

УДК 677.047.6

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПОНЕНТІВ ПОЛІМЕРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ЗА ОПТИЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ДЛЯ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТЯ НА ТЕКСТИЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ

М.В. Пасічник

Аспірант*

Контактний тел.: 050-78-38-301

E-mail: pasechnik_ken@mail.ru

І.М. Куліш

Кандидат технічних наук, доцент*

Контактний тел.: 095-828-28-87

E-mail: in_kulish@mail.ru

Г.С. Сарібеков

Доктор технічних наук, професор, завідувачий кафедрою*

Контактний тел.: 050-494-461-08

*Кафедра хімічної технології і дизайну волокнистих матеріалів

Херсонський національний технічний університет
Бериславське шосе, 24, м. Херсон, Україна, 73008

В статті надана оцінка сумісності складових полімерів композиції за оптичними показниками. Визначений показник заломлення індивідуальних полімерів і їх сумішей. Охарактеризовані основні чисельні величини дисперсії світла – середня дисперсія і число Аббе

Ключові слова: показник заломлення, середня дисперсія, число Аббе, сумісність полімерів

В статье дана оценка совместимости составляющих полимеров композиции по оптическим показателям. Определен показатель преломления индивидуальных полимеров и их смесей. Охарактеризованы основные численные величины дисперсии света – средняя дисперсия и число Аббе

Ключевые слова: показатель преломления, средняя дисперсия, число Аббе, совместимость полимеров

The estimation of compatibility of the main polymers in the composition, by an optics exponent was given in the article. The refraction exponent of the individual polymers and there mixes was defined. The main quantity of the light dispersion – middle dispersion and an Abbe number were described

Key words: refraction exponent, middle dispersion, Abbe number, compatibility of the polymers

Вступ

При виборі компонентів композиційних складів, що забезпечують формування полімерного покриття на поверхні текстильних матеріалів, велику роль відіграють оптичні характеристики, від яких залежить декоративні якості текстильного матеріалу.

Постановка проблеми

Відомо, що 95 % полімерних пар є термодинамічно несумісними, що обумовлено хімічною природою компонентів, довжиною ланцюга макромолекул, відмінністю в значеннях молекулярних мас полімерів. Термо-

динамічно несумісні полімери утворюють двофазні структури, а при формуванні покриття молочно-білі плівки. Непрозорість полімерного покриття змінює колористичні характеристики текстильних матеріалів, що є недоліком якості продукції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Полімерні покриття широко застосовуються не лише для захисту і декоративної обробки текстильних матеріалів, але і як складова частина комбінованих матеріалів для одягу, взуття і технічних тканин [1]. Враховуючи особливості технології нанесення полімерного покриття на поверхню текстильного ма-

теріалу, а саме використання композицій полімерів, основною вимогою, що пред'являється до компонентів полімерної композиції – високі показники до фізико-механічних дій (які забезпечені досить високим ступенем зшивання полімерних компонентів між собою і з волокном. В попередніх [2] роботах нами було досліджено ступінь зшивання полімерів і встановлено, що найвищим ступенем зшивання володіють стирол-акрилові сополімери і поліуретанові полімери при зшиванні олігоєфірепоксидом, який є безформальдегідним продуктом.

Максимально можливий ступінь зшивання визначає фізико-механічні характеристики полімерного покриття, що є необхідним для забезпечення якості продукції, але не характеризує його декоративні якості.

Подальші дослідження були направлені на об'рунтування вибору полімерних компонентів в складі полімерної композиції на основі їх оптичних характеристик.

Формулювання мети статті

Вибір полімерів для формування покриття на поверхні текстильних матеріалів з урахуванням їх оптичних характеристик, а саме показника заломлення, дослідження сумісності полімерних пар за показником заломлення.

Викладення основного матеріалу

Характерні переваги фізико-механічних властивостей сумішей полімерів виникають завдяки раціонально створеній фазовій структурі гетерофазної суміші. Перевагою в комплексі властивостей володіють суміші з оптимальною фазовою структурою. Тому, створення оптимальної фазової структури, в основі якої лежить правильний вибір пар полімерів і є науковою основою створення сумішей полімерів.

Композиції полімерів, які складаються з двох або більше компонентів при розшаруванні і утворенні двофазної системи, в результаті термодинамічної несумісності полімерів, розсіюють видиме світло. Розсіювання світла призводить до появи мутності плівок, які одержані з композиційних полімерних сумішей, погіршуючи при цьому їх оптичні характеристики і обмежуючи тим самим їх промислове застосування при створенні полімерних покриттів на поверхні текстильних матеріалів. Прозорість плівок, сформованих з суміші полімерів, нижча, ніж прозорість плівки полімеру індивідуального, що є слідством термодинамічної несумісності полімерів і утворення двофазної системи [3].

Оптичні властивості суміші полімерів, як правило гірші ніж прозорість плівок індивідуального полімеру, адже суміш є дисперсією одного полімеру в іншому. Висока прозорість характерна для однофазних сумішей полімерів або для двофазних сумішей, які утворені полімерами з близькими показниками заломлення.

Показник заломлення залежить від будови молекули, полярності атомів, молекул, іонів. Він зростає з переходом полімеру від аліфатичного до ароматичного

і є постійною величиною, яка є характеристикою речовини [4].

Для визначення показника заломлення використовували Рефрактометр УРЛ, призначений для безпосереднього вимірювання показника заломлення рідких і твердих речовин та їх середніх дисперсій. В основу роботи рефрактометра покладений метод визначення показника заломлення за граничним кутом заломлення або метод повного внутрішнього відбиття. Досліджувану речовину розміщували між площинами двох призм освітлювальної і вимірювальної і за показниками межі світлотіні знаходили показник заломлення.

Показник заломлення визначали за законом граничного заломлення:

$$n_D = n_0 \cdot \sin I$$

де: n_D – показник заломлення досліджуваної речовини;

n_0 – показник заломлення оптичного скла, з якого вироблена вимірювальна призма;

I – граничний кут заломлення.

Вибір полімерів здійснювали за найбільш близькими показниками заломлення. Дослідження показників заломлення індивідуальних речовин наведені в табл. 1 і 2.

Таблиця 1

Показники заломлення речовин

Речовина	Полімери зв'язуючі				
	Стирол-акрилова емульсія Лакри-текс 272	Стирол-акрилова емульсія Лакри-текс 430	Стирол-акрилова емульсія Лакри-текс 273	Стирол-акрилова емульсія Лакри-текс 333	Поліуретанова дисперсія Аквапол 11
n_D	1,398	1,430	1,420	1,408	1,420

Таблиця 2

Показники заломлення речовин

Речовина	Полімери зшиваючі агенти		Полімери пом'якшувачі	
	Олігоєфірепоксид Лапроксид 603	Малоформальдегідний продукт Калолінк	Емульговане силіконове масло АТБ софт	Четвертинна амонійна сполука Алкамон
n_D	1,431	1,463	1,425	1,371

Відповідно до даних показників заломлення речовин наведених в табл. 1 і 2, відібрані полімери з близькими значеннями показників заломлення: Лакритекс 430, Лакритекс 273, Аквапол 11, Лапроксид 603, АТБ софт. Значення показників заломлення цих речовин знаходиться в межах 1,431 – 1,420, тому вони будуть оптично сумісними і утворювати прозорі полімерні плівки на поверхні текстильного матеріалу.

Полімерна композиція може бути прозорою, якщо розмір частинок співпадає з довжиною хвилі світла. При заломненні хвилі світла відбувається її розкладання на складові кольори в спектрі. Це явище обумовлено залежністю показника заломлення речовини від частоти (довжини хвилі) світла і називається дисперсією світла. Причиною дисперсії світла є неоднакова швидкість розповсюдження електромагнітного

випромінювання різних довжин хвиль в прозорому, однорідному середовищі. Плівки з деяких композицій полімерів, саме завдяки обмеженому світлопропусканню володіють здатністю до дисперсії світла

Мірою дисперсії світла є різниця між значеннями показника заломлення, які виміряні при різних довжинах хвиль.

Чисельно дисперсія характеризується основними величинами: середньою дисперсією, та основним коефіцієнтом дисперсії – числом Аббе.

Середня дисперсія визначається різницею:

$$n_F - n_C = A + B\sigma$$

де n_F – показник заломлення речовини на довжині хвилі $\lambda = 486,1$ нм (блакитна лінія в спектрі водню);

n_C – показник заломлення речовини на $\lambda = 656,3$ нм (червона лінія в спектрі водню).

A і B – визначаються по виміряному значенню показника заломлення n_D за таблицями дисперсних коефіцієнтів.

σ – визначають по виміряному значенню позначок Z по дисперсному лімбу, також за таблицею.

Число або коефіцієнт Аббе є однією з основних оптичних характеристик матеріалів. Визначається формулою Аббе:

$$V_D = \frac{n_D - 1}{n_F - n_C}$$

Дисперсія світла обумовлює появу однієї з основних аберацій оптичних систем – хроматичної. Існує функціональна залежність між показниками заломлення і коефіцієнтами середньої дисперсії, зі збільшенням показника заломлення, коефіцієнт дисперсії, як правило зменшується. Чим менше число Аббе, тим більше дисперсія, тобто залежність показника заломлення від довжини хвилі.

Аналізуючи табл. 3, можна зробити висновок, що показники заломлення композицій полімерів знаходяться в тому ж діапазоні що і показники заломлення індивідуальних полімерів. Висока прозорість характерна композиціям, які утворені полімерами з близькими показниками заломлення, отже дані полімерні композиції при нанесенні на текстильний матеріал будуть утворювати прозоре покриття.

При введенні до складу пом'якшувача показник заломлення зменшується, що свідчить про те, що пом'якшувач рівномірно розподілений в полімерній композиції. Однак, в поєднанні з Аквопол 11 пом'якшувач значно збільшує число Аббе, тобто, в цій композиції збільшується дисперсія світла. При введенні пом'якшувача в композицію з Лакритексом 273, число Аббе зменшується, а отже зменшується дисперсія світла.

Висновок

Згідно з результатами досліджень, створено полімерну композицію з сумісних полімерів. Показник заломлення полімерної композиції в не значному ступені відрізняється від середнього значення показника заломлення окремо взятих полімерів, що свідчить про сумісність полімерів в композиції. Розроблена технологія дозволяє поліпшити естетичне оформлення тканини, а саме забезпечує прозорість полімерного покриття та текстильному матеріалі, а також підвищити екологічну безпеку продукції, а саме всі компоненти полімерних композицій не містять формальдегіду.

Полімерні композиції випробувані у виробничих умовах.

Таблиця 3

Оптичні характеристики полімерних складів

Склад	Показник заломлення n_F	Середня дисперсія ($n_F - n_C$)	Коефіцієнт дисперсії Число Аббе
Лакритекс 430 + + Аквопол 11 + +Лапроксид 603	1,431	0,0023	187,3
Лакритекс 430 + +Лакритекс 273 + +Лапроксид 603	1,425	0,0118	36
Лакритекс 430 + + Аквопол 11 + +Лапроксид 603 + +АТБ Софт	1,426	0,0008	532,5
Лакритекс 430 + +Лакритекс 273 + +Лапроксид 603 + +АТБ Софт	1,424	0,0118	35,9

Література

1. Зубов П. И., Сухарева Л. А. Структура и свойства полимерных покрытий. М.: Химия, 1982. – 256 с.
2. Пол Д., Ньюмен С. Полимерные смеси – М.: Мир, 1981. - Т. 1. - 549 с.
3. Пасечник М.В., Кулиш И.Н., Сарибеков Г.С. Оценка степени шивания полимеров в композиционных составах для отделки материалов специального назначения // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – Херсон: ХНТУ, 2010. - № 1(14). – С 24 -26.
4. Крикунова К.Ф., Крикунова И.В. Технологический анализ при отделке тканей и трикотажных изделий. – М.: Легпромбытиздат., 1989. – 256 с.