

## ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКИ

**Кулдошев Д**

Доцент кафедры

Обработка металлов давлением  
Ташкентский государственный  
технический университет имени  
И.А. Каримова

**Даминова Г.Д.**

Магистрант

Ташкентский государственный  
технический университет имени  
И.А. Каримова

### АННОТАЦИЯ

Листовая штамповка — метод изготовления плоских и объемных тонкостенных изделий из листового материала, ленты или полосы с помощью штампов на прессах или без применения прессов. Листовая штамповка подразделяется на горячую и холодную.

Холодная штамповка - метод обработки давлением, который позволяет получить детали, часто не требующие дальнейшей обработки. При помощи этого метода изготавливают как крупные, так и мелкие детали (рамы и кузова автомобилей, шасси самолетов, элементы обшивки судов, детали часовых механизмов и др.).

**Ключевые слова:** Листовая штамповка, метод изготовления, метод обработки давлением.

Листовая штамповка дает большую экономию в использовании металла, обеспечивая в то же время высокую производительность. Но наибольший эффект она дает при массовом и крупносерийном производстве.

При холодной листовой штамповке применяются углеродистая и легированная стали, алюминий и его сплавы, медь и ее сплавы, а также неметаллические материалы: картон, эбонит, кожа, резина, фибра, пластмасса, поставляемые в виде листов, лент и полос.

Основным технологическим оборудованием для изготовления изделий методом листовой штамповки являются вибрационные ножницы, кривошипные и гидравлические прессы.

### **Сущность листовой штамповки**

Холодная листовая штамповка представляет собой сложный комплекс различных технологических этапов, включающих раскрой материалов, выбор последовательности операций, проектирование штампов и т. д. Широкое применение этот вид обработки металлов давлением нашел в машиностроении, производстве товаров массового потребления, металлургии и других отраслях промышленности. Листовой штамповкой изготавливают более 70 % деталей легковых автомобилей, около 95 % металлических изделий широкого потребления и т. д., а также обрабатывают металлические и неметаллические материалы (картон, пластики, кожа и другие). При этом она имеет технические и экономические преимущества перед другими методами обработки металлов давлением и резанием, которые дают возможность:

- получать детали весьма сложных форм, изготовление которых другими способами невозможно или затруднительно;
- изготавливать прочные и жесткие детали с малой массой;
- штамповать взаимозаменяемые детали при соблюдении точности их изготовления в пределах установленных допусков;
- достигать высокой производительности с широкой возможностью механизации и автоматизации процесса штамповки иметь сравнительно малый процент отходов и брака (коэффициент использования металла достигает в среднем 75 %).

Технологии листовой штамповки позволяют так разрабатывать конструкцию детали, что при изготовлении ее потребуется минимальное количество штампов — инструмента для деформации металла.

Общие технологические требования к конструкции листовых штампованных деталей заключаются в следующем:

Механические свойства листового материала должны удовлетворять требованиям прочности и жесткости изделия, а также эффективности формоизменения при пластической деформации, поэтому следует отдавать предпочтение более пластичному материалу для изготовления сложных по форме деталей.

Толщину заготовки для детали необходимо выбирать не только по прочности материала и степени упрочнения, полученной им в процессе деформации, но и с учетом возможности создания в конструкции детали элементов жесткости (бортов, ребер, рифтов и т. д.).

Конфигурация детали должна обеспечивать максимальный коэффициент использования металла при раскрое. Материалы, используемые для деталей, следует унифицировать по толщине листа и маркам. Количество штампованных деталей в штампованной конструкции рекомендуется сводить к минимуму за счет усложнения объемной конструкции отдельной детали. Допуски на размеры штампованных деталей назначают так, чтобы обеспечить взаимозаменяемость большинства штампованных деталей.

Все операции листовой штамповки делят на и тех же операций, то с целью конкретизации терминологии в отечественной разделительные, формоизменяющие, прессовочные и штамповочные. Поскольку имеются разновидности операций внутри каждой группы, а также разночтения в разных источниках, касающиеся названий одних практике листовой штамповки названия операций должны соответствовать ГОСТ 18970-84.

### **Операции листовой штамповки**

#### Разделительные операции листовой штамповки

Все разделительные операции листовой штамповки заключаются в полном или частичном отделении одной части заготовки от другой по замкнутому или незамкнутому контуру.

В листовой штамповке принято использовать следующие термины.

Операция – это часть технологического процесса, осуществляемая одним или несколькими рабочими (бригадой) на одной машине и охватывающая собой все последовательные действия по обработке данной заготовки (например, вырубка, вытяжка, гибка и др.). При штамповке в комбинированных штампах операция осуществляется в несколько переходов. Так, в совмещенном или последовательном штампе можно за одну операцию выполнить два или несколько переходов, например вырубку и пробивку, вырубку и гибку и т. д.

Приемом называют законченное действие рабочего (например, установка заготовки в штампе, перемещение заготовки на другую позицию в штампе и т. п.).

При штамповке операции подразделяют на переходы, а переходы могут состоять из нескольких приемов.

Производственный процесс состоит из операций: технологических, контрольных и транспортных (перемещение заготовок или полуфабрикатов от одной машины к другой).

Заготовкой называют материал, предназначенный для первой технологической операции, а полуфабрикатом называют частично обработанную заготовку, предназначенную для последующей обработки.

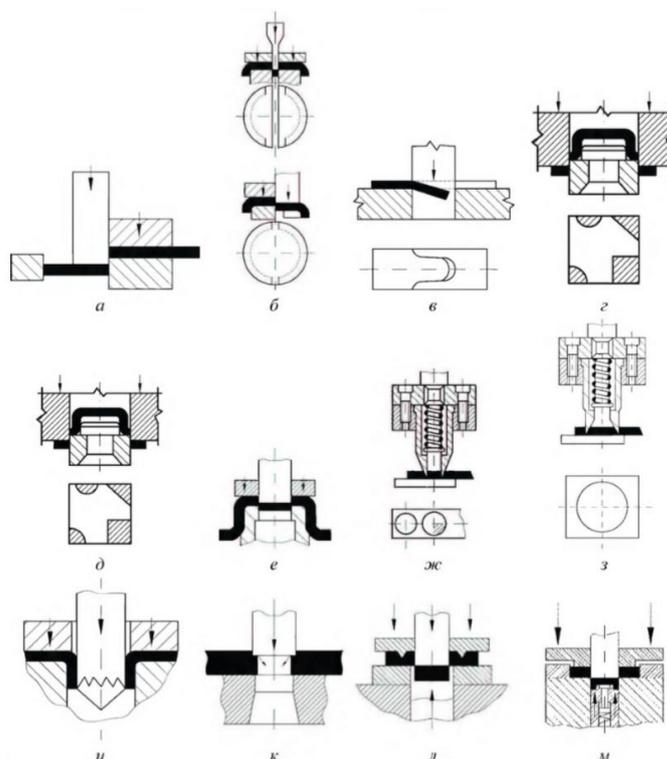


Рис. 1. Схемы разделительных операций листовой штамповки: а – отрезка; б – разрезка; в – надрезка; г – обрезка; д – вырубка; е – пробивка; ж – высечка; з – просечка в штампе; и – проколка; к – зачистка; л – чистовая вырубка; м – чистовая пробивка

#### Заключения

Операции листовой штамповки делятся на две группы: разделительные операции, в которых одну часть заготовки отделяют от другой, и формоизменяющие операции, в которых одна часть заготовки перемещается относительно другой без разрушения заготовки.

К основным разделительным операциям относятся отрезка, вырубка, пробивка. К основным формоизменяющим операциям относятся гибка, вытяжка, отбортовка, обжим, формовка.

Резкой называют операцию, где происходит последовательное отделение части заготовки по прямой или кривой линии. Применяется резка для получения как готовых деталей, так и раскроя листа на полосы нужной ширины. При раскрое листа необходимо, чтобы выход деталей из листа был максимальным, а отходы были минимальными. Рациональность раскроя определяется на основании подсчета коэффициента использования материала. Под коэффициентом понимается отношение площади вырубленных деталей к площади листа. Операция резки производится с помощью вибрационных, дисковых, гильотинных и других ножниц.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ: (REFERENCES)**

- 1) Рудман Л.И. Справочник по оборудованию для листовой штамповки / Л.И. Рудман, А.И. Зайчук, В.Л. Марченко. Москва :
2. Ильин, Л.Н. Технология листовой штамповки : учеб. для вузов / Л.Н. Ильин, И.Е. Семенов. – М. : Дрофа, 2009. – 475, с. : ил.
3. Шевельков В.В., Былеев А.С., Корж Г.А. Основы проектирования технологических операций холодной листовой штамповки. Методические указания и справочные материалы для студентов машиностроительных специальностей. – Псков: Изд. ППИ, 2011. – 86 с.
4. Изучение операций листовой штамповки: Методические указания к лабораторной работе по технологии конструкционных материалов / Сост.: В.В. Акимов, М.С. Корытов, А.Ф. Мишуров. – Омск : СибАДИ, 2012. –16с.
5. Драчев В.В. Технология листовой штамповки. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технология конструкционных материалов» / В.В. Драчев. – Кемерово: КузГТУ, 2012.