ЛИГА
электролизная техника

LIGA
welding equipment

TM

Рекомендации по применению электролизных газовых установок типа «ЛИГА» для сварки низкоуглеродных сталей и высокотемпературной пайки металлов.

Санкт-Петербург

2013

1. Основные особенности кислородо-водородного пламени с углеводородными добавками.

1.1. Более низкая теплотворная способность и температура по сравнению с ацетилено-кислородным пламенем.
1.2. Невозможность изменять соотношение основных компонентов (окислительно-восстановительных характеристик) пламени кислорода и водорода за счет электролизного блока установки.
1.3. Изменение окислительно-восстановительного характера пламени достигается за счет насыщения смеси кислорода и водорода парами углеводородов (бензин, бензол, гексан).
1.4. Соотношение смеси газов в пламени отличается количественно от соотношения газов в пламени кислородо-ацетиленовой или кислородо-пропановой горелки (более H_2O и меньше CO_2)
1.5. Восстановительный потенциал кислородо-ацетиленового пламени больше по сравнению с кислородо-водородным пламенем .

2. Основные условия проведения сварки кислородно-водородным пламенем исходя из указанных выше особенностей пламени.

2.1. Правильный подбор расхода (производительности) кислорода-водородной смеси, диаметр сопла в зависимости от толщины и размеров свариваемых деталей.

Соотношение диаметра сопла и производительности аппарата определяет скорость истечения смеси из сопла («жесткое» или «мягкое» пламя). Скорость истечения должна быть такова, чтобы в процессе сварки не было раздувания сварочной ванночки с одной стороны, а с другой чтобы пламя «сидело» на сопле, а не уходило во внутрь горелки. Производительность установки регулируется с помощью регулятора «количества смеси» установленного на лицевой панели основного блока установки.

2.2. Применение соответствующей углеводородной добавки.

В качестве углеводородных добавок могут выступать предельные или непредельные углеводороды с температурами кипения от 30^0 до 80^0 с. (Бензины, гексан, гептан - предельные углеводороды; бензол, тонуол - непредельные углеводороды).
Предпочтительнее в качестве добавки в кислородно-водородную смесь выбирать бензол, пары которого значительно повышают восстановительный потенциал пламени по сравнению с другими углеводородами.

2.3. Подбор количества добавки в кислородо-водородную смесь.

Введение избыточного количества углеводородной добавки приводит к некоторому снижению температуры пламени. Недостаток углеводородной добавки приводит к кипению сварочной ванночки и повышенному образованию окислов (шлаков). Подбор производится опытным путем по состоянию сварочной ванночки. С помощью регулятора «качества смеси», установленного

на охладителе-обогатителе или на горелке, при этом должны изменяться цвет пламени и размеры его ядра. Зеркало сварочной ванночки должно быть спокойным, без кипения, без образования большого количества искр. Допускается образование окислов (шлака) по краям сварочной ванночки.

2.4. Подбор сварочной присадочной проволоки .

Учитывая меньший восстановительный потенциал кислородо-водородного пламени, следует применять присадочную проволоку с легированием марганцем и кремнием СВ-08Г2С, СВ-08ГС.

Применение проволоки СВ-08 и СВ-08А приводит к повышенному шлакованию и пористости шва.

2.5. Особенности работы при использовании кислородно-водородного пламени с углеводородными добавками.

Учитывая меньшую теплотворную способность и меньшую температуру, кислородно-водородного пламени по сравнению с ацетилено-кислородным, требуется большее время прогрева и более медленное выполнение сварки.

В связи с меньшей глубиной проплава кромки свариваемых деталей должны толщиной более 3 мм быть с разделкой, а кромки деталей с небольшой толщиной (1-2 мм) должны быть установлены для сварки с зазором =0,5-0,7 мм.

Амплитуда движений горелки должна быть такой, чтобы сварочная ванночка находилась в восстановительной зоне пламени. Восстановительная зона пламени распространяется не более 1-3 мм от конца ядра пламени (в зависимости от производительности).

3. Рекомендации по применению аппаратов «ЛИГА» для пайки металлов.

Кислородо-водородное пламя с углеводородными добавками можно применять при всех видах газопламенных паяльных работ. Ограничение применения могут наложить только габариты изделия, подлежащего пайке из-за невозможности нагреть его до температуры необходимой для расплавления припоя.

Необходимую мощность пламени при пайке приблизительно можно определить по формуле

V=kS, где V расход горючего (газа л/час)
S - толщина наиболее массивной детали (мм).
К - коэффициент учитывающий свойства металлов (л/ч. мм.)
Значение К следующие:
К = 100-200 углеводистые стали
К = до 70 коррозийные стойкие сплавы
К = 150-250 медь
К = 100-120 латунь

3.1. Необходимые условия для выполнения паяного соединения.

3.1.1. Выбор припоя по совместимости с металлом изделий (ниже приведены основные виды припоев)

3.1.2. Подготовка поверхностей подлежащих пайке (травление, механическая очистка).

3.1.3. Обеспечение величины и равномерности зазора при пайке.

Припой	***Зазоры при пайке***	
	медь и её сплавы	стали
Серебряные	0,05 - 0,25	0,03 - 0,12
Медноцинковые и медно-фосфористые	0,06-0,3	0,12 - 0,15

Примечание: При пайке алюминиевых сплавов зазоры паяных швов и величины нахлестов определяются опытным путем по степени заполнения зазора припоем.

3.1.4. Правильный подбор флюса, обеспечивает защиту расплавленных припоев от окисления, растворение окислов образуемых при нагреве, растекание припоя.

3.1.5. Пламя должно быть мягким с избытком углеводородной добавки. Нагрев необходимо вести равномерно широким факелом, не касаясь ядром пламени ни флюса, ни припоя до температуры расплавления припоя.

3.2. Рекомендуемые припои и флюсы для высокотемпературной пайки низко углеродистых и низколегированных сталей.

Флюсы	***Припои***
Бура, борная кислота	Л63, Л68, ЛОК 62-06-04
ПВ200, ПВ209	ЛОК 59-1-03
ПВ 201	ПМЦ 36
ФК-235	ПМЦ 58-5

3.3. Рекомендуемые припои и флюсы без высокотемпературной пайки высоколегированных коррозийно-стойких сталей.

Флюсы	***Припои***
ПВ - 209 ФК - 235	ПСр 45 ПСр 72 МЦФЖ П-81 ПСрФ 2-5

3.4. Рекомендуемые припои и флюсы для высокотемпературной пайки меди и её сплавов.

Флюсы	***Припои***
Бура, борная кислота ПВ - 209 П - 235	ПМЦ 36 МЦФЖ П-14 МФ1 ПФ 07 ПСр 45 Пср 72

3.5. Рекомендуемые флюсы и припои для пайки алюминия и его сплавов.

Флюсы	***Припои***
34 А Ф 3	34 А 35 А В 65 Германиевый № 1