

УДК: 691.175.2

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЛІВКИ З УДАРОМІЦНОГО ПОЛІСТИРОЛУ**

Д. С. НОВАК, Н. М. БЕРЕЗНЕНКО

Київський національний  
університет технологій та дизайну

Широке розповсюдження процесів термоформування пояснюється простотою, компактністю, відносною дешевизною використовуваного устаткування і технологічного оснащення. Термоформування використовують, перш за все, при виробництві тари і упаковки для харчової, парфумерної, фармацевтичної, хімічної, нафтової промисловостей, а також цілого ряду порожнистих полімерних виробів, що мають різне технічне призначення. Все вище викладені причини дозволяє гідно конкурувати процесам термоформування з іншими альтернативними методами виробництва виробів з полімерних матеріалів, найпопулярнішим з яких є удароміцний полістирол (УПС).

У зв'язку з тим, що для формування виробів застосовується широкий асортимент термопластів, причому кожна заготовка має свою передісторію: спосіб виготовлення вихідного листа або плівки, час і умови її зберігання і т.д., необхідно враховувати властивості кожної конкретної партії заготовок. Проте застосування для їх опису залежностей «деформація – напруга», одержаних за допомогою тих або інших моделей досить ускладнено. Це пов'язано з тим, що, по-перше, матеріал при формуванні знаходиться у високоеластичному стані, по-друге, переважна більшість моделей описують одноосне розтягування, і, по-третє, розігрівання заготовки при формуванні відбувається в специфічних умовах, які інколи майже неможливо відтворити при випробуваннях на повзучість [1].

Виходячи з цього, були розроблені методики визначення залежності фізико-механічних властивостей для заготовки з УПС, що виготовляється в конкретних умовах формування.

Визначення й розрахунок межі міцності та відносного видовження при розтягуванні зразків плівки УПС проводилось згідно стандартних методик в інтервалі 0 – 4 год після екструзії.

Експериментально визначені значення межі міцності при розтягуванні та видовження плівки УПС без температурної витримки та в залежності від витримки при температурі 50°C в поперечному та повздовжньому напрямках (табл. 1).

З наведених даних видно, що зразки при витримці при температурі 50°C в повздовжньому напрямі міцніші, ніж зразки в поперечному напрямі. Такі значення міцності в залежності від напрямку вирізки зразків пояснюються тим, що плівка не проходить процесу орієнтації в поперечному напрямі, в той час як під дією тягучих валків орієнтується в повздовжньому напрямі.

**Таблиця 1 – Значення межі міцності при розтягуванні та видовження плівки УПС**

Фізико-механічні показники	Час витримки плівки, год				
	Без витримки, 0 год	1 год	2 год	3 год	4 год
Розривне напруження в поперечному напрямі, МПа	23,65	21,22	22,83	23,21	24,13
Розривне напруження в повздовжньому напрямі, МПа	27,12	20,38	24,79	25,64	25,89
Видовження в поперечному напрямі, %	7,02	6,89	6,25	7,02	9,83
Видовження в повздовжньому напрямі, %	35,74	18,13	10,27	20,8	31,8

Аналізуючи одержані дані можна зробити висновок, що з часом спочатку розривне напруження різко знижується, а потім зростає. Це свідчить про те, що зразки ще мають достатньо велику кількість внутрішніх напружень. В порівнянні з невитриманими зразками внутрішніх напружень в зразках стало менше.

Крім того плівка з УПС досліджувалась на предмет усадки. Визначено, що при підвищенні температури зростає усадка зразків із УПС, а вже при температурі 80°C відбувається зміна форми зразків. Зменшення розмірів зразків найбільш інтенсивніше проходило при 100°C.

Отже при огляді отриманих даних можна зробити висновки, що при нерівномірності температурного поля нагрівання орієнтованого листа матеріал отримує різну кількість теплової енергії. В результаті чого проходить нерівномірне зняття внутрішніх остаточних напружень, закладених в плівку в процесі її виготовлення.

Результати проведених досліджень доцільно використовувати для оптимізації технологічного процесу термоформування разового посуду з УПС.

### **Література**

1. Пахаренко В. О., Пахаренко В. В., Яковлева Р. А. Пластмаси в будівництві: Підручник. – К.: Ліра – К, 2012. – 352 с.