

## О Т З Ы В

на автореферат кандидатской диссертации «Дисперсионно-твердеющие СВС-материалы на основе двойных карбидов (Ti, Zr)C и (Ti, Nb)C и их применение в технологиях электроискрового легирования» Манаковой Ольги Сергеевны

Специальность 05.16.06 – Порошковая металлургия и композиционные материалы

Актуальность и цель работы. Показано, что электроды, полученные методом СВС с введением нанодисперсных порошков, улучшают технологичность ЭИЛ-процесса и свойства получаемых покрытий. Поэтому была поставлена цель – достижение подобного результата без введения дорогостоящих наноконпонентов, только совершенствованием СВС-процесса изготовления электродов для ЭИЛ.

Научная новизна. Исследован СВС-процесс получения электродов для ЭИЛ в новых системах элементов (Ti, Zr, C) и (Ti, Nb, C) с металлической связкой (Ni, Co, Al). Установлено, что в системе (Ti, Zr, C) пересыщенный твердый раствор на основе интерметаллидного карбида образуется в зоне горения, а в системе (Ti, Nb, C) – в зоне догорания.

Вакуумный отжиг ( $900^{\circ}\text{C}$ , 4 часа в первом случае и  $850^{\circ}\text{C}$ , 1 час – во втором случае) полученных методом СВС электродов приводит к выделению искомых нанопаз. Одновременно эрозионная стойкость электродов достигает уровня электродов с дорогостоящими нанопорошками, и в 1,5 превышает уровень традиционных электродов Т15К6.

ЭИЛ-покрытия, полученные новым электродом системы Ti, Nb, C, имеют: толщину 20...35мкм; шероховатость: 4,0-5,3мкм - на титане ВТ 3-1, и 2,5-6,5мкм - на стали Х12М; сплошность 100% и 70%, соответственно. Твердость ЭИЛ покрытий в 1,7-5,3 раза превышает твердость основы. Стойкость прошивного штампа из стали 5ХНМ в результате ЭИЛ разработанным электродом увеличена в 5 раз.

### Практическая ценность.

Разработаны ТУ и Техническая инструкция на производство новых электродов системы Ti, Nb, C методом СВС, а так же Техпроцесс нанесения ими покрытия методом ЭИЛ.

Замечание. Не приведены сведения об экономической эффективности.

Закключение. В диссертации решена актуальная задача экономичного получения электродов СВС с наночастицами и применения их для повышения долговечности деталей и инструмента методом ЭИЛ. Полученные результаты отличаются научной новизной и прошли опробование в промышленности. Они доведены до научной общественности через публикации в научных изданиях, докладах на конференциях. Судя по автореферату, диссертация соответствует предъявляемым требованиям, а диссертант Манакова Ольга Сергеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Профессор Нижнетагильского филиала УрФУ,  
(научный консультант АО «НПК «Уралвагонзавод»)  
«Почетный машиностроитель», д.т.н.

Коротков Владимир Александрович

622031 Нижний Тагил, Красногвардейская, 59. +7 950-656-2575 [vk@udgz.ru](mailto:vk@udgz.ru)

04.09.2015г

Подписи удостоверяю  
Начальник ОДОУ  
Эйвазова Н.И.

  
04.09.2015

