

Анализ влияния способа ввода модифицирующей добавки в покрытие электрода на их сварочно-технологические свойства

Магистранты Сахончик В.Ю., Кисилевич Р.А.

Научный руководитель Урбанович Н.И.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Целью данной работы являлось проведение сравнительного анализа и оценки влияния метода ввода модифицирующей добавки в виде дисперсных - и ультрадисперсных частиц в покрытие электрода на их сварочно-технологические свойства.

Литературный анализ [1-4] показал, что использование дисперсных, ультрадисперсных и наноразмерных частиц в сварочных материалах приводит не только к улучшению их сварочно-технологических свойств, но и к модифицированию металла шва, которое является эффективным инструментом для обеспечения требуемых механических и эксплуатационных свойств сварного соединения.

Введение компонентов, находящихся в виде дисперсных и ультрадисперсных частиц в покрытие электрода для ручной дуговой сварки может осуществляться разными способами. Например, у электрода [1] покрытие которого разделено на два слоя, внутренний слой покрытия содержит шлакообразующие и газообразующие компоненты, а в наружный слой электродного покрытия добавлены частицы тугоплавких соединений (нитриды, карбиды, бориды и оксиды) размером 0,1 - 1,5 мм; а у электрода [2] на поверхность металлического стержня нанесено двухслойное покрытие. Внутренний слой покрытия содержит шлако- и газообразующие компоненты, наружный слой состоит из порошкообразной смеси микро- и /или наноразмерных тугоплавких компонентов со связующим. Толщина наружного слоя покрытия составляет 1,8 – 9 % от диаметра металлического стержня в зависимости от толщины внутреннего слоя покрытия.

В работах [3] рассмотрен способ введения модифицирующей добавки в виде нанопорошка на стадии производства электродов в жидкое стекло с применением механо-активаторной установки кавитационного типа. Так же приведены механические свойства и химический состав металла сварного шва, выполненного электродами с применением нанодисперсных порошков неорганических материалов. Результаты исследований показали, что структура металла шва, выполненного экспериментальными электродами, более однородная, чем после сварки серийными электродами. В результате во всех выше описанных случаях происходит модифицирование наплавленного металла.

В связи с вышесказанным в данной работе проводится сравнительный анализ двух способов ввода дисперсных частиц в покрытие электрода, критерием эффективности которых будут являться сварочно-технологические свойства.

Для исследований использовали стандартные и экспериментальные электроды марки УОНИ-13/55 (ГОСТ 9466-75) диаметром 3,0 мм, изготовленные на заводе «Ватра». Экспериментальными электродами в данном случае являлись электроды, в покрытие которых модифицирующая добавка была внесена в состав сухой шихты перед их опрессовкой в условиях завода.

С целью проведения сравнительных испытаний на сварочно-технологические свойства на поверхность стандартных электродов со связующим жидким стеклом плотностью 1,2 г/см³ наносили тонким слоем модифицирующую добавку в количестве 1 % к массе покрытия. Такое количество вносимой добавки обусловлено полученными результатами исследований, представленных в работе [4].

Показателями оценки сварочно-технологических свойств электродов были взяты длина разрывной дуги и продолжительность ее горения. Длину разрывной дуги определяли с помощью специальной установки по методике К.К. Хренова. Определение длительности горения дуги после ее зажигания до ее разрыва осуществляли с использованием компьютера с

установленной в нем платой аналого-цифрового преобразователя. На рисунке 1 представлены результаты сравнительных испытаний электродов на их сварочно-технологические свойства.

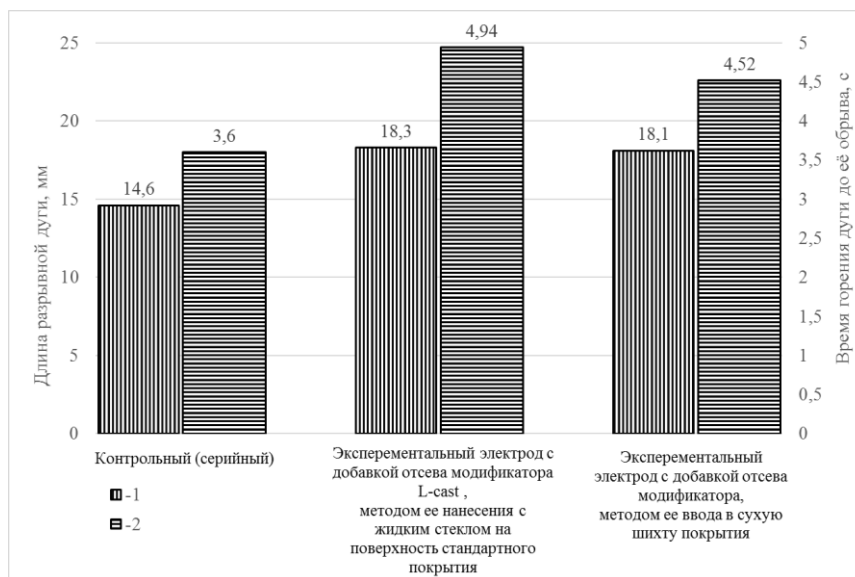


Рисунок 1 – Гистограммы изменения длины разрывной дуги и времени ее горения до обрыва электродов марки УОНИ-13/55, в покрытие которых введена модифицирующая добавка различными методами: 1 – длина разрывной дуги; 2 – время горения дуги до ее обрыва.

Анализ результатов сравнительных испытаний электродов показал, что независимо от метода ввода модифицирующей добавки в покрытие, увеличилась длина разрывной дуги, повысилась продолжительность и устойчивость ее горения. Таким образом, модифицирующую добавку в покрытие электрода можно вводить непосредственно в состав сухой шихты перед их опрессовкой или на поверхность покрытия путем нанесения добавки с жидким стеклом.

Список использованных источников

1. А.с. 1057220 «Двухслойное электродное покрытие», опубл. 30.11.83. Бюл. №44
2. Патент RU 2407617 «Электрод для дуговой сварки и наплавки», опубл. 27.12.2010. Бюл.№36
3. V.Makarov and S.B.Sapozhkov Use of complex nanopowder (Al₂O₃, Si, Ni, Ti, W) in production of electrodes for manual arc welding // World Applied Sciences Journal 22 (Special Issue on Te[chniques and Technologies]. 2013. P. 27-90.
4. Урбанович, Н.И. Исследование влияния добавок, содержащих ультрадисперсные частицы в составе покрытий электродов на сварочно-технологические свойства и структуру металла шва / Н.И. Урбанович, Барановский К.Э., Радченко А.А., Игнатович З.В.