The background features a dark blue gradient with technical illustrations. On the left side, there are several circular gauges and scales. One prominent scale is marked with numbers from 140 to 260 in increments of 10. Other gauges show partial scales and arrows indicating direction. The overall aesthetic is clean and technical.

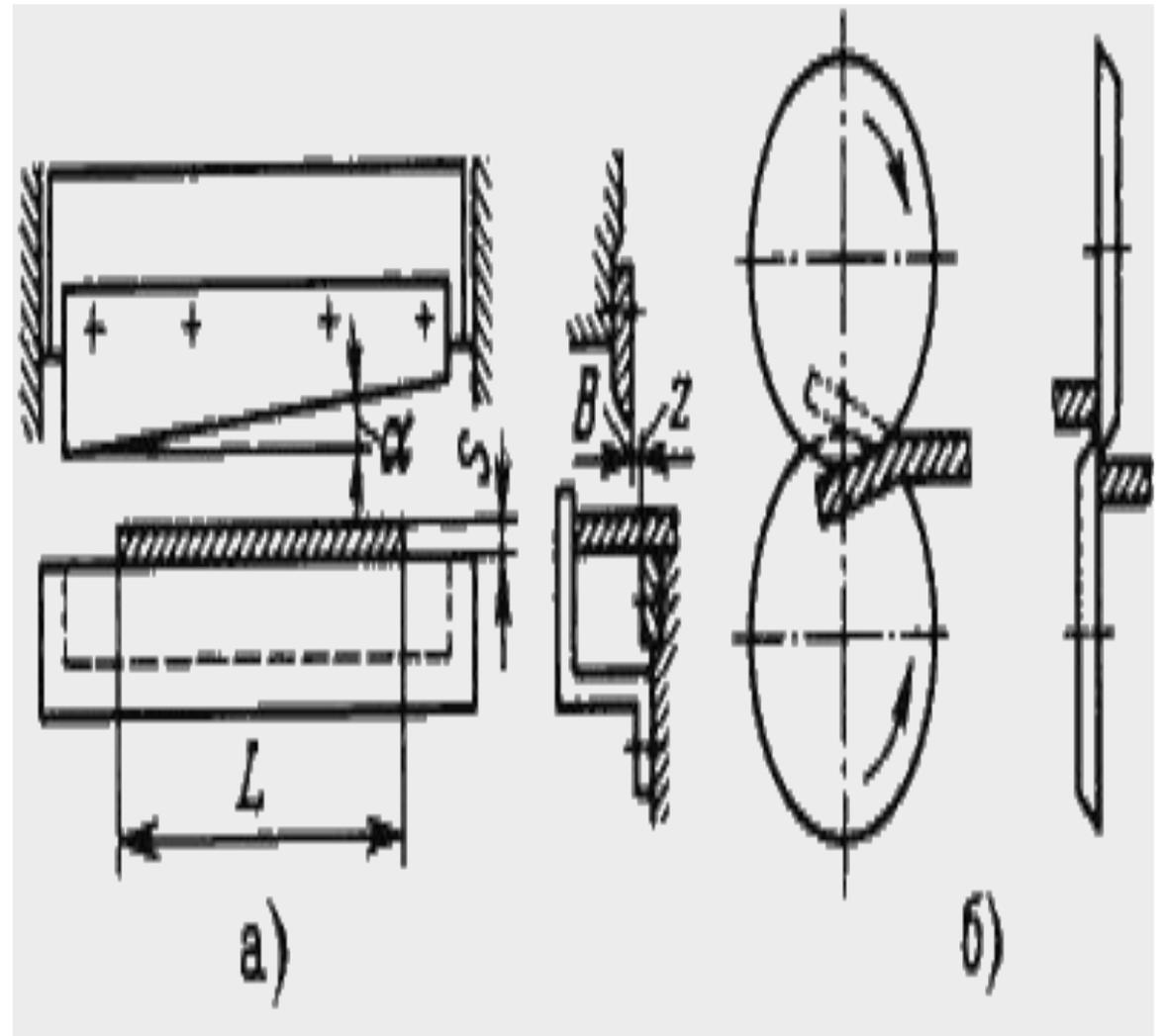
# РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

- Процессы холодной листовой штамповки получили широкое применение в различных отраслях промышленности, благодаря высокой производительности и экономической эффективности. Холодная листовая штамповка является одним из наиболее прогрессивных технологических методов производства; она имеет ряд преимуществ перед другими видами обработки металлов давлением. Изготовление деталей методами листовой штамповки позволяет: получать детали весьма сложных форм, изготовление которых другими методами обработки затруднительно; получать детали с достаточно высокой точностью размеров, преимущественно без последующей механической обработки; экономно использовать материал; применять автоматизацию и механизацию при высокой производительности оборудования.

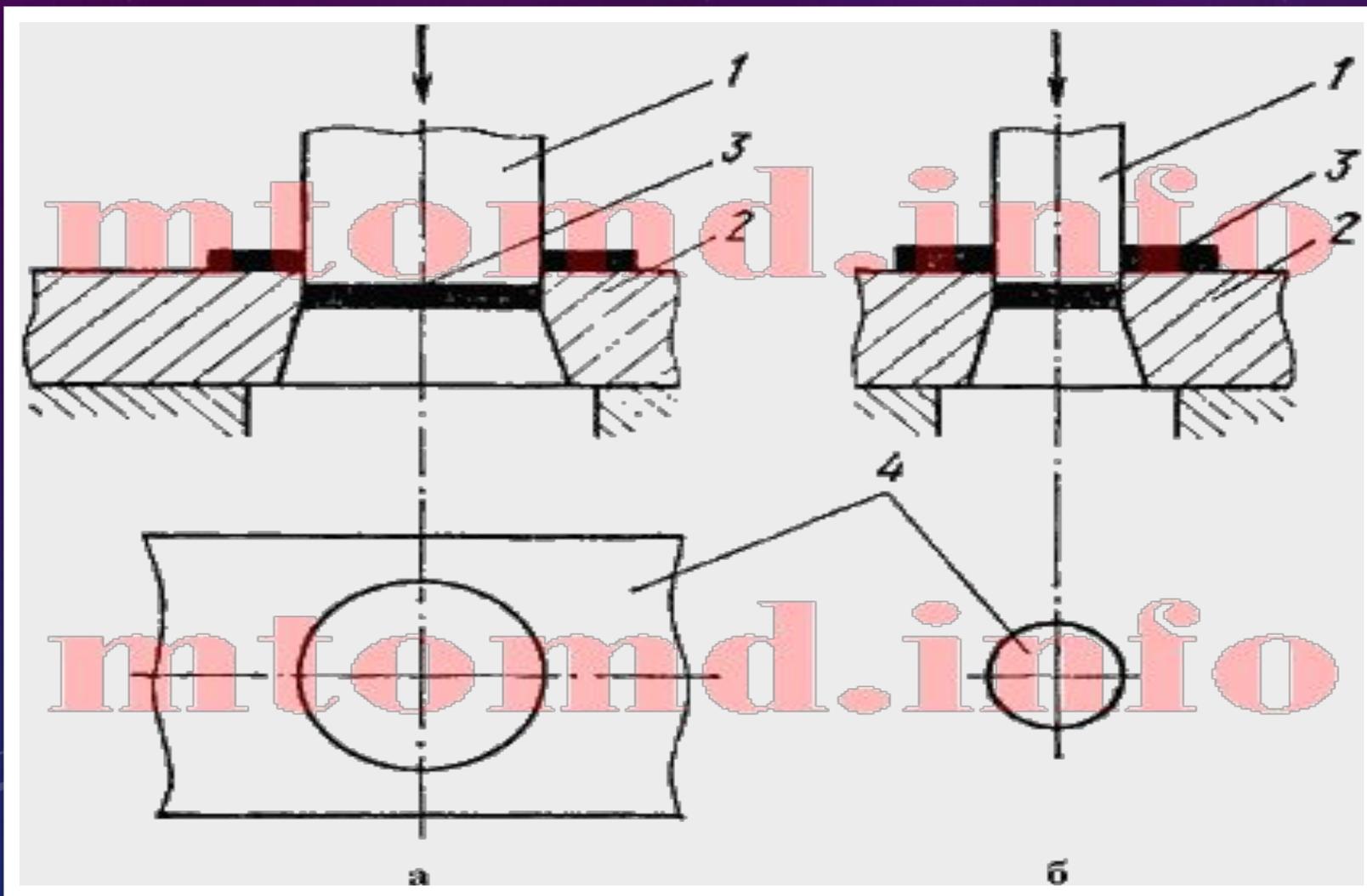
# ОПЕРАЦИЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

- *Отрезка* – отделение части заготовки по незамкнутому контуру на специальных машинах – ножницах или в штампах.
- Обычно ее применяют как заготовительную операции для разделения листов на полосы и заготовки нужных размеров.
- Основные типы ножниц представлены на рисунке



Схемы действия ножниц: а – гильотинных; б – дисковых

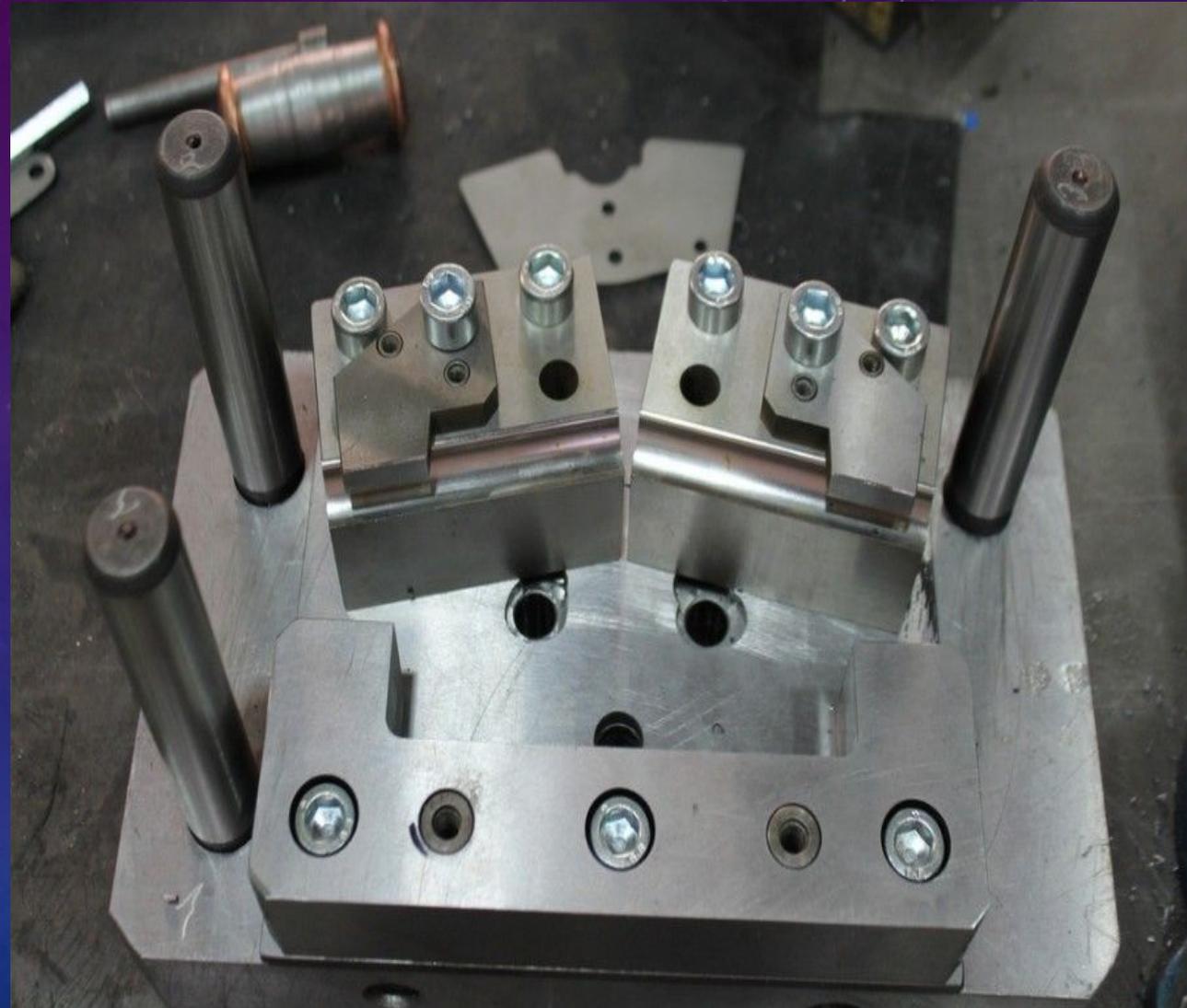
# СХЕМЫ ПРОЦЕССОВ ВЫРУБКИ И ПРОБИВКИ



- **Вырубка и пробивка** – отделение металла по замкнутому контуру в штампе. При вырубке и пробивке характер деформирования заготовки одинаков. Эти операции отличаются только назначением. Вырубкой оформляют наружный контур детали, а пробивкой – внутренний контур
- При пробивке отсеченная часть удаляется в отход, при вырубке удаляется внешний облой, и заготовка переходит на следующий этап.

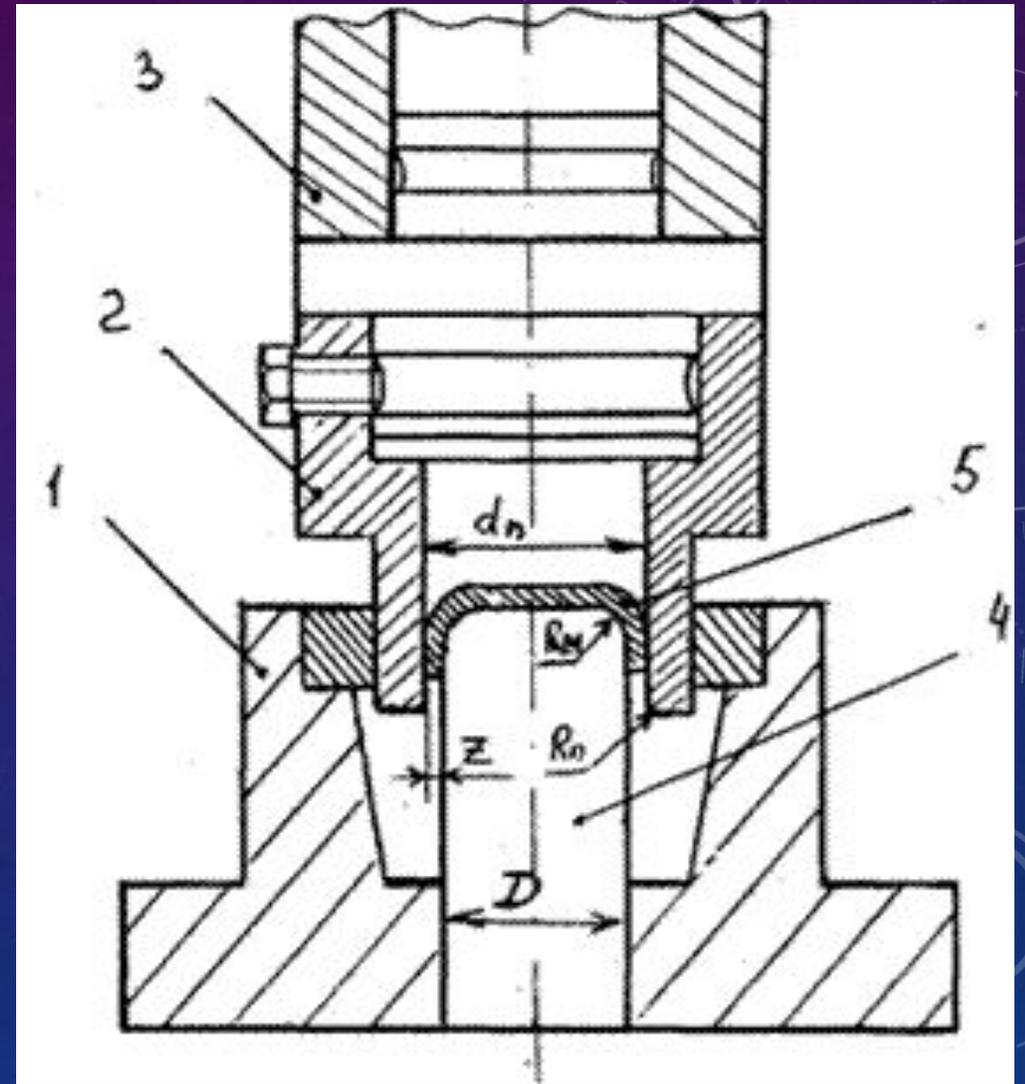
# ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ХОЛОДНОЙ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

- Пневматический пресс, имеющий двойное или тройное действие, а также правильный расчет.
- Особенность этого оборудования в том, что оно оснащено двумя или тремя ползунами.
- В прессе, имеющим двойное действие, внешний ползун осуществляет зажим металлической заготовки посредством буфера, а ползун внутри позволяет сделать вытяжку изделия матрицы.



# ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

- Операции выполняются специальным инструментом - *штампом*. Любой штамп состоит из двух важнейших элементов - матрицы и пуансона. Матрица 1 неподвижна и имеет внутреннюю формообразующую поверхность, конфигурация которой соответствует конфигурации детали. Пуансон 2 передает деформирующее усилие от пресса на заготовку и при перемещении деформирует её на рабочей поверхности матрицы.
- В штампе возможно конструктивное совмещение нескольких операций. Такие штампы называются многооперационными.
- Базовым оборудованием холодной листовой штамповки являются механические кривошипно-шатунные или гидравлические прессы.



**Рис. 5. Схема получения детали «Колпачю» методом холодной листовой штамповки**

# ТИПОВЫЕ РЕЖИМЫ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

- Основными технологическими режимами являются усилия, развиваемые при выполнении операций вырубки – пробивки, и усилия, необходимые для снятия полосы или детали с пуансонов, а также проталкивание деталей или отходов через провальные отверстия матрицы.
- Есть несколько режимов листовой штамповки:
- Режим автоматического размещения. В режиме автоматического размещения программа укладывает детали задания на листы оптимальным образом. Необходимые дополнительные листы могут быть автоматически взяты со склада. Программа также позволяет автоматически размещать выбранные детали на определенном листе. При этом сохраняются заданные расстояния до кромки листа и между деталями
- В ручном режиме, программа берет на себя ряд полезных функций. К ним относятся различные способы перемещения деталей в пределах требуемого расстояния между деталями и между деталями и краем листа, а также возможность позиционирования деталей близко друг к другу.

# ОСНАСТКА

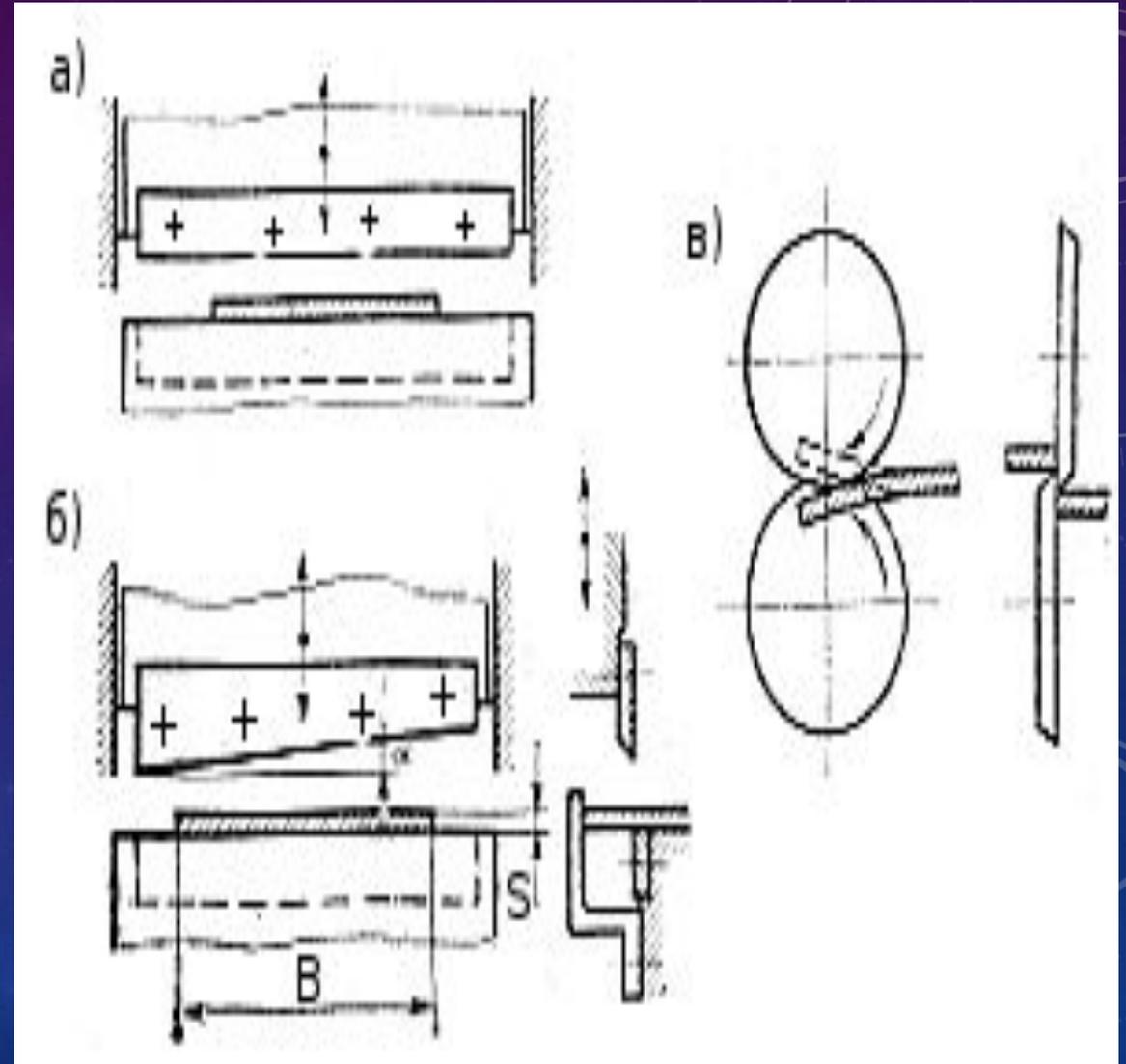
- Для штамповки деталей из листового металла, пресса и рабочего органа такого оборудования - штамп. В свою очередь, рабочими органами штампа, конструктивные элементы которого изготовлены из инструментальных сталей, являются матрица и пуансон. Деформация обрабатываемого листа просто осуществляется матрицей и пуансоном, и это происходит в тот момент, когда они подходят друг к другу.
- В процессе обработки перемещается только верхняя часть штампа, которая фиксируется на ползунке пресса. Нижняя часть рабочего инструмента, которая является стационарной, установлена на рабочем столе оборудования. В некоторых случаях, когда штамповка подвергается не листовой стали, а более мягкому материалу, рабочие элементы штампа могут быть изготовлены из дерева или полимерных сплавов.

# ШТАМПОВАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ ВЫРУБКИ



# ОТРЕЗКА

- **Отрезкой** называется операция отделения части **заготовки** по незамкнутому контуру. **Отрезку** применяют для разделения листа на полосы заданной ширины. Основными типами ножниц, которыми разрезают листы, являются ножницы с параллельными и наклонными ножами и дисковые. Схема действия основных типов ножниц приведена на рисунке.
- Отрезку применяют для разделения листа на полосы заданной ширины и выполняют чаще всего на гильотинах или дисковых ножницах.



# ОТБОРТОВКА

