

ВЛИЯНИЕ СТЕКЛО-МЕДНОЙ ПОДКЛАДКИ НА СТРУКТУРУ И ТВЕРДОСТЬ ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКЕ СТАЛИ МАРКИ 15ХСНД

Автоматическая сварка с металлохимической присадкой (МХП) широко применяется при монтаже пролетных строений автодорожных мостов. Для формирования обратного валика шва применяют два вида подкладок: медные подкладки (МП) и стекло-медные (СМП). Существует мнение, что швы, выполненные автоматической сваркой на стекло-медных подкладках, имеют структурные предпосылки для образования трещин в сравнении с традиционной сваркой на медных подкладках.

В данной работе исследовалось влияние двух типов подкладок на твердость и структуру сварного шва на темплетах, вырезанных из мостового соединения из стали марки 15ХСНД.

Технологии сварки на МП и СМП идентичны. Изучалась макро- и микроструктура сварного шва. Макроструктура выявлена после горячего травления в 60% водном растворе HCl, микроструктура в 4% спиртовом растворе HNO₃. Структуру изучали на НЕОФОТ-10 при увеличении 100, 200 и 500 раз, определялась полосчатость (ГОСТ 5640-86) и балл зерна (ГОСТ 5639-82). Твердость изучалась в 7 горизонтальных и 6 вертикальных сечениях на приборе Викерса под нагрузкой 10кг с шагом 2мм между отпечатками.

Макроструктура шва при сварке на МП не имеет принципиальных различий по своему строению с макроструктурой шва на СМП, кроме формы усиления в корне шва. Шов имеет X-образную форму с расширением кверху. Широкая часть соответствует зоне расплавленного металла 2ого прохода. Макроструктура выявила зону основного металла, зону термического влияния и зону сварного шва. Граница сплавления видна четко. Структура материала плотная, без внешних дефектов. Видны столбчатые кристаллы, ориентированные по направлению кристаллизации, ее формирование обусловлено теплоотводом, как от подкладок, так и от кромок свариваемых листов.

Структура основного металла – зерна феррито-перлитные, вытянутые в сплошные строчки, с размером зерна – 8 балл, полосчатости – 4 балл. В зоне термического влияния (ЗТВ) к центру шва полосчатость постепенно исчезает. Структура меняется по сечению шва в зависимости от скорости охлаждения. В верхней и нижней части – феррито-бейнитная, в центре наблюдается ферритная сетка 6 балла. В шве на МП обнаруживается большее количество выделений феррита, ориентированных в направлении теплоотвода.

Распределение твердости по сечению соответствует профилю макроструктуры шва. От твердости основного металла 160-165 HV₁₀ повышается в ЗТВ до 195-230 HV₁₀ в зависимости от положения сечения. В верхней части и в корне шва твердость увеличивается по сравнению с центральной зоной, что связано с повышенным теплоотводом. На расстоянии 1/3 сверху толщины, наблюдается некоторое понижение твердости, что связано с отпусканием металла при наложении второго шва.

Таким образом, было подтверждено, что использование стекло-медной подкладки не оказывает существенного влияния на структуру, твердость и качество сварных соединений, а в то же время обеспечивает существенное снижение трудоемкости и сокращение цикла изготовления конструкций при одновременном увеличении оборота меди.