салазок суппорта;

18 - кнопка включения электродвигателя привода быстрых ходов каретки и поперечных салазок суппорта;

19 - рукоятка управления механическими перемещениями каретки и поперечных салазок суппорта;

20 - рукоятка зажима пиполи задней бабки;

21 - рукоятка крепления задней бабки к станине;

22 - маховик перемещения пиполи задней бабки;

23 - рукоятка управления фрикционной муфтой главного привода (сблокирована с рукояткой 1);

24 - рукоятка включения и выключения маточной гайки ходового винта;

25 - рукоятка включения подачи;

26 - болт крепления каретки на станине;

27 - кнопочная станция включения и выключения электродвигателя главного привода;

28 - рукоятка включения и выключения реечной шестерни;

29 - маховик ручного перемещения каретки;

30 - кнопка золотника смазки направляющих каретки и поперечных салазок суппорта;

31 - винты перемещения корпуса задней бабки в поперечном направлении.

## Техническая характеристика токарно-винторезного станка модели 16К20

Наибольший диаметр заготовки, устанавливаемой над станиной, мм	400
Расстояние между центрами, мм	710, 1000, 1400, 2000
Наибольший диаметр обрабатываемого прутка, мм	50
Пределы частот вращения шпинделя, об/мин	12,5... 1600
Число продольных и поперечных подач	24
Пределы подач, мм/об:	
продольных	0,05...2,8
поперечных	0,025... 1,4
Пределы шагов нарезаемых резьб:	
метрических, мм	(0,5...112)гс
дюймовых, ниток на 1"	56...0,5
модульных, мм	(0,5...112)гс
питчевых, питч	56...0,5

### 2. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с основными частями и органами управления токарно-винторезного станка модели 16К20.
2. В лаборатории на практике изучить органы управления станком, установить на станке заданную преподавателем частоту вращения и скорость подачи.
3. Ознакомиться с основными видами обработки на станке: подрезка торца, наружное обтачивание, сверление, нарезание резьбы. Провести обработку на станке с демонстрацией обработки основных поверхностей.
4. Изучить методы обработки на станке конусных деталей. Провести обработку конусной детали.
5. Оформить отчет.

## Лабораторная работа 2

### Ознакомление с радиально-сверлильным станком модели 2К52-1

Цель работы: ознакомиться с общим видом радиально-сверлильного станка, изучить назначение всех кнопок и рукояток управления, ознакомиться с технологическими возможностями станка, получить представление о методах обработки отверстий на радиально-сверлильных станках, научиться производить наладку радиально-сверлильного станка на обработку отверстий в корпусных деталях.

#### 1. Основные положения

Радиально-сверлильный станок модели 2К52-1 предназначен для обработки отверстий в средних и крупных деталях. Наиболее эффективно станок может быть использован при обработке отверстий, расположенных под углами в разных плоскостях крупногабаритных деталей в инструментальных, ремонтных, экспериментальных, сборочных и производственных цехах, а также в ремонтных мастерских и ремонтных базах на судах. Можно обрабатывать отверстия ниже уровня пола, а также отверстия с горизонтальной осью, расположенные вблизи от пола, вести обработку отверстий в ограниченном пространстве.

Органы управления станком (рисунок 2):

1 - рукоятка зажима-разжима корпуса на колонне; 2 - рукоятки переключения скоростей шпинделя; 3 - рукоятка переключения механической подачи шпинделя; 4- рукоятка включения механической или ручной подачи шпинделя; 5 - рукоятка реверса шпинделя; 6 - маховик тонкой подачи шпинделя вручную; 7 - хвостовик ручного поворота сверлильной головки; 8 - рукоятка зажима-разжима каретки; 9 - маховик перемещения сверлильной головки по направляющим рукава; 10 - хвостовик ручного перемещения рукава; 11 - хвостовик ручного поворота рукава; 12- пульт управления.

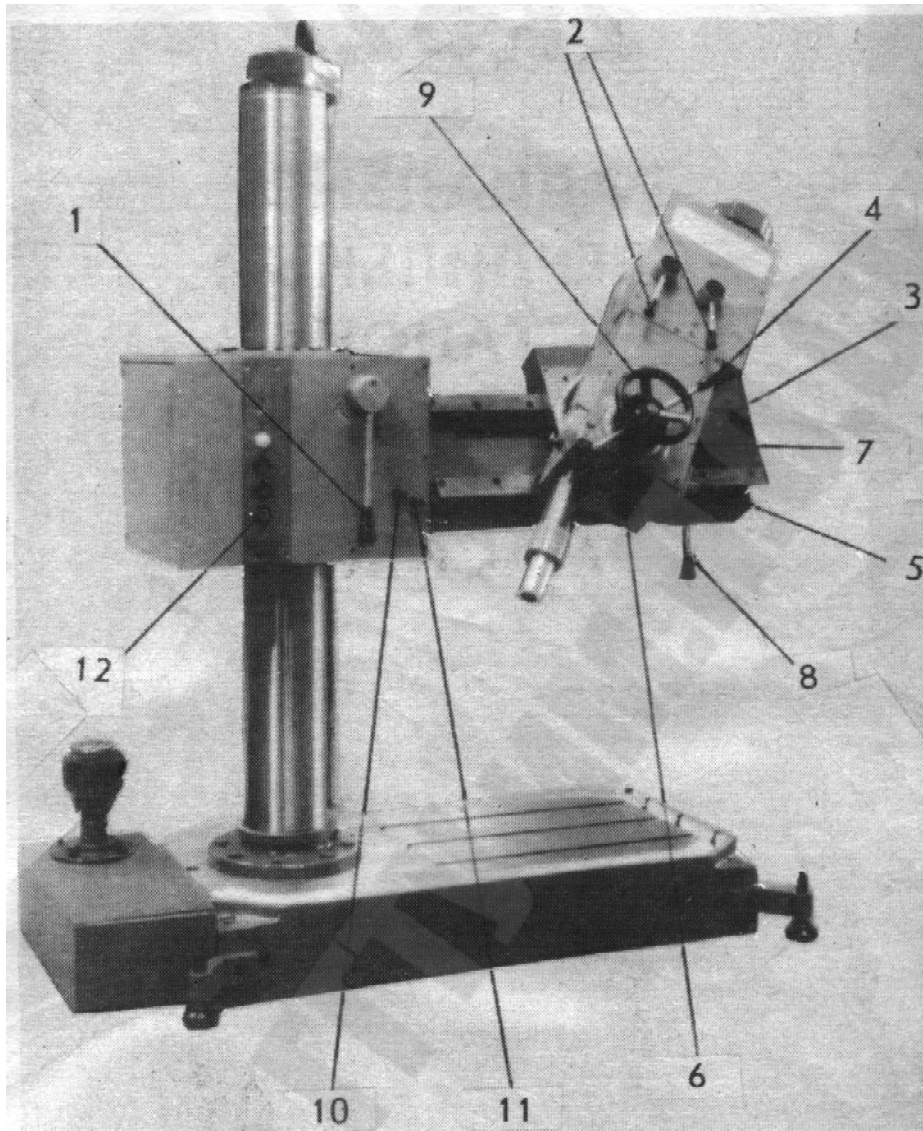


Рис. 2. Внешний вид и органы управления радиально-сверлильного станка модели 2K52-1

На станках можно выполнять сверление, рассверливание, зенкерование, развертывание, нарезание резьбы в разных плоскостях и под разными углами.

Основные технические характеристики станка приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Основные технические характеристики станка модели 2К52-1**

Параметры	
Класс точности, ГОСТ 8-71	H
Наибольший условный диаметр сверления (сталь 45, ГОСТ 1050- 74)	25
Наибольший диаметр нарезаемой резьбы (сталь 45)	M16
Вылет шпинделя (расстояние от оси шпинделя до образующей колонны, измеренное в плоскости, параллельной направляющим рукава и проходящей через ось колонны), мм:	
наименьший	300
наибольший	800
Расстояние от торца шпинделя до рабочей поверхности плиты, мм:	
наименьшее	125
наибольшее	1000
Число ступеней частоты вращения шпинделя	8
Частота вращения шпинделя, мин <sup>-1</sup>	63, 100, 160, 250, 400, 630, 1000, 1600
Число ступеней механических подач шпинделя	3
Механические подачи шпинделя, мм/об	0,125; 0,2; 0,315
Наибольший крутящий момент на шпинделе, Н.м	90
Наибольшее усилие подачи, Н·с	5000
Мощность главного привода, кВт	1,5
Габаритные размеры станка, мм:	
длина	1760
ширина	915
высота	1970
Масса станка, кг	1250



Станок состоит (рис.3) из основания 1, колонны 2, бочки 3, рукава 4, сверлильной головки 5, электрооборудования 6, тумбы 7.

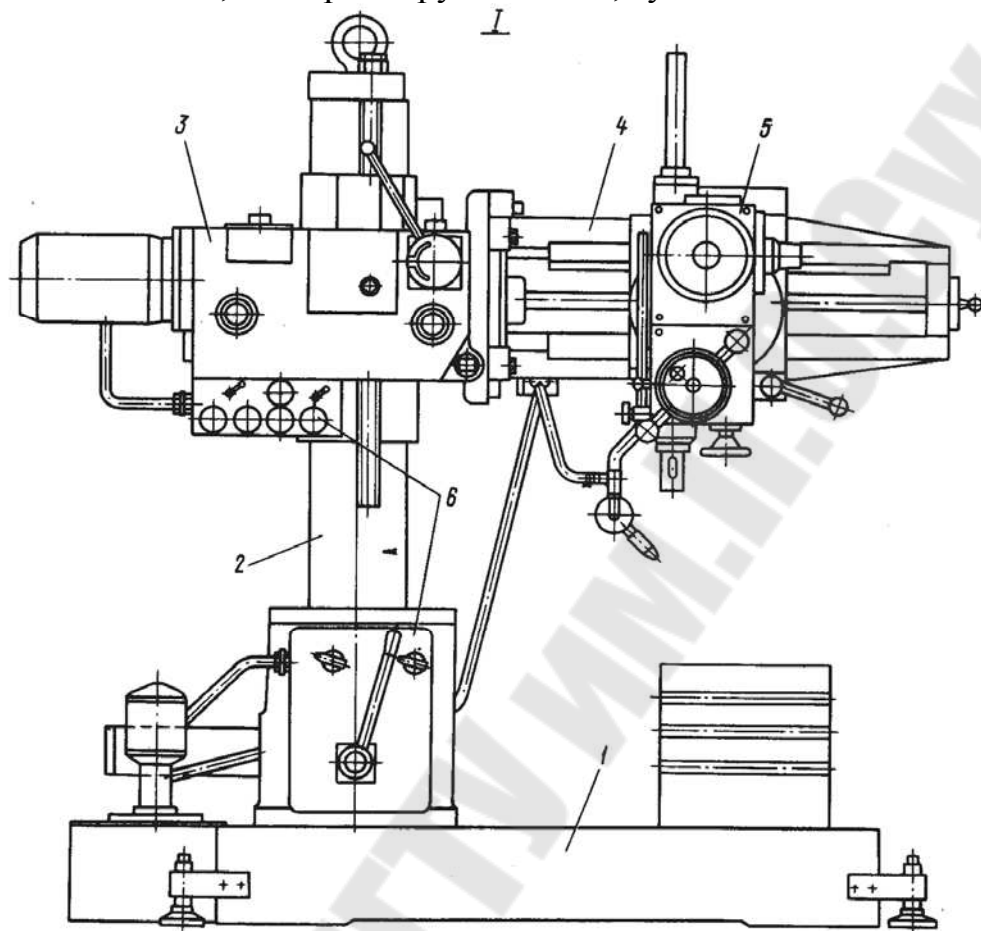


Рис. 3. Состав станка модели 2K52-1

## 2. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с назначением и технологическими возможностями станков сверлильной группы, с применяемой технологической оснасткой и режущим инструментом.
2. Ознакомиться с основными частями и органами управления радиально-сверлильного станка модели 2K52-1.
3. В лаборатории на практике изучить органы управления станком, установить на станке заданную преподавателем частоту вращения и скорость подачи.
4. Ознакомиться с основными видами обработки на станке: сверление, рассверливание, цекование, нарезание резьбы. Провести обработку детали на станке с использованием различных инструментов.
5. Оформить отчет.

### Лабораторная работа 3

## Ознакомление с плоскошлифовальным станком модели 3E711B

Цель работы: ознакомиться с общим видом плоскошлифовального станка, изучить назначение всех кнопок и рукояток управления, ознакомиться с технологическими возможностями станка, получить представление о методах обработки на шлифовальных станках, научиться производить наладку плоскошлифовального станка на обработку плоскостей.

### 1. Основные положения

Плоскошлифовальные станки с крестовым столом и горизонтальным шпинделем (рис.4) предназначены для обработки в цикле или вне цикла периферией абразивного или алмазного круга плоских поверхностей деталей из стали, чугуна и других материалов, закрепленных на зеркале стола или во вспомогательных приспособлениях.

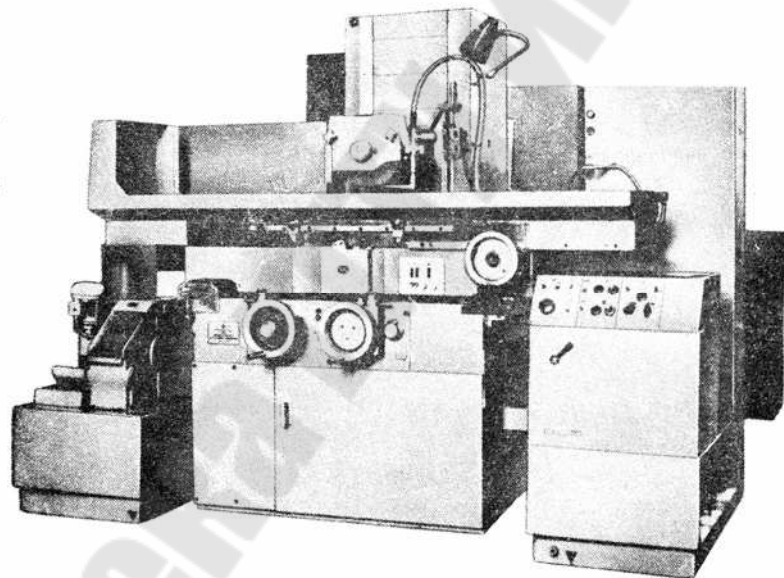


Рис.4. Внешний вид плоскошлифовального станка модели 3E711B

В пределах, допустимых кожухом шлифовального круга, на станках возможна обработка торцом круга, а с применением приспособлений для фасонной правки абразивных кругов, механизмов деления и крепления деталей, которыми комплектуются станки по особому заказу, возможна обработка пазов и фасонных профилей методом многопроходного врезного шлифования.

Станки используются на предприятиях с единичным, мелкосерийным и серийным производством.

Техническая характеристика станка приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	
Класс точности В по ГОСТ 8-82	
Наибольшие размеры обрабатываемого изделия, мм:	
длина	630
ширина	200
высота при новом круге	370
Размеры рабочей поверхности стола по ГОСТ 6569-75, мм:	
длина	630
ширина	200
Ширина паза по ГОСТ 1574-75, мм	14
Расстояние между пазами, мм	50
Количество пазов	3
Наибольшее ручное продольное перемещение стола, мм	700
Наибольшее ручное поперечное перемещение стола не менее, мм	250
Скорость продольного перемещения стола (регулируется бесступенчато), м/мин:	
наибольшая	32
наименьшая	2
Изменение длины продольного перемещения стола при изменении его скорости в пределах 2...32 м/мин, мм, не более	200
Наибольшее расстояние от оси шпинделя до зеркала стола, мм	495
Скорость ускоренного перемещения крестового суппорта, м/мин	1,5
Диаметр конца шлифовального шпинделя по ГОСТ 2323-76, мм	40
Размеры шлифовального круга по ГОСТ 2424-75, мм:	
тип	ПП
наружный диаметр:	
наибольший	250
наименьший	160
высота	40/50/
диаметр отверстия	76

Наименование параметра	
Наибольшая скорость резания, м/с	35
Цена деления лимба вертикальной подачи, мм	0,002
Цена деления лимба тонкой вертикальной подачи, мм	0,0005
Насос гидропривода:	
тип	8П2-33М
подача, л/мин	8/35
Насос охлаждения:	
тип	ПА-4 5
подача, л/мин	45
Наибольшая масса обрабатываемого изделия /с плитой, приспособлением/, кг	220
Габаритные размеры без учета приставного оборудования и хода подвижных частей, мм:	
длина	2000
ширина	1770
высота	1920
Габаритные, размеры с учетом приставного оборудования и хода подвижных частей, мм:	
длина	2680
ширина	1770
высота	1920
Масса станка, кг:	
без приставного оборудования	2550
с приставным оборудованием	3020

## 2. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с назначением и технологическими возможностями станков шлифовальной группы, с применяемой технологической оснасткой и режущим инструментом.
2. Ознакомиться с основными частями и органами управления плоскошлифовального станка модели 3Е711В
3. В лаборатории на практике изучить органы управления станком, ознакомиться с конструктивными особенностями станков шлифовальной группы.
4. Ознакомиться с основными видами обработки на станке. Провести шлифование плоской детали.
5. Оформить отчет.

## Лабораторная работа 4

### Ознакомление с консольно-фрезерным станком модели 6Н82

Цель работы: ознакомиться с общим видом консольно-фрезерного станка, изучить назначение всех кнопок и рукояток управления, ознакомиться с технологическими возможностями станка, получить представление о методах обработки на фрезерных станках, научиться производить наладку фрезерного на обработку деталей.

#### 1. Основные положения

Универсальный консольно-фрезерный станок модели 6Н82 (рис. 5) предназначен для фрезерования горизонтальных, вертикальных, фасонных поверхностей, различных граней, пазов, шлицевых валов, червячных, цилиндрических зубчатых колес с прямым и винтовым зубом, конических зубчатых колес, зубчатых реек, кулачковых и других муфт, сверл, зенкеров, метчиков, разверток с прямыми и винтовыми канавками.

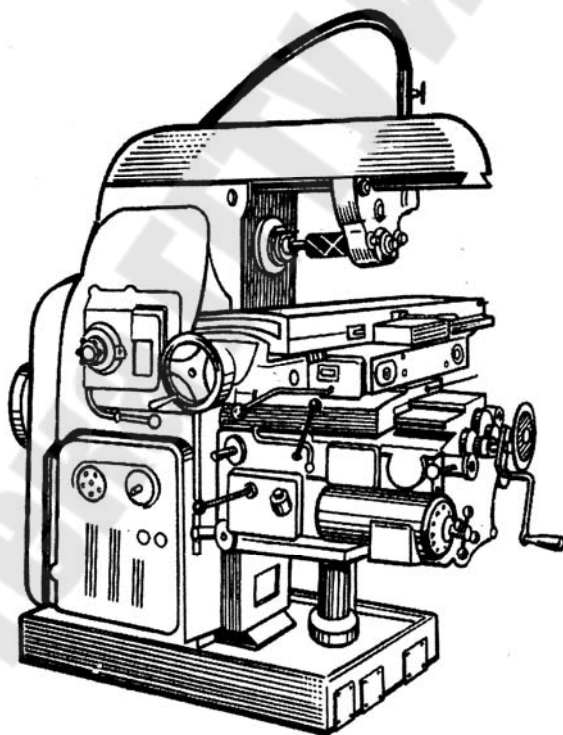


Рис. 5. Внешний вид универсального консольно-фрезерного станка модели 6Н82

При фрезеровании деталей с винтовыми канавками стол станка может поворачиваться вокруг вертикальной оси на определенный угол. По особому заказу в комплекте со станком поставляются дополнительно фрезерные головки различной конструкции, что значительно расширяет тех-

нологические возможности станка. Станок используется в единичном, мелко- и среднесерийном производстве.

Техническая характеристика и высокая жесткость станка позволяют полностью использовать возможности быстрорежущего и твердосплавного инструмента. Наиболее эффективное использование станка достигается при обработке деталей методами скоростного фрезерования.

Для сокращения: вспомогательного времени и удобства управления в станках предусматриваются:

а) дублированное управление кнопочно-рукояточного типа (спереди и с левой стороны станка);

б) пуск и останов шпинделя, ручное включение быстрыми кнопками;

в) управление подачами от рукояток, направление поворота которых совпадает с направлением движения стола:

г) изменение скоростей и подач с помощью механизмов, позволяющих получать любую скорость или подачу поворотам лимба без прохождения промежуточных ступеней;

л) торможение противотоком с применением реле контроля скорости.

Станок широко автоматизирован, и может быть настроен на замкнутый маятниковый и скачкообразный циклы, что повышает производительность труда, исключает необходимость обслуживания станка рабочими высокой квалификации и облегчает возможность организации многостаночного обслуживания.

Управление станка – кнопочно-рукояточное. Основными движениями в станке можно управлять спереди и сбоку станка. Работающий на станке пользуется переключателями, расположенными с наружной стороны дверок электрошкафов.

Основные части станка (рис. 6): ОС – основание; ЭШ – электрошкаф; КПр – коробка переключения; СТ – станина; КС – коробка скоростей; ХБ – хобот с поддерживающими кронштейнами; СЛ – стол; КН – консоль; СС – салазки стола; КП – коробка подач.

Органы управления: 1 – кнопка «Стоп» (дублирующая); 2 – кнопка «Пуск шпинделя» (дублирующая); 3 – стрелка-указатель скоростей шпинделя; 4 – указатель скоростей шпинделя; 5 – кнопка «Быстро стоп» (дублирующая); 6 – кнопка «Импульс шпинделя»; 7 – переключатель освещения; 8 – шестигранник для перемещения хобота; 9 – арматура освещения; 10 – звездочка механизма автоматического цикла; 11 – рукоятка включения продольных перемещений стола; 12 – зажимы стола; 13 – маховичок ручного продольного перемещения стола; 14 – кнопка «Быстро стоп»; 15 – кнопка «Пуск шпинделя»; 16 – Кнопка «Стоп»; 17 – переключатель ручного или автоматического управления продольным перемещением стола; 18 – маховичок ручных поперечных перемещений стола; 19 – лимб меха-

низа поперечных перемещений стола; 20 – кольцо-нониус; 21 – рукоятка ручного вертикального перемещения стола; 22 – кнопка фиксации грибка переключения подач; 23 – грибок переключения подач; 24 – указатель подач стола; 25 – стрелка-указатель подач стола; 26—рукоятка включения поперечной и вертикальной подач стола; 27 – зажим салазок на направляющих консоли; 28 – рукоятка включения продольных перемещений стола (дублирующая); 29 – рукоятка включения поперечной и вертикальной подач стола (дублирующая); 30—переключатель направления вращения шпинделя «влево — вправо»; 31 – переключатель насоса охлаждения «включено—выключено»; 32 – переключатель ввода «включено—выключено»; 33—маховичок ручного продольного перемещения стола (дублирующий); 34—рукоятка переключения скоростей шпинделя.

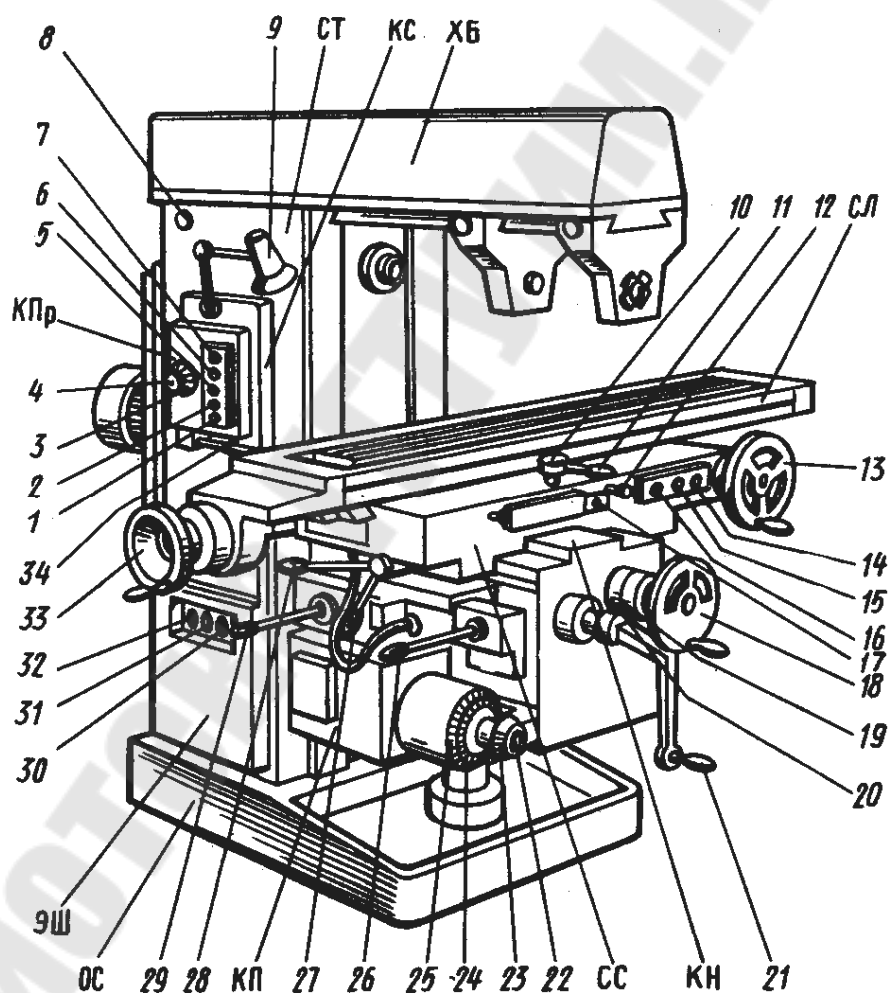


Рис. 6. Основные части и органы управления станка модели 6H82

Техническая характеристика станка приведена в таблице 3.

## Техническая характеристика станка модели 6Н12

Наименование параметра	
Размер рабочей поверхности стола, мм	1250x320
Наибольшее перемещение стола, мм:	
продольное.....	700
поперечное.....	260
вертикальное.....	320
Наибольший угол поворота стола.....	$\pm 45^{\circ}$
Число частот вращения шпинделя.....	18
Пределы частот вращения шпинделя, об/мин.....	30-1500
Число подач стола.....	18
Пределы подач, мм/мин:	
продольных.....	23,5-1180
поперечных.....	23,5-1180
вертикальных.....	8-390
Мощность электродвигателя главного движения, кВт	7
Мощность электродвигателя подач, кВт .....	1,7
Габариты станка, мм .....	2100x1740x1615
Вес станка, кг .....	2800

## 2. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с назначением и технологическими возможностями станков фрезерной группы, с применяемой технологической оснасткой и режущим инструментом.
2. Ознакомиться с основными частями и органами управления универсального консольно-фрезерного станка модели 6Н82
3. В лаборатории на практике изучить органы управления станком, ознакомиться с конструктивными особенностями консольно-фрезерного станка
4. Ознакомиться с основными видами обработки на станке. Повести обработку детали с использованием цилиндрической и дисковой фрез.
5. Оформить отчет.



## Оформление отчета

Отчет по лабораторной работе оформляется на листах формата А4 .  
Первый лист – титульный.

В отчете должны быть представлены:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Основные положения. Здесь кратко указывается вид выполняемых работ на данном станке, техническая характеристика, отличительные особенности рассматриваемого от станков его группы.
4. Общий вид станка с указанными органами управления.
5. Выводы. В выводах кратко перечисляются основные сведения, полученные на лабораторной работе, делается заключение о возможности применения рассмотренного станка в различных производственных условиях (тип производства, форма производства – поточная, непоточная и др.).

### Список рекомендуемой литературы

1. Металлорежущие станки /Под. ред. В.Э.Пуша, М.: Машиностроение, 1986. –576с.
2. Технологическое оборудование машиностроительных производств 2ч. / А.Г.Схиртладзе, В.Ю.Новиков, Ю.И.Гулаев – М.: Изд. «Станкин», 1997.
3. Металлорежущие станки / Н.С. Колев, Л.В.Красниченко и др. – М.: Машиностроение, 1980. – 500 с.
4. Лабораторный практикум по курсу «Металлорежущие станки» / С.А.Голофтеев – М.: Высш.шк., 1991. – 240с.
5. Механическая обработка материалов /А.М.Дальский и др. М.: Машиностроение, 1981. – 263с.
6. Основы технологии важнейших отраслей промышленности 2ч. / Под. ред. И.К.Ченцова. Мн.: Выш.шк., 1989.
7. Технология машиностроения / Г.П. Мостальгин, Н.Н. Толмачевский. М.: Машиностроение, 1990. –388с.

## Содержание

<b>Лабораторная работа 1.</b> Ознакомление с токарно-винторезным станком модели 16К20 .....	3
<b>Лабораторная работа 2.</b> Ознакомление с радиально-сверлильным станком модели 2К52-1 .....	6
<b>Лабораторная работа 3.</b> Ознакомление с плоскошлифовальным станком модели 3Е711В .....	10
<b>Лабораторная работа 4.</b> Ознакомление с консольно-фрезерным станком модели 6Н82 .....	13
<b>Список рекомендуемой литературы</b> .....	18

# **ОБОРУДОВАНИЕ ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Лабораторный практикум  
по курсу «Машины и оборудование  
машиностроительных предприятий»  
для студентов специальности 1-27 01 01 «Экономика  
и организация производства (машиностроение)»  
дневной и заочной форм обучения**

Автор-составитель: **Демиденко Евгений Николаевич**  
**Петришин Григорий Валентинович**

Подписано в печать 26.10.06.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Цифровая печать. Усл. печ. л. 1,16. Уч.-изд. л. 1,1.

Изд. № 29.

E-mail: [ic@gstu.gomel.by](mailto:ic@gstu.gomel.by)

<http://www.gstu.gomel.by>

Отпечатано на МФУ XEROX WorkCentre 35 DADF  
с макета оригинала авторского для внутреннего использования.

Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого».

246746, г. Гомель, пр. Октября, 48.