

УДК 678.76

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВМІСТУ ВОЛОГИ НА ВЛАСТИВОСТІ
ВТОРИННОГО ПОЛІКАРБОНАТУ**

Д.С. НОВАК¹, А.В. БИШОВЕЦЬ¹, Н.М. БЕРЕЗНЕНКО²

¹ Київський національний університет технологій та дизайну

² Державний науково-дослідний інститут МВС України

При отриманні вторинних полімерних гранул полікарбонату (далі – ПК) слугувати сировиною можуть різні відходи: обрізки листів після завершення монтажних робіт, деталі від розібраних дитячих майданчиків, мішки, палети, каністри, пластикові пляшки.

Деструкція ПК в ході переробки в основному визначається термомеханічними навантаженнями, яким піддається розплав полімеру під час переробки. Така деструкція різко підвищується в присутності води внаслідок гідролізного розщеплення молекулярних ланок полімеру. Значне зниження механічних показників при утилізації ПК відбувається, коли в технології відсутній етап попередньої сушки. Встановлено, що навіть після процесу попередньої сушки процеси деструкції в полімері хоча і менше виражені, але все ж таки спостерігаються. Ретельна сушка матеріалу в значній мірі усуває прояви деструкції полімеру навіть після повторних циклів переробки [1, 2].

В даному дослідженні визначено вплив вологи на процеси деструкції при повторній переробці ПК. Досліджено зразки ПК, отримані з подрібнених відходів (обрізки листів). Сушку матеріалу проводили в термошафі при температурі 100°C протягом 6 годин. Після проведення екструзії проводилося визначення показника текучості розплаву гранул полімеру. Зразки, які не пройшли попередньої сушки мали виражений характер зниження в'язкості (і молекулярної маси), тобто індекс розплаву становив приблизно 32 г/10 хв. Якщо матеріал висушувався, то підвищення індексу розплаву було незначним.

У висушеному ПК, явище деструкції менш виражене і ступінь зміни показника течії розплаву менша. Отже, вміст вологи, що знаходиться в полімері, сприяє процесу деструкції полімеру [3]. Враховуючи те, що волога провокує деструкцію полімеру, дослідження проводилися на сухих і невисушених зразках. В таблиці 1 показані значення показника течії розплаву розплаву сушених, невисушених та екструдованих зразків.

Таблиця 1 – Значення індексу розплаву для сухих, невисушених і екструдованих зразків вторинного ПК

Зразок	Значення показника течії розплаву, г/10хв
Невисушений подріблений	32,0
Сухий подрібнений	8,8
Екструдований	9,1

Підвищення індексу розплаву спостерігалось при екструзії і коли матеріал не проходив попередньої сушки.

Таким чином, процес деструкції вторинного ПК напряму залежить від умов обробки. Якщо матеріал пройшов попередню сушку, то його механічні властивості лише незначно залежать від умов обробки, при чому ця тенденція стає ще менш помітною при проведенні екструзії попередньо висушеного полімеру із забезпеченням дегазації процесу. Механічні властивості також суттєво знижуються при екструзії вторинного ПК, який не пройшов попередню сушку. Однак ступінь деструкції цього матеріалу може суттєво знизитись за рахунок проведення екструзії в умовах дегазації. Попереднє висушування матеріалу сприяє зниженню всіх механічних властивостей не більше ніж на 2-5% у порівнянні з первинним полімерним матеріалом. Зміна фізико-механічних властивостей стає ще меншою, якщо проводити дегазацію на фазі екструзії попередньо висушеного матеріалу [4]. У випадку переробки невисушеного матеріалу погіршення механічних властивостей досягає 10%.

Отже, полікарбонат – гігроскопічний матеріал, поглинання ним вологи у звичайних умовах складає 0,15%, тому відходи полімеру, які підуть на переробку слід зберігати в сухих приміщеннях без різких перепадів температур. Перед завантаженням полікарбонату в бункер екструзійного обладнання його необхідно попередньо підсушити при 110-120⁰С протягом 5-6 год у вакуумній або повітряній сушарці. Вміст вологи в ПК не повинен перевищувати 0,05%.

Література

1. Технологія виробництва та переробки полімерів медико-біологічного призначення: навч. посіб. /В. Л. Авраменко, Л. П. Підгорна, Г. М. Черкашина, О. В. Близнюк. – Харків: Видавництво та друкарня «Технологічний Центр», 2018. - 356 с.
2. Мікульонок І. О., Радченко Л. Б. Переробка вторинної сировини екструзією: монографія. – К.: НТУУ «КПІ», 2006. – 184 с.
3. M. Watanabe, Y. Matsuo, T. Matsushita, H. Inomata, T. Miyake, K. Hironaka. Chemical recycling of polycarbonate in high pressure high temperature steam at 573 K. *Polymer Degradation and Stability*. 2009, Vol. 94, Issue 12, P. 2157-2162.
4. Deepak Pant. Polycarbonate Waste Management using Glycerol. *Process Safety and Environmental Protection*. 2016, Vol. 100, P. 281-287.