



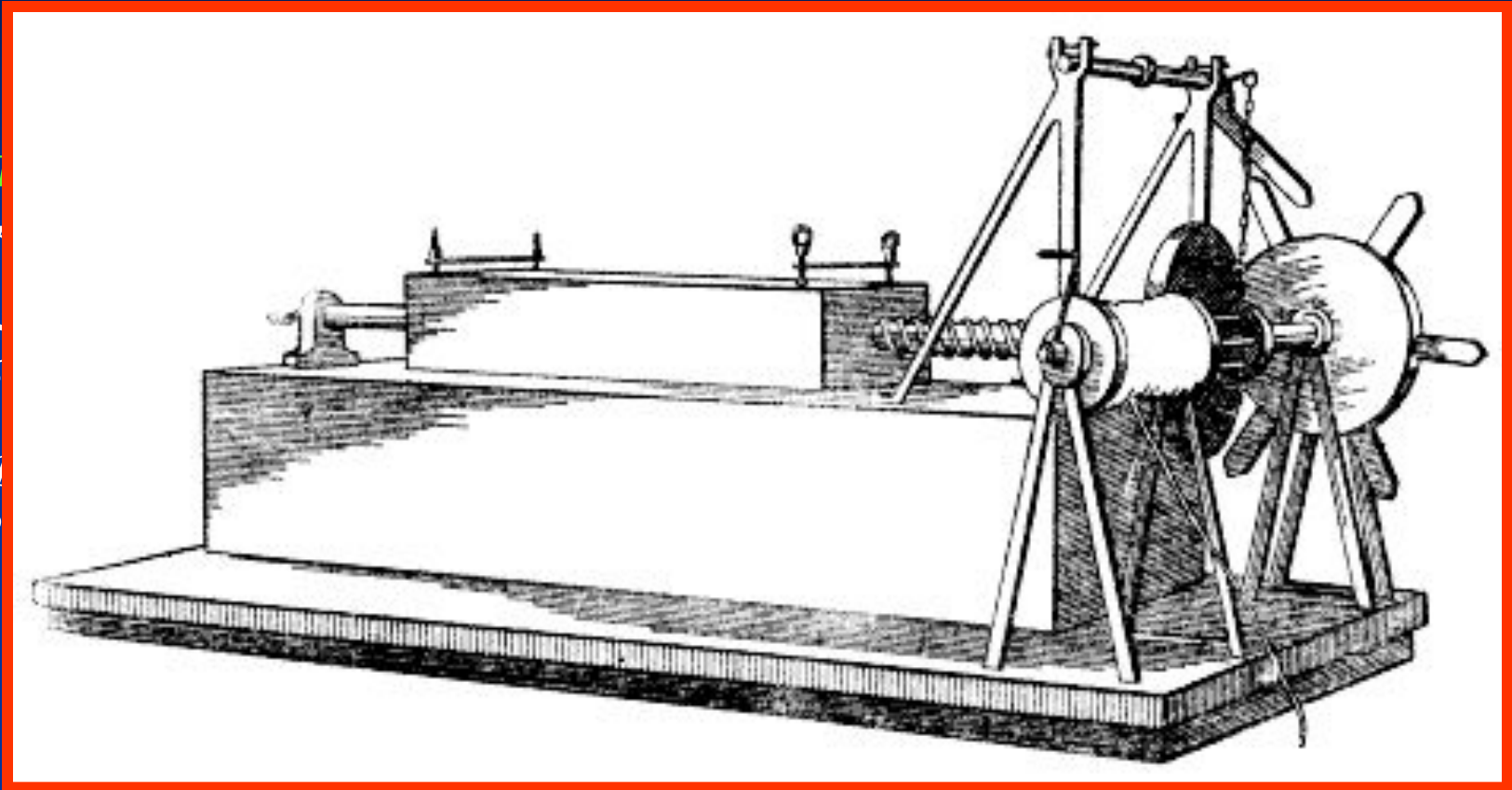
Фрезерные станки



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



П
эст
И.
16
П
ко

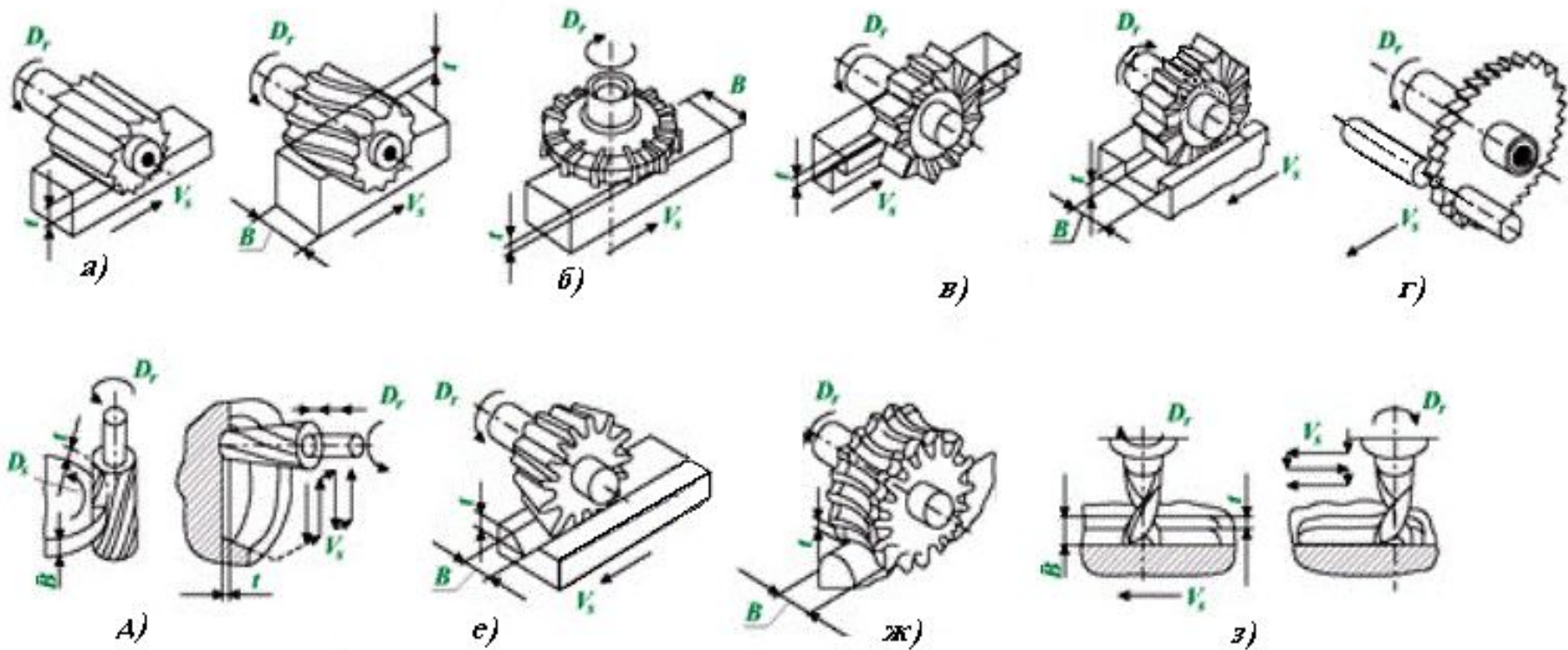
овал
не в
веке:

Различают следующие *типы фрезерных станков*:

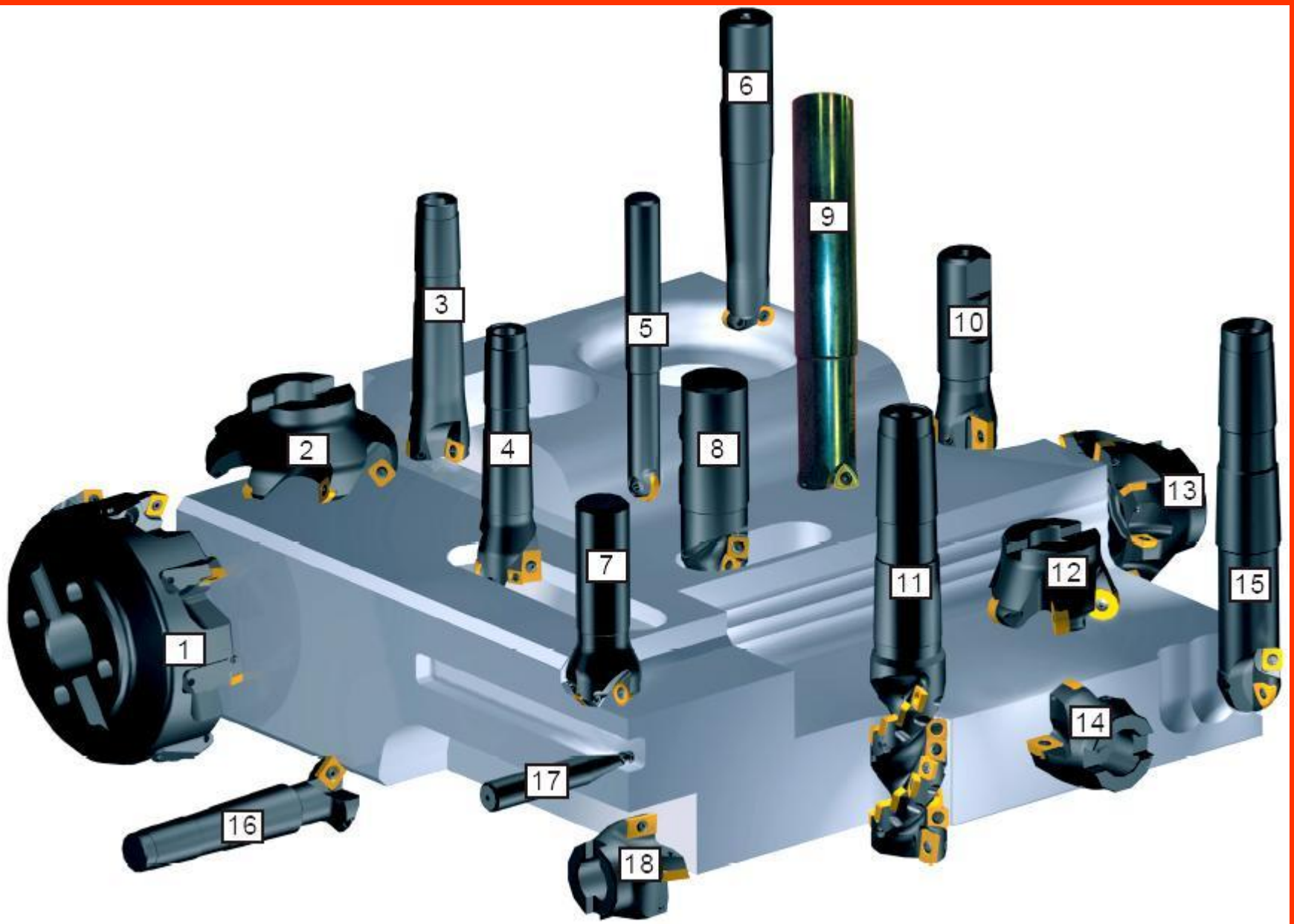
1. *Вертикальные;*
2. *Вертикальные бесконсольные;*
3. *Горизонтальные консольные;*
4. *Продольно-фрезерные;*
5. *Копировальные и гравировальные;*
6. *Непрерывного действия;*
7. *Широкоуниверсальные.*

Фрезерные	6	Вертикаль- ные	Непре- рывного действия	Продоль- но-фрезер- ные одно- спетные	Копиро- вательные и гравиро- вательные	Верти- кальные бескон- сольные	Продоль- но-фрезер- ные двух- спетные	Широко- универ- сальные	Горизон- тальные консоль- ные	Разные фрезер- ные
-----------	---	-------------------	-------------------------------	--	---	---	--	-------------------------------	--	--------------------------

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



Маши́нные тиски

Поворотные столы



приспособления для закрепления фрез

Переходные втулки



Крепежный патрон для фрез с хвостовиком

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.

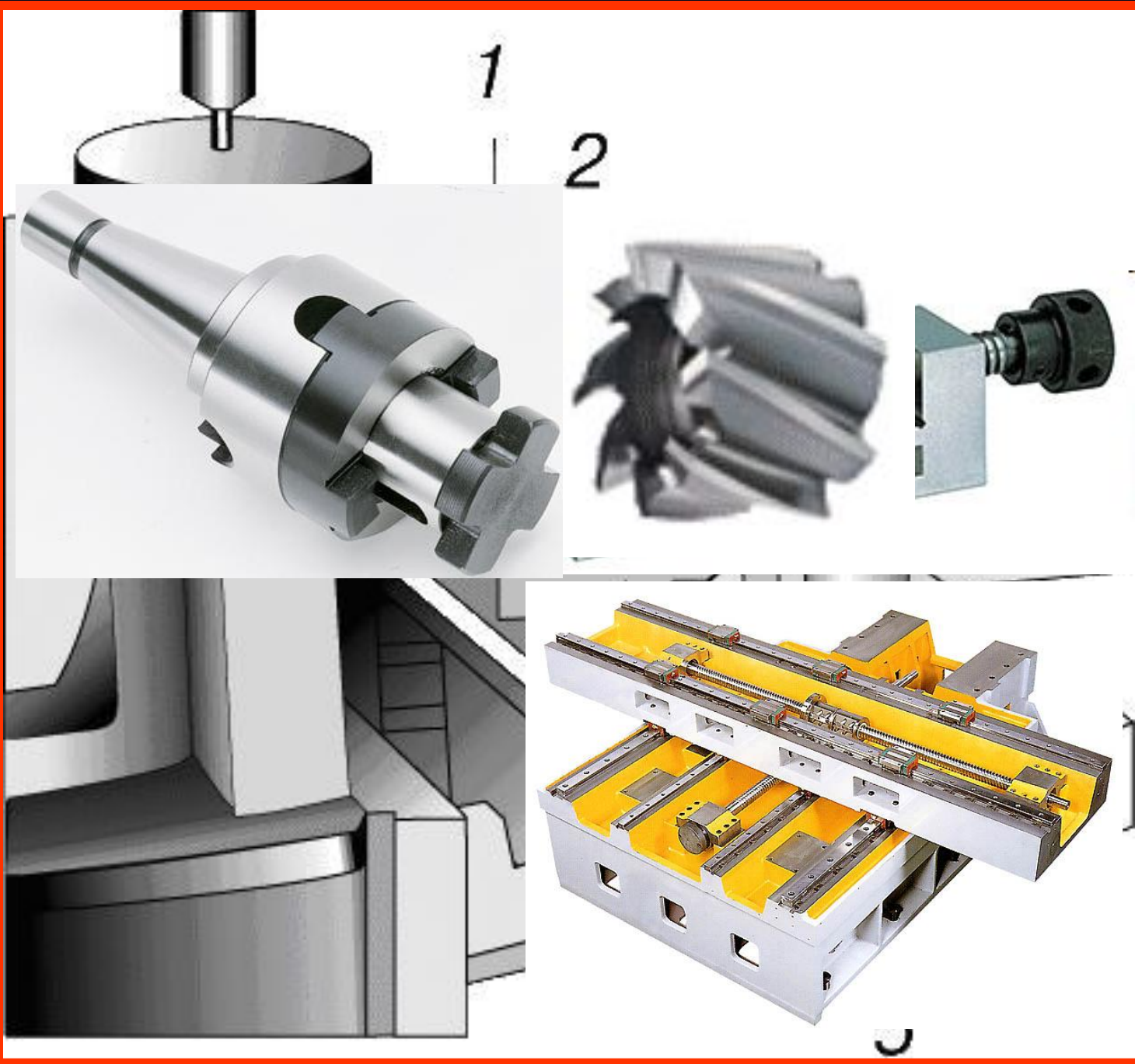


4.6.3. Движения во фрезерных станках

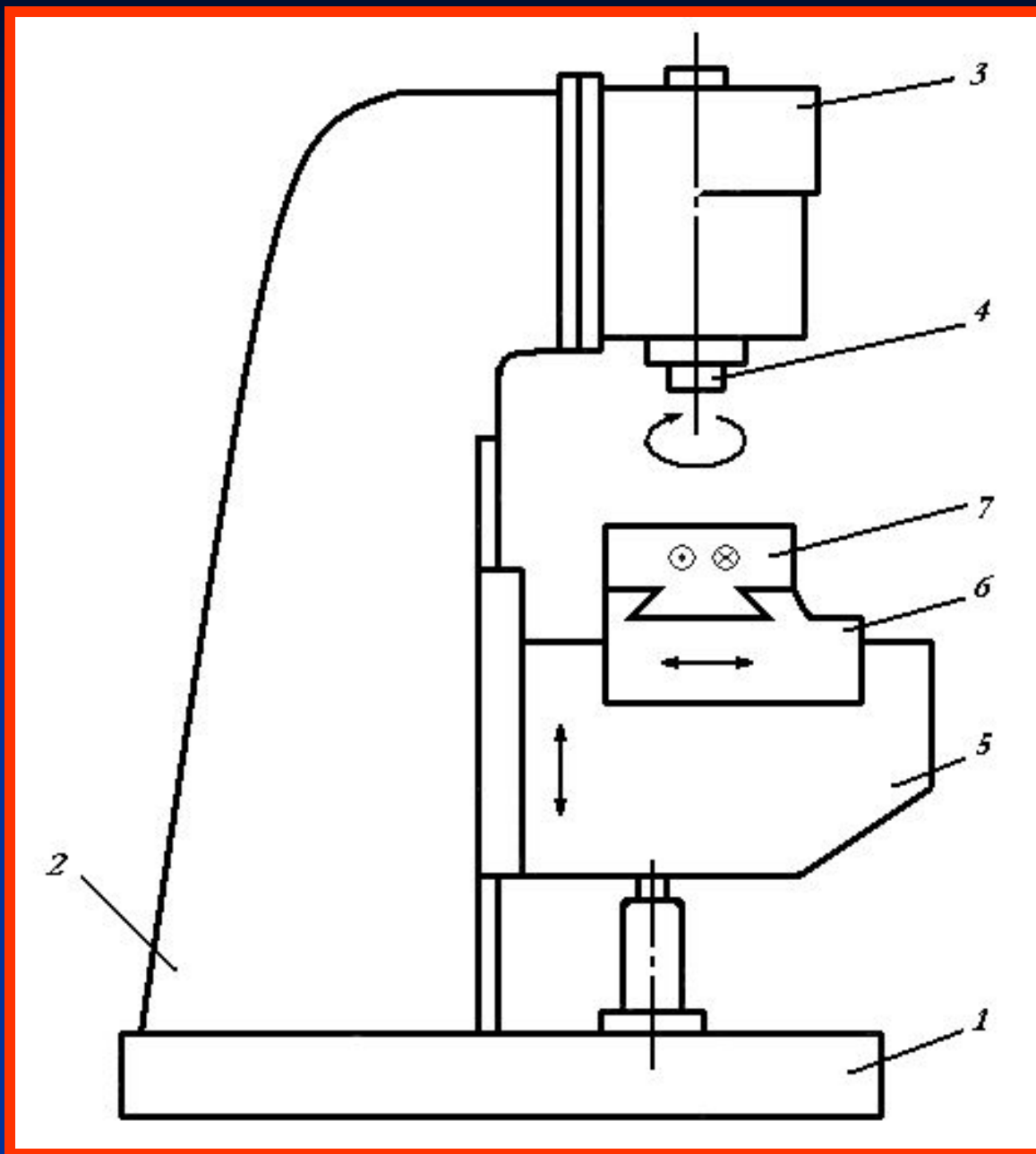
Главным движением фрезерного станка является вращение шпинделя с инструментом.

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.*

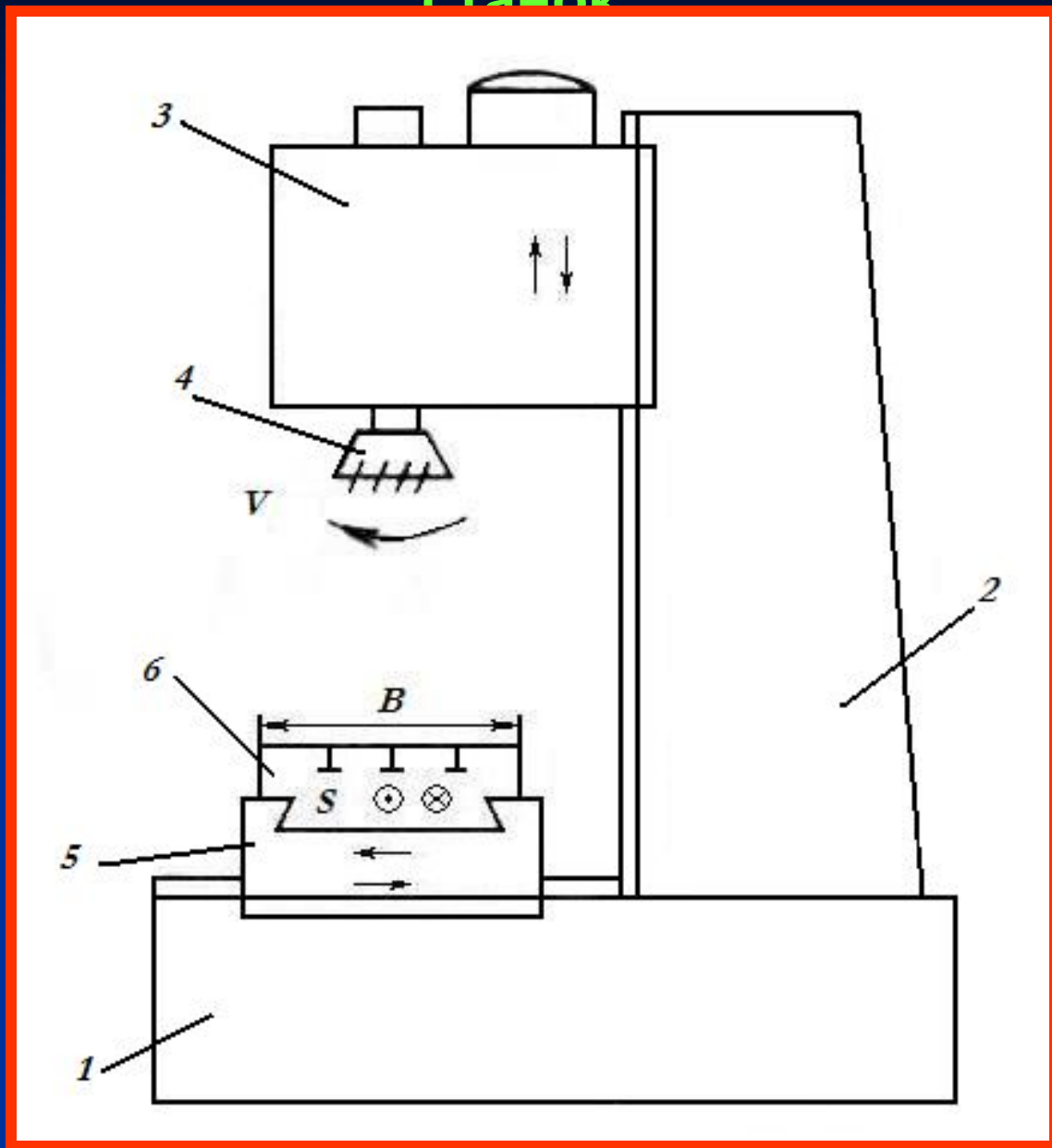
Назначение вертикального фрезерного консольного станка

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 станок

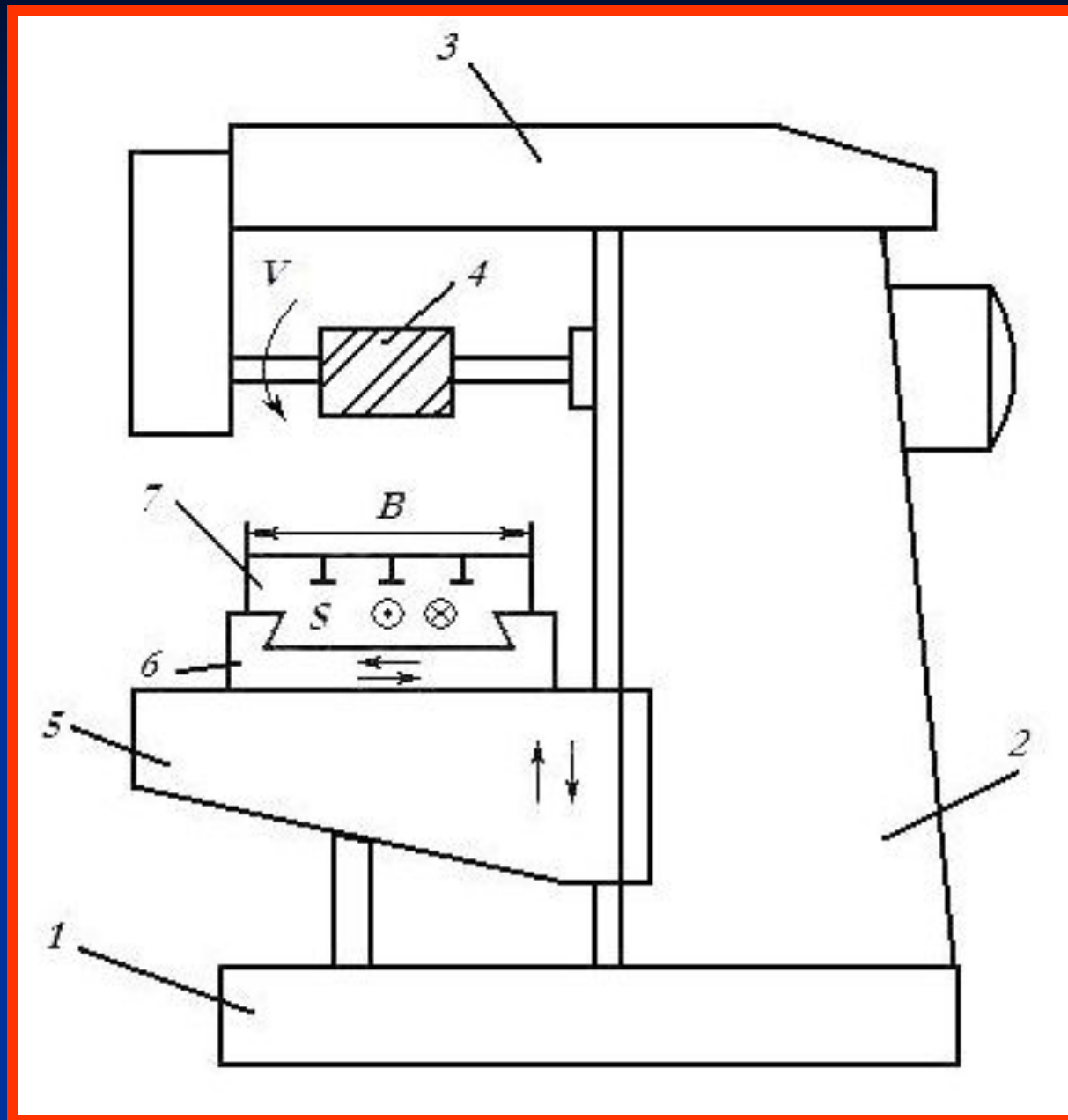


Основные узлы вертикального фрезерного бесконсольного станка

- 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

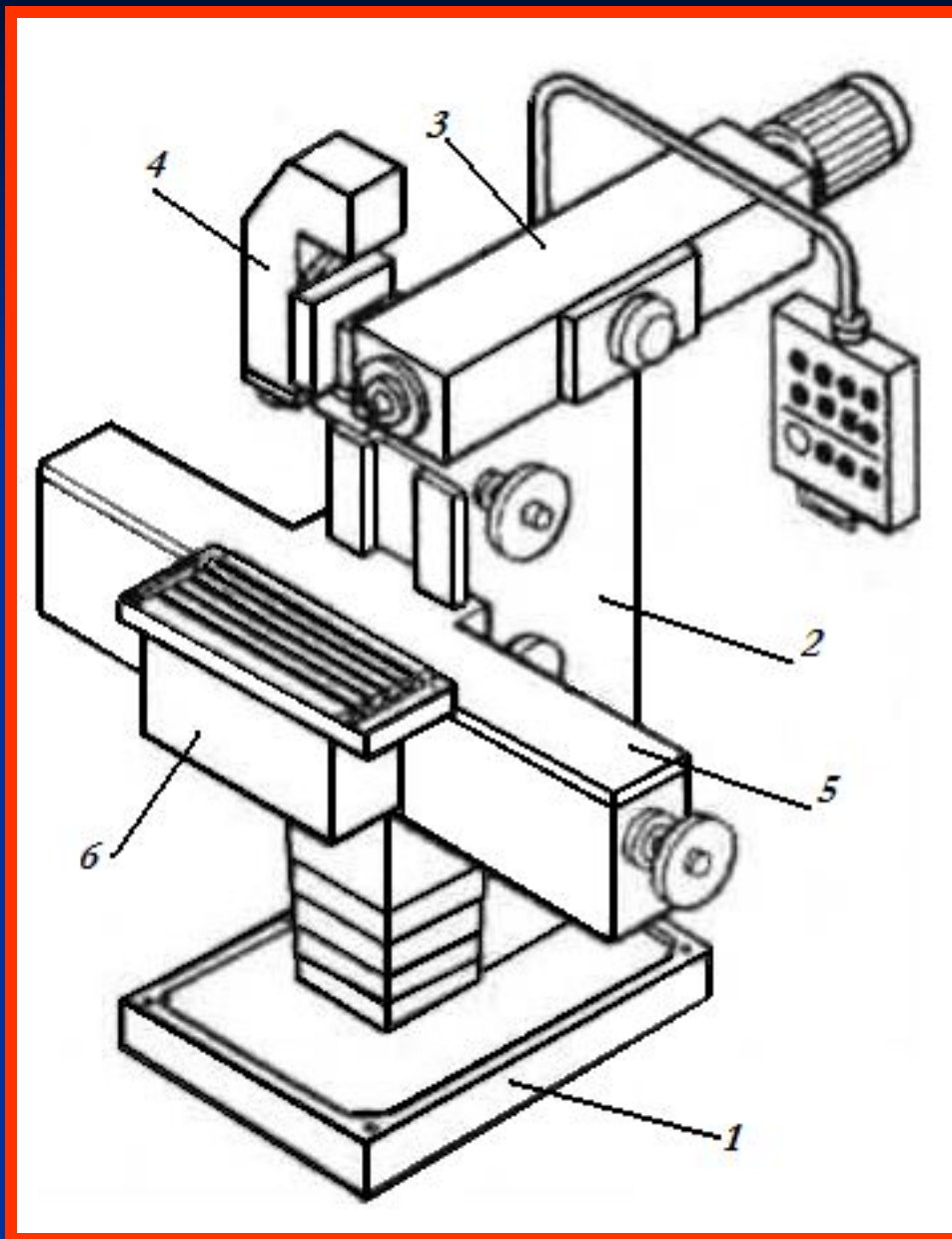
*Предназначен для обработки фрезерованием разнообразных поверхностей на **небольших и нетяжелых деталях** в условиях **единичного и серийного производства**.*

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;*
- 5. Суппорт;*
- 6. Накладной стол.*

*Широко
фрезерн
на выдв
двух вза
Возмож
Для бол
накладн
детали
зенкеро*



*но-
ую
м в
от
нке
ем,*

Назначение широкоуниверсального фрезерного станка

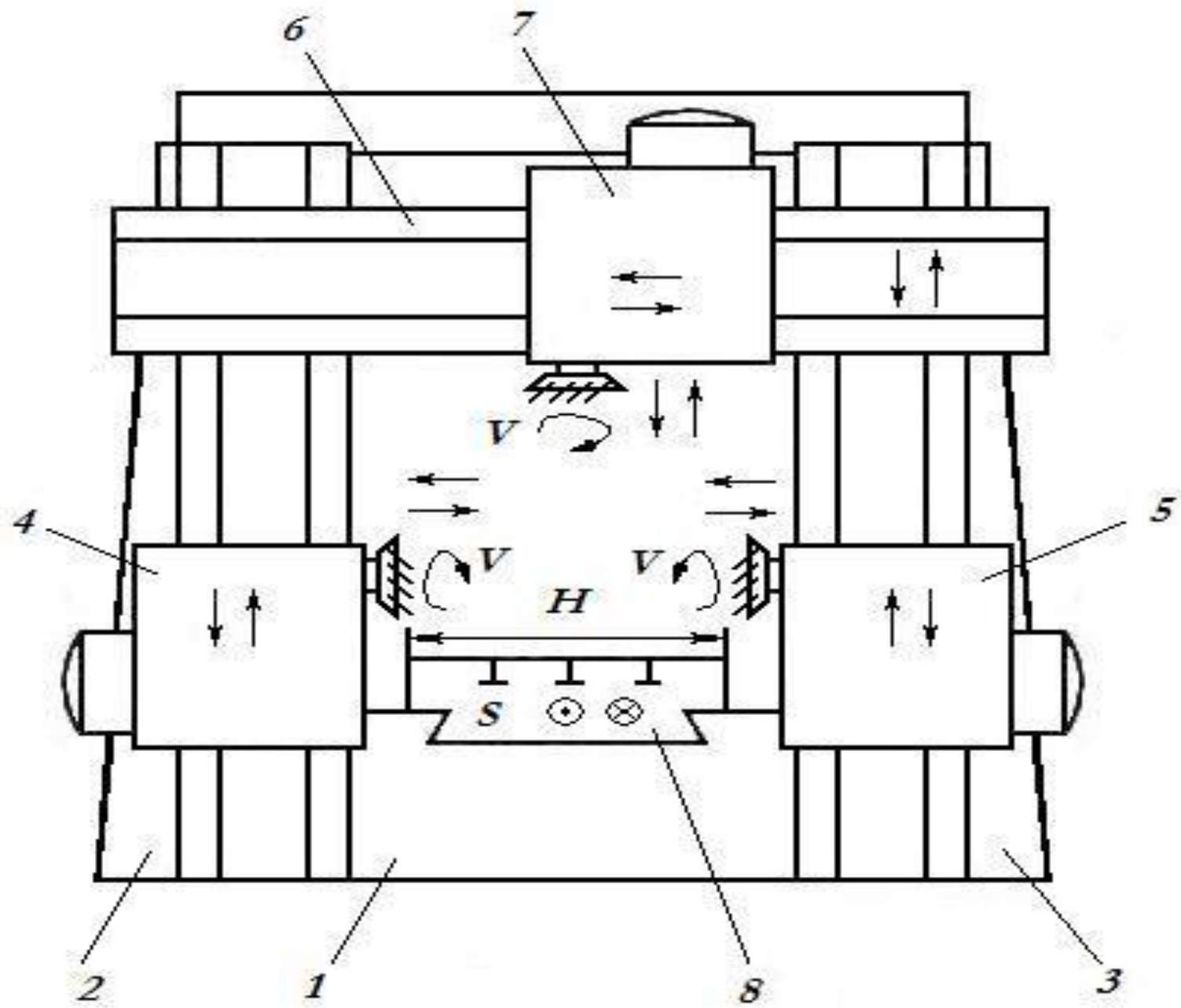
Широкоуниверсальные консольные фрезерные станки служат для обработки заготовок сложных деталей, таких, как штампы, пресс-формы, шаблоны, кулачки, модели и др.

*На этих станках обработку можно осуществлять с большей **точностью**, чем на консольных горизонтально- и вертикально-фрезерных, так как широкоуниверсальные станки имеют классы **точности П**.*

4.6.8. Продольно-фрезерные станки

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

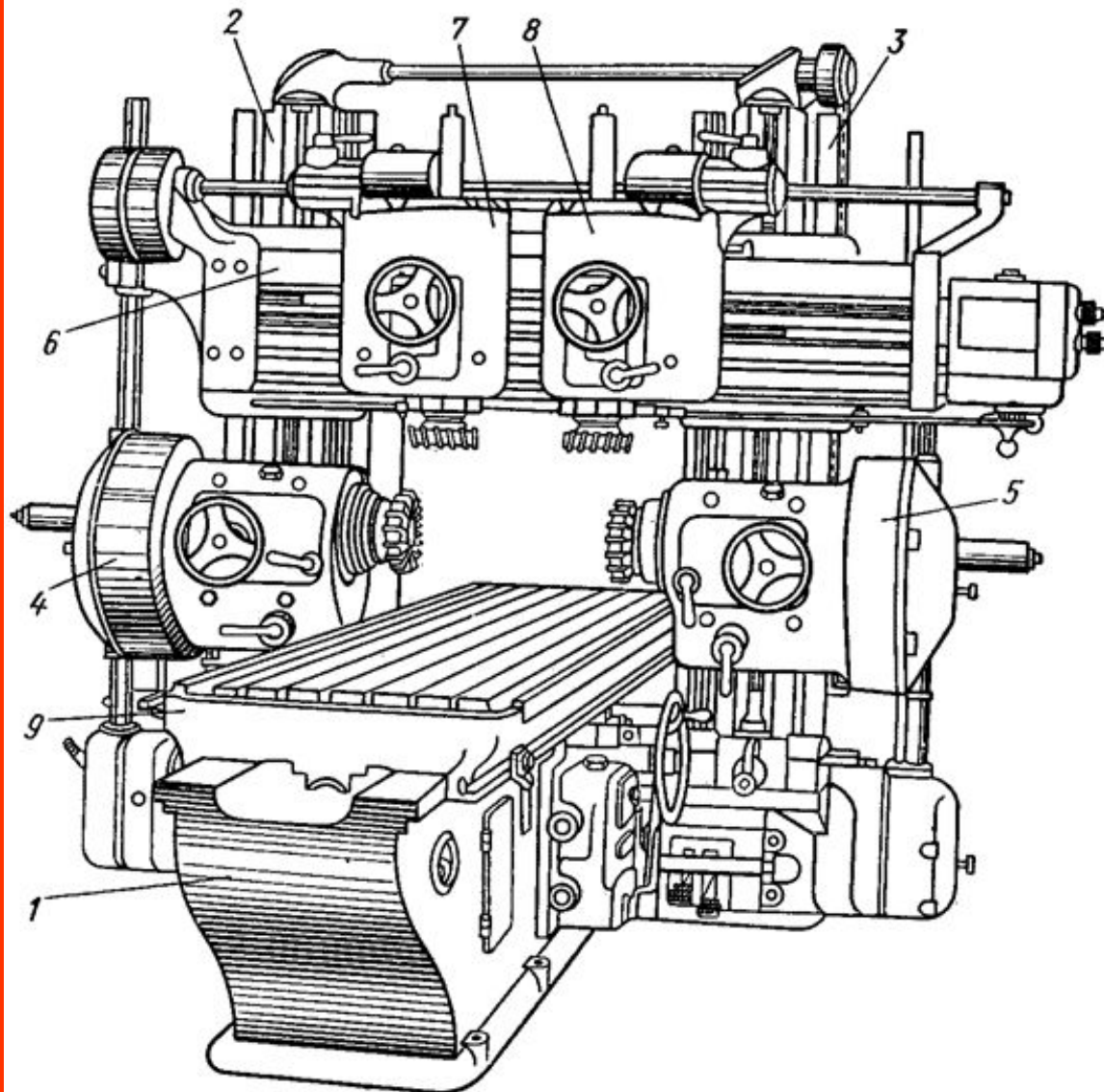
Обработку деталей можно производить при движущемся столе и неподвижных фрезерных головках, при неподвижном столе и подаче головок или при одновременно движущихся столе и фрезерных головках.



Основные узлы продольно-фрезерного станка

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

Тяжелый продольно-фрезерный четырёхцилиндровый станок

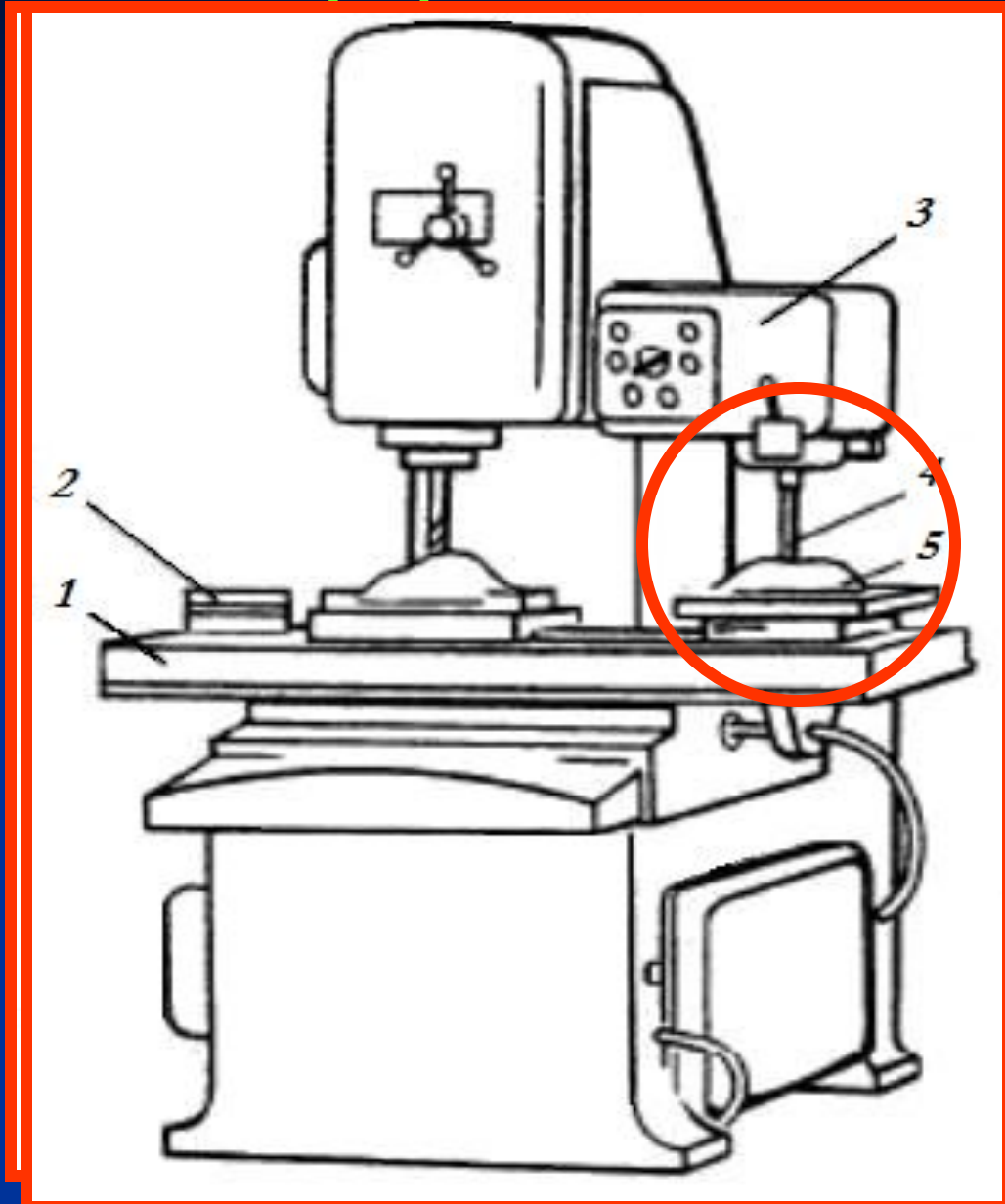


4.6.9. Фрезерные копировальные и гравировальные станки

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 копировально-фрезерных 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 шупом, управляет муфтами продольной и поперечной подачи 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

Фрезерные станки с ЧПУ
просты в эксплуатации.
Конструкция станка
традиционно предусматривает
закрытие рабочей зоны
форматом.



с и
ы.
ям
их
ри

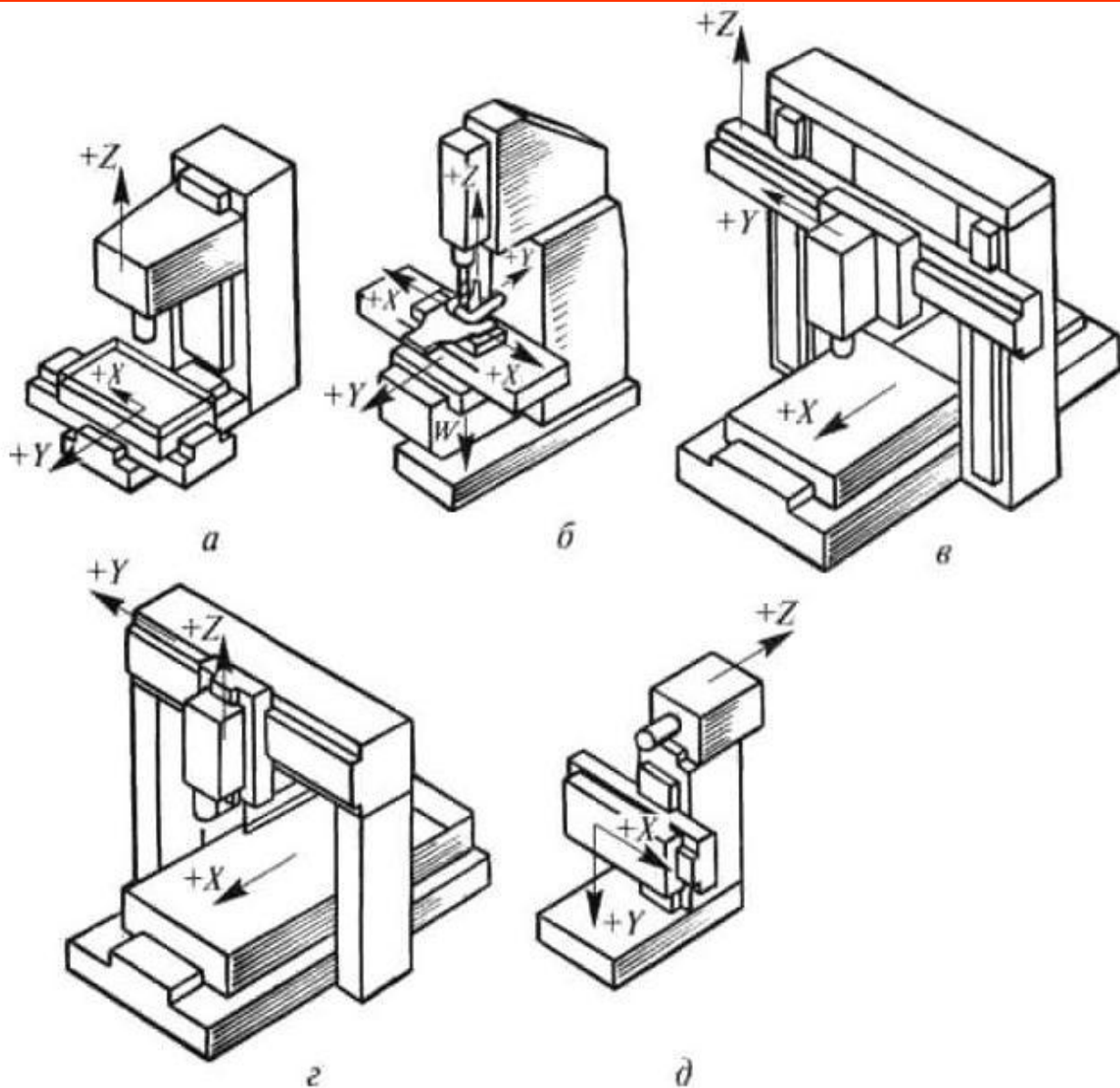
4.6.11. Классификация фрезерных станков с ЧПУ

В основе классификации фрезерных станков с ЧПУ лежат следующие признаки:

1. Рабочий стол
2. Число осей
- 3.



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



а — вертикально-фрезерный станок с крестовым столом;

б — консольно-фрезерный станок;

в — продольно-фрезерный станок;

г — продольно-фрезерный станок с неподвижной поперечиной;

д — широкоуниверсальный 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).

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

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

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

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

Устройства ЧПУ

Фрезерные станки в основном оснащают *прямоугольными и контурными* УЧПУ.

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 — Ф3 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 крестовым столом



Продольно-фрезерный станок с ЧПУ



Продольно-фрезерный станок с ЧПУ с неподвижной поперечиной



Широкоуниверсальный инструментальный фрезерный станок



Фрезерные станки с ЧПУ немецкой фирмы *KUKA*

