СЕКЦІЯ 4

ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ, РАДІАЦІЙНИЙ ТА ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ

УДК 678.5.067

ВПЛИВ ПРИРОДИ ПІГМЕНТІВ ТА БАРВНИКІВ НА ФАРБУЮЧІ ВЛАСТИВОСТІ ПОЛІМЕРНИХ СУПЕРКОНЦЕНТРАТІВ

Близнюк О.В.[1]*, к.т.н, доцент,*
Васильченко О.В.[2]*, к.т.н., доцент,*
Данілін О.М.[2]*, к.т.н.,*
Дармофал Е.А.[3]*, к.т.н., доцент,*
G. Wengego[4]
[1]*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,*
[2]*Національний університет цивільного захисту України,*
[3]*Харківська державна академія фізичної культури,*
[4]*Університет Уппсали, Швеція*

Для отримання забарвлених полімерних матеріалів існує дві можливості введення колоранта: шляхом забарвлення полімерного матеріалу в масі або ж додавання концентрату, до складу якого входить полімер, колорант та спеціальні добавки.

Технічні продукти вживані як пігменти повинні володіти комплексом властивостей, що змінюється залежно від призначення пігментів, складу і властивостей полімеру, умов експлуатації виробу [1].

Важливими властивостями пігментів, що використовуються в харчовій промисловості крім міцності, щільності, криючої здатності вважають фарбувальну здатність та не токсичність.

Оцінка токсичності колорантів безперервно передивляється, оскільки з'являються все нові аналітичні методи в області екології. Так, широко використовувані у минулому хромати і сульфохромати свинцю, кадмієві пігменти і дісазопігменти, в даний час заборонені до вживанню унаслідок їх високої токсичності [2].

Виробники харчової багатошарової поліетиленової плівки (плівка для упаковки молочних продуктів) потребують для неї якісного насиченого кольору та гарантованої нетоксичності. Тому вивчення можливостей виготовлення нетоксичних плівок заданого кольору, які відповідають технологічним вимогам є актуальним.

Проблема, яка потребує вирішення, в цьому випадку заключається в тому, що для зменшення усадки при охолодженні логічним було б збільшити час охолодження в литній формі. Проте практично здійснити це неможливо по економічним причинам [3]. Слід зазначити, що величину усадки і можливого викривлення забарвлених полімерних виробів розрахувати неможливо, а можна визначити лише дослідним шляхом. Тому в роботі вивчався вплив природи пігментів на ступінь забарвлення полімеру, та дослідження шляхів поліпшення якості забарвлення.

Для даної роботи було прийнято в якості одного з показників, що впливає на міру фарбування – дисперсність пігменту і здатність збиватися в агломерати в розплаві полімеру. Шляхом для поліпшення дисперсності пігменту в розплаві було прийнято введення в систему ПАР.

Необхідно визначити найефективніші добавки та концентрацію у складі суперконцентрату пігменту, отриманого на двошнековом екструдері. Необхідно дослідити ступінь розподілу пігменту в масі фарбованого виробу, визначити фарбуючу здатність, колір і кількість агломератів пігментів [4].

Отриманий суперконцентрат пігменту має відповідати наступним вимогам:

– добре змішуватися з полімерним матеріалом, для того щоб гарантувати рівномірний розподіл пігменту в масі:

– не впливати на фізичні і хімічні властивості продукту;

– мати високу термо- та світло стабільність;

– мати насичений колір;

– бути нешкідливим в готовому продукті (виробі);

– мати невелике дозування.

В роботі експериментально вирішується проблема зменшення усадки забарвленого полімеру в литній формі при охолодженні та збереження його технічних характеристик [5]. З цією метою вивчається вплив природи пігментів на ступінь забарвлення полімеру, та досліджуються шляхи поліпшення якості забарвлення.

Об’єктом дослідження обрано концентрат пігменту на основі поліетилену високого тиску марки 15803-003. Пігментом обрано технічний вуглець марок N220, П803. Модифікуючими добавками служили поверхнево-активні речовини. Проведені випробування зразків з визначення світлостійкості фарбування, міграційної стійкості, кількості агломератів пігментів, ударної в’язкості та міцності, фізико-механічних властивостей показали, що для вуглецю П803 (крім ПЕГ) використання запропонованих модифікаторів, усіх концентрацій збільшує ударну в’язкість і міцність на згин, а N220 навпаки. На нашу думку це пов’язано з дисперсністю вуглецю та способами з отримання (вуглець П803, на відміну від N220 не піддається додатковій грануляції і тому краще диспергується в композиції, відповідно має кращі показники в порівнянні з базовими).

За результатами експерименту по розробці та виготовленню суперконцентрату чорного кольору, було зроблено аналіз плівок пофарбованих зразками концентратів за основними показниками: колір, покриваність, кількість агломератів (диспергованість пігменту у масі полімеру), та інтенсивність фарбування.

Виявлено, що найбільш ефективною добавкою для поліпшення фарбувальних властивостей пігменту сажі марки N220 і поліпшенню товарного вигляду готової продукції окрашеної концентратом, є введений в суперконцентрат стеарат кальцію, який на стадії змішення в екструдері виступає як поверхнево-активна речовина і перешкоджає злипанню пігменту і утворенню агломератів в розплаві полімеру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мюллер А. Окрашивание полимерных материалов / Пер. с англ. С.В. Бронникова. СПб. Профессия, 2006.

2. Мартин Бастиан. Окрашивание пластмасс. Санкт-Петербург, Профессия, 2011.

3. Anna Marzec. The effect of dyes, pigments and ionic liquids on the properties of elastomer composites. Polymers. Université Claude Bernard - Lyon I; Uniwersytet lódzki, 2014.

4. Shireen H. Challoob, Ali A. Salman, and Dalia Adil Rasool. (2020) Modification of self-compacting colored concrete by adding some polymers. AIP Conference Proceedings 2213, 020321.

5. Vasilchenko A., Danilin O., Lutsenko T., Ruban A., Nestorenko D. Features of some polymer building materials behavior at heating. *Materials Science Forum.* 2020. 1006. P. 47–54.