

Надія Єфременкова

(м. Черкаси)

**СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ
ПОЛІМЕРНИХ СПОЛУК**

Запропоновано використання ІЧ-спектрофотометра для дослідження полімерних лакофарбових матеріалів, що дозволяє встановити характер взаємодії полімерів в лакофарбових плівках. Апробовано та запропоновано використання світлового мікроскопа для дослідження лакофарбових покриттів.

Ключові слова: лакофарбові матеріали, ідентифікація, інфрачервона спектроскопія, мікроскопія.

The use of infrared spectrophotometer for the research of polymer paint materials, allowing to establish the interaction of polymers in paint films. Tested and suggested using a light microscope to research the paint coating.

Key words: paint materials, identification, infrared spectroscopy, microscopy.

Проблема підвищення ефективності лакофарбових покриттів є актуальною в умовах стабільного попиту на лакофарбову продукцію. Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є поєднання епоксидних та кремнійорганічних сполук для отримання покриттів. Сучасними методами дослідження та ідентифікації полімерних матеріалів є інструментальні методи.

Епоксидні лакофарбові покриття відрізняються високою адгезією, високою міцністю, стійкістю в нейтральних середовищах завдяки наявності в структурі епоксидних олігомерів та більшості затверджувачів вільних функціональних груп. Велика кількість гідроксильних груп в епоксидних полімерах обумовлює гідрофільність та потенційно високу сорбційну ємність покриттів у воді, що суттєво обмежує їх застосування в чистому вигляді для

створення антикорозійних композицій. Полісилоксани є полімерами з низькою поверхневою енергією, мають відносно невисоку адгезію до металів. Адгезія здійснюється в основному за рахунок гарного змочування металу неполярним адгезивом. Введення великої кількості кремнійорганічних полімерів, як правило, викликає розшарування системи з причини сильної несумісності їх з відносно полярними епоксидними смолами. Використання полісилоксанових рідин в кількості 1 – 4% сприяє гідрофобізації покриттів завдяки фізичній модифікації епоксидних лакофарбових матеріалів. Цей чинник може бути використаний для створення пошарово – неоднорідних покриттів [1].

Дослідження мікроструктури зрізів отриманих лакофарбових покриттів в світловому мікроскопі дозволило отримати важливу інформацію про структуру лакофарбових плівок (рис. 1) [2]. При формуванні покриттів з розчинів сумішей епоксидної смоли та поліметилфенілсилоксану формується два шари, які можна чітко розрізнити. Перехідний шар формується внаслідок незавершеності розшарування, що призводить до міцності зчеплення між фазами. Покриття є композитом, що складається з двох мікрогетерогенних шарів, причому в одному шарі перший компонент суміші плівкоутворювачів утворює суцільну фазу, другий – включену, а іншому шарі – навпаки.

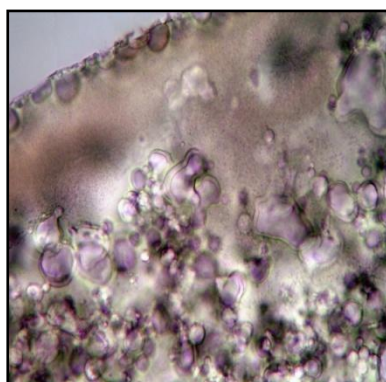


Рис. 1. Фотографія зрізу епоксидного покриття з епоксидної смоли Е – 41 та поліметилфенілсилоксану зі збільшенням $\times 400$.

Процес взаємодії між епоксидною смолою та поліметилфенілсилоксаном досліджено на ІЧ – Фур'є спектрометрі Tensor 37 (Bruker). Інфрачервона

спектроскопія дозволяє проводити ідентифікацію будь-яких лакофарбових матеріалів, якісний та кількісний аналіз речовини, забезпечує високу інформативність дослідження, дозволяє отримувати спектри речовини у всіх її агрегатних станах. Він застосовується для дослідження будови полімерів та полімерних систем в залежності від частоти поглинання в інфрачервоному діапазоні. Доречним є використання з метою ідентифікації лакофарбових матеріалів інтерференційних (з фур'є-перетворенням) спектрофотометрів. Фур'є-спектроскопія має переваги в тому, що дозволяє використовувати всі частоти випромінювання джерела одночасно, а не послідовно, як в скануючих приборах. Крім того, чутливість фур'є-спектроскопії висока завдяки тому, що у безщілинну систему попадає більше випромінювання. Поглинання ІЧ-випромінювання обумовлено ковалентними зв'язками, тому ІЧ-спектри можуть служити джерелом детальної інформації стосовно структури молекулярних сполук. Наприклад, будова поліметилфенілсилоксану підтверджується наявністю наступних смуг в ІЧ – спектрі (рис. 2): дуже інтенсивних смуг поглинання в області $1000 - 1200 \text{ см}^{-1}$, де розташовані валентні коливання груп Si-O-Si та Si-O-C.

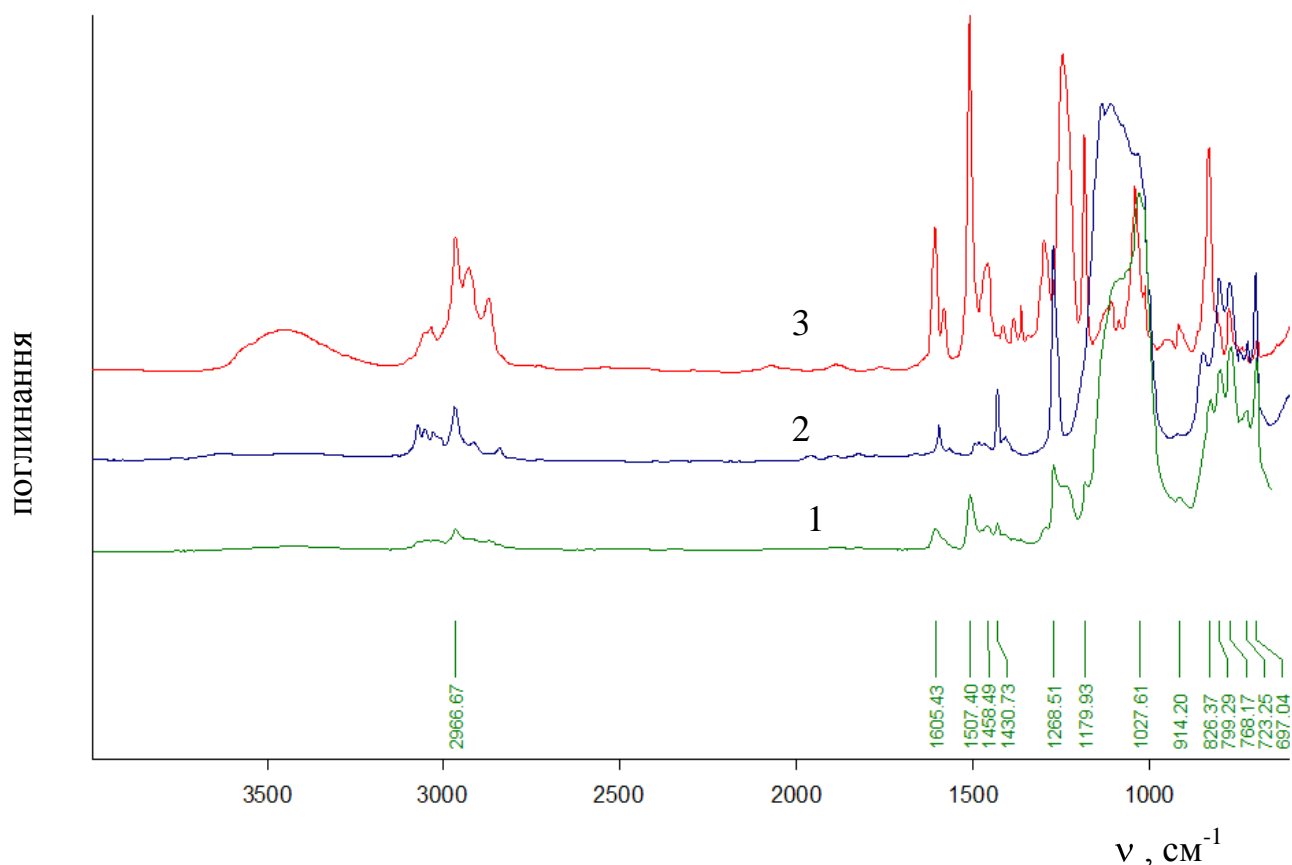


Рис. 2. ІЧ-спектри: 1 - КО-08 + Е-41; 2 - КО-08; 3 - Е-41

Характеристичними для зв'язку Si-C₆H₅ являються дві смуги при 1431 см⁻¹ та 1110 см⁻¹. Смуга поглинання групування Si-CH₃ проявляється при 1271 см⁻¹. Валентні коливання Si-C проявляються в області 900-700 см⁻¹. В спектрі присутні смуги валентних коливань вільних від водневих зв'язків груп ОН при 3634 см⁻¹ та зв'язаних ОН при 3400 см⁻¹. В різних областях спектру проявляються смуги поглинання ароматичних кілець: валентні коливання СН при 3074 см⁻¹, 3053 см⁻¹, 3030 см⁻¹ валентні коливання С=C при 1595 см⁻¹, деформаційні коливання СН при 741 и 721 см⁻¹. Валентні коливання СН₃ - груп при 2968 см⁻¹, 2929 см⁻¹ и 2942 см⁻¹, а також деформаційні коливання при 1482 см⁻¹. Особливістю ІЧ-спектрів є неповторюваність спектрів речовин, тому для ідентифікації матеріалів ІЧ-спектроскопія є унікальним методом.

Хімічне дослідження полімерних матеріалів здійснюється з метою визначення компонентного складу. Визначення складу пігментної частини

лакофарбових матеріалів дає можливість віднести досліджувані матеріали до певних різновидів лакофарбових матеріалів, встановити групову належність їх при ідентифікаційному дослідженні. Однак для визначення складу пігментної частини варто використовувати не тільки хімічні методи дослідження, а і інструментальні. Поєднання методів дасть змогу більш повно дослідити порівнювані матеріали. Метод рентгеноспектрального аналізу є неруйнівним та доволі простим для визначення елементного складу. Метод піролітичної газової хроматографії є високоефективним методом порівняльного дослідження лакофарбових матеріалів, близьких за молекулярними складом. Для аналізу цим методом достатньо використати близько 10^{-6} г речовини.

ДЖЕРЕЛА ТА ЛІТЕРАТУРА:

1. Верхованцев В.В., Крылова В.В. Исследование свойств эпоксидных соединений // Высокомогл. соед. – 1988. – т. (А)XXX. –№ 8. –С. 1653 – 1660.
2. Єфременкова Н.А. Дослідження взаємодії між епоксидними смолами та поліметилфенілсилоксаном. // Вісн. ЧДТУ. – 2006. – №3. – С. 117 – 120.