

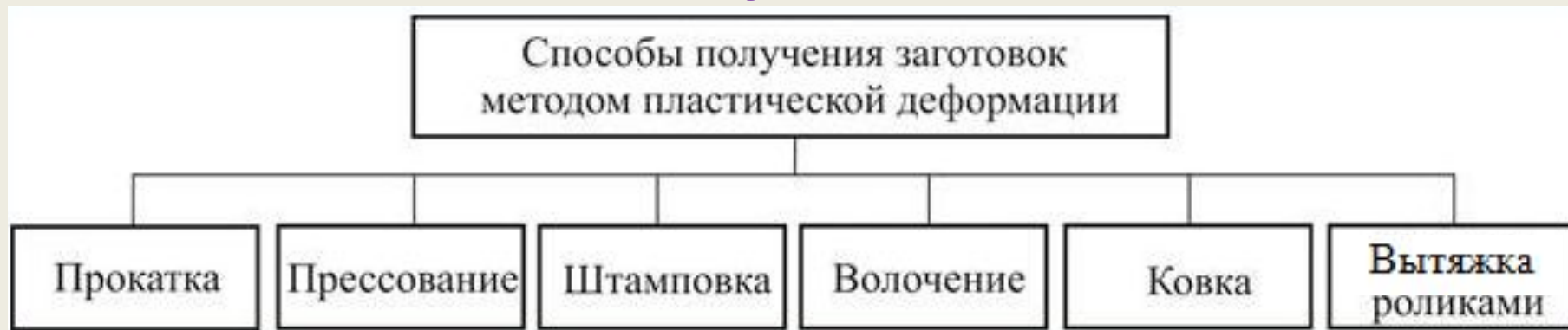
Обработка металлов давлением

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.

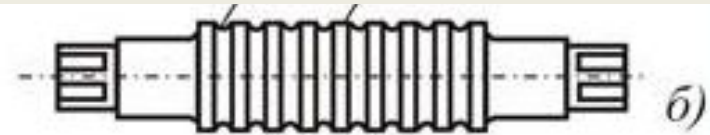
Штучные заготовки - поковки получают ковкой, штамповкой.

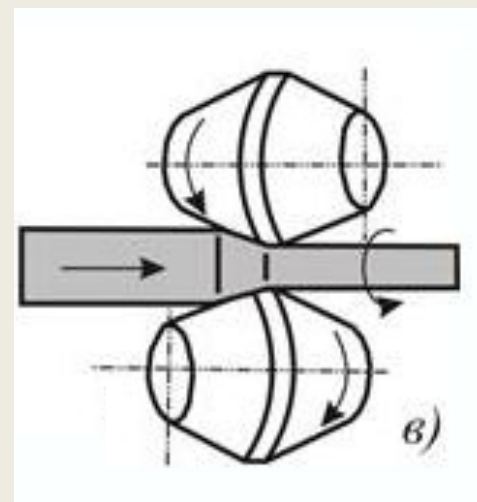
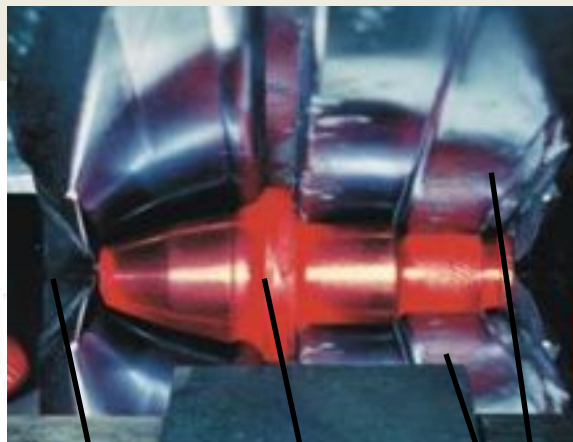
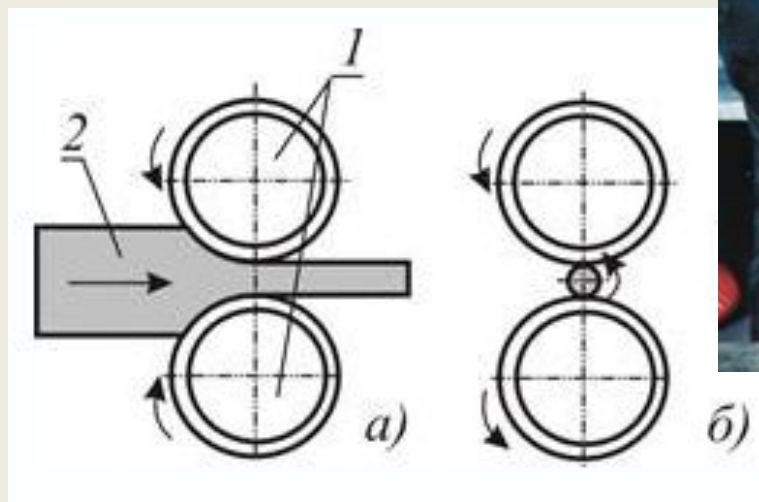


Прокатка

- 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 клеток** в общей схеме стана - дуо-реверсивные, периодические, непрерывные, полунепрерывные.

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

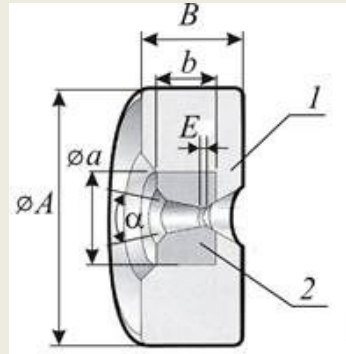
**Крупные обжимные станы -
блюминг и слябинг**



Волочение

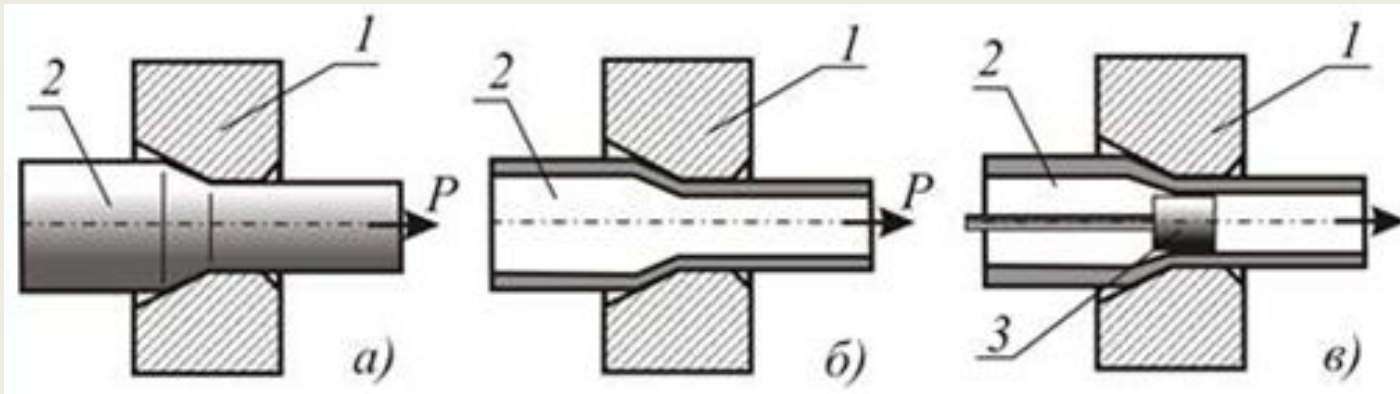
- протягивание заготовок через сужающееся отверстие - **фильеру** в инструменте - **волоке**.

Конфигурация отверстия определяет форму получаемого **профиля**.



Инструмент для
волочения:

- 1 - **стальная волока**
- 2 - **фильера из твердого сплава**



- 1 - **волока**
- 2 - **протягиваемое изделие**
- 3 - **оправка**

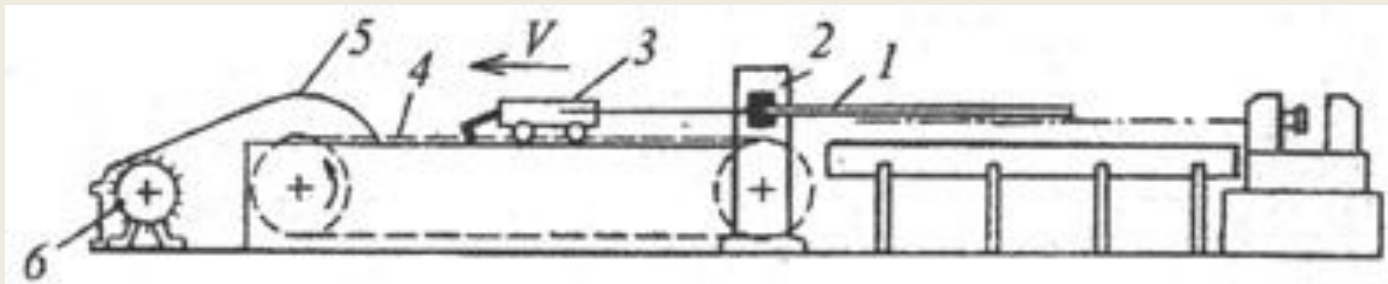
Схема волочения:

- 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**.



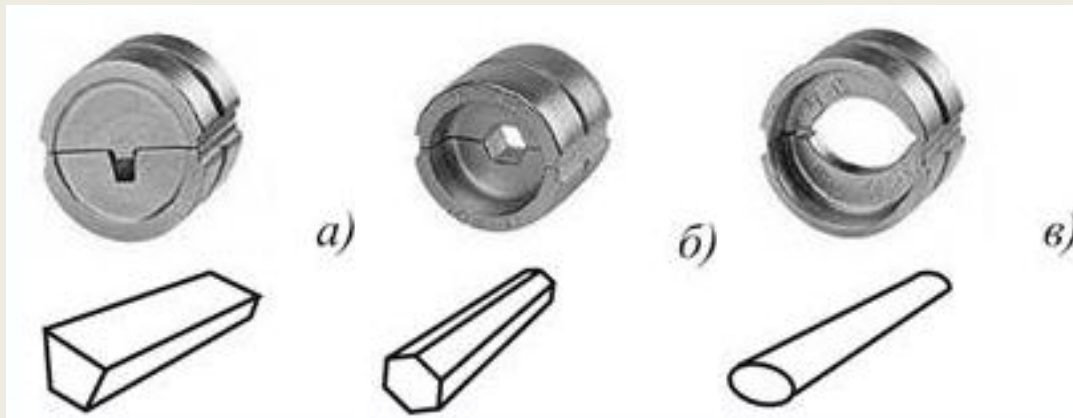
Устройство цепного волочильного стана: 1 – заготовка, 2 – волока, 3 – тележка с клещевым захватом, 4 – пластинчатая цепь, 5 – редуктор, 6 – электродвигатель.

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



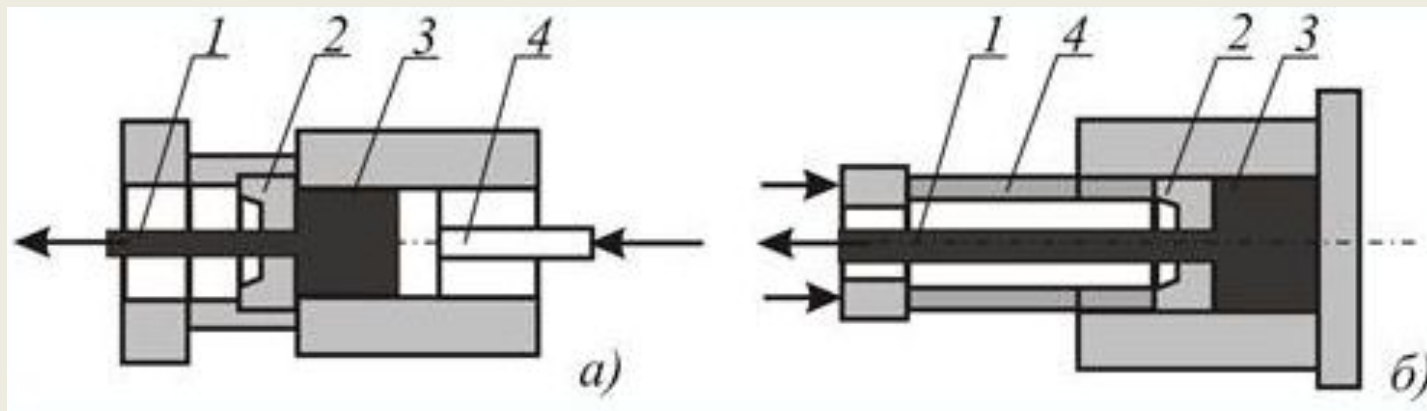
Прессование

- 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**:

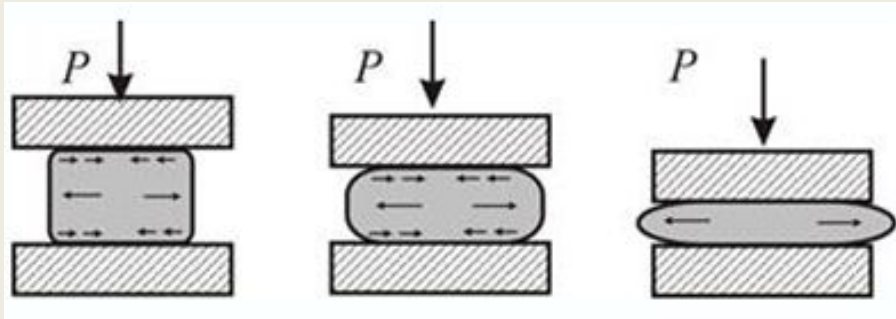
- **пруток**,
- **трубы**,
- **профиль сложного сечения**
сплошной и полый



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

Свободная ковка

- деформирование нагретого металла осуществляется многократными ударами молота или однократным давлением прессы. 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:

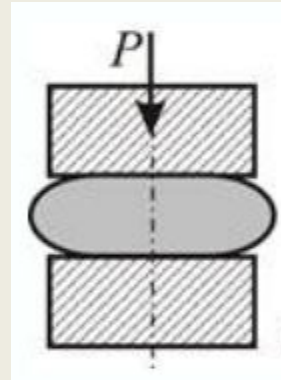
Биллетирование - это процесс превращение слитка в болванку или заготовку: включает сбивку ребер и устранение конусности.

Рубка - разделение заготовки на части.

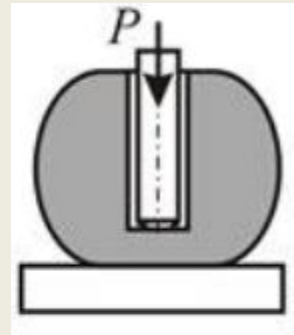
Чистовая ковка:

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

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

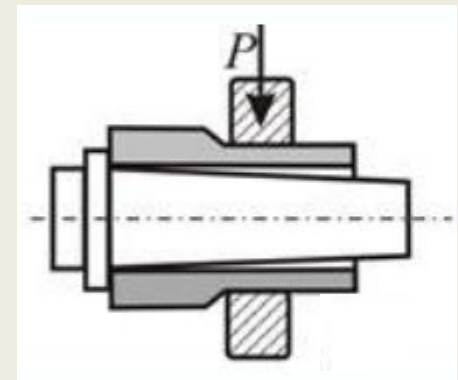


Протяжка – увеличения длины исходной заготовки за счет уменьшения ее поперечного сечения. Изготовление **валков, рычагов, шатунов, тяг**.



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

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

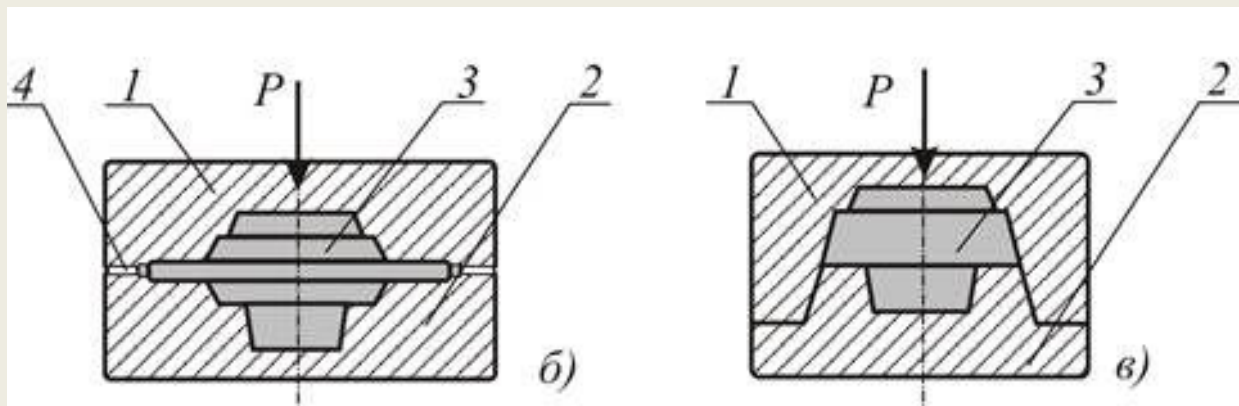


Прошивка – получение в заготовки отверстием. Инструмент – прошивень.

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.



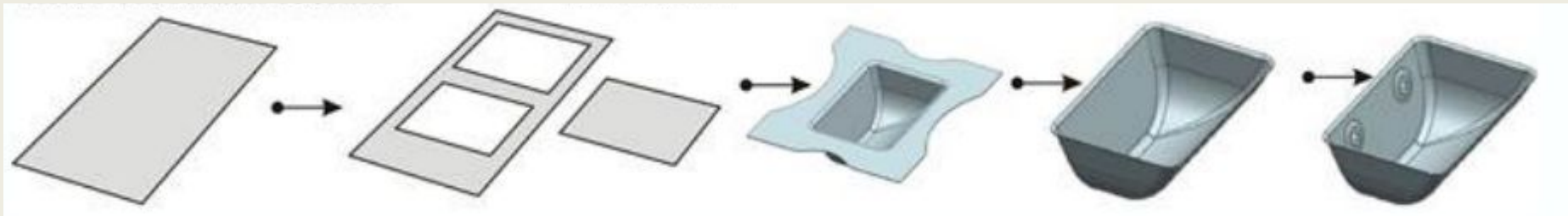
формоизменяющие процессы - одна часть заготовки перемещается относительно другой:

гибка, вытяжка, отбортовка, формовка.

гибка – плоской заготовке придают изогнутую форму.

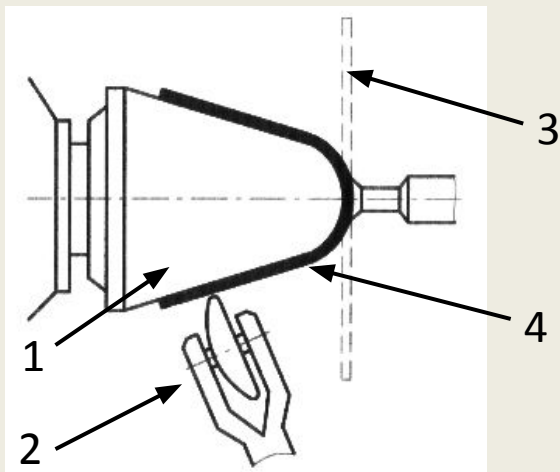
отбортовка – образование бортов по наружному или внутреннему контуру листовой заготовки.

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



Ротационная вытяжка (вытяжка роликами)

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



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



Оборудование для ротационной вытяжки - **ротационно-давлильная установка**.

Это токарный станок в шпиндель которого закрепляется оправка. Гидравлический или электрогидравлический суппорт обеспечивает перемещение инструментов — давлильных роликов.

<https://www.youtube.com/watch?v=EpbF5btnVwo>

Слиток



**Заготовительные
операции: ...**



**Промежуточная
заготовка**



Типы производства

Единичное :
...

Серийное :
...

Массовое :
...



**Готовая заготовка или
деталь**

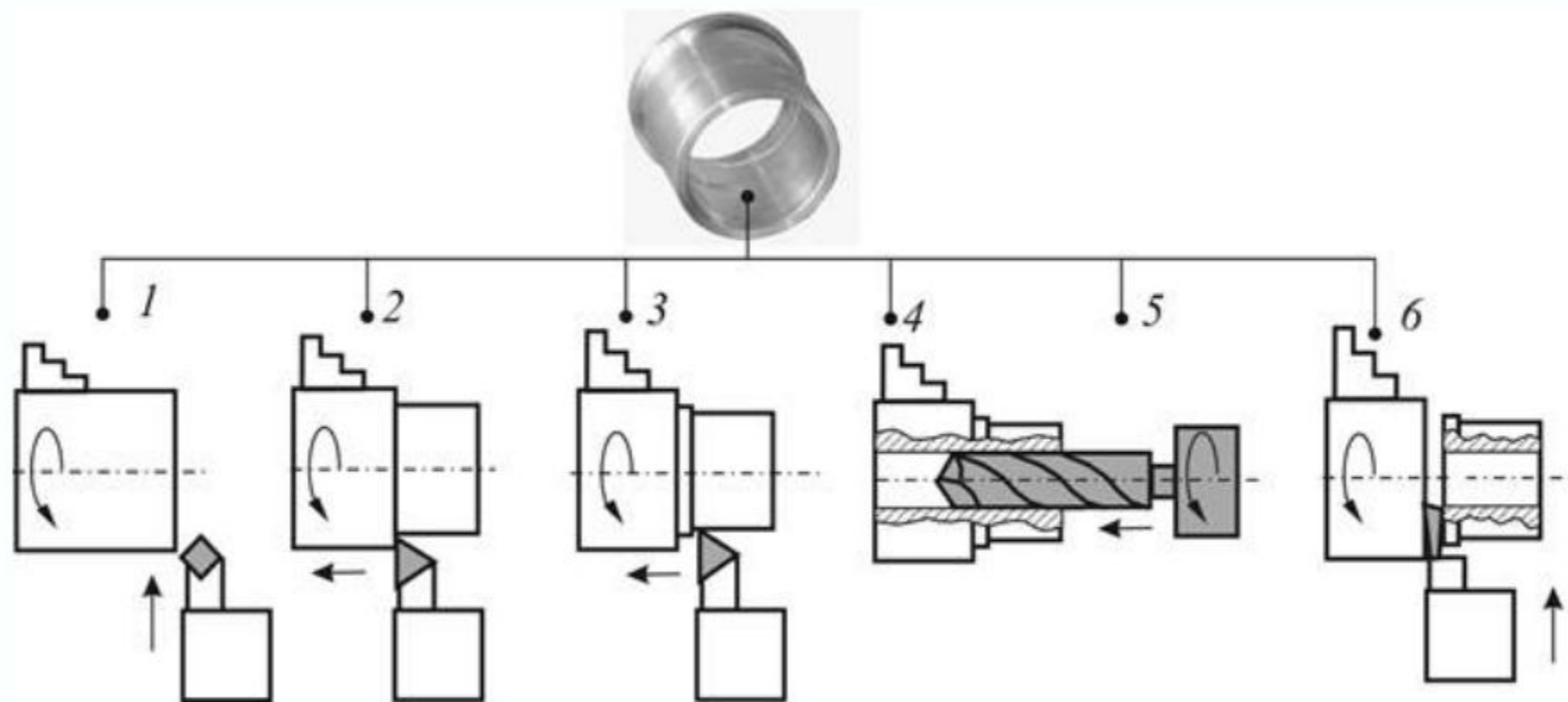


Рис. 1.7. Операция изготовления втулки на одном станке, одним рабочим за одну установку