



EURASIAN  
TECHNOLOGICAL  
UNIVERSITY

# Плазменная резка

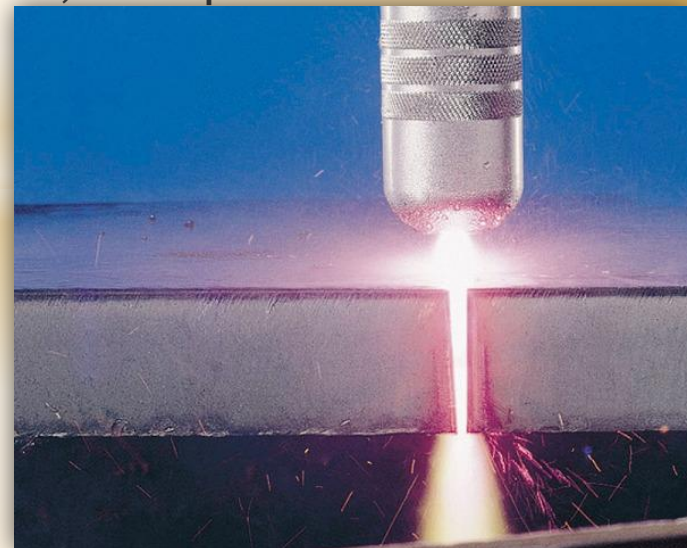
Выполнил: студент-магистрант  
группы МП-ЭЭ-17 р/о  
Исанбеков Т.

Проверил: док. PhD Шыныбай Ж.С

- \* **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:

$$v \cdot \delta = 0,24IU\eta / (\gamma \cdot v \cdot S),$$

- \* здесь - скорость резки;  $\delta$  - толщина металла;  $I$ ,  $U$  - ток и напряжение дуги;  $\eta$  - тепловой КПД;  $\gamma$  - плотность;  $v$ -ширина реза;  $S$ -энтальпия расплавленного металла.



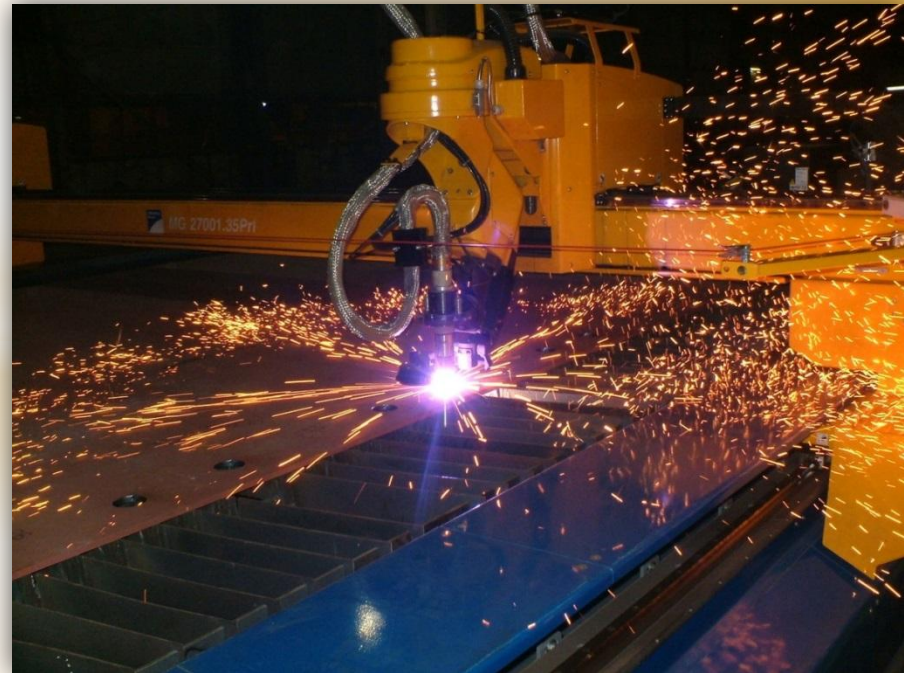
# Плазма

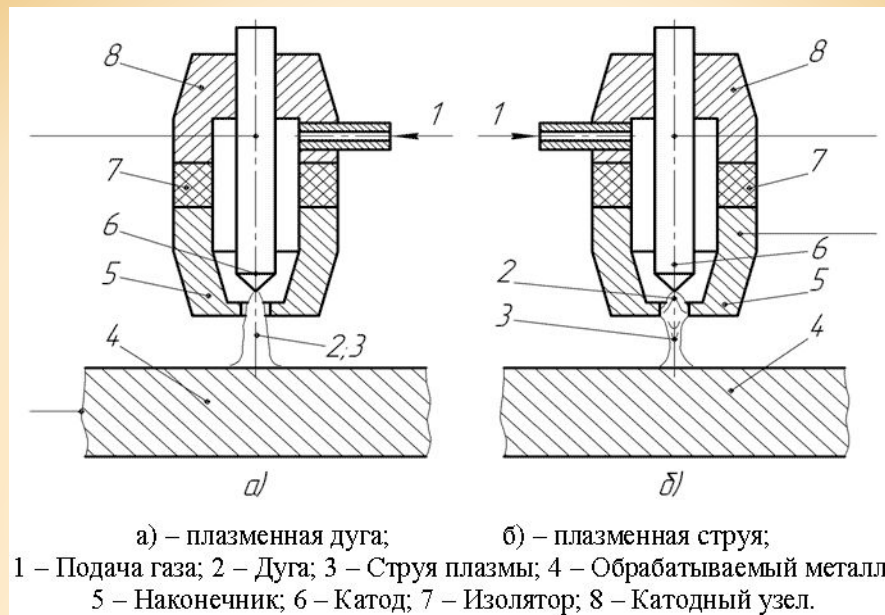


- \* **Пла́зма** (от греч. πλάσμα «вылепленное, оформленное») — ионизованный газ. Ионизованный газ содержит свободные электроны и положительные и отрицательные ионы. В более широком смысле, плазма может состоять из любых заряженных частиц (например, кварк-глюонная плазма). Квазинейтральность означает, 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.





\*Толщина разрезаемого металла может достигать 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, исключаяющий 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