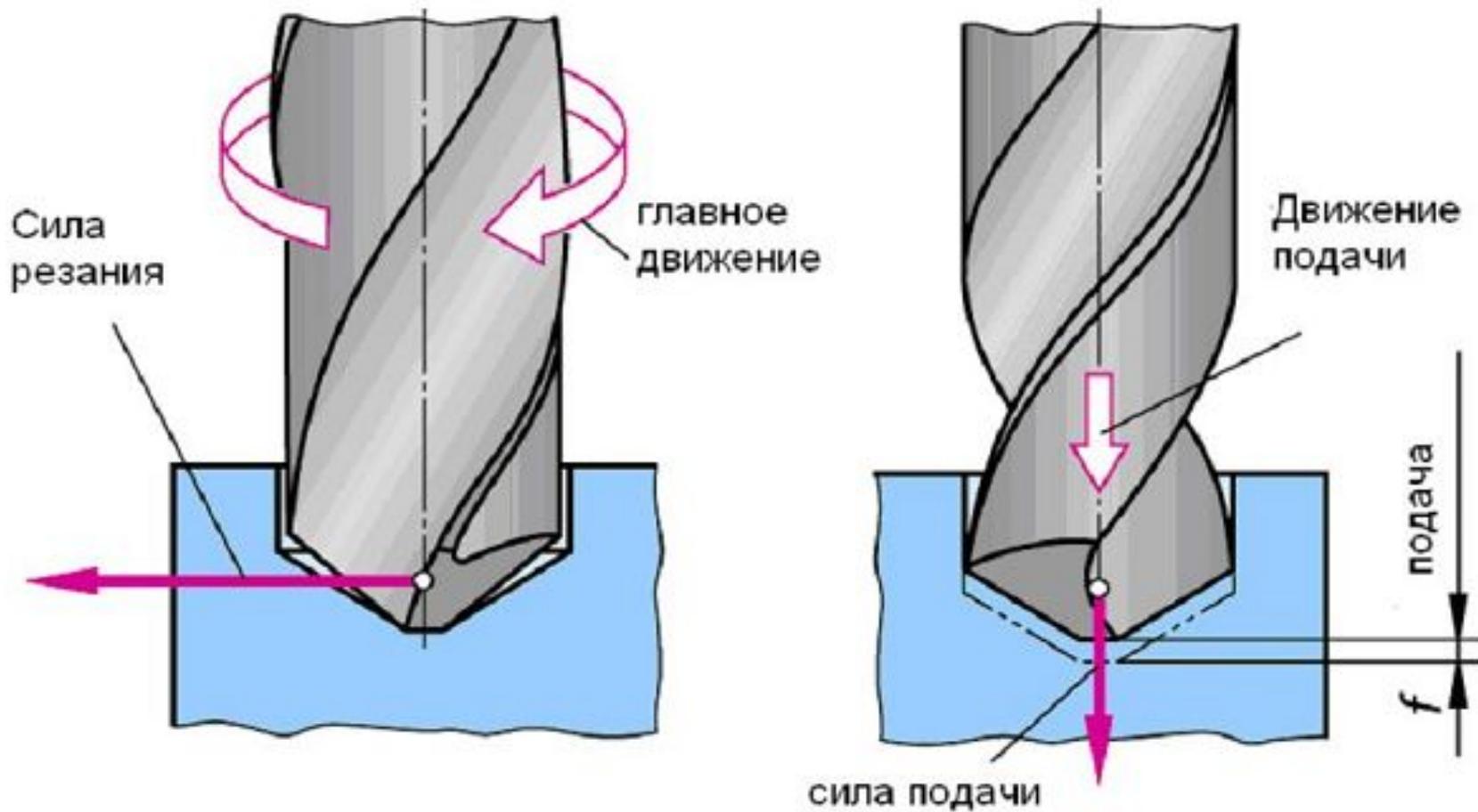


# ОБРАБОТКА ОТВЕРСТИЙ



---

## Сверла классифицируются по:

- *конструкции рабочей части*
- *конструкции хвостовой части*
- *материалу рабочей и режущей частей*
- *форме обрабатываемых отверстий*
- *обрабатываемому материалу*

## По конструкции рабочей части

- *Спиральные (винтовые) сверла*
- *Плоские (перовые) сверла*
- *Сверла для глубокого сверления(длинные)*
- *Сверла одностороннего резания*
- *Кольцевые фрезы (корончатые сверла)*
- *Центровочные сверла*
- *Конические сверла*
- *Ступенчатые сверла*



**Спиральные (винтовые)** — это самые распространённые свёрла, с диаметром сверла от 0,1 до 80 мм широко применяются для сверления различных материалов. По длине рабочей части делятся на удлиненные ( $L \geq 5D$ ), средние и короткой серии ( $L < 3D$ ).



**Спиральные сверла с коническим хвостовиком** были впервые представлены на Всемирной торговой выставке в 1867 г. фирмой Морзе. Размер хвостовика (конусность) определяется как конус Морзе 2, 3 и т.д. Применяются в основном для сверления на станочном оборудовании.



### **Плоские (перовые)**

Режущая часть имеет вид пластины, которая крепится в державке или выполняется заодно с хвостовиком. Применяются, в основном, при деревообработке, а также при сверлении отверстий больших диаметров и глубин.



**Кольцевые (корончатые)**— пустотелые свёрла, превращающие в стружку только узкую кольцевую часть материала. Применяются, в основном, при сверлении отверстий большого диаметра с ограничением по глубине.



**Центровочные** - Применяются для сверления центровых отверстий в заготовках. Отверстие, изготовленное центровочным сверлом, в дальнейшем обрабатывается сверлом большего диаметра или зенкером.



**Ступенчатые сверла** - они предназначены для рассверливания тонких материалов - листового железа, пластика, жести, кровельных материалов и пр. Диапазон рассверливаемого отверстия может достигать от 4 до 36 мм и более.

## По конструкции хвостовой части

- Сверла с цилиндрическим хвостовиком
- Сверла с коническим хвостовиком
- Сверла с трёхгранным хвостовиком
- Сверла с четырёхгранным хвостовиком
- Сверла с шестигранным хвостовиком
- Сверла с хвостовиком SDS

## По материалу рабочей и режущей частей

**Углеродистые стали (У8,У9,У10,У12...)**

**Низколегированные стали (Х,В1,9ХС,9ХВГ...)**

*Сверление и рассверливание дерева, пластмасс, мягких металлов.*

**Быстрорежущие стали (HSS, отчеств. Р\*)**

*Сверление всех конструкционных материалов в незакалённом состоянии.*

**Свёрла, оснащенные твёрдым сплавом, (ВК3,ВК8,Т5К10, Т15К6...)**

*Сверление на повышенных скоростях незакалённых сталей и цветных металлов.*

## Покрытие сверл

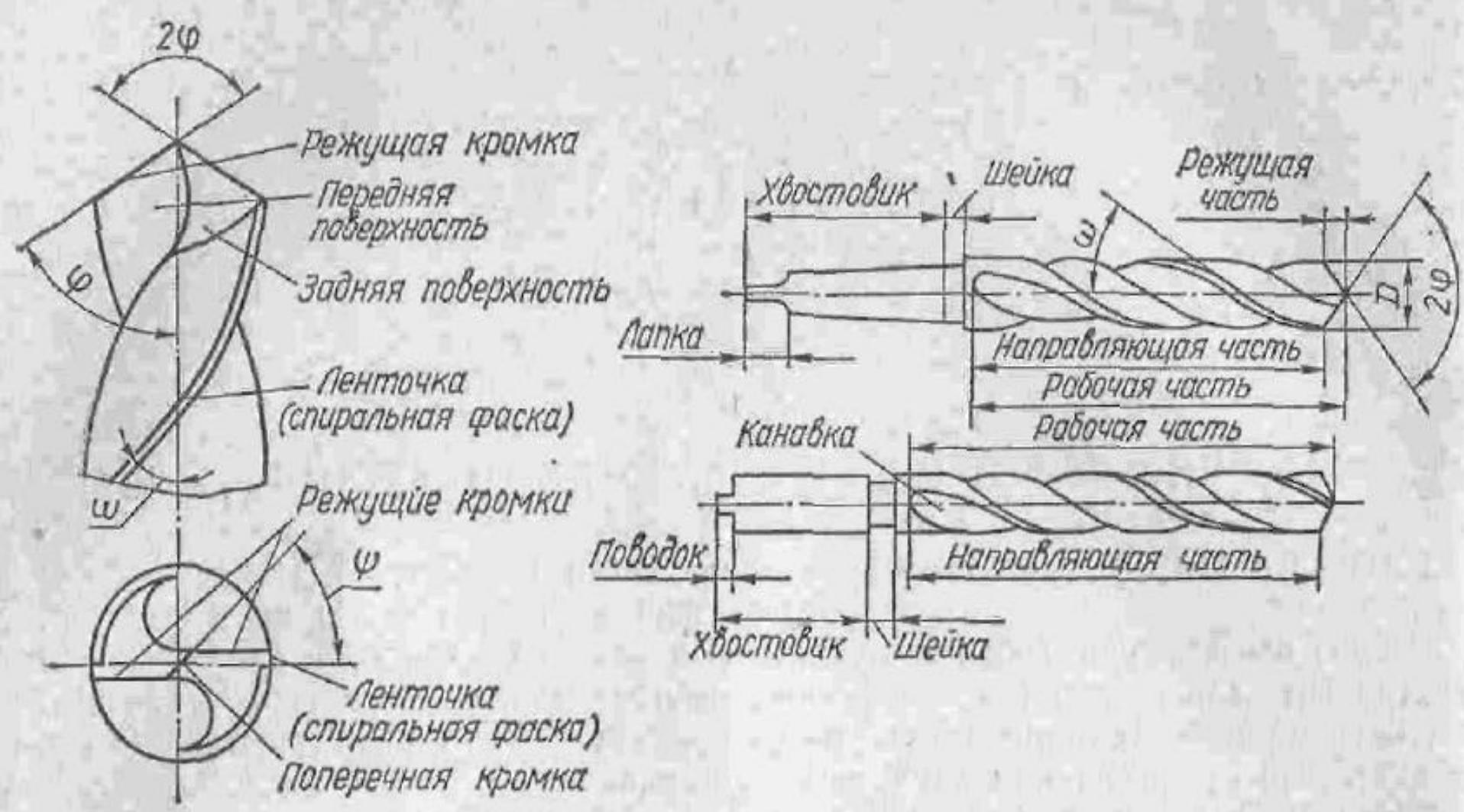
- Чёрная оксидная плёнка это недорогое покрытие. Такая пленка обеспечивает термостойкость и защиту от коррозии. Сверла с таким покрытием служат дольше, чем обычные сверла.
- Нитрид титана (TiN) это очень твердый керамический материал, использование которого в качестве покрытия для спиральных сверл увеличивает срок службы сверла в три и более раза. Сверло с таким покрытием не подлежит заточке, поскольку новая кромка уже не будет содержать покрытие, и не будет иметь соответствующих преимуществ.
- Титано-алюминиевый нитрид (TiAlN). Это покрытие также широко используется. Считается лучшим, чем (TiN) и увеличивает срок службы инструмента в пять и более раз.
- Титановый карбонитрид (TiCN) это еще одно покрытие которое считается лучшим, чем (TiN).



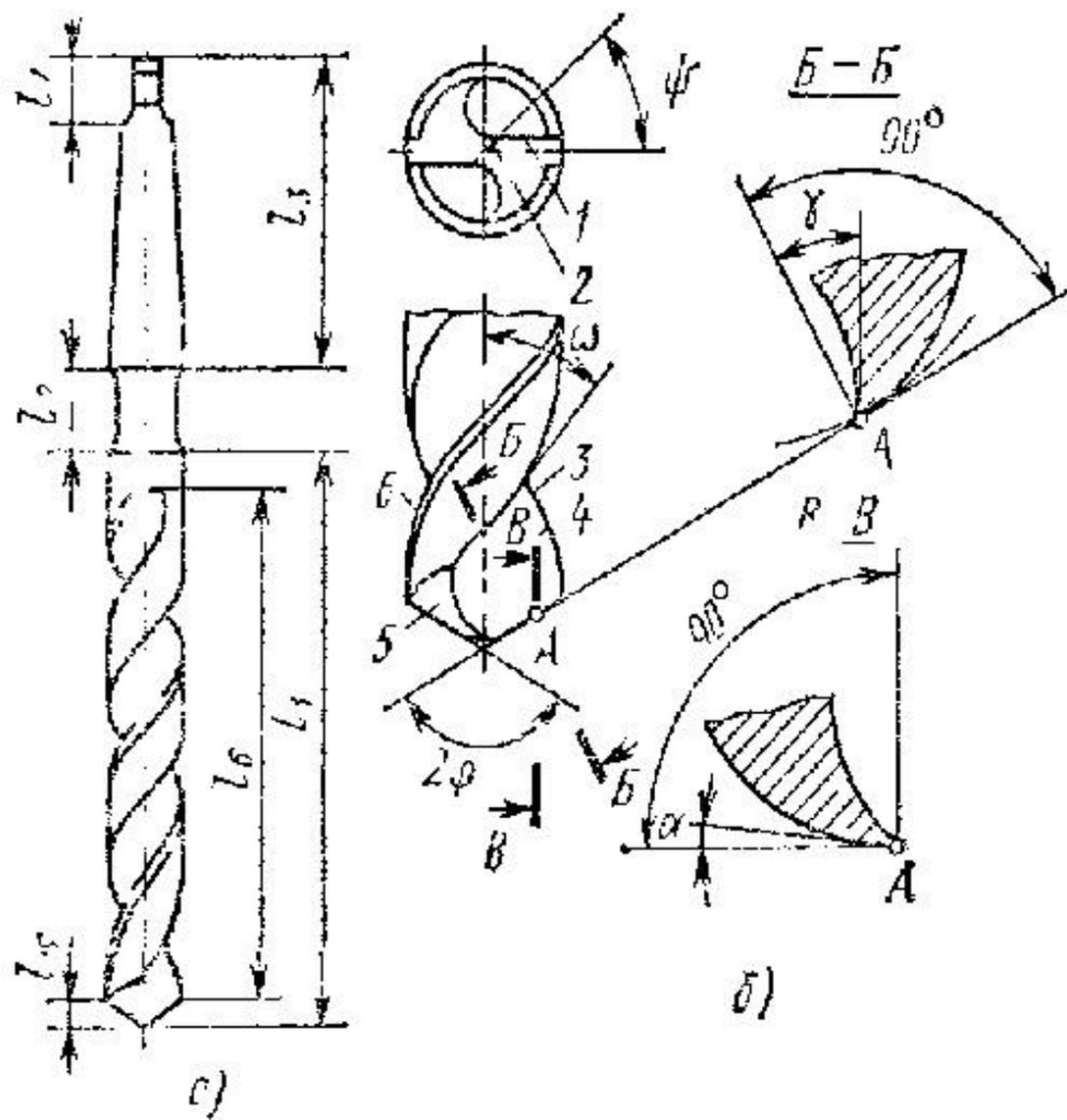
- A — для обработки металла;
- B — для обработки дерева;
- C — для обработки бетона;
- D — перовое сверло для обработки дерева;
- E — многоцелевое сверло;
- F — для быстрого засверливания по металлу;
- G — универсальное сверло для обработки металла, дерева или пластика.

# Сверла спиральные с цилиндрическим хвостовиком по области применения подразделяются на инструмент:

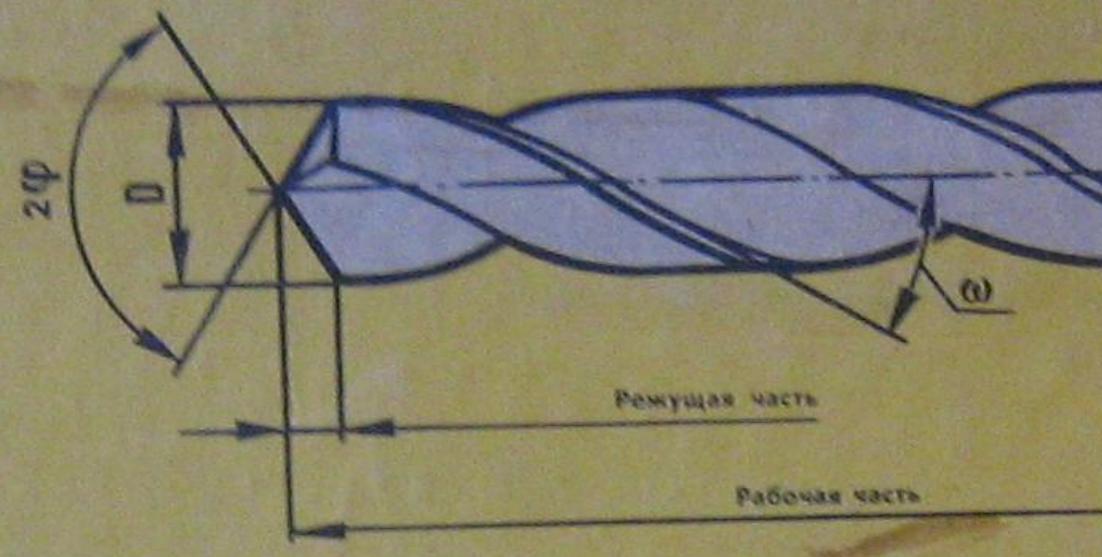
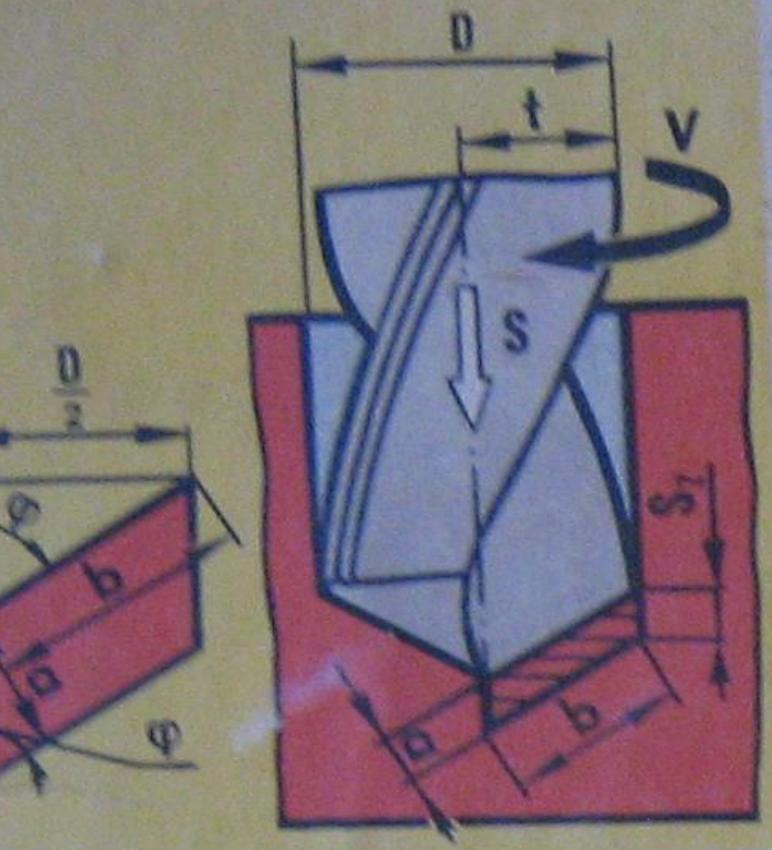
- общего назначения,
- для обработки легких сплавов,
- для обработки трудно обрабатываемых сталей и сплавов,
- для обработки титановых сплавов,
- ступенчатые для обработки отверстий под метрическую резьбу,
- ступенчатые под винты с цилиндрической головкой,
- двухсторонние для обработки отверстий в листовом материале.



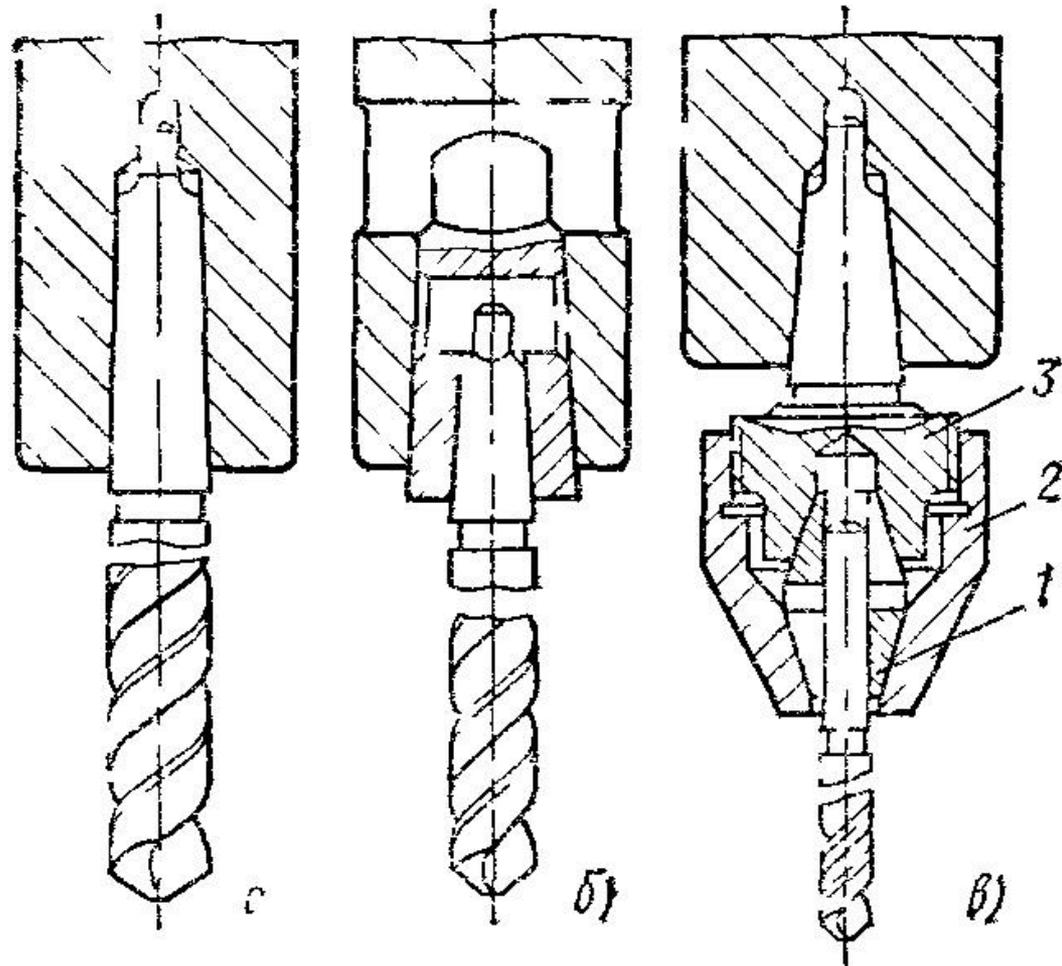
Элементы спирального сверла



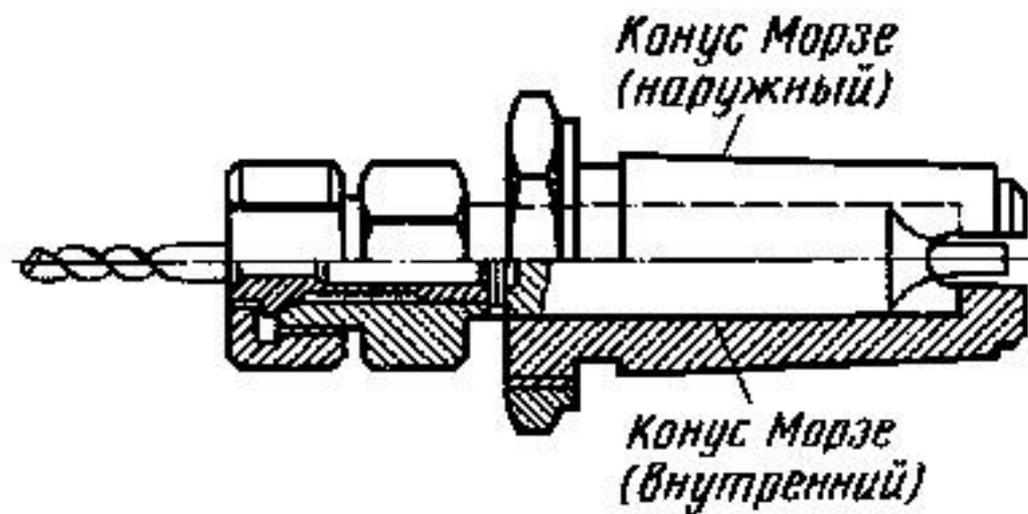
Части, элементы и геометрия спи-

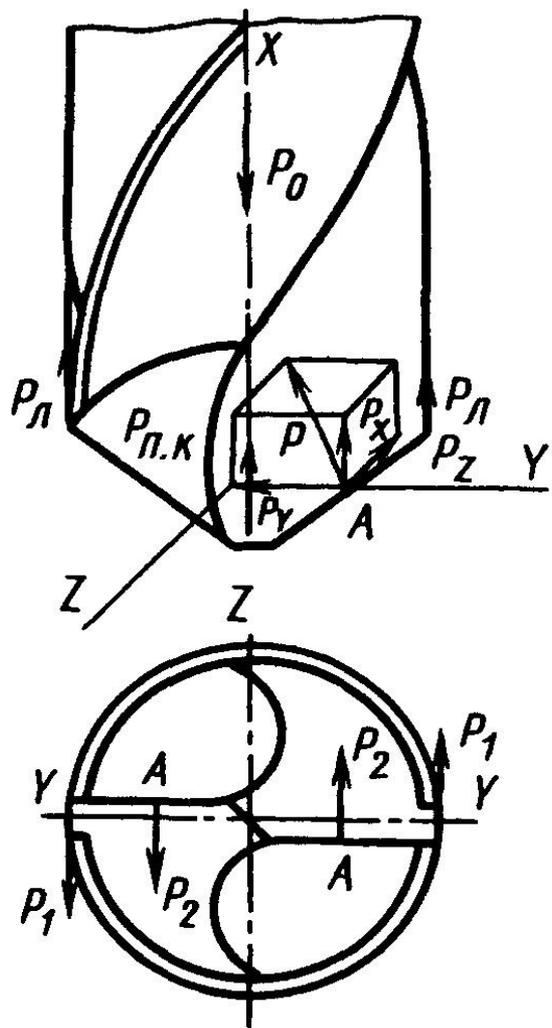




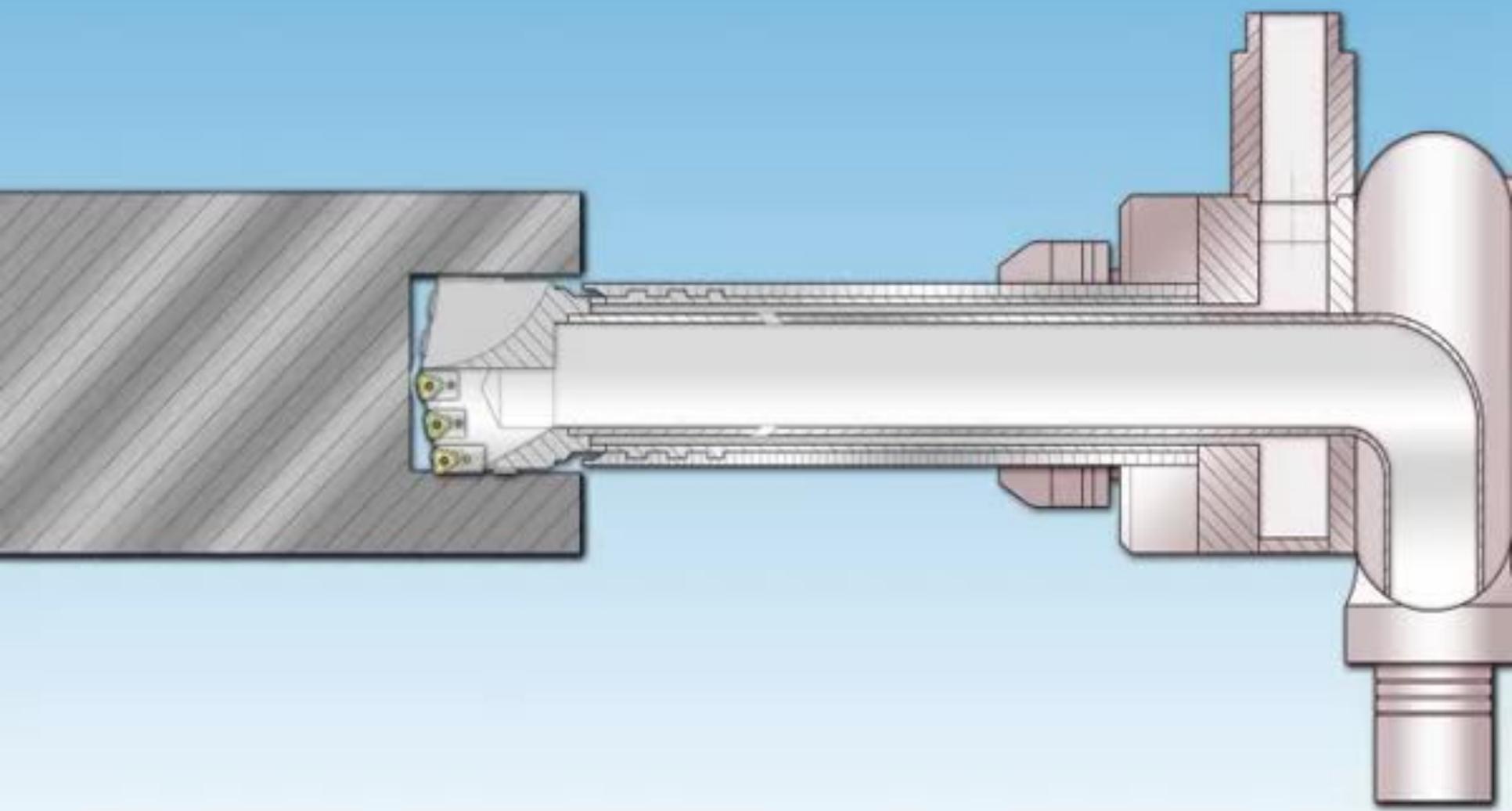


Способы закрепления





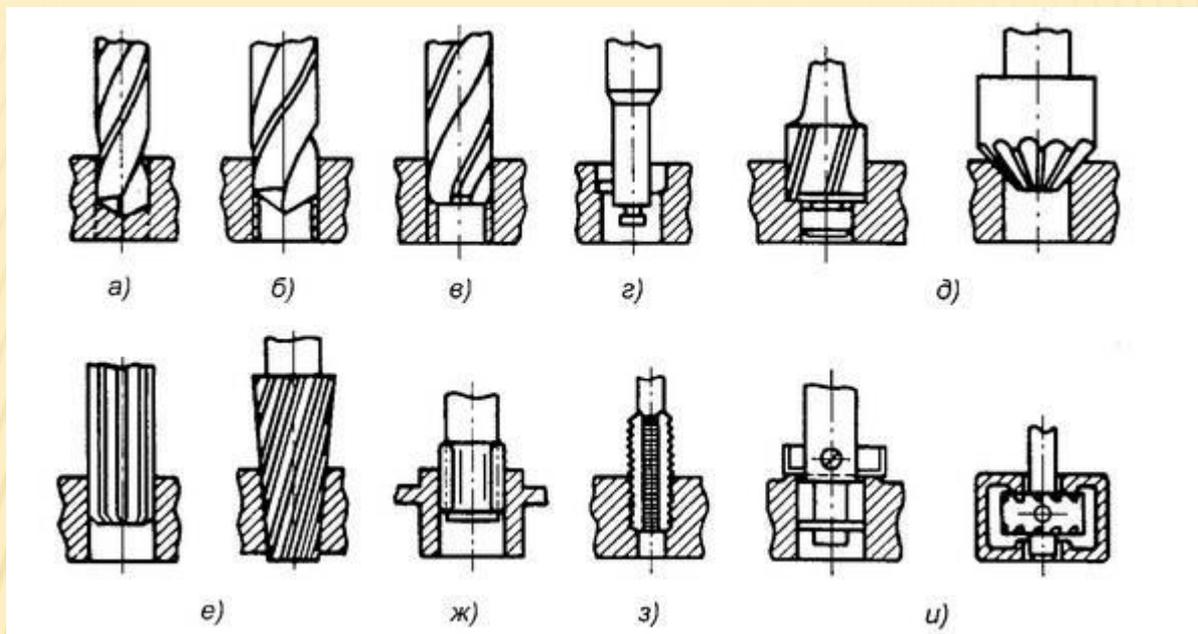
**Осевая сила  $P_0$ ,**  
действующая вдоль сверла,  
равна:  $P_0 = 2P_x + P_{п.к} + 2P_{л}$ , где  
 $P_{п.к}$  – сила, действующая на  
поперечную кромку сверла,  
 $P_{л}$  – сила трения ленточки  
сверла о стенки отверстия.











## Работы, выполняемые на сверлильных станках:

а — сверление отверстий; б — рассверливание; в — зенкерование;  
 г — растачивание; д — зенкование; е — развертывание;  
 ж — выглаживание; з — нарезание внутренней резьбы;  
 и — цекование

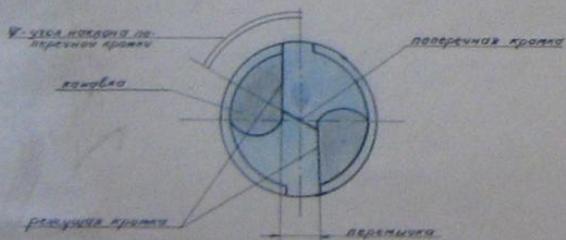
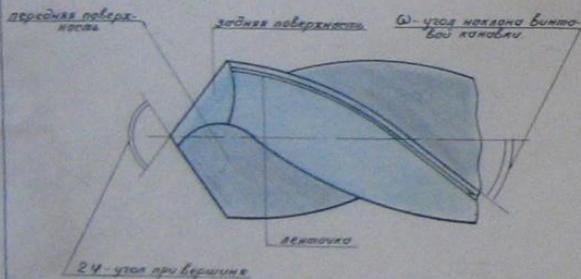
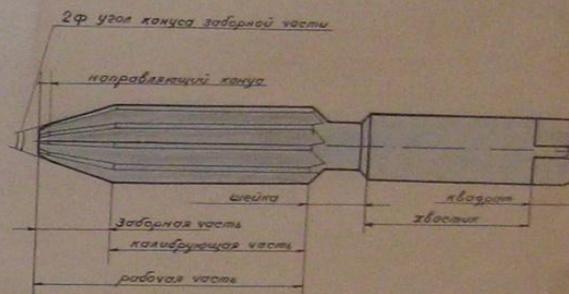
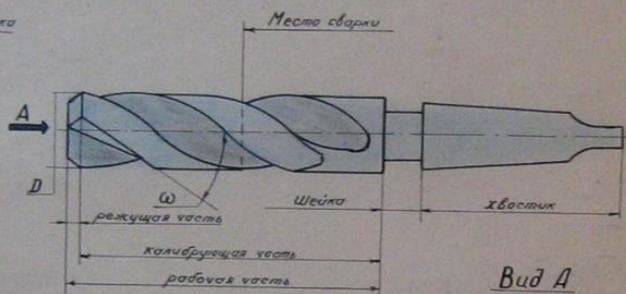
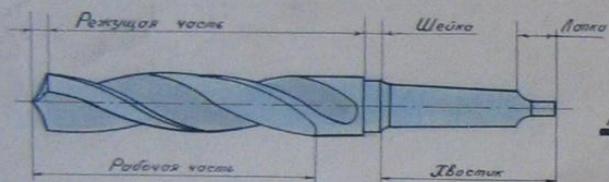
- нарезание внутренней резьбы метчиком (рис. 1, з); при использовании комбинированного инструмента получают сложные поверхности;
- цекование — подрезание торцов наружных и внутренних приливов и бобышек

# ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОТВЕРСТИЙ

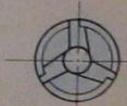
## СПИРАЛЬНОЕ СВЕРЛО

## ЗЕНКЕР

## РУЧНАЯ РАЗВЕРТКА

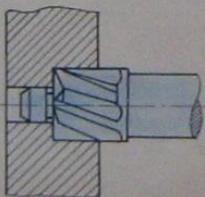


Вид А

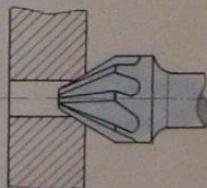


Виды зенкеров

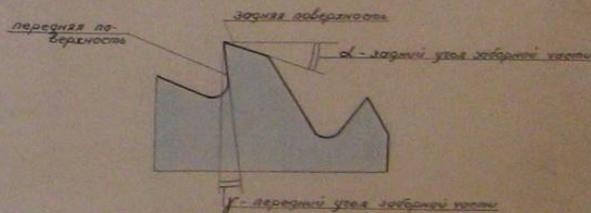
Зенкер цилиндрический



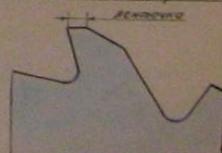
Зенкер конический

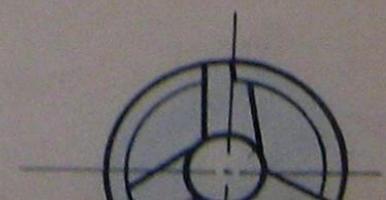
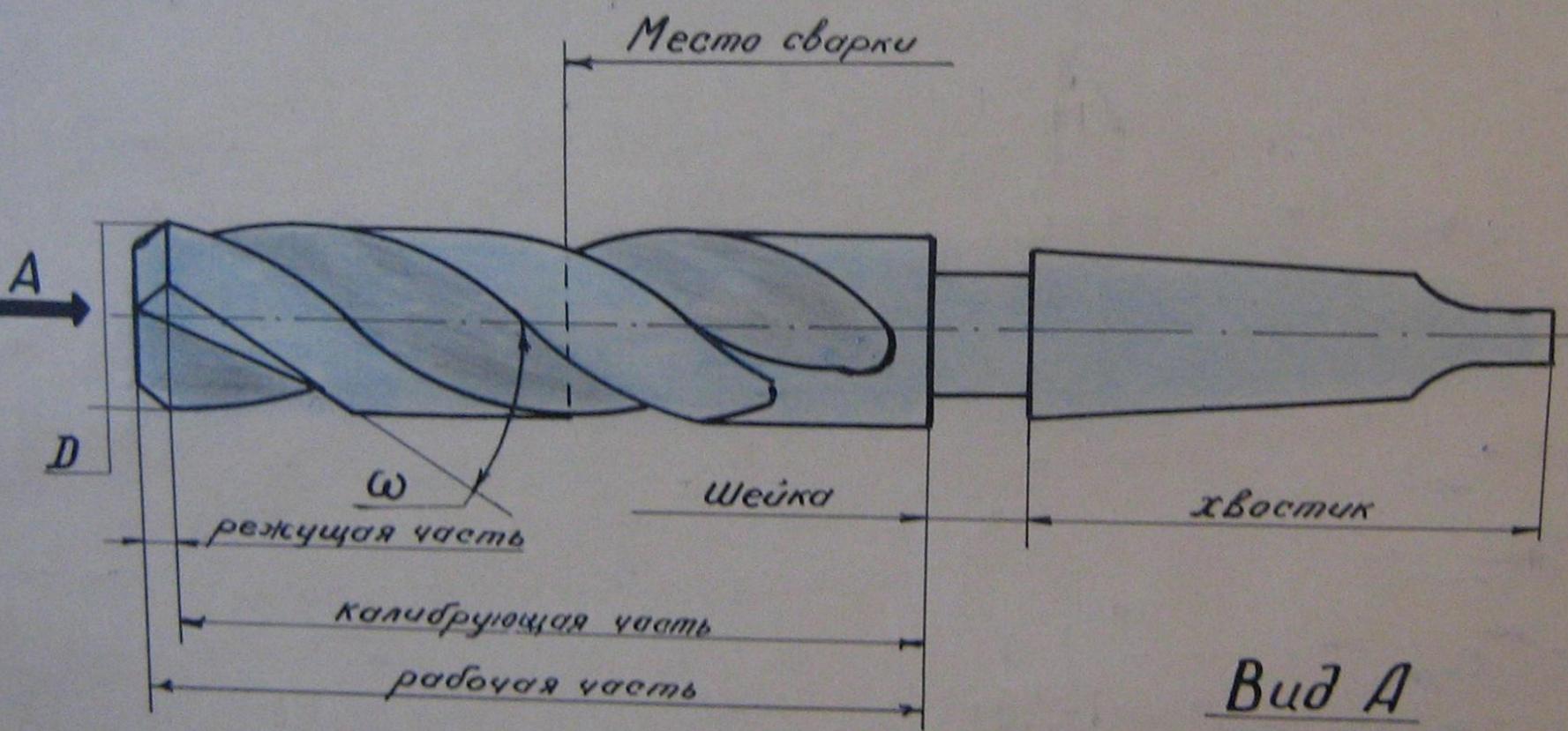


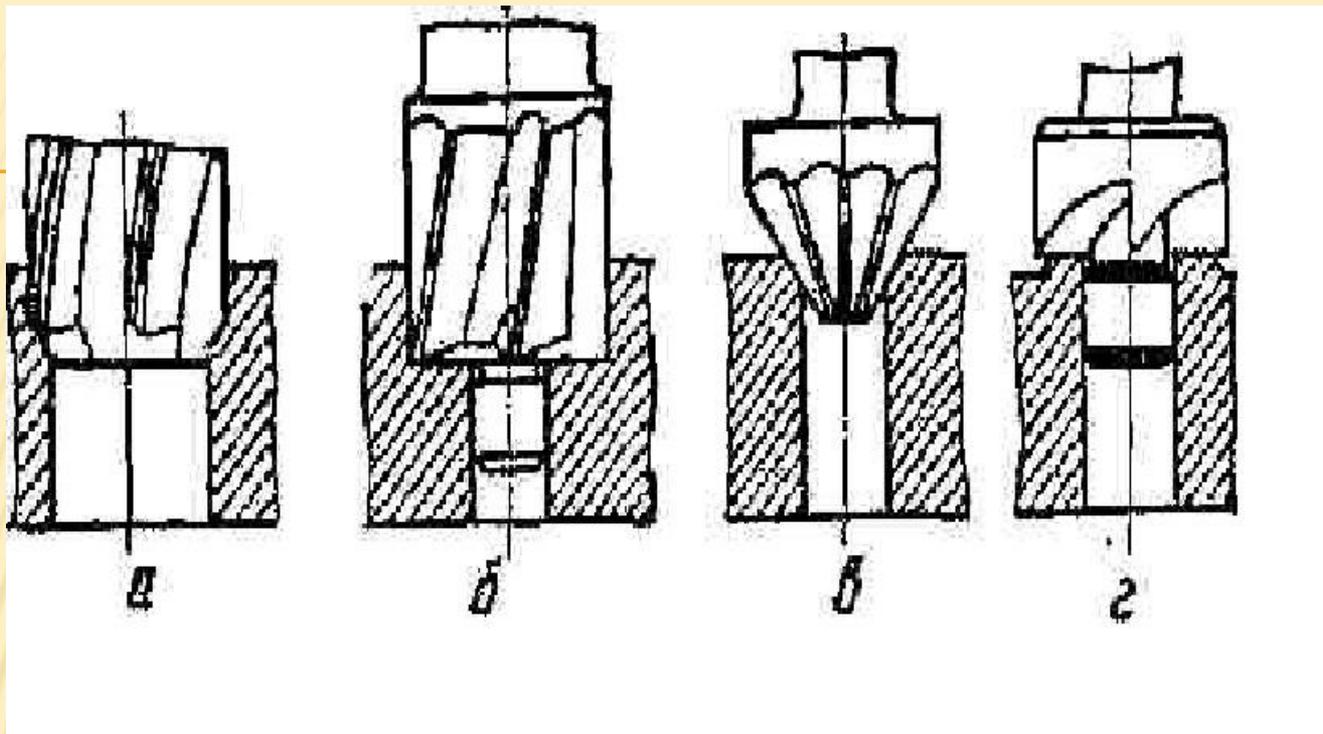
Сечение по заборной части



Сечение по калибрующей части

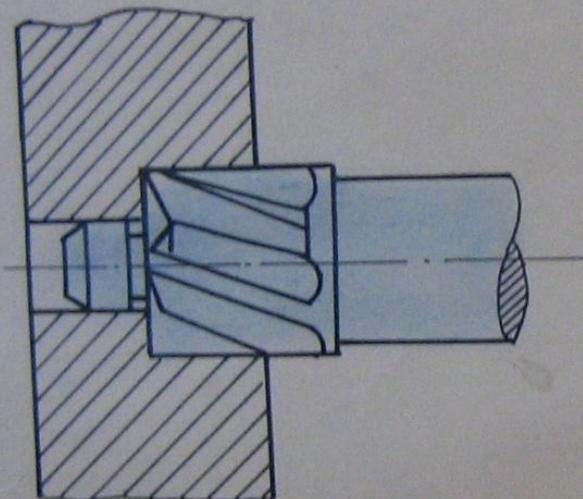




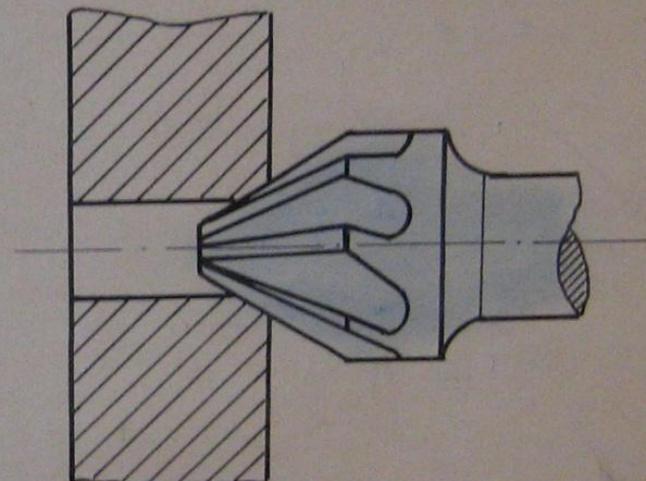


# Виды зенкеров

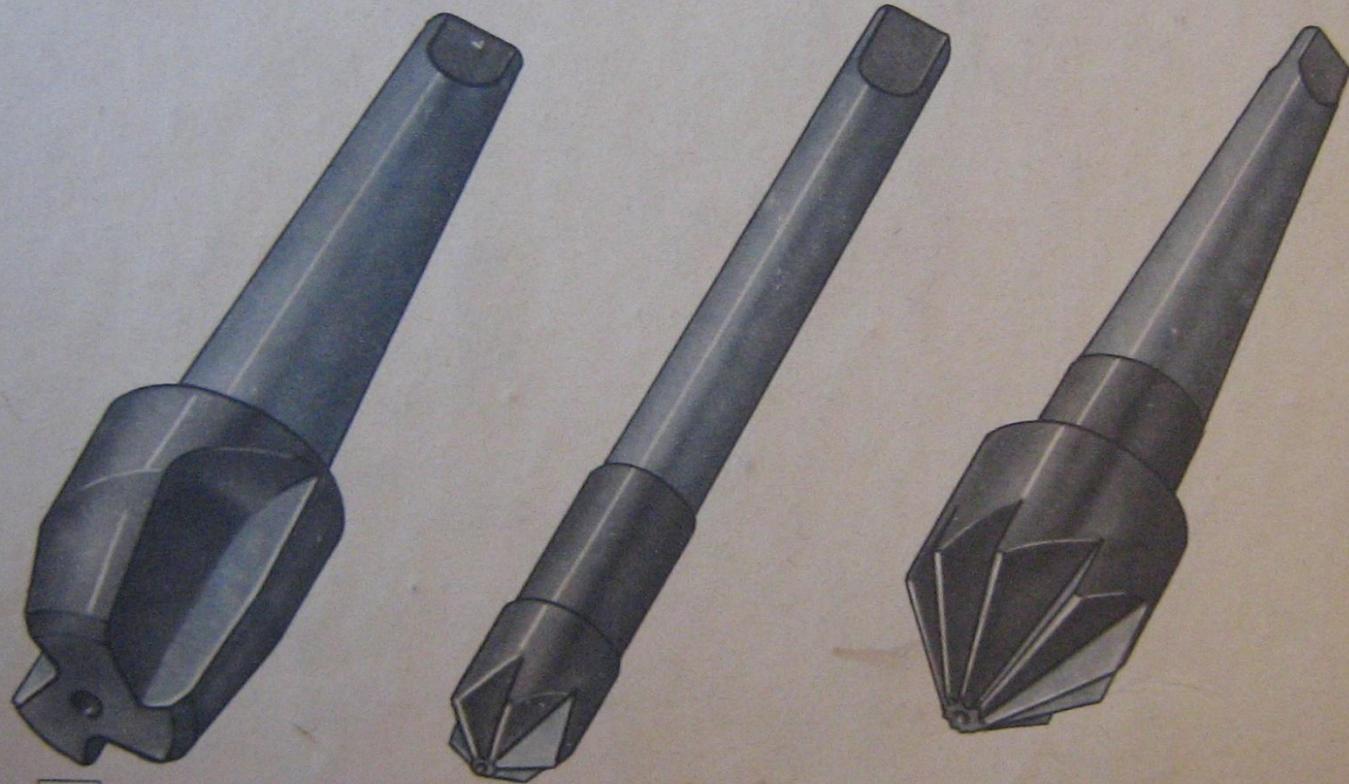
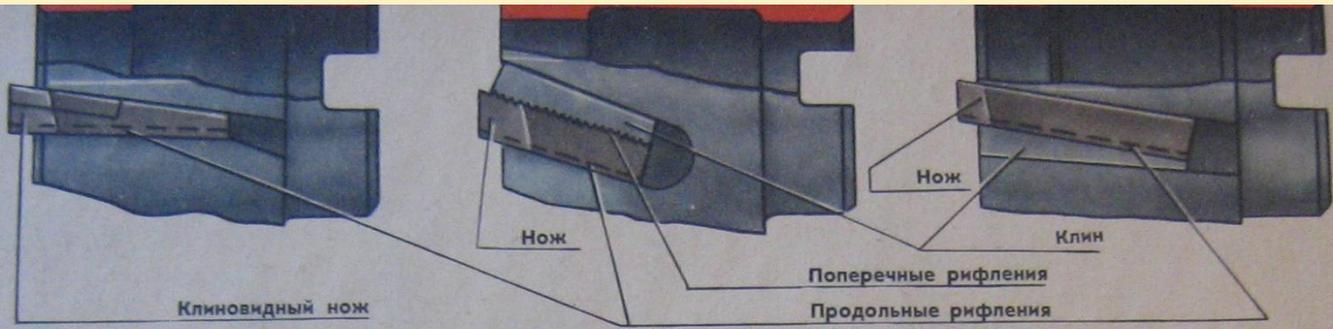
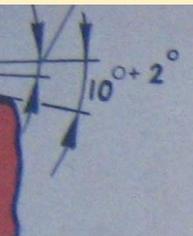
Зенкер цилиндрический



Зенкер конический



отка



Москва  
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»  
1977

Редактор издательства И. А. Цыганкова  
Технический редактор Л. А. Махарова  
Художественный редактор Ю. В. Брылев

ИБ № 637

Подписано в печать 25/VIII 1977 г. Т-16211. Формат бумаги 60x90. Бумага офсетная.  
Усл. печ. л. 1,0. Тираж 4500 экз. Заказ 3308. Цена 30 коп. Офсет.

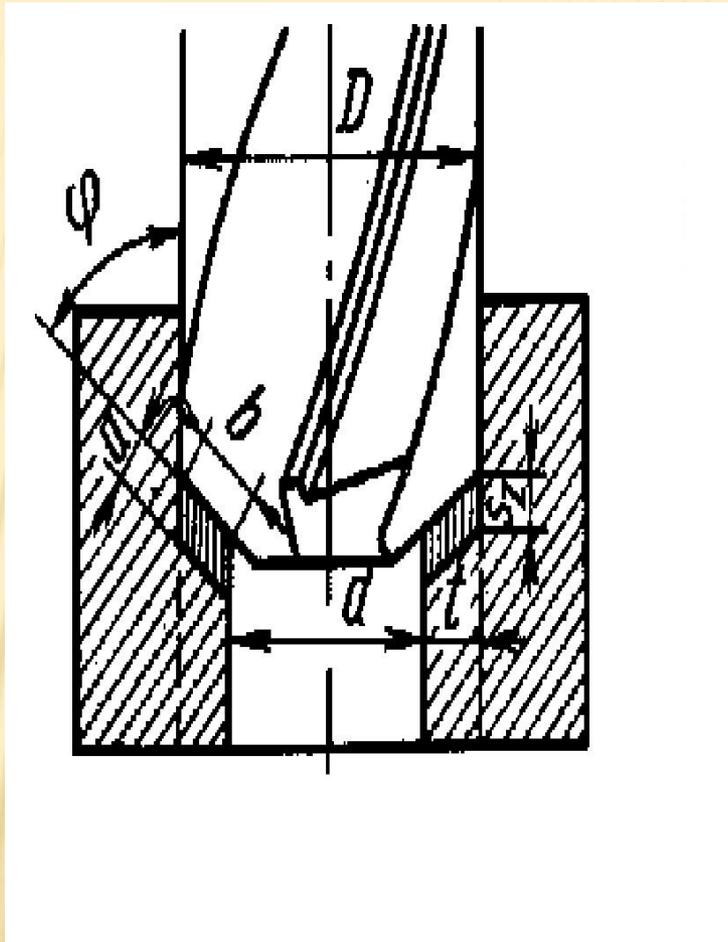
Типография №2-84 «Омская правда», Омск, пр. Маркса, 35.

А 31207-130  
038(01)-77 130-77

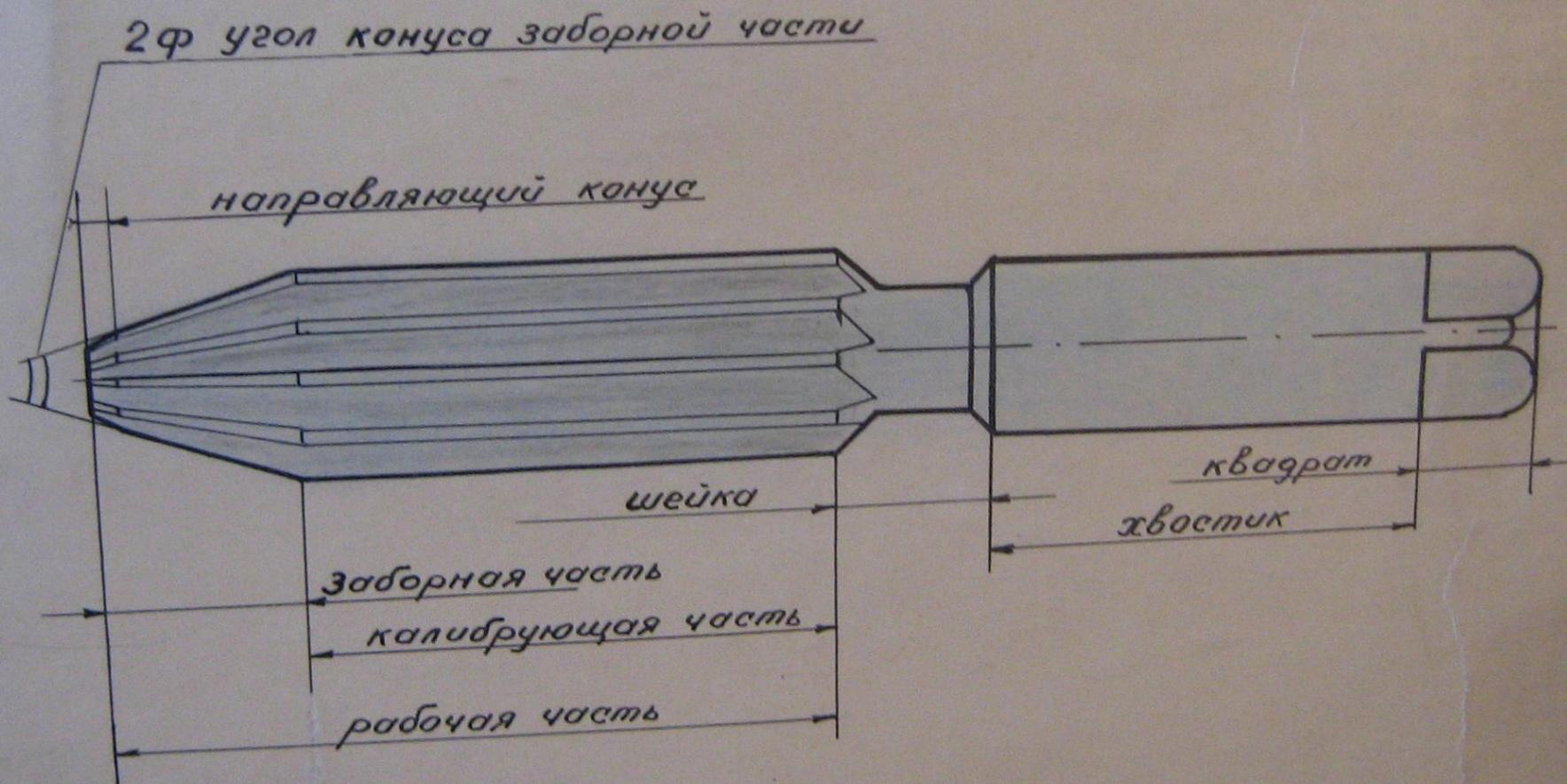
ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРЫ И С КРЕСТОВЫМ СТОЛОМ





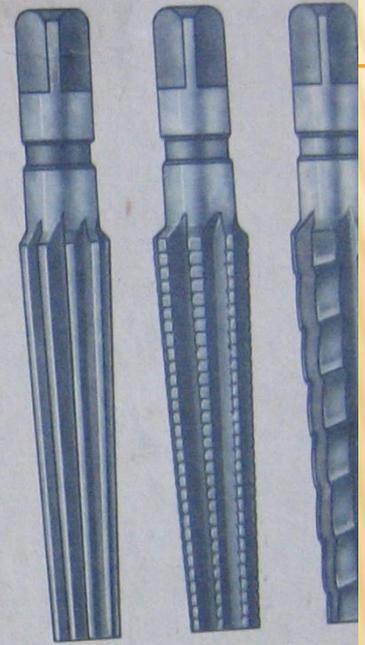
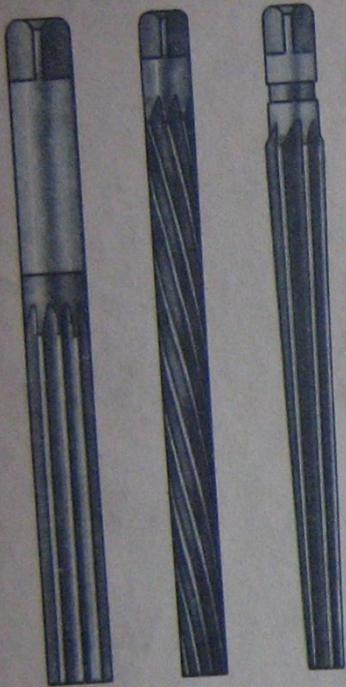
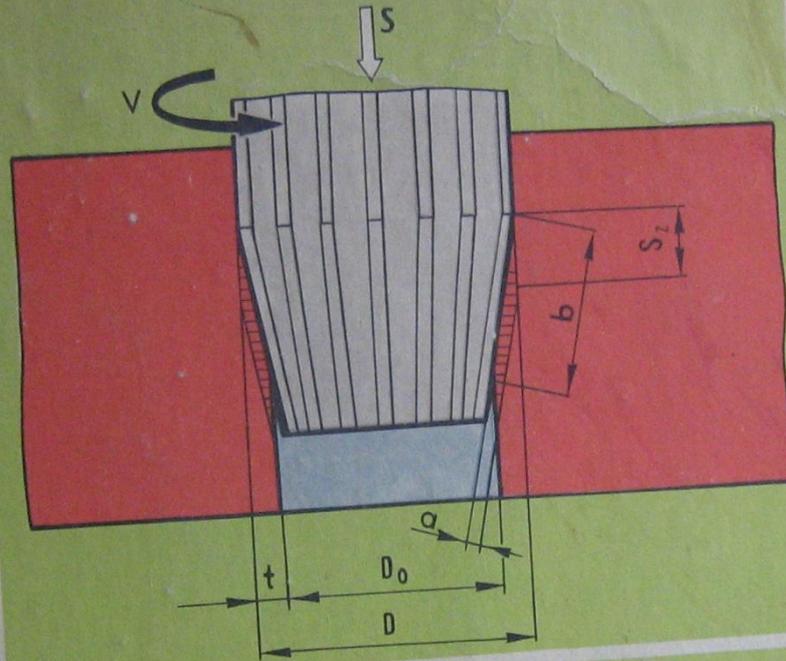


# РАЗВЕРТКА



# РАЗВЕРТКИ

ЭЛЕМЕНТЫ РЕЗАНИЯ ПРИ РАЗВЕРТЫВАНИИ



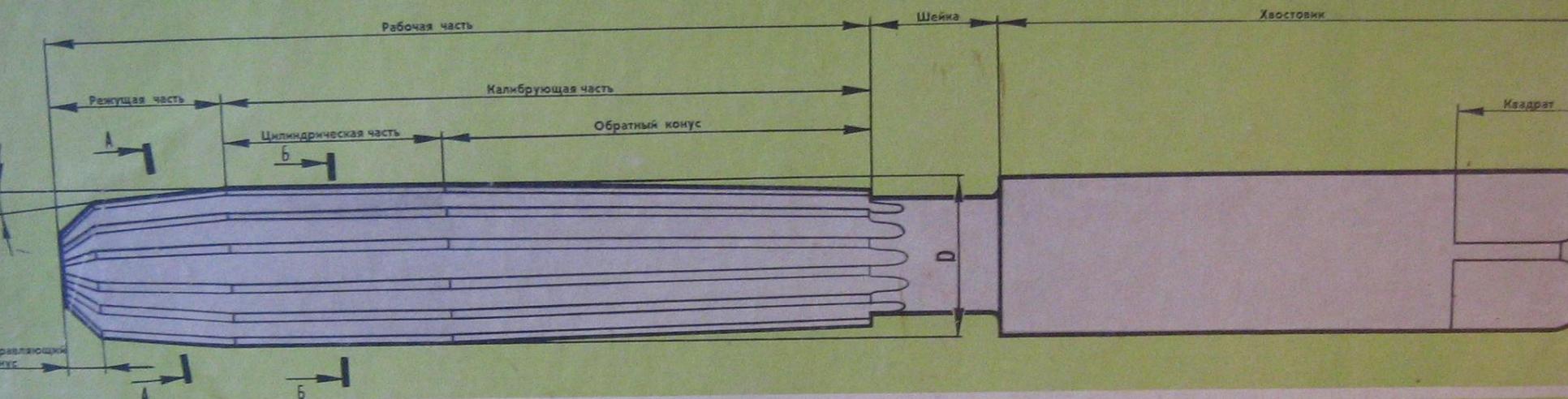
ЧАСТИ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАЗВЕРТКИ



РУЧНЫЕ РЕГУЛИРУЕМЫЕ РАЗВЕРТКИ

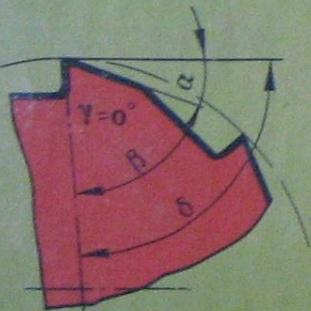
ПРОФИЛЬ КАНАВКИ РАЗВЕРТКИ С  
 СПЛАВНЫМИ НАПАЯНЫМИ ПЛАСТЫ

## ЧАСТИ И ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАЗВЕРТКИ

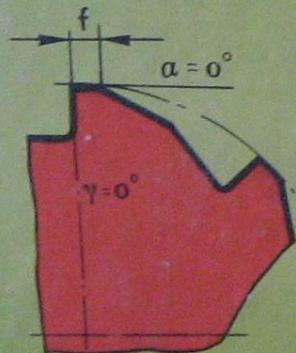


### ЗУБ РАЗВЕРТКИ

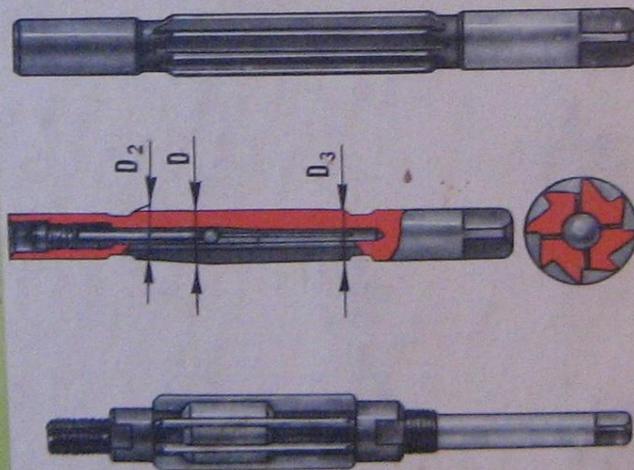
А-А  
ПО РЕЖУЩЕЙ ЧАСТИ



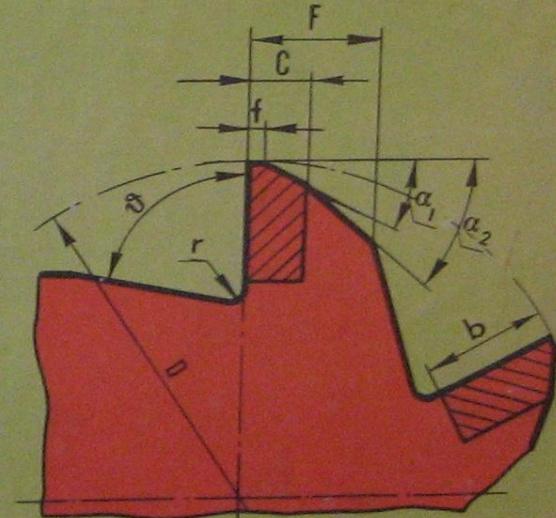
б-б  
ПО КАЛИБРУЮЩЕЙ ЧАСТИ



### РУЧНЫЕ РЕГУЛИРУЕМЫЕ РАЗВЕРТКИ

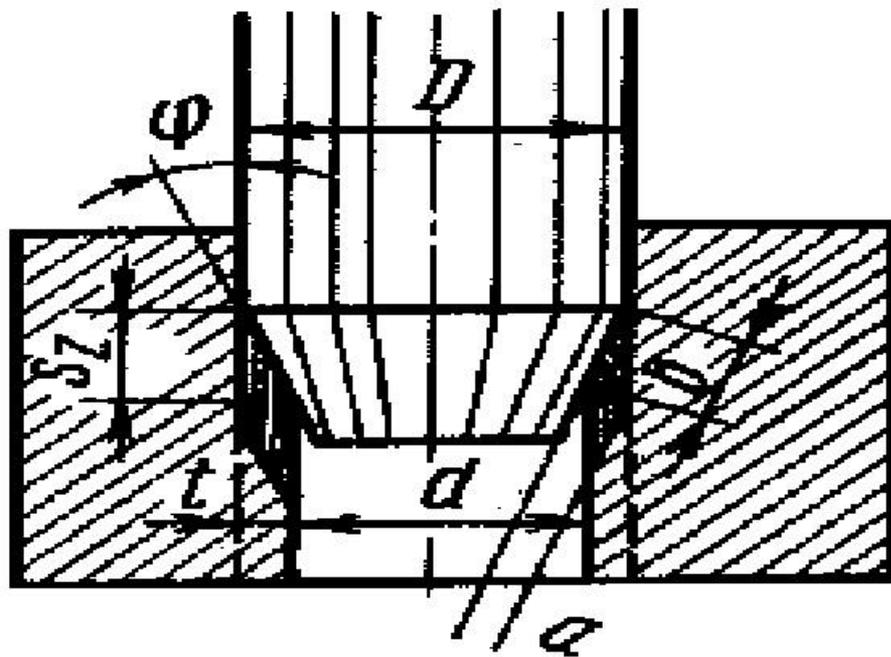


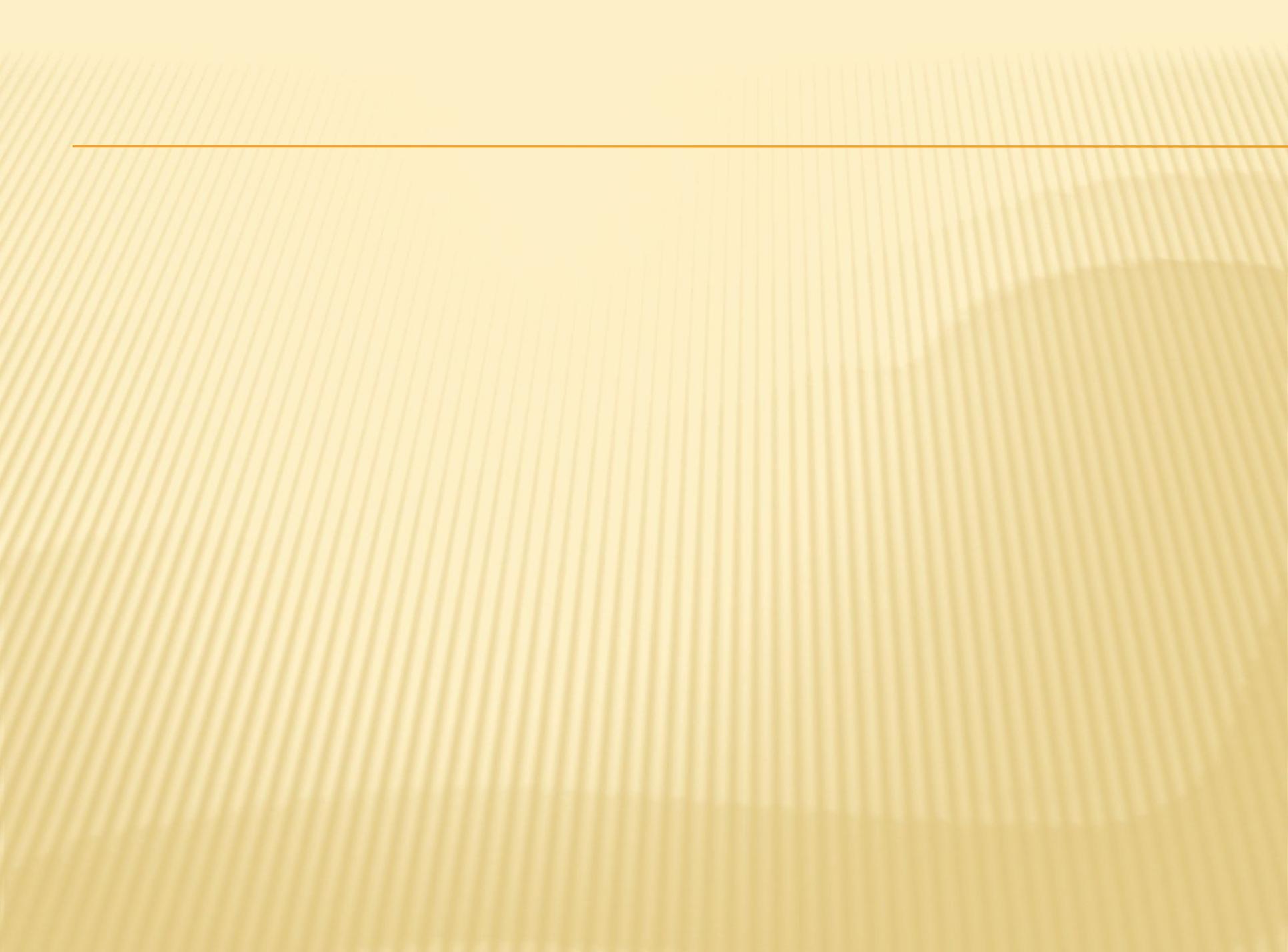
### ПРОФИЛЬ КАНАВКИ РАЗВЕРТКИ С ТВЕРДСПЛАВНЫМИ НАПАЯНЫМИ ПЛАСТИНКАМИ

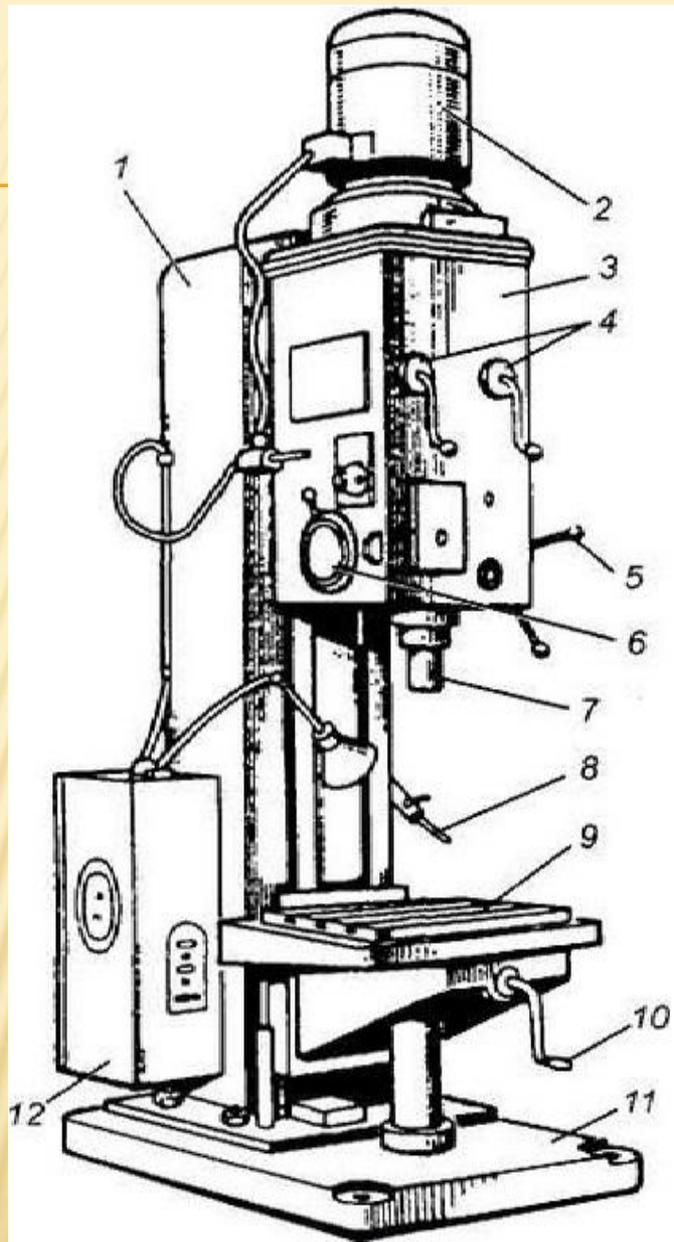


### СХЕМА РАСПОЛОЖЕНИЯ ЗУБЬЕВ РАЗВЕРТКИ

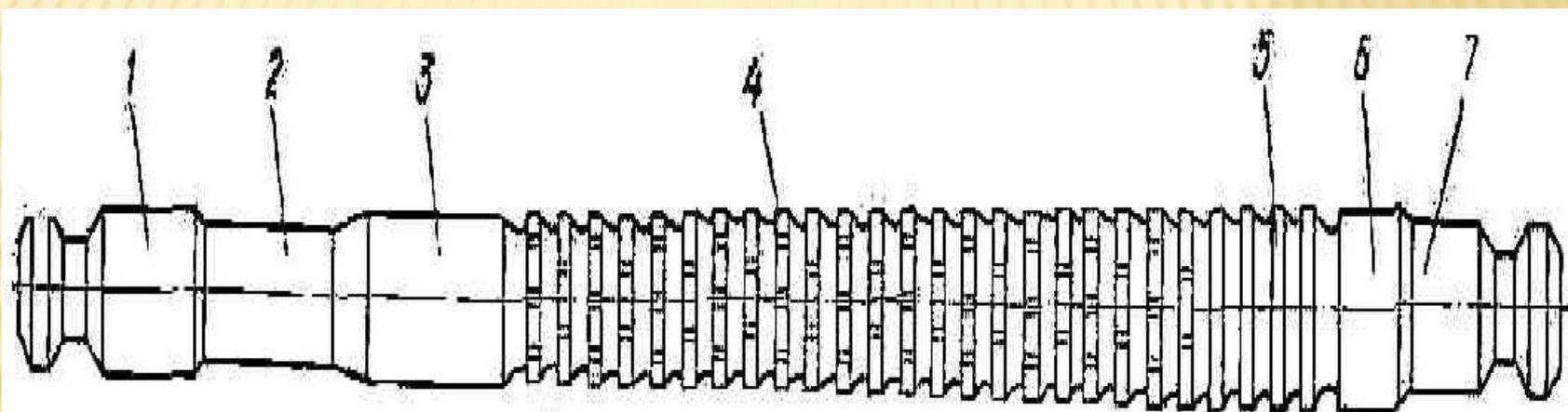


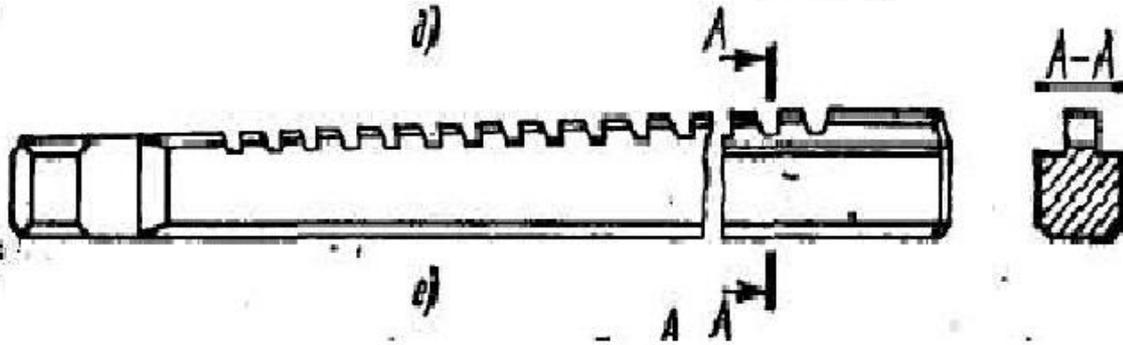
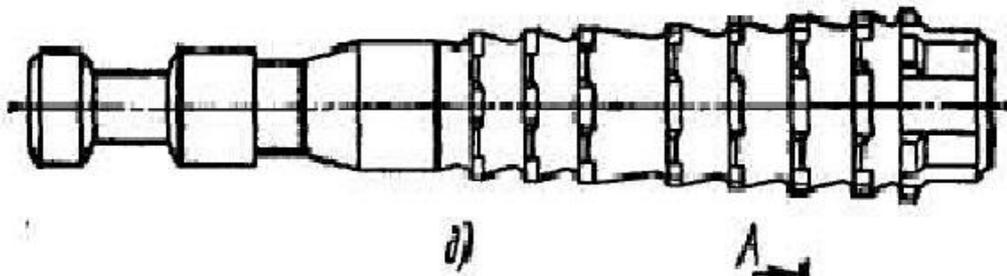
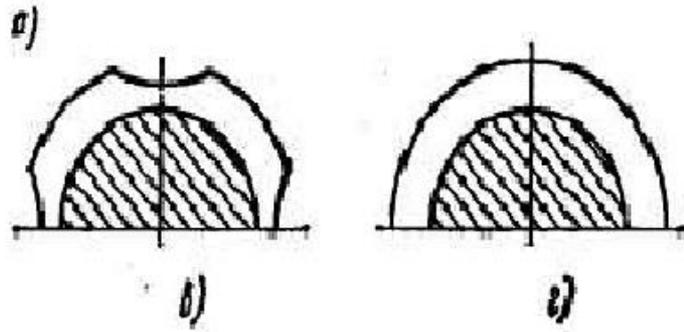
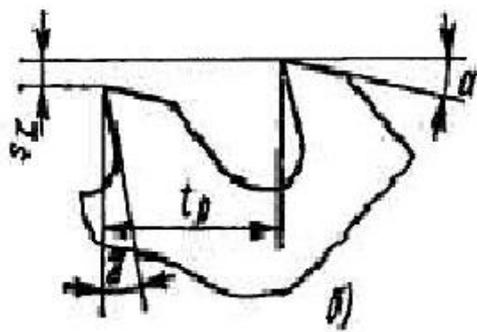
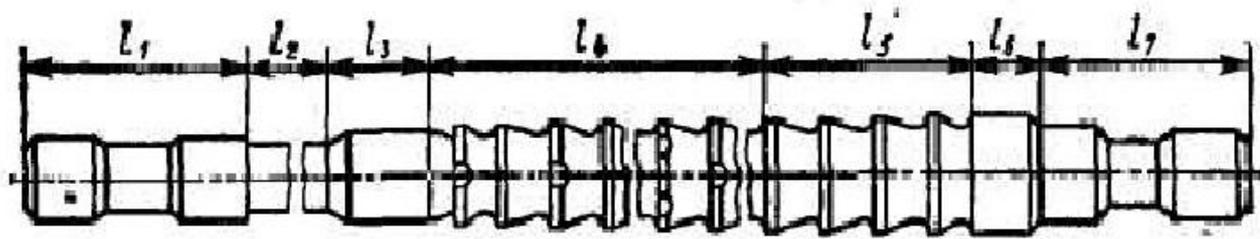






ПРОТЯЖКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ ИМЕЮТ СЛЕДУЮЩИЕ ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ (РИС. 129): ХВОСТОВИК 1, ШЕЙКУ 2, ПЕРЕХОДНЫЙ КОНУС, ПЕРЕДнюю НАПРАВЛЯЮЩУЮ ЧАСТЬ 3, РЕЖУЩУЮ ЧАСТЬ 4, КАЛИБРУЮЩУЮ ЧАСТЬ 5, ЗАДНЮЮ НАПРАВЛЯЮЩУЮ ЧАСТЬ 6, ОПОРНУЮ ЦАПФУ И ЗАДНИЙ ХВОСТОВИК 7.





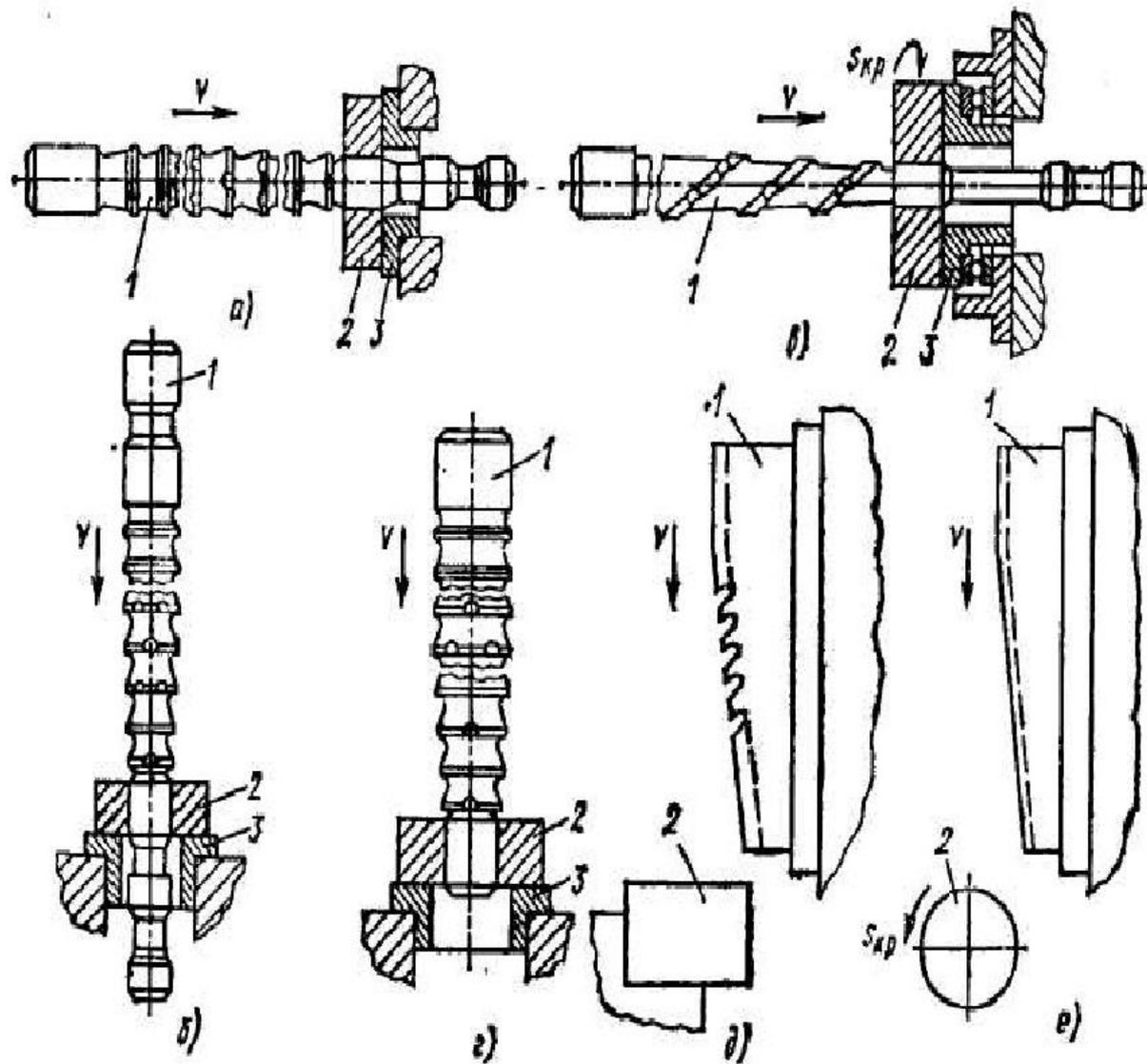
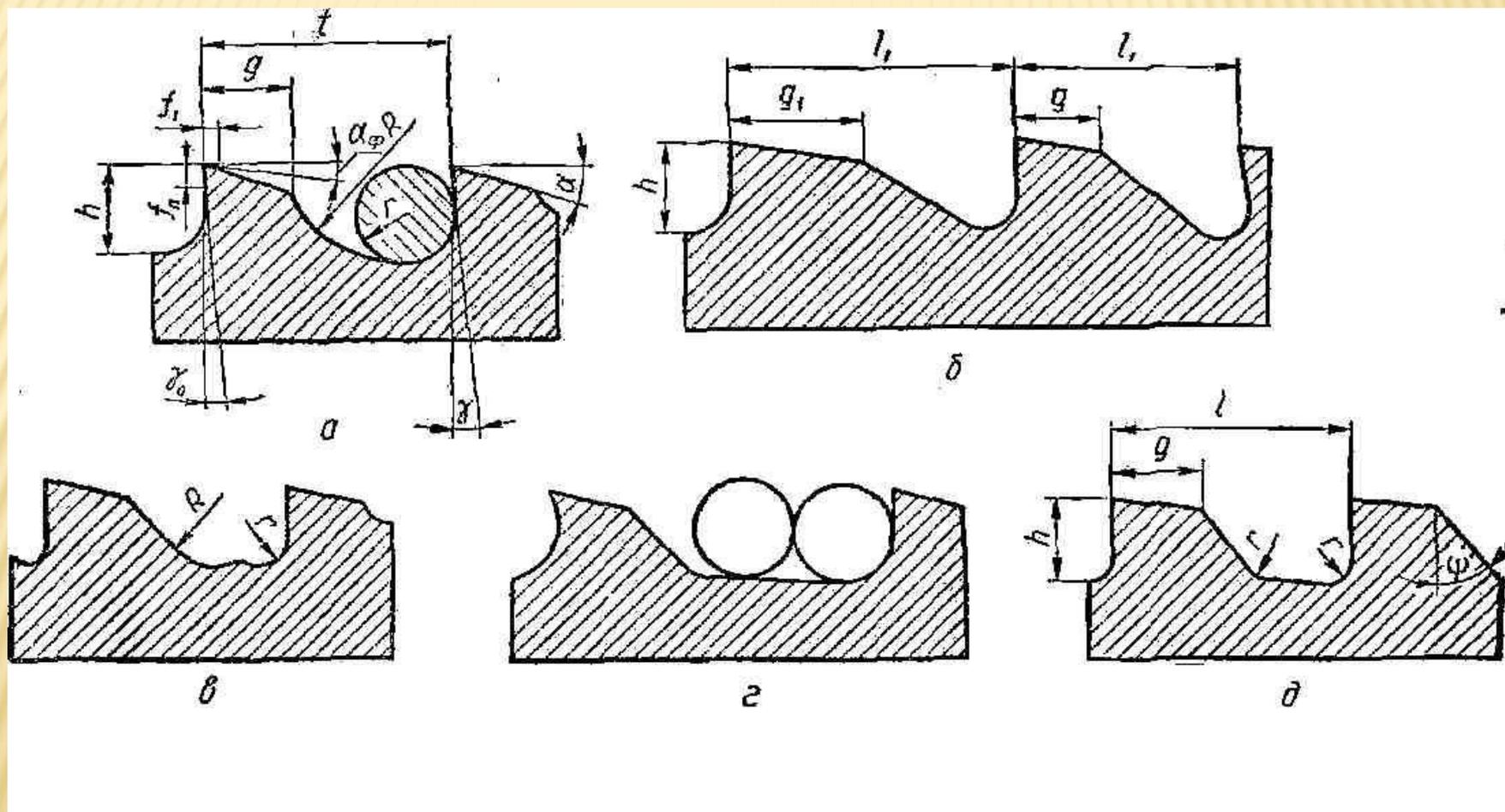


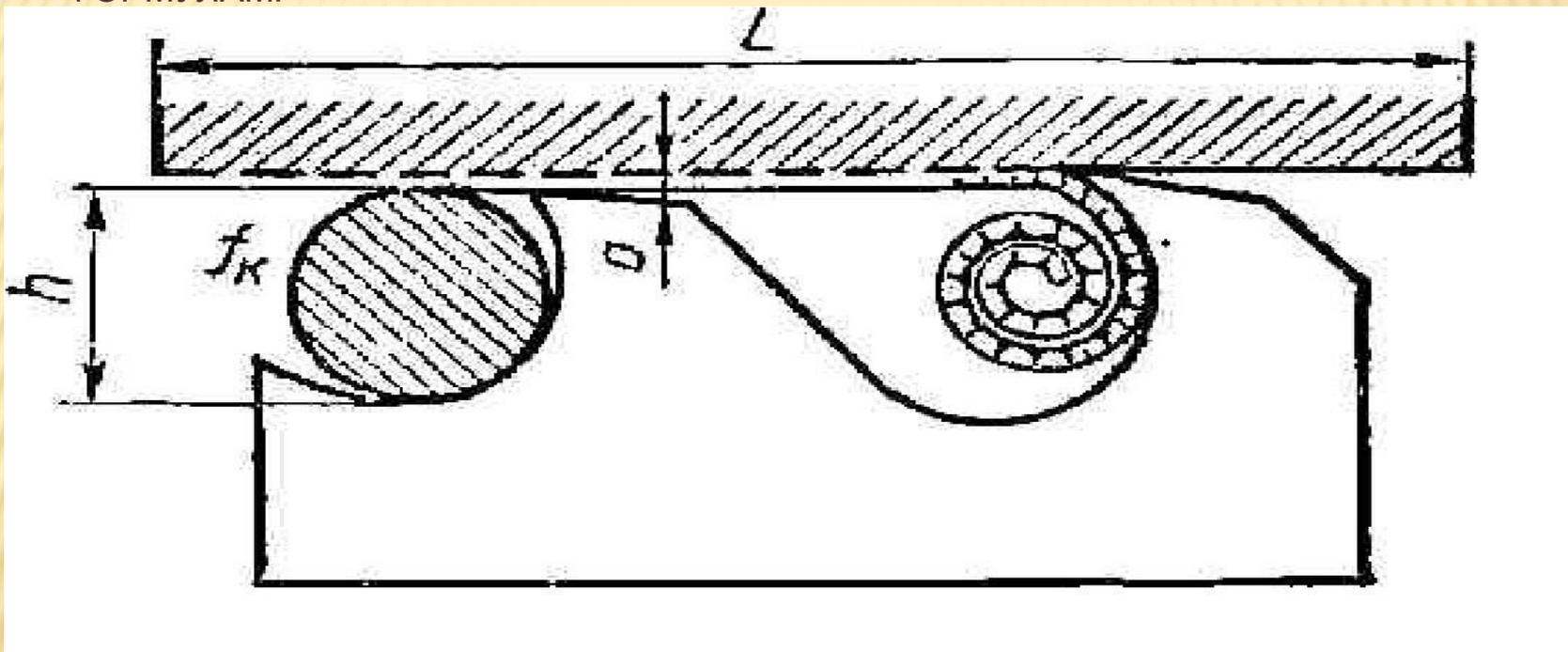
Рис. 100. Схемы обработки поверхностей на протяжных станках

# ФОРМЫ СТРУЖЕЧНЫХ КАНАВОК



## СХЕМА ЗАПОЛНЕНИЯ КАНАВКИ СТРУЖКОЙ

. ПРИ ИЗВЕСТНОМ КОЭФФИЦИЕНТЕ ЗАПОЛНЕНИЯ К СТРУЖЕЧНЫХ КАНАВОК НЕОБХОДИМАЯ ГЛУБИНА ВПАДИНЫ  $h$  И ШАГ МЕЖДУ ЗУБЬЯМИ  $t$  ОПРЕДЕЛЯЮТСЯ ПО ФОРМУЛАМ:



$$h = 1,13 \sqrt{k a L}; \quad t = (2,5 \div 2,8) h$$

