

ВПЛИВ ПРИРОДИ ОТВЕРДЖУВАЧА НА ПРОЦЕС ОТВЕРДІННЯ ЕПОКСИДНИХ КОМПОЗИТІВ

Галина Мартинюк¹, Віктор Закордонський²,
Ірина Мартинюк¹, Наталія Скорейко¹

¹Рівненський державний гуманітарний університет,
вул. Остафова, 31, 33000 Рівне, e-mail: galmart@ukr.net

²Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Кирила і Мефодія, 6, 79005, Львів, Україна, e-mail: aksimen@ukr.net

На сьогодні епоксидні смоли широко використовують у різних галузях промисловості та медицини з метою підвищення експлуатаційних характеристик композитних матеріалів та при виготовленні лаків, клеїв, армованих пластиків та електропровідних композицій [1, 2].

Метою даної роботи було дослідження кінетики тепловиділення при отвердінні епоксидних композицій та дослідження впливу отверджувачів різного типу на цей процес. Об'єктом дослідження вибрано промисловий епоксидний олігомер марки ЕД-20, а також отверджувачі різного типу: низькомолекулярні (ТЕТА, ДЕТА) і високомолекулярний - ПЕПА. Вміст отверджувача змінювався в інтервалі 5-20% мас. Дослідження проведені за допомогою методу диференційного термічного аналізу (ДТА) згідно [2]

Кінетичні параметри і термодинаміка процесу отвердіння епоксидних смол в основному визначається типом отверджувача і його вмістом в композиції. Були отримані ДТА-криві, на яких чітко фіксується екзотермічний максимум в інтервалі температур 90-100°C і висота його залежить від вмісту отверджувача. Збільшення вмісту отверджувача приводить до зростання швидкості тепловиділення і збільшення кількості теплоти, що виділилась. Згідно даних ДТА, форми кривих в присутності різних отверджувачів частково відрізняються. Положення екзотермічного максимуму залежить від природи отверджувача і знаходиться в інтервалі температур 97-102°C. ТЕТА і ДЕТА, як отверджувачі, істотних змін в формі ДТА-кривих не викликають. Лише спостерігається деяке зниження екзотермічності процесу в ряді ПЕПА – ТЕТА –ДЕТА і зміщення його в область більш низьких температур. В той же час підвищення вмісту наповнювача до 30% приводить в усіх випадках до зміщення ДТА-максимуму в область більш високих температур. Встановлено, що при вмісті отверджувача 12-14% на концентраційній залежності швидкості тепловиділення від вмісту отверджувача спостерігається екстремум, при якому вміст отверджувача близький до стехіометричного. На основі отриманих даних розраховували теплоти реакцій отвердіння композиції і кінетичні константи швидкості тепловиділення.

1. Эпоксидные олигомеры и клеевые композиции / Зайцев Ю.С., Кочергин Ю.С., Пактер Н.К., Кучер Р.В. [и др.] / Под ред. Зайцева Ю.С. – Киев.: Наукова думка. – 1990. – 198с.

2. Синтез та фізико-хімічні властивості епоксидно-поліанілінових композитів / В. Закордонський, О. Аксіментьєва, Г. Мартинюк. [та ін.] // Вісник Львівського університету. Серія хім. – 2008. Вип. – 49. Ч.2. – С.118-125.

ТЕМПЛАТНИЙ СИНТЕЗ І ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИТІВ ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ПОЛІМЕРІВ В ДІЕЛЕКТРИЧНИХ МАТРИЦЯХ СТИРОМАЛЮ

Олена Аксіментьєва¹, Володимир Дутка¹, Юлія Горбенко¹,
Галина Заставська¹, Галина Мартинюк², Уляна Рій¹

¹Львівський національний університет імені Івана Франка,
вул. Кирила і Мефодія, 6, 79005 Львів, Україна, e-mail: y_bilka@ukr.net

²Рівненський державний гуманітарний університет,
вул. Остафова, 31, 33000 Рівне, Україна, e-mail: galmart@ukr.net

Струмопровідні плівкові композити на основі спряжених поліаміноаренів і еластичних полімерних матриць є представниками нового типу композиційних матеріалів, у яких на відміну від традиційних металічних наповнювачів використовуються спряжені полімери з власною електронною провідністю. Наявність спряженої системи π -електронних зв'язків та ароматичних фрагментів у структурі цих полімерів зумовлює їхні специфічні характеристики, зокрема електропровідність.

В даній роботі застосовано метод синтезу полімер-полімерних композитів «*in situ*» з використанням «м'яких темплатів» шляхом окисної полімеризації мономеру в розчині (гелі) діелектричного полімеру. Цим методом отримують полімер-полімерні композити з упорядкованою структурою, а також нанорозмірні композити, які не можна отримати з готових полімерів внаслідок нерозчинності одного з них.

Вивчено закономірності синтезу та електричні властивості полімерних композитів на основі кополімеру стирену з малеїновим ангідридом (СтМА) та електропровідних полімерів (поліаміноаренів) – поліортотолуїдину (ПоТІ), поліаніліну і поліортоанізидину. Встановлено, що наявність СтМА в реакційній суміші впливає на кінетику окисної полімеризації аміноаренів, зменшуючи початкову константу швидкості процесу. Хімічна будова електропровідного полімеру та його вміст чинять суттєвий вплив на електропровідність і морфологію їх композитів із СтМА. Суттєве зростання електропровідності композитів (на 9 порядків) досягається при 10–20 % вмісті аміноарену у вихідній суміші, водночас наявність стиромалю спричиняє збільшення енергії активації перенесення заряду в поліаміноаренах. На основі температурної залежності провідності встановлено, що наявність СтМА не змінює її напівпровідникового характеру, проте спричиняє зростання енергії активації перенесення заряду від $E = 0,30 \pm 0,02$ eВ (100 % ПоТІ) до $E = 0,78 \pm 0,04$ eВ (50 % ПоТІ, 50 % СтМА). Отримані дані свідчать, що синтезовані композити поліаміноаренів з діелектричною матрицею СтМА зберігають властивості органічних напівпровідників.