

Состояние и перспективы некоторых упрочнительно-восстановительных технологий

Ф.И. Пантелеенко, д.т.н., профессор, член-корреспондент НАН Республики Беларусь, зав. каф. порошковой металлургии, сварки и технологии материалов, Белорусский национальный технический университет (г. Минск, Республика Беларусь)

Эффективные упрочнительно-восстановительные технологии в последние годы получают все большее распространение.

Широко применимы различные виды наплавки, напыления, химико-термическая обработка, ионно-вакуумные методы, магнитно-электрические и другие. Следует отметить, что на долю наплавки и напыления приходится более 70% используемых технологий. При этом, как правило, получают развитие как материалы, так и сами технологии и оборудование для упрочнения или нанесения покрытий.

Целесообразно остановиться подробнее на результатах собственных работ последних лет в этом направлении. Весьма перспективным направлением является химико-термическая обработка микрообъектов (порошков, проволок, отходов дробы и т.п.) Разработка теории и практики такой обработки [1,2] позволила создать новый класс эффективных самофлюсующихся диффузионно-легированных порошков на железной основе и защитных наплавленных покрытий из них. Принципиальное отличие такой технологии введения основного флюсующего элемента бора в том, что она позволяет вводить в порошок значительно большее количество бора, чем через расплав и достичь большего эффекта по свойствам покрытий.

Материалы на основе керамики для газо-термического напыления позволяют получать износ-, тепло-, коррозионно-стойкие защитные покрытия для ответственных деталей целого ряда современных отраслей экономики [2,3], в том числе и для противометеорной защиты космических объектов [3].

Следует отметить, что требуемых эксплуатационных свойств в большинстве случаев удается достичь как регулированием скоростей охлаждения покрытий из расплавов в широком диапазоне и получением различных типов микроструктур (от микро-, ультра-, нанокристаллических до аморфных), а также комбинированием различных технологических воздействий [2, 4, 5].

Неожиданно результативной оказалась химико-термическая обработка отходов колотой стальной и чугунной дробы для создания порошков для магнитно-абразивной обработки поверхностей с целью придания поверхностям требуемой шероховатости [6].

В заключение необходимо рекомендовать для молодых ученых использование при проведении исследований работы [7, 8].

Литература

1. Пантелеенко Ф.И. /Самофлюсующиеся диффузионно-легированные порошки на железной основе и покрытия из них (монография).- Минск: УП «Технопринт». - 2001.300С.
2. Оковитый В.А., Пантелеенко Ф.И., Пантелеенко А. Ф./ Исследование и разработка процессов получения композиционных материалов на основе оксидной керамики с включениями твердой смазки для газотермического напыления с последующей обработкой высококонцентрированными источниками энергии.- Витебск, изд-во УОВГТУ, 2011. Гл.7, с.185-203 / Современные перспективные материалы. Под ред. В.В.Клубовича (монография)562с.
3. Оковитый В.А., Девойно О.Г., Оковитый В.В., Асташинский В.М. /Формирование и исследование многослойных композиционных оксидных плазменных покрытий на элементах экранной противометеорной защиты.- «Наука и техника» БНТУ , 2016. –Т.15 №5.- С.357-364.
4. Пантелеенко А.Ф., Оковитый В.А., Девойно О.Г., Шевцов А.И., Блюменштейн В.Ю./ Методика разработки комбинированных упрочняющих технологических процессов.- Упрочняющие технологии и покрытия. 2010.-№10. Машиностроение. С.36-42.
5. Sarantsev V.V., Panteleenko F.I. Stolin A.M., Bazhin P.M., Azarenko E.L./ Formation of Composite Coatings Based on Titanium Carbide via Electrospark Alloying.- Surface engineering and applied electrochemistry Vol. 47. – No.4. – 2011. – P.336-348.
6. Пантелеенко Ф. И.
7. Пантелеенко Ф. И., Иванов В.П., Лялякин В.П., Ивашко В.С., Константинов В.М./ Восстановление и упрочнение деталей.Под ред.Ф.И.Пантелеенко (справочник) М.: Наука и технологии. 2013.- 368с.
8. Буйкус К.В., Григорьев С.В., Оковитый В.А., Саранцев В.В., Снарский А.С. и др Упрочнение и восстановление поверхностей деталей. Лабораторный практикум (учебное пособие для вузов) Под. ред. Ф.И. Пантелеенко. Минск. БНТУ. 2010. 344с.