

## Устройство и функционирование плазменных установок

Плазменные установки состоят из следующих основных узлов: плазмотрона, блока питания и управления, баллона и системы напуска плазмообразующего газа, баллона и системы напуска защитного газа, устройства крепления плазмотрона и перемещения детали. Основным элементом ПУ является плазмотрон. Плазмотроны существуют двух типов: прямого и косвенного действия. Технологические возможности плазмотронов прямого и косвенного действия различны, поэтому для различных технологических операций могут применяться плазмотроны разного вида.

*Принцип функционирования ПУ прямого действия.* Плазмообразующий газ из баллона через систему напуска подается в плазмотрон. Давление газа всегда выше атмосферного. Тип газа определяется видом технологической операции и материалом детали. Могут применяться активные (воздух, кислород, пары воды), нейтральные и инертные (азот, аргон, гелий с добавками - водород, углеводороды) газы.

После подачи газа в плазмотрон между электродом и деталью (деталь служит вторым электродом) зажигается дуговой разряд. Напряжение для зажигания и поддержания горения дугового разряда подается с блока питания и управления. Плазменная дуга замыкается на деталь через сопло плазмотрона. В плазмотронах прямого действия (дуга горит между электродом и деталью) обработка детали производится непосредственно плазменной дугой. Температура плазменной дуги технологических плазмотронов достигает нескольких десятков тысяч градусов (заметим, что температура плазмы может достигать миллиона градусов). Поэтому плазмотронами прямого действия проводят в основном технологические операции резки, сварки толстых материалов, режы наплавки, напыления и легирования.

Электрод плазмотрона делается из тугоплавких материалов. При использовании активных газов электрод делается из гафния или циркония, при использовании нейтральных газов в качестве материала электрода применяют вольфрам. Процесс плазменной обработки может быть ручным или механизированным. При ручной обработке ПУ не имеет устройства перемещения, плазмотрон относительно обрабатываемой детали перемещается вручную. В механизированных ПУ плазмотрон закреплен в специальной оправе, а деталь перемещается устройством перемещения.

В качестве *устройства перемещения* используются токарные или фрезерные станки, специализированные координатные столы. При использовании порталных устройств перемещения плазмотрон крепится на портале и перемещается вместе с ним относительно неподвижной заготовки, например листа металла при резке или раскрое. Современные порталные устройства, управляемые системой ЧПУ, обеспечивают перемещение плазмотрона по горизонтали, вертикали, угол его поворота относительно плоскости обрабатываемой поверхности.

В настоящее время большинство плазмотронов прямого действия снабжены дополнительным блоком питания для зажигания дежурной (плотной) дуги. Данная дуга мощностью намного меньшей, чем основная дуга, зажигается между электродом и соплом, как в плазмотронах косвенного действия.

Наличие дежурной дуги облегчает условия зажигания рабочей дуги путем соприкосновения соплом с обрабатываемой деталью или просто его приближения к обрабатываемой поверхности. Пилотная дуга выдувается плазмообразующим газом из сопла и при приближении плазмотрона к детали она переходит на деталь.

Блоки питания современных плазменных установок снабжены системами контроля, автоматического поддержания тока дуги, системами защиты. Плазменные установки снабжены устройствами измерения скорости плазмообразующего газа и средствами его контроля[