

УДК 621.791

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОГО ВАЛИКА
ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ
НА КЕРАМИЧЕСКОЙ ПОДКЛАДКЕ

И. А. ВЕРХОТУРОВ¹, Р. А. ДУДКИН²

Научные руководители Б. И. МАНДРОВ¹, канд. техн. наук, доц.;

М. Н. СЕЙДУРОВ¹, канд. техн. наук, доц.

¹Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова
Барнаул, Россия

²АО «Алтайвагон»

Новоалтайск, Россия

В настоящее время расширяется применение съемных керамических подкладок, прикрепляемых к свариваемому стыку с помощью алюминиевого скотча [1]. Канавки на керамических подкладках, формирующие корневой валик, имеют в поперечном сечении не только форму сегмента, но и трапеции. При этом длина хорды сегмента или основание трапеции могут иметь величину 6,4; 7,0; 12,0 мм. Это позволяет точнее подбирать керамические подкладки под технологическую задачу. Для монтажной сварки, согласно [1], рекомендованы способы, в которых используются смеси защитных газов на основе аргона (не менее 78 %) с добавкой углекислого газа, кислорода или аргона и кислорода.

В [2] проводилась сварка на керамических подкладках по слою гранулята и определялась высота его насыпки в зазор между кромками стыкового сварного соединения, оптимальная для используемого способа сварки. В продолжение вышеуказанного исследования было проведено изучение формирования металла корня шва не только при сварке по слою гранулята, но и без него. Зазор между кромками в корне шва принимался 3 и 6 мм. Сварка выполнялась частично и полностью механизированными способами в углекислом газе, частично механизированным способом в смеси Ar 80 % и CO₂ 20 % (M21) и импульсно-дуговым способом сварочной проволокой сплошного сечения диаметром 1,2 мм.

На первом этапе экспериментов сваривались образцы по слою гранулята полностью механизированной сваркой в углекислом газе на керамической подкладке с формирующей канавкой трапециевидной формы с длиной большого основания, равной 7 мм, а высота трапеции составляла 1,5 мм. После сварки производились визуальный и измерительный контроль (ВИК) корневого валика и анализ его макрошлифа. Было установлено, что ширина корня шва составляет 6,7 мм, выпуклость корня шва – 1,4 мм, формирующая канавка заполнена на 91 %, углы выпуклости корня, сформированные трапециевидной канавкой,

не имеют скруглений, «подмывы» [1] на линии сплавления корня с основным металлом отсутствуют.

На втором этапе исследования проводилась частично механизированная сварка образцов без гранулята в углекислом газе, в смеси М21 и импульсно-дуговая сварка на керамической подкладке с формирующей канавкой сегментного типа с длиной хорды 12 мм и высотой сегмента 1,6 мм. Было установлено, что ширина корня шва составляет 10,0...11,1 мм, выпуклость корня – 1,4...2,1 мм, формирующая канавка заполнена на 73 %...120 %, корень плавно переходит к основному металлу на линии сплавления, «подмывы» на линии сплавления корня с основным металлом отсутствуют.

На третьем этапе исследования проводилась частично механизированная сварка образцов с зазором 6 мм, без гранулята в углекислом газе на керамической подкладке с формирующей канавкой сегментного типа с длиной хорды 6,4 мм и высотой сегмента 1,0 мм. Был проведен ВИК размеров корневого валика, который показал, что ширина корневого валика составляет 6,2...7,0 мм, высота сегмента – 1,2...1,7 мм, формирующая канавка заполнена на 116 %...186 %. Как и в предыдущих экспериментах, «подмывы» на линии сплавления корня с основным металлом отсутствуют.

Таким образом, экспериментально было установлено:

- 1) ширина, выпуклость корневого валика, при прочих равных условиях, определяется размерами формирующей канавки керамической подкладки и величиной сварочного тока;
- 2) зазор между кромками в корне должен быть меньше или равным ширине формирующей канавки;
- 3) заполнение формирующей канавки, при прочих равных условиях, зависит от величины сварочного тока;
- 4) при использовании керамических подкладок «подмывы» на линии сплавления корня с основным металлом не обнаружены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стандарт организации. Конструкции стальные мостов. Технология монтажной сварки. Технические условия: СТО-ГК «Трансстрой»-005–2018. – Введ. 16.10.2018. – М. : ЦНИИС, 2018. – 147 с.
2. **Стеценко, С. А.** Определение высоты слоя гранулята при дуговой сварке в защитных газах на керамических подкладках / С. А. Стеценко // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности : материалы Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых, Могилев, 24–25 окт. 2024 г. – Могилев, 2024. – С. 102–104.