

ТЕМПЕРАТУРНА ЗАЛЕЖНІСТЬ ВНУТРІШНІХ НАПРУГ ОРГАНІЧНИХ ПОКРИТТІВ

Крамаренко В.Ю., Анацький О.О.

Національний технічний університет

“Харківський політехнічний інститут”, м. Харків

Відомо, що у разі формування адгезованих органічних покриттів з рідкої фази, тонкий шар полімерного покриття завжди знаходиться у напруженому стані. Такий ефект пов’язують із розвитком усадкових явищ та незавершеною релаксаційних процесів у полімерній матриці. Підтвердженням останньої теорії є зниження та практично повне знищення внутрішніх напруг (ВН) за умови підвищення та досягнення температури склування (для аморфних полімерів) або температури топлення (для кристалічних полімерів).

Шляхом аналізу існуючих відомостей для різноманітних полімерних матеріалів щодо форми температурних залежностей ВН було встановлено, що у більшості випадків спостерігається не звичайна експоненціальна, а більш складна – “ S ”-подібна форма залежності. З метою одержання математичного опису такої поведінки ВН від температури запропоновано наступне рівняння:

$$s_i = s_0 \cdot \exp\left(-\frac{k \cdot T_i}{T_0 - T_i}\right)$$

де: s_i – змінні значення ВН у залежності від температури T_i ; s_0 – параметр, якій відповідає максимальному значенню ВН за умови $T \rightarrow 0$; T_0 – критичне значення температури, яке відповідає умови знищення внутрішніх напруг ($s_i \rightarrow 0$); k – параметр форми температурної залежності $s_i(T_i)$.

Як можна бачити, запропоноване рівняння є схожим до відомого рівняння Фогеля-Фулчера-Таманна, яке використовується за для аналізу неекспоненціальної температурної залежності часу релаксації процесу склування або в’язкості розтопів полімерів поблизу температури цього переходу. Але на відміну від цього рівняння значення змінної T_i знаходиться одночасно в чисельнику та знаменнику запропонованого співвідношення.

Апробацію рівняння використовували за для аналізу температурних залежностей ВН у покриттях на основі полімерних сіток. Встановлено існування чіткої кореляції між коефіцієнтами рівняння та іншими параметрами, які характеризують фізичні властивості покриттів.