

УДК 621.7.043:621.785

К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ БОРИРОВАННОГО СЛОЯ НА СТАЛЬНОЙ ПОДЛОЖКЕ ПОСРЕДСТВОМ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

И. А. ПАНКРАТОВ, И. Н. СТЕПАНКИН

Учреждение образования

«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. П. О. Сухого»

Гомель, Беларусь

В настоящее время актуальной задачей для предприятий машиностроительного комплекса является создание параметров изделий, которые в наибольшей степени приспособлены к условиям их эксплуатации. Выбор способа поверхностного упрочнения определяется, в первую очередь, функциональными характеристиками поверхностного слоя изделия.

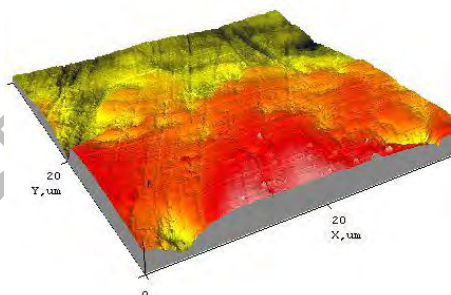
Ресурсное проектирование деталей с учетом свойств поверхностно-модифицированных слоев с применением современных численных методов реализуемых различными программными продуктами требует знания характеристик и структуры поверхностно упрочненного слоя материала. В этих условиях одним из перспективных методов повышения износостойкости деталей является борирование [1]. Хрупкость боридного слоя диктует необходимость тщательного изучения его структурообразования.

В данной работе для изучения структурных составляющих борированного слоя использовали наноизмерительный комплекс (атомно-силовой микроскоп) NT-206 (ОДО «Микротестмашины», Беларусь).

С помощью атомно-силового микроскопа были проведены исследования микроструктуры упрочненного бором слоя, представленного на рис. 1.

а)

X: 39.0um Y: 39.0um Z: 1.2um [3.1:1]
Ra: 0.2um Rq: 0.3um



б)

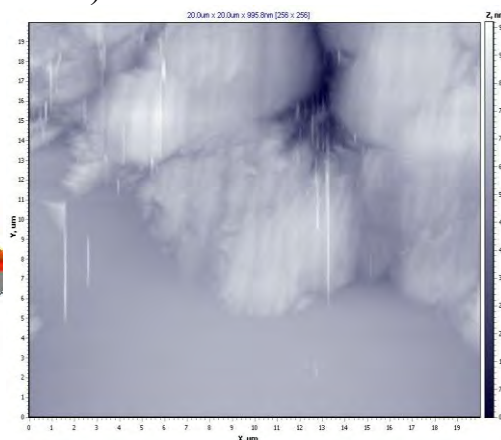


Рис. 1. Микроструктура борированного слоя, полученная с помощью атомно-силового микроскопа «НАНОТОП-206»: а – граница боридного слоя и переходной зоны; б – сопряжение боридных игл

Данный прибор позволяет исследовать тонкую микроструктуру материала с разрешающей способностью до 10^{-15} м, однако, при этом наибольшее поле сканирования не превышает 20 мкм. На рис. 1 приведены фотографии участков боридного слоя, полученные с помощью атомно-силового микроскопа в режиме контактной атомно-силовой микроскопии. Данный режим сканирования позволяет исследовать рельеф сканирующей поверхности, измерять латеральные силы трения и др. Из приведенных изображений тонкой микроструктуры видно, что боридные иглы не совсем гладкие, а представлены конгломератом частиц преимущественно округлой формы. Из рис. 1, б видно, что в случае соединения боридные иглы все равно остаются разделенными, так как граница раздела в сотни раз больше границ раздела между отдельными конгломератами частиц. Этим объясняются высокие свойства борированных слоев.

Исследованный диффузионный борированный слой состоит преимущественно из боридов железа Fe_2B и на поверхности включения боридов железа FeB .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ляхович, Л. С.** Повышение стойкости штампового инструмента методами химико-термической обработки / Л. С. Ляхович, Л. Г. Ворошнин, Д. П. Карпенко. – Минск : 1971. – 56 с.