

Литература.

1. Большая советская энциклопедия. Второе издание. Т 28. – М., 1969 – 1978. – 660 с.
2. Рябчиков И.В, Панов А.Г., Корниенко А.Э. О качественных характеристиках модификаторов // М. Сталь. – 2007. – №6. – с. 18 – 23.
3. Задиранов А.Н., Кац А.М. Теоретические основы кристаллизации металлов и сплавов. Из-во. РУДН, 2008. – 227 с.
4. Гольштейн Я.Е., Мизин В.Г. Модифицирование и микролегирование чугуна и стали. М: Металлургия, 1986. – 271 с.
5. Давыдов С. В. Наномодификатор как инструмент генной инженерии структурного состояния расплава чугуна – Сб. докладов Литейного консилиума №1 «Модифицирование как эффективный метод повышения качества чугунов и сталей» - Челябинск: Челябинский Дом печати, 2006. – 40 с.
6. Дерябин А.А, Цепелев В.С., Конашков В.В., Берестов Е.Ю., Могильный В.В. Кинетическая вязкость рельсовой стали, модифицированной сплавами Fe-Si-Ca и Fe-Si-Ca-Ba. Известие высших учебных заведений. Черная металлургия. – 2008. – №4. – с. 3 – 6.
7. Соколов Г.Н., Лысак И.В., Трошков А.С., Зорин И.В., Горемыкина С.С., Самохин А.В., Алексеев А.Н., Цветков Ю.В. Модифицирование структуры наплавленного металла нанодисперсными карбидами вольфрама. // Физика и химия обработки материалов. – 2009. – №6. – с. 41 – 47.
8. Еремин Е.Н. Применение наночастиц тугоплавких соединений для повышения качества сварных соединений из жаропрочных сплавов. // Омский научный вестник. – 2009. – №3. – с. 63 – 67.
9. Жеребцов С. А. Применение наноматериалов и высокотемпературной обработки никельхромовых сплавов при электрошлаковом литье: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Новокузнецк, 2006. – 22 с.
10. Наночастицы в каждый самолет // Наука и жизнь. – 2008. – №4. – с. 8.
11. Афонин Ю. В., Черепанов А. Я., Оришич А. М., Батаев А. А., Буров В. Г., Маликов А. Г. Лазерная сварка титана с использованием нанопорошковых инокуляторов. // Исследование, разработка и применение высоких технологий в промышленности: сборник трудов 5 Международной научной - практической конференции. – Санкт – Петербург, 2008 – Т. 12 – с. 322 – 324.
12. Черепанов А. Н., Афонин Ю. В., Маликов А. Г., Оришич А. М. О применении нанопорошков тугоплавких соединений при лазерной сварке и обработке металлов и сплавов // Тяжелое машиностроение. – 2008. – №4. – с. 25 – 26.
13. Черепанов А. Н., Афонин Ю. В., Оришич А. М. Лазерная сварка стали с титановым сплавом с применением промежуточных вставок и нанопорошковых инокуляторов // Тяжелое машиностроение. – 2009. – №8. – с. 24 – 26.

ПОКРЫТИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ГАЗОТЕРМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ

Н.Ю. Крампит, к.т.н., доцент, С.К. Кожубеков, студент гр. 10А12

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

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

Центральной задачей в современном развитии техники является повышение долговечности и надёжности узлов и деталей металлургической, химической, нефтеперерабатывающих, авиационно-космической и других отраслей техники за счет уменьшения интенсивности изнашивания и коррозии различных деталей путем нанесения покрытий газотермическим напылением. Все это тесно связано с совершенствованием материало-технологических процессов нанесения функциональных покрытий со специальными свойствами.

К числу наиболее перспективных методов нанесения газотермических покрытий относятся плазменный и высокоскоростной газоплазменный процессы [1].

В основной комплект плазменного оборудования входят: система управления, блок газоподготовки, блок коммутации, источник питания, порошковый дозатор, охладитель, плазматрон [2,3].

Применяемые материалы – порошковые материалы из химических чистых и цветных металлов и сплавов, карбидов. Применяемые газы – азот, аргон, водород или гелий, сжатый воздух.



Рис. 1. Установка для сверхзвукового газопламенного напыления



Рис. 2. Установка для плазменного напыления ТСЗП-MF-P-1000 (плазматрон F4 с манипулятором)

В зависимости от функционального назначения плазменные покрытия различают: технологические покрытия, предназначенные для упрочнения, горячей и холодной штамповки, прессования, волочения. Специальные покрытия, объединяющие самую большую группу покрытий, которые обладают разнообразными свойствами: теплозащитными, износостойкостью, коррозионной стойкостью и другими [4].

Усовершенствованное высокоскоростное газопламенное напыление осуществляется подбором соответствующего горючего газа, регулируемого его расхода, а также соотношения кислород – горючий газ. При этом максимальная температура пламени и эффективность нагрева зависят от применяемого горючего газа. Структура и механические свойства покрытия зависят от температуры и скорости напыляемых частиц в момент их контакта с подложкой [5].

Для выбора оптимальной дистанции напыления важно не только обеспечить высокую скорость частиц при контакте их с подложкой, но также время их полета. Если дистанция напыления значительно превышает оптимальную, то при контакте частицы имеют пониженную скорость и низкую температуру, что приводит к снижению адгезии покрытия с подложкой. Если дистанция напыления меньше оптимальной и частицы недостаточно разогреты, то происходит перегрев напыляемых деталей и ранее нанесенных слоев покрытия.

Метод сверхзвукового напыления основан на непрерывном сжигании горючего газа в кислороде. При этом на выходе из горелки образуется сверхзвуковая струя. Порошкообразный направляемый материал вводится в газовый поток, нагревается и с высокой скоростью направляется на обрабатываемую деталь.

В состав технологического оборудования для сверхзвукового газопламенного напыления входят: сверхзвуковая горелка, контейнер для направляемого порошка, пульт управления, баллон с горючим газом, баллон с кислородом.

Покрытия, полученные с помощью сверхзвукового газопламенного напыления, имеют высокую адгезию, низкую пористость и существенно увеличивают срок службы оборудования, работающего в контакте с агрессивными средами или подвергающегося интенсивному износу. Они обладают такими же или даже более высокими характеристиками, как и покрытия, напыленные плазменными установками, но обходятся в 1,5- 2 раза дешевле.

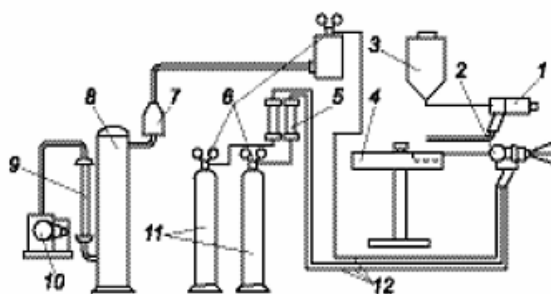


Рис. 3. Схема установки для сверхзвукового газопламенного напыления

В настоящее время ООО «ТСЗП» располагает современным роботизированным и компьютеризированным оборудованием для газотермического напыления. Применение роботизированного оборудования при напылении, в том числе установки ТСЗП- HVOF- K2, ТСЗП-MF-P-1000, обеспечивает высокое качество наносимых покрытий и 100%-ную воспроизводимость результатов. Использование промышленных компьютеров в системах управления технологическим оборудованием, позволяет проводить диагностику и текущий контроль, как технологических процессов, так и состояние самого оборудования в реальном режиме времени с распечаткой до 100 параметров [6].

Литература.

1. Калита В.И, Балдаев Л.Х, Лупанов В. А, Шатов А. П. Современное оборудование и покрытия для газотермического напыления // Сварщик –профессионал, 2005, № 3, с. 14-15.
2. Л. Х. Балдаев. Реновация и упрочнения деталей машин методами газотермического напыления / М.: КХТ, 2004, 134 с.
3. Ю. С. Борисов, А. Л. Борисов Плазменные порошковые покрытия. / К.: Техніка, 1986, 223 с.
4. Л. Н. Лесневский, В. Н. Тюрин, Ю. Д. Ягодкин. Технология плазменных покрытий в производстве энергетических и двигательных установок / Учебное пособие. М.: МАИ. 1994, 80 с.
5. Л. Х. Балдаев, Н. Г. Шестеркин, В. А. Лупанов, А. П. Шатов. Особенности процессов высокоскоростного газопламенного напыления // Сварочное производство, 2003, № 5, с. 43-46
6. В. Н. Хромов, В. Г. Верцов, А. Я. Коровин и др. От дозвукового к сверхзвуковому газопламенному напылению покрытий при восстановлении и упрочнении деталей машин // Сварочное производство, 2001, №2, с. 39-48.

НАНОМАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

М.А. Кузнецов, ст. преподаватель, Д.С. Карцев, студент гр. 10А12

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

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

В начале XXI века возникла необходимость коренного повышения научно-технического уровня экономики во всем мире. Для решения этой задачи требуется проведение обширных научных исследований, а также массовое внедрение новых прогрессивных технологий в промышленное производство. Согласно прогнозам многих авторитетных организаций, приоритетными являются работы в области создания наноматериалов и нанотехнологий. Именно они в числе прочих будут способствовать существенному повышению эффективности производства в таких сферах, как машиностроение, энергетика, строительство, сельское хозяйство, медицина и др. [1].

Нанотехнология - высокотехнологичная отрасль, направленная на изучение и работу с атомами и молекулами. [2] Одно из важнейших направлений нанотехнологии - это получение наночастиц, (нанопорошков) и их применение в практике. К наночастицам, научное сообщество относит такие объекты, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм (10^{-7} м), и которые обладают качественно новыми функциональными свойствами. По мнению экспертов, применение нанопорошков позволит существенно улучшить параметры существующих технологических процессов и создать новые технологии. Используя нанопорошки, например как добавки, можно значительно улучшить качество различных материалов и продуктов (лекарств, смазочных материалов, топлив, полимеров, фильтров, геттеров, присадок к смазочным материалам, красящих и магнитных пигментов, компонентов низкотемпературных высокопрочных припоев и др.). Нанопорошки – только один из многих имеющихся на сегодняшний день наноматериалов. Нанопорошки можно производить из сотен различных материалов. Все наноматериалы, которые производятся в настоящее время, подразделяются на четыре группы: оксиды металлов, сложные оксиды (состоящих из двух и более металлов), порошки чистых металлов и смеси. В наноструктурном состоянии материала в несколько раз по сравнению с обычными крупнокристаллическими материалами повышается прочность. В отличие от обычных методов обработки металлов, когда повышение прочности неминуемо приводит к существенному снижению пластичности, при наноструктурировании материал может сохранять пластичность [3].

В современном мире нанотехнологии и нанопорошки уже нашли свое применение в таких отраслях как: электроника и информационные технологии, химическая промышленность, медицина и фармакология, косметология, точная механика и оптика, материаловедение, а также в сварочном