

**Дата проведения урока 07.05.2020 г.**

**Урок по МДК.01.01 Основы технологии сварки и сварочное оборудование**

Группа: 12С

**Тема урока: Свариваемость сталей.**

**Задание на урок:**

1. Запишите в тетрадь тему урока.
2. Законспектируйте лекцию к уроку.
3. Составьте 10 вопросов по изученному материалу.

Выполненное задание прислать на электронную почту преподавателя [exbkb016@mail.ru](mailto:exbkb016@mail.ru)

*Сталь* - это сплав железа с углеродом и другими элементами. В зависимости от химического состава сталь бывает углеродистая и легированная. Углеродистая сталь делится на низкоуглеродистую (содержание углерода до 0,25%), среднеуглеродистую (от 0,25 до 0,6% С) и высокоуглеродистую (от 0,6 до 2,0% С). Сталь, в составе которой кроме углерода имеются легирующие компоненты (хром, никель, вольфрам, ванадий и т. д.), называется легированной. Различают легированные стали: низколегированные (суммарное содержание легирующих компонентов, кроме углерода, менее 2,5%), среднелегированные (от 2,5 до 10%), высоколегированные (более 10%). Легирующие компоненты, вводимые в состав сталей, улучшают их качество: повышаются механические свойства, снижается порог хладноломкости, в результате чего создается возможность снизить массу конструкций.

По микроструктуре различают стали перлитного, мартенситного, аустенитного, ферритного и карбидного классов.

По способу производства различают стали:

а) обыкновенного качества (содержание углерода до 0,6%) - кипящая, полуспокойная и спокойная. Кипящую сталь получают при неполном раскислении металла кремнием, она содержит до 0,05% кремния. Спокойная сталь имеет однородное плотное строение и содержит не менее 0,12% кремния, полуспокойная сталь занимает промежуточное положение между кипящей и спокойной сталями и содержит 0,05-0,12% кремния;

б) качественная - углеродистая или легированная, в которой содержание серы и фосфора не должно превышать по 0,04% каждого

элемента;

в) высококачественная - углеродистая или легированная, в которой содержание серы и фосфора не должно превышать соответственно 0,030 и 0,035%. Такая сталь также имеет повышенную чистоту по неметаллическим включениям и обозначается буквой А, помещаемой после обозначения марки.

По назначению стали бывают строительные, машиностроительные (конструкционные), инструментальные и стали с особыми физическими свойствами.

Рассмотренные выше стали имеют хорошую свариваемость. Технология ручной дуговой сварки таких сталей должна обеспечивать конкретный комплекс требований, к которым прежде всего относятся:

обеспечение надежности и долговечности конструкций и особенно из термически упрочняемых сталей, как правило, используемых при изготовлении ответственных конструкций;

обеспечение равнопрочности сварного соединения с основным металлом и отсутствие дефектов в сварном шве, поэтому механические свойства металла шва и околошовной зоны должны быть не ниже нижнего предела соответствующих свойств основного металла.

В ряде случаев условия работы конструкций допускают снижение некоторых показателей механических свойств сварного соединения. Но всегда, и особенно при сварке ответственных конструкций, сварные швы не должны иметь трещин, непроваров, пор, подрезов. Необходимо также, чтобы геометрические размеры сварных швов соответствовали требуемым, сварное соединение этих сталей должно быть стойким против перехода в хрупкое состояние. Иногда к сварному соединению предъявляют и дополнительные требования, например: работоспособность при вибрационных, ударных нагрузках и пониженных температурах. Технология ручной дуговой сварки должна обеспечивать не только максимальную производительность и экономичность процесса сварки, но и требуемую надежность конструкций. Механические свойства металла шва и в целом сварного соединения зависят от его структуры, определяемой химическим составом, режимом сварки, а также предыдущей и последующей термообработкой.

Химический состав металла шва при ручной дуговой сварке рассматриваемых сталей мало отличается от состава основного металла (табл. 14). Различие заключается в снижении содержания в металле шва углерода с целью предупреждения образования структур закалочного характера при резких повышенных скоростях охлаждения. Снижение прочности металла шва, вызванное уменьшением содержания в нем углерода, устраняется легированием металла шва через проволоку или покрытие марганцем, кремнием, а при сварке низколегированных сталей и за счет перехода этих элементов из основного металла.

#### 14. Химический состав металла шва

Металл	Содержание элементов, %		
	C	Si	Mn
Основной типа ВСтЗ	0,14-0,22	0,05-0,30	0,40-0,45
Шва при сварке покрытыми электродами	0,08-0,13	0,20-0,25	0,30-0,90
Основной, низколегированная сталь 19Г	0,16-0,22	0,17-0,37	0,80-1,15
Шва при сварке покрытыми электродами	0,09-0,15	0,20-0,30	0,40-1,20

При введении марганца в сталь последний повышает ударную вязкость, хладноломкость и обеспечивает удовлетворительную свариваемость. Марганцевые стали позволяют получать сварные соединения высокой прочности, которые хорошо выдерживают знакопеременные и ударные нагрузки.

Введением в низколегированные стали небольшого количества меди (0,3-0,4%) повышают стойкость стали против атмосферной коррозии и коррозии в морской воде. Для изготовления сварных конструкций низколегированные стали используют в горячекатаном состоянии. Химический состав металла шва в целом зависит от доли участия основного и дополнительного металлов в образовании металла сварного шва и взаимодействий между металлом, шлаком и газовой фазой. Повышенные скорости охлаждения металла шва способствуют повышению его прочности, но при этом снижаются его пластические свойства и ударная вязкость, что объясняется изменением количества и строения перлитной фазы. Однако критическая температура перехода металла однослойного шва в хрупкое состояние не зависит от скорости охлаждения. Скорость охлаждения металла шва в первую очередь определяется толщиной свариваемого металла, типом сварного соединения, режимом сварки и начальной температурой свариваемого изделия.

Влияние скорости охлаждения в большей степени проявляется при выполнении ручной дуговой сваркой однослойных угловых швов последнего слоя многослойных угловых и стыковых швов в процессе наложения их на холодные, предварительно выполненные валики. Металл многослойных швов, кроме последних слоев, за счет действия повторного термического цикла сварки имеет мелкозернистую структуру, следовательно, обладает более низкой критической температурой перехода в хрупкое состояние.