

Сваркой называется процесс неразъемного соединения металлических изделий, путем местного нагревания их до расплавленного или тестообразного состояния.

СВАРОЧНЫЕ ПРОЦЕССЫ :

Сваркой называется процесс неразъемного соединения металлических изделий, путем местного нагревания их до расплавленного или тестообразного состояния.

- Сварка покрытым плавящимся электродом (режим ММА).
- Полуавтоматическая сварка в среде защитных газов (режим МИГ/МАГ).
- Аргонодуговая сварка неплавящимся электродом (режим ТИГ).
- Автоматическая сварка
- Контактная точечная сварка
- Воздушно-плазменная резка

ММА - режим дуговой сварки покрытым плавящимся электродом. При сварке покрытым плавящимся электродом сварочный шов образуется за счет расплавления электрода и кромок основного металла сварочной дугой. В качестве электрода используют металлический стержень из того же металла или близкого по составу к свариваемому. Сверху на металлический стержень нанесен слой электродного покрытия, которое при расплавлении образует шлак, защищающий металл шва от действия кислорода и азота окружающего воздуха и удаляющего из расплавленного металла вредные примеси.

ТИГ – режим аргонодуговой сварки неплавящимся электродом. При сварке неплавящимся электродом свариваемые кромки изделия приводят в соприкосновение. Между неплавящимся электродом и изделием возбуждают электрическую дугу. Кромки изделия и вводимый в зону дуги присадочный материал нагреваются до плавления и образуется ванна расплавленного металла. При этом в зону дуги подается защитный газ аргон, струя которого, обтекая электрическую дугу и сварочную ванну, предохраняет расплавленный металл от воздействия атмосферного воздуха, окисления и азотирования. После затвердения металл сварочной ванны образует сварной шов.

МИГ-МАГ - режим полуавтоматической сварки плавящейся электродной проволокой в среде защитных газов. При этом режиме сварки подаваемая в зону дуги механизированным способом электродная проволока расплавляется и образует сварочный шов. В зону дуги подается защитный газ, струя которого, обтекая электрическую дугу и сварочную ванну, предохраняет расплавленный металл от воздействия атмосферного воздуха окисления и азотирования. После затвердения металла сварочной ванны образуется сварочный шов.

ВПр – режим воздушно-плазменной резки. Резка осуществляется путем глубокого проплавления металла плазменной дугой в зоне резания, а струей сжатого воздуха непрерывно удаляется расплавленный металл из полости реза.

Автоматическая сварка под флюсом выполняется путем механизации основных движений, выполняемых сварщиком при ручной сварке – подачи электродной проволоки

в зону дуги и перемещения его вдоль свариваемых кромок изделия. Жидкий металл сварочной ванны защищает от воздействия кислорода и азота воздуха расплавленным шлаком, образованным от плавления флюса, подаваемого в зону дуги. После затвердения металла сварочной ванны образуется сварочный шов.

Контактной сваркой называется сварка с применением давления, при которой нагрев производится теплотой, выделяющейся при прохождении электрического тока через находящиеся в контакте соединяемые части.

Точечная контактная сварка - это сварка, при которой соединение элементов происходит на участках, ограниченных площадью торцов электродов, подводящих ток и передающих усилие сжатия.

Свариваемые листы или стержни накладывают друг на друга и зажимают между металлическими электродами, к которым от трансформатора подводится сварочный ток. Нагрев металла происходит при замыкании сварочной цепи. Наибольшее количество теплоты выделяется на участке наибольшего сопротивления цепи, т.е. в зоне соединения свариваемых листов или стержней. Здесь металл расплавляется. После выключения тока и осадки из образовавшейся жидкой металлической ванны кристаллизуется сварная точка.

Цикл сварки состоит из следующих операций: сжатия свариваемых заготовок, включения и выключения сварочного тока и снятия усилия сжатия.

Информация о сварке в аргоне.

При аргонно-дуговой сварке шов получают плавлением свариваемых кромок металлических деталей при помощи электрической дуги. Шов может формироваться или только металлом оплавляемых кромок (основным металлом), или, кроме основного металла, также металлом плавящегося электрода, либо присадочной проволоки. Что же из себя представляет аргонно-дуговая сварка? Вольфрамовый электрод закрепляется в токопроводящем устройстве специальной горелки, к которой по шлангам подводится токоведущий провод и инертный газ аргон. Истекающая из сопла горелки струя аргона оттесняет воздух и надёжно защищает электрод, дугу и сварочную ванну от окисления и азотирования. Таким образом, процесс аргонно-дуговой сварки осуществляется при струйной защите зоны сварки от контакта с воздухом. Если возникает необходимость в добавочном (присадочном) металле для усиления шва (валика), то в дугу подаётся присадочная проволока, как правило, того же или близкого состава, что и свариваемый металл. В аргонно-дуговой сварке главное - опыт сварщика.

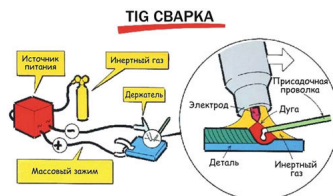
Технология сварки.

Вольфрамовый электрод закрепляется в токопроводящем устройстве специальной горелки, к которой по шлангам подводится токоведущий провод и инертный газ аргон. Истекающая из сопла горелки струя аргона оттесняет воздух и надёжно защищает электрод, дугу и сварочную ванну от окисления и азотирования. Таким образом, процесс

осуществляется при струйной защите зоны сварки от контакта с воздухом. Если возникает необходимость в добавочном (присадочном) металле для усиления шва(валика), то в дугу подаётся присадочная проволока, как правило, того же или близкого состава, что и свариваемый металл. Так как при такой схеме процесса имеет место весьма надёжная изоляция сварочной ванны (а если надо, то и остывающего шва) от кислорода и азота воздуха, то этот способ применяют главным образом при сварке изделий из металлов и сплавов, обладающих большим сходством к газам воздуха (например, из титана, циркония алюминия, магния и других химически активных металлов), либо при изготовлении конструкций ответственного назначения из коррозионнстойкой стали и некоторых других материалов. В особых случаях, когда при сложной конфигурации изделий струйная защита не может обеспечить надёжной изоляции зоны шва и прилегающих участков от контакта с воздухом, применяют аргонно-дуговую сварку в камерах с контролируемой атмосферой.

Такие камеры могут быть обитаемыми, в которых располагается автомат с дистанционным управлением, либо (при небольших габаритах изделия) сварщик держит электродержатель и манипулирует двумя руками, вводя их в камеру через специальные герметические “рукава”, заканчивающиеся перчатками; при это наблюдение за процессом осуществляется через смотровое стекло. Если свариваемое изделие имеет большие размеры, то сварка может осуществляться в так называемых обитаемых камерах, заполненных аргоном. Детали, подлежащие сварке, подаются в камеру через грузовой люк, имеющий специальный шлюз, исключающий попадание наружного воздуха внутрь камеры. Через эти же люки сваренные изделия выгружаются.

Технология сварки в аргоне.

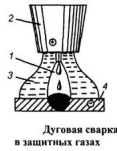


Tungsten Inert Gas- ручная дуговая сварка неплавящимся электродом в среде инертного защитного газа. Поскольку чаще всего в качестве материала для неплавящихся электродов используется вольфрам, в немецкоязычной литературе используют сокращение WIG (Wolfram Inert Gas); иногда встречается обозначение GTA (Gas Tungsten Arc). Может осуществляться с ручной или автоматической подачей присадочной проволоки или без нее. Так как наиболее распространено применение в качестве защитного газа аргона, за этим методом закрепилось название «аргонно-дуговая сварка», или АДС. Следует, однако, заметить, что такое наименование не совсем правильно потому, что при сварке методом TIG в качестве защитного газа могут использоваться также гелий, азот или различные газовые смеси; существует также метод атомно-водородной сварки, схожий по своей физической сущности с методом TIG; кроме того, сварка с использованием аргона в качестве защитного газа может вестись и с применением плавящегося электрода.

При описании оборудования для сварки методом TIG упоминание самого метода сварки обычно дополняют упоминанием рода тока сварки: DC (Direct Current)-постоянный ток-

или AC/DC (Alternating Current/Direct Current)-переменный/постоянный ток. Сварка в защитных газах нашла широкое применение в промышленности. Этим способом можно соединять ручную, полуавтоматически или автоматически в различных пространственных положениях разнообразные металлы и сплавы толщиной от десятых долей до десятков миллиметров.

Сущность способа.



При сварке в зону дуги 1 через сопло 2 непрерывно подается защитный газ 3. Теплотой дуги расплавляется основной металл 4 и, если сварку выполняют плавящимся электродом, расплавляется и электродная проволока. Расплавленный металл сварочной ванны, кристаллизуясь, образует шов. При сварке неплавящимся электродом электрод не расплавляется, а его расход вызван испарением металла или частичным оплавлением при повышенном сварочном токе.

Образование шва происходит за счет расплавления кромок основного металла или дополнительно вводимого присадочного металла. В качестве защитных газов применяют инертные (аргон и гелий) и активные (углекислый газ, водород, кислород и азот) газы, а также их смеси (Ar + He; Ar + CO₂; Ar + O₂; CO₂ + O₂ и др.).

По отношению к электроду защитный газ можно подавать центрально или сбоку. Сбоку газ подают при больших скоростях сварки плавящимся электродом, когда при центральной защите надежность защиты нарушается из-за обдувания газа неподвижным воздухом. Сквозняки или ветер при сварке, сдувая струю защитного газа, могут резко ухудшить качество сварного шва. В некоторых случаях, особенно при сварке вольфрамовым электродом, для получения необходимых технологических свойств дуги, а также с целью экономии дефицитных и дорогих инертных газов используют защиту двумя концентрическими потоками газа.

Для сварки тугоплавких и активных металлов, часто выполняемой вольфрамовым электродом, для улучшения защиты нагретого и расплавленного металлов от возможного подсоса в зону сварки воздуха используют специальные камеры (сварка в контролируемой атмосфере). Детали помещают в специальные камеры, откачивают воздух до создания вакуума (до 10⁻⁴ мм рт. ст.) и заполняют инертным газом высокой чистоты. Сварку выполняют ручную или автоматически с дистанционным управлением.

Для сварки в контролируемой атмосфере крупногабаритных изделий находят применение обитаемые камеры объемом до 450 м³. Сварщик находится внутри камеры в специальном скафандре с индивидуальной системой дыхания. Инертный газ, заполняющий камеру, регулярно очищается и частично заменяется. Для доступа сварщика в камеру и подачи необходимых материалов имеется система шлюзов. При крупногабаритных изделиях используют переносные мягкие камеры, устанавливаемые на поверхности изделия. После их продувки и заполнения защитным газом сварку

выполняют вручную или механизировано. Для этих же целей используют подвижные камеры (рис. ^, г), представляющие собой дополнительную насадку на уширенное газовое сопло горелки. Сварка в этом случае обычно выполняется автоматически.



Теплофизические свойства защитных газов оказывают большое влияние на технологические свойства дуги и форму швов. Например, по сравнению с аргоном гелий имеет более высокий потенциал ионизации и большую теплопроводность при температурах плазмы. Поэтому дуга в гелии более "мягкая". При равных условиях дуга в гелии имеет более высокое напряжение, а образующийся шов имеет меньшую глубину проплавления и большую ширину. Поэтому гелий целесообразно использовать при сварке тонколистового металла. Кроме того, он легче воздуха и аргона, что требует для хорошей защиты зоны сварки повышенного его расхода (1,5 ... 3 раза). Углекислый газ по влиянию на форму шва занимает промежуточное положение.

Широкий диапазон используемых защитных газов, обладающих значительно различающимися теплофизическими свойствами, обуславливает большие технологические возможности этого способа как в отношении свариваемых металлов (практически всех), так и их толщин (от 0,1 мм до десятков миллиметров). Сварку можно выполнять, используя неплавящийся (угольный, вольфрамовый) или плавящийся электрод.

По сравнению с другими способами сварка в защитных газах обладает рядом преимуществ: высокое качество сварных соединений на разнообразных металлах и сплавах различной толщины; возможность сварки в различных пространственных положениях; возможность визуального наблюдения за образованием шва, что особенно важно при полуавтоматической сварке; отсутствие операций по засыпке и уборке флюса и удалению шлака; высокая производительность и легкость механизации и автоматизации; низкая стоимость при использовании активных защитных газов.

К недостаткам способа по сравнению со сваркой под флюсом относится необходимость применения защитных мер против световой и тепловой радиации дуги.