



2. Физические процессы в дуговом разряде

2.1. Электрический разряд в газах

Молекулы газа нейтральны, поэтому газ – изолятор. Но, приложив к нему достаточно сильное электрическое поле, можно нарушить его изолирующие свойства и пропустить через него значительные токи.

Протекание тока через газ получило название *электрического разряда в газах*. Явления, возникающие при пропускании электрического тока через газ, зависят от: рода тока; давления газа; материала и геометрии электродов; силы протекающего тока.



Носителями зарядов в газах являются ионы и электроны. При пропускании электрического тока через газ возникает разряд:

- неустойчивый (искровой);
- устойчивый (стационарный).

Дуговой разряд, или *дуга*, характеризуется высокой температурой газа в проводящем плазменном канале и высокими концентрациями частиц в катодной области.

При изучении процессов в дуге следует выделить три зоны (рис. 2.1): катодную, анодную и столб дуги.

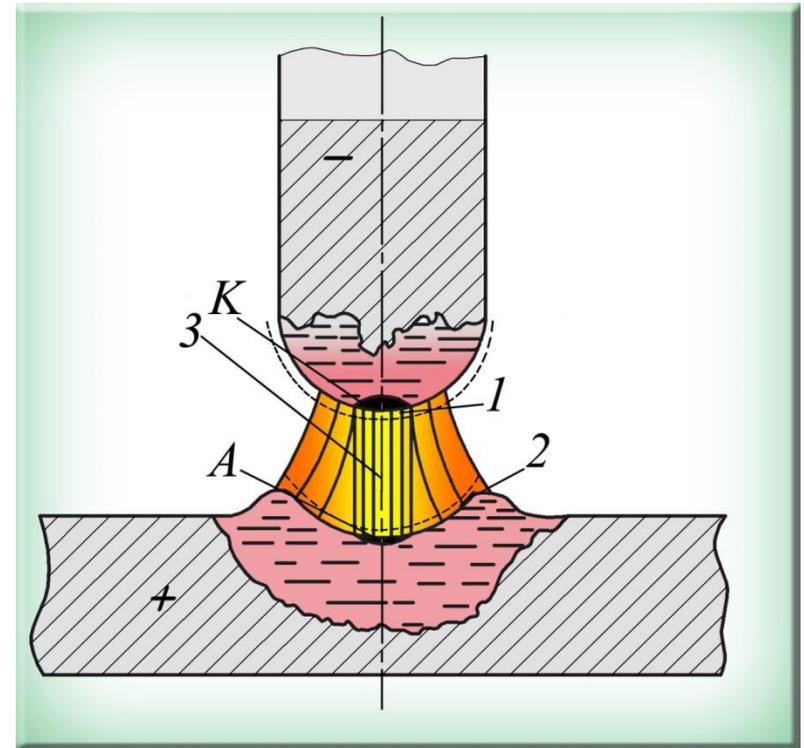


Рис. 2.1. Зоны дуги



В зависимости от плотности тока вольт-амперная характеристика дуги может быть падающей, пологой и возрастающей (рис.2.2).

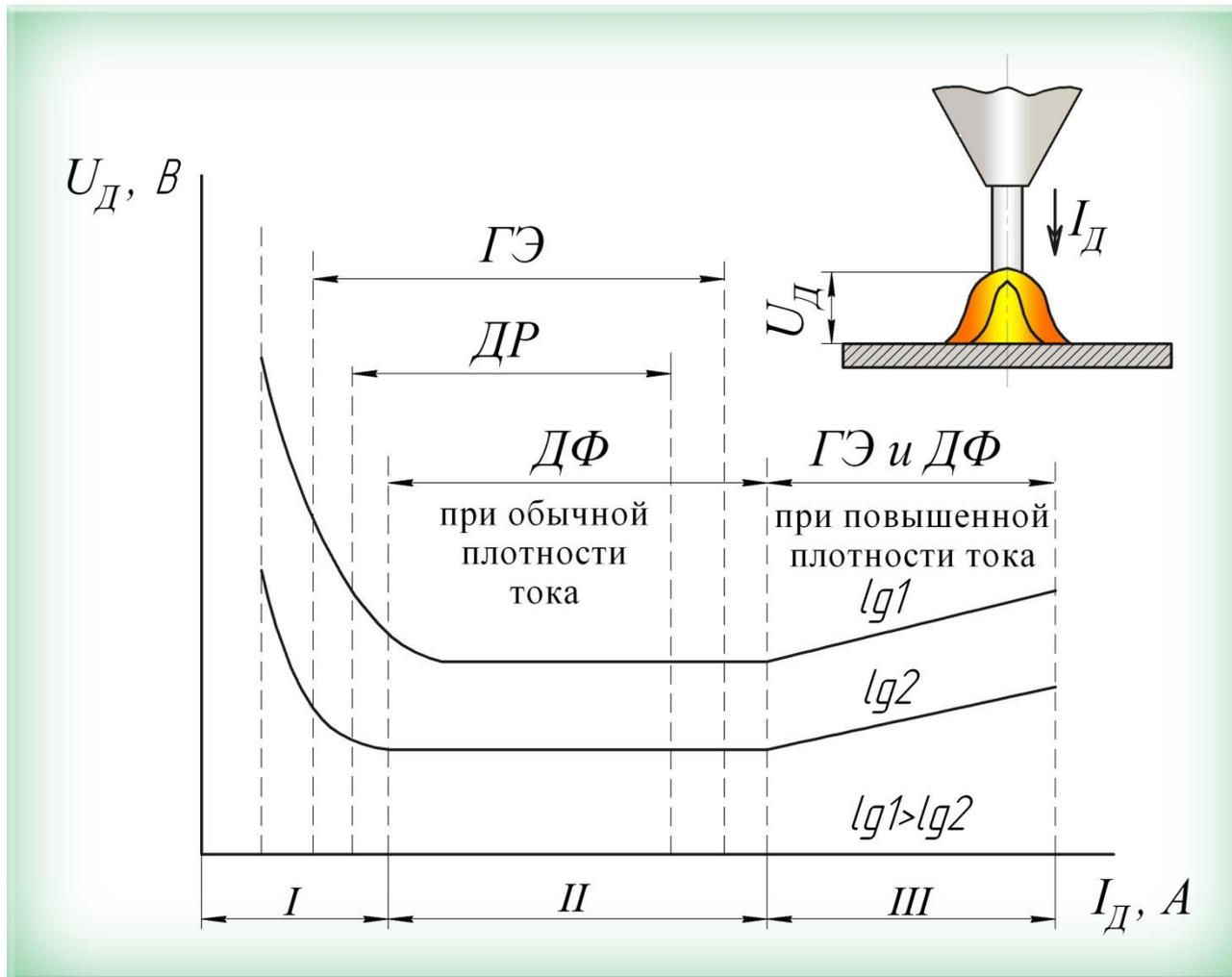


Рис. 2.2. Вольт-амперная характеристика сварочных дуг

Падающая и пологая вольт-амперные характеристики сварочных дуг типичны для ручной дуговой сварки штучными электродами с покрытием (РД) и газоэлектрической (ГЭ) сварки, а также для сварки при малых плотностях тока, в том числе под флюсом (ДФ).

Плазменно-дуговые процессы соответствуют третьей области. Они характеризуются сильным сжатием столба дуги и возрастающей вольт-амперной характеристикой.

Степень ионизации достигает почти 100%, поэтому высокоионизированная сжатая плазма подобна проводнику и для нее справедлив закон Ома.



Ионизация – это удаление электрона из свободного атома или молекулы в газе (только неупругие столкновения приводят к ионизации).

Термическая ионизация протекает при высоких температурах за счет неупругих столкновений частиц газа, имеющих большую кинетическую энергию. Повышение температуры газа обозначает увеличение скорости и энергии частиц.



Фотоионизация. Атомы и молекулы могут ионизироваться путем поглощения квантов световой энергии, такие кванты световой энергии могут появиться в дуге за счет рекомбинации других сильно возбужденных атомов.

Деионизация. Ионизация в плазме приводит к разделению зарядов, но электрическое притяжение ограничивает степень возможного разделения и плазма остается квазинейтральной. Вместе с ионизацией идут уравнивающие процессы деионизации.