

# Фрезерные станки

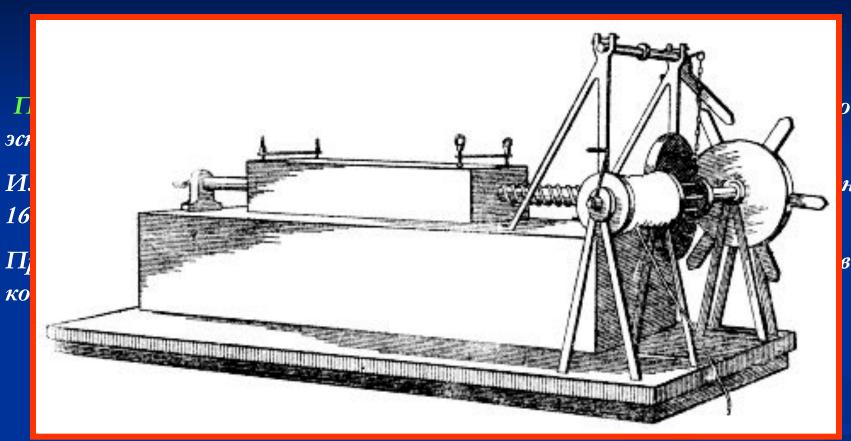




Фрезерные станки предназначены для обработки наружных и внутренних плоских и фасонных поверхностей, пазов, уступов, зубьев зубчатых колес и т. п. с помощью фрез - многолезвийных инструментов с режущими кромками, расположенными на поверхности тела вращения или на его торце.



## 4.6.1. Историческая справка



эвал

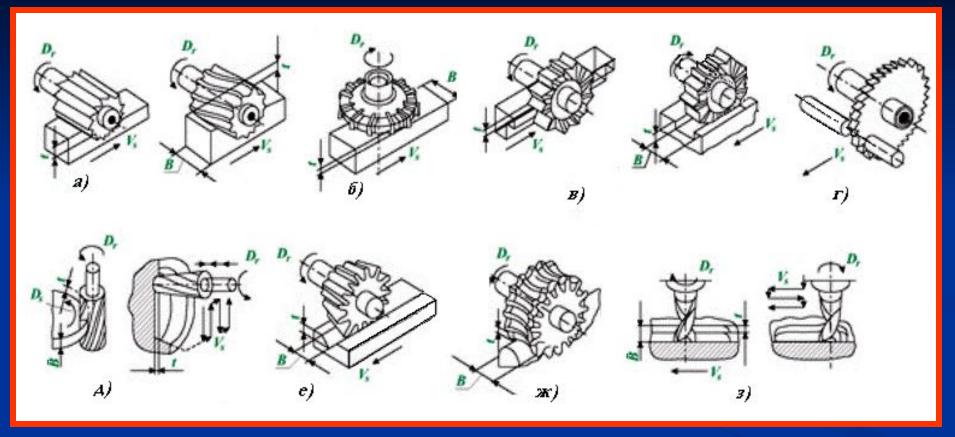
не в

веке:

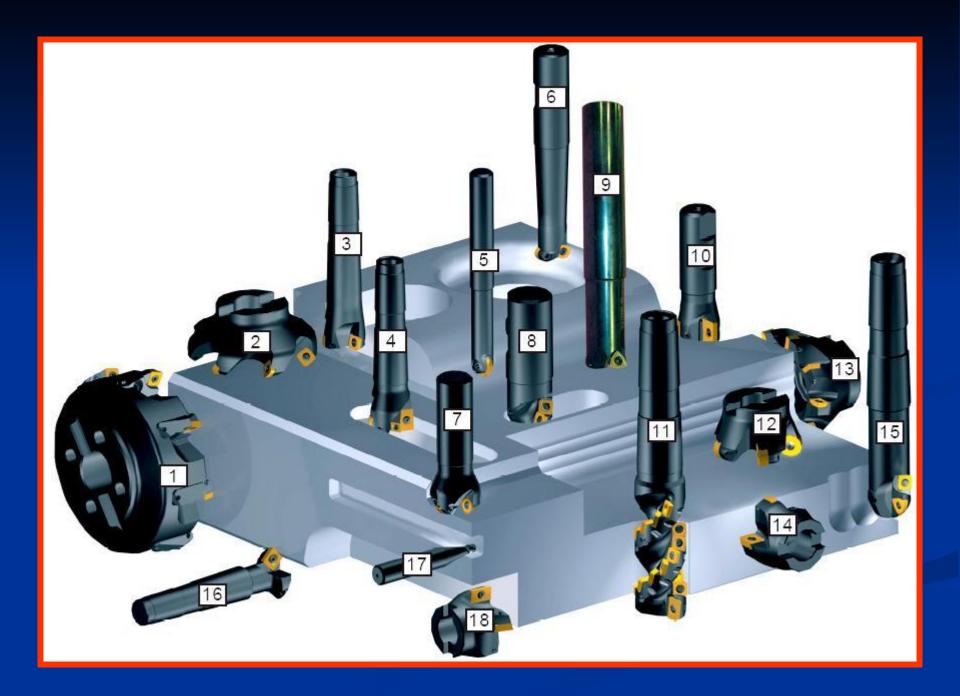
#### Различают следующие типы фрезерных станков:

- 1. Вертикальные;
- 2. Вертикальные бесконсольные;
- 3. Горизонтальные консольные;
- 4. Продольно-фрезерные;
- **5.** Копировальные и гравировальные;
- 6. Непрерывного действия;
- 7. Широкоуниверсальные.

#### На фрезерном станке производят различные виды обработки поверхностей:



а — плоскости цилиндрическими фрезами; б — плоскость торцевой фрезой; в — канавки дисковыми фрезами; г — отрезка дисковой фрезой; д - внешние и внутренние поверхности концевыми фрезами; е — поверхности под углом угловыми фрезами; ж — поверхности сложной формы фасонными фрезами; з — пазы шпоночными фрезами.



## 4.6.2. Приспособления фрезерных станков

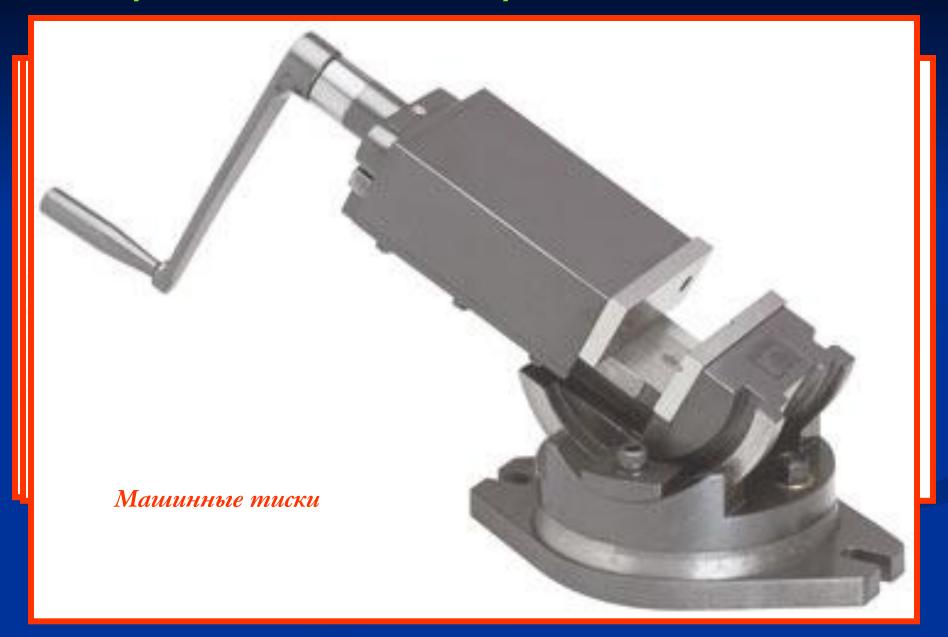
Приспособления, применяемые во фрезерных станках, можно разделить на приспособления для закрепления заготовок, приспособления для закрепления фрез и приспособления расширяющие технологические возможности фрезерных станков.

Для закрепления заготовок на столе станка служат прихваты различной формы, подставки и угловые плиты.

Заготовки крепят в различного вида машинных тисках.

Заготовки закрепляют на накладных столах, поворотных и неповоротных, в патронах и на оправках.

## приспособления для закрепления заготовок



# Поворотные столы



## приспособления для закрепления фрез



Цанговые патроны с набором цанг

# приспособления расширяющие технологические возможности фрезерных станков

Технологические возможности станков расширяются с применением делительных, долбежных, накладных универсальных головок и других приспособлений.

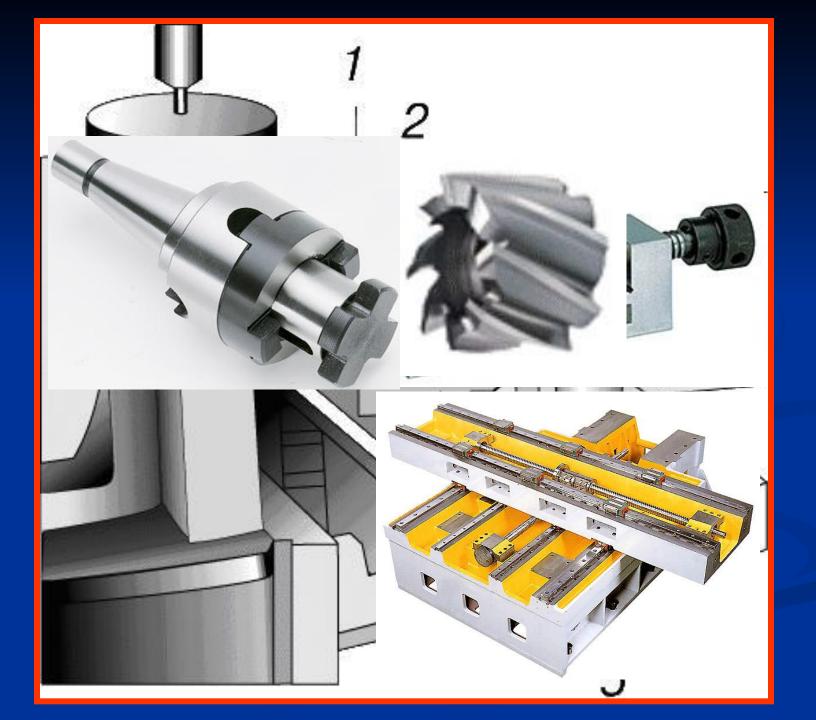


### 4.6.3. Движения во фрезерных станках

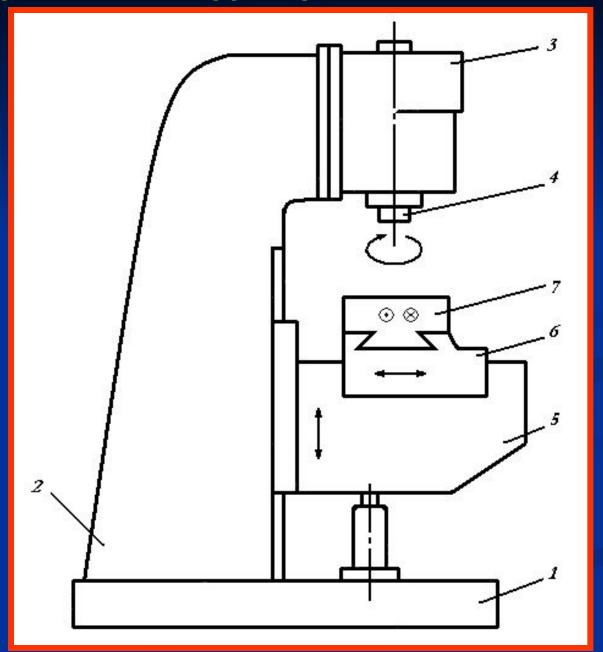
Главным движением фрезерного станка является вращение шпинделя с инструментом.

Движения подачи осуществляет инструмент, закрепленный в шпинделе или заготовка, установленная на столе станка.

Вспомогательные движения необходимы в станке для подготовки процесса резания. К вспомогательным движениям относятся движения, связанные с настройкой и наладкой станка, его управлением, закреплением и освобождением детали и инструмента, подводом инструмента к обрабатываемым поверхностям и его отводом; движения приборов для автоматического контроля размеров и т. д.



# 4.6.4. Вертикальный фрезерный консольный станок



#### Основные узлы вертикального фрезерного консольного станка

- 1. Основание;
- 2. Стойка;
- 3. Шпиндельная головка;
- 4. Шпиндель;
- **5.** Консоль;
- 6. Поперечные салазки;
- 7. Продольный стол.

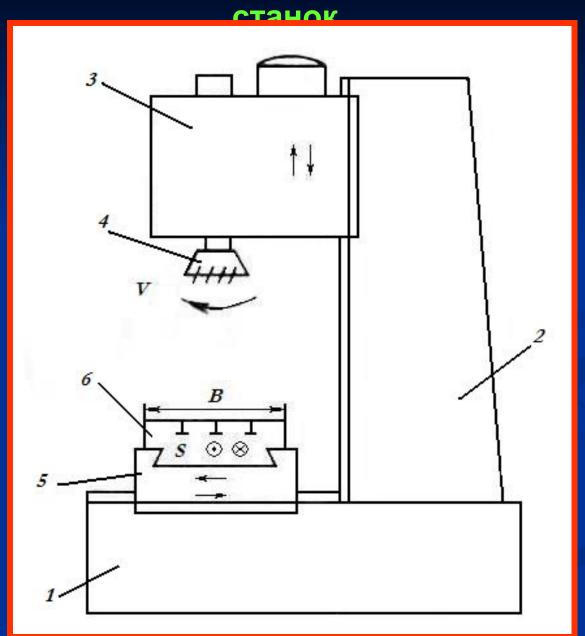
#### Назначение вертикального фрезерного консольного станка

На вертикально-фрезерных станках можно обрабатывать горизонтальные и наклонные плоские поверхности, пазы, углы, рамки и др.

Вертикальный фрезерный консольный станок имеет вертикально расположенный шпиндель, который в некоторых моделях станков допускает смещение вдоль своей оси и поворот вокруг горизонтальной оси, расширяя тем самым технологические возможности станка.



# 4.6.5. Вертикальный фрезерный бесконсольный

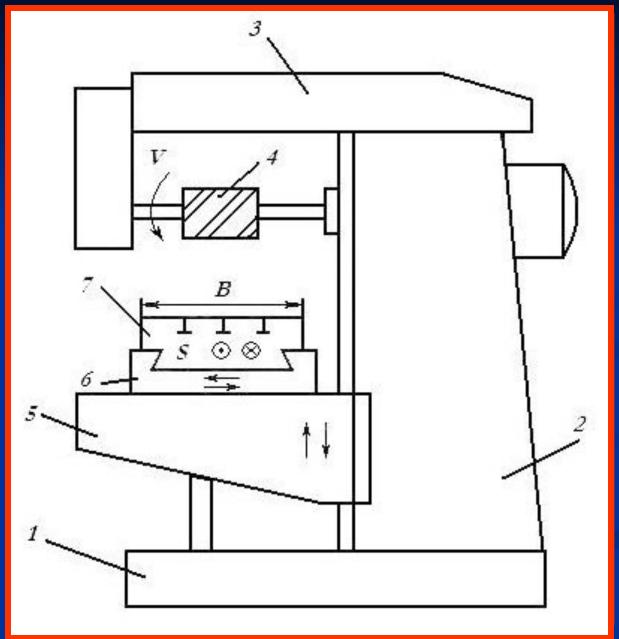


#### Основные узлы вертикального фрезерного бесконсольного станка

- 1. Станина;
- 2. Стойка;
- 3. Шпиндельная головка;
- 4. Шпиндель;
- **5.** Поперечные салазки;
- 6. Продольный стол.

Отличительными особенностями конструкций станков этого типа являются: отсутствие консоли; более жесткие станина и стойка; повышенная мощность.

# 4.6.6. Горизонтально-фрезерный станок



#### Основные узлы горизонтально-фрезерного станка

В горизонтально-фрезерных станках расположение шпинделя горизонтальное.

- 1. Основание;
- 2. Стойка;
- 3. Хобот с подвеской;
- 4. Шпиндель с фрезой;
- **5.** Консоль;
- 6. Поперечные салазки;
- 7. Продольный стол.

#### Назначение горизонтально-фрезерного станка

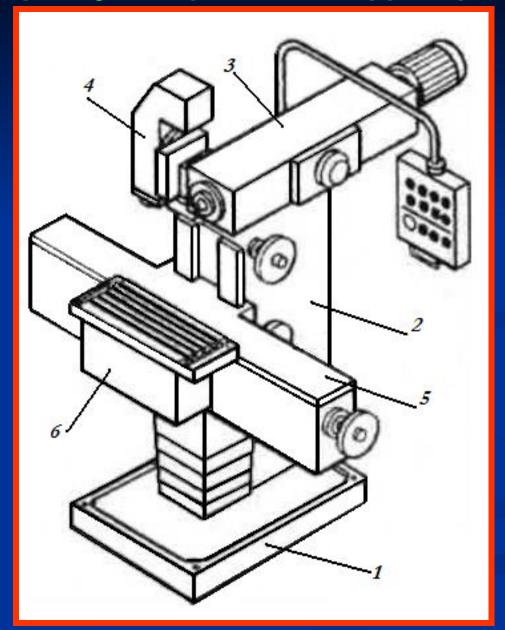
Предназначен для обработки фрезерованием разнообразных поверхностей на небольших и нетяжелых деталях в условиях единичного и серийного производства.

Обработку ведут цилиндрическими, дисковыми, угловыми, концевыми, фасонными, торцовыми фрезами.

На этом станке можно обрабатывать вертикальные и горизонтальные фасонные и винтовые поверхности, пазы и углы.

Фрезерование деталей, требующих периодического деления или винтового движения, выполняют с использованием специальных делительных приспособлений.

# 4.6.7. Широкоуниверсальный фрезерный станок



#### Основные узлы широкоуниверсального фрезерного станка

- 1. Основание;
- 2. Стойка;
- 3. Горизонтальная фрезерная головка;
- 4. Вертикальная фрезерная головка;
- J. Cynnopm;
- 6. Накладной стол.

Широко фрезерн на выдв двух вза

Возмож

Для бол наклады детали зенкерое



ноуую

м в

от чке ем,

#### Назначение широкоуниверсального фрезерного станка

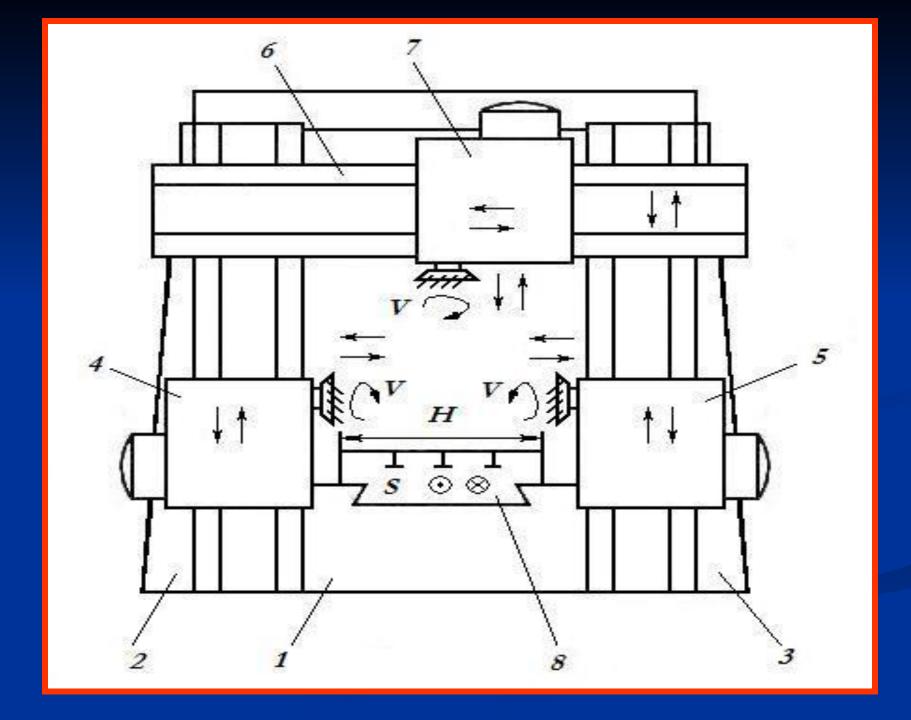
Широкоуниверсальные консольные фрезерные станки служат для обработки заготовок сложных деталей, таких, как штампы, прессформы, шаблоны, кулачки, модели и др.

На этих станках обработку можно осуществлять с большей точностью, чем на консольных горизонтально- и вертикально- фрезерных, так как ишрокоуниверсальные станки имеют классы точности  $\Pi$ .

### 4.6.8. Продольно-фрезерные станки

Продольно-фрезерные станки используют для обработки крупно-габаритных деталей, главным образом, торцевыми; а также цилиндрическими, концевыми, дисковыми и фасонными фрезами. Станки делятся на одностоечные и двухстоечные.

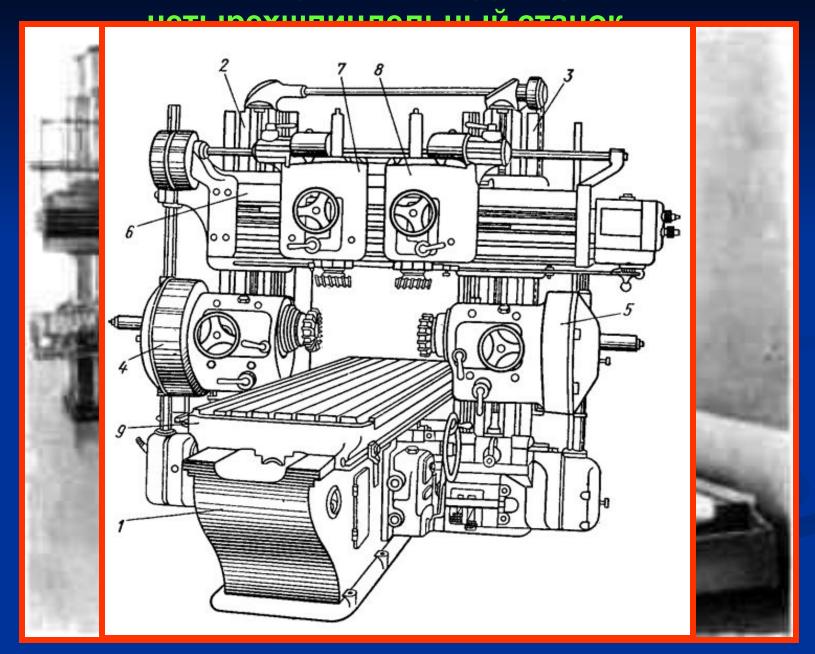
Обработку деталей можно производить при движущемся столе и неподвижных фрезерных головках, при неподвижном столе и подаче головок или при одновременно движущихся столе и фрезерных головках.



### Основные узлы продольно-фрезерного станка

- **1.** Станина;
- 2. Стойка левая;
- 3. Стойка правая;
- 4. Фрезерная головка горизонтальная левая;
- Фрезерная головка горизонтальная правая;
- 6. Траверса;
- 7. Фрезерная головка вертикальная.

## Тяжелый продольно-фрезерный

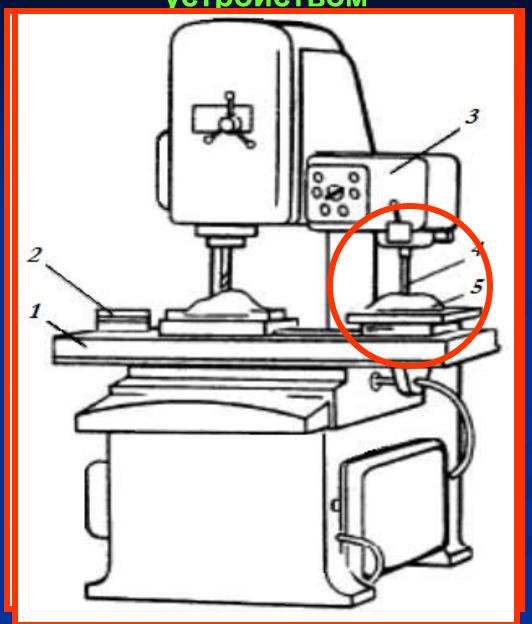


# 4.6.9. Фрезерные копировальные и гравировальные станки

Фрезерные копировальные станки служат для обработки заготовок, имеющих различный сложный профиль наружных и внутренних поверхностей;

Фрезерные гравировальные станки используются для гравирования надписей и узоров, а также для выполнения мелких копировальнофрезерных работ.

Вертикально-фрезерный станок с копировальным устройством



Главная особенность копировально-фрезерного станка — наличие следящего устройства для копировальной обработки.

Фрезерование заготовки по заданному контуру происходит путем перемещения стола 1 по двум координатам по команде датчика следящего устройства 3.

Шуп 4 следящего устройства следует по криволинейной поверхности копира 5.

Датчик, связанный со щупом, управляет муфтами продольной и поперечной подач стола.

Установка заготовки в приспособление и снятие ее после обработки выполняются рабочим; он же управляет пневмоцилиндром зажима 2 и включает привод станка для повторения цикла.

### Фрезерные гравировальные станки

Фрезерные гравировальные станки универсальны в использовании для множества фрезерных и гравировальных работ по различным материалам, таким как алюминий, латунь, медь, дерево, акрил и т.д.





## 4.6.10. Фрезерные станки с ЧПУ

Фреза проси Конси трад закли форм



; и ы.

ям

ıux

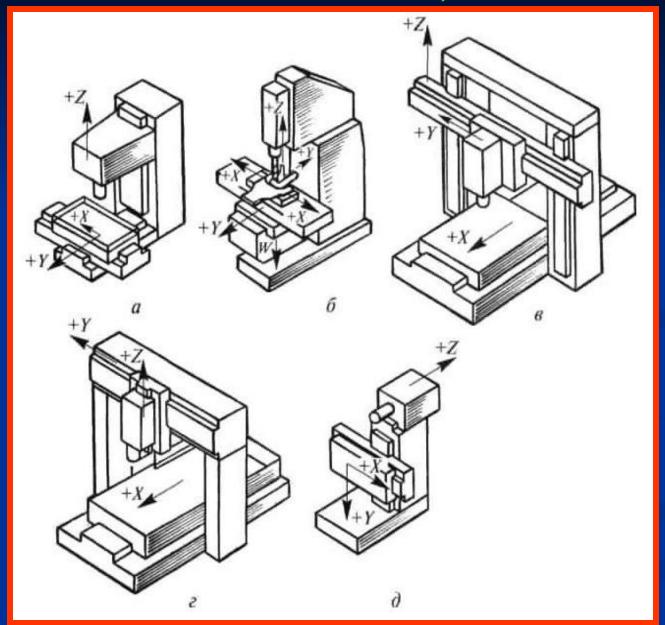
ıри

## 4.6.11. Классификация фрезерных станков с ЧПУ

В основе классификации фрезерных станков с ЧПУ лежат следующие



#### Компоновки фрезерных станков с ЧПУ с обозначением осей координат X, У, Z и W:



а — вертикальнофрезерный станок с крестовым столом;

б — консольнофрезерный станок;

в — продольнофрезерный станок;

г — продольнофрезерный станок с неподвижной поперечиной;

чирокоуниверсальный инструментальный фрезерный станок

В вертикально-фрезерных станках с крестовым столом стол перемещается в продольном (ось X) и поперечном (ось Y) горизонтальном направлениях, а фрезерная бабка — в вертикальном направлении (ось Z).

B консольно-фрезерных станках стол перемещается по трем координатным осям (X, Y, Z), а бабка неподвижна.

B продольно-фрезерных станках с подвижной поперечиной стол перемещается по оси X, шпиндельная бабка — по оси Y, а поперечина — по оси Z.

B продольно-фрезерных станках с неподвижной поперечиной стол перемещается по оси X, а шпиндельная бабка — по осям Y и Z.

B широкоуниверсальных инструментальных фрезерных станках стол перемещается по осям X и Y, а шпиндельная бабка — по оси Z

#### Устройства ЧПУ

 $\Phi$ резерные станки в основном оснащают прямоугольными и контурными  $Y\Pi Y$ .

При прямоугольном управлении (условное обозначение в модели станка — Ф2) стол станка совершает движение в направлении, параллельном одной из координатных осей, что делает невозможной обработку сложных поверхностей. Станки с прямоугольным управлением применяют для фрезерования плоскостей, скосов, уступов, пазов, разновысоких бобышек и других аналогичных поверхностей.

При контурном управлении (условное обозначение в модели станка — ФЗ и Ф4) траектория перемещения стола более сложная. Станки с контурным управлением используют для фрезерования различных кулачков, штампов, пресс-форм и других аналогичных поверхностей. Число управляемых координат, как правило, равно трем, а в некоторых случаях — четырем и пяти. При контурном управлении движение формообразования производится не менее чем по двум координатным осям одновременно.

# Вертикально-фрезерный консольный



Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ с



## Продольно-фрезерный станок с ЧПУ



# Продольно-фрезерный станок с ЧПУ с неподвижной поперечиной



Широкоуниверсальный инструментальный



# Фрезерные станки с ЧПУ немецкой фирмы *КUKA*

