

20.1. Фізика

Голова підсекції - проф. А.М. Король
Секретар - доц. М.В. Лазаренко

Ауд. Б-206а

1. Теплофізичні властивості полімерних композитів на основі поліепоксида ЕД-20

Владислав Троць

Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова

Юлія Микитенко? Михайло Лазаренко

Національний університет харчових технологій

Вступ. Широкий спектр використання ПКМ зумовлений їх високими теплофізичними і фізико-механічними властивостями, що забезпечує застосування композитів в умовах дії агресивних чинників, зокрема сонячної радіації.

Матеріали і методи. У якості твердника використовували поліетиленполіамін (ПЕПА) (ТУ 6-05-241-202-78). Вибір даного твердника обумовлений тим, що він дозволяє формувати матеріали при кімнатних температурах.

Результати. На рис. 1. представлено температурні залежності питомої теплоємності C_p епоксидного полімеру ЕД-20 отвердженого ПЕПА при кімнатній температурі (залежність 1).

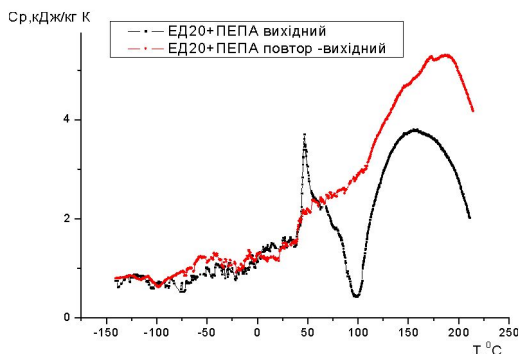


Рис.1.: Температурна залежність питомої

теплоємності ЕП на основі ЕД-20 отверджених при кімнатній температурі.

В склоподібному стані ($-150 \div +40$ °C) спостерігають ряд ефектів, пов'язаних з активізацією рухливості бокових кінцевих груп та невеликих ділянок основного ланцюга. Процес склування ($+40 \div +50$ °C) відбувається дуже швидко і

супроводжується додатковим поглинанням енергії (спостерігається ендотермічний максимум). При склуванні розморожується рухливість сегментів - великих ділянок основного ланцюга і стає можливим доотвердження - процес завершення реакції. Як відомо [10] при кімнатній температурі може залишитись 45-50 % кінцевих епоксидних груп. Інтенсивніший екзотермічний максимум ($T_{\max} = +100\text{ }^{\circ}\text{C}$) свідчить про доотвердження композиції. При температурах вище $+160 \div +170\text{ }^{\circ}\text{C}$ починаються процеси руйнування С-О та С-С зв'язків (деструкція полімеру).

При повторному дослідженні залежності $C_p = f(T)$ цієї ж композиції (Рис. 1., залежність 2) процес доотвердження практично не спостерігається (екзотермічний максимум відсутній). Але уповільнення темпу наростання теплоємності в інтервалі температур $+50 \div +100\text{ }^{\circ}\text{C}$ свідчить про накладання один на одного процесів склування (зростання C_p) та доотвердження (зменшення C_p).

Зразки епоксидного полімеру нами опромінювались ультрафіолетовим опромінювачем протягом 10, 30, 50 годин. При цьому вони інтенсивно прогрівались. Для виявлення впливу саме ультрафіолетового опромінення (УФО) деякі зразки екранувались металеву фольгою. Дослідження ж мікротвердості композицій (таблиця 1) показали відмінності мікротвердості опромінених зразків, що свідчить про поверхневий вплив УФО.

Таблиця 1

Мікротвердість зразків

Серія А	$H_v, \text{кг/мм}^2$	Серія Б (у фользі)	$H_v, \text{кг/мм}^2$
ЕД-20+ПЕПА – 10 ^h	16,74	ЕД-20+ПЕПА – 10 ^h	16,45
ЕД-20+ПЕПА – 30 ^h	19,62	ЕД-20+ПЕПА – 30 ^h	16,45
ЕД-20+ПЕПА – 50 ^h	20,99	ЕД-20+ПЕПА – 50 ^h	16,47

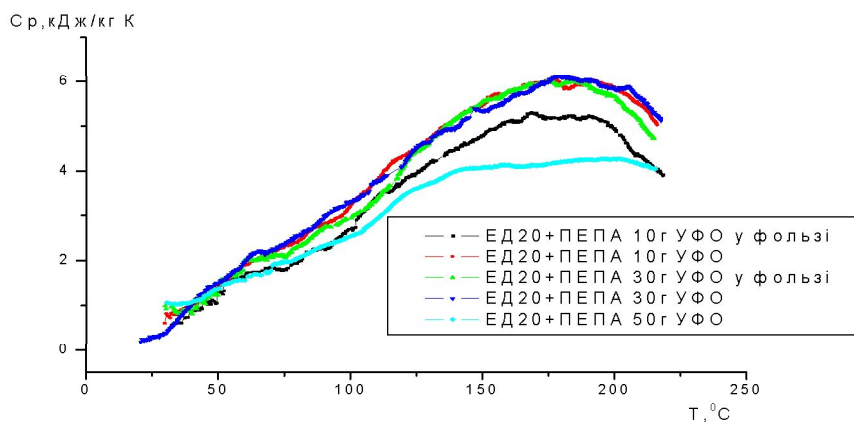


Рис. 2.: Температурна залежність питомої теплоємності ЕП на основі ЕД-20 опромінених УФ-променнями протягом 10, 30 та 50 годин.

Висновки. При дії УФО 50 годин процеси деструкції починаються значно пізніше. Сама ж залежність $C_p = f(T)$ набуває класичного для аморфних полімерів вигляду, де чітко виділяються ділянки склоподібного та вискоеластичного стану розділені процесом склування ($\Delta T_{ск} = +110 \div +140$ °C).

Література.

1. *В.І. Троць.* Дослідження мікротверднення композицій опромінених ультрафіолетом. II конференція, НПУ, 2011, с. 152