

## Прокатка

Студент гр.10402220 Заренок В.Д.  
 Научный руководитель – Томило В.А.  
 Белорусский национальный технический университет  
 г.Минск

Прокатка – это процесс уменьшения толщины или изменения поперечного сечения длинной заготовки за счет сжимающих усилий, прикладываемых через набор валков, как показано на рисунке 1.

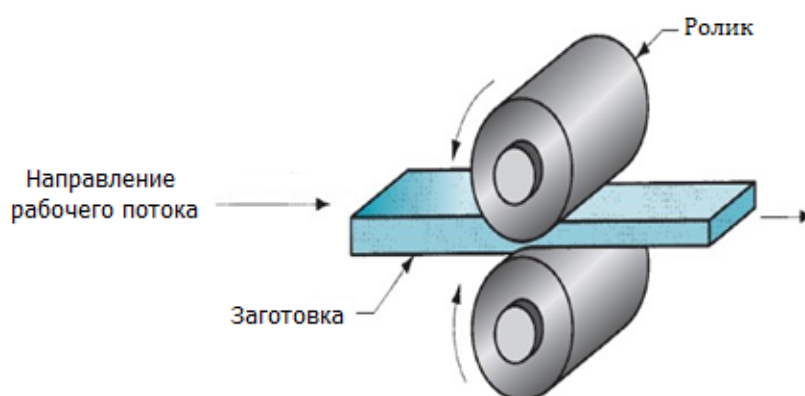


Рисунок 1 – Наглядный вид плоской прокатки

Прокатка может осуществляться при наличии натяжения (передний натяг) и противонапряжения (задний натяг) с приложением напряжений  $\sigma_F$  и  $\sigma_R$  соответственно. У выходного сечения (зона прессования) материал движется быстрее инструмента, и сила трения направлена противоположно движению заготовки. Вблизи входного сечения (зона захвата) направление силы трения совпадает с движением заготовки

Большая часть прокатки выполняется методом горячей обработки, называемой горячей прокаткой, из-за большого количества требуемой деформации. Горячекатаный металл, как правило, не имеет остаточных напряжений, а его свойства изотропны. Недостатки горячей прокатки заключаются в том, что изделие не может выдерживаться с жесткими допусками, а поверхность имеет характерную оксидную окалину. Выплавка стали обеспечивает наиболее распространенное применение прокатных операций. Аналогичные шаги происходят и в других отраслях основной металлургии. Работа начинается с литого стального слитка, который только что затвердел. Пока он еще горячий, слиток помещают в печь, где он остается в течение многих часов, пока не достигнет равномерной температуры по всему объему, чтобы металл равномерно тек во время прокатки. Для стали желаемая температура прокатки составляет около 1200 °С. Операция нагрева называется замачиванием, а печи, в которых она осуществляется, называются ямами для замачивания. После пропитки слиток перемещается на прокатный стан, где его прокатывают в одну из трех промежуточных форм, называемых блюмами, заготовками или слябами.

Доступны различные конфигурации прокатных станов для решения различных задач и технических проблем в процессе прокатки. Базовый прокатный стан состоит из двух противоположных валков и называется двухвалковым прокатным станом, показанным на рисунке 2. Валки на этих станах имеют диаметр в диапазоне от 0,6 до 1,4 м (2,0–4,5 фута).

Конфигурация с двумя высотами может быть как реверсивной, так и нереверсивной. В нереверсивном стане заготовка всегда проходит, с одной и той же стороны. Реверсивный стан позволяет менять направление вращения валков на противоположное, так что заготовку можно пропускать в любом направлении. Это позволяет производить серию сокращений с помощью одного и того же набора валков, просто проходя через заготовку с противоположных направлений несколько раз. Недостатком реверсивной конфигурации является значительный момент импульса, которым обладают большие вращающиеся валки, и связанные с этим технические проблемы, связанные с изменением направления. Несколько альтернативных схем проиллюстрированы на рисунке 2.

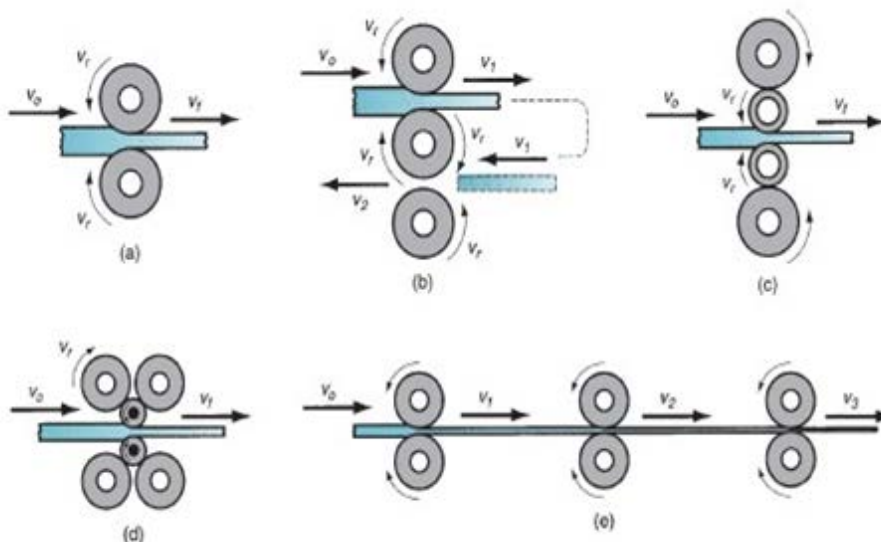


Рисунок 2 – Схемы прокатного стана

В конфигурации с тремя высотами, рисунок 2 (б), в вертикальной колонне расположены три рулона, и направление вращения каждого рулона остается неизменным. Чтобы добиться серии сокращений, работу можно пропускать с любой стороны, поднимая или опуская полосу после каждого прохода. Оборудование на трехвалковом прокатном стане становится более сложным, поскольку для подъема и опускания заготовки необходим подъемный механизм. Как показывают некоторые из предыдущих уравнений, преимущества достигаются при уменьшении диаметра валка. Длина контакта вала с рабочей поверхностью уменьшается при меньшем радиусе вала, и это приводит к снижению усилий, крутящего момента и мощности.

Четырехвалковый прокатный стан использует два вала меньшего диаметра для контакта с заготовкой и два опорных вала позади них, как показано на рисунке 2 (с). Из-за высоких усилий на валах эти меньшие валки упруго отклонялись бы между своими концевыми подшипниками при прохождении заготовки, если бы для их поддержки не использовались большие опорные валки. Другой конфигурацией валков, которая допускает меньшие рабочие валки по отношению к обрабатываемой детали, является кластерный прокатный стан на рисунке 2 (d). Для достижения более высокой производительности при производстве стандартных изделий часто используется тандемный прокатный стан. Эта конфигурация состоит из ряда прокатных клеток, как показано на рисунке 2 (e). Хотя на нашем эскизе показаны только три клетки, типичный тандемный прокатный стан может иметь восемь или десять клеток, каждая из которых уменьшает толщину или улучшает форму проходящей через нее заготовки.

### Список использованных источников

1. Теория обработки металлов давлением [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplayer.com/64745775-Teoriya-obrabotki-metallov-davleniem.html>. – Дата доступа: 04.04.2022.
2. Основы технологический процессов обработки материалов давлением [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://booktech.ru/books/mehanicheskaya-obrabotka/16389-osnovy-tehnologicheskikh-processov-obrabotki-metallov-davleniem-2008-s-b-sidelnikov.html>. – Дата доступа: 02.04.2022.