



# Тема занятий

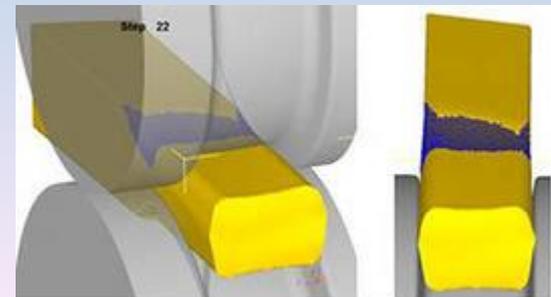
**«Виды профилей. Прокатка.  
Прессование. Волочение»**

## **Процессы обработки металлов давлением (ОМД).**

Процессы ОМД основаны на использовании ПЛАСТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ металлов, т.е. их способности под действием внешних сил изменять свою форму без разрушения.

Основных способов ОМД шесть: прокатка, прессование, волочение, ковка, объемная и листовая штамповка.

Первые три под общим названием ПРОКАТНО-ВОЛОЧИЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО используются в металлургической промышленности для получения МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОФИЛЕЙ.



## **Прокатное производство**

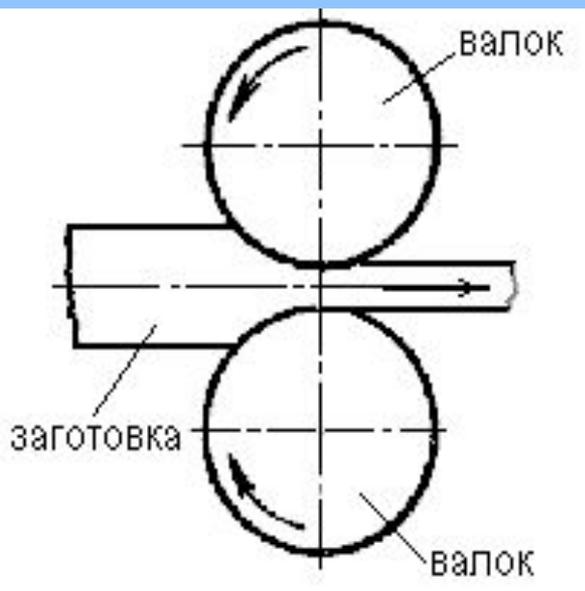
*Прокатка* – способ получения изделий при пластическом деформировании нагретой заготовки между вращающимися валками. При этом силы трения между валками и заготовкой втягивают ее в межвалковый зазор, а нормальные силы, перпендикулярные к поверхности валков, производят работу деформации.

## Схемы прокатки

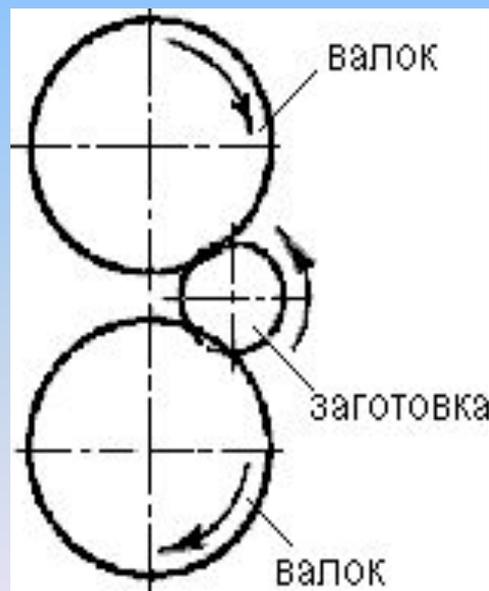
1) **Продольная прокатка:** заготовка движется поступательно, перпендикулярно осям валков, валки вращаются в разные стороны (рис. 1, а).

2) **Поперечная прокатка:** оси валков и заготовки параллельны, валки вращаются в одну сторону, а заготовка – в противоположную (рис. 1, б).

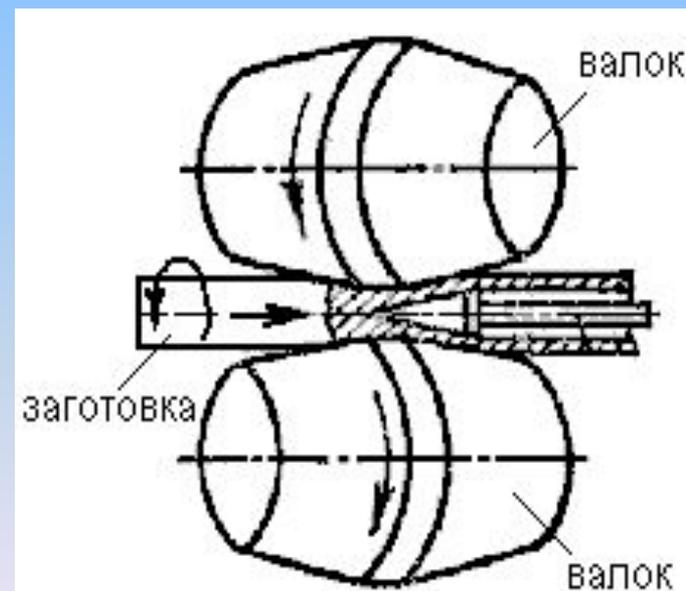
3) **Поперечно-винтовая прокатка:** валки вращаются в одну сторону, заготовка одновременно вращается в противоположном направлении и движется поступательно между валками (рис. 1, в).



а



б



в

Рис. 1. Схемы прокатки: а – продольная; б – поперечная; в – поперечно-винтовая

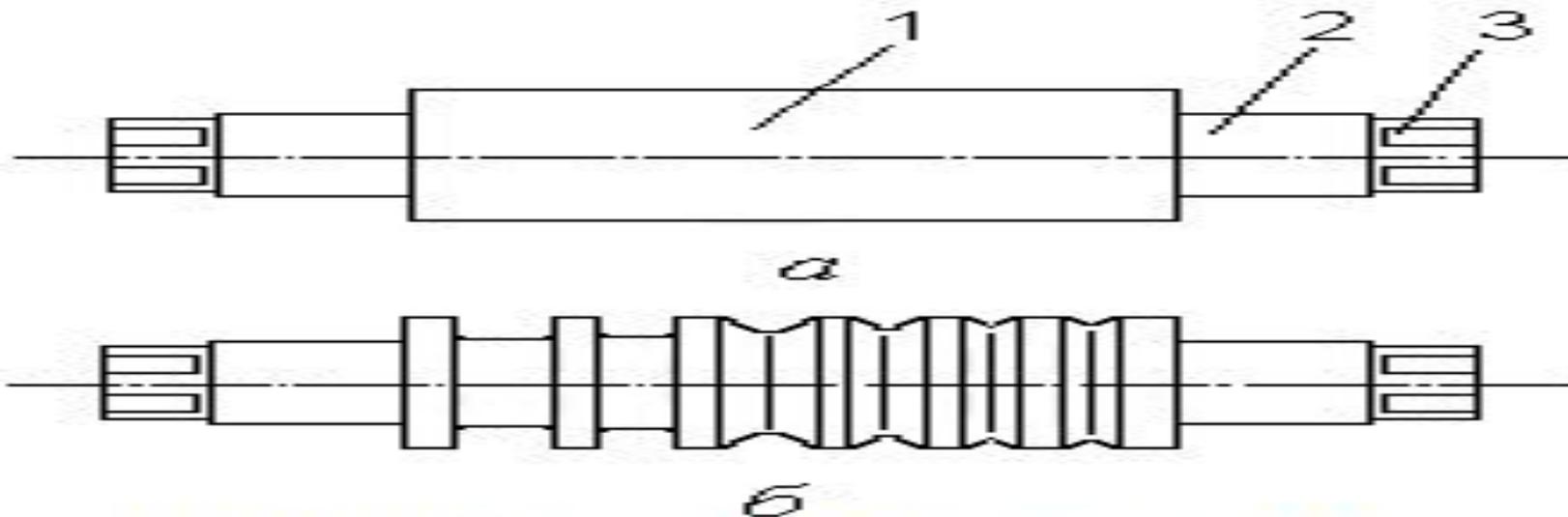


Рис 3 Гладкий валок (а)  
Ручьеваой валок (б)

Инструмент для прокатки – это *валки* (рис. 3). Рабочая часть валка называется *бочкой* -1, *шейки* -2 служат для опоры на подшипники, фасонный выступ, называемый *трефой*-3, – для передачи валку вращения от привода. Валки – парный инструмент: клеть прокатного стана состоит из двух или более валков (но не одного).

## Оборудование для прокатки

Комплект валков со станиной образует рабочую клетку. Рабочая клетка с передаточным механизмом и электродвигателем – это рабочая линия прокатного стана (рис. 4).

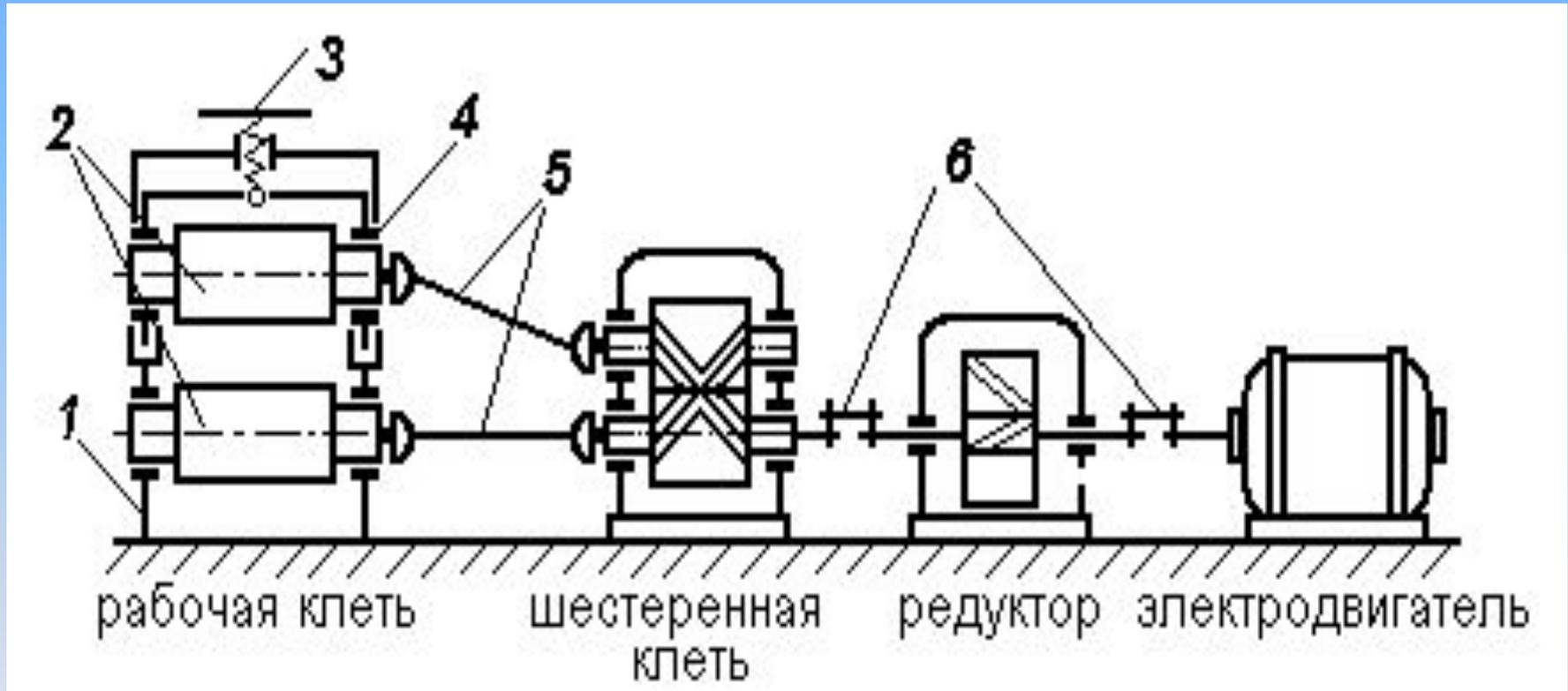


Рис. 4. Одноклетьевого прокатный стан:

1 – станина; 2 – валки; 3 – нажимное устройство; 4 – подшипники; 5 – шпиндели;  
6 – муфты

Прессование – процесс получения изделия путем выдавливания нагретого металла из замкнутой полости (контейнера) через отверстие инструмента (матрицы). Существуют два способа прессования: прямой и обратный. При прямом прессовании (рис. 5, а) металл выдавливается в направлении движения пуансона. При обратном прессовании (рис. 5, б) металл движется из контейнера навстречу движению пуансона.

Исходной заготовкой для прессования является слиток или горячекатаный пруток. Для получения качественной поверхности после прессования заготовки обтачивают и даже шлифуют.

Нагрев ведется в индукционных установках или в печах-ваннах в расплавах солей. Цветные металлы прессуются без нагрева.

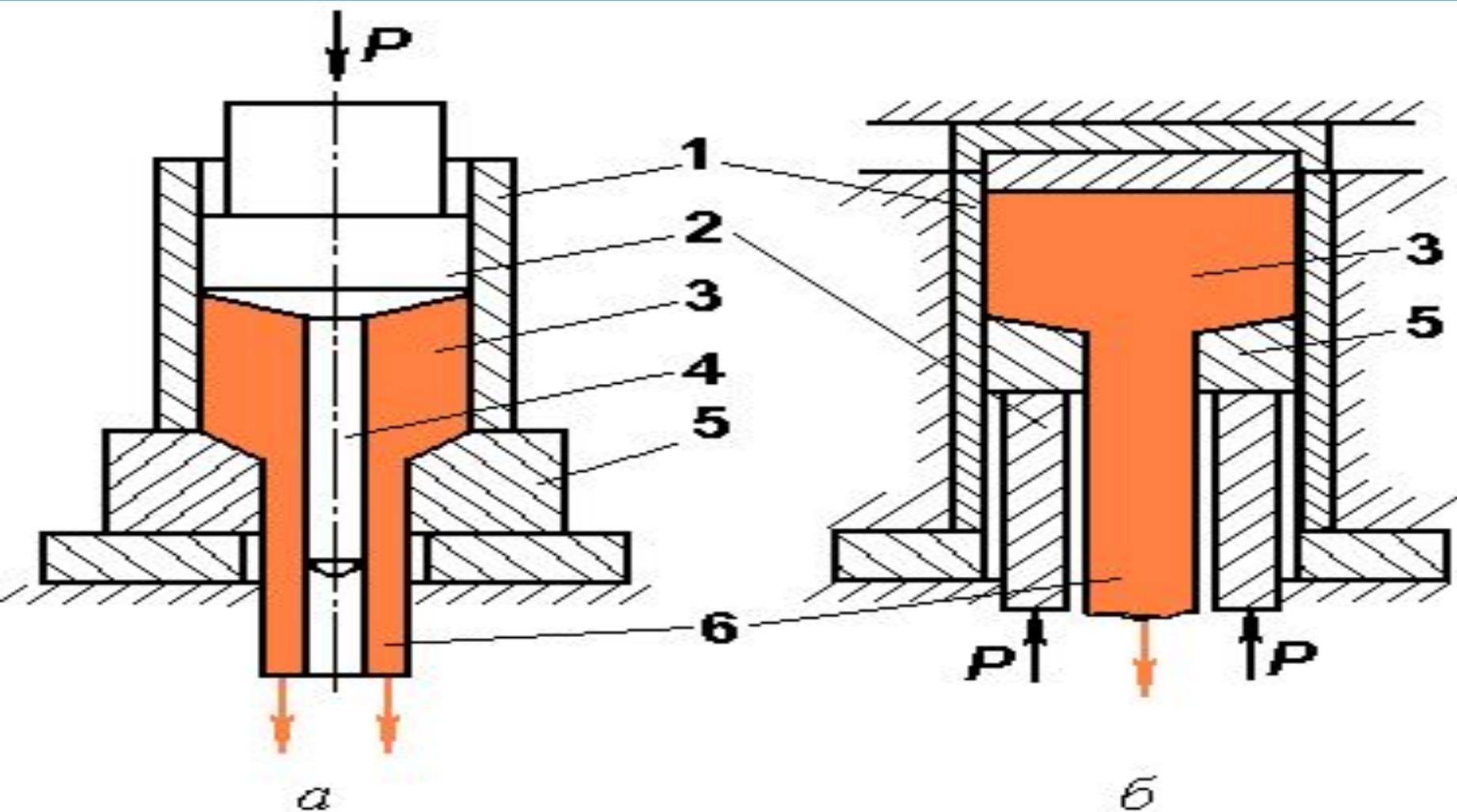


Рис. 5. Прессование прямое (а) и обратное (б):

1 – контейнер; 2 – пуансон; 3 – заготовка; 4 – игла; 5 – матрица; 6 – профиль

## **Инструмент для прессования**

Инструмент – это контейнер, пуансон, матрица, игла (для получения полых профилей). Профиль получаемого изделия определяется формой отверстия матрицы; отверстия в профиле – иглой. Условия работы инструмента очень тяжелые: большие контактные давления, истирание, нагрев до 800-1200 °С. Его изготавливают из высококачественных инструментальных сталей и жаропрочных сплавов.

Для уменьшения трения применяют твердые смазки: графит, порошки никеля и меди, дисульфид молибдена.

## **Оборудование для прессования**

Это гидравлические прессы, с горизонтальным или вертикальным расположением пуансона.

# Продукция прессования

Прессованием получают простые профили (круг, квадрат) из сплавов с низкой пластичностью и профили очень сложных форм, которые нельзя получить другими видами ОМД (рис. 6).

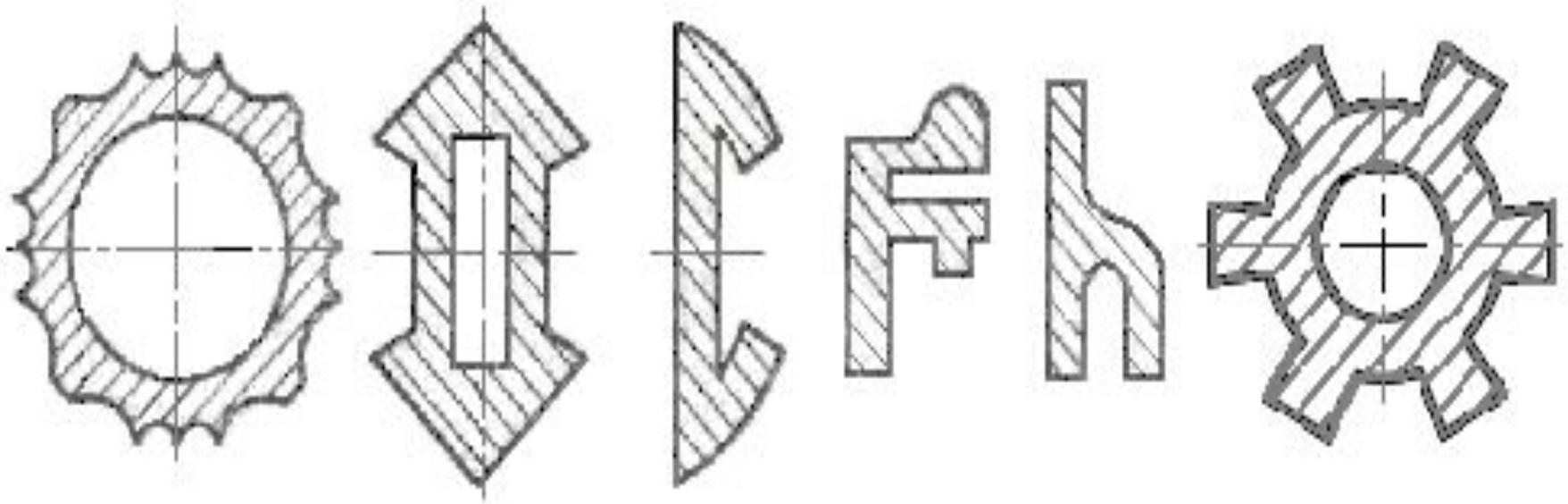


Рис. 6. Прессованные профили

## **Преимущества прессования**

Точность прессованных профилей выше, чем прокатанных. Как уже говорилось, можно получать профили самых сложных форм. Процесс универсален с точки зрения перехода с размера на размер и с одного типа профиля на другой. Смена инструмента не требует больших затрат времени

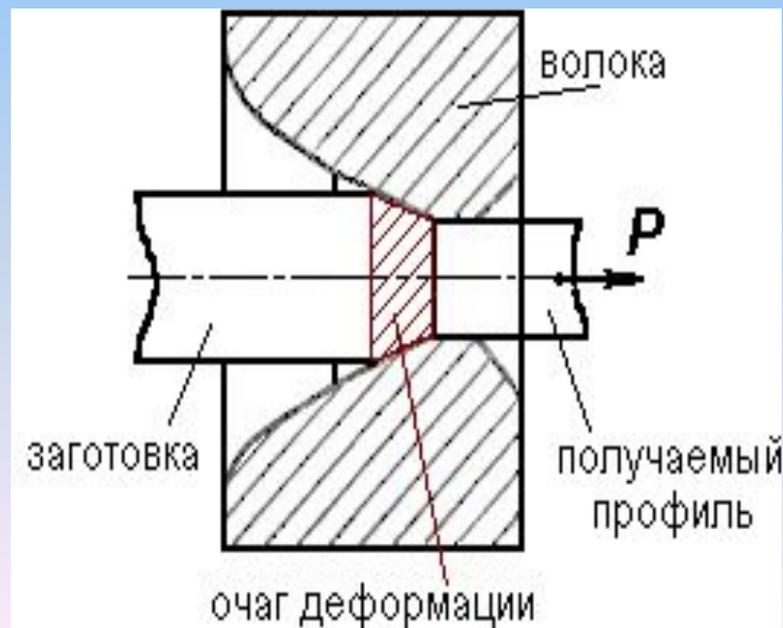
## **Недостатки прессования**

Большой отход металла в *пресс-остаток* (10-20 %), так как весь металл не может быть выдавлен из контейнера; неравномерность деформации в контейнере; высокая стоимость и большой износ инструмента; необходимость мощного оборудования

**Волочение** – изготовление профилей путем протягивания заготовки через постепенно сужающееся отверстие в инструменте – волоке.

Исходной заготовкой для волочения является пруток, толстая проволока или труба. Заготовка не нагревается, т.е. волочение – это холодная пластическая деформация. Конец заготовки заостряется, его пропускают сквозь волоку, захватывают зажимным устройством и протягивают (рис. 7).

Рис. 7. Схема волочения



## Инструмент для волочения

Инструмент – это *волока*, или *фильера*, представляющая собой кольцо с профилированным отверстием

## Оборудование для волочения

Существуют *волоочильные станы* различных конструкций – барабанные, речные, цепные, с гидравлическим приводом и др

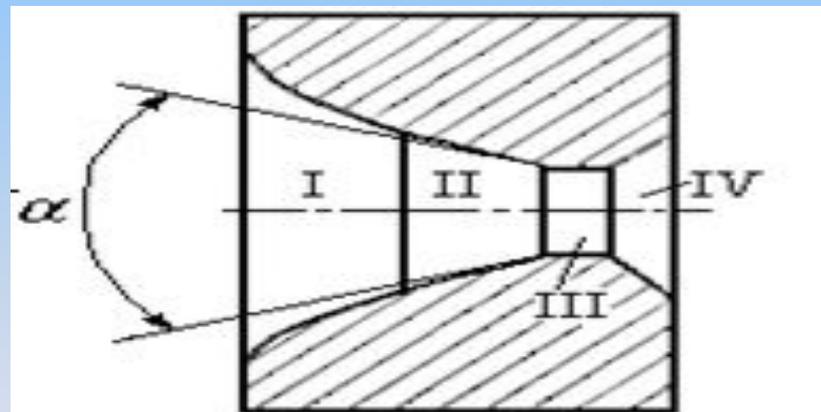


Рис :8 Волока

## Продукция, получаемая волочением

Волочением получают проволоку диаметром от 0,002 до 5 мм, а также прутки, фасонные профили (различные направляющие, шпонки, шлицевые валики) и трубы (10).

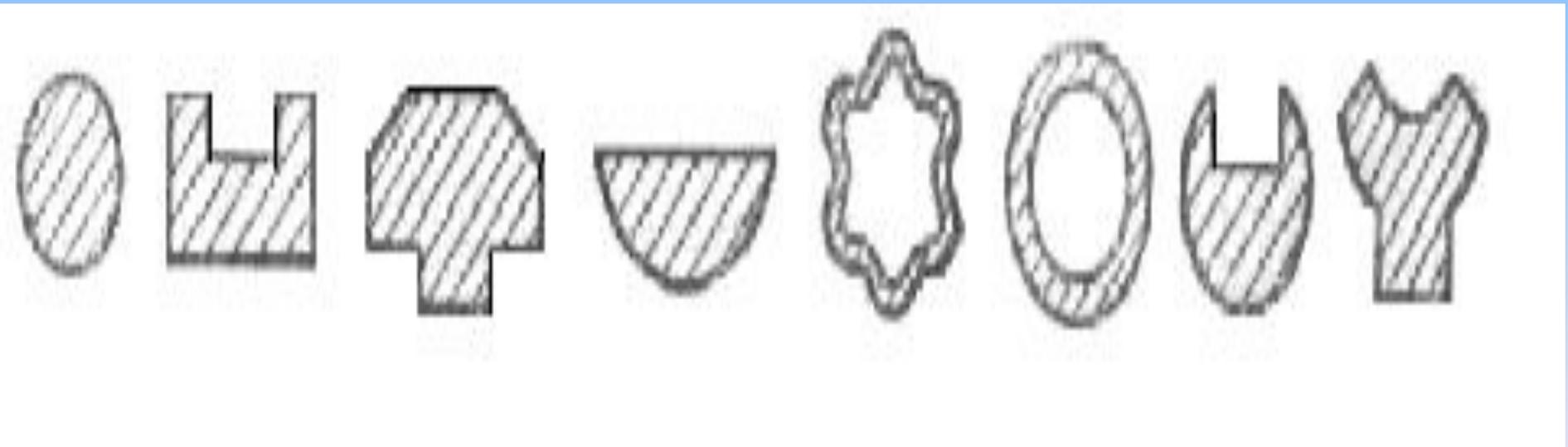


Рис.10. Профили, получаемые волочением

## **Преимущества волочения**

Это высокая точность размеров (допуски не более сотых долей мм), малая шероховатость поверхности, возможность получать тонкостенные профили, высокая производительность, малое количество отходов. Процесс универсален (просто и быстро можно заменить инструмент), поэтому широко распространен.

Важно также, что можно изменять свойства получаемых изделий за счет наклепа и термообработки.

## **Недостатки волочения**

Неизбежность наклепа и необходимость отжигов усложняет процесс. Обжатие за один проход невелико.

Заключение:

**ДОСТОИНСТВАМИ** процессов ОМД являются:

- экономия металла за счет малых припусков и небольших технологических отходов на операциях;
- высокая производительность за счет больших скоростей обработки;
- большая точность изделий;
- улучшение эксплуатационных свойств изделий за счет создания при деформировании мелкозернистой и волокнистой целенаправленной структуры металла.

**НЕДОСТАТОК** — относительно **ВЫСОКАЯ СТОИМОСТЬ** изделий

## **Вопросы для закрепления:**

- Дать определения: что такое Прокатка, Прессование, Волочение.
- Назначение каждого из процессов
- Какое оборудование используется при процессах Прокатка, Прессование, Волочение.
- Преимущества и недостатки процесса прессования, волочения