

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МЕТАЛЛА ШВА ПРИ СВАРКЕ ПОКРЫТЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ ПЕРЕМЕННЫМ ТОКОМ

Бакланов С.В., Величко К.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Киселев А.С., к.т.н., доцент, зав. кафедрой
оборудования и технологии сварочного производства*

Дуговая сварка униполярным током электродами с основным типом покрытия является распространенным способом получения неразъемных соединений при ремонте трубопроводов. При этом необходимо создавать условия по исключению магнитного дутья с целью обеспечения пространственной и физической стабильности дугового разряда. Наиболее сложно это осуществлять при наличии остаточной намагниченности соединяемых деталей, которая является следствием применения магнитных методов контроля. Предварительное размагничивание деталей обеспечивают специализированным оборудованием, эксплуатация которого характеризуется продолжительным процессом подготовки к работе, низкой производительностью труда и наличием обслуживающего персонала высокой квалификации. Одним из путей решения этой проблемы является применение вместо постоянного тока обратной полярности переменного прямоугольного тока повышенной частоты, который позволяет стабилизировать процесс горения дуги и переноса металла [1]. Учитывая, что процесс плавления и последующей кристаллизации металла в зоне сварки существенно зависит от рода тока, были проведены экспериментальные исследования, направленные на изучение особенностей формирования структуры металла шва, при отсутствии возмущающего действия магнитного поля.

Исследования проводили на образцах трубы из стали 12Г2СБ диаметром 530 мм и толщиной стенки – 10 мм. Подготовка кромок трубы соответствовала требованиям ГОСТ 16037-80. Для сварки на постоянном токе обратной полярности использовали инверторный выпрямитель УРАЛ – Мастер 300, а при сварке на переменном прямоугольном токе повышенной частоты к нему дополнительно подключали инвертор сварочного тока ИСТ-201 (Патент РФ № 2245231). Сварку корневого слоя шва производили электродами LB-52U диаметром 3,2 мм, заполняющий слой – электродами ОК 74.70 диаметром 3 мм, облицовочный – электродами ОК 74.70 диаметром 4 мм.

Полученные сварные соединения первоначально подвергали визуально-измерительному и радиографическому контролю, которые дефектов не выявили. С целью анализа влияния рода тока на свойства металла шва, исследовали его макро- и микроструктуру.

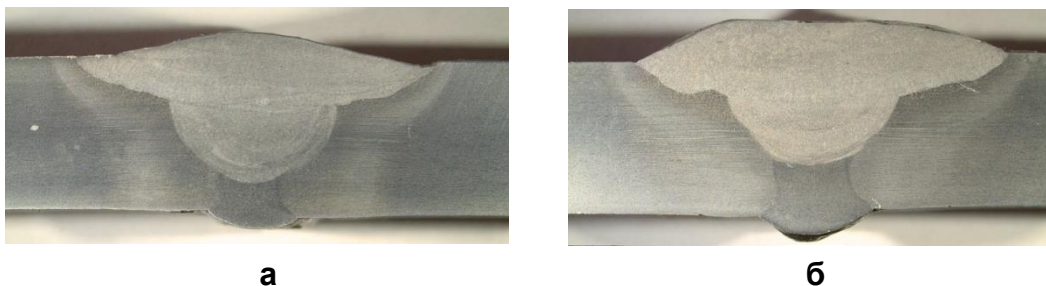


Рисунок 1 – Макроструктура металла шва: а – постоянный ток обратной полярности; б – переменный прямоугольный ток повышенной частоты.

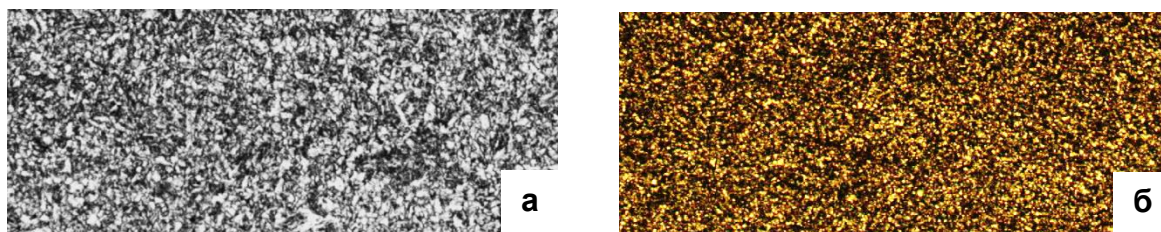


Рисунок 2 – Микроструктура сварных соединений (корневой слой): а – постоянный ток обратной полярности; б – переменный прямоугольный ток повышенной частоты.

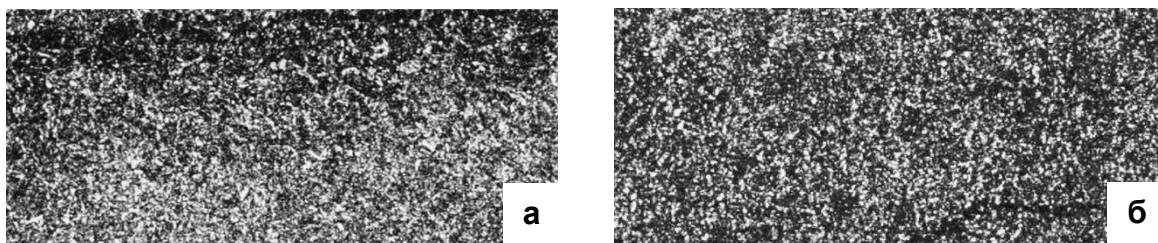


Рисунок 3 – Микроструктура сварных соединений (заполняющий слой): а – постоянный ток обратной полярности; б – переменный прямоугольный ток повышенной частоты.

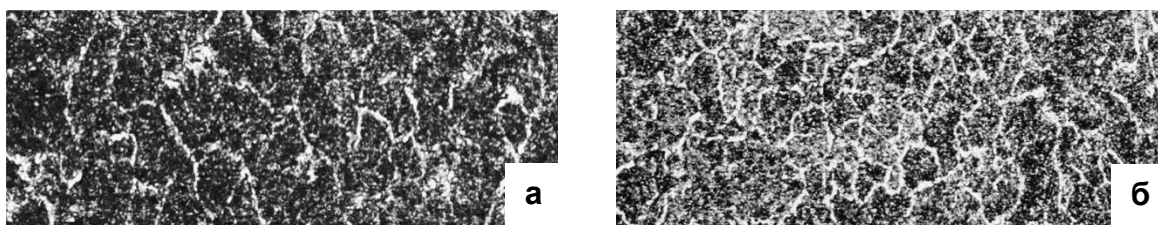


Рисунок 4 – Микроструктура сварных соединений (облицовочный слой): а – постоянный ток обратной полярности; б – переменный прямоугольный ток повышенной частоты.

Анализ макро- и микроструктуры сварных соединений показал, что применение переменного прямоугольного тока повышенной частоты вместо постоянного тока обратной полярности способствует получению мелкозернистой структуры в корневом, заполняющем и облицовочном слоях шва (рисунки 1-4). Кроме того, обеспечивается снижение протяженности зоны термического влияния.

Таким образом, результаты экспериментальных исследований подтверждают целесообразность применения переменного прямоугольного тока повышенной частоты при дуговой сварке покрытыми электродами трубопроводов.

Список информационных источников

1. Гордынец А.С. Управление процессом дуговой сварки при возмущающем воздействии магнитного поля.– Дис. ...канд. техн. наук.– Томск, 2012.– 158 с.

2. Гордынец А. С., Киселев А. С., Дедюх Р. И., Советченко Б. Ф. Влияние возмущающего воздействия внешнего магнитного поля на процесс дуговой сварки покрытыми электродами // Сварка и диагностика. – 2011. – №4. – С. 37– 40.

ВЛИЯНИЕ РОДА И ПОЛЯРНОСТИ ТОКА НА ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ШВА ПРИ СВАРКЕ ПОКРЫТЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ

Булдаков С.В.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: А.С. Киселев, к.т.н., заведующий кафедрой
оборудования и технологии сварочного производства*

Ручная дуговая сварка покрытыми электродами широко используется при изготовлении различных металлических конструкций в энергетике, химии и нефтехимии, в автомобилестроении, при строительстве нефте- и газопроводов. Сварка также необходима при ремонте различных деталей и изделий. Объемы применения ручной дуговой сварки ежегодно возрастают [1].

При сварке имеет место дуга постоянного и переменного тока. Основное преимущество дуги постоянного тока заключается в стабилизации горения. В дугах переменного тока происходят непрерывные изменения направления и силы тока. Такие дуги угасают каждый раз при переходе тока через ноль и возобновляют горение снова в