

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ОКСИПОЛІМЕРИЗАЦІЇ ЗА УЧАСТІ НАНОКОМПОЗИТІВ МОНТМОРИЛОНІТУ

А.О. НАКОСТЕНКО^{1*}, Г.І. ГУРІНА², А.М. КАРАТЄЄВ³

¹ *магістрант кафедри ТПКМ та П, НТУ «ХП», Харків, УКРАЇНА*

² *доцент кафедри ТПКМ та П, канд. хім. наук, НТУ «ХП», Харків, УКРАЇНА*

³ *професор, зав. кафедри ТПКМ та П, докт. хім. наук, НТУ «ХП», Харків, УКРАЇНА*

* *email: gigurina@ukr.net*

Актуальною проблемою розвитку хімії та технології полімерних композиційних матеріалів є створення нових екологічно чистих матеріалів з наперед заданими властивостями.

Використання інтеркаляційних з'єднань монтморилоніту з органічними та неорганічними молекулами як функціональних складових або адитивів для композиційних матеріалів проводиться з метою вивчення можливості створення алкідних матеріалів зі скороченим часом тверднення покриттів за механізмом оксиполімеризації за участі наноккомпозитів монтморилоніту.

Адитив на основі бентоніту марки SD-1 та сикативу СО-1.2.5 отримували шляхом інтеркаляції молекул солей кобальту, мангану, кальцію і 2-етилгексанової кислоти в шарувату неорганічну матрицю монтморилоніта в середовищі розчинника - уайт-спірита.

Ідентифікацію монтморилоніта, шаруватого мінерала, що переважає у складі бентоніту, і визначення змін базальної міжшарової відстані в кристалічній решітці монтморилоніта в результаті інтеркаляції проводили методом рентгенофазового аналізу за допомогою рентгенівського порошкового дифрактометра D-500 фірми Siemens використанням випромінювання $Cu - K_{\alpha}$.

У результаті рентгенографічних досліджень була встановлена ідентичність структури вивчених зразків бентоніту структурі монтморилоніту. Положення смуг на рентгенограмі монтморилоніта в області малих кутів відповідає базальним міжшаровим відстаням 12,84 Å і 10,46 Å [1].

Утворення інтеркаляційних з'єднань монтморилоніта з молекулами сикативу СО-1.2.5 було зафіксовано по появі на рентгенограмах інтеркальованого з'єднання малокутових ліній, що відповідають базальним міжшаровим відстаням 13,53 Å і 10,67 Å.

Було встановлено, що в результаті диспергування монтморилоніта в процесі інтеркаляції відбувається поява на рентгенограмі малокутового гало і зникнення ліній, що відповідають базальним міжшаровим відстаням 12,84 Å і 10,46 Å монтморилоніта і 13,53 Å і 10,67 Å інтеркальованого з'єднання. Поява малокутових гало на рентгенограмах інтеркальованих сполук є свідченням зменшення розміру часток шаруватої матриці [2].

Характер взаємодії макромолекул олігомерів з неорганічною матрицею бентоніту досліджували за допомогою методу інфрачервоної спектроскопії з використанням двухпроменевого інфрачервоного спектрофотометра "Specord IR-75" при масштабі реєстрації 150 мм / 100 см⁻¹. Зразки готували у вигляді тонких плівок на сколах монокристалів KBr. Аналіз результатів спектроскопічних досліджень зразків алкідного органічного олігомеру, вихідного монтморилоніта і його інтеркаляційних з'єднань дозволив встановити, що для нанокompозиту на основі пентафталевого олігомера з органобентонітом в області валентних коливань гідроксильних груп монтморилоніту має місце зсув смуг поглинання $\nu(\text{OH})$ від 3453 до 3425 см⁻¹. Виявлені також зсуви смуг поглинання $\nu(\text{Si-O})$ і $\nu(\text{Al-O})$ монтморилоніта від 1050 до 1030 см⁻¹ та від 753 до 813 см⁻¹ відповідно в результаті інтеркаляції алкідного олігомеру. Порівняльний аналіз ІЧ-спектрів чистих сикативу СО-1.2.5 і органобентоніту, алкідного олігомера зі спектрами покриттів, що містять алкідний олігомер, сикатив СО-1,2,3 та органобентоніт свідчить про зсув смуги в спектрі сикативу при 597 см⁻¹ з плечем при 610 см⁻¹ в область 623 см⁻¹ з плечем при 662 см⁻¹ відповідно.

Отримані результати дозволили зробити висновок про протікання процесу інтеркаляції та утворення інтеркаляційних з'єднань органобентоніт + сикатив СО-1,2,5, а також нанокompозитів органобентоніт + сикатив СО-1,2,5 + алкідний олігомер.

Дослідження процесів тверднення алкідного олігомеру за участі сикативу СО-1,2,5, а також інтеркаляційних сполук на основі SD-1 + СО-1.2.5 дозволило провести оптимізацію кількості сикативу, необхідного для тверднення покриттів, за зміною відносної твердості покриттів.

Аналіз експериментальних досліджень дозволив встановити, що оптимальна кількість сикативу СО-1.2.5 для тверднення покриттів на основі пентафталевого олігомера відповідає 7%, а оптимальна кількість сикативу при використанні інтеркаляційних з'єднань SD-1 + СО-1.2.5 відповідає 5%.

Оптимальні кількості сикативу були використані для дослідження часу тверднення покриттів на основі пентафталевого олігомеру з сикативом СО-1.2.5 і інтеркаляційних з'єднань SD-1 + СО-1.2.5.

Таким чином, встановлено збільшення каталітичної активності інтеркаляційних сполук бентоніта з молекулами солей поліметального сикативу в процесі тверднення алкідних покриттів за механізмом оксиполімеризації, що дозволяє зменшити кількість сикатива у разі використання інтеркаляційних з'єднань та виключити стадію диспергування органобентоніта при його введенні в обсяг алкідного олігомера.

Список літератури:

1. Гончар, О. М. Модифікування монтморилоніту для отримання нанокompозитів з поліуретан акрилатами / О. М. Гончар, М. Ю. Соколов, Ю. В. Савельєв // Доповіді національної Академії наук України. – 2014. – №4. – С. 118 – 128.
2. Гуріна, Г. І. Нанокompозити бентоніт-органічний олігомери / Г. І. Гуріна, К. В. Савченко // Фізика і хімія твердого тіла. – 2005. – Том 6(2). – С. 311-316.