

Конструкция и технические характеристики электроустановок для сварки

Электросварка — это способ получения неразъемного соединения металлических деталей путем их местного нагрева электроэнергией до жидкого или пластического состояния.

Электросварочные установки (ЭСУ), предназначенные для выполнения электротехнологических процессов сварки, подразделяют на установки для:

- дуговой и плазменной сварки;
- электрошлаковой сварки;
- индукционной сварки;
- электронно-лучевой сварки;

- лазерной сварки;
- сварки контактным разогревом;
- диффузионной сварки;
- дугоконтактной сварки (с разогревом до пластического состояния торцов свариваемого изделия возбужденной дугой, вращающейся в магнитном поле, с последующим контактным соединением их давлением).

Наиболее распространенные виды электросварки — дуговая и контактная.



Электросварка

Электросварочная установка – комплекс функционально связанных между собой элементов соответствующего электросварочного и общего назначения электротехнического, а также механического и другого оборудования, средств автоматики и КИП, обеспечивающих осуществление необходимого технологического процесса.

Дуговая сварка имеет несколько разновидностей

- а) Сварка открытой дугой с плавящимся электродом
- б) Ручная сварка открытой дугой с неплавящимся электродом
- в) Сварка (полуавтоматическая или автоматическая) закрытой дугой с плавящимся электродом

г) Сварка защищенной дугой и неплавящимся электродом

д). Сварка (полуавтоматическая или автоматическая) защищенной дугой (среда аргона или углекислого газа) и плавящимся электродом

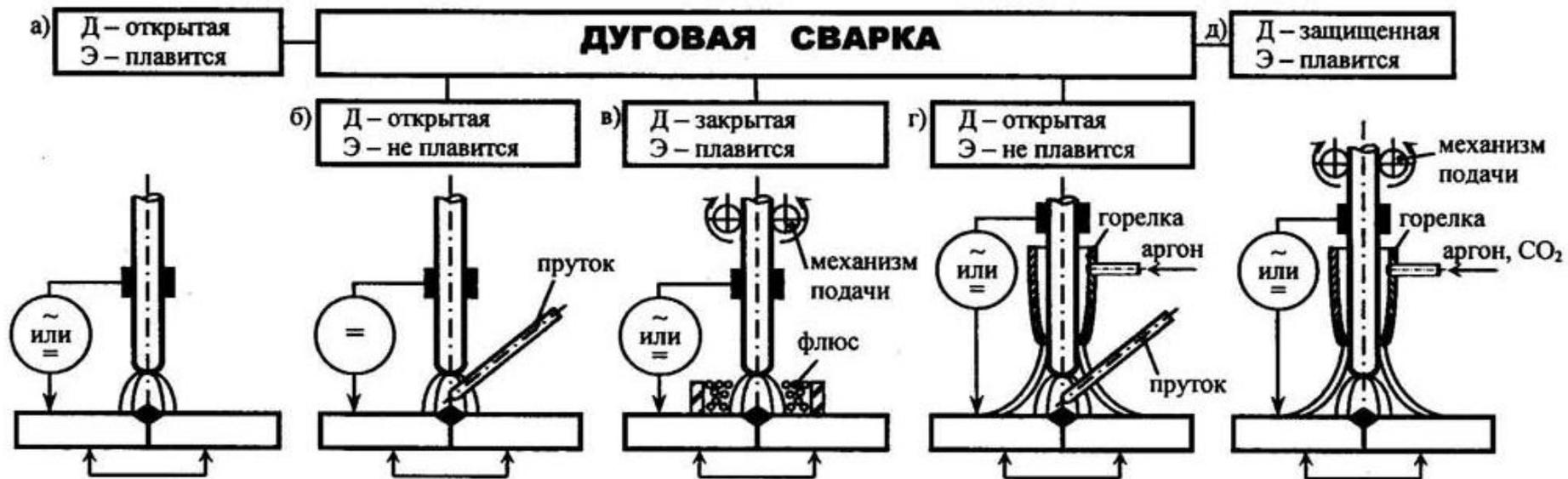
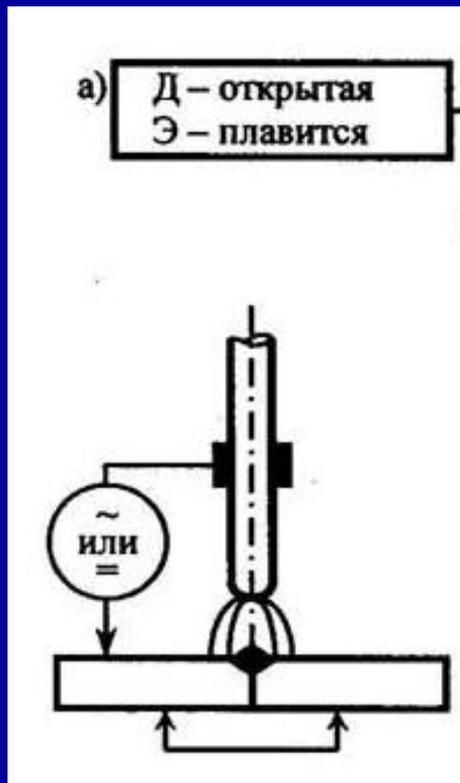


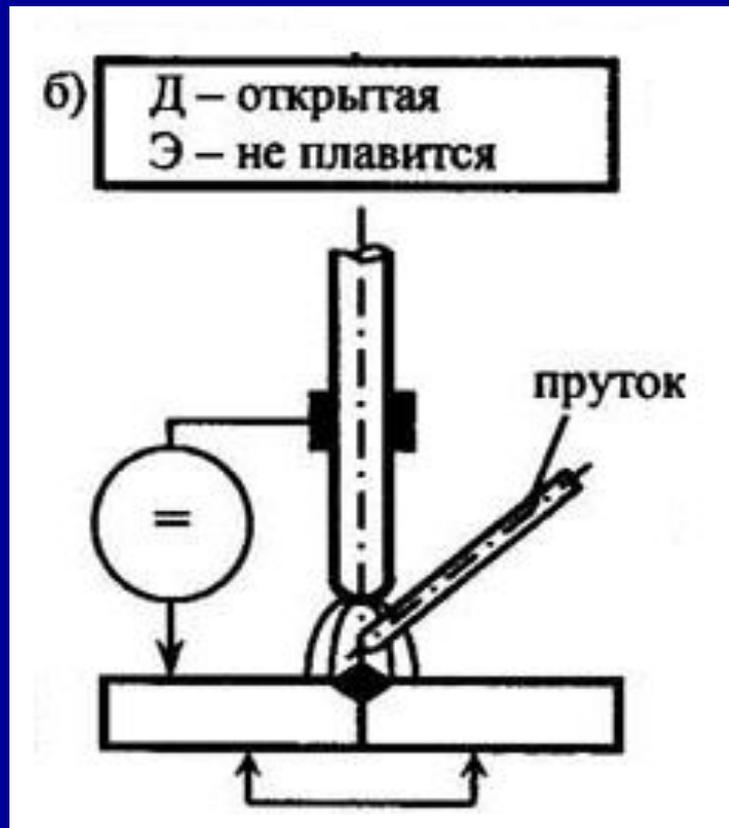
Рис.6.1. Разновидности дуговой сварки.

Сварка открытой дугой с плавящимся электродом (а) получила самое широкое применение для черных металлов.

Дуга получает питание от источника переменного или постоянного тока, горит в воздухе между свариваемыми деталями и электродом. В процессе сварки электрод плавится и участвует в образовании сварного шва.

Электрод из проволоки покрыт обмазкой. Она содержит вещества, которые при расплавлении образуют шлаки и газы, повышающие устойчивость дуги и защищающие расплавленный металл от окисления.

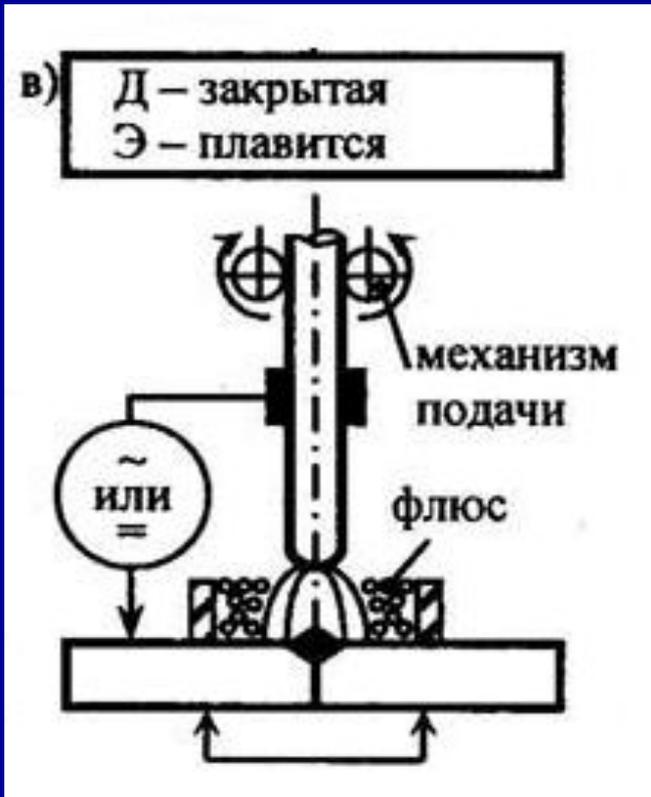




Ручная сварка открытой дугой с неплавящимся электродом (б) применяется обычно для соединения цветных металлов и сплавов.

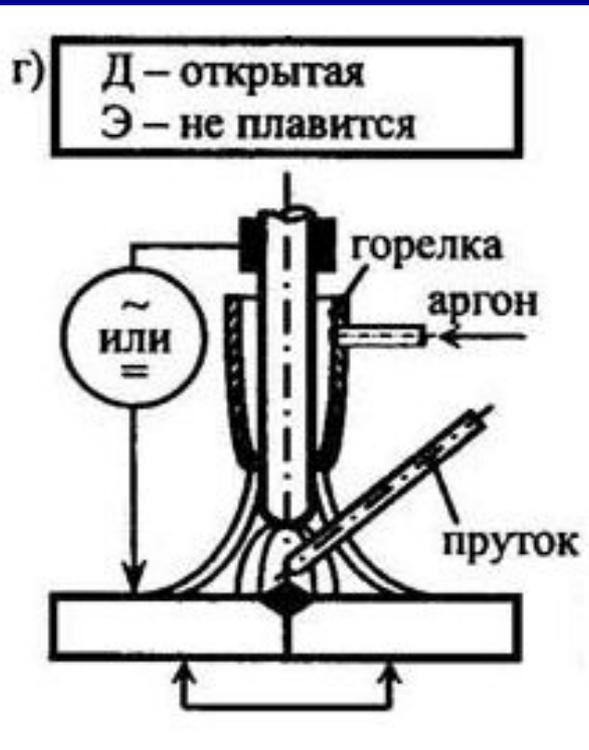
Питание дуги — от источника постоянного тока.

Дуга горит между свариваемыми деталями и угольным или графитовым электродом, а в зону сварки вводится присадочный пруток.



Сварка (полуавтоматическая или автоматическая) закрытой дугой с плавящимся электродом (в) под слоем флюса применяется для соединения любых металлов.

Дуга горит под слоем сыпучего вещества — флюса. Голая электродная проволока подается в зону сварки через флюс с помощью механизма подачи. Флюс плавится и образует газовый пузырь, оболочка которого защищает металл от действия кислорода и азота воздуха.



Сварка защищенной дугой и неплавящимся электродом (г)

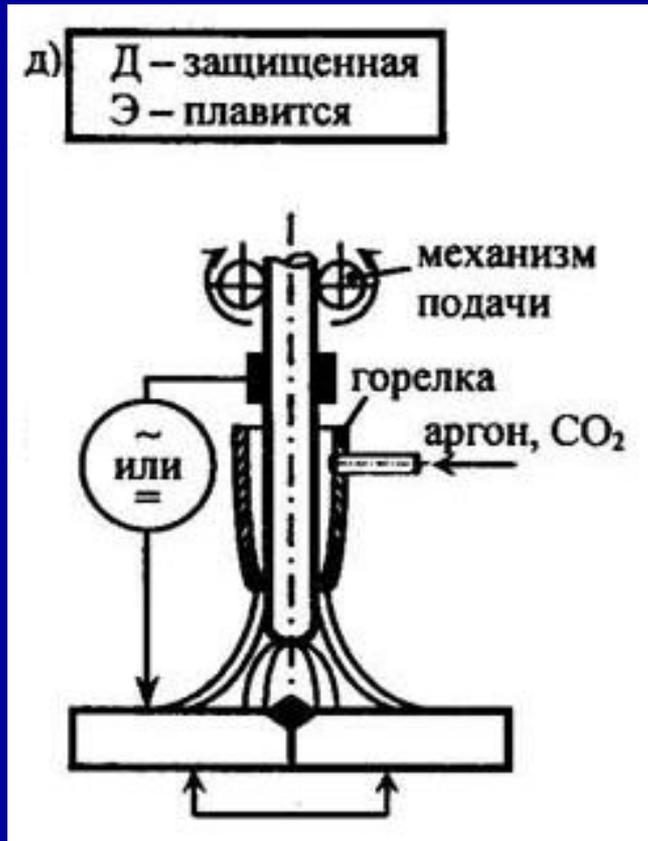
применяется для соединения нержавеющей и жаропрочных сталей. Защитной средой является аргон, смесь аргона с небольшим количеством активных газов или углекислый газ.

Питание дуги — от источника переменного или постоянного тока. Вольфрамовый электрод помещен в газоэлектрическую горелку, к которой под давлением подводится газ из баллона. Вытекающая из сопла горелки струя газа защищает место сварки.

Сварка (полуавтоматическая или автоматическая) защищенной дугой (среда аргона или углекислого газа) и плавящимся электродом (д).

Неизолированная электродная проволока подается в зону сварки через горелку с помощью механизма подачи. В горелку подается газ. Сварка в среде аргона (источник переменного и постоянного тока)

Сварка в среде углекислого газа — на постоянном токе.



Электрооборудование электроустановок дуговой сварки

Основным элементом, обеспечивающим дуговой сварочный процесс является источник питания сварочной дуги.

Так как сварка возможна как на переменном, так и на постоянном токе, то необходимо иметь источники переменного, постоянного и выпрямленного тока.

Источники питания сварочной дуги переменного тока — это **сварочные трансформаторы**, одно- и трехфазные.

По количеству питаемых сварочных постов выполняются одно- и многопостовые.

По способу регулирования тока
выделяются источники питания двух
типов:

- трансформаторы с нормальным магнитным рассеянием и дроссельным регулятором тока (отдельным или встроенным),
- трансформаторы с повышенным магнитным рассеянием и катушечным, шунтовым или витковым ступенчатым регуляторами тока.

Аппараты с нормальным магнитным рассеянием

выполняются двух видов:

а) с отдельными регуляторами тока (РТ).

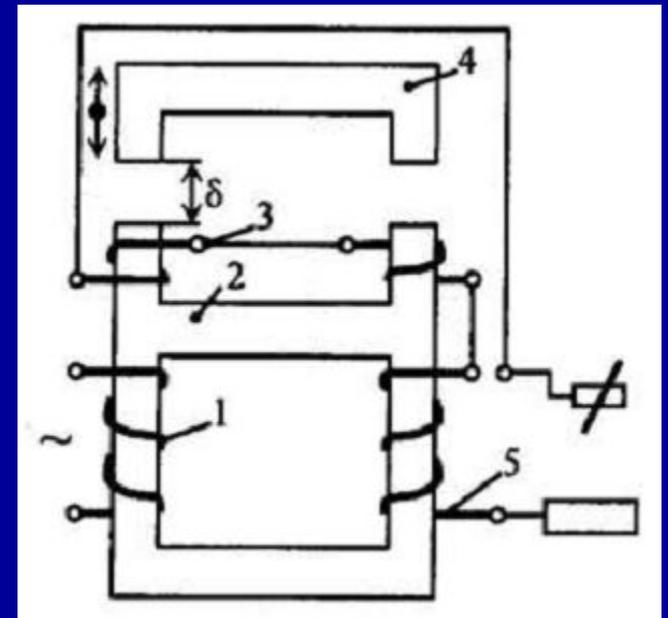
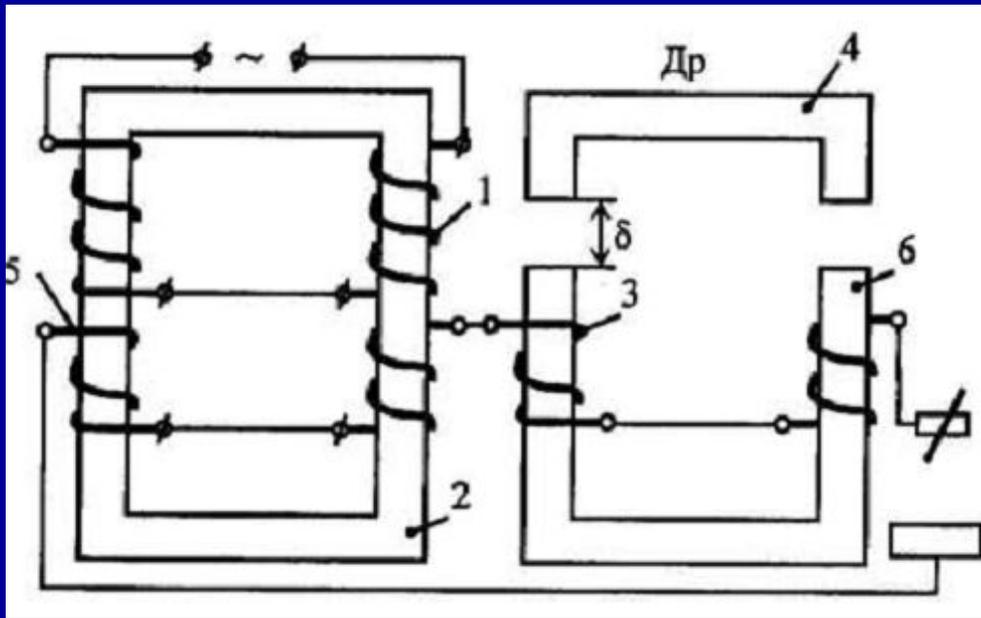
б) встроенными регуляторами тока (РТ).

Сварочный аппарат с *отдельным* РТ состоит из сердечника (2), на котором расположены первичная (1) и вторичная (5) обмотки. К первичной обмотке подводится напряжение ~220 В или -380 В, а вторичная создает напряжение холостого хода 60...65 В и соединяется последовательно с реактивной обмоткой (3) регулятора тока. РТ — дроссель (Др), состоящий из неподвижного магнитопровода (6) с обмоткой (3) и подвижного (4) магни-топровода, между которыми зазор «б».

Схемы сварочных аппаратов с нормальным магнитным рассеянием

а) с отдельным дроссельным регулятором

б) со встроенным регулятором



1 - первичная обмотка; 2 - сердечник; 3 - реактивная обмотка;

4 - подвижный магнитопровод; 5 - вторичная обмотка;

6 - неподвижный магнитопровод;

Др - дроссель ; δ – воздушный зазор

Сопротивление (индуктивное) РТ может изменяться в широких пределах при изменении воздушного зазора с помощью винтового механизма (управление местное или дистанционное).

При увеличении зазора индуктивное сопротивление «Др» уменьшается, что приводит к увеличению сварочного тока, и — наоборот.

Сварочный аппарат *со встроенным РТ* отличается тем, что все три обмотки находятся на одном магнитопроводе.

К преимуществам трансформаторов данной системы относятся компактность их конструкции, меньший расход меди и трансформаторной стали.

Специфическим свойством сварочных источников тока является способность выдерживать многочисленные технологические короткие замыкания во вторичной цепи.

Кроме того, вследствие нелинейности ВАХ дуги, имеющей падающий, жесткий и восходящий участки, ВАХ источника питания должна иметь соответствующий вид.



Сварочные трансформаторы

Источники питания постоянного тока подразделяют на две основные группы: сварочные преобразователи и сварочные выпрямители.

Сварочный преобразователь состоит из собственно генератора постоянного тока и первичного двигателя (электродвигателя или двигателя внутреннего сгорания).

Однопостовые сварочные генераторы в зависимости от схемы формирования падающей внешней характеристики подразделяются на три основные группы:

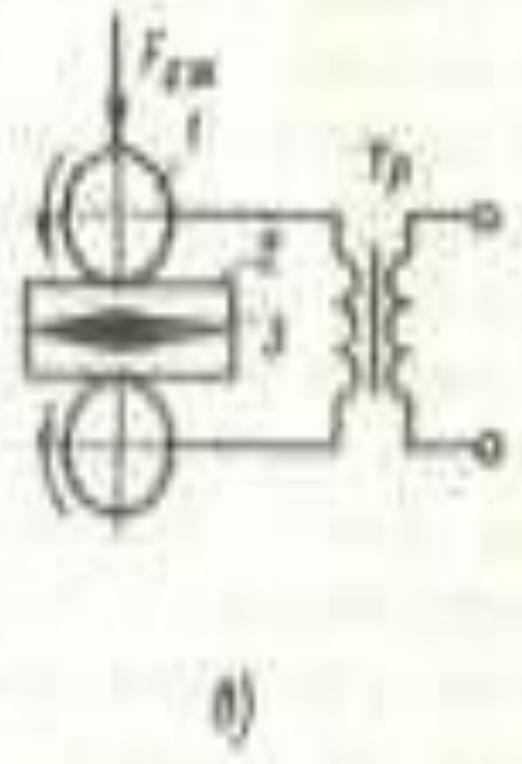
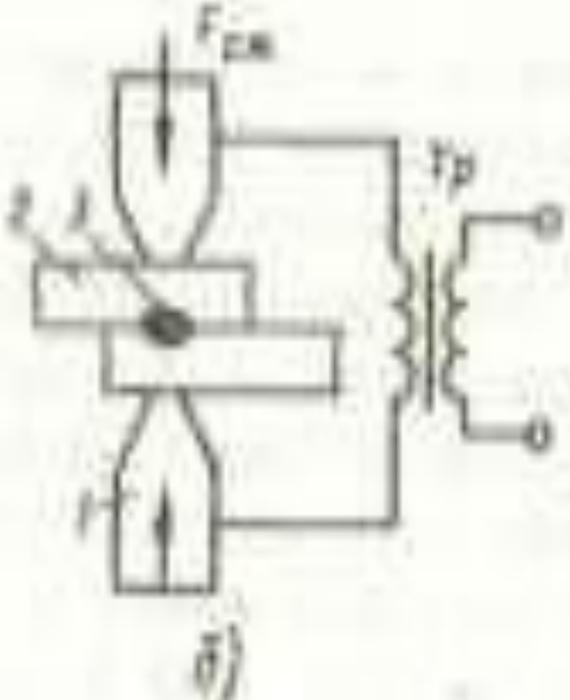
1. Генераторы с расщепленными полюсами и с поперечным полем.
2. Генераторы с независимым возбуждением. Питание независимой обмотки возбуждения осуществляется от генератора - возбудителя или выпрямителя.
3. Генераторы с намагничивающей параллельной и размагничивающей последовательной обмотками.

Сварочные выпрямители основаны на использовании полупроводниковой техники, применение которой позволяет значительно расширить номенклатуру источников питания для дуговой сварки. К их преимуществам следует отнести равномерную загрузку силовой сети переменного тока и лучшее использование трансформатора, питающего выпрямитель. Ток и напряжение изменяются при переходных процессах практически мгновенно. КПД выпрямителей несколько выше, чем у сварочных преобразователей с генератором постоянного тока.

По сравнению со сварочными трансформаторами трехфазные выпрямители обеспечивают большую стабильность дуги, особенно на малых токах, вследствие чего напряжение холостого хода их может быть снижено.

Контактная сварка объединяет большую группу методов сварки, отличительной особенностью которых являются надежность получаемых соединений, высокий уровень автоматизации и механизации, высокая производительность процесса и культура производства.

По способу получения соединений различают стыковую, точечную и шовную контактную сварки



Сварочные установки для контактной сварки имеют две основные части: *электрическую и механическую*. Электрическая часть состоит из сварочного трансформатора специальной конструкции, токопроводящих частей и устройств для включения и выключения сварочного тока. Механическая часть установок представляет собой устройство для импульсного сжатия свариваемых деталей.

Стыковая сварка

Стыковая сварка - это способ контактной сварки, при котором детали соединяются по всей площади их касания. Различают два способа стыковой сварки - *сопротивлением и оплавлением*

Точечная сварка

При осуществлении точечной сварки свариваемые детали помещают между двумя электродами, закрепленными в электрододержателях.

Посредством нажимного механизма электроды плотно сжимают свариваемые детали. После сжатия на электроды подается напряжение и проходящий через детали ток нагревает место сварки до необходимой температуры, при достаточном сжатии в этом месте образуется неразъемное сварное соединение. В центре сварочной точки температура несколько выше температуры плавления свариваемого металла, ее диаметр близок к диаметру электродов.

Машины точечной сварки различаются по *способу подвода тока*. Наиболее широко распространена *одноточечная двусторонняя* (нормальная) сварка.