

АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ЦИНКОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Константинов В.М., Булойчик И.А. Гегеня Д.В.

Белорусский национальный технический университет г. Минск

Современные условия производства диктуют определенные требования к параметрам технологических процессов, заключающиеся в снижении энергоемкости и повышении экологической безопасности производства. Существует множество видов и технологий нанесения коррозионностойких цинковых покрытий и диффузионных слоев. Однако большинство из них характеризуется значительной степенью энергоемкости, что в условиях современного производства требует замены на экономически более выгодный процесс. В связи с этим возникает необходимость поиска новых путей в сфере нанесения защитных цинковых покрытий, повышающих эксплуатационные свойства изделий с учетом вышеперечисленных требований.

При изучении методов цинкования следует обратить внимание на процессы термодиффузионного цинкования в порошковых средах [1]. Данный метод позволяет получать коррозионностойкие диффузионные слои на изделиях практически любых форм и размеров, является экологически безопасным и, в дополнение к этому, перспективен с точки зрения совершенствования технологических параметров процесса. В частности, с целью сокращения времени цинкования и снижения расхода насыщающих компонентов исследуется влияние вакуума и применения псевдооживленных насыщающих сред [2, 3]. Существенное внимание уделяется повышению технологичности насыщающих смесей и снижению в их составе вредных активаторов [4].

Анализ свойств цинковых покрытий (диффузионных слоев) и условий их применения в различных областях промышленности показывает, что цинковые покрытия должны обладать не только повышенной коррозионной стойкостью, но также быть устойчивыми к абразивному изнашиванию и иметь высокую степень сцепления с поверхностью защищаемого изделия. С учетом этого, следует принять во внимание и данные источника [5, 6], где авторы приводят примеры многокомпонентного цинкования с добавлением различных примесных элементов. Присутствие Al, Cu, Ti, Mg и других элементов оказывает положительное влияние на механические характеристики диффузионных слоев и, что наиболее важно, на коррозионную стойкость слоя в целом. Такие слои обладают в 2 – 2,3 раза более высокой коррозионной стойкостью по сравнению с однокомпонентными цинковыми слоями [5]. При легировании цинковых слоев алюминием, медью и титаном наблюдалось уменьшение хрупкости цинковых слоев в 1,1 – 1,3 раза, а так же повышение их износостойкости в 1,2 – 1,3 раза [5].

В условиях Республики Беларусь существует необходимость в разработке интегрированных технологий термической обработки упругих элементов совместно с процессом нанесения антикоррозионной защиты способом термодиффузионного цинкования в порошковых насыщающих смесях. Реализация данных процессов позволит повысить срок службы пружинных элементов с существенным снижением затрат на антикоррозионную обработку, а так же позволит создать собственную эффективную технологию производства пружинных элементов на территории Республики Беларусь.

В последнее время все большую актуальность приобретает цинкование длинномерных изделий [7]. К одним из перспективных направлений в данной сфере промышленности, помимо термодиффузионного цинкования, следует так же отнести процессы газотермического напыления цинка в совокупности с последующей термообработкой, что позволит получать слои повышенной прочности и износостойкости. Предполагается, что данный метод цинкования будет наиболее перспективен при обработке длинномерных изделий с большой площадью поверхности.

Основными направлениями касающимися интенсификации процессов цинкования является использование высокопроизводительных методов нагрева (индукционный нагрев), возможность применения индукционного нагрева на всем протяжении процесса цинкования (особенно актуально для длинномерных изделий) а так же создание технологий, позволяющих выгодно применять рекристаллизационные процессы (предварительный наклеп металла, прокатка, дробеструйная обработка).

Таким образом, исследование и совершенствование данных методов нанесения защитных цинковых покрытий представляет наибольший интерес с точки зрения создания высокоэффективных, энергосберегающих и экологически безопасных технологий защиты металлов от коррозии.

Литература

1. Е.В. Проскуркин, Н.С. Горбунов, Диффузионные цинковые покрытия, Москва, Металлургия 1972, 248с.
2. Ю.А. Баландин, А.С. Колпаков, Е.В. Жаров, Диффузионное комплексное цинкование в виброкипящем слое как способ повышения коррозионной стойкости деталей машин. // Автомобильная промышленность, 2006, №11 С. 31-32.
3. В.И. Муравьев, П.В. Бахматов, А.А. Евстегнеев, А.А. Дебеляк, Интенсификация процессов диффузионного легирования металлами и металлоидами поверхностных слоев деталей из конструкционных материалов. // Упрочняющие технологии и покрытия. 2009, №6 С. 28-38.
4. Р.Г. Галин, А.Л. Ворошнин, Новая технология изготовления порошковых насыщающих смесей для диффузионного цинкования. // Металловедение и термическая обработка металлов, 1996, №1 С. 21-25.