

**Объемная холодная штамповка металла**

Студенты гр.10402220: Завольский М.К., Хаозе Ян,  
Зенько А.А., Борисовец И.

Научный руководитель – Томило В.А.  
Белорусский национальный технический университет  
г.Минск

Объемная холодная штамповка металла – это вид обработки металлов давлением. Ее отличие от обработки горячей штамповкой состоит в том, что температура рекристаллизации не превышает температуру сплава. Существует несколько видов холодной штамповки – штамповка в открытых штампах, холодная экструзия и холодная высадка.

Данная обработка осуществляется в несколько операций, что обеспечивает постепенное и последовательное изменение формы: от исходной формы заготовки до необходимой формы изделия. В процессе металлообработки материал становится прочнее, а его пластичность снижается. Для повышения пластичности и снижения сопротивления последующим деформациям применяют межоперационный отжиг, особенно в тех случаях, когда осуществляется большое количество переходов.

Детали, изготовленные методом объемной холодной штамповки, отличаются высокой точностью: полые изделия, изготовленные этим методом, могут иметь толщину стенок, измеряемую десятymi и сотыми долями мм. Технически использование этой технологии позволяет изготавливать детали особо сложной формы, которые невозможно получить другими методами обработки. Формовка металла без нарушения его целостности позволяет повысить коэффициент использования материала до 95 % даже для деталей сложной конфигурации [1].

Холодная экструзия осуществляется методом давления, который по своей сути аналогичен прессованию металла. Отличие заключается в формировании трехосного неравномерного сжатия в зоне деформации, что приводит к повышению пластичности обрабатываемого материала и позволяет существенно изменить форму заготовки. Процесс формования детали заключается в следующем: под действием давления, создаваемого при сжатии заготовки до состояния текучести, металл течет через отверстия матрицы соответствующей формы. Течение металла относительно движения пуансона может иметь разные направления, и в зависимости от этого направления различают виды выдавливания:

1 Прямое выдавливание характеризуется совпадением движения пуансона и направления течения металла. Применяется для изготовления непрерывных удлиненных поковок: деталей значительной длины.

2 Боковое выдавливание характеризуется течением металла через боковые отверстия, под углом к движению пуансона. Применяется для изготовления поковок с расширениями: деталей сложной формы.

3 Обратная экструзия характеризуется направлением потока, противоположным движению пуансона. Используется для полых поковок: деталей, полых внутри.

4 Комбинированная экструзия характеризуется одновременным протеканием в нескольких направлениях и применяется для изготовления деталей сложной формы.

Холодную высадку осуществляют путем деформации исходной заготовки многократным ударным нагружением в штампах. При этом происходит локальное увеличение поперечных размеров при одновременном уменьшении длины. Заготовка вставляется в матрицу с помощью пуансона, где осуществляется осадка. Детали, форму которых до необходимых размеров за один удар изменить не удастся, изготавливают на многопозиционных головочных станках.

Методом холодной высадки можно изготавливать изделия с поперечными параметрами 8–9 качества (допуск по точности), что позволяет использовать данную технологию для производства деталей, образующих сопряжение.

Объемное формование в закрытых или открытых штампах - это процесс формования изделия, при котором деталь получается путем сжатия заготовки в штампе. Это могут быть как открытые, так и закрытые марки. В открытых излишки металла стекают в полость, образуя засвет; у закрытых формование происходит без образования облоя.

Закрытые штампы из-за необходимости использования более мощного и дорогостоящего оборудования, а также их меньшей долговечности применяют преимущественно для производства деталей из цветных металлов. При таком способе формования деталей малого диаметра и большой высоты во избежание складок деталь можно обрабатывать за несколько проходов [2].

#### **Список использованных источников**

1 Теория обработки металлов давлением [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/335WiD>. – Дата доступа: 15.11.2023.

2 Основы технологический процессов обработки материалов давлением [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clck.ru/335Wie>. – Дата доступа: 15.11.2023.