

Анализ результатов механических испытаний показал, что предложенный способ очистки сварочной проволоки позволил заметно улучшить качество сварного шва: механические характеристики выше, объем пор меньше, интерметаллических включений – незначительное количество (табл. 2).

Таблица 2

Состояние поверхности проволоки	Физические свойства сварного шва	
	Прочность на разрыв, относительных единиц	Объем пустот, %
Необработанная	10	2 – 14
Протравленная	11 – 12	0,5 – 1,2
МАЗ + очистка	11 – 13	0,3 – 0,5

Достижимая остаточная загрязненность проволоки, обработанной МАЗ и очищенной, составляет около 50 мг/м².

Данная очистка применена для проволоки, предназначенной для производства герконов. Результаты показали существенный рост качества сварки соединения стекла и проволоки по основному показателю – наличию/ отсутствию пузырей в стекле на поверхности проволоки.

Проведенные исследования показали, что предложенный способ очистки сварочной проволоки позволяет повысить качество сварного шва, обеспечив улучшение механических прочностных показателей.

Литература

1. Способ полирования поверхности изделий магнитно-абразивным порошком: а.с. N 1689044 / В.М. Яркович, Н.С. Хомич, А.П. Тарун.
2. Устройство для очистки проволоки: пат. России № 2040347 / В.М. Яркович, В.А. Козлов, Н.С. Хомич, Ю.А. Шрайнер, Т.А. Сиротина, В.П. Соломатин.

УДК 621.793

ИЗНОСОСТОЙКИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ЛАЗЕРОМ ПЛАЗМЕННЫЕ ПОКРЫТИЯ НА АУСТЕНИТНОЙ ОСНОВЕ

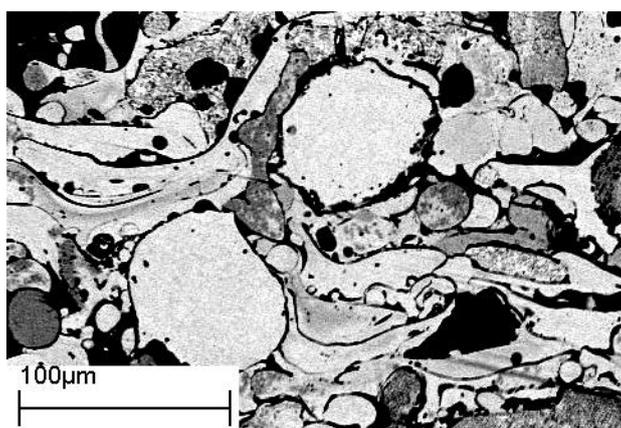
А. Ф. Пантелеенко

Белорусский национальный технический университет, Минск

В настоящее время остается актуальным вопрос повышения эксплуатационных характеристик как новых, так и восстанавливаемых изделий.

Одним из путей решения данной проблемы является создание с помощью комбинированных технологий покрытий, обеспечивающих требуемые показатели и экономическую эффективность. При этом весьма перспективными для работы в сложных условиях одновременного изнашивания, в т.ч. абразивного с нежестко закрепленным абразивом, воздействия ударных нагрузок, коррозионных сред или высоких температур являются композиционные покрытия на аустенитной основе, содержащие твердые и износостойкие металлоподобные включения (карбиды, нитриды, бориды и др.) [1].

Поэтому для комбинированной технологии плазменного напыления и последующего лазерного модифицирования нами был разработан специальный диффузионно-легированный композиционный порошок на основе порошка хромоникелевой стали, состоящий из аустенитного ядра и боридной оболочки [2]. В ходе исследований были изучены его свойства [3], определены наилучшие условия получения. Установлено, что покрытие, нанесенное плазменным напылением, в силу повышенной пористости, недостаточных когезионно-адгезионных характеристик не обладает необходимым комплексом свойств для эксплуатации в условиях абразивного изнашивания. С целью устранения названных недостатков, измельчения структуры и улучшения эксплуатационных характеристик плазменное покрытие было подвергнуто лазерной обработке. В результате обработки пористость покрытия снижается с 10...15 % до 1...4 % (величина пористости зависит от режимов лазерной обработки), микроструктура становится гомогенной, возрастает адгезия покрытия к подложке (рис. 1) [3].



a

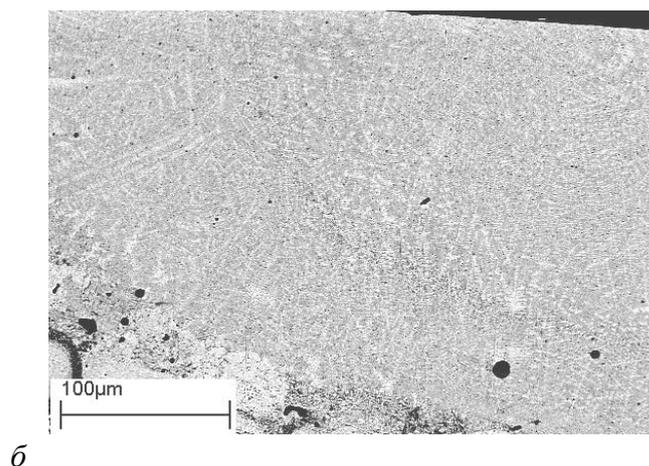


Рис. 1. Микроструктура покрытий:

а – плазменно-напыленное покрытие; *б* – обработанное лазером покрытие

Для оптимизации процесса плазменного напыления было проведено математическое моделирование поведения частиц порошка в плазменной струе. В результате моделирования было подтверждено предположение о том, что в диффузионно-легированных частицах поверхностные слои боксидов выступают в роли «теплового барьера» и замедляют нагрев и расплавление частицы. Исходя из этого установлено, что для получения качественного плазменного покрытия и максимального использования порошка необходимо применять более мелкую фракцию порошка, чем обычно (50 – 70 мкм).

В ходе исследований были проведены испытания различных образцов покрытий на износостойкость. Испытание проводилось по схеме периферийного трения скольжения (пара плоский образец – вал) [1]. Выявлено существенное увеличение износостойкости (наименьший прирост износостойкости составляет 30 %).

Результаты работы внедрены в учебный процесс. В настоящее время партия деталей, обработанная указанным методом, поставлена на промышленные испытания.

Рекомендовано использование данной технологии для получения покрытий на деталях, работающих в условиях абразивного изнашивания.

Литература

1. Методы исследования материалов: Структура, свойства и процессы нанесения неорганических покрытий./ Л.И. Тушинский [и др.]. – М.: Мир, 2004. – 384 с.: ил.

2. Способ получения самофлюсующихся порошков: пат. 17321 Респ. Беларусь, МПК С23С 4/04 / В.А. Оковитый, Ф.И. Пантелеенко, О.Г. Девойно, А.Ф. Пантелеенко, В.В. Оковитый; заявитель БНТУ. – № а 20100650; заявл. 30.04.2010.

3. Пантелеенко, А.Ф. Композиционные покрытия, полученные высокоэнергетическими методами./ А.Ф. Пантелеенко, О.Г. Девойно // Перспективные материалы и технологии: монография / под ред. В.В. Клубовича. – . Витебск: Изд-во УО «ВГТУ», 2013 г. – Гл. 28. – С. 587 – 607.

УДК 621.762, 621.923

ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ, УПРОЧНЕНИЯ И ФИНИШНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

В. М. Быстренков, Е. Ф. Пантелеенко, Г. В. Петришин

*Гомельский государственный университет им. П. О. Сухого, Гомель
Белорусский национальный технический университет, Минск*

Поскольку в последнее время во всем мире ученые активно занимаются проблемами переработки различных видов отходов и использования их в качестве вторичного сырья, работа авторов по получению и применению материалов в виде порошков дисперсностью 50 – 800 мкм из отходов производства стальной и чугунной дроби, образующихся на отечественных предприятиях машиностроительного профиля является весьма актуальной.

Проведены исследования по применению данных материалов в технологиях получения покрытий методами магнитно-электрического упрочнения, индукционной наплавкой, а также для финишной магнитно-абразивной обработки поверхности.

Нанесение магнитно-электрических покрытий из разработанных порошков основе отходов производства стальной и чугунной дроби, содержащих $9 \pm 0,5$ масс. % и $12 \pm 0,5$ масс. % бора, соответственно, позволяет получить покрытия с эвтектической структурой; при меньшем содержании бора была получена доэвтектическая структура покрытий с избыточными включениями железа или перлита (рис. 1, а); при большем содержании бора – заэвтектическая, где присутствуют дендритные включения избыточной боридной фазы (рис. 1, б). Микротвердость эвтектики в данных покрытиях находится в пределах от 12300 до 12800 МПа. Оптимальные фракции для нанесения покрытий – от 200 до 630 мкм.