

ЧТО ТАКОЕ СВАРКА?

Мы с самого детства начинаем интересоваться этим таинственным синим огоньком, который называется сваркой. И почему на него нельзя смотреть без защитных очков? Почему он называется сваркой? Как вообще всё это работает? И откуда эта сварка вообще появилась? Я уверен, что все задавались этими вопросами. Ответы на них я решил найти в истории электродуговой сварки.

Из курса истории мы знаем, что сварка появилась ещё в глубокой древности. Так, в египетских пирамидах при археологических раскопках нашли золотые изделия, которые имели паянные оловом соединения, а при раскопках итальянского города Помпеи обнаружили свинцовые водопроводные трубы с продольным паяным швом. Широко применялась в прошлом и кузнечная сварка. При этом способе сварки соединяемые металлы нагреваются до состояния пластичности, а затем проковываются в местах соединения. Ранее сварка представляла собой технологический процесс самого разнообразного применения, но, за небольшим исключением, не использовалась для создания сложных конструкций. Чаще ее использовали для изготовления свинцовых труб или свинцовых кровельных листов. Широко распространена была ремонтная сварка, например, ремонт каретных осей, разрушающихся от усталости. Уровень технологии сварки в средние века можно увидеть на примере огромной пушки Дол Грайэт, 1382 года выпуска. Эта пушка представляла собой кованную трубу, усиленную наружными обручами, которые присоединялись к трубе кузнечной сваркой. Общая масса изделия более 16 тонн. Такой способ изготовления пушек был широко распространен во всем мире. Самые большие пушки этого типа были изготовлены в Индии в XVI и XVII веках. Они достигали 9 м в длину и весили до 50 тонн. Одним из примеров использования сварки является купол Храма Рокк в Иерусалиме (VIII в.). В нем горизонтальная растягивающая нагрузка восьмигранного свода приложена к восьмигранному стальному крепежному кольцу. И это не украшение, а составной компонент конструкции. В итальянской Венеции аркады Дворца Дожей также поддерживаются стальными брусьями. Большинство современных сварочных процессов были разработаны в первой половине XX-го века, хотя начало свое они берут в веке XIX. Так, в 1802 году впервые в мире профессор Санкт-Петербургской медико-хирургической академии Василий Владимирович Петров (1761 - 1834) открыл и наблюдал дуговой разряд от построенного им сверхмощного "Вольтового столба". Этот столб состоял из 4200 разнородных кружков (из меди и цинка), которые были проложены бумажными кружками, смоченными водным раствором нашатыря.

(Рис.1)



К ее медному полюсу он присоединил первоначально медную, а затем стальную проволоку с конусной шляпкой, к цинковому полюсу - стальную осургученную проволоку, на острие которой иногда надевал древесный уголек. Тогда это был наиболее мощный источник электрического тока. Петров показал возможность использования электрической дуги для освещения и плавления металлов. Он первым предложил применить электрическую дугу в качестве источника теплоты для мгновенного расплавления металлов. Изначально в дуговой сварке не использовали расходных сварочных материалов, и основным видом электросварки была сварка дугой с использованием неплавящегося угольного электрода. Однако открытие В.В. Петрова значительно опередило свое время. Это объясняется тем, что к моменту открытия дугового разряда электротехника только начинала создаваться, а электротехнической промышленности вообще не было. Прежде всего, не было приемлемых источников тока для питания дуги, достаточно мощных и не сложных в эксплуатации. Также отсутствовала необходимая электрическая аппаратура: выключатели, регуляторы, измерительные приборы, электрические провода, кабели. Надо было появиться на свет другому русскому умельцу-самородку, Николаю Николаевичу Бенардосу, который на основании электрической дуги и достижений мировой электротехники создал принципиально новый способ сварки и резки металлов – электродуговой. Н.Н. Бенардос сделал большое количество оригинальных изобретений, многие из которых не потеряли значения и сейчас. Большое количество изобретений сделал он и в области электротехники. И самым важным из них, принесшим ему мировую славу, явился разработанный им в 1882 г. способ электродуговой сварки. Для практического использования изобретения Н.Н. Бенардос детально разработал различные приспособления и отдельные технологические приемы. Отметим лишь некоторые из них:

- разработаны типы сварных соединений (встык, внахлестку, заклепками и т.д.), применяемые и в настоящее время;
- применен скос кромок при сварке металлов значительных толщин;
- предложена отбортовка кромок при сварке тонких листов;
- определена необходимость создания зазора между свариваемыми частями, величина которого зависит от толщины соединяемых изделий;
- применены флюсы при сварке сталей и меди;
- предложены трубчатые электроды;
- создана гамма электрододержателей для дуговой сварки;
- предложено приспособление для сварки листов вертикальным швом с его принудительным формированием;
- разработан способ изготовления спиральношовных труб;
- предложено устройство для сварки косвенной дугой;
- отработана система питания, включающая генератор постоянного тока и параллельно присоединенную батарею электрических аккумуляторов;
- разработана установка для дуговой сварки с автоматическим регулированием дуги.

Вклад Н.Н. Бенардоса в создание сварочной техники и технологии трудно переоценить. Своеобразным отчетом об изобретательской деятельности в области сварки явилась его экспозиция на IV Всероссийской электротехнической выставке в 1892 г. Изобретатель демонстрировал на выставке в чертежах и моделях несколько десятков различных приборов, а также более сотни образцов различных видов сварных соединений из разных металлов.

Попытку создать индустриальный метод дуговой сварки практически одновременно предприняли немецкий электротехник Г. Ценерер и будущий основатель фирмы «Дженерал электрик» Ч.А. Коффин. В разработанном ими процессе, названном «электрической паяльной трубкой», дуга возбуждалась между угольными электродами, а затем с помощью магнита отклонялась в сторону свариваемого металла. В этом случае применялась дуга косвенного действия. Техника этого процесса была очень сложна.

Можно с уверенностью утверждать, что и в дальнейшем сварка будет оставаться одним из ведущих технологических процессов в промышленном производстве и в строительстве. До 2/3 мирового потребления стального проката идет на производство сварных конструкций и сооружений. Сварке подвергаются практически любые металлы и неметаллы в любых условиях - на земле, в морских глубинах и в космосе. Толщина листов свариваемых деталей колеблется от единиц микрон до десятков и сотен сантиметров, масса сварных конструкций - от долей грамма до сотен и тысяч тонн. Зачастую сварка является единственно возможным или наиболее эффективным способом создания неразъемных соединений конструкционных материалов и получения заготовок, максимально приближенных к оптимальной форме готовой детали или конструкции.