

На каждом этапе реализуются следующие изменения формы стальной ленты:

- 1 этап – прокатка ленты через ролики и получение ступени, которая будет служить в качестве замка для предотвращения высыпания шихты;
- 2 этап – постепенное предание ленте U - образной формы;
- 3 этап – получение U - образной формы и засыпание шихты, содержащей нанопорошок, которая поступает из бункера (на рисунках 2 и 3 не показан);
- 4 этап – на данном этапе края ленты сгибаются до соприкосновения замка с противоположной частью ленты;
- 5 этап – на предпоследнем этапе формируется трубка заданной формы, с защелкнутым замком;
- 6 этап – протяжка ленты через фильеру для придания порошковой проволоке заданного диаметра.

Устройство для получения порошковой проволоки позволяет изготовить из стальной ленты трубку с «замком», наполненную шихтой, поступающей из бункера по подводящим каналам. Принцип работы устройства основан на прокатывании ленты через ролики с разными формами. На начальном этапе необходимо изготовить замок, который предотвратит высыпание шихты. Придание U-образной формы достигается не сразу, а поэтапным прокатыванием ленты через ролики. Завершающими этапами являются закрытие «замка» ленты, и протяжка порошковой проволоки через фильеру с целью получения заданного диаметра проволоки.

Данное устройство позволяет изготавливать порошковую проволоку различного диаметра. При этом возможно изготовление проволоки небольшого количества, что особенно важно при использовании в составе наполнителя нанопорошков неорганических материалов.

Список литературы

7. Хромченко Ф.А. Справочное пособие электросварщика. – М.: Машиностроение, 2003. – 416 с.
8. Кузнецов М.А., Зернин Е.А. Нанотехнологии и наноматериалы в сварочном производстве // Сварочное производство. 2010. № 12. С. 23 – 26.
9. Кузнецов М.А., Колмогоров Д.Е., Зернин Е.А. Управление структурой и свойствами металлов методом модифицирования // Технология машиностроения. 2012. № 2. С. 5 – 8.
10. М.А. Kuznetsov, Е.А. Zernin Nanotechnologies and nanomaterials in welding production (review) // Welding International. Vol. 26, Issue 4, November 2012, P. 311 – 313.
11. Патон Б.Е. Применение нанотехнологии неразъемного соединения перспективных легких металлических материалов для аэрокосмической техники / Б.Е. Патон, А.Я. Ищенко, А.И. Устинов // Автоматическая сварка. – 2008. – №12. – С. 5 - 12.
12. Черепанов А.Н. О применении нанопорошков тугоплавких соединений при лазерной сварке и обработке металлов и сплавов / А.Н. Черепанов, Ю.В. Афонин, А.Г. Маликов, А.М. Оришич // Тяжелое машиностроение. – 2008. – №4. – С. 25 – 26.
13. Паршин С.Г. MIG – сварка стали с применением наноструктурированных электродных материалов / С.Г. Паршин // Сварочное производство. – 2011. – №10. – С. 27-31.

СТРУКТУРА МЕТАЛЛА, НАПЛАВЛЕННОГО КОМБИНИРОВАННЫМИ ПОКРЫТЫМИ ЭЛЕКТРОДАМИ

*Е.М. Буракова¹, В.И. Данилов^{1,2}, д. ф.-м.н., проф., Е.А. Зернин¹,
к.т.н., доц., Г.В. Шляхова², к.т.н., доц., А.А. Зеленковский¹*

¹*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета*

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

²*Институт физики прочности и материаловедения СО РАН
634055, г. Томск, пр. Академический 2/4*

В работе приведена структура металла, наплавленного штучными электродами с дополнительным покрытием, содержащим нанопорошки вольфрама. Рассмотрен принцип обработки жидкого стекла с нанопорошком на ультразвуковой установке.

Одной из основных задач применения нанопорошков в сварочных материалах является обеспечение равномерного распределения таких порошков по объему покрытия штучных электродов, шихты порошковой проволоки и т.д.

Наноматериалы имеют тенденцию к агломерации при перемешивании в жидкости. Поэтому требуются эффективные средства деагломерации и диспергирования для того чтобы преодолеть связующие силы, действующие после смачивания порошка. Ультразвуковое разрушение структур агломератов в водных и неводных суспензиях позволяет использовать весь потенциал наноразмерных материалов [1]. Диспергирование и деагломерация, полученные при помощи ультразвуковой обработки, являются результатом ультразвуковой кавитации [2].

В данной работе за основной сварочный материал были взяты покрытые штучные электроды Э-46. На поверхность электродов методом окунания наносили жидкое стекло, содержащее нанопорошок вольфрама. Предварительно жидкое стекло вместе с нанопорошком подвергали обработке, используя ультразвуковой процессор модели UIP1000hd (рис. 1). Этот аппарат предназначен для ультразвуковой обработки жидких образцов в лабораторных и промышленных условиях. Ультразвуковой процессор создает продольные механические колебания частотой 20кГц посредством электрического стимулирования (обратного пьезоэлектрического эффекта). Схема лабораторной установки для ультразвуковой кавитации жидкого стекла представлена на рис. 2.

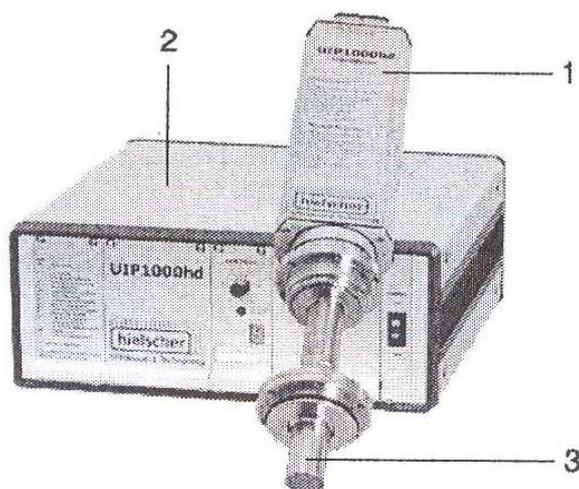


Рис. 1 Общий вид: ультразвуковой процессор UIP1000hd с волноводом BS2d34 и RFLA100 [3]: 1 – преобразователь; 2 – генератор; 3 – волновод BS2d34 с фланцем RFLA100

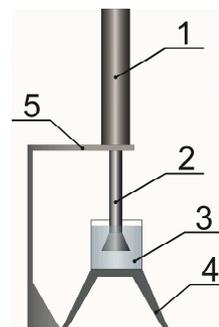


Рис. 2 Схема установки: 1 – ультразвуковой преобразователь; 2 – рожек преобразователя, волновод; 3 – сосуд для смешивания; 4 – лабораторный подъемник; 5 – подставка ST2.

Полученные комбинированные электроды использовали для наплавки на поверхность пластин из стали Ст3. После наплавки проводили микроструктурный анализ по схеме, представленной на рис. 3. При этом концентрация нанопорошка в жидком стекле, наносимом на электроды для наплавки, была различной.

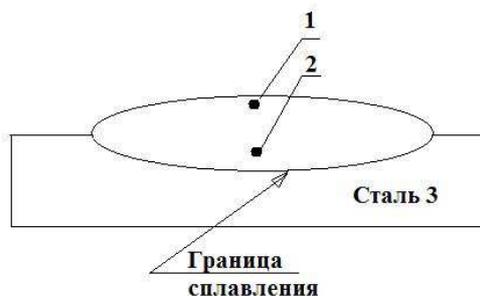


Рис.3. Схема исследования наплавленного металла:
1 - зона закристаллизованных мелких кристаллов; 2 - зона столбчатых кристаллов.

Экспериментальные данные приведены в таблице 1

Таблица 1

Образец с содержанием W, г	Средний размер зерна, мкм	Поперечный размер «ствола», мкм	Длина «веток», мкм
0,525	5,5±1,2	6,2±1,0	14,0±2,0
0,875	6,1±2,2	4,0±2,7	11,9±1,1

Предварительный анализ экспериментальных данных показал, что металл, наплавленный комбинированными электродами с нанопорошком, имеет некоторые отличия в величине зерна, поперечном размере «ствола» и длине «веток».

Однако, для более полного представления о влиянии нанопорошка в комбинированных электродах на структуру наплавленного металла, необходимо решить следующие задачи:

1. Выявить закономерность влияния концентрации нанопорошка в жидком стекле на микроструктуру.
2. Определить оптимальную концентрацию нанопорошка в жидком стекле, обеспечивающую необходимое модифицирование наплавленного металла.
3. Оценить равномерность распределения нанопорошка в жидком стекле при различных режимах обработки жидкого стекла для исключения агломерации при перемешивании.

Список литературы

1. Ультразвуковые лабораторные устройства и промышленные установки [Электронный ресурс]: режим доступа: http://www.ultrazvuc.ru/product/products_type_id/2/products_id/9. Дата обращения 14.04.2018.
2. Производство наноматериалов [Электронный ресурс]: режим доступа: http://www.ultrazvuc.ru/industry/industries_area_id/2/industries_id/4. Дата обращения 14.04.2018.
3. Hielscher - Ультразвуковая техника. Руководство по эксплуатации [Электронный ресурс]: режим доступа: <http://www.hielscher.com>. Дата обращения 14.04.2018.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ И МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СВАРКИ В ЗАЩИТНЫХ ГАЗАХ

*Д.Е. Гусаров, студент группы 10А42,
научный руководитель: Зернин Е.А.*

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

В статье рассмотрены физико-химические, энергетические и металлургические пути повышения эффективности применения сварки в защитных газах

Одним из ведущих мест во многих отраслях промышленности, в том числе машиностроении занимает сварка в защитных газах, как в России, так и в многих зарубежных странах [1].

Такие факторы как безопасность, качество, срок службы металлоконструкций и борьба конкурентов, вызывают внедрение и применение новых технологических решений [2].

Данные решения в основном направлены на изменение физико-химических, энергетических и металлургических процессов при сварке.

Так, например, характер переноса капель электродной проволоки и теплофизические параметры сварочной дуги на прямую зависят от элементов, которые входят в состав электродной проволоки и лежат на ее поверхностном слое. Введение элементов, в столб дуги, имеющих низкий потенциал ионизации широко применяется для повышения стабильности горения [2].

Применение функциональных покрытий, которые наносятся на поверхность изделия непосредственно перед сваркой является одним из многих способов повышения производительности и эффективности процесса сварки. Функциональные покрытия универсальные. Введение в зону столба дуги активирующих присадок в небольших количествах – является одной из основных функций. Положительный эффект от данных присадок на перенос электродного металла, горение дуги и формирование швов связано с увеличением объемной ионизации в зоне столба дуги, и как следствие, с увеличением электропроводимости дугового промежутка. Данный фактор значительно увеличить