

УДК 539.5

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
СВОЙСТВ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ**© 2011 г. *Л.Н. Рабинский, М.И. Мартиросов, Д.Г. Гаврилов, С.В. Мамонов*

Московский авиационный институт (государственный технический университет)

f9_dec@mai.ru

Поступила в редакцию 24.08.2011

Изучаются свойства наноструктурированных лакокрасочных покрытий, наносимых на металлические поверхности. Проводятся экспериментальные исследования на установках Zwick Z100 и NanoTest 600, а также численные расчеты.

Ключевые слова: покрытия, краски порошковые, механические характеристики, модуль упругости, твердость, методы испытаний, наноиндентирование.

Проводятся экспериментальные и теоретические исследования по определению механических характеристик образцов из стали и цветных металлов, на которые наносятся наноструктурированные лакокрасочные покрытия. Образцы для испытаний представляют собой прямоугольные пластины 12×120 мм различной толщины (0.8, 1.0, 1.5 и 2.0 мм). Перед нанесением лакокрасочных покрытий на исследуемые образцы проводилась

предварительная подготовка поверхностей: обезжиривание и фосфатирование (для стали) или хромирование (для цветных металлов). Затем наносилась полимерная порошковая краска на эпоксино-полиэфирной основе фирмы «Eugopolveri» (Италия) электростатическим распылением. Нанесение покрытия проводилось в камере Gema (Швейцария). Далее для повышения механических свойств и придания поверхности дополни-

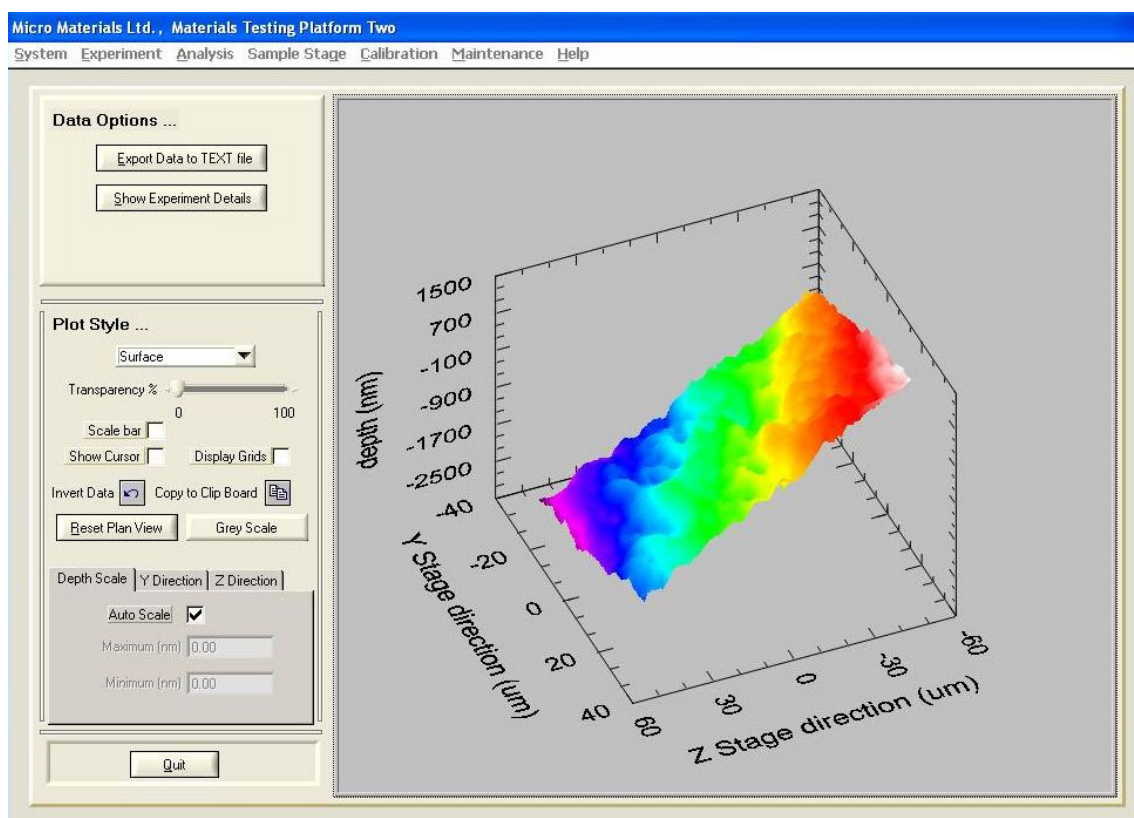


Рис. 1

тельной износостойкости и ударопрочности на окрашенную поверхность наносился керамический нанолак Ceramiclear Deltron D8105 фирмы «PPG Industries» (США). Этот лак содержит микроскопические керамические частицы, затвердевая в печи полимеризации, они образуют густую сетчатую структуру, которая выступает в качестве защитного слоя окрашенной поверхности, улучшает ее эксплуатационные свойства.

Проводились эксперименты на центральное растяжение и четырехточечный изгиб, сравнивались механические характеристики исследуемых образцов с аналогичными образцами без покрытия, а также с образцами, на которые на порошковую краску наносились различные упрочняющие полиуретановые лаки или декоративные лаки, не являющиеся наноструктурированными. Эти эксперименты проводились на универсальной испытательной машине Zwick Z100 (Германия). Дается сравнение полученных результатов с дан-

ными численного моделирования в среде PATRAN/NASTRAN.

С помощью измерительного комплекса NanoTest 600 (Великобритания) проводилось наноиндентирование изучаемых покрытий. Использовался индентор Берковича. До начала индентирования проводилась топография поверхности образцов (рис. 1). Определялись твердость покрытия по Бринеллю, приведенный модуль упругости, податливость контакта, максимальная глубина индентирования и некоторые другие характеристики. Теоретические расчеты выполнялись с помощью программного обеспечения на основе модели Оливера–Фарра.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы по лоту «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области нанотехнологий и наноматериалов», госконтракт №02.740.11.0790 от 17.05.10 г.

EXPERIMENTAL AND THEORETICAL RESEARCH OF THE PROPERTIES OF NANOSTRUCTURED PAINT AND LACQUER COATINGS

L.N. Rabincky, M.I. Martirosov, D.G. Gavrilov, S.V. Mamonov

The properties of nanostructured paint and lacquer coatings applied on metal surfaces are under consideration. The experimental research on Zwick Z100 and NanoTest 600 and also the numerical simulation have been done.

Keywords: coatings, powder paints, mechanical properties, modulus of elasticity, hardness, testing methods, nanoindentation.