

УДК 621.791

Д.М.Шарапова (4 курс, каф. ИСиСМ), А.М.Левченко, к.т.н., доц., В.В.Кисленков, к.т.н., доц.

### К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ СТЕКЛО-МЕДНЫХ ПОДКЛАДОК ПРИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СВАРКЕ СТАЛИ МАРКИ 15ХСНД

Появление этой работы связано с публикацией в журнале «Мостостроение» статьи, содержащей дискуссионное положение о том, что швы, выполненные автоматической сваркой на стекло-медных подкладках, имеют структурные предпосылки для образования горячих трещин в сравнении с традиционной сваркой на медных подкладках [1].

Объект исследования: сварные соединения из стали марки 15ХСНД толщиной 14мм, полученные односторонней автоматической сварной проволокой марки Св 10НМА, Ø 4мм. В работе исследовались два технологических варианта сварки: на медной подкладке (МП) и на стекло-медной подкладке (СМП)

Особенности технологии: сварка стыкового соединения без разделки кромок, с зазором 6-11мм, на подкладке. В зазор между свариваемыми кромками засыпается металлическая крупка (рубленая проволока марки Св-10НМА, диаметром 2мм с добавлением 5% двуокиси титана).

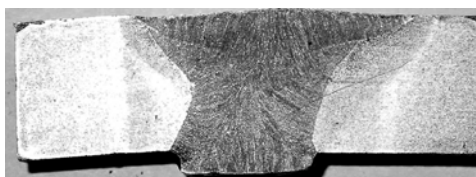
Цель работы: доказать возможность использования стекло-медной подкладки при автоматической сварке стали марки 15ХСНД. Актуальность настоящей работы состоит в том, что технология сварки на СМП обеспечит существенное снижение трудоемкости и сокращение цикла изготовления конструкций.

Задача исследования – доказать методами инструментальной оптической металлографии структурную идентичность сварных соединений со швами, полученными при сварке на МП и СМП.

Методы исследования: оптическая металлография шлифов (изучение макро и микроструктуры), измерения твердости, измерения в корне шва радиусов перехода от основного металла к наплавленному. На рис. 1 представлены макрошлифы сварных соединений, выполненные по первому и второму вариантам.



(а)



(б)

Рис. 1. Стыковая сварная проба: а – сварка на СМП; б – сварка на МП

Макроструктура шва при сварке на МП не имеет принципиальных различий по своему строению с макроструктурой шва на СМП, кроме формы выпуклости в корне шва.

Очевидно, что технология сварки на СМП имеет целый ряд достоинств. Плавный переход от наплавленного металла к основному повышает работоспособность сварных соединений при переменных нагрузках и резко сокращает объем механической зачистки обратной стороны сварного шва после сварки. Увеличивается в несколько раз срок службы дорогостоящих медных формирующих планок. Плавление стекла способствует формированию поверхности шва.

Металлографические исследования микроструктуры сварного шва, полученного на СМП показали, что структура материала плотная, без внутренних дефектов типа пор, трещин

и несплавлений. Формирование структуры шва обусловлено теплоотводом, как от подкладок, так и от кромок свариваемых листов.

Сравнительный анализ микрошлифов МП и СМП показал, что строение структуры металла шва всех зон идентично, т.е. не зависит от технологического варианта сварки. Влияния типа подкладки не выявлено при анализе результатов оценки размеров зерен.

Таблица 1

	Исследование образца на СМП, HRC	Исследование образца на МП, HRC
	В корне шва	
	52,5; 56,0; 58,0; 59,0; 52,0	50,4; 53,2; 53,6; 53,5; 57,5
Среднее значение	55,5	53,7
	В середине шва	
	52,4; 53,9; 52,9; 54,5; 55,0	53,9; 54,5; 55,4; 55,1; 53,9
Среднее значение	53,7	54,5
	В верхней части шва	
	54,1; 56,5; 57,0; 56,5; 56,4; 56,9	55,9; 56,9; 56,9; 66,9; 56,5; 57,8
Среднее значение	56,3	56,8
	В области между верхней частью шва и серединой шва	
	51,0; 55,8; 56,2; 57,0; 56,0; 55,5	55,0; 55,4; 56,1; 57,2; 56,5; 55,0
Среднее значение	55,3	55,9

Результаты измерения твердости методом Роквелла (табл. 1), подтверждают опять же, идентичность металла швов, т.е. влияния типа подкладки также не выявлено.

Была произведена оценка радиуса перехода от наплавленного к основному металлу, при формировании швов на исследованных сварных соединениях. На шлифах сделано по 12 замеров на каждый вариант. Среднее значение радиуса перехода на базовом варианте соединения (сварка на МП) – 1,2мм, при разбросе 0,6 – 1,6мм. Среднее значение радиуса перехода при сварке на СМП – 10мм, при разбросе 5 - 22мм.

Таким образом, авторы статьи [1] не в полной мере рассмотрели недостатки сварки на МП. Причины появления горячих трещин нужно искать в производственных нарушениях технологических рекомендаций [2,3].

Таким образом, результаты представленных исследований доказывают, что вариант сварки с применением стекло-медных подкладок имеет технологические преимущества перед МП и необоснованно исключен из производства мостовых конструкций.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. В.С.Агеев, С.В.Морозов, М.П.Шурыгин и др. Мостостроение, №11, 2002. С.18-20.
2. В.С.Агеев, С.В.Морозов, В.И.Криворотов, М.П.Шурыгина. «О причинах возникновения трещин в пересечении швов листа настила ортотропных плит». Техн. отчет НИИ мостов, 2001, 15с.
3. Г.Л.Петров, А.С.Тумарев «Теория сварочных процессов». М.: Высшая школа, 1977, 390с.