

ДК 620.197.6: 678.043

Т.В. Гуменецький, О.І. Лавренюк,

Л.М. Білий, О.В. Суберляк

Національний університет "Львівська політехніка",
кафедра хімічної технології переробки пластмас

ВПЛИВ ПОЛІВІНІЛПІРОЛІДОНУ НА ВОДОТРИВКІСТЬ ЕПОКСИАМІННИХ КОМПОЗИЦІЙ

© Гуменецький Т.В., Лавренюк О.І., Білий Л.М., Суберляк О.В., 2003

Досліджено вплив полівінілпіролідону (ПВП) на водотривкість епоксиамінних композицій холодного та гарячого тверднення. Показано, що введення полімерного модифікатора в епоксиамінну композицію суттєво підвищує водотривкість покриття на її основі. Нижчі значення водопоглинання мають термооброблені композиції.

The influence of polyvinyl pyrrolidone (PVP) on water resistance of epoxyamine compositions of cool and ardent solidification is investigated. It was shown that addition of polymeric modifying agent in epoxyamine composition considerably improves the water resistance of coatings on its basis. The lowest values of water absorption have wrought compositions.

Постановка проблеми. У попередній роботі нами [1] досліджено вплив полівінілпіролідону (ПВП) на структурування епоксиамінних композицій. Встановлено, що епоксидіанова смола ЕД-20 та ПВП добре суміщаються між собою, а під час структурування епоксиамінної композиції в присутності ПВП, окрім основної реакції між епоксидними групами ЕД-20 та амінними групами ПЕПА, яка проходить за відомим механізмом, відбувається додаткова взаємодія між залишковими епоксидними групами (іонна полімеризація епоксидіанового олігомеру), каталізована третинним аміном ПВП.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогодні в літературі практично відсутні дані щодо поєднання епоксидної смоли та ПВП в композиціях для захисних покриттів, що визначає актуальність та перспективність цієї роботи.

Мета роботи. Вивчення впливу ПВП на водотривкість цих композицій. ПВП за рахунок наявності в його структурі полярних груп є гідрофільним [2], тобто при введенні його в епоксиамінну композицію можливе підвищення водопоглинання покриття на її основі, що мало б негативний вплив на їх захисні властивості.

Результати досліджень та їх обговорення. Вода є найбільш активним і легкопроникним у покриття реагентом [3]. Під час витримки полімерних виробів, зокрема плівок, у водному середовищі відбувається адсорбція середовища на поверхні полімеру, дифузія його в об'єм полімеру, хімічна взаємодія з нетривкими зв'язками, вимивання та розчинення незв'язаних і низькомолекулярних складових. При цьому молекули води дифундують у полімер першими та вже по утворених ними шляхах рухаються корозійноактивні іони.

Від співвідношення компонентів значною мірою залежать абсолютні значення приросту маси плівок у воді. У структурі потрійного співполімеру присутня певна кількість залишкових амінних або епоксидних груп, які через дифузійні чи стехіометричні затруднення не провзаємодіяли. Також тут наявні вторинні гідроксильні групи, що утворилися

внаслідок взаємодії епоксидних і амінних фрагментів. Всі ці функціональні групи є полярними й можуть притягувати молекули води, що, в свою чергу, впливає на водостійкість співполімеру. Зміна маси плівок у воді може бути однією з важливих характеристик оцінки захисних властивостей покриттів.

Для встановлення впливу ПВП на водотривкість полімерних покриттів досліджували покриття на основі епоксиамінних композицій з різним вмістом ПВП та при різних режимах тверднення (рис. 1, 2).

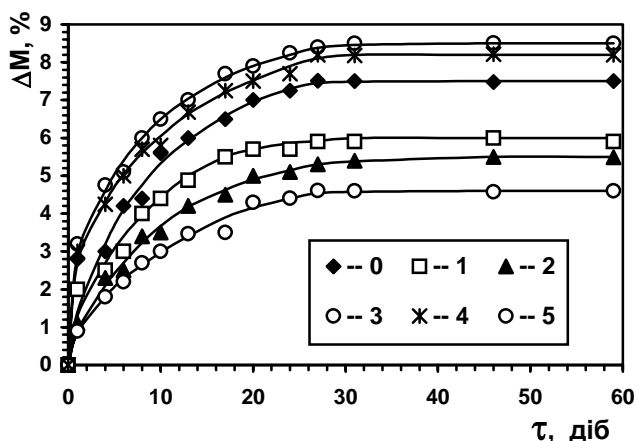


Рис. 1. Залежність водопоглинання епоксиамінних композицій холодного тверднення від часу витримки при різному вмісті ПВП (мас. %)

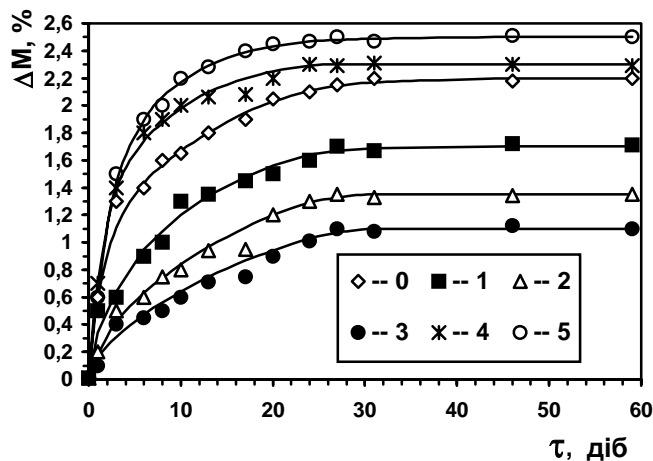


Рис. 2. Залежність водопоглинання епоксиамінних композицій гарячого тверднення від часу витримки при різному вмісті ПВП (мас. %)

У перші 1—3 доби експозиції приріст маси зразків становить 0,7—3 мас. % на добу. Впродовж наступних 10—20 діб швидкість сорбції води епоксиамінними плівками зменшується до 0,07—0,3 мас. %, а після 25—31 доби витримки настає так зване рівноважне поглинання, коли кількість сорбованої води відповідає кількості десорбованої та втраті маси полімеру.

Залежність рівноважного поглинання плівкою води добре корелює з результатами досліджень виходу гель-фракції композицій — найкраща водотривкість характерна для

плівок на основі композицій з вмістом ПВП 2—3 %. До того ж ця залежність зберігається для композицій різних режимів тверднення.

Якщо порівнювати між собою композиції, які отверджували при кімнатній температурі та термообробленні, то видно, що нижчі значення водопоглинання майже на порядок мають останні. Це можна пояснити додатковою взаємодією залишкових реакційноздатних груп і відповідно вищою густотою зшивання, що перешкоджає проникненню води в полімерну матрицю, а також зниженням вмісту в утворених покриттях гідрофільних функціональних груп, які здатні притягати молекули води, утворюючи з ними водневі зв'язки.

Залежність водопоглинання від вмісту ПВП найкраще ілюструється коефіцієнтом дифузії (рис. 3.), розрахованим за стандартними методиками [4]. Найнижчі значення коефіцієнта дифузії при 2—3 % вмісті ПВП в епоксидній композиції, що добре корелює із кривою залежності вихід гель-фракції — вміст ПВП [1], яка проходить через максимум при такій же концентрації ПВП.

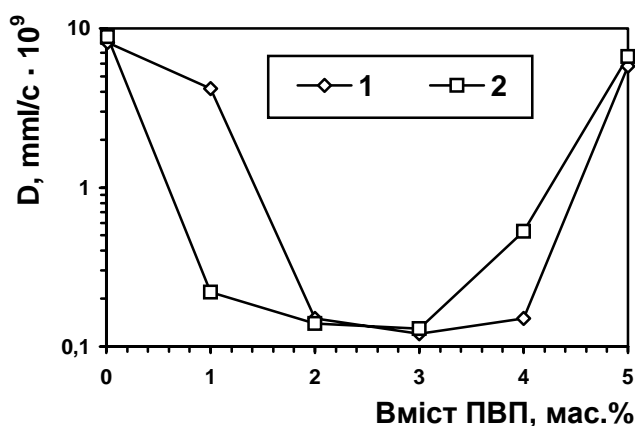


Рис. 3. Залежність коефіцієнта дифузії епоксидних композицій від вмісту ПВП: 1 — холодного тверднення, 2 — термооброблені

Висновок. Враховуючи отримані результати, встановлено, що введення полімерного модифікатора в епоксидну композицію суттєво підвищує водотривкість покриття на її основі, причому нижчі значення водопоглинання мають термооброблені композиції. Коефіцієнт дифузії для композиції з максимальним вмістом зшитих структур знижується на два порядки порівняно з немодифікованою композицією.

1. Гуменецький Т.В., Лавренюк О.І., Молчан О.В., Суберляк О.В. Вплив полівінілпіролідону на структурування епоксидних композицій // Вісн. Нац. ун-ту "Львівська політехніка". — 2002. — № 447. — С. 71—73. 2. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий. — Л.: Химия, 1989. — 384 с. 3. Сидельковская Ф.П. Химия N-винилпирролидона и его полимеров. — М.: Наука, 1970. — 150 с. 4. Карякина М.И. Испытание лакокрасочных материалов и покрытий. — М.: Химия, 1988. — 272 с.