

УДК 678. 5.046

**О.В. Суберляк, І.В. Слімаковський, Й.М. Шаповал, Т.Т. Яковенко**  
Національний університет “Львівська політехніка”,  
кафедра хімічної технології переробки пластмас

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ОТВЕРДЖЕННЯ КОМПОЗИЦІЙ НА ОСНОВІ ПОЛІЕФІРНОЇ СМОЛИ ПН-1 У ПРИСУТНОСТІ ПОЛІМЕРНИХ МОДИФІКАТОРІВ**

© Суберляк О.В., Слімаковський І.В., Шаповал Й.М., Яковенко Т.Т., 2002

**Досліджувались життєздатність і час отвердження композицій на основі поліефірної смоли ПН-1 і модифікатора структури – полівінілпіролідону.**

**The viability and setting time of compositions on the basis of unsturated polyester resin PN-1 and polyvinylpyrrolidone as structure modifier was investigated.**

Життєздатність поліефірних смол з отверджуючими добавками є однією з основних властивостей, що визначає здатність композиції до переробки. Життєздатність залежить від хімічного складу композиції, температури та співвідношення компонентів.

На сьогоднішній день в промисловості для отвердження поліефірних смол найчастіше використовуються композиція такого складу: ненасичена поліефірна смола ПН-1 і нафтенат кобальту (НК) : пероксид метилетилкетону (ПМЕК) = 100:0,5:1. Однак наведена композиція має надостатню адгезію до склопластиків при одержанні електротехнічних композицій, а готові вироби, за рахунок введення нафтенату кобальту, мають нижчі діелектричні властивості навіть порівняно з чистою поліефірною смолою.

В роботах, які проведені на кафедрі хімічної технології переробки пластмас нашого університету, було показано, що діелектричні властивості можна суттєво покращити, змінивши склад композиції [1, 2]. Як показали дослідження, найбільш доцільно як модифікатор структури використати полівінілпіролідон (ПВП).

З метою встановлення оптимальної концентрації ПВП в композиції, яка містить поліефірну смолу і ПМЕК, були приготовлені зразки, які містили на 100 (мас. ч.) поліефірної смоли 1,0 (мас.ч.) ПМЕК і 1,5; 3,0; 4,5; 6,0 (мас. ч.) ПВП. Вивчали залежність часу гелеутворення і отвердження від вмісту ПВП в композиції при температурі 90 °С. Результати досліджень подані на рис. 1.

Із наведених даних випливає, що час тверднення та життєздатність залежить від вмісту ПВП в композиції.

Час отвердження практично не залежить від концентрації ПВП до вмісту його в композиції 4,5 мас. ч. Введення 6 мас. ч. ПВП приводить до різкого зростання часу тверднення, що можна пояснити, напевно, різким підвищенням в'язкості системи, і, відповідно, зниженням швидкості реакції тверднення. Композиції втрачають при цьому

текучість і технологічність. Тому для вивчення життєздатності і часу твернення від температури в склад композиції слід вводити до 3 мас. ч. ПВП.

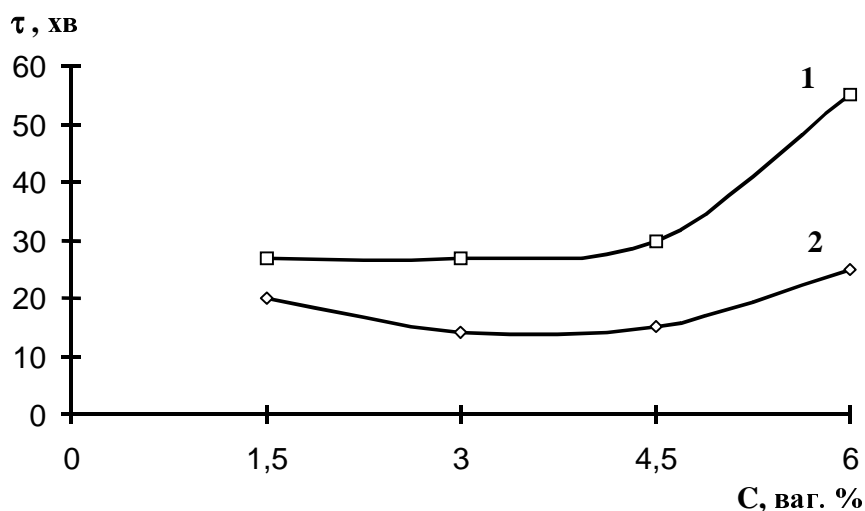


Рис. 1. Залежність часу гелеутворення і часу твердження від концентрації ПВП ( $T_{\text{бати}} = 90^{\circ}\text{C}$ ):  
 $1 - \tau_{\text{отв}} = f(C)$ ;  $2 - \tau_{\text{гелеутв}} = f(C)$

З метою вивчення впливу ПВП на час життєздатності композиції готували 2 зразки за рецептурою (див. таблицю).

Інгредієнти композиції	Зразок № 1	Зразок № 2
Поліефірна смола ПН-1, мас. ч.	100	100
ПМЕК, мас. ч.	1	1
Прискорювач, мас. ч.	НК – 0,5	ПВП – 3

На рис. 2 зображені криві твердження композицій зразків № 1, 2, які знімалися при кімнатній температурі. В термоізолювану пінополістиролом пробірку поміщали наважку композиції масою  $(10 \pm 1)\text{г}$ , вставляли в пробірку термометр опору і фіксували на приладі МСР – 1-08 зміну температури. Час гелеутворення композиції зразка № 1 становить 20 хв, час твердження – 1 год.

Час гелеутворення композиції складу № 2 – 4 хв, а час твердження не визначений, оскільки протягом 17 діб отвердження не відбулось повністю.

Твердження олігомерів супроводжується виділенням тепла реакції. Ступінь впливу екзотермічного ефекту на твердження залежить від маси матеріалу, його теплоємності та умов теплообміну. Екзотермічний ефект найбільш помітний в часі від 5 до 30 хв.

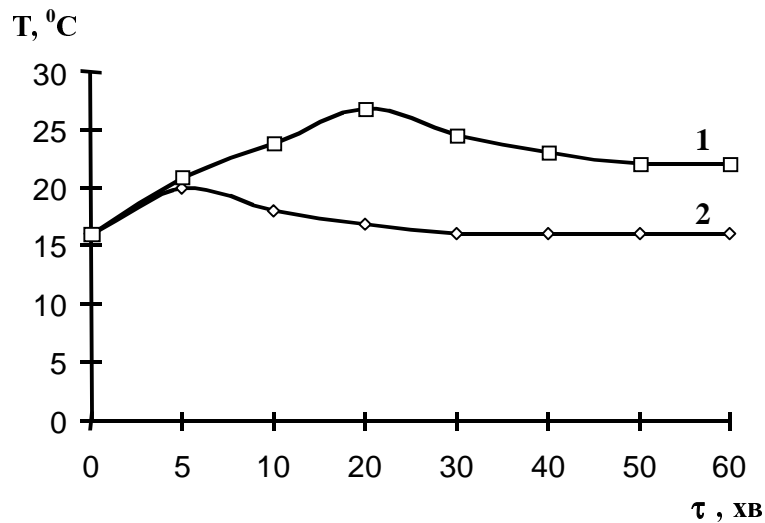


Рис. 2. Залежність температури композицій від часу ( $T$  кімнатна):  
 1 – ПН-1 (98,5) + НК(0,5) + ПМЕК(1); 2 – ПН-1(96) + ПВП(3) + ПМЕК(1)

Як свідчать одержані результати, додаванням полівінілпіролідону в композиції на основі ненасиченої полієфірної смоли ПН-1 можна регулювати в досить широких межах як життєздатність, так і час тверднення. При цьому, на відміну від нафтенату кобальту, полівінілпіролідон не погіршує діелектричних властивостей композицій.

1. Богдан Т.В., Суберляк О.В., Шаповал Й.М., Вплив ПВП на адгезійну міцність композицій на основі полієфірної смоли до скла // Вісн. НУ "Львівська політехніка". – 2000. – № 395. – С. 72–74. 2. Главацька Т.О., Шаповал Й.М., Суберляк О.В. Вплив ПВП на діелектричні властивості склотекстоліту на основі полієфірних смол // Вісн. НУ "Львівська політехніка". – 2001. – № 426. – С. 65–67.