

тканини водорозчинних продуктів деструкції. Характерним є також те, що вміст пептидів (оптична щільність витяжок вовняної тканини) досить чутливий до часу опромінення показник. Його величина суттєво змінюється ще тоді, коли механічні властивості тканин практично залишаються незмінними (табл. 1). Тому вміст водорозчинних пептидів і амінокислот разом з іншими характеристиками може служити одним з показників ступеня деструкції кератину вовни. Його кількісне і якісне визначення досить нескладно проводити за допомогою УФ-спектроскопії.

Висновок. В процесі опромінення вовняних тканин проходить деструкція кератину вовни, яка супроводжується накопиченням продуктів деструкції, у складі яких є альдегідні і сульфгідрильні групи. Одночасно погіршуються механічні властивості тканин. За допомогою полярографії і УФ-спектроскопії можна якісно і кількісно визначити вміст речовин, у складі яких є альдегідні сульфгідрильні групи, спостерігати за динамікою їх накопичення. Вміст у волокні вовни цих продуктів деструкції разом з іншими показниками може характеризувати рівень руйнування кератину вовни при зношуванні вовняних тканин.

Література

1. Пушкар Г.О. Оцінка світлостійкості фіраночних поліефірних тканин / Г.О. Пушкар // Легка промисловість. – 2005. – № 4. – С. 57-57.
2. Ф. Ш. Азимова, А. Ф. Демирова Спектральный анализ строения растительных красителей / Азимова Ф. Ш // Текстильная промышленность. – 2008. – № 4. – С. 29-31.
3. П. Александер, Р. Ф. Хадсон. Физика и химия шерсти. / Александер П., Хадсон Р.Ф. М.: Гизлегпром, 1968. – 250 с.
4. Иванов И. Д. Полярография структуры и функции биополимеров / Иванов И. Д. Рахлеева Е. Е. – М.: Наука, 1968. – 106 с.
5. Сончина О. А. Амперометрическое титрование. / О.А. Сончина. – М.: Химия, 1967. – 401 с.
6. Майрановський С. Г. Полярография в органической химии. / С.Г. Майрановський, Я.П. Страдынь, В.Д. Безуглый Л.: Химия, 1975. – 351 с.
7. Phillips I. P. Spectra – Structure Correlation, N. Y. – London, 1964.

Надійшла 21.5.2010 р.

УДК 677.047.6

М.В. ПАСІЧНИК, І.М. КУЛІЩ, Г.С. САРІБЕКОВ

Херсонський національний технічний університет

МОДИФІКУВАННЯ В'ЯЗКОСТІ ПОЛІМЕРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ДЛЯ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТЯ НА ПОВЕРХНЮ ТЕКСТИЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

Стаття дає детальний аналіз реологічних характеристик полімерних композицій для нанесення на текстильний матеріал суцільної тонкої полімерної плівки. В статті надані дослідження реологічних кривих полімерних композицій, досліджено ступень тиксотропного відновлення і встановлено залежності між напругою зсуву і швидкістю зсуву полімерних композицій.

The article gives a detailed analysis of rheology description of the polymer compositions for causing on the textile material a thin film. The researches of the rheology curve of polymeric compositions are given in the article, the feet of thixotropic restoration, was investigated and the dependence between tension of change and speed of change of polymeric compositions, was established.

Ключові слова: в'язкість, тиксотропність, реологічні криві, полімерна композиція.

Вступ. При змішуванні полімерів важливим є порядок введення компонентів: найкраще змішування досягається при введенні малов'язкого полімеру в більш в'язкий, якщо не можливо досягти рівності в'язкості. Звідси випливає, що чим менше в'язкість фази, тим більше швидкість її деформації при загальній швидкості зсуву. Закономірності змішування полімерів показують, що для досягнення оптимальної дисперсності, тобто одержання однорідної суміші, необхідно вибирати компоненти з близькими значеннями в'язкості [1]. Індивідуальні полімери не можуть бути використані в якості загущувачів. Створення технологічно легких в нанесенні покриттів для текстильних матеріалів, можливе на основі полімерних композицій.

Постановка проблеми. Специфіка формування полімерних покриттів обумовлена незавершеними релаксаційними процесами при переході системи з рідкого стану в твердий, що призводить до виникнення в покриттях внутрішніх напруг і нестабільності їх властивостей в процесі експлуатації. Значний вплив на протікання релаксаційних процесів має специфіка структуроутворення в композиціях. Тому досить важливим є вивчення впливу полімерних компонентів на реологічні властивості полімерної композиції для створення покриттів на тканині [2].

Полімерна композиція для нанесення на текстильний матеріал суцільної полімерної плівки повинна відповідати основним якостям: мати високу спроможність до загущування при малих концентраціях

полімеру, стабільність при зберіганні, стійкість до тертя, промивки, глянець, яскравість, водотривку здатність, і т. ін. При цьому велике значення мають особливості реологічної поведінки розчинів полімерних згущувачів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За кордоном, домінуюче положення серед зв'язуючих і згущувачів займають акрилати різної будови. Ці полімери мають високу адгезію до волокнистого матеріалу, а також утворюють гомогенні розчини, що є досить важливим при нанесенні полімерів на текстильний матеріал. Цікавим є одержання нових реологічних модифікаторів, які б володіли комплексом необхідних властивостей. Це можливе за рахунок розробки ефективних багатокомпонентних полімерних систем на основі полімерів, які випускаються великими порціями, або їх аналогів для випуску яких не потрібно суттєво змінювати існуючі технології і прилади. Вибір реологічного модифікатора визначається рецептурою водно-дисперсної системи, її призначенням і умовами нанесення [3].

Формулювання мети статті. В статті надані дослідження реологічних кривих полімерних композицій для нанесення на текстильний матеріал.

Метою даної роботи було дослідження ступеню тиксотропного відновлення і встановлення залежності між напруженою зсуву і швидкістю зсуву полімерних композицій.

Викладення основного матеріалу. Особливістю полімерних композицій є обмежене розчинення одного полімеру в іншому і утворення гетерогенних систем. Ефективна в'язкість такої композиції суттєво залежить від сумісності полімерів і наявності пластифікаторів. При чому, зі зменшенням термодинамічної спорідненості між компонентами в'язкість системи знижується. Однією з основних причин зміни в'язкості є взаємодія компонентів на межі фаз за рахунок утворення залишкового вільного об'єму між фазами, що призводить до зміни релаксаційних властивостей системи.

Концентровані розчини полімерів характеризуються різноманітними комбінаціями пружних і в'язких властивостей. Тобто створюють в'язко-пружні, або пружно-в'язкі системи. Найбільш суттєвий вплив на реологічні властивості системи здійснює взаємодія частинок, що призводить до їх агрегації, за рахунок виникнення зв'язків між ними, та перешкоджає їх вільному переносу шарами рідини. У цьому випадку утворюється структурована дисперсна система. Структуроутворення залежить від потенційної енергії взаємодії двох частинок між собою. Найбільш універсальний вид взаємодії дисперсних частинок – це їх Ван-дер-Ваальсова або молекулярна взаємодія.

Міжмолекулярні зв'язки між частинками можуть бути зруйновані при інтенсивному перемішуванні, однак після припинення механічної дії зв'язок може знову відновитися, що носить назву тиксотропного відновлення, а самі композиції називають тиксотропними [4].

Для полімерної композиції тиксотропні властивості є однією з основних характеристик, оскільки в виробничих умовах відбувається багатократна зміна деформаційних навантажень, що призводить до зміни в'язкості в системі.

Величину ступеня тиксотропного відновлення в'язкості розраховували за формулою:

$$S = \frac{\sum n1_i}{\sum n0_i} * 100\% ,$$

де S – ступінь тиксотропного відновлення в'язкості;

$\eta 1_i$ – в'язкість при i-й швидкості зсуву, виміряна у режимі градієнту швидкості зсуву, що зменшується;

$\eta 0_i$ – в'язкість при i-й швидкості зсуву, виміряна у режимі градієнту швидкості зсуву, що збільшується;

В'язкість полімерних композицій досліджували на ротаційному віскозиметрі Rheotest 2.

Досліджували полімерні композиції, що включали як загущувач стирол-акрилову дисперсію Лакритекс 430, як плівкоутворюючі компоненти використовували поліуретанову дисперсію та стирол-акрилову дисперсію, як зшиваючий агент використовували трьохфункціональний гліцидиловий ефір. Склад полімерних композицій представлений в табл. 1.

Таблиця 1

Склад полімерних композицій

№ Полімерної композиції	Складові полімерної композиції			
	Стирол-акрилова емульсія Лакритекс 273	Стирол-акрилова емульсія Лакритекс 430	Поліуретанова дисперсія Аквапол 11	Трьохфункціональний гліцидиловий ефір Лапроксид 603
№ 1	+	+		+
№ 2		+	+	+

Кожну полімерну композицію розміщували у вимірювальний резервуар. Швидкість обертання циліндра спочатку послідовно збільшували, а після досягнення максимального для даного приладу значення дотичної напружки послідовно зменшували.

Ступінь тиксотропного відновлення полімерних композицій

Полімерна композиція №	В'язкість η , Па*с		Ступінь тиксотропного відновлення в'язкості, S %
	η_{1i}	η_{0i}	
№ 1	0,23	0,229	99 %
№ 2	0,23	0,23	100 %
Загущувач Лакритекс 430	0,60	0,51	85 %

Для встановлення тиксотропних властивостей полімерних композицій вивчали кінетику деформації полімерних композицій в координатах «швидкість зсуву – напруга зсуву».

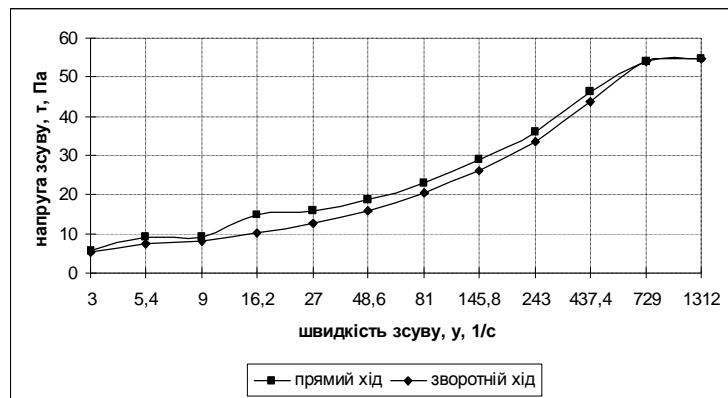


Рис. 1. Кінетична крива деформації загущувача (стирол-акрилової дисперсії Лакритекс 430)

Одержані криві показують значні «петлі» гистерезису, при цьому «висхідна» крива, яка характеризує руйнування системи, відрізняється від «низхідної» кривої, яка характеризує відновлення системи, це пояснюється збереженням залишкової деформації після сильного послаблення структури під впливом раніше прикладеної напруги.

Наявність висхідних і низхідних кривих петлі гистерезиса вказує на те, що досліджуваний полімер володіє добрими тиксотропними властивостями, та має високий ступінь тиксотропного відновлення 85 %.

При введенні в полімер додаткових компонентів, таких як зв'язуючі і зшиваючі агенти, спостерігаємо значні зміни в тиксотропному відновленні системи.

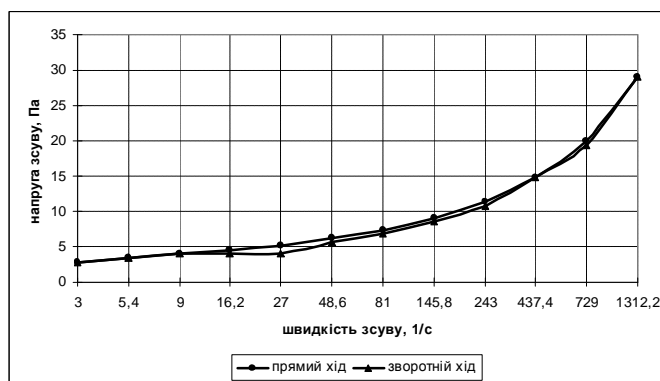


Рис. 2. Кінетична крива деформації композиції № 1

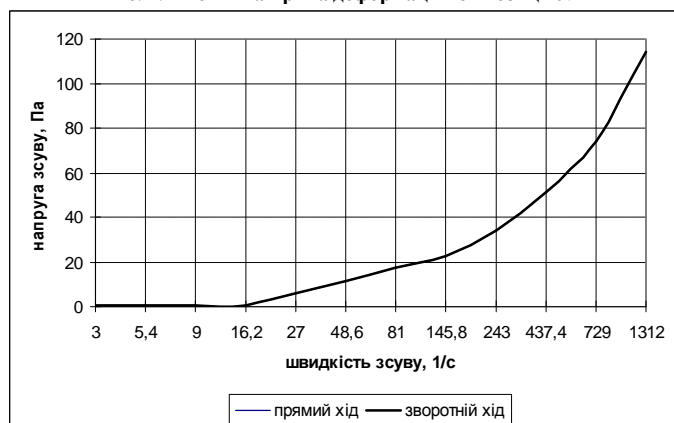


Рис. 3. Кінетична крива деформації композиції № 2

Встановлено, що при поєднанні полімеру зі зв'язуючим спорідненої будови (рис. 2), спостерігається підвищення ступеню тиксотропного відновлення до 99 %, та зменшення петлі гистерезису. При цьому, «низхідна» крива, яка характеризує відновлення системи в незначному ступені відрізняється від «висхідної» кривої, яка характеризує руйнування системи, що свідчить про те, що введення до складу Лакритексу 273 і зшиваючого агенту модифікує в'язкість полімеру загущувача.

При введенні в полімер поліуретанового зв'язуючого (рис. 3) полімерна композиція набуває 100 % ступеню тиксотропного відновлення, так як «висхідна» і «низхідна» криві мають однакові значення. Враховуючи лінійну будову поліуретанового полімеру, можна зробити висновок, що саме поліуретановий полімер модифікує в'язкість даної полімерної композиції, і підвищує ступінь тиксотропного відновлення системи, за рахунок будови молекули.

Послаблення міжмолекулярних і міжструктурних контактів створює умови для цілеспрямованої перебудови структури полімерної композиції.

Висновок. Згідно з результатами досліджень, поліуретановий полімер модифікує в'язкість полімерної композиції і змінює ступінь її тиксотропного відновлення з 85 % до 100 %. При використанні в якості зв'язуючого полімеру спорідненої будови із згущувачем також спостерігаємо збільшення ступеню тиксотропного відновлення з 85 % до 99 %. Отже, створено технологічно легке в нанесенні покриття для текстильних матеріалів, на основі полімерних композицій з різних класів зв'язуючих.

Розроблена технологія дозволяє поліпшити естетичне оформлення тканини, адже забезпечує прозорість полімерного покриття на текстильному матеріалі, а також підвищити екологічну безпеку продукції, адже всі компоненти полімерних композицій не містять формальдегіду.

Полімерні композиції випробувані у виробничих умовах.

Література

1. Власов С.В., Калинин Э.Л., Кандырин Л.Б. основы технологии переработки пластмасс / С.В. Власов Э.Л. Калинин, Л.Б. Кандырин – М.: Химия, 1995. – 528 с.
2. Зубов П. И. Структура и свойства полимерных покрытий. / П.И. Зубов, Л.А. Сухарева. – М.: Химия, 1982. – 256 с.
3. Евсеева Е.С. Изучение реологических печатных композиций /Е.С. Евсеева, Н.В. Журавлева // Тезисы докладов Пятой Всероссийской научной студенческой конференции «Текстиль XXI века» – М.: Химия, – 2006. – Том 1. – С. 131.
4. Бибик Е.Е. Реология дисперсных систем. / Е.Е. Бибик – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1981. – 172 с.

Надійшла 11.5.2010 р.