EURASIAN TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Плазменная резка

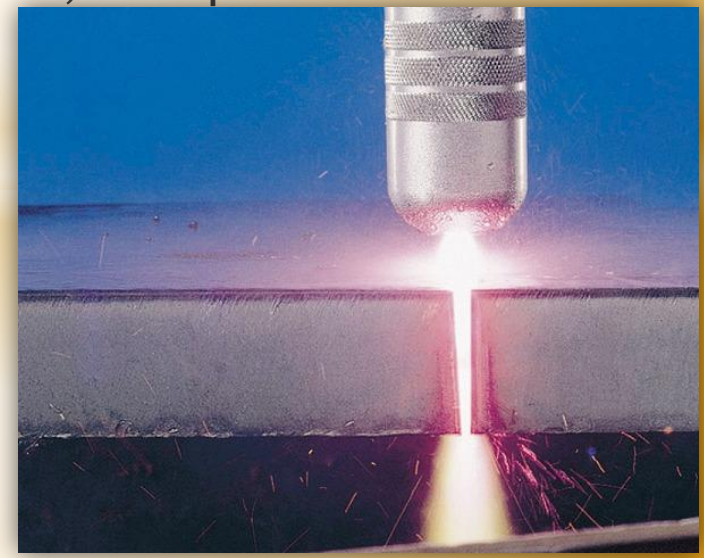
Выполнил: студент-магистрант
группы МП-ЭЭ-17 р/о
Исанбеков Т.
Проверил: док. PhD Шыныбай Ж.С

Алматы 2017

* **Плазменная резка** — вид плазменной обработки материалов, при котором в качестве режущего инструмента вместо резца используется струя плазмы.
* **Плазменная резка** осуществляется путем выплавления и испарения металла в полости реза за счет энергии, выделяющейся в опорном пятне дуги и вносимой струей плазмы. Режущая способность дуговой плазмы определяется соотношением:

$$\vartheta \cdot \delta = 0{,}24 IU\eta / (\gamma \cdot в \cdot S),$$

* здесь – скорость резки; δ – толщина металла; I, U – ток и напряжение дуги; *η* - тепловой КПД; γ – плотность; *в*-ширина реза; S–энтальпия расплавленного металла.

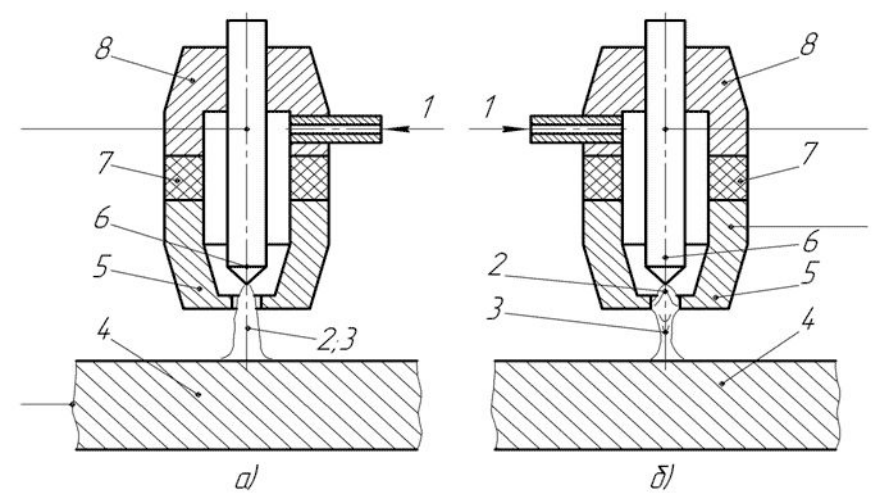


Плазма

* **Пла́зма** (от греч. πλάσμα «вылепленное, оформленное») — ионизованный газ. Ионизованный газ содержит свободные электроны и положительные и отрицательные ионы. В более широком смысле, плазма может состоять из любых заряженных частиц (например, кварк-глюонная плазма). Квазинейтральность означает, что суммарный заряд в любом малом по сравнению с размерами системы объёме равен нулю, является её ключевым отличием от других систем, содержащих заряженные частицы (например, электронные или ионные пучки). Поскольку при нагреве газа до достаточно высоких температур, он переходит в плазму, она называется четвёртым (после твёрдого, жидкого и газообразного) агрегатным состоянием вещества.
* Поскольку частицы в газе обладают подвижностью, плазма обладает способностью проводить электрический ток. В стационарном случае плазма экранирует постоянное внешнее по отношению к ней электрическое поле за счёт пространственного разделения зарядов. Однако из-за наличия ненулевой температуры заряженных частиц, существует минимальный масштаб, на расстояниях меньше которого квазинейтральность нарушается.

Процесс плазменной резки

*Между электродом и соплом аппарата, или между электродом и разрезаемым металлом зажигается электрическая дуга. В сопло подаётся 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.



а) – плазменная дуга; б) – плазменная струя;
1 – Подача газа; 2 – Дуга; 3 – Струя плазмы; 4 – Обрабатываемый металл;
5 – Наконечник; 6 – Катод; 7 – Изолятор; 8 – Катодный узел.

*Толщина разрезаемого металла может доходить до 200 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 газы и преимущества плазменной резки

* 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.

Преимущества плазменной резки:

* обрабатываются любые металлы — черные, цветные, тугоплавкие сплавы и т. д.
* скорость резания малых и средних толщин в несколько раз выше скорости газопламенной резки
* небольшой и локальный нагрев разрезаемой заготовки, исключающий её тепловую деформацию
* высокая чистота и качество поверхности разреза
* безопасность процесса (нет необходимости в баллонах с сжатым кислородом, горючим газом и т. д.)
* возможна сложная фигурная вырезка
* отсутствие ограничений по геометрической форме