

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

Процессы сжатия: В этих процессах пластическое состояние достигается приложением одноосных или многоосных сжимающих усилий. Примерами являются ковка, выдавливание, прокатка, вдавливание и т. д.

В процессе прокатки металлический слиток или лист запрессовывается между двумя вращающимися валками. Помимо сжатия валками, трение между рабочим металлом и поверхностями валков также вызывает сжимающие усилия в продольном и поперечном направлениях. Таким образом, повсюду существуют сжимающие силы, хотя и разной величины, в разных местах и в разных направлениях.

Точно так же при открытой штамповке металлическое тело зажато между двумя плоскими или изогнутыми штампами, а трение между металлом и штампами вызывает сжимающие силы в боковых направлениях. В процессах ковки в закрытых штампах также повсюду действуют сжимающие силы

Прокатные процессы: продольная прокатка используется для прокатки листов, пластин, полос, стержней, уголков, балок, рельсов и т. д. Для прокатки каждого из этих профилей используется ряд прокатных станков, обычно называемых прокатными клетями. Каждое сокращение называется проходом ролла. Для прокатки любой секции требуется несколько проходов [1].

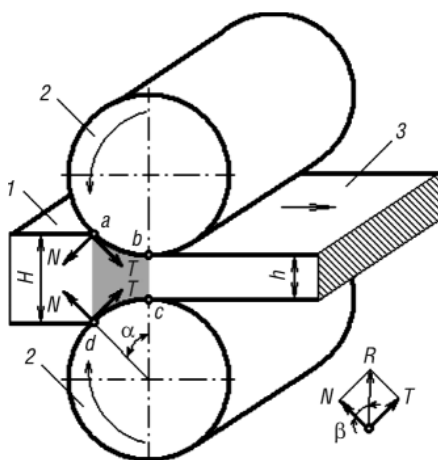


Рисунок 1 – Схема продольной прокатки:
 1 – заготовка; 2,3 – валки

Большинство этих продуктов производятся в больших масштабах и различных размеров, поэтому группы прокатных станков, называемые прокатными станами, предназначены для производства ряда одинаковых профилей. Они называются по названию продукта, который они производят. Таким образом, у нас есть заготовительно-прокатный стан для прокатки заготовок прямоугольного сечения. Точно так же листопркатный стан для прокатки листов. Другими названиями являются станы горячей прокатки листа, станы холодной прокатки листа и т.д. Небольшие профили, такие как стержни, обычно прокатываются на перепокатных станах, которые также известны как прокатные станы торговых профилей.

Идея планетарной прокатки состоит в том, чтобы использовать валки малого диаметра, в этом случае нагрузка при прокатке меньше по сравнению с валками большого диаметра. Но валки малого диаметра должны поддерживаться центральными валками большого диаметра. Основное преимущество этого процесса заключается в том, что за один проход может быть достигнуто большое обжатие до 95%, в то время как при обычном прокатном проходе оно составляет всего около 30%.

При поперечном прокате вращающийся конический конец инструмента последовательно проталкивает материал в полость штампа на небольшое количество при каждом обороте. Основным преимуществом процесса является его бесшумность.

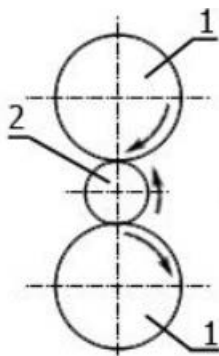


Рисунок 2 – Поперечная прокатка:

1 – валок; 2 – заготовка

Процессыковки

Кузнечно-штамповочное производство включает в себя ряд процессов, таких как вытяжка, обжимка, осадка или высадка и т.д., которые выполняются плоскими или криволинейными штампами и инструментами. Процесс вытяжки используется для удлинения прутка с помощью плоских или криволинейных штампов.

Большинство кованных компонентов изготавливается методом штамповки. Это может включать изготовление заготовки, которая окончательно выковывается в штампе для оттиска, в котором лишний материал выдавливается в пространство желоба через плоское ограничение, образующее заусенец. Материал желоба и заусенец обрезаются с поковки.

Вращательная ковка представляет собой процесс удлинения круглой или другой осесимметричной формы с помощью радиальных молотов, которые прижимаются к заготовке вращающимися роликами. Этот процесс также используется для наведения переднего конца стержней и труб в процессах волочения проволоки и труб.

Комбинированное растяжение

В этих процессах пластическое состояние достигается при совместном действии растягивающих и сжимающих усилий. Примерами являются, волочение проволоки, волочение труб, глубокое волочение и т. д. Например, при волочении проволоки проволока протягивается через коническую форму, изготовленную из твердого металла. Коническая поверхность матрицы оказывает сжимающую реакцию на материал проволоки. Пластическая деформация происходит под действием давления пресс-формы и растяжения. Чтобы уменьшить давление на поверхность штампа, также можно использовать обратную тягу. Аналогичное напряженное состояние преобладает и при волочении труб.

сравнительно небольшой вес, хорошая жёсткость и высокая прочность, поэтому процесс вытяжки является очень актуальным процессом.

Холодная листовая штамповка является широко распространённой и прогрессивной технологией обработки металла давлением. С помощью её можно получать большое

количество различных деталей. По сравнению с другими технологиями обработки металла давлением, холодная листовая штамповка является экономически выгодной.

Одной из основных операций холодной листовой штамповки является операция вытяжки. Детали, полученные при помощи вытяжки, могут применяться в абсолютно любой сфере: авиастроение, ракетостроение, самолётостроение, машиностроение, бытовая техника. У деталей, получаемых при помощи вытяжки сравнительно небольшой вес, хорошая жёсткость и высокая прочность, поэтому процесс вытяжки является очень актуальным процессом.

При глубокой вытяжке или чашечной вытяжке фланец удерживается прижатым между пластиной, удерживающей заготовку, и поверхностью штампа, в то время как ползун прессы проталкивает лист в штамп. Как следствие, материал фланца растягивается в радиальном направлении к центру штампа. Таким образом, материал фланца течет под радиальным растяжением и сжатием за счет пустой удерживающей пластины. Далее по радиусу угла матрицы, называемому радиусом профиля матрицы, лист изгибается и скользит по радиусу, а затем разгибается, становясь частью стенки стакана. При вытягивании чашек квадратной или прямоугольной формы в листе, который образует плоскую часть чашки, могут возникнуть дополнительные радиальные напряжения. Это достигается путем создания тормозных валиков или выступов в матрице и удерживающей пластине заготовки. Аналогичное состояние напряжения возникает при повторной вытяжке вытянутых чашек с целью уменьшения внешнего диаметра или толщины стенки чашки. Материал заготовки сжимается матрицей и оправкой, в то время как он протягивается через матрицу.

Процессы растяжения: В этих процессах преобладающими силами, при которых достигается пластическое состояние, являются силы растяжения. Примерами являются растягивание, расширение с помощью гидравлического давления или резиновой прокладки. При процессе вытяжки листа концы листа вытягиваются, а матрица прижимается к поверхности листа. Лист пластически деформируется до изогнутой формы штампа.

Формование изгибом: В этих процессах компоненты формируются путем изгиба. Гибочное оборудование спроектировано в соответствии с формой изготавливаемого компонента.

Для придания цилиндрической формы лист или пластину сгибают между тремя вальками на вальцегибочном станке. Верхний валок последовательно прижимается между двумя другими вальками для увеличения кривизны. Этот процесс используется для изготовления барабанов, сварных и клепаных сосудов под давлением и т. д.

Процесс роликовой правки полос также включает изгиб в обоих направлениях с уменьшением интенсивности в последовательных парах валков до тех пор, пока полоса не станет плоской.

Другим примером формовки гибкой является изготовление сварных труб. Полоса непрерывно изгибается роликовыми волокнами в трубчатую форму, которая затем сваривается швом с помощью вращающихся круглых электродов. Сварные трубы также могут быть изготовлены путем сгибания нагретой полосы в круглую форму путем протягивания через конические штампы с последующей кузнечной сваркой кромок.

Формование лазерным лучом: В каждом цикле лист изгибается на небольшой угол. Лазерный луч или плазменная дуга проходят по верхней поверхности листа по линии по всей его ширине, а нижняя поверхность охлаждается струей воды.

Лазерный луч нагревает материал узкой полосой на верхней поверхности. Поскольку нижний слой все еще находится при низкой температуре, материал в нагретой полосе расширяется и испытывает пластическую деформацию.

При последующем охлаждении струей сжатие нагретого металла изгибает лист в сторону источника тепла на небольшой угол. Требуется несколько повторений цикла, чтобы

получить нужный угол изгиба и точность. Свойства металла на изгибе не сильно зависят от многократного нагрева и охлаждения

Список использованных источников

1. Коликов, А.П. Теория обработки металлов давлением / А.П. Коликов, Б.А. Романцев. – НИТУ «МИСиС», 2015. – 516 с.