

**ГІБРИДНІ КОМПОЗИТИ НА ОСНОВІ ТЕРМОРЕАКТИВНОГО
І ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО ОЛІГОМЕРІВ ТА СОЛІ ПЕРХОРАТУ ЛІТІЮ**Матковська Л. К.^{1,2}, Юрженко М. В.¹¹Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України
Україна, 02160, Київ-160, Харківське шосе, 48²Université de Lyon, Université Lyon 1, Ingénierie des Matériaux Polymères, UMR CNRS
5223, 15 Boulevard A. Latarjet, Villeurbanne Cedex 69 622, France
lovemk@ukr.net

Останніми десятиліттями розробка нових твердих полімерних електролітів була та залишається важливим завданням (тому що досі не досягнуто оптимального співвідношення між високою іонною провідністю і високою технологічністю матеріалу) у зв'язку з необхідністю пошуку нових, більш ефективних видів електролітів для розширення сфери застосування в різних електрохімічних пристроях. Системи на основі літійової солі є найбільш вивченим, так як катіони Li^+ є найменшими за розміром та з найвищою електропозитивністю, що дозволяє легко переміщатися катіонам в полімерній матриці. Наявність ефірних атомів кисню в полімерних ланцюгах епоксидного олігомери – дигліцидилового ефіру поліетиленгліколю (ДЕГ-1) робить його структура схожою на структуру поліетиленоксиду (ПЕО), що забезпечує можливість передачі катіонів літію в системі. В даній роботі поліетиленоксид і сіль перхлорату літію розчиняли в ДЕГ-1, який використовується в якості пластифікатора для зменшення ступеня кристалічності ПЕО-10000. В якості отверджувача був використаний поліетиленполіамін.

Теплофізичні характеристики вивчали методом диференційної сканувальної калориметрії (ДСК) на приладі TA Instruments DSC Q2000 в інтервалі температур від -60 до +150 °C зі швидкістю нагрівання 10 °C/хв. За результатами ДСК було виявлено зниження кристалічності ПЕО в полімерній системі. Дослідження електричних та діелектричних характеристик синтезованих систем проводили за допомогою широкосмугового діелектричного аналізатора «Novocontrol Alpha» високої роздільної здатності з Novocontrol Quatro Cryosystem в частотному діапазоні 10^{-1} – 10^7 Гц і температурному інтервалі від -60 до +180 °C. При температурах нижче температури склування діелектрична проникність має низькі значення та майже не змінюється із частотою, що свідчить про «блокування» вільних носіїв заряду за рахунок низької рухливості макромолекулярних ланцюгів полімерної матриці. В цьому ж діапазоні температур значення дійсної частини комплексної електропровідності змінюються лінійно з частотою, тобто системи є діелектриками. При зростанні температур вище $T_{\text{ск}}$ відбувається «розморожування» полімерних ланцюгів, що приводить до вивільнення катіонів літію та зростання значень ϵ' . Число вільних носіїв заряду, а саме Li^+ , які подолати енергетичний бар'єр та переходять у провідний стан зростає при подальшому збільшенні температури. Значне збільшення іонної провідності і діелектричної проникності спостерігається вище точки плавлення полімеру, так як система стає аморфною, що полегшує перенесення заряду в здовж полімерного ланцюга. Отримані гібридні полімери мають значення іонної провідності ($9,5 \cdot 10^{-5}$ См/см) і діелектричної проникності ($\sim 10^4$) при підвищених температурах (100 °C). В результаті термогравіметричного аналізу, втрата маси композитів складає близько 2 % при 100 °C. Ці гібридні композитні матеріали представляють інтерес для подальшого вивчення і модифікації в якості твердих полімерних електролітів.