

ЛИТЕРАТУРА

1. Реут, О.П. Сухое изостатическое прессование уплотняемых материалов / О.П. Реут, Л.С. Богинский, Е.Е. Петюшик. – Минск: Дэбор, 1998. – 225 с.
2. Витязь, П.А. Пористые порошковые материалы и изделия из них / П.А. Витязь, В.М. Капцевич, В.К. Шелег. – Минск: Вышэйшая школа, 1987. – 161 с.

УДК 620.3

ВЛИЯНИЕ НАНОМОДИФИКАТОРОВ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

*С.Н. Кирьянова – студентка 4 курса БГАТУ
Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор Н.К. Толочко*

Лакокрасочные материалы представляют собой жидкофазные композиции различного состава, способные при нанесении на поверхность высыхать с образованием пленочных покрытий. Главным назначением таких покрытий является защита поверхности изделий из металлов от коррозионного разрушения при взаимодействии с внешней средой, а также придание декоративных свойств поверхности. Лакокрасочные покрытия широко применяются при производстве и ремонте различных машин, в том числе сельскохозяйственной техники.

Защитные свойства лакокрасочных покрытий в значительной мере определяются их механическими свойствами: чем выше механические свойства покрытий, тем лучше обеспечивается их целостность и, как следствие, тем надежнее они защищают поверхность металла от коррозии.

Настоящая работа посвящена проблемам повышения ударной прочности лакокрасочных покрытий, под которой понимается способность покрытий противостоять мгновенному приложению механической нагрузки. Обеспечение высокой ударной прочности лакокрасочных покрытий имеет большое практическое значение, так как ударные воздействия являются одним из наиболее распространенных факторов разрушения покрытий.

В последние годы, в связи с развитием нанотехнологий, значительно возрос научный и практический интерес к исследованию лакокрасочных материалов, модифицированных различными видами наночастиц, поскольку такие наномодифицированные материалы характеризуются улучшенными функциональными свойствами. Цель настоящей работы – изучить влияние модифицирования лакокрасочных материалов углеродными наночастицами на ударную прочность лакокрасочных покрытий.

Объектом исследований были покрытия, выполненные лаками марок ПФ-053, ГФ-091 и МЛ-0136 производства минского лакокрасочного завода, а также этими же лаками, модифицированными углеродными наночастицами. В качестве модификатора использовали углеродный нанопорошок, синтезированный в ИТМО НАН Беларуси путем обработки метано-воздушной смеси плазмой высоковольтного разряда атмосферного давления. Исходный порошок имел преимущественно аморфную структуру, кроме того он содержал углеродные нанотрубки. Наночастицы исходного порошка объединялись в агрегаты размерами до 500 нм, поэтому порошок подвергали ультразвуковому диспергированию, в результате чего агрегаты распадались на более мелкие. Диспергированный порошок вводился в лакокрасочные материалы в количестве 0,1 об.% и равномерно распределялся в их объеме в результате интенсивного перемешивания. Методика получения лакокрасочных материалов, модифицированных углеродными наночастицами, описана в [1, 2].

Покрытия наносили на стальные пластинки наливом, в один слой. Для оценки ударной прочности покрытий использовали методы прямого (со стороны покрытия) и обратного (со стороны подложки) ударов. Испытания проводили на специально изготовленной установке. Методика определения ударной прочности покрытий основана на определении максимальной высоты, при падении с которой груз определенной массой не вызывает видимых механических повреждений на поверхности пластинки с покрытием. Прочность покрытия при ударе условно выражали числовым значением максимальной высоты в сантиметрах, при падении с которой груз массой 1 кг не наносит механических повреждений покрытию испытываемого образца.

Испытания показали, что модифицирование лакокрасочных материалов углеродными наночастицами приводит к повышению

ударной прочности лакокрасочных покрытий приблизительно на 20% (максимальное значение). Зависимость ударной прочности от содержания наночастиц нелинейная – при добавлении малых количеств наночастиц происходит ее резкое возрастание, а затем наблюдается лишь незначительный рост. Улучшение механических свойств лакокрасочных покрытий, модифицированных углеродными наночастицами, объясняется упорядочением молекулярной структуры материала покрытий под влиянием наночастиц [3].

Таким образом, как следует из результатов проведенных испытаний, модифицирование лакокрасочных материалов углеродными наночастицами способствует улучшению механических свойств лакокрасочных покрытий. Это позволяет эффективно применять наномодифицированные лакокрасочные материалы на практике, прежде всего, для формирования защитных покрытий на поверхности изделий, работающих в условиях повышенных механических нагрузок, включая ударные воздействия [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Толочко Н.К., Становой П.Г., Жданок С.А., Крауклис В.А. Ультразвуковое диспергирование углеродных наноматериалов // Перспективные материалы, 2008. – №2. – С. 5-9. (Россия)
2. Толочко Н.К., Прокопчук Н.Р., Крауклис А.В., Становой П.Г. Разработка технологических подходов к получению наномодифицированных лакокрасочных материалов // Опыт, проблемы и перспективы развития технического сервиса в АПК: докл. Междунар. научно-практ. конф., Минск, 15-18 апреля 2009 г. В 2 ч. Ч. 1 / редкол. И.Н. Шило [и др] . – Мн: БГАТУ, 2009. С. 375-378.
3. Наноматериалы и нанотехнологии. Анищик В.М. и др. Под ред. В.Е. Борисенко и Н.К. Толочко. – Мн.: Изд. центр БГУ, 2008. – 375 с.
4. Нанотехнологии в агропромышленном комплексе: монография. Жданок С.А., Ильина З.М., Толочко Н.К.; под ред. Н.К. Толочко. – Минск: БГАТУ, 2012. – 172 с.