

Качественная углеродистая конструкционная сталь имеет более высокую прочность, чем сталь обыкновенного качества.

Низкоуглеродистые стали этой группы пластичны, хорошо свариваются, куются, штампуются, но обладают недостаточной прочностью.

Из среднеуглеродистых сталей изготавливаются детали, от которых требуется высокая прочность и твердость. Свариваемость среднеуглеродистых сталей невысока. Наибольшее распространение имеет сталь марки 45. Высокоуглеродистые стали отличаются высокой твердостью и прочностью.

К углеродистым конструкционным сталям относятся стали, содержащие 0,1 — 0,7 % углерода, который является основным легирующим элементом в сталях этой группы и определяет их механические свойства. Повышение содержания углерода усложняет технологию сварки и получение качественных сварных соединений. В сварочном производстве в зависимости от содержания углерода углеродистые конструкционные стали условно разделяют на три группы: низко-, средне- и высокоуглеродистые. Технология сварки сталей этих групп различна.

Большинство сварных конструкций в настоящее время изготавливают из низкоуглеродистых сталей, содержащих углерода до 0,25 %. Низкоуглеродистые стали относятся к хорошо сваривающимся металлам практически всеми видами и способами сварки плавлением.

Технологию сварки для этих сталей выбирают из условий соблюдения комплекса требований, обеспечивающих прежде всего равнопрочность сварного соединения с основным металлом и отсутствие дефектов в сварном соединении. Сварное соединение должно быть стойким против перехода в хрупкое состояние, а деформация конструкции должна быть в пределах, не отражающихся на ее работоспособности. Металл шва при сварке низкоуглеродистой стали незначительно отличается по своему составу от основного металла - снижается содержание углерода и повышается содержание марганца и кремния. Однако обеспечение

равнопрочности при дуговой сварке не вызывает затруднений. Это достигается за счет увеличения скорости охлаждения и легирования марганцем и кремнием через сварочные материалы. Влияние скорости охлаждения в значительной степени проявляется при сварке одностойных швов, а также в последних слоях многослойного шва.

Сварные конструкции из низкоуглеродистой стали иногда подвергают термической обработке. Однако у конструкций с угловыми одностойными швами и многослойными, наложенными с перерывом, все виды термической обработки, кроме закалки, приводят к снижению прочности и повышению пластичности металла шва. Швы, выполненные всеми видами и способами сварки плавлением, имеют вполне удовлетворительную стойкость против образования кристаллизационных трещин из-за низкого содержания углерода. Однако при сварке стали с верхним пределом содержания углерода могут появиться кристаллизационные трещины, прежде всего в угловых швах, первом слое многослойных стыковых швов, одностойных швах с полным проваром кромок и первом слое стыкового шва, сваренного с обязательным зазором.

Для особо ответственных конструкций используют электроды с фтористо-кальциевым и фтористо-кальциеворутитовым покрытием типа Э42А, обеспечивающие повышенную стойкость металла шва против кристаллизационных трещин и более высокие пластические свойства. Применяются также высокопроизводительные электроды с железным порошком в покрытии и электроды для сварки с глубоким проплавлением. Род и полярность тока выбирают в зависимости от особенностей электродного покрытия.

Несмотря на хорошую свариваемость низкоуглеродистых сталей иногда для предотвращения образования закалочных структур в околошовной зоне следует предусматривать специальные технологические меры. Поэтому при сварке первого слоя многослойного шва и угловых швов на толстом металле

рекомендуется предварительный подогрев его до 120—150°C, чем обеспечивается стойкость металла против появления кристаллизационных трещин. Для уменьшения скорости охлаждения перед исправлением дефектных участков необходимо выполнять местный подогрев до 150°C, что будет препятствовать понижению пластических свойств наплавленного металла.

Низкоуглеродистые стали газовой сваркой сваривают без особых затруднений нормальным пламенем и, как правило, без флюса.

Среднеуглеродистые стали содержат 0,26 - 0,45 % углерода. Повышенное содержание углерода создает дополнительные трудности при сварке конструкций из этих сталей. К ним относится низкая стойкость против кристаллизационных трещин, возможность образования малопластичных закалочных структур и трещин в околошовной зоне и трудность обеспечения равнопрочности металла шва с основным металлом. Повышение стойкости металла шва против кристаллизационных трещин достигается снижением количества углерода в металле шва путем применения электродных стержней и присадочной проволоки с пониженным содержанием углерода, а также уменьшения доли основного металла в металле шва, что достигается сваркой с разделкой кромок на режимах, обеспечивающих минимальное проплавление основного металла и максимальное значение коэффициента формы шва. Этому же способствуют электроды с большим коэффициентом наплавки. Для преодоления трудностей, возникающих при сварке изделий из среднеуглеродистых сталей, выполняют предварительный и сопутствующий подогрев, модифицирование металла шва и двухдуговую сварку в раздельные ванны. Ручную сварку среднеуглеродистых сталей ведут электродами с фтористо-кальциевым покрытием марок УОНИ-13/55 и УОНИ-13/45, которые обеспечивают достаточную прочность и высокую стойкость металла шва против образования кристаллизационных трещин. Если к сварному соединению предъявляются требования высокой пластичности, необходимо подвергнуть его последующей

термообработке. При сварке следует избегать наложения широких валиков, сварку выполняют короткой дугой, небольшими валиками.

Поперечные движения электрода нужно заменять продольными, кратеры заваривать или выводить на технологические пластины, так как в них могут образовываться трещины.

К высокоуглеродистым сталям относят стали с содержанием углерода в пределах 0,46 - 0,75 %. Эти стали, как правило, не пригодны для изготовления сварных конструкций. Однако необходимость сварки возникает при ремонтных работах. Сварка производится с предварительным, а иногда с сопутствующим подогревом и последующей термообработкой. При температуре ниже 5 ° С и на сквозняках сварку выполнять нельзя. Остальные технологические приемы такие же, как и для сварки среднеуглеродистых сталей.