

**ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ
ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ В СРЕДЕ**

*Д.С. Горячкин, студент группы 10А12,
научный руководитель: Кузнецов М.А.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

В последние годы отмечается быстрый рост научного, промышленного и коммерческого интереса к новому классу материалов, появление которого отразило стремление к миниатюризации в практике построения различных объектов. Эти материалы, обладающие необычной атомно-кристаллической решеткой и демонстрирующие уникальные свойства, в России получили название ультрадисперсных материалов (УДМ), а в западной литературе — наноструктурных материалов (НСМ) [1, С. 15].

В современном мире УДМ уже нашли свое применение в сварочном производстве. Но стоит отметить, что направления, касающиеся сварочного производства, пока являются новыми. Однако уже есть некоторые научные разработки в области внедрения УДМ в сварочное производство.

В настоящее время существуют технологии применения наноразмерных материалов при сварке плавлением (электрошлаковая и лазерная сварка) для изменения структуры металла сварного шва, и давлением (диффузионная и контактная сварка) для изменения параметров режима сварки [2, С. 5; 3, С. 4; 4, С. 10].

Основным способом получения неразъемных соединений является сварка плавящимся электродом и применение наноструктурированных материалов при данном способе является актуальной задачей.

В данной работе применялись нанопорошки $Al(OH)_3$, полученный электровзрывным методом из алюминиевой проволоки и $Al(OH)_3$, полученный электроэрозионным способом и Al_2O_3 [5, С. 11; 6, С. 46, 47]. Образцы (пластины) из углеродистой стали обыкновенного качества, пост для механизированной сварки в защитных газах, сварочная проволока Св-08ГСМТ-О диаметром 1,2 мм. Сварка производилась на следующих режимах: $U_{xx}=30$ В, $I=200$ А, $U=28$ В.

Интерес в применение порошков $Al(OH)_3$ и Al_2O_3 заключается в том, что они являются хорошими модификаторами.

Модификатор (от позднелат. *modifico* – видоизменяю, меняю форму) металлов и сплавов, вещество, которое существенно изменяют структуру и свойства обработанного им металла или сплава. Эффект от такой обработки называется модифицированием. Под модифицированием понимается процесс активного регулирования первичной кристаллизации или изменения степени дисперсности кристаллизующихся фаз путём введения в расплав добавок отдельных элементов или их соединений. Модифицирование металла осуществляется вводом в жидкий металл, как правило, комплекса химических элементов и знание их физико-химических характеристик позволяет изменить качество металла в нужном направлении [7, С.18].

Введение в сварочную ванну нанопорошков $Al(OH)_3$ и Al_2O_3 производилось несколькими способами:

1. Нанопорошок добавлялся в сыпучем виде непосредственно в зону сварки перед ее началом, а именно в корень шва.
2. Нанопорошок перемешивался с жидким стеклом в пропорции 1:20 и наносился на свариваемые кромки и корень шва.
3. Нанопорошок перемешивался с жидким мылом в пропорции 1:20 и наносился на свариваемые кромки и корень шва.

Перед применением нанопорошок $Al(OH)_3$ был просушен в муфельной печи, в течение 1-го часа при температуре $130^{\circ}C$ для исключения из него влаги. Далее для получения порошка Al_2O_3 порошок $Al(OH)_3$ прокаливался в печи в течении трех часов при температуре $400^{\circ}C$ [6].

На основании вышесказанного в ходе проведения исследований по данной работе предполагается добиться следующих результатов:

1. измельчение микро- и макроструктуры сварного шва;
2. уменьшение развития химической, физической и структурной неоднородности сварных соединений;
3. добиться благоприятного изменения природы и формы неметаллических включений в сварном шве;
4. добиться повышения комплекса технологических, механических и эксплуатационных свойств сварных соединений.

Литература.

1. Глава из книги "Новые материалы" под научной редакцией профессора Ю.С. Карабасова. 2009г.
2. Патон Б. Е., Ищенко А. Я., Устинов А. И. Применение нанотехнологии неразъемного соединения перспективных легких металлических материалов для аэрокосмической техники. // Автоматическая сварка. – 2008. - №12. – с. 5 - 12.
3. Ющенко К. А. Задерий Б. А., Звягинцева А. В., Кушнарева Т. Н., Несмих В. С., Полищук Е. П., Савченко В. С. Применение наноструктурных материалов при диффузионной сварке жаропрочных никелевых сплавов. // Автоматическая сварка. – 2006. – № 11. – с. 3 - 10.
4. Жеребцов С. А. Применение наноматериалов и высокотемпературной обработки никельхромовых сплавов при электрошлаковом литье. Специальность – 05.16.04 – Литейное производство. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Жеребцова С. А. Сиб. гос. индустр. ун-т; Алтайский гос. техн. ун-т. - Новокузнецк, 2006. – 22 с. на заседании диссертационного совета К 212.252.01.
5. Российская Академия Наук Сибирское отделение Институт химии нефти. Лабораторный технологический регламент - 1998г. - п. 3.4.
6. Л.П. Фоминский. Некоторые аспекты электроэрозионного способа получения окиси алюминия. // Электрические процессы в технике и химии. - 1980г. - № 1, г. Новомосковск. - с. 46-49.
7. Рябчиков И.В., Панов А.Г., Корниенко А.Э. О качественных характеристиках модификаторов // М: Сталь – 2007 – № 6 – с. 18 – 23.

**МЕХАНИЗИРОВАННАЯ СВАРКА ПЛАВЯЩИМСЯ ЭЛЕКТРОДОМ С НАЛОЖЕНИЕМ
МЕХАНИЧЕСКИХ ИМПУЛЬСОВ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ НА ПОДАЧУ
СВАРОЧНОЙ ПРОВОЛОКИ**

С.М. Жураский, студент группы 10А12,

научные руководители: Солодский С.А., Крампит М.А.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Одним из направлений повышения эффективности применения сварки в углекислом газе являются импульсно-дуговые технологии [1].

Впервые метод сварки с программным изменением величины сварочного тока был предложен в 1953г. Зайцевым М.П. В настоящее время большое количество работ, посвященных импульсно-дуговой сварке и управлению стабильностью процесса сварки в углекислом газе.

На протяжении более четырех десятилетий недостатки данного способа сварки изучали многие исследователи. Известны дорогостоящие и сложные конструктивные и технологические решения, которые, несомненно, позволяют в какой-то степени стабилизировать процесс сварки и улучшить качество швов при меньшем разбрызгивании и набрызгивании жидкого металла на околошовные поверхности сварных соединений. Для стабилизации процесса сварки применяют и используют импульсные методы: оптимизация параметров режима сварки, оптимизация параметров источника питания сварочной дуги, управляемый перенос электродного металла, импульсное питание дуги, импульсно-дуговая сварка, сварка пульсирующей дугой, сварка с управляемыми короткими замыканиями дугового промежутка, вибродуговая сварка и наплавка, сварка с импульсной подачей сварочной проволоки [2].

Задачей научной работы является разработка технологии механизированного способа сварки, обеспечивающего стабильный перенос электродного металла без использования импульсов тока.

Поставленная задача достигается тем, что в процессе сварки с постоянной подачей сварочной проволоки на проволоку накладываются упругие продольные колебания. Процесс наложения упругих продольных колебаний реализуется за счет магнитострикционных свойств сварочной проволоки, что позволяет использовать сварочную проволоку в качестве генератора механических продольных импульсов. Упругие продольные импульсы возникают при наложении на сварочную проволоку продольного магнитного поля ультразвуковой частоты ($10^9 - 10^{12}$ Гц).

Продольные колебания создают в сварочной проволоке упругие волны. Упругие волны передают упругие продольные колебания на расплавленную каплю электродного металла, которая находится на торце сварочной проволоки в процессе сварки. При совпадении частоты продольных колебаний проволоки с собственной частотой колебания капли расплавленного металла создается резонанс колебаний, вызывающий резкое возрастание амплитуды вынужденных колебаний. Достигается