

УДК 677.016.6

При вирішенні проблеми налипання акрилових співполімерів на обладнання виходили з механізму іонізації карбоксильних груп полімеру. Тим самим було досягнуто як зниження ступеня налипання полімеру, так і підвищення стабільності композиції для апретування

Ключові слова: іонізація, гель, в'язкість, ступінь налипання

При решении проблемы налипания акриловых сополимеров на оборудование исходили из механизма ионизации карбоксильных групп полимера. Тем самым было достигнуто как снижение степени налипания полимера, так и повышение стабильности композиций для апретирования

Ключевые слова: ионизация, гель, вязкость, степень налипания

At the decision of problem of sticking of acryl copolymers on an equipment came from the mechanism of ionization of carboxyl groups of polymer. Both the decline of degree of sticking of polymer and increase of stability of compositions for dressing was thus attained.

Key words: ionization, gel, viscosity, degree of sticking

ПРОБЛЕМА НАЛИПАННЯ АКРИЛОВИХ СПІВПОЛІМЕРІВ НА ОБЛАДНАННЯ ПРИ ЗАКЛЮЧНОМУ ОБРОБЛЕННІ ТКАНИН

В. М. Лисюк

Кандидат технічних наук, доцент
Кафедра екології та безпеки життєдіяльності
Херсонський національний технічний університет
Бериславське шосе, 24, м. Херсон, 73008
Контактний тел.: (0552) 35-32-78, 050-859-70-06
E-mail: lysjuk-v@rambler.ru

1. Вступ

Для того, щоб надані тканинам в процесі заключного оброблення нові властивості зберігалися при експлуатації виробу використовують різні засоби полімерної хімії, які зумовлюють полімераналогічні перетворення між волокном і плівкою полімеру апрету на його поверхні.

До плівкоутворюючих полімерів застосовують жорсткі вимоги: вони повинні утворювати плівку рівномірної товщини, м'яку, еластичну, стійку до старіння, механічних і хімічних впливів, до дії органічних розчинників [1].

Крім того, плівкоутворювачі повинні утворювати однорідну і стійку дисперсію, зручну в використанні, та таку, яка легко видаляється з валів плюсовки. Останнє представляє собою серйозну проблему як в заключному обробленні, так і в процесі друкування тканин пігментами, тому що налипання полімеру на робочі ділянки обладнання супроводжується зупинками обладнання для додаткового промивання і, навіть, механічного чищення робочих ділянок обладнання (в першу чергу, це – вали), є причиною браку і зниження продуктивності обладнання.

Отже, це важливе питання, яке вимагає обов'язкової перевірки полімерів на предмет їх поведінки безпосередньо на обладнанні і додаткового вирішення задачі вилучення утворених налипань полімеру.

2. Аналіз останніх досліджень

У роботі [2], де вивчалася швидкість видалення вологи з дисперсій аніоноактивних і неіоногенних полімерів у процесі сушки, показано, що формування плівок з аніоноактивних дисперсій протікає з меншою в два рази швидкістю у порівнянні з дисперсією такого ж полімеру, який, проте, не вміщує іонних груп, тобто неіононого характеру. При цьому плівкоутворення з цих полімерів протікає за різними схемами. Показано, що у гелів, які утворюються в процесі формування полімерних плівок, різний характер. З неіоногенного полімеру формується однофазний гель, а з аніоноактивного – двофазний, який є оборотним і характеризується флокуляційними контактами.

Цей різний механізм формування плівок з аніоноактивних і неіоногенних полімерних водних дисперсій демонструється схемою на рис.1 [3, 4].

Проміжний гель двофазної структури завдяки флокуляційним контактам легко руйнується. При цьому частки полімеру редуспергуються. Завдяки цьому полімер без ускладнень видаляється з обладнання при промиванні і не дає налипань.

Отже, для того, щоб полегшити видалення полімеру з поверхні обладнання, треба перевести його в іонізовану форму, яка буде утримувати воду і створювати двофазні гелі, що легко редуспергуються і також легко видаляються з поверхонь при промиванні.

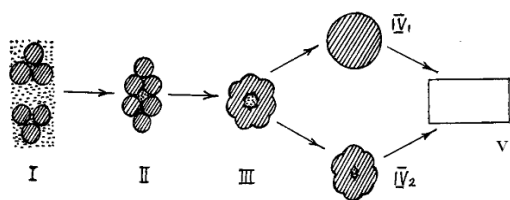


Рис. 1. Схема формування полімерних плівок з водних дисперсій: I – золь; II – перехідна структура з флокуляційними контактами; III – гель з конденсаційними контактами; IV1 – однофазний гель; IV2 – двофазний гель; V – плівка

3. Експериментальні дані

З метою переведення акрилового співполімеру, що містить карбоксильні групи, в іонний стан, до апрету додавали лужний агент у вигляді водного розчину амоніаку.

З приготовлених водних розчинів – з амоніаком і без нього, формували плівки при температурі 80 °С.

В процесі формування полімерних плівок на спеціальному приладі, який включав термостат з торсійними вагами, визначали вміст вологи в залежності від часу теплової обробки. Це дозволило побудувати залежність $V = f(W)$: «швидкість видалення вологи – вміст вологи». Швидкість оцінювали величиною

$\frac{\Delta W}{\Delta \tau F}$, де F – поверхня випаровування, см² (рис. 2).

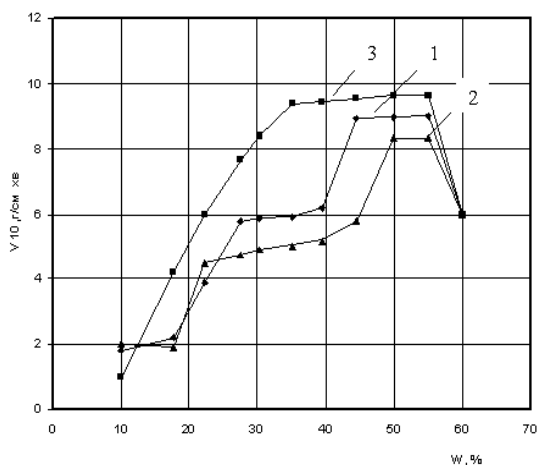


Рис. 2. Залежність швидкості випаровування води з акрилової дисперсії, що містить: 1 – амоніак; 2 – натрій гідроксид до рН = 10; 3 – без добавок.

Як видно з рисунку, швидкість видалення води з дисперсії, що містить амоніак або натрій гідроксид, значно нижча. На кривих № 1 і 2 має місце ще одна горизонтальна ділянка, яка може свідчити про утворення двофазного гелю при випаровуванні води. Якщо астабілізація гелю полімеру без амоніаку починається при вмісті полімеру 65 %, то астабілізація з амоніаком має місце при вмісті полімеру 55 %.

Одержані дані дають підстави вважати, що іонізацією карбоксильних груп амоніаком або натрій гідроксидом можна вирішити проблему налипання полімерів на обладнання.

Для перевірки впливу лужних агентів на налипання полімеру на обладнання готували лужні апрету і оцінювали ступінь їх налипання на поліамідні сітки і вали плюсовки.

Ступінь налипання на сітку оцінювали коефіцієнтом забивання сітки та ваговим методом. Одержані дані наведено нижче, у табл. 1.

Комплексна сполука d-металу має лужний характер, тому в її присутності спостерігаються тенденції до збільшення маси зразка (графа 6): цифра коливається на рівні 3,5 – 3,8 %. При застосуванні чистого Лакрітексу ця цифра збільшується до 6,2 – 8,3 %. Налипання майже відсутнє у присутності NH₄Cl (графа 8) і повністю відсутнє при додаванні розчину амоніаку (графа 10).

Таким чином, знизити ступінь налипання акрилового полімеру з карбоксильними групами у макромолекулі можна шляхом іонізації цих груп, для чого необхідно забезпечити лужний характер просочувального розчину.

Такий спосіб забезпечення відсутності налипання полімеру є технологічним, бо підвищення рН розчину дисперсії за даними роботи [5] супроводжується підвищенням агрегативної стійкості системи.

Другим позитивним фактором апретування з лужного середовища є те, що у такому середовищі, де має місце максимальна іонізація карбоксильних груп полімеру дисперсій, збільшується доступність цих груп до взаємодії з активними групами ПТРС.

Одержані дані є передумовою для створення готової агрегативно стійкої композиції для апретування, до якої входять:

Лакрітекс 272 – 30

ПТРС – 10

Водний розчин амоніаку (25 %-вий) – 10

Лужний характер розчину буде забезпечувати стійкість ПТРС до зшивання безпосередньо у розчині в процесі зберігання композиції.

Для підтвердження припущення щодо збільшення агрегативної стійкості композиції з лужним середовищем вивчено залежність її в'язкості від часу зберігання у порівнянні з композицією, що мала рН = 7,8. Побудовану залежність $\eta = f(\tau)$ наведено на рис. 3.

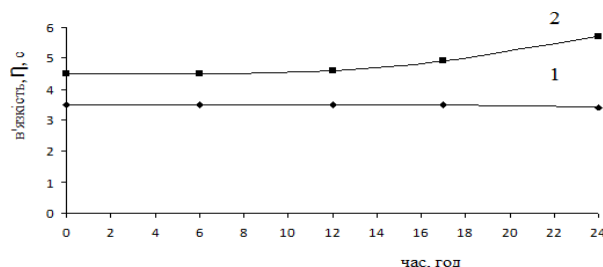


Рис. 3. Залежність в'язкості композиції від часу зберігання: 1 – рН = 9,8; 2 – рН = 7,8

Таблиця 1

Вплив складу апретуючого розчину на ступінь налипання полімеру на робочі ділянки обладнання

№ зразка	Число просочень	Лакрітекс 272 – 200 г/л, вода – до 1 л		Лакрітекс 272 – 200 г/л, комплексна сполука d-металу – 10 г/л		Лакрітекс 272 – 200 г/л, комплексна сполука d-металу – 10г/л, NH ₄ Cl – 8 г/л		Лакрітекс 272 –30 г/л, розчин амоніаку – 10 г/л	
		Оптична густина шаблону, d	Зміна маси зразка, %	Оптична густина шаблону, d	Зміна маси зразка, %	Оптична густина шаблону, d	Зміна маси зразка, %	Оптична густина шаблону, d	Зміна маси зразка, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0,020		0,020		0,020		0,020	0
1	1	0,070	2,9	0,093	3,8	0,025	0	0,022	0
2	5	0,098	6,2	0,069	3,4	0,033	0	0,023	0
3	10	0,113	3,0	0,084	3,5	0,034	0	0,022	0
4	15	0,115	2,9	0,126	3,2	0,030	2,3	0,024	0
5	20	0,096	8,3	0,115	3,6	0,022	0	0,022	0
6	25	0,098	5,4	0,122	3,2	0,026	0	0,022	0

Як видно, дисперсія з лужним характером більш стабільна, її в'язкість не змінюється.

Плівки, сформовані з лужних полімерних композицій, відрізняються також більш високою міцністю, про що свідчить показник Б, розривної міцності плівок (табл. 2) [6].

Таблиця 2

Вплив рН-середовища полімерної акрилової композиції на міцність плівок

Склад, г/л	Розривна міцність плівки, сформованої при температурі 80 °С, Б, МПа	
	після сушіння	через 24 години
1. Лакрітекс 272 – 30 ПТРС – 10 Розчин амоніаку – 10	12,5	12,9
2. Лакрітекс 272 – 30 ПТРС – 10	10,2	11,8

Таким чином, у присутності амоніаку сформувався більш міцна плівка, через 24 години міцність цієї плівки змінилася мало, у той час як без амоніаку через добу міцність зросла більш як на 15 %.

Отже, збільшення значення рН-середовища апретів на основі акрилових співполімерів є технологічним.

3. Висновки

У лужному середовищі плівки на основі акрилових співполімерів, що містять у макромолекулах карбоксильні групи, формуються з меншою швидкістю видалення вологи через утворення проміжних двофазних систем.

Апрети на основі карбоксилізованих акрилових співполімерів, в яких карбоксильна група знаходиться в іонізованому стані, характеризуються низьким ступенем налипання на обладнання.

Окрім того, іонізація гідроксильних груп полімеру збільшує агрегативну стійкість полімерної композиції для апретування і забезпечує хімічну стійкість

ПТРС на період зберігання.

Література

1. Bille Heinz E. Kombiniertes Pigment färben and Ausrüsten [Текст] / Bille Heinz E., Krüger Rudolf P., Gulbins Klaus E. // Mellind Textilber. – 1979. – № 10. – S. 1201 – 1214.
2. Мищенко А.В. Физико-химическое обоснование и разработка композиций на основе водных дисперсий полиуретановых иономеров для печатания пигментами: дис. на соискание ученой степени доктора техн. наук [Текст] / А.В. Мищенко. – Херсон, 1994. – 386 с.
3. Верхованцев В.В. Физико-химия пленкообразующих систем [Текст] / Верхованцев В.В. – Л. : издательство ЛТИ и Ленсовета, 1973. – 185 с.
4. Воюцкий С.С. Физико-химия процессов образования пленок из дисперсий высокополимеров [Текст] / С. Воюцкий, Б. Штарх. – М., Гизлегпром, 1954. – 176 с.
5. Хавкина Б.Л. Модификация карбоксилсодержащих латексов ПТРС в щелочной среде при получении нетканых материалов [Текст] / Б. Хавкина, С. Овчинникова // Технология текстильной промышленности. – 1989. – № 6 (192). – С. 33 – 35.
6. Мищенко Г.В. Застосування акрилових співполімерів для підвищення якості бавовняних тканин: Монографія [Текст] / Г.В.Мищенко, В.М. Лисюк. – Херсон: Вид-во ГрinhД.С., 2012. – 178 с.