

## Недостатки и преимущества использования точечной сварки в технике

Студенты гр.10403119 Кончак А.А., Сташкевич В.Г.  
Научный руководитель - Гольцова М.В.  
Белорусский национальный технический университет  
г. Минск

Независимо от того, какое устройство для точечной сварки используется, при точечной сварке металлические детали всегда соединяются путем их сжатия между двумя электродами и подачи электричества. Местный поток электроэнергии генерирует тепло. Две заготовки нагреваются в месте сварки под действием электрического тока до тех пор, пока материал не расплавится, и под контактным давлением электродов из медных сплавов не образуется так называемый сварной шов. Требуемое время сварки также зависит от конкретной сварочной задачи, например сварочного тока и силы электрода. В основном, однако, справедливо следующее: точечная сварка выполняется быстро - в течение нескольких секунд, а фактическое время сварки обычно намного меньше секунды. Никаких дополнительных материалов не требуется. Процесс создает постоянно стабильные соединения, прост в использовании и является одним из самых экономичных типов соединения. Это еще одна причина, почему точечный сварочный аппарат используется во многих автоматизированных производственных процессах.

Сварка алюминия вообще представляет собой особо трудную задачу, а точечная сварка алюминия, в частности, предъявляет особые требования к сварочному оборудованию любого типа.

Точечная контактная сварка работает, как следует из названия, с сопротивлением между свариваемым металлическим и проводящим материалами, лежащими друг на друге (рисунок 1). Сварочный ток выделяет большую часть тепла в точке перехода между компонентами, где сопротивление наибольшее. А это необходимо для того, чтобы соответствующим образом расплавить соединяемый материал и соединить его между собой. Это делает сварочный ток - наряду со сварочным усилием - наиболее важным параметром при контактной сварке. В зависимости от используемой технологии продолжительность сварочного тока варьируется от нескольких миллисекунд до нескольких секунд.

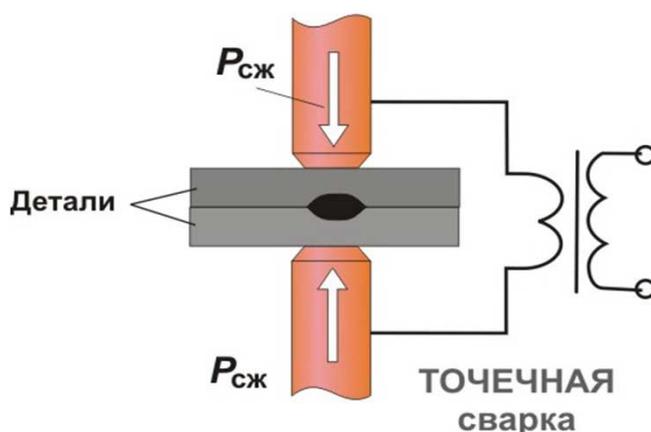


Рисунок 1 – схема точечной сварки [1]

Четыре наиболее распространенных способа создания сварочного тока:

- 1-фазная сварка на переменном токе (AC)
- 3-фазная сварка постоянным током (DC)
- Среднечастотная сварка (MF-DC)

Сварка конденсаторным разрядом (КЕ).

Однофазная сварка на переменном токе долгое время была наиболее распространенным вариантом, так как это был также самый дешевый и простой способ изготовления системы контактной сварки или сварочного пистолета. Но это не лучший технологический вариант. Поскольку соответствующая энергия вводится в металл сварного шва только с каждой положительной полуволной классического переменного тока, подвод тепла занимает больше времени, пока материал не расплавится, а тепло не успеет расшириться в окрестности будущей точки сварки. Это приводит к нежелательному обесцвечиванию (потускнению) и выгоранию любых покрытий, которые могут присутствовать. Есть и другие недостатки, такие как высокое энергопотребление, асимметричная нагрузка на сеть, потеря мощности с большими вторичными окнами.

При 3-фазной сварке переменный ток преобразуется в постоянный ток с помощью блока диодного выпрямителя. Это означает, что доступен значительно более высокий и более мощный сварочный ток, даже большие вторичные окна могут быть перекрыты без больших потерь мощности, а подключение к сети является симметричным, что приводит к меньшим размерам линий питания и предохранителей. Недостатками системы являются относительно высокие капиталовложения. затрат, места, необходимого для 3 трансформаторов и выпрямителей, а также относительно длительных скачков тока.

Среднечастотная сварка представляет собой комбинацию двух вышеупомянутых систем. Здесь также есть трансформатор, который управляется с частотой 1000 Гц вместо 50 Гц и имеет выпрямитель на вторичной стороне. Таким образом, можно использовать преимущества сварки постоянным током (сварочный ток большой мощности, слабое подключение к сети и защита плавкими предохранителями, перекрытие больших вторичных цепей без больших потерь мощности и т. Д.). Кроме того, есть такие преимущества, как очень быстрое увеличение тока, которое в сочетании с высокоэнергетическим сварочным током обеспечивает очень короткое время сварки и, таким образом, значительно снижает потускнение цвета и выгорание покрытий, параметр настройки и управления, который составляет 20 раз точнее, так как система работает с 1000 Гц вместо работы 50 Гц и уменьшение габаритов и веса трансформатора.

С другой стороны, все еще применяется сварка конденсаторным разрядом. Конденсаторная батарея заряжается от сети, когда аппарат находится в режиме ожидания, например, когда он оборудован компонентами. Это можно сделать менее чем за 1 секунду, но также можно растянуть на несколько секунд. Чем больше времени доступно для зарядки, тем меньше требуется подключение к электросети и, в зависимости от размера, такая машина может заряжаться от обычной «розетки». Когда машина готова к запуску, ранее заряженная конденсаторная батарея разряжается через сварочный трансформатор. Это происходит менее чем за 10 миллисекунд, требуемая энергия сварки вводится только в зону плавления, а окружающий материал не нагревается. Это также одна из причин, почему такие машины иногда могут обходиться даже без собственного водяного охлаждения. Благодаря количеству конденсаторов можно достичь сварочного тока до 800 000 ампер. Недостатком системы является пространство, необходимое для конденсаторных шкафов и относительно больших и тяжелых трансформаторов, которые можно использовать. Чем больше требуется сварочного тока, тем дешевле система с технологией конденсаторного заряда.

Таким образом, оборудование точечной сварки обладает определенным разнообразием конструкций и позволяет выбрать наилучшее, с точки зрения сочетания цены, качества и получаемого результата.

#### Список использованных источников

[1] <https://wikimetall.ru/oborudovanie>