

Изучаем фрезерное дело

7-8 класс

Часть 1

# УСТРОЙСТВО ГОРИЗОНТАЛЬНО - ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА

НГФ – 1



Учитель технологии  
ГБОУ СОШ №323  
Селиверстов Ю.И.  
заслуженный учитель

**Тема занятия: Назначение и устройство  
насто́льно-фрезерного станка НГФ -110Ш4.  
Настройка и управление фрезерным станком.**

**Цели занятия:**

***обучающая*** - ознакомление с фрезерным станком, его настройкой и управлением;

***познакомить*** с профессией фрезеровщика и пути её получения.

***воспитательная*** - воспитание сознательной дисциплины, аккуратности и внимательности при работе на фрезерном станке, уважение к рабочей профессии;

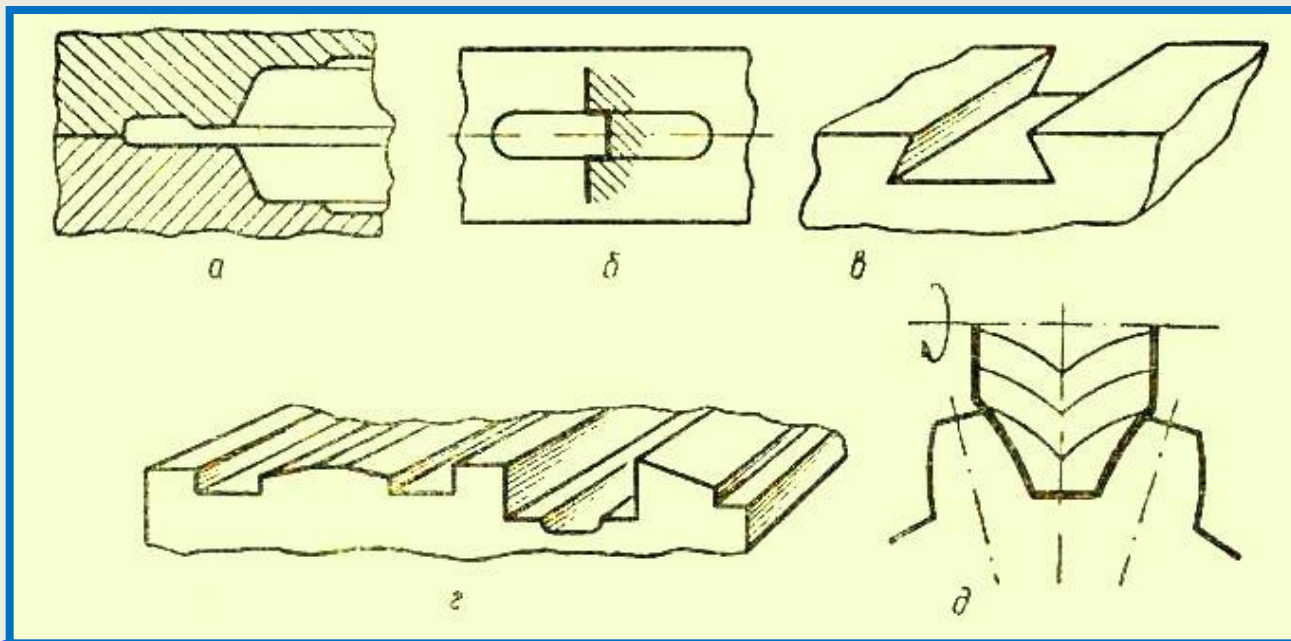
***развивающая*** – развитие умений и навыков настройки и управления фрезерным станком

Детали машин часто имеют сложные поверхности, представляющие собой комбинации плоских и фасонных, с различными элементами: пазами прорезями, уступами, криволинейными канавками и т.п. Изготавливают такие детали на специальных технологических машинах – *фрезерных станках* с помощью многолезцовых инструментов – *фрез*. Фрезерные станки относятся к 6-й группе металлорежущих станков. По своему устройству они могут быть самыми разнообразными. Из всех фрезерных станков наибольшее распространение получили станки для обработки плоских и криволинейных поверхностей: консольно-фрезерные, вертикально-фрезерные, продольно-фрезерные и



- На фрезерных станках можно обрабатывать плоские или фасонные поверхности, нарезать резьбу, шлицы, зубья, производить сверлильные и расточные работы.
- *Фрезерование* – это операция механической обработки резанием, при которой фреза совершает вращательное (*главное*) движение, а обрабатываемая заготовка, закреплённая на столе станка, – поступательное движение (*движение подачи*)

### *Поверхности, обрабатываемые фрезерованием*

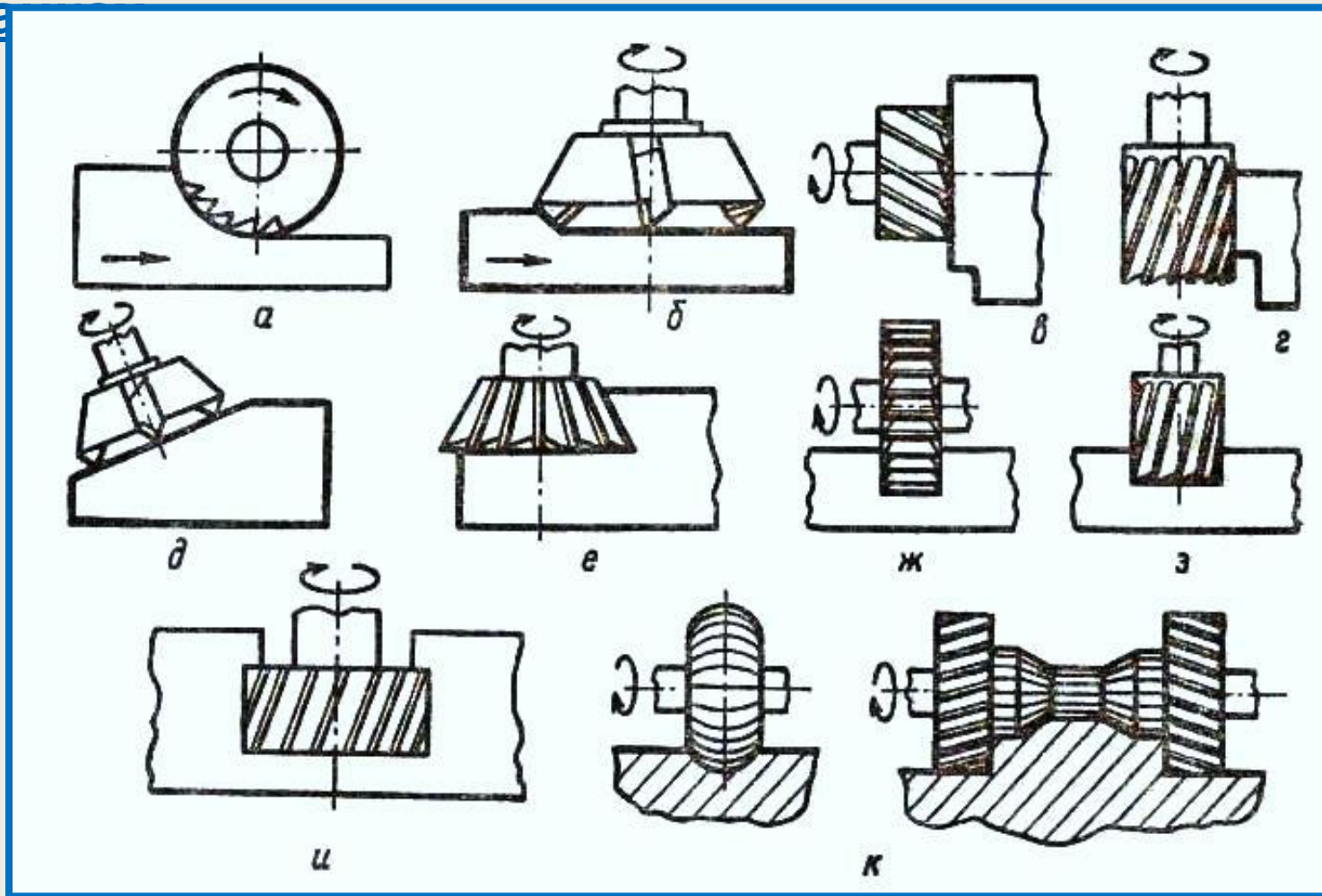


*а – гравюры штампов и пресс-форм; б – шпоночные пазы; в – направляющие типа «ласточкин хвост»; г – поверхность сложного профиля; д – поверхность зубчатых колёс, червячных передач, резьб.*



# Основные операции, выполняемые на фрезерных

ста



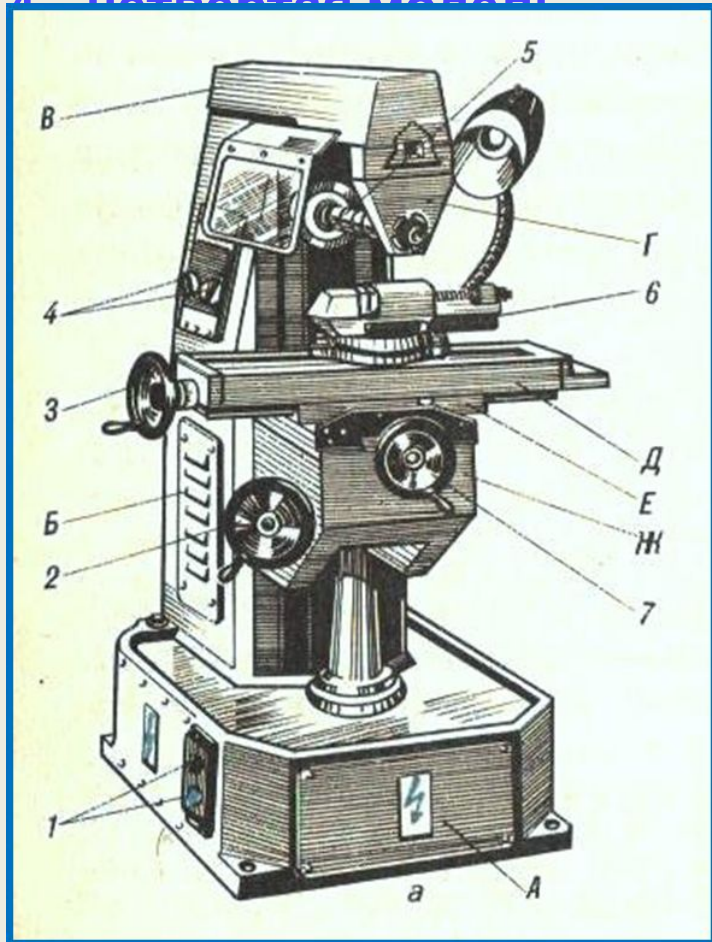
а, б – фрезерование горизонтальных поверхностей ; в, г – фрезерование вертикальных поверхностей; д, е – фрезерование наклонных поверхностей; ж, з, и – фрезерование пазов и канавок; к – фрезерование фасонных поверхностей.

# Устройство горизонтально-фрезерного станка НГФ –

## 110 Ш

мастерские оборудуются горизонтально-фрезерными станками типа НГФ – 110 Ш4. Буквы и цифры означают: Н – настольный, Г – горизонтальный, Ф – фрезерный, 110 – наибольший диаметр применяемых на станке фрез (мм), Ш – широкоуниверсальный,

А – четвертая модель



Школьные учебные

Он состоит из следующих основных

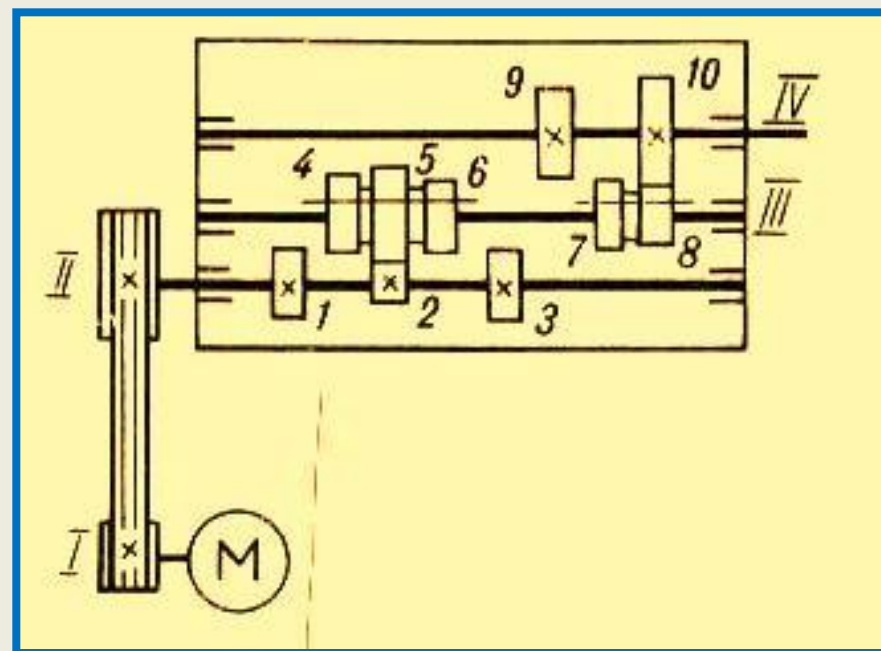
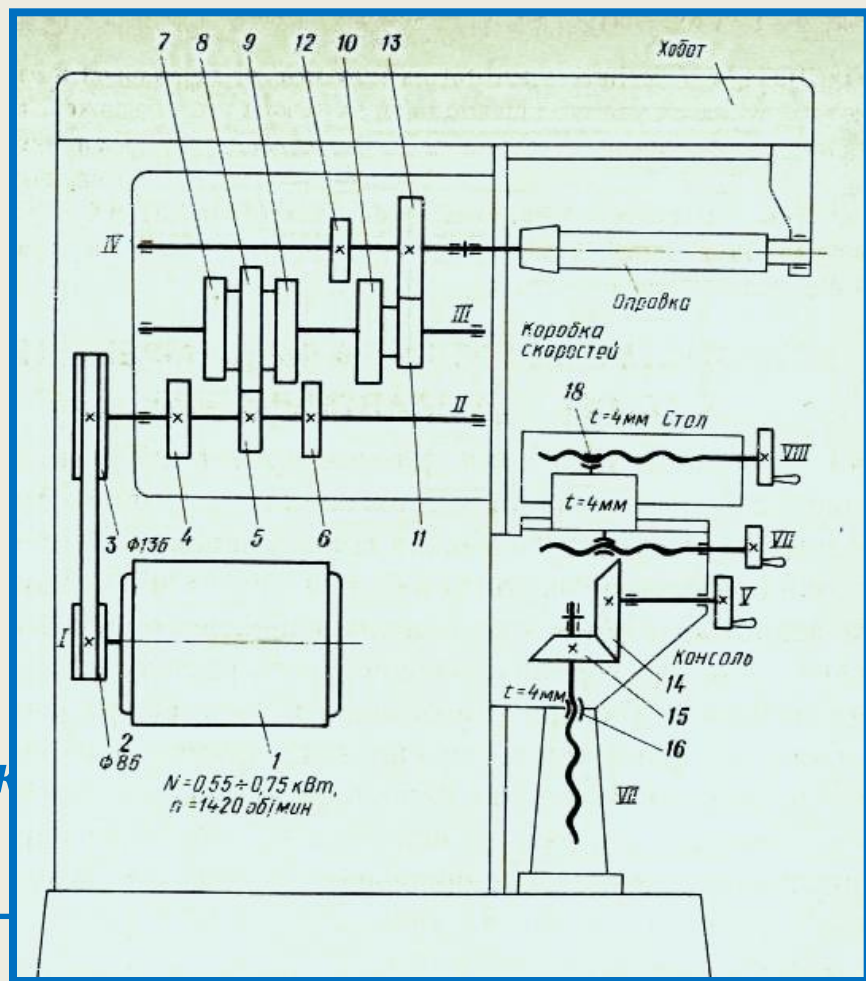
основания А со стойкой Б, хобота В с салазками Е и консоли Ж. серьгой Г, стола Д с продольными

### **Органы управления:**

1 – кнопочное управление, 2 - маховик вертикального перемещения стола, 3 – маховик продольной подачи, 4 – рукоятки установления скорости вращения шпинделя, 7 - маховик поперечной подачи; приспособления: 5 – оправка,

В нижнем отсеке стойки Б расположен двигатель, а в верхней коробка скоростей. Она сообщает главное вращательное движение шпинделю с оправкой и закреплённой на ней фрезе.

Коробка скоростей обеспечивает получение 6 частот вращения шпинделя – от 125 до 1250 об/мин с помощью рукояток 4 (Рис.1)



**Кинематическая схема**

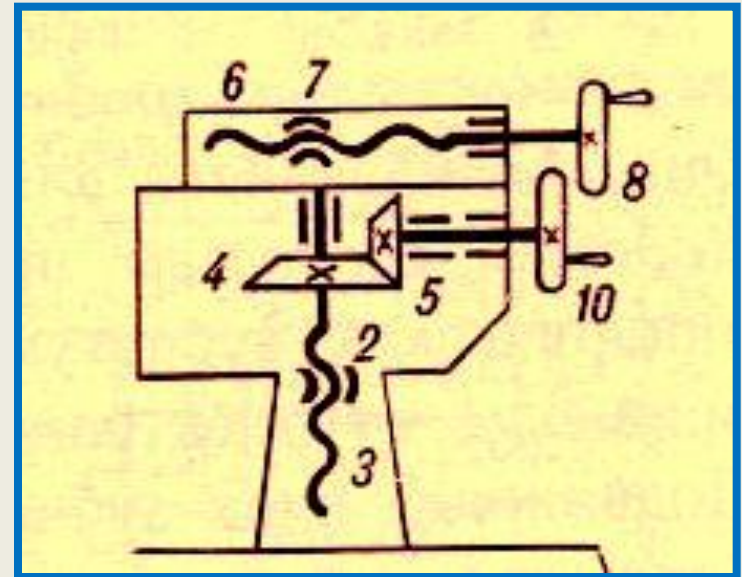
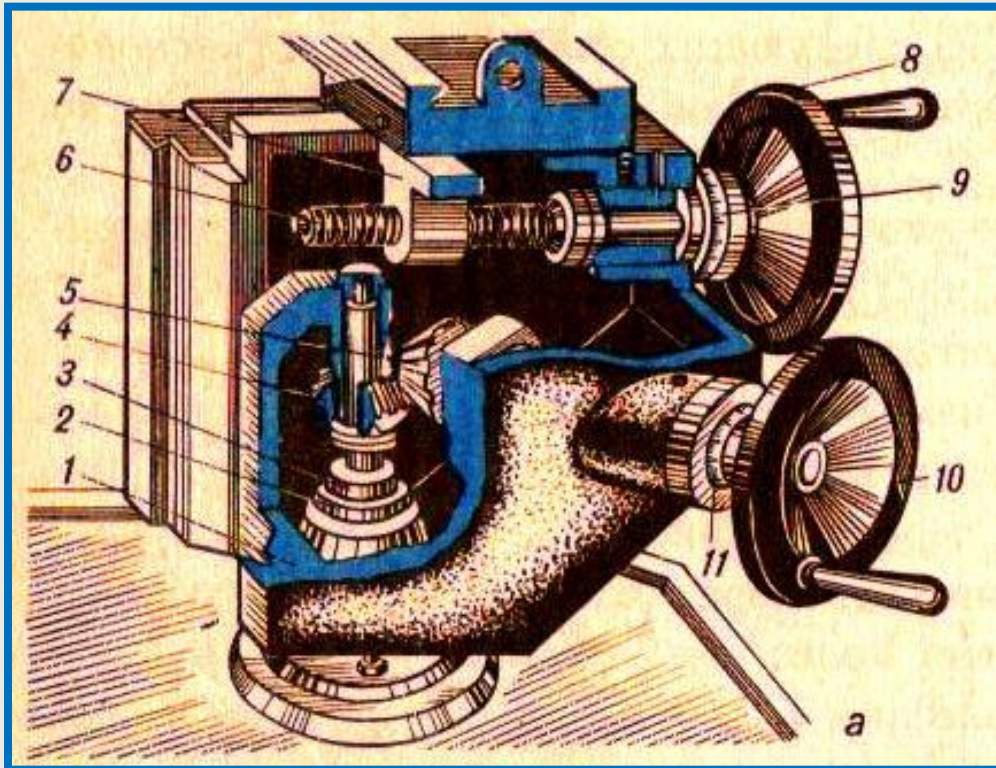
**скоростей: I - IV – валы, 1 – 10**

**зубчатые колёса**



# Консоль НГФ-110Ш4

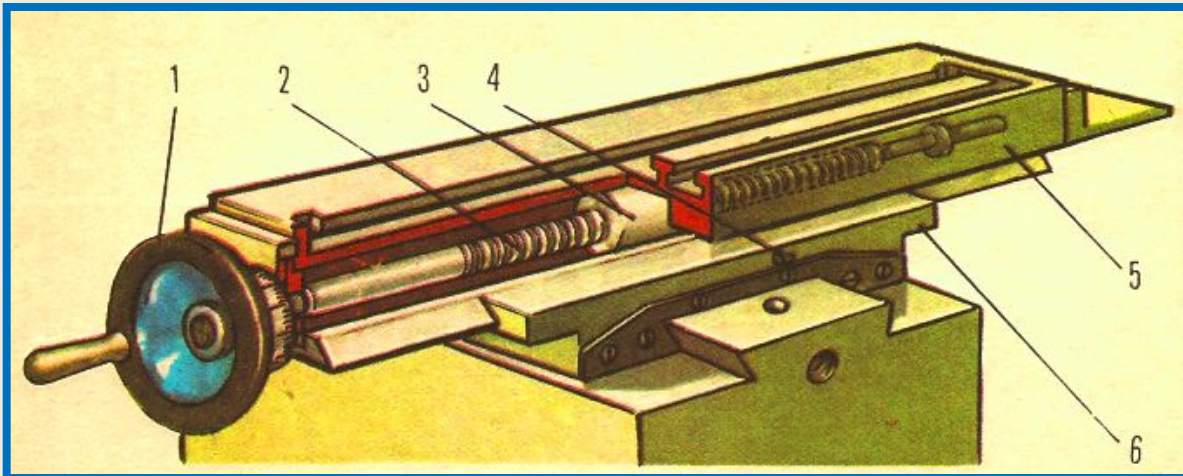
Консоль прикреплена к передней части станины и перемещается по направляющим. Она служит опорой для стола. В ней размещены механизмы поперечной и вертикальной подачи. Поперечная подача осуществляется с помощью маховика 8 и передачи «винт-гайка» 6-7. Для отчёта перемещения служит лимб 9. Механизм вертикальной подачи представляет собой сочетание передачи «винт-гайка» 2-3 и конической зубчатой 4-5. Вертикальная подача осуществляется маховиком 10, а отчёт перемещения ведётся по лимбу 11.



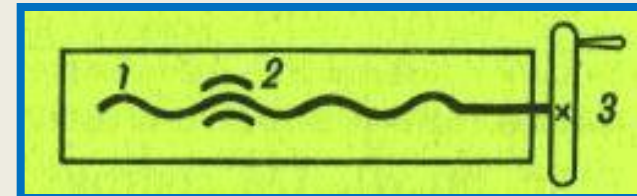


# Стол НГФ 110Ш4

Стол фрезерного станка предназначен для установки и закрепления обрабатываемых заготовок в тисках или других приспособлениях. Сами приспособления надёжно крепятся к столу болтами и гайками. Для этого рабочая поверхность корпуса 5 имеет специальный паз. Стол может перемещаться в трёх направлениях: продольном (по направляющим салазок 6), поперечном (вместе с салазками, двигающимся по направляющим консоли) и вертикальном (вместе с салазками и консолью, двигающейся по направляющим стойки). Продольная подача осуществляется с помощью маховика 1 и передачи «винт-гайка» 2-3. Для отчёта перемещения служит лимб .



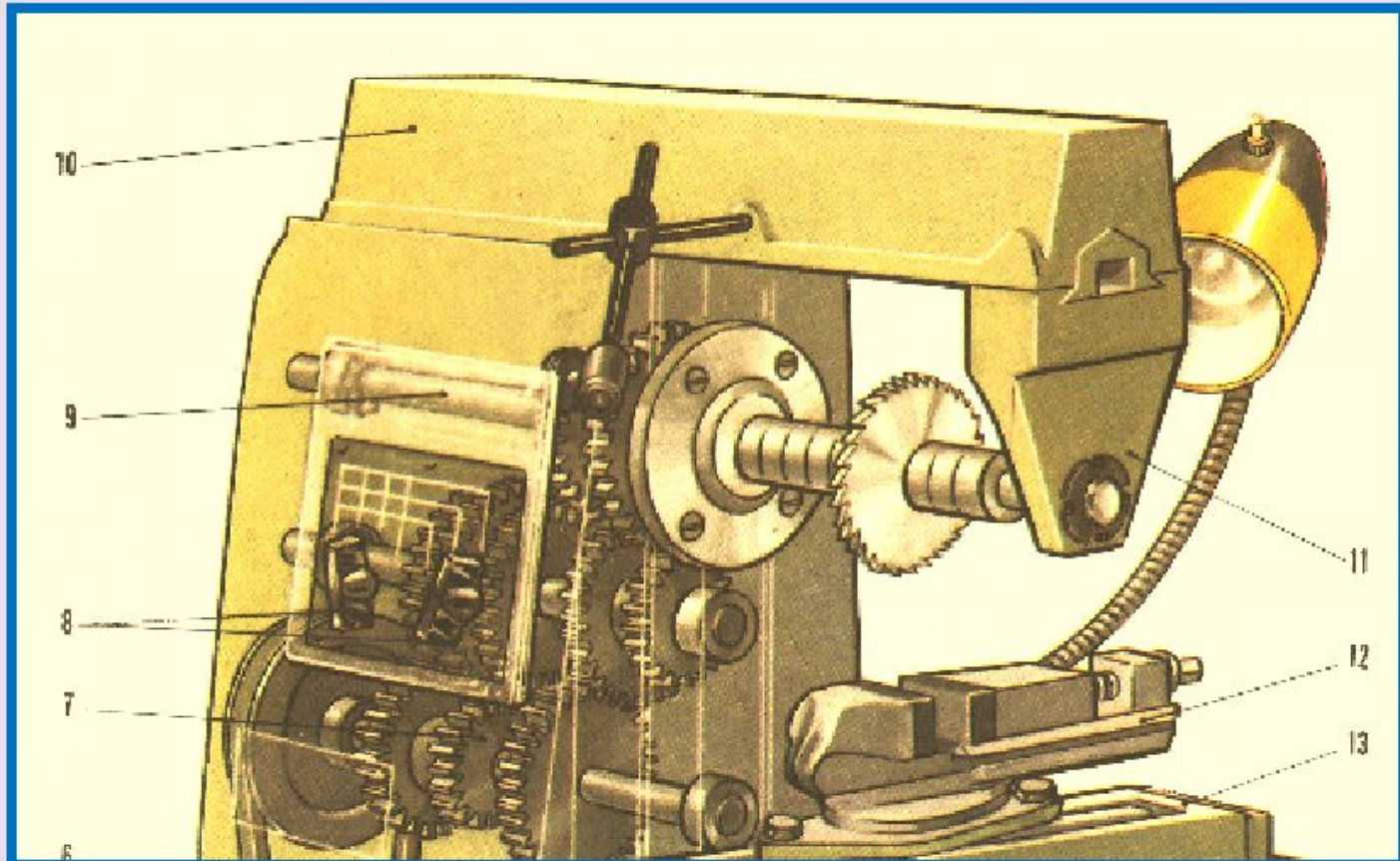
подачи.



Кинематическая схема

1 – ходовой винт, 2 – гайка,  
3 – маховик продольной

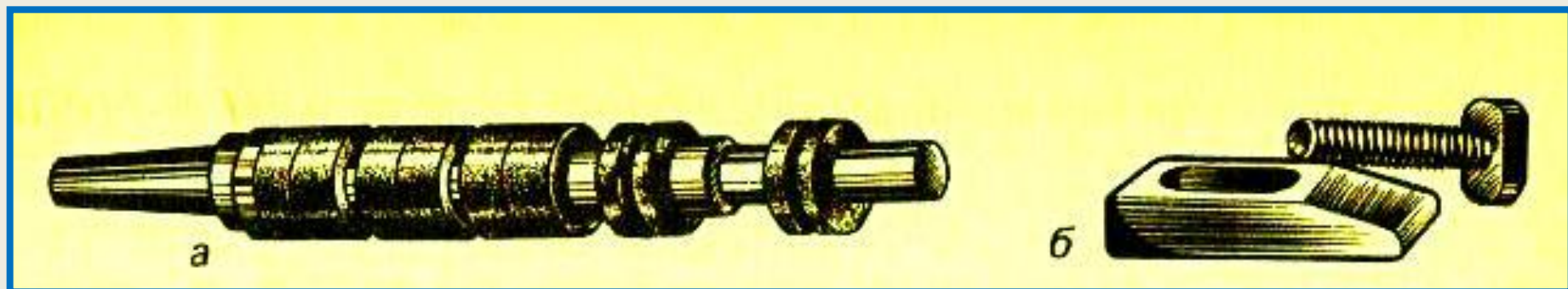
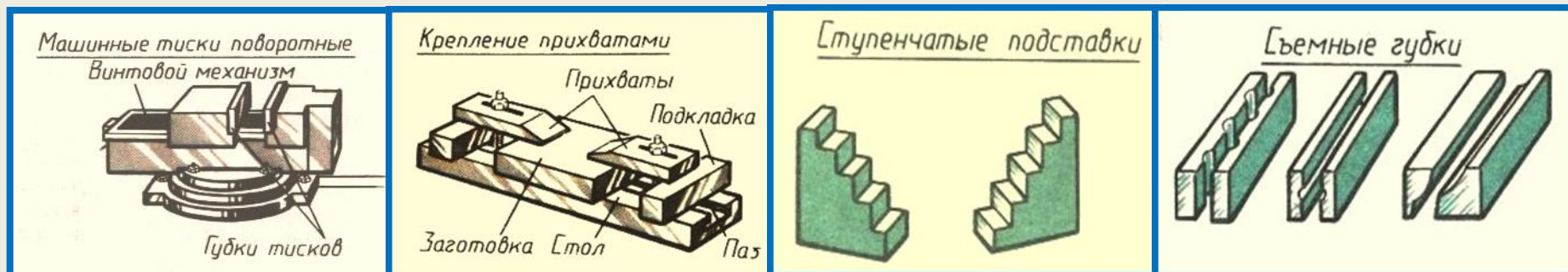
КС-519  
Сервис 11 служит для поддержания свободного конца оправки и



# Наладка и управление настольно-фрезерным станком

## НГФ – 110Ш4

Наладка фрезерного станка заключается в закреплении фрезы и заготовки с помощью различных технологических приспособлений, машинных тисков, оправки с насадными кольцами (а) и прихватами (б) со специальными болтами.

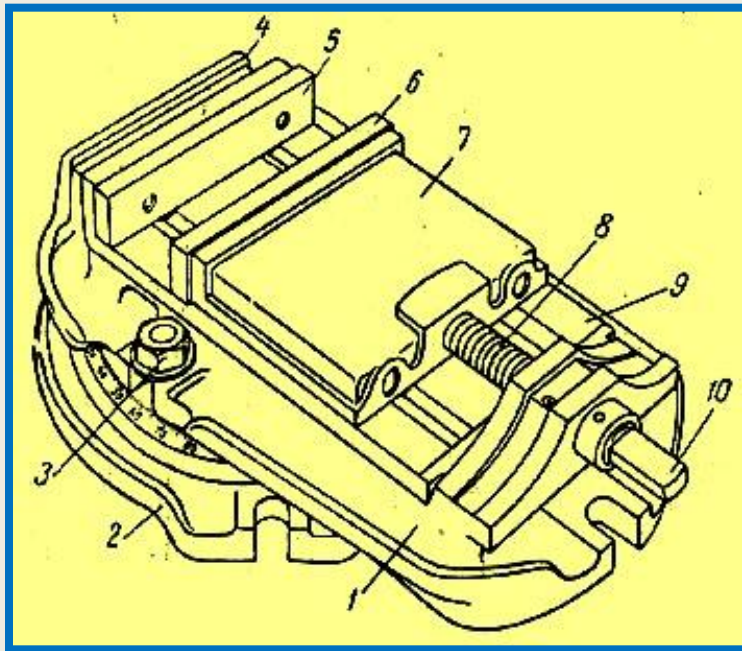


Технологические приспособления к станку НГФ – 110Ш4



# Закрепление заготовок в тесках

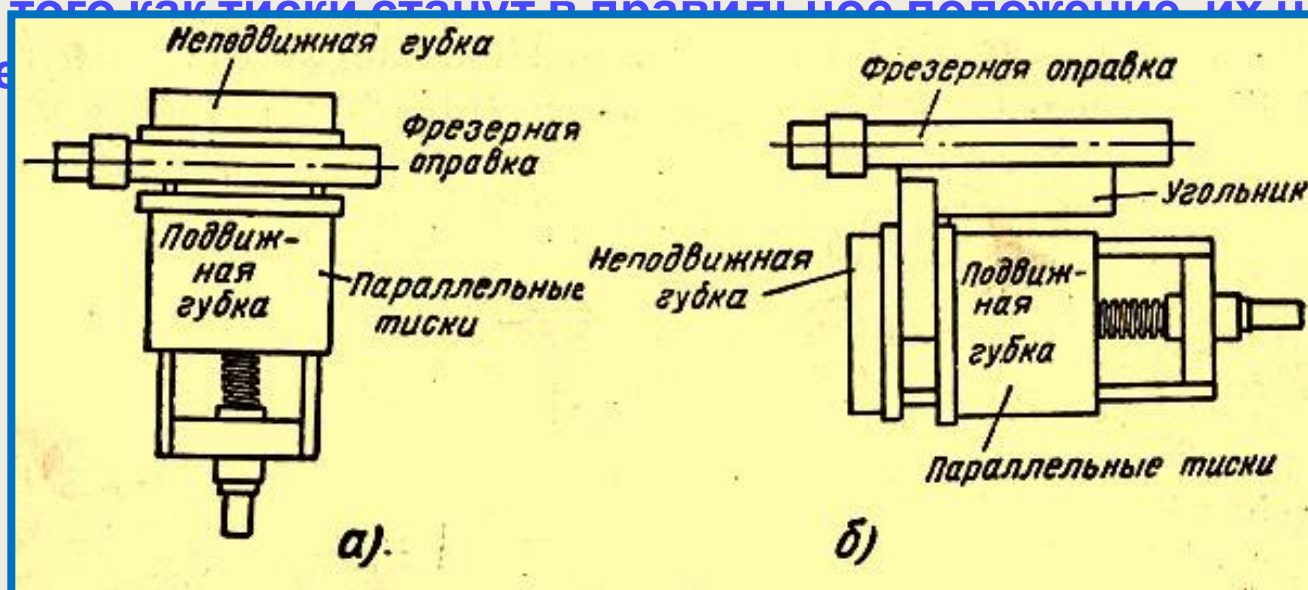
Машинные поворотные тиски (они входят в комплект оборудования станка) крепятся к столу фрезерного станка при помощи болтов, входящих в выемки плиты 2. На плите крепится поворотный корпус 1 тисков, закрепляемый в любом положении при помощи болта 3. Поворот корпуса 1 относительно плиты 2 устанавливается по шкале.



У тисков имеются неподвижная губка 4, подвижная губка 7, закаленные планки губок 5 и 6, прижимной винт 8 с квадратным концом 10, на который надевается рукоятка, направляющие 9, по которым перемещается подвижная губка 7.

Для правильной установки на столе станка необходимо произвести выверку расположения тисков в зависимости от их расположения параллельно или перпендикулярно относительно оси шпинделя станка. Для того, чтобы губки тисков были параллельны оси шпинделя станка, тиски (в незакреплённом состоянии) располагают на столе станка так, чтобы фрезерная оправка, установленная в шпинделе, плотно прилегала к неподвижной губке (а). Если тиски необходимо расположить так, чтобы губки были перпендикулярны оси шпинделя станка, то их (в незакрепленном состоянии) располагают так, чтобы угольник, слегка зажатый в тисках, плотно прилегал без просвета к фрезерной оправке, закрепленной в гнезде шпинделя (б).

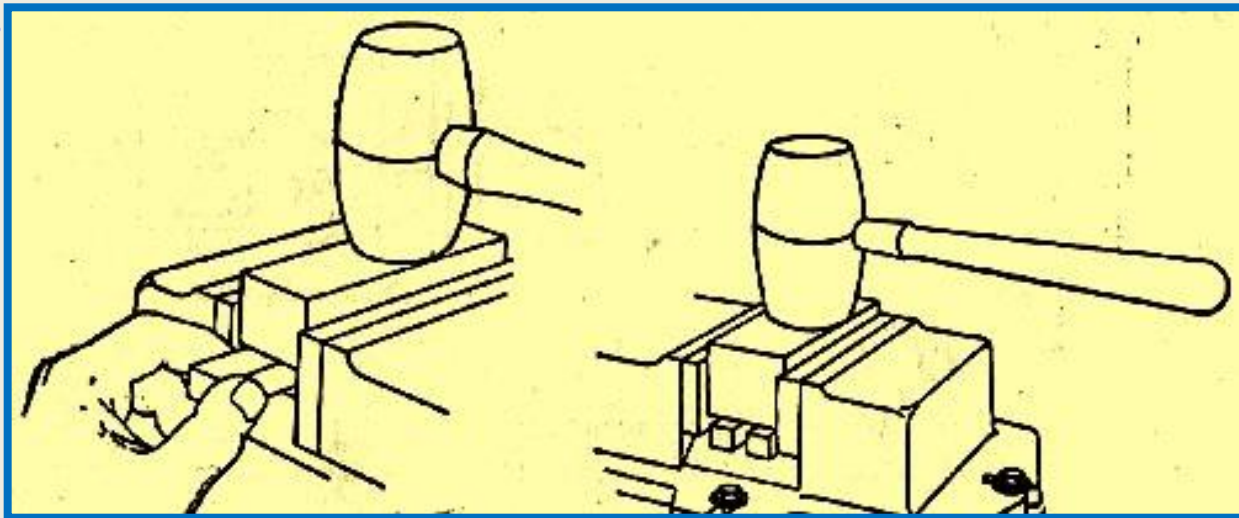
После того как тиски станут в правильное положение, их надежно прикрепляют к столу станка.



## Закрепление заготовки в тесках

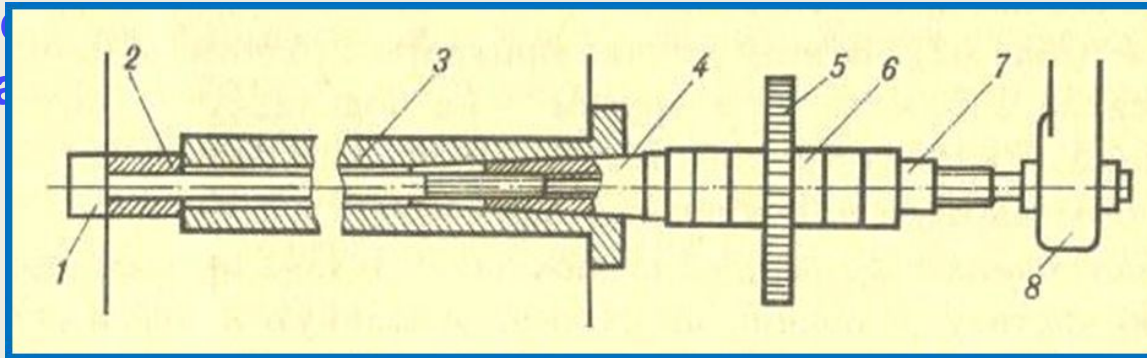
Для закрепления заготовки в тесках надо развести губки на ширину несколько больше ширины заготовки, протереть насухо губки и дно тисков. Если заготовка по высоте меньше высоты губок тисков, следует взять одну или две стальные подкладки с правильно обработанными параллельными плоскостями, протереть и положить между губками на направляющие тисков.

Установленная на подкладки заготовка должна быть выше губок тисков примерно на 10—15 мм. Положив заготовку в тиски на подкладку, надо поворотом рукоятки тисков зажать ее и, обстукивая ударами киянки (деревянным молотком), удостовериться в надежном закреплении. При неплотном прилегании заготовки ее следует еще осадить ударами молотка и дополнительно





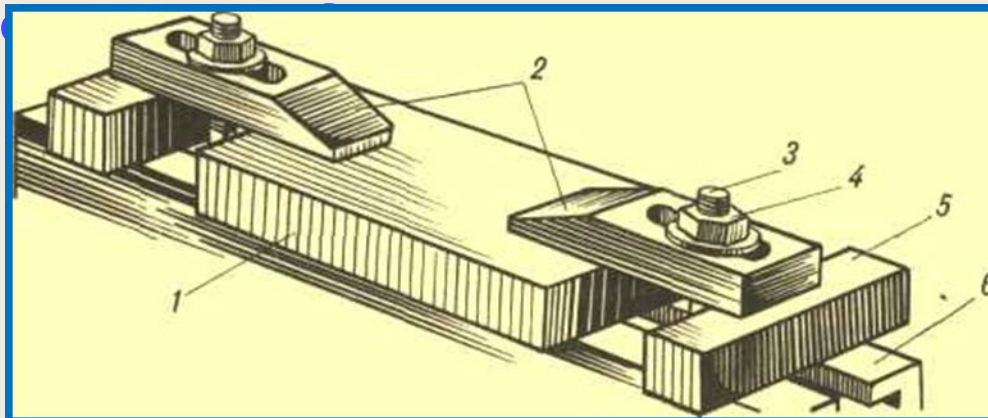
Установку или замену фрезы производят следующим образом. Отворачивают гайку 7 и снимают серьгу 8, гайку, насадные кольца 6 и фрезу 5. Затем подбирают насадные кольца для установки другой фрезы в нужном месте оправки 4 и надевают кольца, фрезу и гайку на оправку. Хвостовик оправки с помощью шомпола 1 и втулки 2



плотно закрывают и устанавливают в станок.

После этого

Заготовки крепятся в машинных тисках или с помощью прихватов. В этом случае прихваты 2 одним концом опираются на заготовку, а другим — на специальный паз стола.



столу 6 с гайкой 4 и

в Т-образный паз

## Настройка фрезерного станка

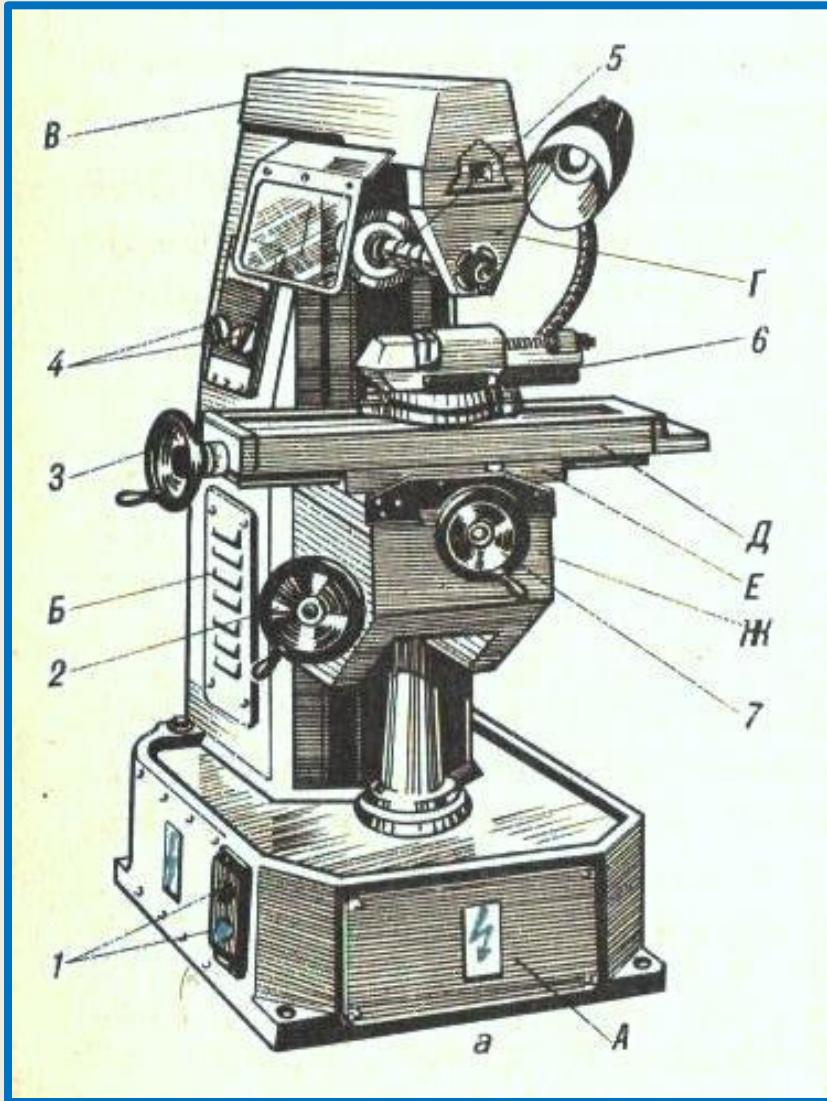
Настраивают фрезерный станок с помощью рукояток 4 в соответствии с таблицей, закрепленной на стойке станка.

В продольном, поперечном и вертикальном направлениях стол перемещают с помощью маховиков 3, 7 и 2.

Все маховики снабжены лимбами. Лимбы продольного и поперечного перемещений стола имеют цену деления 0,05 мм, вертикального – 0,025 мм.

Для включения и выключения электродвигателя служит кнопочное управление 1. Пуск осуществляют нажатием на черную кнопку, а остановку – на красную.

После наладки и настройки станка можно приступить к *управлению станком* – выполнению действий, обеспечивающих процесс резания, т.е. включение вращения шпинделя и перемещения заготовки.



# Контрольные вопросы

1. К какому виду машин относятся фрезерные станки? Почему?
2. С каким из изученных вами станков сходен фрезерный по характеру движения инструмента? В чём их отличие?
3. Что означает марка станка НГФ-110Ш4?
4. Из каких основных частей и механизмов состоит горизонтально-фрезерный станок? Объясните их назначение.
5. Какие виды работ можно выполнять на фрезерном станке НГФ – 110Ш4?
6. В чём отличие главных движений в фрезерном и токарно-винторезном станках?
7. Какие типовые детали имеются во фрезерном станке?
8. Как передаются главное движение и движение подачи на фрезерном станке? (Определить по кинематической схеме станка).
9. Как устанавливается определённая чистота вращения шпинделя?
10. Как устанавливается и закрепляется заготовка на столе фрезерного станка?
11. Как установить и закрепить фрезу?
12. В каких направлениях может перемещаться стол фрезерного станка? Как осуществляются эти перемещения и как определить их величину?



## Профессия – фрезеровщик

Фрезеровщик – (от немецкого слова *Fraser*, рабочий-станочник) – специалист по работе на фрезерном станке.

### Описание профессии

Фрезерование - один из самых распространенных способов обработки металлов резанием с помощью многолезвийных инструментов - фрез. Рабочий-фрезеровщик - это высококвалифицированный специалист, умеющий читать чертежи, правильно использовать разные фрезы, пользоваться различными приспособлениями к станку, выбирать рациональные приемы фрезерования, производить точные измерения обрабатываемых поверхностей. Хорошее пространственное воображение помогает фрезеровщику представить по чертежу форму будущей детали, которая бывает очень сложной. Точность и согласованность движений, устойчивое внимание, глазомер необходимы в процессе обработки деталей. При большом разнообразии видов обработки, а также используемых фрез, важную роль в деятельности рабочего-фрезеровщика играет творческое техническое мышление - рабочий может усовершенствовать приспособления для обработки заготовок, тем самым увеличивая производительность труда, точность обработки.

## Должен знать

Основы геометрии, тригонометрии, черчения; материаловедение, теорию обработки металлов; устройство, принципы работы и наладки фрезерных станков; приемы проведения измерений с использованием измерительных инструментов; систему допусков, классы точности и шероховатости



Где учиться?

Политехнические колледжи № 2, 8, 19, 31, 39, 50. Московский государственный индустриальный университет.



Практическая работа. Ознакомление с устройством станка, кинематической схемой и его управлением.

1. Осмотрите настольный горизонтально-фрезерный станок модели НГФ – 110 Ш4 и определите его основные части.
2. Рассмотрите имеющуюся на руках кинематическую схему станка и определите его основные части, механизмы и вид их соединений.
3. По кинематической схеме фрезерного станка проследите кинематические цепи: цепь главного движения и цепь подачи.
4. Изучите расположение рукояток управления станком.
5. Пользуясь схемой, расположенной на коробке скоростей станка, установите рукоятки переключения частоты вращения шпинделя на разные положения. Установите минимальную частоту вращения шпинделя, включите и через несколько секунд выключите станок. Проверьте работу станка при максимальной чистоте вращения шпинделя.
6. Переместите консоль вертикально вверх – вниз и стол по направляющим в продольном и поперечном направлениях.
7. Закрепите на столе тиски так, чтобы губки были перпендикулярны оси шпинделя, предварительно протерев опорную плоскость тисков и поверхность стола сухой ветошью.
8. Установите и закрепите оправку и фрезу на станке.
9. Определите цену делений продольного, поперечного и вертикального перемещения стола

# Основные термины

Фрезерный станок, основание, стойка, хобот, серьга, консоль, стол, продольные салазки, коробка скоростей, шпиндель, оправка, фреза, механизмы продольной, поперечной и вертикальной подачи, машинные тиски, наладка, настройка станка, управление станком, фрезеровщик.

## Это интересно!

*В 1724 году знаменитый русский механик и изобретатель А.К. Нартов построил фрезерный станок для нарезания зубьев. И только в 1818 году американский изобретатель Эми Уитин создал фрезерный станок, способный обрабатывать фасонные поверхности. Станок был горизонтально-фрезерным с подвижным столом. Специализированные фрезерные станки для обработки ружейных стволов, намного превосходившие зарубежные образцы, строил талантливый тульский механик и изобретатель П. Д. Захава.*

Слово «консоль» французского происхождения и означает строительную конструкцию или её часть, выступающую за опору.



# Информационные источники и ЭОР

## Учебники:

Самородский П.С., Симоненко В.Д., Тищенко А.Т., Технология. Трудовое обучение: Учебник для учащихся 7 класса (вариант для мальчиков) общеобразовательной школы. / Под ред. В.Д. Симоненко.— М.: Вентана-Графф, 2003. Е.М.

Муравьёв «Технология обработки металлов» Издательство «Просвещение, 2000.

И.А. Карабанов, Н.К. Щур и др. «Трудовое обучение. 7 класс» Минск. Нар. Асвета, 1989. П.С.

Лернер, П.М. Лукьянов «Токарное и фрезерное дело». М.: Просвещение, 1990 В.А.

Блумберг Справочник фрезеровщика. Издательство «Машиностроение» Ленинград 1972. А.А. Попов.

Обработка металлов резанием. Справочник технолога. М.; Машиностроение, 1988

[http://tehinfor.ru/s\\_4/zoglav.html](http://tehinfor.ru/s_4/zoglav.html)

[http://tehinfor.ru/s\\_4/avvedenie.html](http://tehinfor.ru/s_4/avvedenie.html)

<http://et-rus.ru/frezer>

Википедия <http://ru.wikipedia.org>