

УДК 621.791.01

**ЛЕГИРОВАНИЕ МЕТАЛЛА ШВА ПОРОШКОВЫМИ
ПРИСАДКАМИ НА ОСНОВЕ КАРБИДА ВОЛЬФРАМА
ПРИ СВАРКЕ ПОД ФЛЮСОМ**

Линник Антон Александрович

Студент 6 курса

кафедра «Технологии сварки и диагностики»

Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана

Научный руководитель: Н.В.Коберник,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии сварки и диагностики»

При строительстве опасных производственных объектов (например, магистральных трубопроводов) сварные соединения должны отвечать ряду требований, регламентируемых нормативно технической документацией (НТД). При этом большое значение имеет соблюдение требований по ударной вязкости сварного шва и зоны термического влияния. Согласно НТД на сварку при строительстве и капитальном ремонте магистральных трубопроводов испытанию на ударный изгиб подвергаются сварные соединения труб диаметром более 377 мм с толщиной стенки более 10 мм. Для обеспечения необходимых и стабильных значений ударной вязкости применяется комплексное легирование марганцем, кремнием и никелем.

В последнее время, с развитием нанотехнологий, появилась возможность модифицирования металла шва сварного соединения наноразмерными тугоплавкими частицами. Одним из перспективных способов введения наноразмерных модификаторов может стать предварительная засыпка композиционных гранул (механическая смесь порошка-носителя и наноразмерных частиц) в зазор между свариваемыми поверхностями, по аналогии с применением порошкообразного присадочного материала (ППМ) при сварке под слоем флюса. Преимуществом такого способа введения модифицирующих компонентов является исключение непосредственного контакта композиционных гранул и высокотемпературной зоны дуги. При этом наноразмерные частицы подвергаются воздействию расплавленного металла сварочной ванны, что защищает их от непосредственного действия дугового разряда. Применение предварительной засыпки композиционных гранул в разделку не требует создания специально легированной проволоки, что является экономически целесообразным.

С использованием подкладных лент ЛМС удалось получить качественные сварные соединения с удовлетворительным равномерным формированием лицевой и обратной сторон. Анализ микроструктуры наплавленного металла показал наличие ферритной и перлитной составляющих. Выявлено, что при добавлении композиционных гранул размер зерна наплавленного металла уменьшается, а структура является более равномерной. Введение в расплав наноразмерных частиц приводит к увеличению значений ударной вязкости при температуре – 20 °С на 21%. Следует отметить, что образцы с введением порошка никеля имеют значения ударной вязкости меньше на 58%.

Литература

1. Строение, морфология и дисперсность металла, наплавленного дуговой сваркой плавящимся электродом в аргоне в присутствии наноструктурированных модификаторов / М.А. Кузнецов [и др.] // Сварка и диагностика. 2012. № 6. С. 8-10.
2. Влияние нанодисперсных карбидов W и никеля на структуру и свойства наплавленного металла / Г.Н. Соколов [и др.] // Сварка и Диагностика. 2011. №3. С.36-38.
3. Модифицирование структуры наплавленного металла нанодисперсными карбидами вольфрама / Г.Н. Соколов [и др.] // Физика и химия обработки материалов. 2009. № 6. С 41-47.
4. Парашин С.Г. MIG-сварка стали с применением наноструктурированных электродных материалов // Сварочное производство. 2011. №10. С. 27-31.
5. О применении нанопорошков тугоплавких соединений при сварке и обработке металлов и сплавов / А.Н. Черепанов [и др.] // Тяжелое машиностроение. № 4/2. 2008. С. 25-26
6. Кузнецов М.А. Зернин Е.А. Нанотехнологии и наноматериалы в сварочном производстве // Сварочное производство. 2010. №12. С.23-26.
7. Структура и свойства низкоуглеродистого металла, наплавленного под керамическим флюсом, содержащим композиционные микрогранулы Ni-нанодисперсный WC / А.С. Трошков [и др.] // Известия ВолгГТУ. №9(96). 2012. С 187-190.
8. Литвиненко-Арьков В.Б., Соколов Г.Н., Кязымов Ф.А. Структура и свойства термостойкого металла, наплавленного порошковыми проволоками с наночастицами TiCN // Известия ВолгГТУ. №9(96). 2012. С 194-197.
9. Композиционные проволоки для наплавки сплавов на основе алюминидов никеля и титана / И.В. Зорин [и др.] // Сварка и Диагностика. 2011. №3. С.31-35.