Обработка металлов давлением

Свойства деформируемых сплавов:

Ковкость технологическое свойство металла изменять свою форму, под действием ударов или давления, не разрушаясь. **Зависит от состава и структуры металла.**

Обработка металлов давлением может быть **горячей** и **холодной**.

Способы получения заготовок

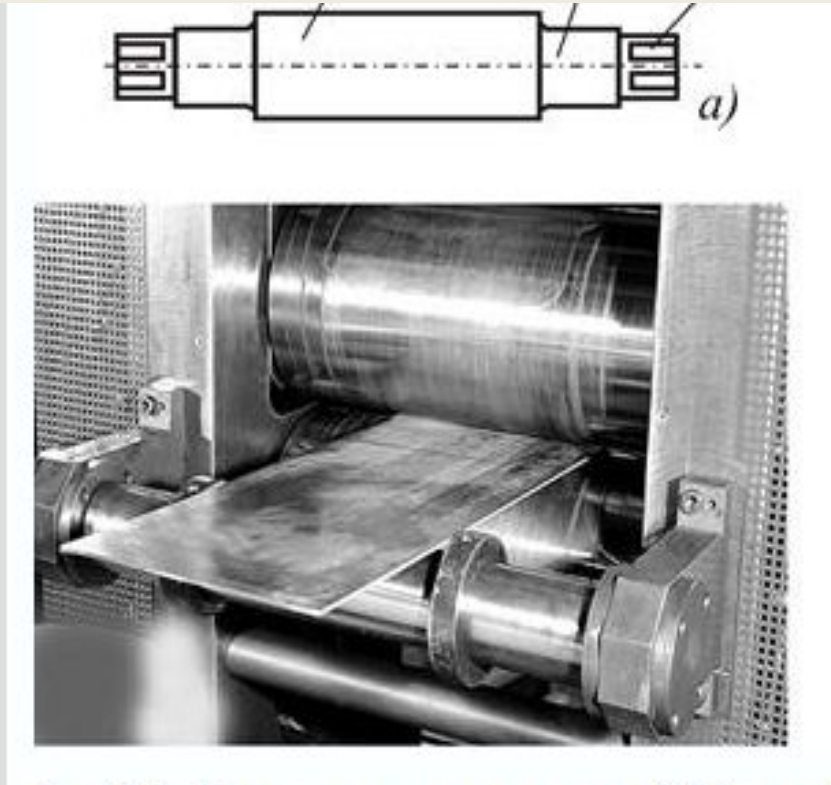
Получаемые заготовки - Профиль получают **прокаткой, волочением, прессованием.**

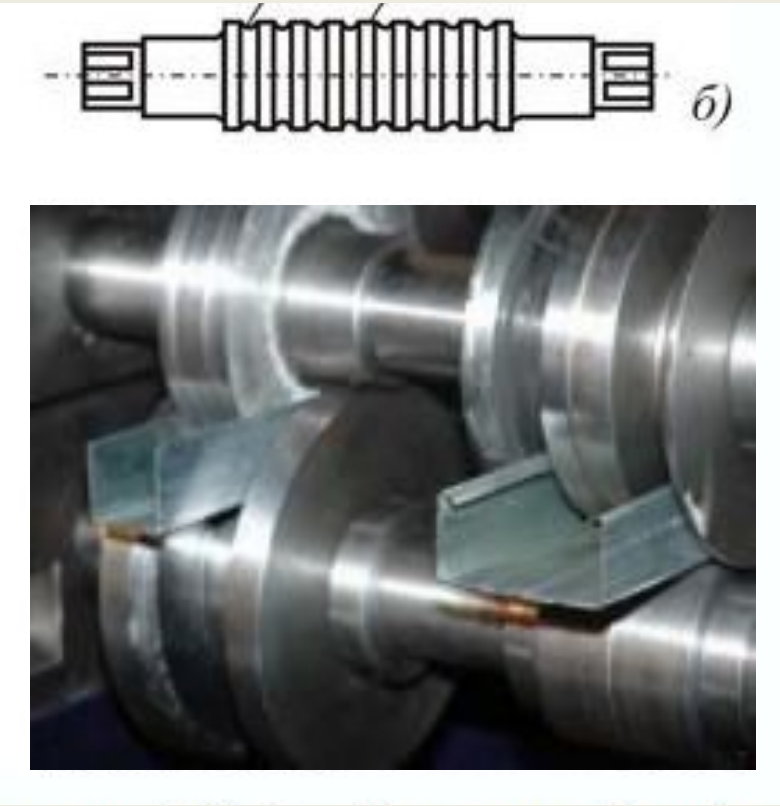
Штучные заготовки - поковки получают **ковкой, штамповкой**.

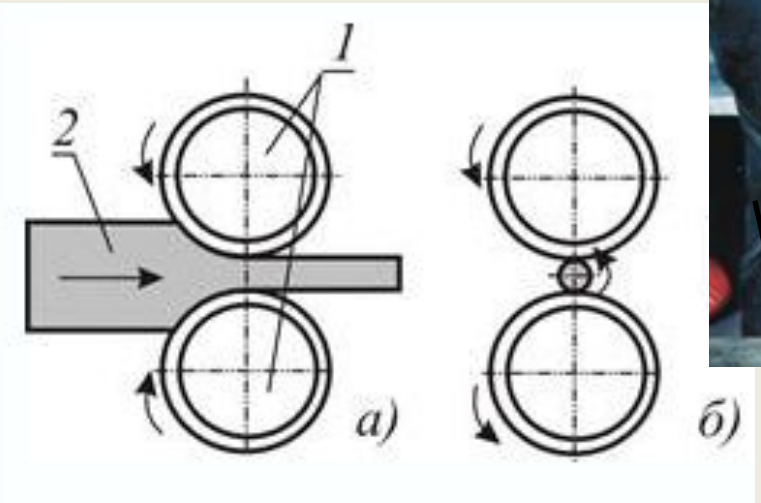
Прокатка

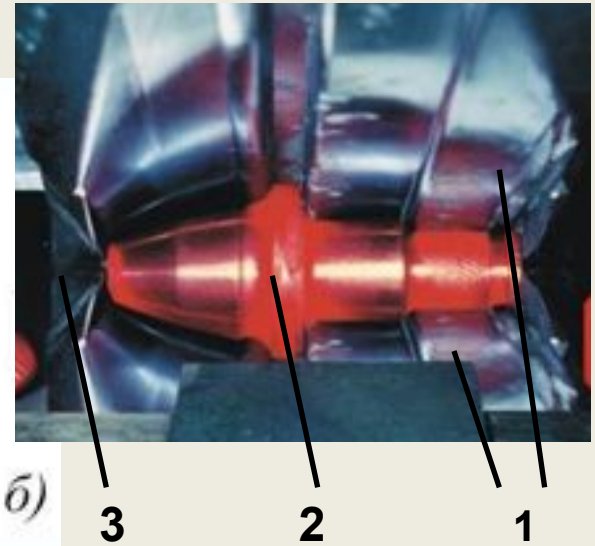
- процесс обжатия заготовки между вращающимися **валками** за счет сил трения. Комплект валков со станиной называется **рабочей клетью**.

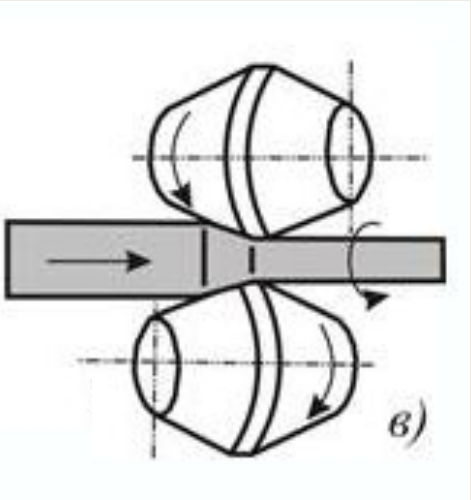
Валки могут быть **гладкими** (а) для прокатки листа и **ручьевыми** (б) для получения сортового проката. **Ручей** это профиль на боковой поверхности валка.











1 – **прокатные валки**, 2 – **заготовка,** 3 – **удерживатель**

Схема прокатки:

а – **продольная** –
заготовка втягивается в зазор между валками за счет сил трения
б - **поперечная** –
оба валка вращаются в одном направлении, а заготовка круглого сечения – в противоположном. Обрабатываемое тело удерживается в валках с помощью специального приспособления
в - **поперечно – винтовая**

Оборудование для прокатки - **прокатные станы**

Классификация прокатных станов:

1 - **по назначению** - по роду выпускаемой продукции или сортамента **- обжимные станы; сортовые; листопрокатные; трубопрокатные; колесопрокатные и др.**

2 - **по количеству валков** в рабочей клети – **двух, трех и многовалковые**.

3 - **по расположению рабочих клетей** в общей схеме стана - **дуо-реверсивные, периодические, непрерывные, полунепрерывные.**

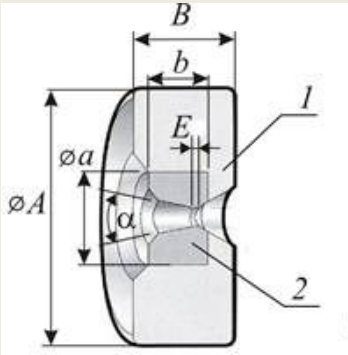
В прокатном стане поочередно располагаются клети: **обжимные; черновые; чистовые.**

Крупные обжимные станы - блюминг и слябинг

Волочение

- протягивание заготовок через сужающееся отверстие - **фильеру** в инструменте - **волоке**.

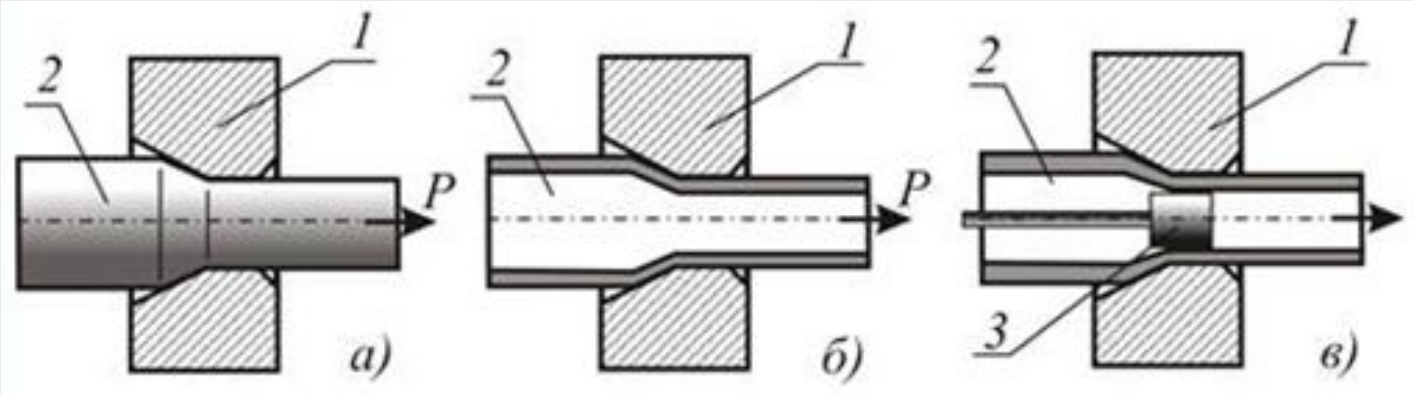
Конфигурация отверстия определяет форму получаемого **профиля**.



Инструмент для волочения:

1 - **стальная волока**

2 - **фильера из твердого сплава**



1 - **волока**

2 - **ротягиваемое изделие**

3 - **оправка**

Схема волочения:

а - проволоки и прутков круглого сечения

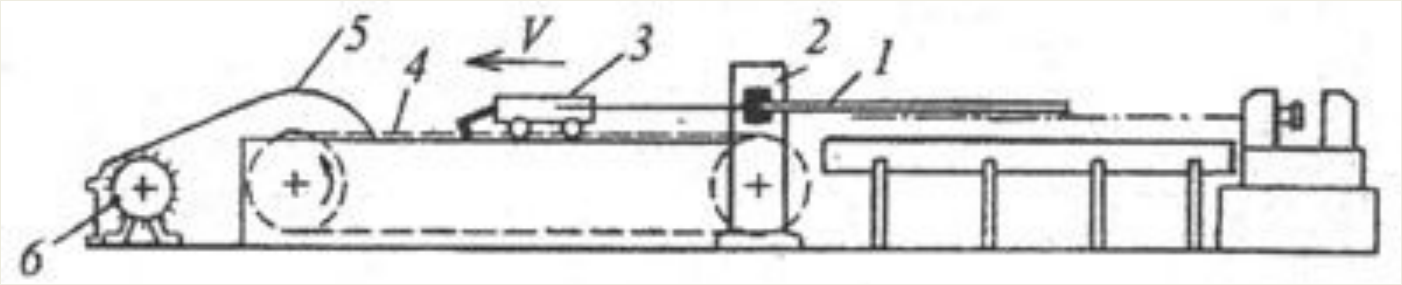
б - труб без утонения стенки

в - труб с утонением стенки

Оборудованием для волочения - **волочильные станы**:

с прямолинейным движением металла (цепные и реечные) – для волочения и калибровки **прутков, труб и других изделий, которые не сматываются в бухты**;

с намоткой обрабатываемого металла на барабан для производства **проволоки, специальных профилей и труб небольшого диаметра**.

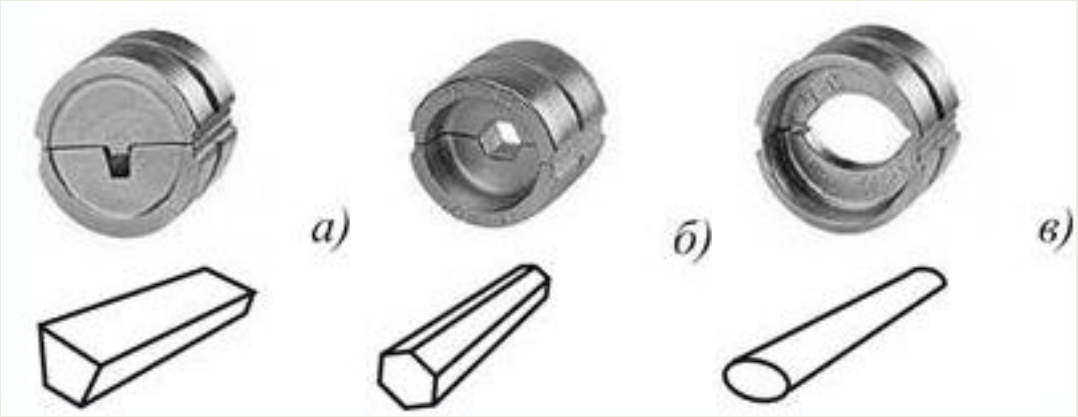


Устройство цепного волочильного стана: 1 – заготовка, 2 – волока, 3 – тележка с клещевым захватом, 4 – пластинчатая цепь, 5 – редуктор, 6 – электродвигатель.

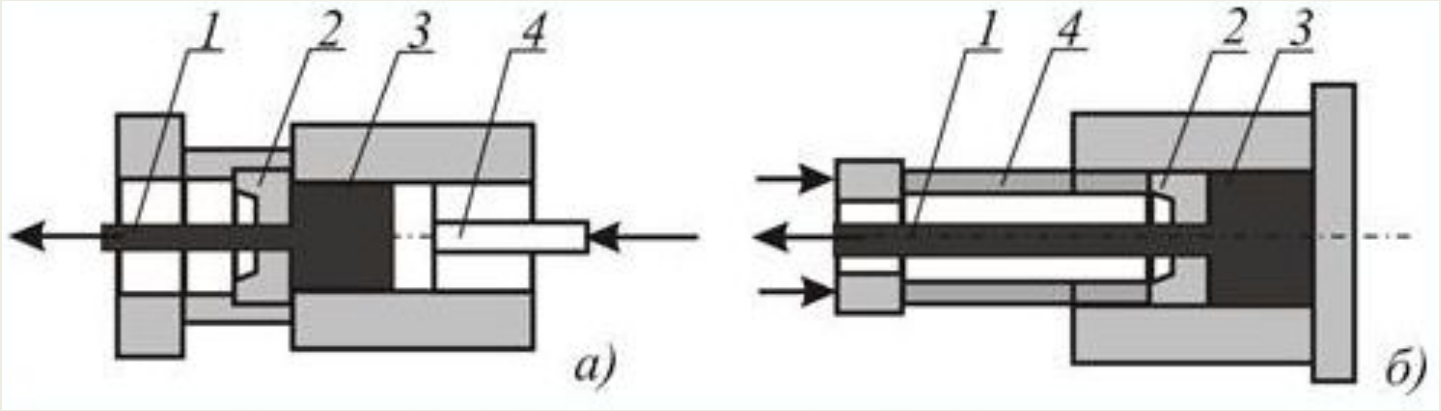
Волочением получают заготовку в виде **проволоки** для дальнейшего изготовления **арматуры, сварочных электродов, пружин, болтов, гвоздей, винтов и т.д.**

Прессование

- металл, заключенный в замкнутую форму, выдавливается через отверстие **матрицы**, меньшей площади, чем площадь сечения исходного материала



Матрицы для прессования заготовок:
а - трапеция,
б -шестигранник,
в - овал



1 – **готовый пруток**,
2 – **матрица,**
3 – **заготовка**,
4 – **пуансон.**

Схема прессования: прямого (а) и обратного (б)

Оборудованием для прессования - **гидравлические прессы**

Различают **вертикальные** и **горизонтальные прессы** в соответствии с вертикальным и горизонтальным расположением цилиндров.

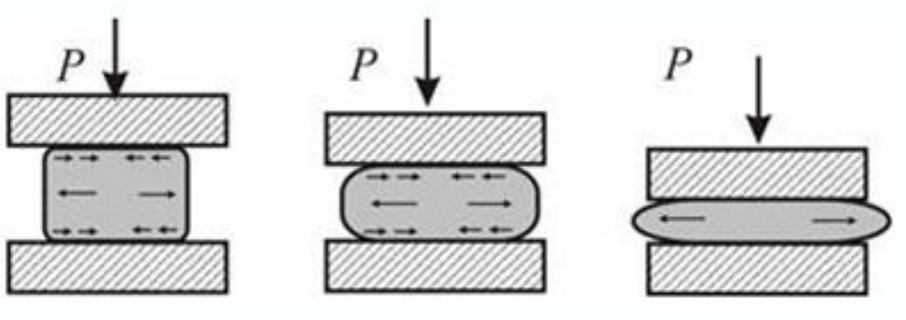
Прессованием получают различные **профильные заготовки**:

- **пруток**,
- **трубы**,
- **профиль сложного сечения сплошной и полый**

Заготовки, полученные прессованием, наиболее разнообразны в сечении, но ограничены по длине.

Свободная ковка

- деформирование нагретого металла осуществляется многократными ударами молота или однократным давлением пресса. При этом металл заготовки **свободно течет** не ограниченный полостью формы.



Заготовку кладут, не закрепляя, на неподвижную подставку - **наковальню**, над которой вниз и вверх ходит молот – **боек**, нанося удары по заготовке.

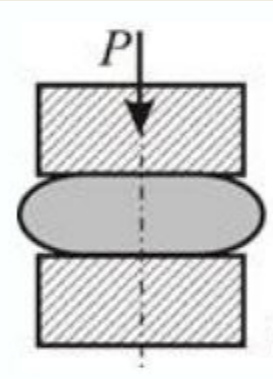
Методы черновой (заготовительной) ковки:

Биллетирование - это процесс превращение слитка в болванку или заготовку: включает сбивку ребер и устранение конусности.

Рубка - разделение заготовки на части.

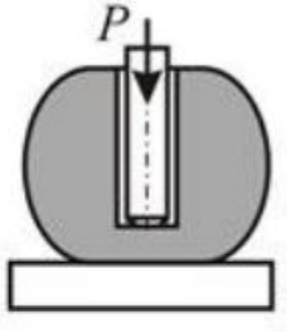
Чистовая ковка:

Осадка – увеличение площади поперечного сечения исходной заготовки за счет уменьшения ее высоты. Получают **шестерни, диски**.



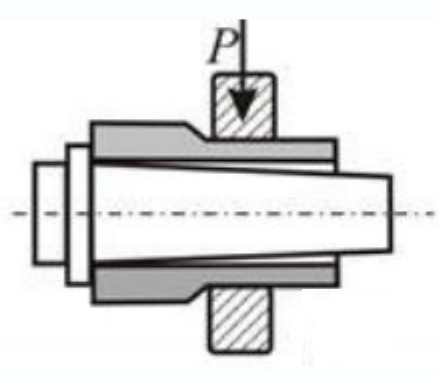
Высадка – местное увеличении поперечного сечения. Получение **головок болтов, буртов, фланцев.**

Протяжка – увеличения длины исходной заготовки за счет уменьшения ее поперечного сечения. Изготовление **валков, рычагов, шатунов, тяг**.



Гибка – заготовке придают изогнутую форму по заданному контуру. **Изготавливают угольники, скобы, крючки, кронштейны.**

Кручение – процесс поворота одной части поковки относительно другой вокруг продольной оси. Применяют при развороте **колен коленчатых валков**, при изготовлении **буров** и т.п.



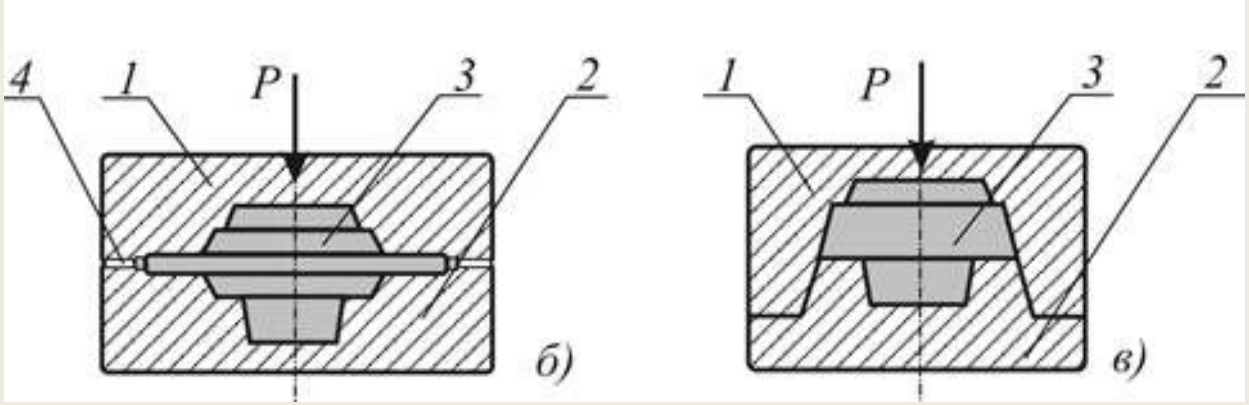
Прошивка – получение в заготовки отверстием. Инструмент – прошивень.

Штамповка

- процесс пластической деформации заготовки и придание ей нужной формы при помощи давления в штамп.

- по температуре процесса различают **горячую** и **холодную** штамповку.
- по технологическим принципам делят на **объемную** и **листовую.**

Штампы для **горячей объемной штамповки:**
открытый штамп (б); **закрытый штамп** (в).



1- **верхняя часть штампа**,
2 - **нижняя часть штампа**,
3 - **ручей штампа**,
4 - **облойная канавка**

Оборудование для **горячей объемной штамповки**:
- **молоты штамповочные**,
- **горячештамповочные кривошипные прессы**,
- **горизонтально-ковочные машины**.

Получают **шестерни, диски, фланцы, ступицы, крышки, валы, рычаги, шатуны и т.п**

Листовая штамповка

- материал деформируется в холодном или подогретом состоянии.

Процессы листовой штамповки делятся на **две группы**:

разделительные процессы - одну часть заготовки отделяют от другой: **резка, вырубка, пробивка**.

вырубка – получения заготовки замкнутого контура.

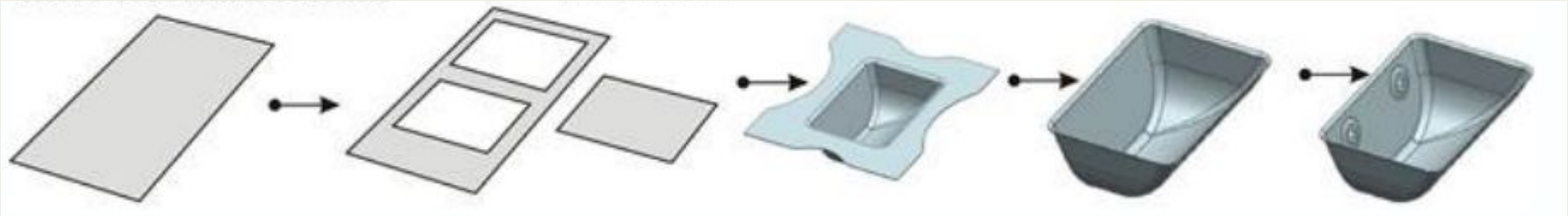
пробивка – получения отверстий в детали нужной формы.

формоизменяющие процессы - одна часть заготовки перемещается относительно другой: **гибка, вытяжка, отбортовка, формовка**.

гибка – плоской заготовке придают изогнутую форму.

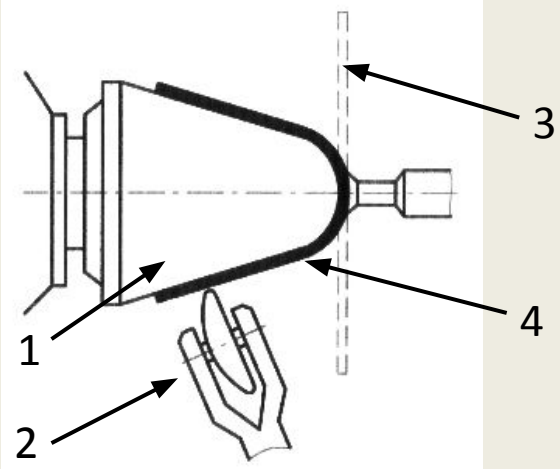
отбортовка – образование бортов по наружному или внутреннему контуру листовой заготовки.

вытяжка – это процесс, превращающий плоскую заготовку в полую пространственную деталь.



Ротационная вытяжка (вытяжка роликами)

— способ получение полой осесимметричной детали из плоской вращающейся заготовки, деформируемой одним или несколькими роликами по вращающейся оправке. В результате получается требующаяся форма и толщина обрабатываемой детали.



1 - **оправка**, 2 – **ролик**, 3 – **исходная плоская заготовка**, 4 – **получаемая объемная заготовка**

Оборудование для ротационной вытяжки - **ротационно-давильная установка**. Это токарный станок в шпиндель которого закрепляется оправка. Гидравлический или электрогидравлическйи суппорт обеспечивает перемещение инструментов — давильных роликов.

https://www.youtube.com/watch?v=Epbf5btnVwo

Слиток

↓

Заготовительные операции: …

↓

Промежуточная заготовка

↓

↓

Готовая заготовка или деталь

http://helpiks.org/3-99939.html

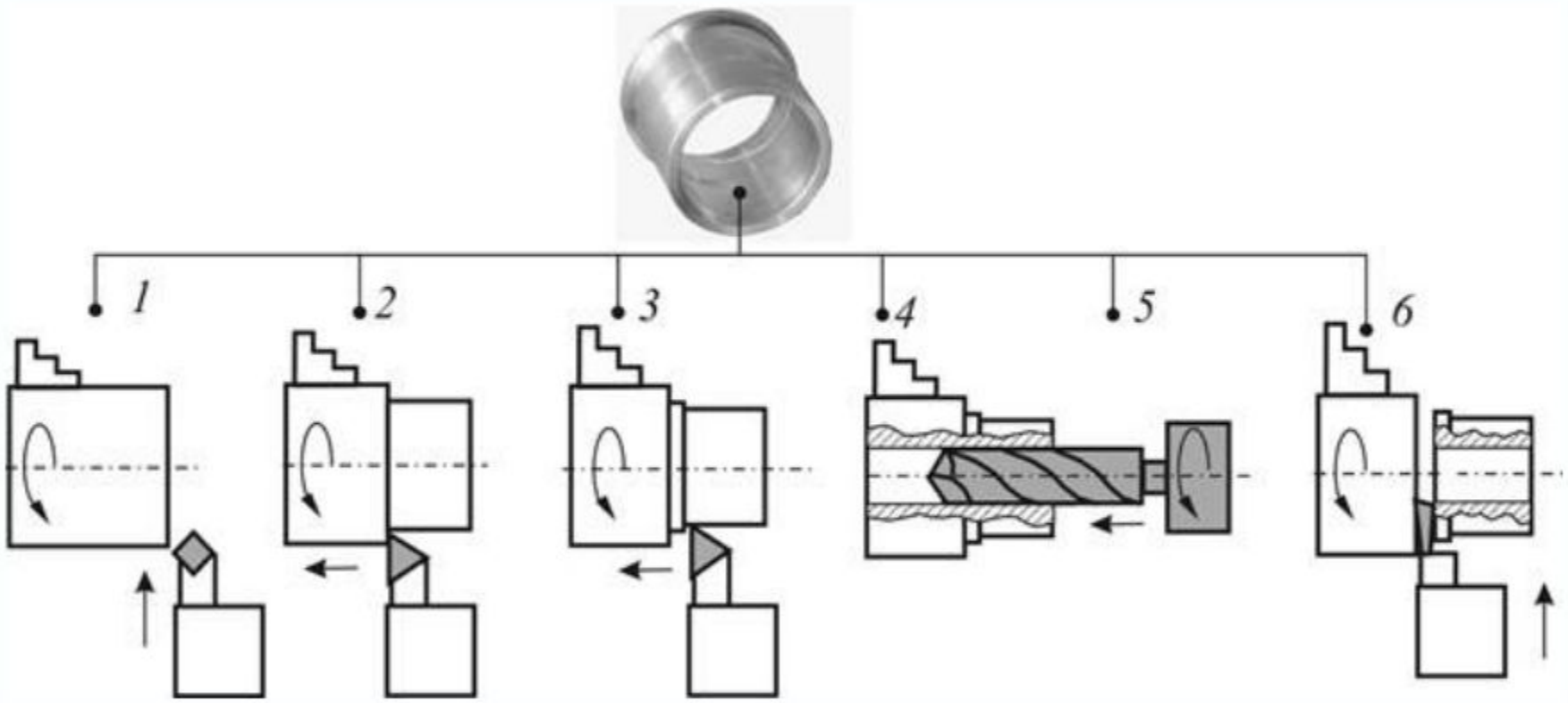


Рис. 1.7. Операция изготовления втулки на одном станке, одним рабочим за одну установку