УДК 621.791:624.1

А. Г. СИНЕОК, А. М. ГЕРАСИМЕНКО, В. Д. РЯБОКОНЬ, К. В. РЯБЦЕВ, В. В. БРИЧАК, С. Н. ТОВСТИЙ (Институт электросварки имени Е. О. Патона НАН Украины, Киев)

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СВАРКИ ПРИ УКРУПНЕНИИ И МОНТАЖЕ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ АРКИ ПОДОЛЬСКОГО МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА В КИЕВЕ

В работе освещены вопросы применения современных технологий ручной дуговой и автоматической сварки при монтаже металлоконструкций арки Подольского мостового перехода в г.Киеве.

Ключевые слова: укрупнение и монтаж металлоконструкций арки, современные технологии сварки, монтажные блоки, научно-техническое и технологическое сопровождение

Институтом электросварки им. Е. О. Патона осуществляется научно-техническое и инженерное сопровождение строительства при укрупнении и монтаже металлоконструкций арки Подольского мостового перехода в г.Киеве (габариты поперечника 3300×4100 мм и вес 1 монтажного блока 120 тонн).

Исходя из конструктивных решений, условий транспортировки, требований к подъёмно-транспортному оборудованию, используемому при строительстве и транспортировке заводских элементов металлоконструкций арки были исследованы и применены современные технологии ручной, полуавтоматической и автоматической сварки. Специалистами ИЭС им. Е. О. Патона обеспечено комплексное решение научных, проектных, производственных вопросов, изучено рациональное назначение способов сварки монтажных соединений с учётом укрупнения и монтажа отдельных секций-блоков арки, связующих ферм и раскосных ферм. Разработаны и внедрены технологии ручной дуговой сварки электродами ОК 53.70 и Fox EV 50, автоматической сварки под слоем флюса АН-47 проволокой Св-10НМА монтажных соединений арки.

Монтажные стыки арки включают стыковые и тавровые соединения толщиной от 20 до 50 мм, в том числе с нестандартными разделками торцов с переменным углом наклона стыков стенок в вертикальной плоскости в пределах 0…34º. Сварку необходимо выполнять в нижнем, вертикальном, потолочном в горизонтальном на вертикальной плоскости положениях. Такие условия предъявляют повышенные требования к способам механизированной сварки. При разработке технологии монтажа арки рассматривался вопрос применения автоматической сварки под флюсом поперечных стыковых швов поясов блоков арки по типу С18 ГОСТ8713-79 на медной подкладке со стеклотканной прослойкой, или на самоклеющихся керамических и стеклоподкладках.



Рис. 1. Укрупнение элементов блоков арки. Строительство Подольского мостового перехода



Рис. 2. Поперечное сечение арки

© Синеок А. Г., Герасименко А. М., Рябоконь В. Д., Рябцев К. В., Бричак В. В., Товстий С. Н., 2012

Для обеспечения необходимой геометрии и проектного положения продольных и поперечных осей веток арки поясные стыки каждого поперечника собирали и сваривали одновременно без перерыва, с заполнением сечения разделки на 1/3 толщины, выдерживая регламентированную технологией температуру послойных проходов. Стыки по стенкам $\delta = 32$ и 25 мм при сварке поясов на 1/3 сечения находятся в свободном состоянии (на подклинке с применением
П-образных скоб). При этом зазор в монтажных стыках стенок устанавливается на 2…3 мм больше нормированного WPS, с учётом поперечной усадки в пределах 2,5…3,0 мм при сварке поясов на указанную выше толщину. Был рассмотрен и принят вариант сварки поясов по следующей схеме:

– формирование корня шва полуавтоматической сваркой проволокой сплошного сечения в CO_2 на медной подкладке со стеклотканью или на самоклеющейся подкладке;

– заполнение большей части разделки (4/5 сечения) автоматической сваркой под флюсом;

– выполнение приповерхностных и облицовочных швов (1/5 часть сечения разделки) полуавтоматической сваркой, вследствие невозможности завершения сварки всего сечения автоматической сваркой под флюсом из-за подтекания сварочной ванны. На контрольных образцах отрабатывалась техника сварки, подбирались режимы, уточнялись параметры сборки, выполнялись исследования механических свойств металла шва и сварного соединения.

С целью проверки технологии односторонней автоматической сварки под флюсом стыковых соединений поясов арки была выполнена сварка контрольного стыкового соединения из стали 10ХСНД-3 толщиной 50 мм проволокой Св-10НМА под слоем флюса АН-47 (рис. 3 и 4).

Разработанная технология с использованием данных сварочных материалов обеспечивает качество выполненных сварных соединений и соответствие требованиям НТД принятой в мостостроении. В табл. 1 приведены результаты испытаний контрольных сварных соединений, выполненных по разработанным в ИЭС технологиям.

В результате выполненных исследований для всех основных монтажных соединений металлоконструкций арки приняты технологии автоматической сварки под флюсом АН-47 проволокой Св-10НМА и ручной дуговой электродами FOX EV 50, ОК 53.70. В соответствии с ДСТУ 3951-2000 разработаны и согласованы с заказчиком (Дирекцией строительства дорожно-транспортных сооружений г. Киева) технологические инструкции на сборку-сварку сварных соединений.

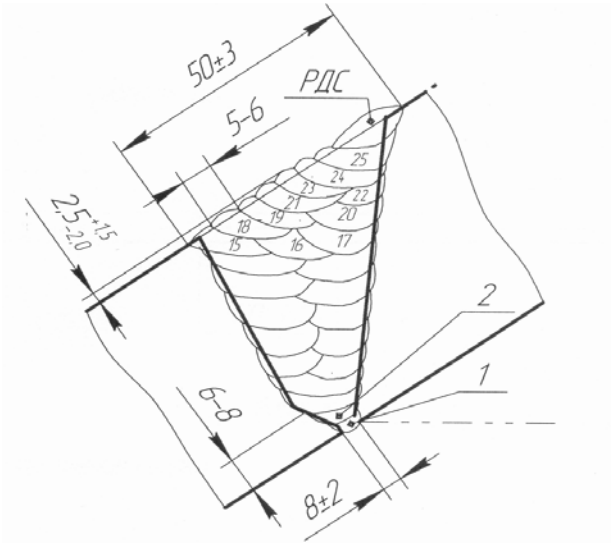


Рис. 3. Сварное соединение стали 10ХСНД толщиной 50 мм. Автоматическая сварка проволокой Св-10НМА под флюсом АН-47



Рис. 4. Автоматическая сварка под флюсом стыковых соединений поясов арки

Таблица 1

Результаты испытания контрольных сварных соединений из проката 10ХСНД-3, выполненных по разработанным технологическим инструкциям

№ п/п	Прокат, мм	Сварное соединение	Механические свойства сварного соединения		Механические свойства металла шва				Ударная вязкость KCU $T_{исп}$ – 40 °С	
			σ_B, МПа	Угол загиба, град	σ_T, МПа	σ_B, МПа	δ_5, %	ψ, %	ЗТВ	центр шва
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	32	Ручная дуговая вертикальное положение электроды Fox EV50	569,6 568,5	155 155	440,2 480,4	575,9 582,7	29,0 22,7	76,5 75,0	220,5 198,9 207,7	164,3 146,5 154,1
2.	32	Ручная дуговая вертикальное положение электроды ОК 53.70	552,4 543,7	122 120	472,4 463,2	582,7 577,7	30,0 26,3	76,6 73,4	93,9 93,8 114,5	155,6 210,0 128,5
3.	50	Автоматическая под флюсом проволока Св-10НМА, флюс АН-47	567,4 552,0	120 120	520 536 502	630 623 611	27,7 25,6 24,7	75,4 76,3 76,8	78,0 91,3 98,4	93,0 110,8 109,0
4.	32	Механизированная в CO_2 Св-08Г2С, Ø 1,2 мм, вертикальное положение	610,9 604,5	81 135	536,5 424,9	623,7 572,7	13,67 28,67	41,2 69,8	217,2 199,7 218,4	63,7 67,7 54,3

В настоящее время специалистами Института электросварки выполняются работы по научному и технологическому сопровождению монтажа металлоконструкций арки, авторский надзор разработок в соответствии с ДБН В.1.2-5:2007.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ДБН В.2.3-14:2006. Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування. [Текст]. – Введ. 2007-02-01. – К.: Мін. буд., архіт. та житл.-комун. госп-ва, 2006. – 359 с.
2. Синєок, О. Г. Впровадження сучасних зварювальних матеріалів та технологій для зварювання прокату підвищеної міцності [Текст] / О. Г. Синєок та ін. // Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – 2010. – Вип. 33. – Д.: Вид-во ДНУЗТ, 2010 – С. 245–250.
3. Ковтуненко, В. А. Выбор стали для ответственных сварных строительных конструкций [Текст] / В. А. Ковтуненко, А. М. Герасименко, А. А. Гоцуляк // Автоматическая сварка – 2006 – № 11 – С. 32–37.
4. Лобанов, Л. М. Дослідження та оптимізація сучасних зварювальних технологій та матеріалів щодо відновлення та подовження експлуатаційного ресурсу діючих мостів [Текст] / Л. М. Лобанов та ін. // Проблеми ресурсу та безпеки експлуатації конструкцій, споруд та машин – К:: ІЕЗ, 2009 – С. 467–472.

Поступила в редколлегию 02.07.2012.
Принята к печати 23.07.2012.

О. Г. СИНЄОК, А. М. ГЕРАСИМЕНКО, В. Д. РЯБОКОНЬ, К. В. РЯБЦЕВ, В. В. БРИЧАК, С. М. ТОВСТИЙ (Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України, Київ)

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВАРЮВАННЯ ПРИ УКРУПНЕННІ ТА МОНТАЖІ МЕТАЛОКОНСТРУКЦЙ АРКИ ПОДІЛЬСЬКОГО МОСТОВОГО ПЕРЕХОДУ У КИЄВІ

У роботі висвітлені питання застосування сучасних технологій ручного дугового і автоматичного зварювання при монтажі металоконструкцій арки Подільського мостового переходу в м. Києві.

Ключові слова: укрупнення і монтаж металоконструкцій арки, сучасні технології зварювання, монтажні блоки, науково-технічний і технологічний супровід

A. G. SINEOK, A. M. GERASIMENKO, V. D. RIABOKON, K. V. RIABTSEV, V. V. BRICHAK, S. N. TOVSTIY (The national Academy of Science of Ukraine, The E. O. Paton Electric Welding Institute)

MODERN TECHNOLOGIES OF WELDING AT ENLARGEMENT AND EDITING OF METALL CONSTRACTIONS OF ARCH OF THE PODOL'SKOGO BRIDGE TRANSITION IN KIEV

In work the questions of application of modern technologies of the hand arc and automatic welding are lighted up at editing of metal construction of arch of the Podol'skogo bridge transition in Kiev.

Keywords: enlargement and editing of metal construction of arch, modern technologies of welding, assembling blocks, scientific and technical and technological accompaniment