

НАНОИНДЕНТИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ НАПОЛНЕННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНОК С ПРИМЕНЕНИЕМ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ

Асламазова Т.Р., Золотаревский В.И., Котенев В.А., Цивадзе А.Ю.

*Институт Физической Химии и Электрохимии им. А.Н.Фрумкина Российской Академии Наук,
119071, Москва, Ленинский проспект 31,
e-mail: aslamazova@yandex.ru*

Введение металлических наполнителей в композиционные материалы перспективно, так как они могут эффективно противодействовать воздействию окружающей среды на конструкционные материалы и обеспечить снижение экологической нагрузки на окружающую среду.

С привлечением атомно-силовой микроскопии показана возможность анализа влияния высокодисперсного порошка железа на нанотвердость поверхностного слоя пленок акрилатных латексных полимеров с различной температурой стеклования ($T_{ст}$). Исследование основано на регистрации силового взаимодействия между поверхностью образца и зонда, обладающего известными механическими свойствами, с учетом изменения силовых кривых после его внедрения с известной величиной усилия.

На основании анализа топографического изображения поверхности индентировали участки поверхности, получая серию силовых кривых для описания твердости поверхности, максимальные значения которой представлены в таблице для полимеров АК1, АК2, АК3 и АК4 с $T_{ст}$ 5, 8, 15 и 48°C.

Полимер	Наполнитель	Нанотвердость. 10^3 , кг/см ²
АК1	Без наполнителя	2.1
АК2		2.3
АК3		2.6
АК4		8.3
АК1	В присутствии 1 мас.% наполнителя	12
АК2		14
АК3		25
АК4		50

Таблица. Нанотвердость ненаполненных и наполненных пленок

Наноиндентирование пленок показало, что даже при столь малой концентрации наполнителя удастся увеличить нанотвердость поверхностного слоя. Видно также увеличение нанотвердости полимеров с ростом $T_{ст}$.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы ПРАН «Физико-химических основы высокоэффективных методов получения многослойных наночастиц и пленочных нанокомпозитов с выраженными функциональными свойствами (в т.ч. защитными, механическими и т.д.)».