

ЛЕКЦИЯ № 15

Тема **Сварочные работы**

План:

- 1.Классификация различных видов сварки
- 2.Краткая характеристика основных видов сварки
3. Виды сварных соединений и швов

1.Классификация различных видов сварки

Сваркой называется процесс получения неразъемного соединения каких-либо твердых материалов путем их местного плавления или пластического деформирования, в результате чего образуются прочные связи между атомами свариваемых материалов.

Сварка металлов подразделяется на различные виды по физическим, техническим и технологическим признакам.

Классификация сварки металлов по физическим признакам

Классификация по физическим признакам осуществляется в зависимости от формы энергии, используемой для образования сварного соединения. В результате сварочные процессы подразделяются на три класса:

- термический;
- термомеханический;
- механический.

К термическому классу относятся такие разновидности сварки, которые осуществляются плавлением с использованием тепловой энергии: дуговая, электронно-лучевая, электрошлаковая, плазменная, ионно-лучевая, световая, сварка тлеющим разрядом, индукционная, термитная, газовая и литейная.

К термомеханическому классу сварки относятся такие ее виды, которые производятся как с использованием тепловой энергии, так и с использованием давления. Сюда относятся: контактная сварка, индукционно-прессовая, диффузионная, газопрессовая, термокомпрессионная, дугопрессовая, шлакопрессовая, печная и термитно-прессовая.

К механическому классу сварки относятся разновидности, осуществляемые с использованием механической энергии и давления: холодная, ультразвуковая, взрывом, трением и магнитно-импульсная.

Классификация сварки металлов по техническим признакам

К техническим признакам относят следующее:

- способ защиты металла в зоне сварки;
- степень непрерывности процесса сварки;
- степень механизации процесса.

С точки зрения способа защиты металла различают сварку в воздухе, вакууме, различных защитных газах, под флюсом, по флюсу, в пене, с комбинированной защитой.

По непрерывности процесса сварки различают непрерывные и прерывистые виды; по степени механизации различают ручные, механизированные, автоматизированные и автоматические виды сварки.

2. Краткая характеристика основных видов сварки

Дуговая сварка является наиболее распространенным и универсальным видом сварки. Относится к сварке плавлением.

Плавление основного и присадочного металла производится электрической дугой, горящей между электродом и металлом, который сваривают. Расплавленный основной и присадочный металл (электрод или сварочная проволока) образуют так называемую сварочную ванну; в результате кристаллизации металла сварочной ванны образуется сварной шов.

Для защиты сварного шва от окисления применяют электроды с толстым покрытием с обмазкой, выделяющей при горении дуги жидкие шлаки и восстановительные газы (например, CO_2 ; водород).

Сварку угольными электродами с зависимой (рис. 1, б) или независимой (рис. 1, в) дугой с присадочными прутками применяют ограниченно, преимущественно для сваривания тонкостенных изделий из цветных металлов. Более широко применяют угольные электроды для дуговой резки (особенно для резки шлифованных сталей).

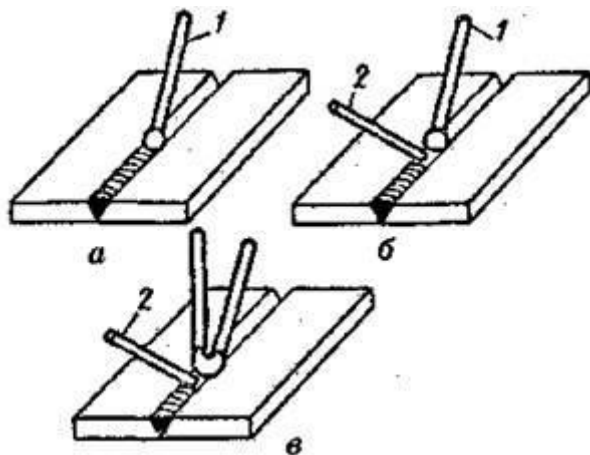


Рисунок 1 - Дуговая ручная сварка

Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса

Этот вид сварки применяется при больших масштабах производства для соединения деталей прямыми и круговыми швами (рис.2). Электродом служит полая сварочная проволока 1.

Производительность данного процесса в 5—10 раз выше, чем при ручной дуговой сварке. Качество сварных швов также высокое.

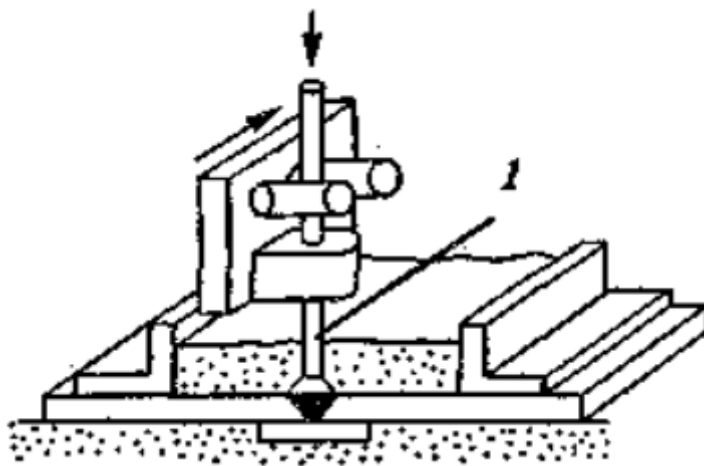


Рисунок 2 - Автоматическая дуговая сварка под слоем флюса

Сварка в защитных газах

Сварка осуществляется плавящимися (рис. 3, а) или неплавящимися (вольфрамовыми) электродами (рис. 3, б) в струе инертных газов.

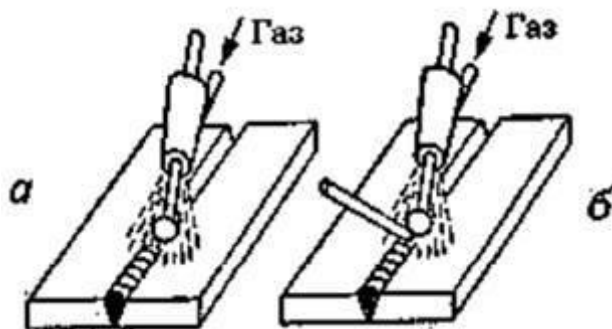


Рисунок 3 - Сварка в защитных газах

Данный способ применяют при сваривании деталей из высоколегированных сталей, титановых, никелевых, алюминиевых и магниевых сплавов. При сварке углеродистых сталей используется более дешевый углекислый газ.

Электрошлаковая сварка

В данном виде сварки плавление основного и присадочного металлов осуществляется теплом, которое выделяется при прохождении электрического тока через расплавленный шлак в течение установившегося процесса сварки.

Электрошлаковая сварка классифицируется по виду электрода, наличию колебаний электрода, количеству электродов и некоторым другим признакам. Применяется для соединения массивных заготовок (корпусные детали крупных машин, резервуары высокого давления и т. п.).

Газовая сварка

Данный вид сварки основан на плавлении основного и присадочного металлов высокотемпературным газом-кислородным пламенем. В качестве горючего для сгорания в кислороде применяют самые разные газы: водород, ацетилен, пропан-бутановую смесь, пары бензина, пары керосина, городской газ, природный, светильный, коксовый, нефтяной и другие газы.

Ацетиленокислородная сварка (рис.4) осуществляется в пламени инжекционной горелки. Присадочным металлом служит проволока или прутки из металла, близкого по составу к металлу свариваемых деталей. Качество соединений при ацетиленокислородной сварке ниже, чем при электродуговой сварке.

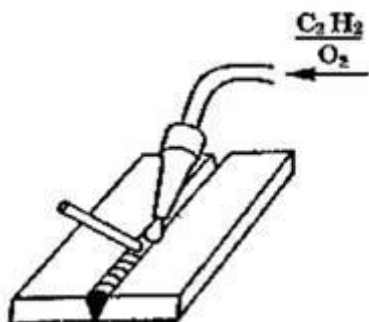


Рисунок 4 - Ацетиленокислородная сварка

Контактная сварка

Сварка встык сопротивлением применяется, как правило, для соединения деталей с небольшими сечениями. Торцы деталей сжимают гидравлическим прессом, затем включают электрический ток. Металл на стыке при этом доводится до пластического состояния.

Другая разновидность контактной сварки — сварка оплавлением. При этом способе стык сначала сжимают небольшим усилием, затем включают ток. В результате на стыке образуется большое число микродуг, расплавляющих металл (рис. 5, б). После оплавления стык сжимается

гидравлическим прессом (рис. 5, в). Сварку оплавлением применяют для соединения деталей больших сечений, кроме того — деталей из разнородных материалов.

Еще один вид контактной сварки — точечная сварка, подразделяемая на одноточечную, двухточечную и многоточечную.

Контактная сварка может выполняться различными видами электрического тока — постоянным, переменным, пульсирующим.

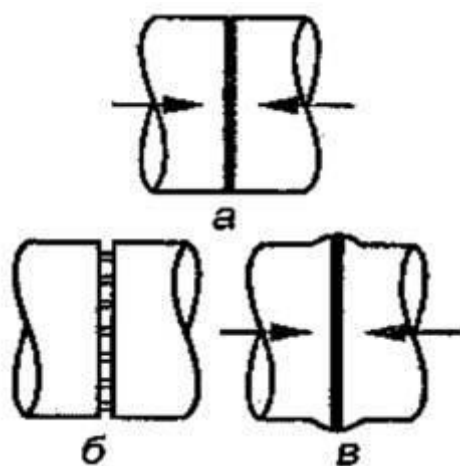


Рисунок 5 - Стыковая сварка

Понятие о свариваемости металлов

Свариваемостью в сварочном производстве называется способность однородных и разнородных металлов (а также их сплавов) образовывать сварное соединение, которое сможет работать при заданных нагрузках, среде, температуре и других условиях.

При сварке плавлением свариваются только металлы, имеющие хорошую взаимную растворимость. Хорошо свариваются все однородные металлы, то есть сталь со сталью, чугун с чугуном, медь с медью и т. п. Медь и свинец не обладают взаимной растворимостью и в расплавленном (жидком) состоянии образуют не перемешивающиеся слои, поэтому сварить медь и свинец практически невозможно. Трудно сваривается железо со свинцом, алюминий — с висмутом, железо с магнием и т. д. Поэтому в таких случаях для обеспечения свариваемости разнородных металлов обычно используют третий металл, обладающий хорошей взаимной растворимостью с обоими свариваемыми металлами.

Кроме свойств основного металла, свариваемость зависит от вида и режима сварки, состава присадочного металла и флюса, от вида защитного газа. Так, например, сваривать углеродистую сталь в среде азота нельзя, потому что произойдет насыщение металла шва азотом, а в результате —

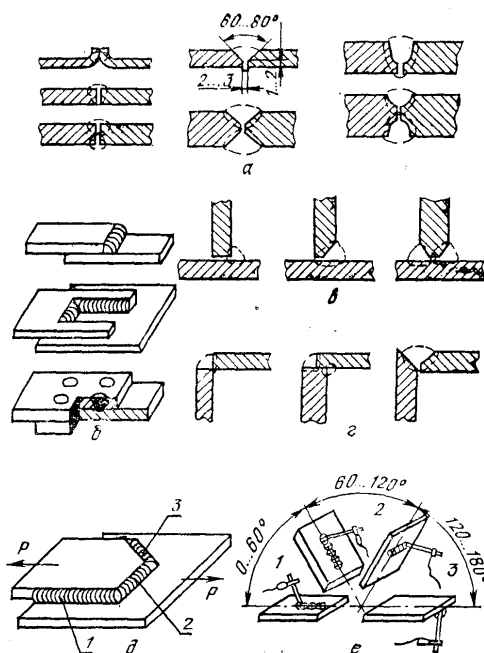
старение металла. Сварка меди в азоте, наоборот, происходит благоприятно, поскольку расплавленная медь практически нейтральна к азоту.

3. Виды сварных соединений и швов

При изготовлении сварных конструкций применяют сварные соединения (стыковые, внахлестку, тавровые, угловые и заклепочные).

Стыковые соединения различают по виду предварительной подготовки кромок в зависимости от толщины свариваемого металла. При толщине металла до 3 мм применяют отбортовку без зазора, а при толщине листов 3...8 мм сваривают без подготовки кромок при зазоре 2 мм. Листы толщиной до 15 мм сваривают с односторонней V-образной разделкой кромок. При толщине листа больше 15 мм рекомендуют двухстороннюю X-образную разделку кромок. Листы толщиной более 20 мм сваривают с чашеобразной разделкой кромок, которая может быть односторонней и двухсторонней.

Нахлесточные соединения характеризуются перекрытием кромок свариваемых листов. Перекрытие должно быть в 3...5 раз больше толщины свариваемых элементов. Разновидности нахлесточных соединений— прорезные и электрозаклепочные соединения. Тавровые соединения выполняют приваркой одного элемента изделия перпендикулярно к другому. Без скоса кромок сваривают конструкции с малой нагрузкой. При изготовлении ответственных конструкций с элементами толщиной 10...20 мм применяют односторонний скос, а при толщине элементов более 20 мм — двухсторонний.



Сварные соединения:

а — соединения и швы встык; б — соединения внахлестку; в — тавровые соединения; г — угловые соединения; д — типы швов по направлению действующих на них усилий (1 — фланговые; 2 — лобовые; 3 — косые); е — типы швов по положению в пространстве (1 — нижние; 2 — вертикальные; 3 — потолочные).

Угловые соединения при любой толщине свариваемых элементов можно получить без подготовки кромок. Кромки подготавливают редко.

В зависимости от расположения швов к направлению действующего на них усилия различают швы фланговые 1, лобовые 2 и косые 3.

По расположению швов в пространстве, которое они занимают во время сварки, различают нижние 1, вертикальные 2 и потолочные 3. Швы, накладываемые горизонтально при вертикальном положении изделия, называются горизонтальными.

Швы можно выполнять непрерывными и прерывистыми в зависимости от действующей нагрузки.

Контрольные вопросы:

1. Какой процесс называется сваркой?
2. По каким физическим признакам классифицируются сварочные процессы?
3. Приведите несколько примеров различных видов сварки.
4. Что понимают под свариваемостью металлов?

Список использованной литературы:

1. Соколов Г.К. Технология и организация строительства. Учебник. 5-е изд., испр. - М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 528 с.
2. Лебедев В.М. Основы производства в строительстве: Учебное пособие / В.М. Лебедев. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2006. — 200 с.