

ВИКОРИСТАННЯ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ОРГАНОМОДИФІКАЦІЇ ГЛИНОЗЕМІВ

Лубська М.В., Богдан А. В., Журавель А. Є., Будащ Ю.О.

Київський національний університет технологій та дизайну
mary.lubska@gmail.com

Possibilities of using the different types of surfactants for modification of clays are considered. The choice of one of the perspective cationic surfactants is substantiated. Samples of organomodified montmorillonite were obtained, which were used to form composite monofilaments based on isotactic polypropylene by extrusion.

Одним з найбільш перспективних напрямків розвитку сучасної хімічної технології є виробництво і використання матеріалів, що містять наночастинки - нанокомпозитів на основі органічного полімеру, зокрема поліолефінів, і неорганічного нанонаповнювача - шаруватих силікатів [1].

Введення монтморилонітових (ММТ) глин як наповнювачів має істотну роль в поліпшенні цілого комплексу фізико-механічних характеристик матеріалу, включаючи модуль пружності, міцність, ударну в'язкість, зниження газопроникності, підвищену стійкість матеріалу до горіння [2].

Відомо, що ММТ глини мають гідрофільну природу і тому погано сумісні з гідрофобною полімерною матрицею. Для забезпечення сумісності полярного глинистого мінералу з неполярними полімерами необхідно здійснити органомодифікацію поверхні ММТ. Хімічне модифікування поверхні порошку глини поверхнево-активними речовинами (ПАР) призводить до збільшення спорідненості на кордоні розділу фаз глини з полімерним середовищем, тому що збільшує ліофільність мінералу. Дія ПАР заснована на їх здатності утворювати на поверхні частинок глини орієнтовані адсорбційні шари, що ліофілізують її по відношенню до полімеру, покращуючи тим самим їх взаємодію [3]. При цьому змінюються дисперсний склад колоїдального бентоніту, тобто показники, які є визначальними при його використанні.

Основним видом органомодифікаторів, що використовуються для глинистих мінералів є четвертинні солі амонію (ЧСА) і їх похідні. Будучи катіонно-активними ПАР, молекули ЧСА включають в себе вуглеводневі (алкільні) ланцюги різної довжини, а також функціональні групи, такі як гідроксоетильна, поліоксиетиленова, бензильна, вінільний радикал та ін. Типовий склад ЧСА можна записати як $[R_1R_2 N + F_1 F_2] A^-$, де A^- - протийон (Cl^- , Br^- , SO_3H^- і т.п.), R_1R_2 - алкільні ланцюги, $F_1 F_2$ - функціональні групи. Можлива ситуація, коли $F_2 = R_2$, або $F_1, F_2 = R_1, R_2$, і тоді ЧСА містить одну функціональну групу або не містить їх зовсім [4].

Модифікування нанонаповнювачами полімерів є ефективним навіть при невеликих ступенях наповнення. При цьому особливе значення має форма наночастинок: наприклад, розміри неорганічних шарів природного силікату становлять близько 200 нм в довжину і 1 нм в товщину. Як показали попередні дослідження, наночастинки з великим розходженням в лінійних розмірах при формуванні в плівку, наприклад, методом екструзії, орієнтуються в масі полімеру, виступаючи в ролі армуючого наповнювача. У зв'язку з цим, з метою максимального використання властивостей нанонаповнювачів, процеси їх модифікації повинні здійснюватися з мінімальним руйнуванням силікатних пластин, з яких складаються наночастинки шаруватих силікатів [1].

Обов'язковою умовою використання ПАР є його термічна стабільність в умовах екструзії. З цієї точки зору, одним із перспективних ПАР, що може бути використаний для органомодифікації глиноземів є бензалконія хлорид (Катамін АБ). Він відноситься до групи катіонних ПАР та є сумішшю різних хлористих сполук бензалконію, що представляють собою бензольне ароматичне кільце і бічний ланцюг від C8 до C18. У концентрованому вигляді являє собою рідину зі слабким специфічним запахом та необмеженою розчинністю у воді. Розчини катаміну не летючі, вибухобезпечні і не агресивні.

В наших дослідженнях був використаний ПАВ марки *Santreat 3050* виробництва компанії *MELZER*. Процедура обробки глинопорошку

відбувалася за наступною методикою. Водну суспензію попередньо активованої глини нагрівали до 70-80°C. Потім, при постійному перемішуванні до неї додавали (по краплям) розраховану кількість ПАР. Після цього, колбу залишали охолоджуватись та відстоюватись. Для відділення глини від розчину використовували метод декантації. Осад фільтрували, промивали водою і кількісно переносили в термостійкий стакан для просушки в сухожаровій шафі при температурі 80-90°C. Кінцевий продукт подрібнювали та просіювали. Цим методом в лабораторних умовах було отримані зразки оММТ з глини марки П1Т₁КА. Методом екструзії були одержані композиційні мононитки на основі ізотактичного ПП, що вміщують 5 мас.% оММТ.

Висновки. Визначені шляхи використання різних ПАР для органомодифікації глиноземів. Встановлено, що модифікація поверхні глини дозволяє зруйнувати ієрархію, утворену в результаті злипання окремих кристалітів шарового силікату та забезпечити проникнення полімерних макромолекул. В лабораторних умовах одержані зразки оММТ та композиційні ПП мононитки з додаванням органомодифікованого глинозему.

Література

1. Jlassi, K.; Chehimi, M. M.; Thomas, S. Clay-Polymer Nanocomposites; Elsevier, 2017.
2. Wypych, F.; Bergaya, F.; Schoonheydt, R. A. From Polymers to Clay Polymer Nanocomposites. In Developments in Clay Science; Elsevier B.V., 2018; Vol. 9, pp 331–359.
3. Rusmin, R.; Ugochukwu, U. C.; Mukhopadhyay, R.; Manjaiah, K. M. Modified Clay Minerals for Environmental Applications. Modif. Clay Zeolite Nanocomposite Mater. 2019, 113–127.
4. Schoonheydt, R. A.; Johnston, C. T.; Bergaya, F. Clay Minerals and Their Surfaces. Dev. Clay Sci. 2018, 9, 1–21.