

Найбільше значення T_V та IR виявлено для ПА-6, наповненого модифікатором на основі сумісноосаджених НРС та ПВП (рис. 2). У цей же час, дія модифікатора на основі суміщених в твердому стані осадженого НРС та ПВП сприяє незначному збільшенню T_V , порівняно з чистим ПА-6. Це, очевидно, пов'язано з тим, що полівінілпіролідон-силікатний модифікатор на основі сумісноосаджених НРС та ПВП внаслідок взаємного блокування полярних груп ПВП та НРС проявляє більшу спорідненість до ПА-6 і в більшій мірі впливає на його надмолекулярні утворення, що також підтверджується результатами рентгенографічного аналізу (табл. 2).

Висновки

На підставі проведених досліджень встановлено, що на технологічні та експлуатаційні властивості модифікованих полівінілпіролідон-силікатними композитами полікапроамідних матеріалів суттєвий вплив мають природа і спосіб одержання модифікатора. Полікапроамідні матеріали, які містять полівінілпіролідон-силікатний модифікатор на основі сумісноосаджених НРС та ПВП, відзначаються найбільшим ступенем кристалічності, найменшим середнім розміром кристалітів, а це в свою чергу, призводить до суттєвого збільшення ряду фізико-механічних показників (границі міцності під час розривання, поверхневої твердості), а також теплостійкості за Віка,

жаростійкості за Шрамом-Цибровським і технологічності під час переробки у виробі литтям під тиском.

Література

1. Справочник по пластическим массам [Текст] / под ред. В. М. Катаева, В. А. Попова, Б. И. Сажина. — Изд. 2-е, дополн. и перераб., Т. 2. — М.: Химия, — 1975. — 568 с.
2. Караман В. М. Структура і термодужність органічно-неральних наноккомпозитів на основі поліаміду 6 [Текст]: тези доп. V Укр. конференції молодих вчених з високомолек. сполук, м. Київ, 20–21 травня 2003 р. — С. 48.
3. Kawasumi M. The discovery of polymer — clay hybrids // J. Polym. Sci. A. — 2004. — Vol. 42, № 4. — P. 819–824.
4. Wanderhart D. L., Asono A., Gilman J.W. NMR measurements related to clay-dispersion quality and organic-modifier stability in nylon-6/clay nanocomposites // Macromolecules. — 2001. — Vol. 34, № 12. — P. 3819–3822.
5. Ганчо А. В. Фізико-хімічні закономірності формування полівінілпіролідон-силікатних наноккомпозиційних матеріалів [Текст] / А. В. Ганчо, В. Є. Левицький, О. В. Сурберляк // Вопросы химии и химической технологии. — 2010. — № 6. — С. 55–60.
6. Rabiej M., Rabiej S. Analiza rentgenowskich krywych dyfrakcyjnych polymerów za pomoca programu komputerowego WAXSFIT/ M. Rabiej, S. Rabiej; Bielsko-Biała. — Warszawa, 2006. — 133 p.

УДК. 677

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Л. А. Нестерова

Кандидат технических наук, доцент, докторант
Кафедра химической технологии
и дизайна волокнистых материалов

Херсонский национальный технический университет
Бериславское шоссе, 24, г. Херсон, Украина, 73000

Контактный тел.: 050-675-98-66, (0552) 32-69-15

E-mail: kate-maiden@mail.ru

У статті розглянуто інтенсифікацію процесу фарбування бавовняних текстильних матеріалів активними барвниками. Досліджено вплив фарбувального складу із застосуванням інтенсифікаторів на ступінь фіксації активних барвників.

Ключові слова: фарбування, активні барвники, інтенсифікація.

В статье рассмотрена интенсификация процесса крашения хлопчатобумажных текстильных материалов активными красителями. Исследовано влияние красильного состава с использованием интенсификаторов на степень фиксации активных красителей.

Ключевые слова: крашение, активные красители, интенсификация.

In the article intensification of process of a dyeing of cotton textile materials is considered by active dyes. Influence of a dyeing structure with using of intensification of substance on the process of hydrolysis of active dyes is investigated.

Keywords: dyeing, active dyes, intensification.

Введение

В настоящее время в текстильной промышленности возникает необходимость в снижении затрат на энергоресурсы с одновременным повышением качества текстильных изделий для обеспечения ее конкурентоспособности на мировом рынке.

Известно, что интенсифицировать процесс фиксации красителей возможно введением в водный красильный раствор органических растворителей. Достаточно ограниченное использование органических соединений для крашения текстильных материалов связано с жесткими требованиями к интенсификаторам. Все компоненты красильного раствора должны быть малолетучими, без

запаха, не вызывать сильного набухания волокон. Кроме того, необходимо, чтобы вещество легко удалялось с волокна и биологически расщеплялось. В свою очередь применение интенсификаторов предусматривает высокую экономическую эффективность при минимальной концентрации в красильной ванне [1].

Анализ научно-технической информации свидетельствуют об использовании физических способов повышения фиксации красителей. Так, на стадии термофиксации предлагается ИК-излучение, которое обеспечивает быстрый нагрев ткани, активацию волокнообразующего полимера и молекул красителя и как результат ускоренное их взаимодействие [1–3].

Одной из причин, сдерживающих проникание красильного раствора в текстильный материал, является наличие в нем воздуха. Предварительное вакуумирование обеспечивает быструю и равномерную пропитку красильным раствором ткани. Вакуумирование увеличивает концентрацию красителя на волокне и равномерность окраски.

Аналогичный эффект можно получить при предварительном пропаривании ткани насыщенным водяным паром в течение 1–3 с, непосредственно перед пропиткой. Удаление воздуха из ткани достигается также при предварительном прогреве ткани перед пропиткой в температурном диапазоне в пределах 160–190 °С.

Эффективное воздействие на процесс пропитки оказывает предварительное увлажнение хлопчатобумажной ткани. Установлено, что максимальная степень набухания хлопкового волокна, достигается при крашении ткани, содержащей 30 % влаги [1].

Все указанные способы предполагают использование специального оборудования, ввод дополнительных операций в технологический процесс, что предусматривает значительные энергозатраты.

В связи с необходимостью снижению затрат на электроэнергию и на приобретение дополнительного дорогостоящего оборудования для интенсификации, введение в красильный раствор интенсифицирующих агентов является наиболее перспективным, поскольку минимальные концентрации дополнительных компонентов в красильной ванне могут обеспечить высокую ковалентную фиксацию красителя на волокне.

Таким образом, исследование химической интенсификации процесса крашения активными красителями хлопчатобумажных тканей является актуальным на современном этапе.

Методика исследований

Для исследования использовали хлопчатобумажную ткань арт. 157-ВД, а также активные красители: Drimarene Orange CL-3R и Drimarene Navy Blue CLR. Крашения осуществляли периодическим способом, при температуре 60 °С. Красильный раствор в качестве электролита содержал натрий хлорид и в качестве щелочного агента — натрий карбонат. Длительность процесса составляла 120 минут. После крашения ткань подвергали промывке и сушке. Для интенсификации процесса использовали интенсификаторы органической природы.

Эффективность крашения оценивали по степени ковалентной фиксации красителя на волокне, интенсивности окраски, устойчивости к стирке, сухому и мокрому трению. Определяющим фактором для подбора интен-

сификаторов являлось количество ковалентно-фиксированного красителя (КФК).

Первый этап работы заключался в подборе и определении оптимальных концентраций интенсификаторов в пределах от 0,25 до 10,0 г/л.

Экспериментальные исследования

Полученные данные, характеризующие влияние исследуемых интенсификаторов (рис. 1–2) показывают, что ароматические карбоновые кислоты К2 и К3 способствуют повышению степени фиксации до 7 %.

Введение в состав красильного раствора красителя Drimarene Orange CL-3R интенсификатора К2 (рис. 1) обеспечивает прирост количества ковалентно-фиксированного красителя при концентрации 0,5 г/л на 5,5 %. Увеличение степени фиксации красителя на волокне на 6,7 % наблюдается в случае использования карбоновой кислоты К3 (рис. 2) в количестве 3 г/л.

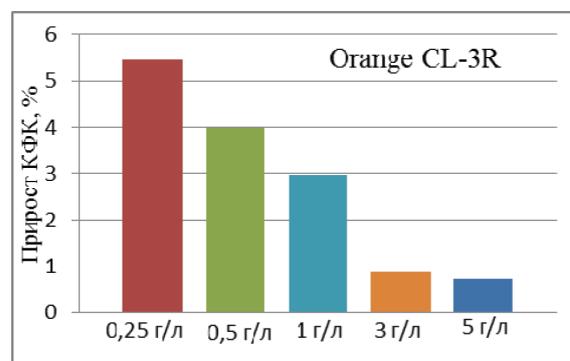


Рис. 1. Влияние концентрации интенсификатора К2 на количество ковалентно-фиксированного красителя на волокне

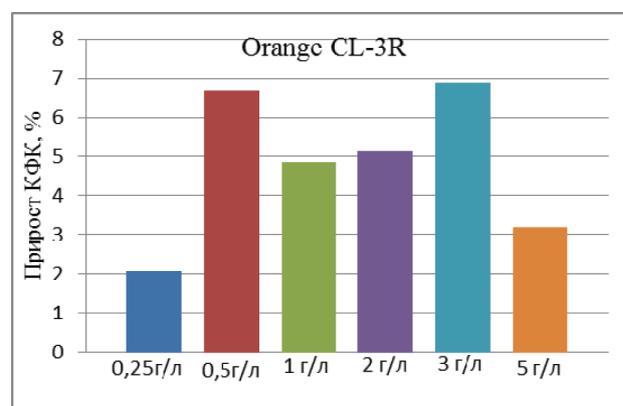


Рис. 2. Влияние концентрации интенсификатора К3 на количество ковалентно-фиксированного красителя на волокне

Влияние действия интенсификаторов ароматического характера X1, Г1 и Аn1 на процесс крашения Drimarene Navy Blue CLR представлено на рис. 3–4. Установлено, что компонент X1 (рис. 3) повышает степень фиксации красителя при минимальной концентрации 0,25 г/л на 3,6 %. Использование в качестве интенсификатора An1 (рис. 4) увеличивает ковалентную фиксацию до 2,0 % в количестве 3 г/л. Максимальная степень ковалентной фиксации достигается введением в состав

красильного раствора Г1 концентрацией 1 г/л и достигает 85,4 %, что на 13,4 % выше по сравнению с рекомендуемой технологией (КФК = 72,9 %).

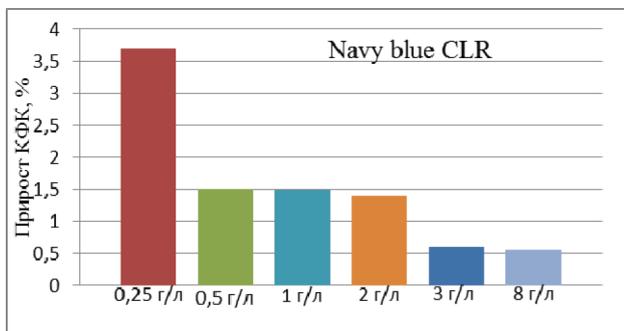
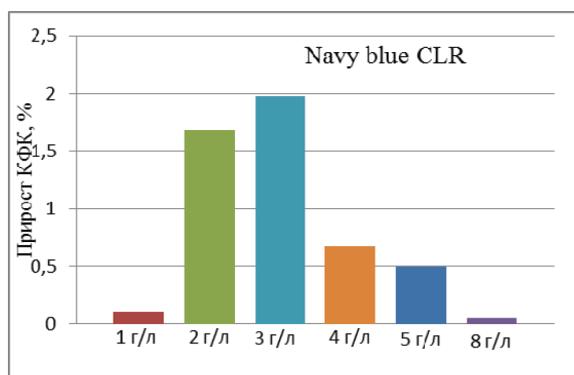
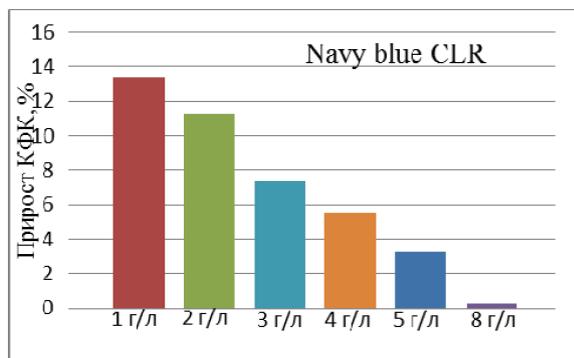


Рис. 3. Влияние концентрации интенсификатора X1 на количество ковалентно-фиксированного красителя на волокне



а



б

Рис. 4. Влияние концентрации интенсификаторов на количество ковалентно-фиксированного красителя на волокне: а — интенсификатор А1, б — интенсификатор Г1

При использовании в качестве интенсификаторов класса амидов обеспечивается значительное увеличение степени фиксации активных Drimarene Orange CL-3R и Drimarene Navy Blue CLR. Причем, рост фиксации происходит с повышением концентрации интенсифицирующих агентов. А1 способствует повышению КФК активного Drimarene Orange CL-3R (рис. 5) на 6,7 % в количестве 5 г/л, а активного Drimarene Navy Blue CLR — на 12 % при 8 г/л.

Анализ результатов исследований при использовании для интенсификации процесса крашения активными Drimarene Orange CL-3R и Drimarene Navy Blue

CLR (рис. 6), компонентов А2 показывает, что степень фиксации повышается с ростом концентрации интенсификатора в красильном растворе. Так, введение А2

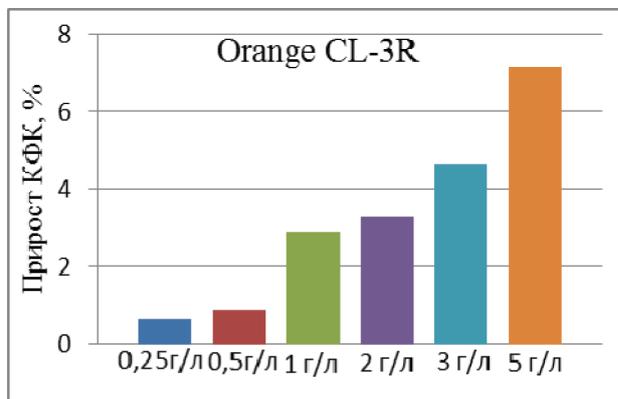


Рис. 5. Влияние концентрации интенсификатора А1 на количество ковалентно-фиксированного красителя на волокне

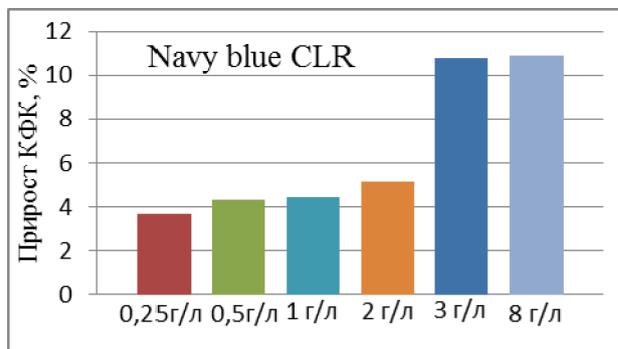
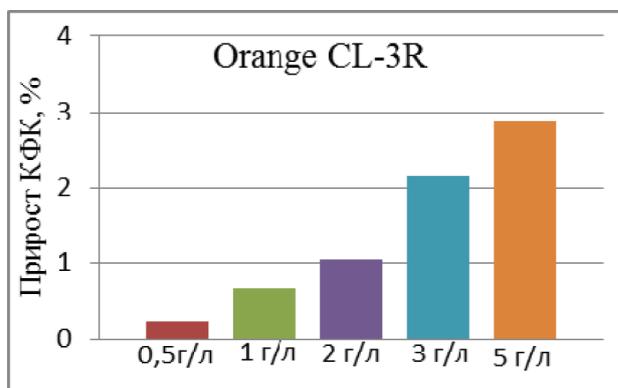
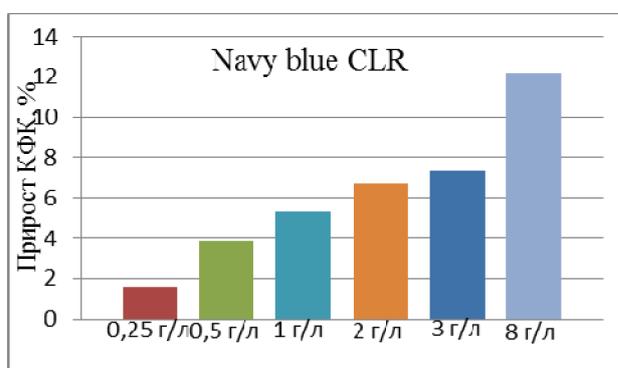


Рис. 6. Влияние концентрации интенсификатора А2 на количество ковалентно-фиксированного красителя на волокне

в количестве 5 г/л в красильный раствор Drimarene Orange CL-3R обеспечивает прирост КФК до 3 %.

Интенсивность окрашенных тканей рассчитывали по функции Гуревича-Кубелки-Мунка. Согласно представленным результатам (рис. 7) использование интенсификаторов А1 и А2 позволяет значительно повысить интенсивность окраски по сравнению с окрашенными образцами без интенсификатора.

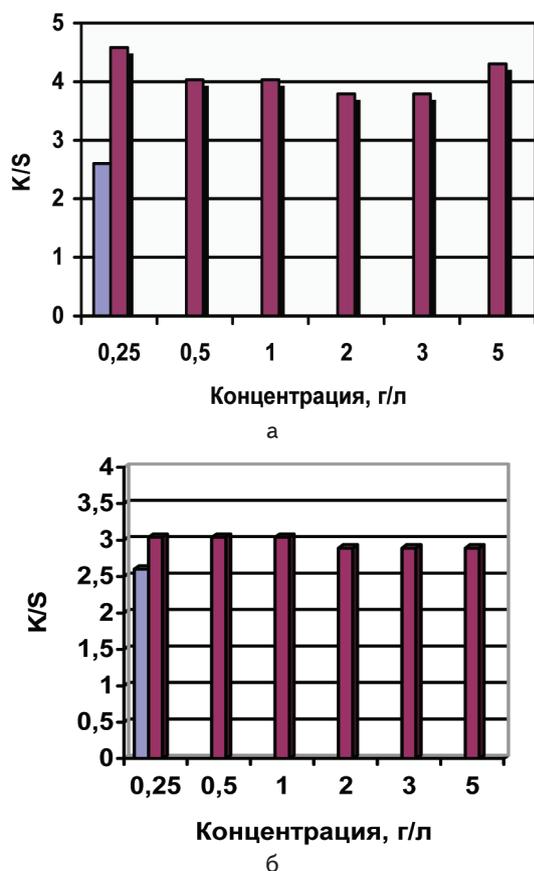


Рис. 7. Влияние концентрации интенсификаторов на интенсивность окраски при крашении активным красителем Drimarene Orange CL-3R: а — интенсификатор А1, б — интенсификатор А2

Качество окрашенных текстильных материалов оценивали согласно ГОСТу, по таким показателям, как устойчивость окрасок к стирке, к мокрому и сухому трению (табл. 1).

Таблица 1

Влияние интенсификаторов на показатели качества окрасок активным красителем Drimarene Orange CL-3R

Интенсификатор	Концентрация интенсификатора, г/л	Устойчивость окраски, баллы		
		к трению сухому	к трению мокрому	к стирке
Без интенсификатора	0	5/5	5/4	5/5/5
А1	5,0	5/5	5/4	5/5/5
А2	0,5	5/5	5/4	5/5/5
Х1	8,0	5/5	5/4	5/5/5
К2	0,25	5/5	5/4	5/5/5
К3	3,0	5/5	5/4	5/5/5

Результаты, представленные в табл. 1, показывают, что устойчивость окрасок хлопчатобумажной ткани, окрашенной активным красителем Drimarene Orange CL-3R с использованием интенсификаторов А1, А2, Х1, К2, К3, характеризуются высокой устойчивостью к стирке, сухому и мокрому трению.

Выводы

Исследовано влияние концентрации интенсификаторов на степень ковалентной фиксации активных красителей Drimarene Orange CL-3R и Drimarene Navy Blue CLR. Установлено, что максимальное повышение количества ковалентно-фиксированного красителя достигается путем введения интенсифицирующих агентов А1 и Г1.

Использованные в работе интенсификаторы значительно повышают степень ковалентной фиксации. В связи с этим необходимо изучение механизма их действия на процесс крашения текстильных материалов.

Литература

1. Мельников Б. Н. Теория и практика интенсификации процессов крашения [Текст] / Б. Н. Мельников, П. В. Морыганов. — М.: Легкая индустрия, 1969. — 271 с.
2. Сафонов В. В. Современные направления в химической технологии текстильных материалов [Текст] / В. В. Сафонов // Текстильная промышленность. — 2003. — № 6. — С. 29–32.
3. Дянкова Т. Ю. Интенсификаторы для непрерывных способов крашения тканей из параамидных гетероциклических волокон [Текст] / Т. Ю. Дянкова // Технология текстильной промышленности. — 2007. — № 4. — С. 43–46.