

Плазменная обработка и резка материалов

Студент гр. 10402119 Красовский Н.Р.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет

Плазменная обработка – процесс обработки материалов при помощи низкотемпературной плазмы, генерируемой дугowymi или высокочастотными плазмотронами, с целью изменения формы, размеров, структуры обрабатываемого материала или состояния его поверхностного слоя. Разновидностями плазменной обработки являются: разделительная и поверхностная резка, нанесение покрытий, напыление, сварка.

Плазменная резка – вид плазменной обработки материалов, при котором в качестве режущего инструмента вместо резца используется струя плазмы рисунок 1 [1].

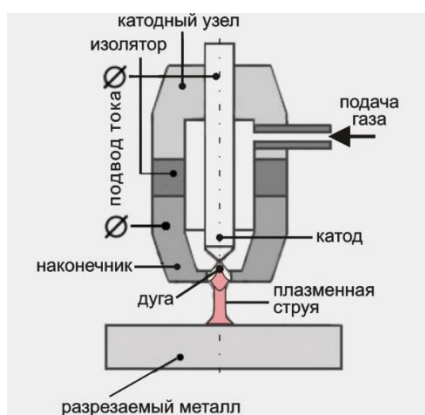


Рисунок 1 – Схема резки плазменной струей

Принцип работы заключается тем, что между электродом и соплом аппарата, или между электродом и разрезаемым металлом зажигается электрическая дуга. В сопло подается газ под давлением в несколько атмосфер, превращаемый электрической дугой в струю плазмы с температурой от 5000 до 30000 градусов и скоростью от 500 до 1500 м/с. Толщина разрезаемого металла может достигать до 1500 мм. Первоначальное зажигание дуги осуществляется высоковольтным импульсом или коротким замыканием между анодом и катодом в случае косвенной дуги, и форсункой и разрезаемым металлом в случае прямой дуги. Форсунки охлаждаются потоком газа (воздушное охлаждение) или жидкостным охлаждением. Воздушные форсунки, как правило, надежнее, форсунки с жидкостным охлаждением используются в установках большой мощности и дают лучшее качество обработки. Используемые для получения плазменной струи газы делятся на активные (кислород, воздух) и неактивные (азот, аргон, водород, водяной пар). Активные газы в основном используются для резки чёрных металлов, а неактивные – цветных металлов и сплавов [2].

Преимущества:

- обрабатываются любые металлы;
- скорость резания малых и средних толщин в несколько раз выше скорости газоплазменной резки;
- небольшой и локальный нагрев разрезаемой заготовки, исключаяющий её тепловую деформацию;
- высокая чистота и качества поверхности разреза;
- безопасность процесса (нет необходимости в баллонах со сжатым кислородом, горючим газом и т. д.);

- возможна сложная фигурная вырезка;
- отсутствие ограничений по геометрической форме;
- можно использовать для неметаллических изделий;
- высокая производительность за счёт высокой скорости резки тонких и средних толщин;
- точные и высококачественные резы, часто не требующие дополнительной механической обработки;
- сравнительно низкая цена;
- при изготовлении простых деталей плазменная резка в 2–3 раза выигрывает у лазерной по скорости.

Недостатки:

- повышенные требования к техническому обслуживанию;
- процесс довольно сложный и требует высокой квалификации оператора;
- во время резки металла в воздух выбрасывается большое количество вредных газов;
- допуски не такие точные, как при лазерной резке;
- угол отклонения от перпендикулярности реза не должен превышать 10–50 в зависимости от толщины детали (в противном случае существенно расширяется рез, что приводит к быстрому износу расходных материалов);

Список использованных источников

- 1 Соснин, Н. А. Плазменные технологии: руководство для инженеров / Н. А. Соснин, С. А. Ермаков, П. А. Тополянский. – СПб: Изд-во Политехнического ун-та, 2013. – 406 с.
- 2 Плазменная технология в производстве СБИС / Д. Толливер [и др.]; под ред. Н. Айнспрука, Д. Брауна. – М. : Мир, 1987. – 469 с.