

Пористые порошковые материалы из сферических порошков стали 12Х18Н10Т формируются в изделие-фильтр за счет деформации в металлической пресс-форме при наличии на поверхности частиц конденсата толщиной свыше 300нм, поверхность которого содержит кластерный рельеф. Последовательность осаждения слоев кремния и (Si – С) или (Mo – Si) позволяет создавать конденсат с аморфным слоем кремния. Конструирование материала выявило, что для коррозионностойкой стали 12Х18Н10Т в качестве компонента, обеспечивающего диффузионное спекание сферических частиц, следует использовать слой кремния, наносимый при длительном магнетронном распылении охлаждаемого катода на активированную плазмой тлеющего разряда поверхность частиц.

УДК 621.793

### **Получение гальванических покрытий в катодном режиме электролитно-плазменной обработки**

Нисс В.С., Паршутю А.Э., Симончик А.П.

Белорусский национальный технический университет

В работе проводились исследования особенностей нанесения гальванических покрытий в катодном режиме электролитно-плазменной обработки (ЭПО).

ЭПО является относительно новой технологией инженерии поверхности, которая включает в себя как анодные процессы (такие как очистка, полирование, создание окисных пленок и т.п), так и катодные процессы (например, термическая и химико-термическая обработка, очистка). ЭПО имеет электрохимическую природу аналогичную гальваническим процессам. Однако применяемое рабочее напряжение во всех технологических процессах ЭПО значительно выше, чем в гальванических технологиях. Двухфазная система электрод-электролит, возникающая при обычном электролизе превращается в четыре составляющих: электрод, парогазовая оболочка, газовый электрический разряд и электролит. В канале электрического разряда образуется низкотемпературная плазма, оказывающая химическое и термическое воздействие на поверхность образца.

Проведенные исследования показали, что производительность процесса нанесения покрытий повышается при снижении температуры электролита и при снижении рабочего напряжения. Повышение скорости нанесения покрытий при снижении температуры электролита связано с уменьшением парообразования в парогазовой оболочке, что обеспечивает

уменьшение её толщины. Уменьшение толщины парогазовой оболочки приводит к повышению плотности рабочего тока и, соответственно, производительности процесса нанесения покрытий.

Установлено, что формирование качественных покрытий возможно в следующих диапазонах технологических параметров: концентрация электролита – 16–24 %, температура электролита – 75–90 °С, рабочее напряжение – 200–260 В, продолжительность обработки – 30–90 с.

Исследование технологических особенностей метода позволило сделать вывод о том, что наиболее перспективной областью его применения является нанесение гальванических покрытий на поверхности плоских и цилиндрических профилей бесконечной длины, получаемых прокаткой и волочением и требующих защиты от коррозии. В частности, метод может быть использован для нанесения покрытий на поверхность катанки, ленты, листа, проволоки, прутка, арматуры и др.

УДК 661.665.2.022.51:661.185

### **Импульсное электроконтактное спекание модифицированных порошков на основе отходов твердых сплавов**

<sup>1</sup>Горанский Г.Г., <sup>2</sup>Полюян А.И., <sup>1</sup>Поболь А.И., <sup>1</sup>Пайташ А.Н.

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет,

<sup>2</sup>Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси

В работе доказана возможность получения импульсным электроконтактным спеканием (ИЭС) порошковых композиций и изделий на основе отходов (стружка) твердых сплавов, модифицированных аморфизированными порошковыми добавками системы Fe–Ni–Mo–Co–Cr–B–Si, с достаточно высоким и стабильным уровнем механических свойств.

Создание порошков осуществлено механосинтезом и последующим диспергированием в аттриторе. Введение модифицирующей добавки выполнено с целью повышения формуемости композиции, снижения термобарических параметров ее компактирования, повышения свойств. Содержание добавки составляло 5 и 10 мас. %. Совместный сухой помол сопровождался плакированием материалом добавки поверхности частиц твердого сплава. Степень плакирования зависела от количества добавки и составляла в пределе до 38% поверхности частиц. Толщина слоя – 2–4 мкм.

ИЭС выполнялось на установке УЭКС-2 с модернизированным блоком управления РКС-801М. Для первого состава композиита оптимальный режим спекания:  $I_n=7,5$  кА;  $p = 40$  МПа;  $t_n = 10$ с; время импульсов и пауз  $t_{имп}$ ,  $пауз = 0,02$ с; общее время цикла  $t_{ц} = 60$  с, для второго состава:  $I_n=6,2$  кА;  $p = 35$  МПа;  $t_n = 10$ с; время импульсов и пауз  $t_{имп}$ ,  $пауз = 0,02$ с;