

## Лазерная сварка – сварка будущего

Студенты гр. 10403112 Кецко А.Н., Ивко Я.В.  
Научный руководитель Голубцова Е.С.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Цель данной работы – показать преимущества перед другими видами сварки и перспективы её применения в других областях.

Лазерная сварка – способ сварки плавлением, при котором в качестве источника тепловой энергии используют энергию лазера. При лазерной сварке металлов источником нагрева служит лазерный луч. Лазерный луч по сравнению с обычным световым лучом обладает рядом свойств .

1) Направленностью. Благодаря направленности лазерного луча его энергия концентрируется на сравнительно небольшом участке.

2) Монохроматичностью. Если обычный «белый» свет состоит из лучей с различными частотами, то лазерный луч является монохроматичным – имеет определенную частоту и длину волны. За счет этого он отлично фокусируется оптическими линзами, поскольку угол преломления луча в линзе постоянен.

3) Когерентностью. Когерентность – это согласованное протекание во времени нескольких волновых процессов. некогерентные колебания светового луча обладают различными фазами, в результате чего могут погасить друг друга. Когерентные же колебания вызывают резонанс, который усиливает мощность излучения.

Благодаря вышеперечисленным свойствам достигается большая концентрация тепловой энергии, высокая скорость лазерной сварки по сравнению с дуговыми способами и незначительное тепловое воздействие на околошовную зону вследствие высоких скоростей нагрева и охлаждения металла существенно повышают сопротивляемость большинства конструкционных материалов образованию горячих и холодных трещин. Это обеспечивает высокое качество сварных соединений из материалов, плохо свариваемых другими способами сварки.

Для лазерной сварки обычно используются следующие типы лазеров:

- твердотельные
- газовые

Сварка с использованием твердотельного лазера: осуществляется таким способом сварка изделий небольшой толщины ( чаще всего изделия микроэлектроники). Например: проволока 0,01–0,1 мм.

Сварка с использованием газового лазера: такие установки применяются для сварки изделий толщиной до 35мм. со скоростью порядка 200 м в час.

При лазерной сварке необходимо защищать от взаимодействия с окружающим воздухом поверхность нагретого материала и сварочную ванну. Кроме того, при сварке с использованием мощных лазеров необходимо принимать меры для предотвращения значительного образования плазмы. Основными сварочными газами для сварки с использованием лазера является гелий и смеси гелия с аргоном. Гелий должен являться компонентом смеси, так как он предотвращает образование плазмы. Также в некоторых случаях допустимо использование смесей на основе аргона.

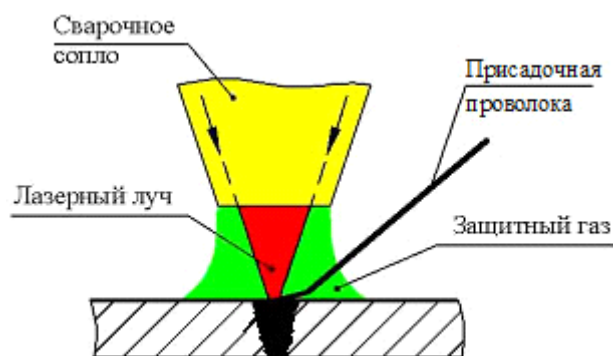
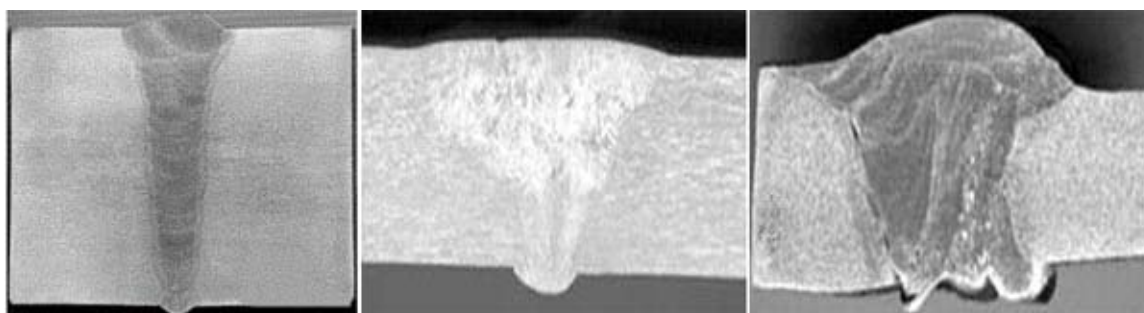


Рисунок 1 – Схема сварки

Таким образом, можно сделать вывод, что лазерная сварка имеет ряд преимуществ перед другими видами сварки:



а

б

в

Рисунок 2 – Зона термического влияния при различных видах сварки:

а – лазерная сварка; б – плазменная сварка;

в – ручная аргодуговая сварка неплавящимся электродом

- Узкая зона термического влияния, за счет большой скорости сварки;
- Прочность лазерного сварного соединения сравнима с прочностью основного металла;
- Низкая деформация сварных изделий или полное её отсутствие;
- Сварные швы с глубоким проплавлением (с отношением глубины проплавления к ширине шва меньше или равно 1);
- Возможность подачи в зону сварки защитного газа и легирующих элементов (проволоки, ленты и т.д.);
- Отсутствие пористости в сварных соединениях.

Недостатками являются:

- высокая сложность оборудования;
- высокая стоимость оборудования.

Лазерная сварка – будущее сварочного производства. Эта сварка может сваривать как металлы, пластмассы, так и человеческие ткани (рассечения тканей и остановки или предупреждения кровотечений при разрезании тканей и сосудов - электрохирургия). Лазерная сварка применяется в случаях, когда традиционные способы не дают необходимого результата или не могут быть применены.

Но на сегодняшний день – сварка мало где распространена из-за высокой стоимости оборудования, размеров оборудования, ремонта. Но мы сейчас живем в мире быстро развивающихся технологий и по этому, возможно, в будущем этот вид сварки будет распространён во всех сферах производства.