

## Підсекція «Технологія полімерів і композиційних матеріалів»

УДК 678.028.6

### КОМПОЗИЦІЇ НА ОСНОВІ ВТОРИННОГО ПОЛІЕТИЛЕНУ З ПОКРАЩЕНИМИ ОПТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ. ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ, СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Студ. В.В. Назаренко, гр. МГПП-17  
Науковий керівник доц. Н.М. Березненко  
Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Мета – розробка технології отримання композиційного матеріалу на основі вторинного ПЕВТ з покращеними оптичними властивостями.

**Завдання** – обґрунтувати та вибрати основні компоненти композиції на основі плівкових відходів ПЕ. Визначити властивості композиції на основі вторинного ПЕ з різним вмістом модифікуючої добавки – концентрату.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом являється технологія виробництва композиційного матеріалу на основі вторинного ПЕ, який містить модифікуючу добавку. Предметом є процес зміни оптичних і фізико – механічних властивостей композиції в порівнянні з вторинним не модифікованим ПЕ.

**Методи та засоби дослідження.** В роботі використовуються стандартні методики дослідження фізико – механічних і реологічних властивостей відповідно до державних і міжнародних стандартів. Дослідження оптичних характеристик проводилося на комп'ютері з використанням еталонних зразків.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Запропоновано методику покращення оптичних властивостей вторинних ПО, запропоновано модифікатори, при яких досягається значне покращення зовнішнього вигляду і оптичних показників вторинного ПЕ при збереженні фізико – механічних характеристик.

**Результати дослідження.** Одним з найбільш відчутних результатів антропогенної діяльності є утворення відходів, серед яких відходи пластмас займають особливе місце в силу своїх унікальних властивостей.

Значне забруднення навколишнього середовища відходами, що містять полімерні матеріали, обумовлено постійним зростанням асортименту та кількості виробів з цих матеріалів, що робить проблему утилізації відходів однією з найактуальніших у світі.

Вторинна переробка однорідних полімерів - відносно проста задача, якщо їх структура збереглася, і ні під час виготовлення, ні під час первинного використання не було значної деструкції [1].

Якщо вторинні матеріали, які зберегли свої властивості, можуть бути використані в тих же цілях, що і первинні полімери, то вторинні матеріали зі зниженими властивостями можна використовувати тільки в специфічних цілях. Тому при механічній повторній переробці однорідних полімерів завдання полягає в тому, щоб уникнути подальшої деструкції в ході технологічного процесу, тобто запобігти погіршенню властивостей кінцевого матеріалу. Цього можна досягти правильним вибором обладнання для переробки, умов переробки і введенням стабілізаторів та модифікуючих добавок.

Найбільш ефективним способом введення добавок, особливо в малих кількостях, є приготування попередньої суміші модифікаторів з невеликою кількістю полімеру, так званих маткових сумішей [2]. Суміш готують на змішувальному обладнанні, яке



забезпечує інтенсивне перемішування і необхідну температуру. Отриманий таким чином концентрат добавки випускають в гранульованому вигляді, і потім вводять в іншу масу полімеру при стабільному режимі формування. Це спосіб модифікації забезпечує найкращу сумісність з полімером, рівномірність розподілу в об'ємі полімеру і, отже, дає можливість отримувати матеріали однорідні за структурою і властивостями.

В якості модифікуючих добавок в даних дослідженнях використовувались оптичні відбілювачі. Оптичні відбілювачі це флуоресцентні відбілювальні речовини. Відбілювачі оптичні – безбарвні, або слабозабарвлені органічні сполуки, що володіють здатністю поглинати УФ складову сонячного світла (300-400 нм) і перетворювати отриману енергію у видиме світло, переважно в блакитну або фіолетову частину спектра (400-500 нм), що збільшує оптичний ефект білизни матеріалу. Відбілювачі оптичні повинні флуоресциувати з високим квантовим виходом, випромінювати в тій же області спектра, в якій поглинають наявні в відбілюючому субстраті забруднення, і рівномірно розподілятися в субстраті, не утворюючи крупних агрегатів, що знижують ефект білизни.

Відбілююча дія відбілювачів оптичних заснована на тому, що випромінюване ними світло компенсує недолік синіх променів у світлі, що відображається матеріалом (в цьому їх корінна відмінність від хім. підбілювачів, напр.  $\text{ClO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Висока білизна і яскравість досягаються обробкою матеріалу відбілювачами оптичними в кількості 0,001-0,1% від його маси і особливо проявляються при денному світлі і УФ освітленні.

На відміну від барвників для відбілювачів оптичних не існує оптимальної концентрації, перевищення якої призводить до послаблення або навіть повного придушення флуоресценції. Зниження флуоресценції викликають також домішки речовин, здатних поглинати УФ випромінювання (напр., солі важких металів).

Збільшення ефективності процесу переробки досягається передусім оптимізацією технологічних параметрів формування виробів: збільшенням числа обертів черв'яка, підвищенням температури по зонах екструзійного обладнання. Це забезпечує кращу гомогенізацію розплаву, скорочує тривалість цієї стадії, підвищує продуктивність екструзійного агрегату. Однак при цьому збільшується небезпека механічної і термоокиснювальної деструкції полімеру, що переробляється [3].

Нижче наведено графіки зміни властивостей та яскравості в залежності від вмісту добавок.

**Висновки.** Вивчено композиції на основі агломерату вторинного ПЕВТ модифікованого концентратом оптичного відбілювача. Обрано параметри виготовлення композиції. Досліджено властивості та визначено галузі використання даних композицій. Розглянуто природа і характер взаємодії агломерату з концентратом модифікуючої добавки, які визначають комплекс властивостей отриманої композиції. Були досліджені технологічні та фізико-механічні властивості зразків. Показано, що модифіковані зразки кращу білизну (яскравість) і при цьому не втрачають своїх фізико – механічних показників.

**Ключові слова:** поліолефіни, поліетилен, оптичні відбілювачі.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Джон Шайер. Рециклинг пластмасс: наука, технологии, практика. Санкт-Петербург, 2012 – 210 с.
2. Пахаренко В.А. Переработка полимерных композиционных материалов. Киев, Воля, 2006 – 243 с.
3. Шварц О., Эбелинг Ф.-В., Фурт Б. Переработка пластмасс. Санкт-Петербург, 2005 – 49-55 с