

## **Магнитно-импульсная обработка металлов**

Студент Апишев В.В.  
Научный руководитель - Томило А.В.  
Белорусский национальный технический университет  
Республика Беларусь, г. Минск

В промышленности широко используются различные методы обработки металлов, как правило, принцип их действия заключается в применении давления, температуры или режущих инструментов к заготовке.

Выполняются все процессы при помощи специальных установок и станков, которые, как правило, приводит в действие определенный источник энергии.

В 50-х годах прошлого века начали появляться публикации на тему магнитно-импульсной обработки металлов, с того момента началась новая эра в металлообрабатывающей индустрии.

Использование магнитного поля в качестве основной силы воздействия ведет к значительной экономии энергетических ресурсов, повышению экологических показателей заводов и их производительности, расширению списка материалов, с которыми можно работать.

Магнитно-импульсная обработка металлов является очень выгодным и эффективным методом, потому она пользуется широкой популярностью среди современных производителей. Рассмотрим подробно, как и при помощи какого оборудования проходит процесс.

### **Технология магнитно-импульсной обработки металлов**

При такой обработке металла заготовка не имеет прямого контакта с инструментом, т.к. он отсутствует, а непосредственно контактирует с электромагнитным полем, а это значит, что не нарушаются механические свойства металла.

К примеру, при электромагнитной штамповке пуансон не используется вовсе, поскольку давление создается при взаимодействии металлов и деталей с магнитным полем.

Магнитное поле вырабатывается в собственном генераторе установок, или, как его еще называют, индукторе.

После подачи высокого напряжения создается локализованное давление на заготовку, которое может быть направлено на сжатие, расширение или улучшение физико-механических свойств металлов.

### **Магнитно-импульсные установки для обработки металлов**

Специальные установки, в которых проводится магнитно-импульсная обработка металлов, является источником энергии. Установки оснащены специальным инструментом, при помощи которого и происходят все процессы.

Инструмент, свою очередь, состоит из индуктора, который генерирует собственное магнитное поле, и непосредственно, заготовки. Подобные агрегаты являются высоковольтными, поскольку они используют для создания магнитных полей силу тока.

Магнитно-импульсная обработка проводится по таким схемам:

- Обжим;
- Раздача;
- Плоская листовая штамповка;
- Улучшение физико-механических показателей металла.

#### **Схема «обжим»**

Принцип действия этой схемы заключается в том, что обрабатываемая трубчатая деталь помещается во внутреннюю полость индуктора. При включении агрегата силы магнитного давления направляются к оси системы, они производят сжатие.

#### **Схема «раздача»**

Эта технология позволяет проводить расширение заготовок. При этом инструмент размещается в полости детали, а силы магнитного поля направлены от оси и производят раздачу стенок металла.

### Плоская листовая штамповка

В данной схеме индуктор и заготовка размещены параллельно другу, они плоские и разделены специальной прокладкой, которая выполняет функцию изолятора. Магнитное давление направляется от индуктора к детали.

### Улучшение физико-механических показателей металла

Это особая схема, при которой магнитное поле воздействует на заготовку не с целью ее деформации, а с целью улучшения физико-механических свойств.

Магнитное поле в таком случае локально разогревает заготовку, интенсивность вихревых токов, которые им создаются, растет в местах структурной неоднородности заготовки, а именно в местах, где есть дефекты кристаллической решетки или сторонние включения.

Под воздействием полей все дефекты либо исправляются, либо выталкиваются.

Магнитно-импульсная обработка металлов повышает такие показатели как стойкость, прочность и коррозионная защищенность.

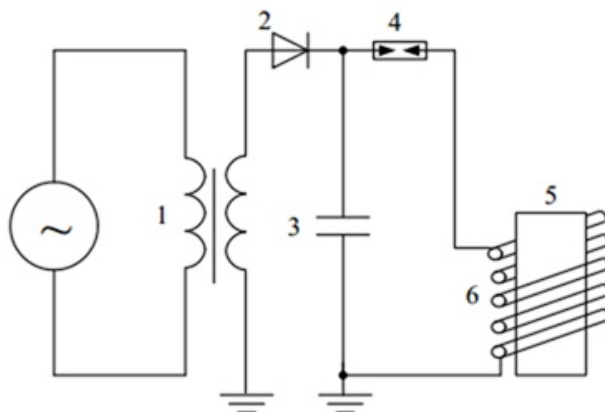
Магнитно-импульсная обработка металлов все чаще используется на производствах, поскольку она дает широкие возможности для повышения качества выпускаемой продукции.

Также данный метод позволяет экономить на потреблении энергетических ресурсов.

Одним из достоинств установок данного типа является их полная автоматизация, – это значит, что машины можно включать в линии, которые обеспечивают высокую производительность предприятий.

Установка магнитно-импульсной обработки (рис. 1) имеет зарядное устройство, батарею конденсаторов - накопитель энергии, коммутирующее устройство и индуктор. Батарея 3 заряжается через выпрямитель 2 от источника питания 1. По завершении зарядки батарея с помощью коммутирующего устройства 4 замыкается на индуктор 6.

Протекающий по индуктору ток создает магнитный поток, который пересекает металлическое изделие 5 и создает в нем вихревые токи.



1 - источник питания; 2 - выпрямитель; 3 — батарея конденсаторов; 4 - коммутирующее устройство; 5 - изделие; 6 - индуктор

Рисунок 1- Принципиальная схема электрической цепи установки для магнитно- импульсной обработки металлов