

# Гибридная лазерно-плазменная сварка

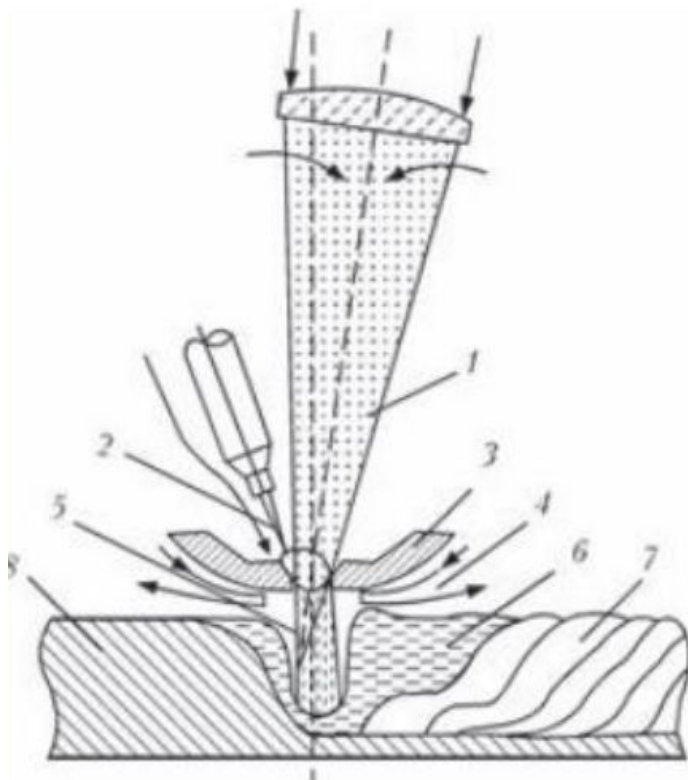


Рис. 1. Схема процесса гибридной лазерно-плазменной сварки с расположением плазменной горелки перед лазерным пучком :

- 1 — сфокусированное лазерное излучение;
- 2 — неплавящийся электрод;
- 3 — плазмообразующее сопло;
- 4 — защитный газ;
- 5 — плазменный разряд;
- 6 — сварочная ванна;
- 7 — металл шва;
- 8 — основной металл

# Взаимодействие плазмы и лазера

- В результате изменяются энергетические характеристики, как плазмы, так и лазерного излучения:
- Повышается температура центральных областей плазмы, что приводит к увеличению плотности тока в приосевой зоне разряда, повышаются температура, газодинамическое давление, изменяются вольт-амперные характеристики разряда;
- Изменяются распределение интенсивности лазерного излучения вдоль оптической оси (на расстоянии 15—20 мм от среза катода мощность пучка составляет около 30% от его исходной мощности), происходит дополнительное фокусирование излучения, так как более чем в 2 раза возрастает интенсивность излучения на его оси.

# Основные преимущества ЛПС

- Значительное повышение скорости сварки, при этом скорость сварки становится выше, чем просто арифметическое сложение скорости лазерной и плазменной сварки;
- Процесс практически не зависит от оптических свойств поверхности;
- При сварке алюминиевых сплавов происходит очистка поверхности от окисной пленки  $Al_2O_3$ ;
- При сварке происходит снижение температуры поверхности ванны расплава, при которой начинается переход от теплопроводного режима проплавления к режиму глубокого проплавления.

# Увеличение глубины проплавления

