

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДГЕЗИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК НАНОМЕТРИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ

А.С. Скапцов

Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь

Настоящая работа является продолжением исследований, целью которых является определение механических и адгезионных характеристик нанометрических частиц, на основе сравнения опытных данных, полученных диффузионным методом и методом электрической подвижности частиц.

Измеряя коэффициент проскока частиц через диффузионную батарею, можно рассчитать среднее значение эффективности адгезии частиц к поверхности и параметры теплового отскока частиц. Подобные расчеты были выполнены ранее для диффузионной батареи модели TSI 3041. Показано, что эффективность адгезии  $\epsilon$  частиц исследуемых веществ к поверхности нержавеющей стали, слабо зависит от размера и вещества частицы. Для частиц размером более 8 нм величина  $\epsilon$  равна 1, что соответствует прилипанию частиц к поверхности сеток. Рассчитанным значениям  $\epsilon$  соответствуют свои значения параметра теплового отскока частиц  $R$ . Для исследуемых веществ наблюдается тенденция к уменьшению параметра  $R$  с увеличением размера частиц.

Полученные данные позволяют рассчитать постоянные Гамакера ( $A$ ) для изучаемых пар материалов, используя теорию Брэдли-Гамакера для адгезионного взаимодействия частиц с поверхностью. Результаты расчетов для температуры 294 К представлены в таблице. В качестве подложки использовались сетки, изготовленные из нержавеющей стали. Вещества наночастиц указаны в таблице.

Таблица

Размер частиц нм	Йодбензол		Оксид молибдена		Оксид вольфрама	
	R	$A \cdot 10^{-20}$ Дж	R	$A \cdot 10^{-20}$ Дж	R	$A \cdot 10^{-20}$ Дж
3,1	0,65	1,89	0,78	1,31	0,85	1,11
4,1	0,45	2,99	0,49	2,52	0,52	2,24
5,1	0,41	2,89	0,45	2,40	0,46	2,30
6	0,36	3,19	0,38	2,86	0,39	2,72
8,1	0,28	3,90	0,31	3,18	0,32	2,99
10	0,2	6,2	0,2	6,2	0,2	6,20

Сравнение полученных результатов со значениями постоянных Гамакера, приведенных в литературе, показывает, что рассчитанные по экспериментальным данным постоянные имеют один и тот же порядок с известными. Так, например, для оксида кальция  $A=12,4 \cdot 10^{-20}$  Дж, а для оксида магния  $A=10,6 \cdot 10^{-20}$  Дж. Таким образом, предложенный метод определения механических и адгезионных характеристик нанометрических частиц дает результаты, удовлетворительно совпадающие с известными, и может быть рекомендован к использованию для нанометрических частиц размером менее 10 нм.