

УДК 678.746:744.339-13

Формування металовмісних полімерних гідрогелів у магнітному полі

Гнатчук Н. М., асп. II р.н. каф. ХТПП

Фещур Х. І., асп. I р.н. каф. ХТПП

Фіняк В. В., студ. IV р.н. каф. ХТПП

Гриценко О. М., к.т.н., доц. каф. ХТПП

Національний університет «Львівська політехніка»
(вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна)

Розвиток сучасних галузей народного господарства вимагає створення та впровадження нових матеріалів із специфічними характеристиками. На даний час ведеться інтенсивний пошук матеріалів, придатних для використання у медицині – для встановлення надійного контакту між організмом людини та електромединою апаратурою, діагностики в хірургії, створення магнітокерованих носіїв лікарських засобів, імітації тканин організму людини тощо; в електротехніці – для створення провідників з анізотропною або однонаправленою електропровідністю, еластичних магнітів.

Перспективними матеріалами для таких цілей є швидкотверднучі металовмісні композиції на основі гідроксиетилметакрилату (ГЕМА) та полівінілпіролідону (ПВП), які відзначаються широким спектром фізико-механічних, електричних та хімічних властивостей з можливістю їх зміни в широких межах в залежності від композиційного складу вихідної композиції, вмісту та природи металу, температури та вологи під час експлуатації. Однак постає проблема одержання таких матеріалів з керованою електропровідністю.

Попередніми дослідженнями, проведеними на кафедрі хімічної технології переробки пластмас НУ «Львівська політехніка», розроблені оптимальні композиційні склади та ефективні ініціюючі системи для полімеризації (мет)акрилатів у присутності полівінілпіролідону. Доведена можливість приготування композицій з наповнювачами різної природи на основі регулювання поверхневої взаємодії між компонентами. Одержані електропровідні матеріали, чутливі до зміни вологи та температури. В ході роботи відмічено зростання електропровідності металовмісних гідрогелів, одержаних в магнітному полі, а також появу анізотропії електричних властивостей.

Експериментально встановлено, що для зразків, одержаних в магнітному полі закономірно присутня різна електропровідність у взаємно перпендикулярних напрямках. Так, вона є більшою в напрямку дії ліній магнітного поля, тобто в напрямку вибудовування ланцюгів частинок феромагнетика, і мінімальною, або відсутньою (залежно від природи та концентрації металу) в перпендикулярному. Доведено, що розміщення частинок наповнювача у вигляді ланцюга, орієнтованого паралельно напрямку електричного струму, є ефективним, оскільки створює умови максимального зближення частинок феромагнетика. В орієнтованій структурі в усіх випадках основними факторами, які впливають на провідність, є контактний опір між сусідніми частинками і кількість контактів в ланцюгу.

Таким чином, в результаті проведеної роботи доведено можливість одержання металовмісних електропровідних гідрогелевих матеріалів на основі ГЕМА-ПВП в магнітному полі з порівняно невеликими кількостями феромагнетика, що досягнуто завдяки орієнтації його частинок та створення однонаправленої електропровідності. Встановлено, що одержані гідрогелі володіють анізотропією електропровідності, якою можна керувати в заданому напрямку змінюючи природу, кількість металу та напруженість магнітного поля. Досліджено вплив природи та кількості металу на електропровідні характеристики розроблених матеріалів і показано, що найвищою однонаправленою електропровідністю характеризуються гідрогелі, наповнені порошком заліза з розміром частинок 150 мкм.