

Магнитные поля и их влияние на процессы ОМД

Студент гр. 10402221 Литвиненко И.А.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет

Важной отличительной характеристикой металла являются его магнитные свойства. Путем взаимодействия металла с магнитным полем в металлургии и машиностроении разработан ряд технологий его обработки. Магнитно-импульсная обработка металлов является очень выгодным и эффективным методом ОМД, поэтому она пользуется широкой популярностью среди современных производителей [1].

Магнитное поле – поле, действующее на движущиеся электрические заряды и на тела, обладающие магнитным моментом, независимо от состояния их движения; магнитная составляющая электромагнитного поля (рисунок 1).

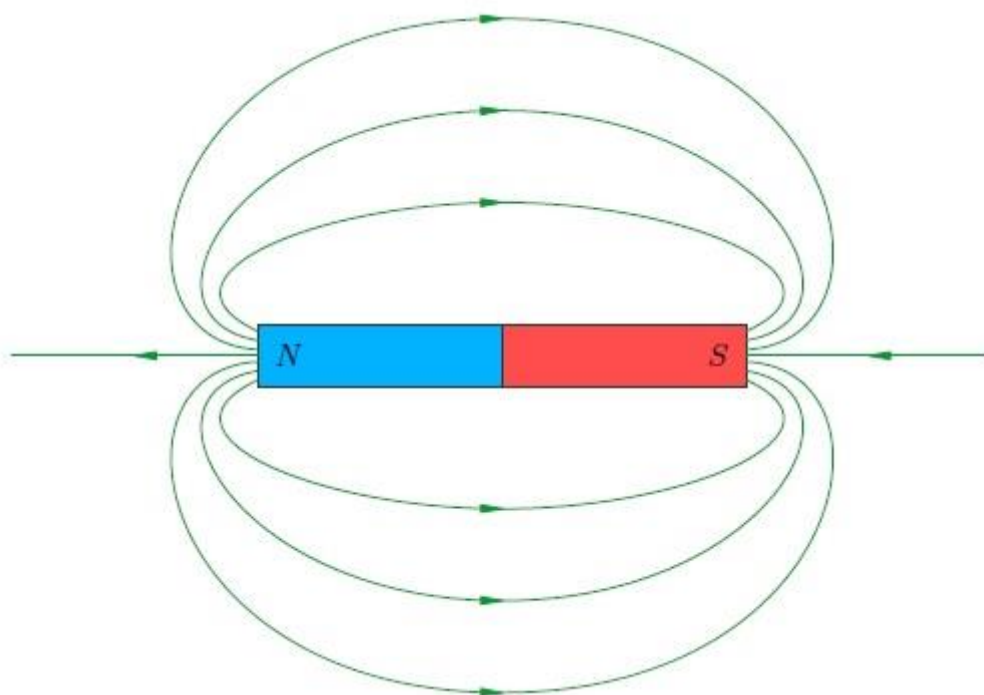


Рисунок 1 – Магнитное поле постоянного магнита

Весьма важно так же то обстоятельство, что с помощью магнитного поля можно регулировать интенсивность развития мартенситного превращения и получать на одной и той же метастабильной аустенитной стали различное сочетание прочностных и пластических свойств.

Так же присутствует магнитно-импульсная обработка металлов. 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. Специальные установки, в которых проводится магнитно-импульсная обработка металлов, является источником энергии (рисунок 2). Установки оснащены специальным инструментом, при помощи которого и происходят все процессы [2].

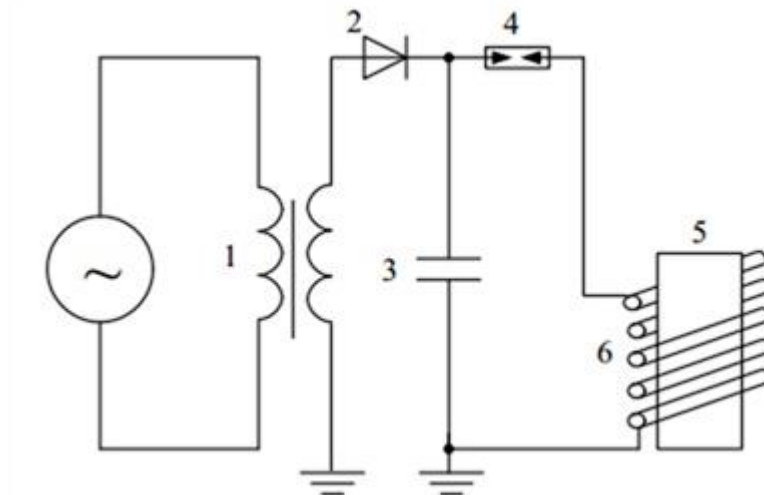


Рисунок 2 – Принципиальная схема электрической цепи установки для магнитно-импульсной обработки металлов:

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

Магнитно-импульсная обработка осуществляет такие операции как:

- обжим;
- раздача;
- плоская листовая штамповка.

Улучшение физико-механических показателей металла.

Так же имеет место метод электромагнитной штамповки. ЭМШ является одним из методов пластического формоизменения металлов с использованием импульсного магнитного поля. Принцип действия электромагнитных установок основан на использовании электродинамических сил, возникающих в результате взаимодействия магнитного поля разрядного тока через катушку (индуктор) с полем наведенного тока в заготовке, помещенной в рабочую зону катушки. Давление, деформирующее металлическую заготовку, создается непосредственным воздействием магнитного поля без участия промежуточных твердых, жидких или газообразных тел.

Магнитное поле, с точки зрения термодинамики, является одним из внешних параметров, воздействующих на металл – таким же, как давление и температура. При его воздействии фазовое состояние стали может изменяться. Магнитное поле представляет интерес не только для процессов, происходящих при термической обработке стали. В частности, при обработке давлением метастабильных сталей эффекты самозакалки или пластичности, наведенной превращением, могут интенсифицироваться наложением внешнего магнитного поля.

Как итог магнитное поле является технологическим фактором, применяемым для обработки металлов с целью дополнительного упрочнения сталей или достижения их высокой деформируемости. Действие магнитного поля на материал заготовки основано на взаимодействии с полем ферромагнитных фаз стали. При этом в метастабильных сталях с аустенитной парамагнитной структурой интенсифицируется деформационное мартенситное превращение, а в сталях со структурой на основе ферромагнитного феррита в очаге деформации изменяется напряженное состояние [3].

Список использованных источников

1 Технология магнитно-импульсной обработки материалов / В. А. Глущенко [и др.]. – Самара: Издательский дом «Федоров», 2014. – 208 с.

2 Магнитно-импульсная обработка материалов / А. Б. Прокофьев [и др.]. – Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2019. – 140 с.

3 Электромеханические процессы при магнитно-импульсной обработке металлов / И. В. Белый [и др.]. – Известия ВУЗов. Электромеханика. – 1971. – №4. – С. 442–447.