

УДК 678.66

НАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ЭПОКСИДНОГО ОЛИГОМЕРА И ОРГАНОМОДИФИЦИРОВАННЫХ МОНТМОРИЛЛОНИТОВ

Н.С. СУСЛИН^{1*}, Д.А. МИШУРОВ²

¹*магістрант кафедри технології пластических масс и биологически активных полимеров, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

²*доцент кафедри технології пластических масс и биологически активных полимеров, канд. хим. наук, НТУ «ХПИ», Харьков, УКРАИНА*

**email: suslin.nikolay@gmail.com*

Современное время характеризуется созданием большого количества новых функциональных полимерных композиционных материалов (ПКМ) с широким комплексом эксплуатационных свойств, которые используются в различных областях науки, техники и технологии. Функциональность изделий из ПКМ во многом определяется их устойчивостью к воздействию окружающей среды, естественной составляющей которой являются микроорганизмы (микроскопические грибы, бактерии, дрожжи и др.) Микроорганизмы–деструкторы, воздействуя на объекты техники, вызывают биоповреждения последних приводящие к ухудшению их функциональных характеристик вплоть до полного разрушения [1–3]. Кроме того, микроорганизмы выделяют специфические токсины, которые провоцируют некоторые заболевания человека [4].

В данной работе исследовалось влияние факторов окружающей среды (почвы) на физико-механические характеристики ПКМ на основе эпоксидного олигомера (Ероху 520, Spolchemie). Как наполнитель использовали три вида коммерческого монтмориллонита (ММТ) (Nanocor, Aldrich): Na⁺PGV не модифицированный ММТ; два вида органомодифицированного ММТ: Nanomer 1.28E, модифицированный триметилстеариновым аммонием и Nanomer 1.30E, модифицированный октадециламином, а также Na⁺PGV модифицированный нами алкилбензилдиметил аммоний хлоридом (NaPGV(org)). Все органомодификаторы являлись антисептиками. Степень наполнения ПКМ составляла 5 мас.%. Как контрольный образец использовали образцы из ненаполненного полимера (EP). Натурные испытания проводили в почве (методом прикапывания). Длительность испытание составляла 6 месяцев. Физико-механические характеристики образцов были определены на приборе Дистант, до и после изъятия из почвы. Степень биодеструкции полимерных материалов оценивали с помощью коэффициентов сохранения физико-механических характеристик:

$$K_{\alpha} = \alpha_1 / \alpha \cdot 100\%, \quad (1)$$

$$K_{\sigma} = \sigma_1 / \sigma \cdot 100\% \quad (2)$$

где: α , σ и α_1 , σ_1 – значение ударной вязкости, и статического изгиба образцов полимерных материалов до и после испытания.

На рис. 1 приведены экспериментальные данные по определению коэффициентов сохранения физико-механических характеристик в условиях испытания исследованных образцов на ударную вязкость (K_α) и статический изгиб (K_σ).

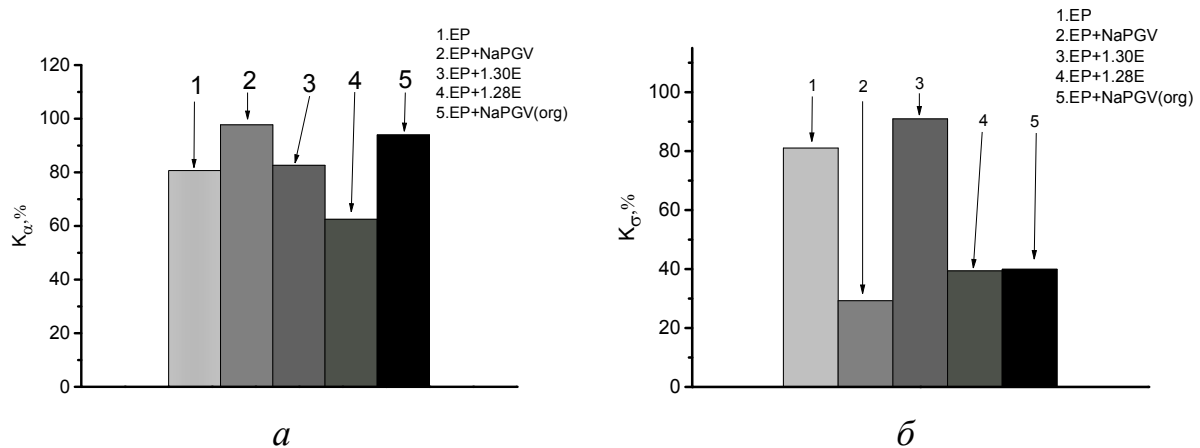


Рис. 1 – Графическая зависимость коэффициента биодеструкции: а) в условиях испытания на ударную вязкость; б) в условиях испытания на статический изгиб

Из рис. 1а видно, что для всех ПКМ, а также для контрольного образца (EP) значения K_α находятся в интервале 60-93%. Наименьшее снижение K_α наблюдается для образцов EP+Na⁺PGV (95%) и EP+NaPGV(org) (92%). Наибольшее снижение K_α характерно для образца EP+1.28E. Для контрольного образца (EP) значение K_α = 81%. Совсем иной характер демонстрируют данные для K_σ (рис 1б). Для образцов EP+Na⁺PGV, EP+1.28E и EP+NaPGV(org) значения K_σ составляют 29% и 39% соответственно. Для образца EP+1.30E значение K_σ составляет 90%. В то же время значение K_σ для EP = 81%.

Таким образом, можно видеть, что наиболее стабильным к биоповреждениям образцом является EP+1.30E, в котором наполнитель органомодифицирован октадециламином. На основании проведенных натуральных исследований влияния факторов окружающей среды (почвы) на исследуемые образцы, можно сделать вывод о том, что создание ПКМ на основе эпоксиполимеров и наполнителей, органомодифицированных антисептиками является перспективным путем повышения их биологической устойчивости.

Список литературы:

1. Polymer materials against the microorganism's attack. – Yu. Savelyev.; Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances A. Méndez-Vilas (Ed.) – 2011. – Vol.1. – P.122–134.
2. Горение, деструкция и стабилизация полимеров / Под ред. Заикова Г.Е. 2008.– 422 с.
3. Долежел, Б. Коррозия пластических материалов и резин / Б. Ницберг. – Химия, 1964. – 248 с.
4. Mohan, K. Microbial deterioration and degradation of polymeric materials / K. Mohan, T. Srivastava // J Biochemical Technology. – 2010. – Vol. 2, №4. – P. 210-215.