

УДК 543.544.023.2:722.5 547.551+676.026.723.2

Вікторія Макогон, Юлія Литвин, Михайло Яцишин, к.т.н., доц.

Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна

ТЕРМІЧНИЙ АНАЛІЗ КОМПОЗИТІВ ГЛАУКОНІТ/ПОЛІАНІЛІН ДОПОВАНИЙ ОКСАЛАТНОЮ КИСЛОТОЮ

Viktoriia Makogon, Yuliia Lytvyn, Mykhaylo Yatsyshyn, Ph.D., Assoc. Prof.

THERMAL ANALYSIS OF COMPOSITES OF GLAUCONITE/DOPED OXALIC ACID POLYANILINE

Поліанілін (ПАН) та його похідні, справедливо вважають одними з найбільш перспективних спряжених полімерів внаслідок високої стабільності, відносно низької собівартості та різноманітності електронних, оптичних, електрохімічних, каталітичних властивостей. В галузі створення струмопровідних композитів неорганічний матеріал/полімер є досить багато досліджень, які не припиняються до сьогодні, що може засвідчувати про актуальність тематики, яка викликає велику зацікавленість науковців всього світу. Серед неорганічних матеріалів використовують природні мінерали, наприклад, монтморилоніт, цеоліт та ін. Глауконіт (Гл) важливий представник природних мінералів, одними з його компонентів є оксиди заліза FeO та Fe₂O₃, які надають Гл парамагнітних властивостей [1].

Синтез ПАН та композитів глауконіт/поліанілін (Гл/ПАН) здійснювали окисненням аніліну амоній пероксодисульфатом у водних розчинах 0,5 М оксалатної кислоти (ОК), як допуючого компонента, за різного співвідношення Гл : Ан (8 : 1, 4 : 1, 2 : 1, 1 : 1, 1 : 2 та 1 : 4). Термічну стабільність зразків досліджували за допомогою термогравіметричного аналізатора (Дериватограф Q 1500-D) в межах 20–700 °С, в атмосфері повітря. Швидкість нагрівання 10 °/хв.

На рис. 1 зображено криві втрати маси (ТГ) зразками Гл, ПАН та композитів Гл/ПАН при нагріванні. Втрата маси зразками під дією температури зумовлена виділенням різних компонентів, які входять до складу зразків Гл і ПАН та зразків композитів.

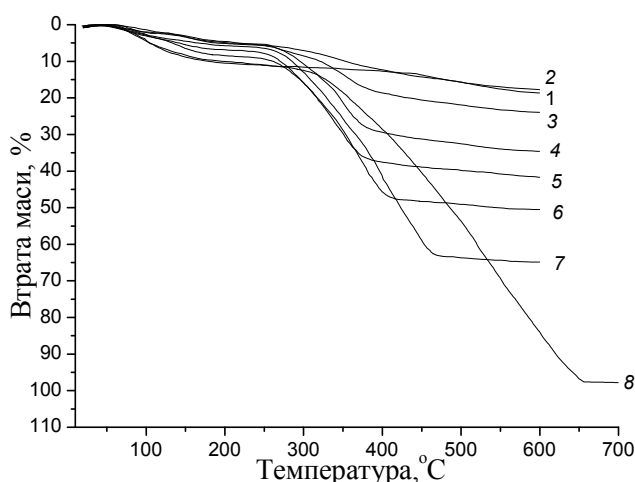


Рисунок 1. Термогравіметричні криві зразків: 1 – Гл; 2 – Гл/ПАН (8 : 1); 3 – Гл/ПАН (4 : 1); 4 – Гл/ПАН (2 : 1); 5 – Гл/ПАН (1 : 1); 6 – Гл/ПАН (1 : 2); 7 – Гл/ПАН (1 : 4); 8 – ПАН.

Для зразка Гл характерні дві стадії втрати маси, зумовлені, головню, виділенням фізично зв'язаної та кристалічної води (див. рис. 1, крива 1). Для зразка ПАН (див. рис.

1, крива 8), за даних умов дослідження, наявні три основні стадії втрати маси: перша – втрата фізично зв'язаної (абсорбційної) води, друга – втрата допуючого компонента (ОК) і деякої кількості води, яка входить до гідратної оболонки ОК і третя – термодеструкція власне ПАН і виділення води, яка входить до складу макромолекул і зв'язана з ними водневими зв'язками. Третя стадія розкладу ПАН в межах температур 300–600 °С складається з декількох стадій, які переходять одна в другу без особливих проявів – перегинів на ТГ-кривих. Як видно з рис. 1, найвищий відсоток втрати маси характерний для зразків ПАН, Гл/ПАН (1 : 4), Гл/ПАН (1 : 2), а найнижчий для зразка Гл, Гл/ПАН (4 : 1) та Гл/ПАН (8 : 1). Менша втрата маси властива для зразків із високим вмістом Гл, а відповідно низьким вмістом ПАН при розкладі якого і відбувається найбільша втрата маси. Тобто, значення втрати маси композитами буде знаходитись між значеннями втрати маси зразками чистих Гл та ПАН. Очевидно, що на термічні властивості композитів ПАН/Гл впливає вміст мінералу. На кривих диференціального термічного аналізу (ДТГ) стадіям втрати маси ТГ-кривих відповідають мінімуми – кількість яких зменшується зі збільшенням вмісту Гл в композиті (рис. 2, а).

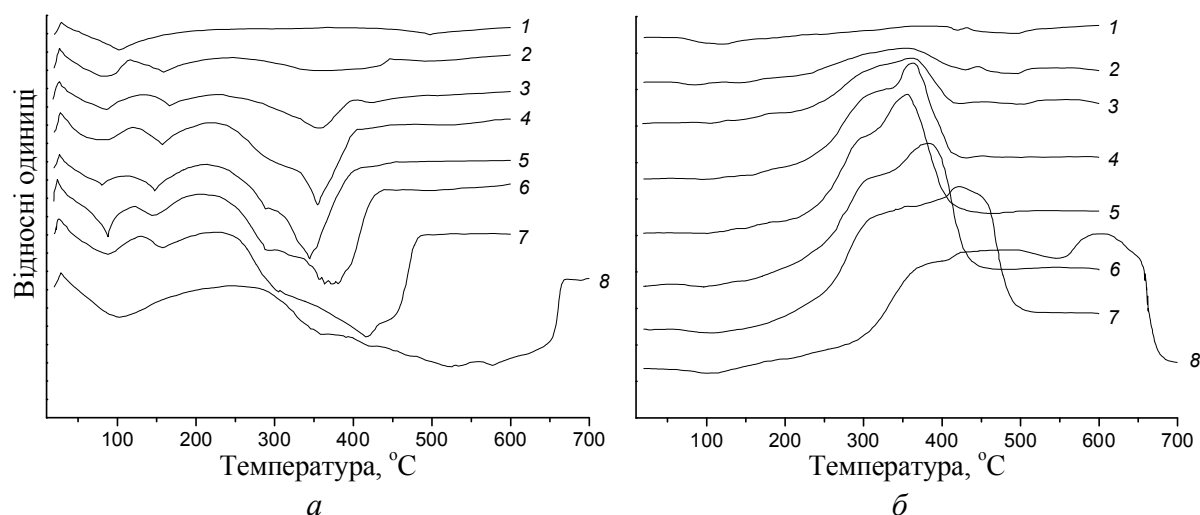


Рисунок 2. ДТГ-криві (а) та ДТА-криві (б) зразків: 1 – Гл; 2 – Гл/ПАН (8:1); 3 – Гл/ПАН (4:1); 4 – Гл/ПАН (2:1); 5 – Гл/ПАН (1:1); 6 – Гл/ПАН (1:2); 7 – Гл/ПАН (1:4); 8 – ПАН.

На рис. 2, б зображені криві диференціального термічного аналізу (ДТА) досліджених зразків. Ці криві, як складові дериватографічного аналізу, слугують характеристиками теплових ефектів, які проявляються при нагріванні зразків. Для зразків композитів в межах температур 180–510 °С, а для зразка ПАН в межах 280–700 °С характерна наявність екзотермічних піків. Інтенсивність цих піків при розкладі зразків зменшується зі збільшенням вмісту Гл в композитах Гл/ПАН.

Встановлено, що процес термодеструкції композитів Гл/ПАН є складним, багатостадійним і відбувається з виділенням тепла, тобто є екзотермічним. Порівняння результатів дериватографічних досліджень зразків показало, що термічні властивості композитів залежать від вмісту глауконіту. Аналіз кривих приведених на рис. 1 і 2 показує, що зі збільшенням вмісту Гл в композитах дещо знижується і термічна стійкість композитів.

Перелік посилань

1. Hybrid mineral-polymeric composite materials on the basis of the polyaniline and glauconite-silica / М.М. Yatsyshyn, O.V. Reshetnyak, N.Ya. Dumanchuk [et al.] // Chem. Chem. Technology. – 2013. – № 4. – Р. 441–444.