

ОЦЕНКА АДГЕЗИИ ГРАДИЕНТНЫХ ОРГАНОСИЛИКАТНЫХ КОМПОЗИЦИЙ К ПОДЛОЖКАМ РАЗЛИЧНОЙ ПРИРОДЫ

Ларина М.В., Чуппина С.В.

ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский Государственный Технологический Институт
(Технический Университет) (СПбГТИ(ТУ))
Россия, 190013, Санкт-Петербург, Московский пр., 26, mary_larina@mail.ru,
tchoup@rambler.ru

Органические и неорганические полимерные клеи, связующие, покрытия, эмали должны иметь одно общее свойство – способность образовывать прочное соединение с поверхностью другого материала. Остальные положительные свойства теряют свое значение, если они не будут прочно удерживаться на поверхности. В связи с этим исследование адгезии органосиликатных композиций (ОСК) к подложкам различной природы имеет первостепенное значение.

Цель настоящей работы – определение поверхностных энергий подложек и градиентных ОСК, а так же оценка с помощью этих данных термодинамической работы адгезии.

Для оценки адгезионного взаимодействия в качестве подложек (субстратов) были выбраны: металлы, бетон, дерево, керамика, фарфор, стекло, стекловолокно, некоторые стеклопластики и полимерные материалы. В качестве адгезивов были выбраны ОСК: ОС-51-03, ОС-56-22 и их модификации.

В данной работе речь пойдет об определении поверхностной энергии по краевому углу смачивания, как об одном из надежных и широко применяемом методе оценки величины поверхностной энергии [1].

Поверхностную энергию γ_s ($\gamma_s = \gamma_s^d + \gamma_s^p$), ее полярную γ_s^p и дисперсионную γ_s^d составляющие определяли измерением краевых углов смачивания с последующей обработкой результатов методом Оуэнса –Вендта [1,2]:

$$\frac{\{1 + \cos(\theta)\} \gamma_{lv}}{2(\gamma_l^d)^{1/2}} = (\gamma_s^d)^{1/2} + (\gamma_s^p)^{1/2} (\gamma_l^p)^{1/2} / (\gamma_l^d)^{1/2},$$

где γ_l^d и γ_s^d – дисперсионные составляющие свободных поверхностных

энергий жидких и твердых компонентов, а γ_l^p и γ_s^p соответственно полярные составляющие. В качестве тестовых жидкостей с известными значениями полярной и дисперсионной составляющих поверхностной энергии использовали: воду, глицерин, диметилсульфоксид и этиленгликоль [3].

Поскольку цель данной работы – определение обратимой термодинамической работы адгезии (W_A), которую необходимо затратить для разделения единичной площади поверхности контакта субстрата (s) и адгезива (a), величину W_A оценивали, исходя из уравнения молекулярной теории смачивания [3]:

$$W_A = 2 \times (\gamma_a^d \gamma_s^d)^{1/2} + 2 \times (\gamma_a^p \gamma_s^p)^{1/2}.$$

Оценка адгезии с помощью термодинамического подхода позволяет прогнозировать свойства адгезионного соединения и сократить время на проведение экспериментального определения прочностных характеристик.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чуппина С.В., Жабров В.А. Изменение энергетических характеристик поверхности органосиликатных покрытий в процессе формирования // Физ. и хим. стекла. 2007. Т. 33. № 6. С. 872–883.
2. Owens D. K., Wendt R. C. Estimation of the Surface Free Energy of Polymers // Journal of Applied Polymer Science. 1969. V. 13. N. 8. P. 1741–1747.
3. Кинлок Э. Адгезия и адгезивы. Наука и технология: Перевод с англ. М.: Мир, 1991. 484 с.