

**ПРИМЕНЕНИЕ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АДГЕЗИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ПОЛИМЕРНОГО КОМПОЗИТА**

Шамарина К.А., Кузнецова Ю.В., Веролайнен Н.В.

Тверской государственный университет
170100, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33

Ранее было проведено исследование композитных пленок Лестосила СМ методом контактной спектроскопии на установке сканирующего зондового микроскопа Solver P47, в котором для расчета локальных значений модуля Юнга на поверхности образца применялась модель Герца [1].

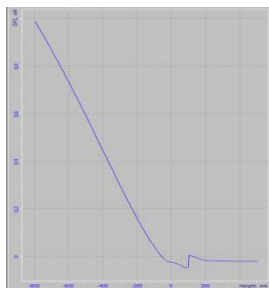
На полученных силовых кривых отвода зонда (см. рисунок) наблюдается гистерезис (который проявляется как изгиб вниз от исходного равновесного состояния), связанный с адгезией. Этой частью силовой кривой можно воспользоваться для оценки поверхностной энергии и для измерения силы адгезии.

Модель Дерягина – Мюллера – Топорова – модель контактного взаимодействия, учитывающая, в отличие от модели Герца, адгезию путем введения величины работы силы адгезии γ , равной удельной энергии, отнесенной к единице площади контакта, необходимой для разрыва контакта наконечника и исследуемой поверхности.

В данной работе по экспериментальным силовым кривым (см. рисунок), полученным в работе [1], были вычислены значения силы адгезии и получены значения удельной поверхностной энергии по формуле:

$$\gamma = F_{\text{ад}} / (2\pi R),$$

где $F_{\text{ад}}$ – сила адгезии; R – радиус наконечника зонда.



Силовая кривая отвода зонда

В работе показано, что значение силы адгезии составило $2 \cdot 10^{-9}$ Н, а удельной поверхностной энергии – 0,03 Н/м.

1. Шамарина К. А., Кузнецова Ю. В., Веролайнен Н. В. Получение локальных значений модуля Юнга на поверхности полимеров методом контактной силовой спектроскопии // XXIX Российская конференция по электронной микроскопии RSEM-2022. Москва, 2022. С. 565–566.