

текстильних матеріалів побутового призначення : дис. ... докт. техн. наук : 05.02.01 / Слізков Андрій Миколайович. – К. : КНУТД, 2009. – 402 с.

4. Динамика основных процессов прядения. Формирование и выравнивание волокнистого потока : в 2 т. / Гинсбург Л.Н., Хавкин В.П., Винтер Ю.М., Молчанов А.С. – М. : Легкая индустрия, 1970. – Т. 1. – 304 с.

5. Разумеев К.Э. Прогнозирование свойств гребенной ленты и шерстяной пряжи / К.Э. Разумеев // Текстильная промышленность. – 1998. – № 4. – С. 28–30.

6. Привалов С.Ф. Методологические основы построения коэффициентов связи между свойствами пряжи / С.Ф. Привалов, А.В. Гусаков, Н.И. Труевцев // Современные технологии и оборудование текстильной промышленности (Текстиль-96). Сб. науч. трудов. – М. : МГТУ, 1997. – С. 87–89.

Надійшла 23.9.2011 р.

УДК 677.027

Л.Н. КОНДРАТЮК, ЛА. НЕСТЕРОВА, Г.С. САРИБЕКОВ  
Херсонский национальный технический университет

## ИНТЕНСИФИЦИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА КОВАЛЕНТНУЮ ФИКСАЦИЮ АКТИВНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

*В статті досліджено хімічну інтенсифікацію процесу фарбування текстильних матеріалів активними барвниками. Встановлено, що введення інтенсифікуючих агентів збільшує кількість ковалентно-фіксованого барвника на волокні.*

*In the article a chemical intensification of process of a dyeing of textile materials is investigated by active dyes. It is established that introduction of intensifying agents increases quantity covalent-fixed of a dye on the fibre.*

Ключові слова: фарбування, активні барвники, інтенсифікація.

Повышение ковалентной фиксации при крашении текстильных материалов из целлюлозных волокон активными красителями является одной из основных проблем, существующих в настоящее время.

Существует несколько способов решения этого вопроса:

предварительная обработка текстильного материала до процесса крашения;

повышение смачивающей способности водных красильных систем с помощью различных вспомогательных веществ;

закрепление гидролизованного красителя на волокне с использованием различных закрепителей;

использование физических методов интенсификации процесса крашения.

Одним из известных способов крашения является модификация целлюлозы волокна в результате ферментативно-механической обработки. Недостатком данного способа является высокая стоимость реагентов для интенсификации [1]. Для повышения показателей белизны и капиллярности тканей в подготовительной операции к процессу крашения возможно использование перекиси водорода, путем замены традиционной технологии промывки текстильных материалов после беления [2].

Высокая степень закрепления гидролизованной части активного красителя на текстильном материале достигается при введении в промывной состав катионного ПАВ – катапав и катионного полиэлектролита-каустамин-15. С ростом концентрации закрепляющего композита в растворе наблюдается увеличение количества связанной гидролизованной формы красящего вещества. Дальнейшее увеличение концентрации нецелесообразно, так как количество красителя, закрепленного на целлюлозном волокне, при этом не изменяется [3]. Экспериментально подтверждено универсальность действия системы каустамин – катапав в концентрации 12 г/л при связывании гидролизованных активных красителей различного химического строения.

Для интенсификации крашения текстильных материалов водорастворимыми классами красителей используют хитозан, который обладает пленкообразующими свойствами и при нанесении его на ткань образуется прочная окрашенная пленка, способствующая повышению интенсивности окраски. Оптимальная концентрация хитозана составляет 1,5% от массы волокна, температура крашения – 40...80°C [4–5].

Присутствие редокс-систем в красильных растворах увеличивает скорость сорбции активных красителей волокном в среднем в 1,2–1,9 раза; энергии активации снижаются в среднем в 1,1–1,4 раза; диффузия активных красителей вглубь полимера ускоряется в 1,3–1,7 раза по сравнению с традиционным высокотемпературным крашением. Повышение накрашиваемости и скорости истощения красильных ванн, а также ускорение диффузии активных красителей в волокно позволили предположить, что при использовании окислительно-восстановительных систем происходит изменение поверхности ткани и активности молекул красителя. В качестве редокс-систем использовали: перекись водорода–глюкоза, перекись водорода–этиленгликоль, перекись водорода–пропантриол–1, 2, 3; перекись водорода–полиоксиметилен, перекись водорода – гексаметилентетрамин [5].

Из всех известных технологий крашения активными красителями не существует такого способа химической интенсификации процесса, который позволяет решить комплекс проблем, а именно:

- повысить недостаточно высокую ковалентную фиксацию красителя на целлюлозном волокне,

вследствие чего большое количество красильных веществ попадает в сточные воды;

- значительно сократить продолжительность процесса крашения, и, соответственно, существенно снизить высокую энергетическая стоимость, обусловленную длительным периодом подогрева красильного раствора;

- снизить затраты на количество потребляемой воды для промывки тканей после процесса крашения, что, в свою очередь, ведет к увеличению объемов сточных вод и дополнительных затрат на их очистку.

В связи с этим в работе исследовали химическую интенсификацию процесса крашения хлопчатобумажных тканей активными красителями путем введения в красильный раствор интенсификаторов органической природы с целью повышения экономической эффективности технологии.

**Методическая часть.** В данной работе изучено влияние органических интенсификаторов на ковалентную фиксацию активных красителей. Крашение хлопчатобумажной ткани осуществляли активными красителями Drimagene Orange CL-3R и Drimagene Navy blue CLR при 60°C в присутствии интенсифицирующих компонентов и по традиционной технологии. Длительность процесса составляла 120 мин. После крашения текстильный материал подвергали промывке и сушке.

Эффективность использования интенсификаторов оценивали по степени ковалентной фиксации на волокне, интенсивности окраски, а также устойчивости окрасок физико-механическим и физико-химическим воздействиям.

Степень фиксации определяли по количеству ковалентно-фиксированного активного красителя с целлюлозным волокном. Ковалентно-незафиксированный краситель извлекали десорбцией кипящим 50% - ным раствором мочевины. Количественное определение красителя, содержащегося на волокне, осуществляли растворением окрашенных образцов в концентрированной серной кислоте. Концентрацию красителя в полученных растворах определяли спектрофотометрическим методом по оптической плотности при длине волны  $\lambda = 670$  нм.

**Экспериментальная часть.** На рис. 1 представлены результаты интенсификации процесса крашения компонентом К1. Установлено, что повышение ковалентной фиксации активного Navy blue CLR до 17% достигается при введении К1 в количестве 10 г/л. При крашении активным Orange CL-3R максимальная степень фиксации наблюдается в случае использования К1 в количестве 5 г/л (рис. 2).

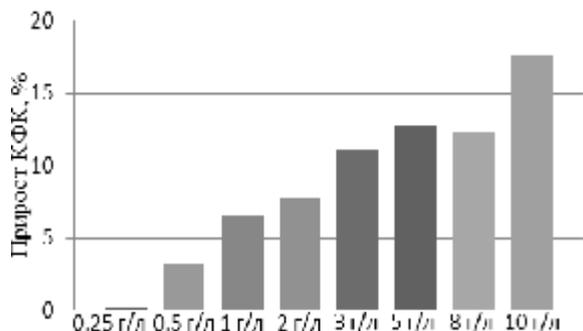


Рис. 1. Влияние концентрации интенсификатора К1 на ковалентную фиксацию активного красителя Navy blue CLR

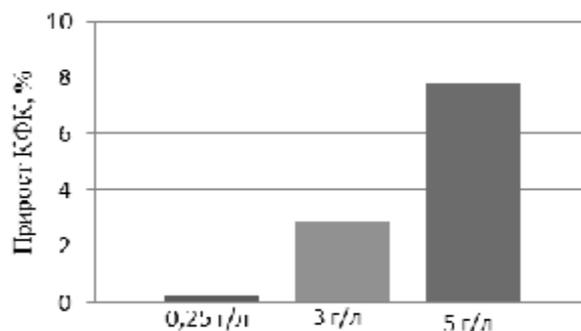


Рис. 2. Влияние концентрации интенсификатора К1 на ковалентную фиксацию активного красителя Orange CL-3R

Известно, что химическая интенсификация процесса колорирования возможна введением в красильный раствор поверхностно-активных веществ. В связи с этим в состав вводили ПАВ – П1 в концентрациях от 1,0 до 8,0 г/л (рис. 3).

Анализ результатов исследования свидетельствует о том, что с повышением содержания П1 в красильном растворе увеличивается ковалентная фиксация исследуемых красителей. Однако, при крашении Drimagene Navy blue CLR введение в красильный состав П1 (8 г/л) способствует повышению фиксации до 80 % (рис. 4).

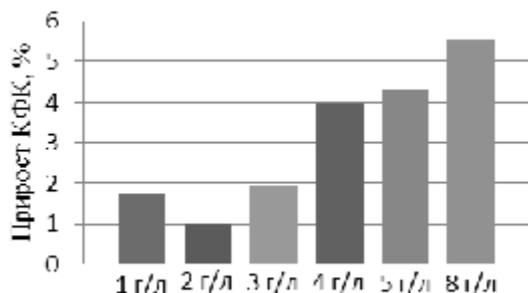


Рис. 3. Влияние концентрации интенсификатора П1 на ковалентную фиксацию активного красителя Orange CL-3R

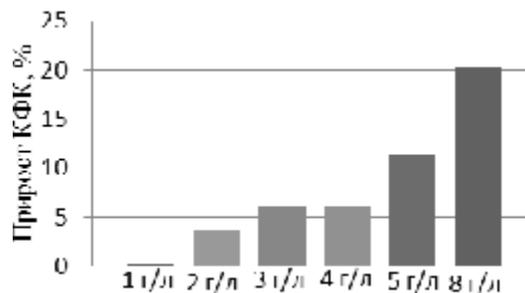


Рис. 4. Влияние концентрации интенсификатора П1 на ковалентную фиксацию активного красителя Navy blue CLR

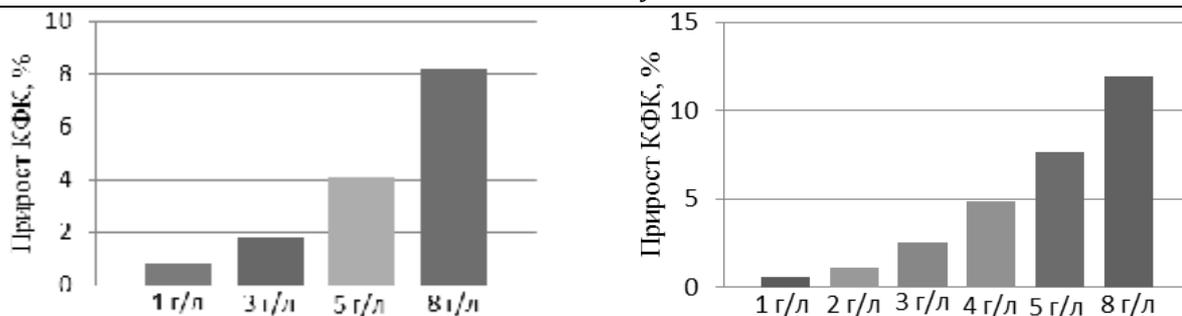


Рис. 5. Влияние концентрации интенсификатора П2 на ковалентную фиксацию активных красителей Orange CL-3R и Navy blue CLR

При введении поверхностно-активного вещества П 2 (рис. 5) в красильные растворы Drimarene Orange CL-3R и Drimarene Navy blue CLR в количестве 8 г/л увеличивается ковалентная фиксация красителя на 8,2% и 12,0% соответственно. Следующим этапом исследований представлялось изучение действия одно- и многоатомных спиртов (С1, С2, С3, С4) на фиксацию красителя на волокне. На рис. 6 показаны результаты исследований, полученных при введении С4 в красильную систему.

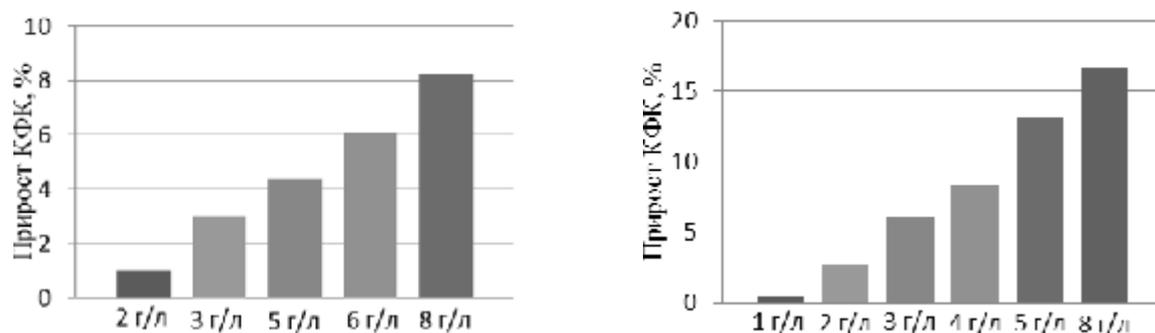


Рис. 6. Влияние концентрации интенсификатора С4 на ковалентную фиксацию активных красителей Orange CL-3R и Navy blue CLR

Установлено, что для красителей Drimarene Orange CL-3R и Drimarene Navy blue CLR степень фиксации увеличивается на 8 и 17 % соответственно при концентрации 8 г/л. Использование в качестве интенсифицирующего агента (рис. 7) С2 в количестве 10 г/л обеспечивает рост ковалентной фиксации для Orange CL-3R на 4% и для Navy blue CLR на 15%.

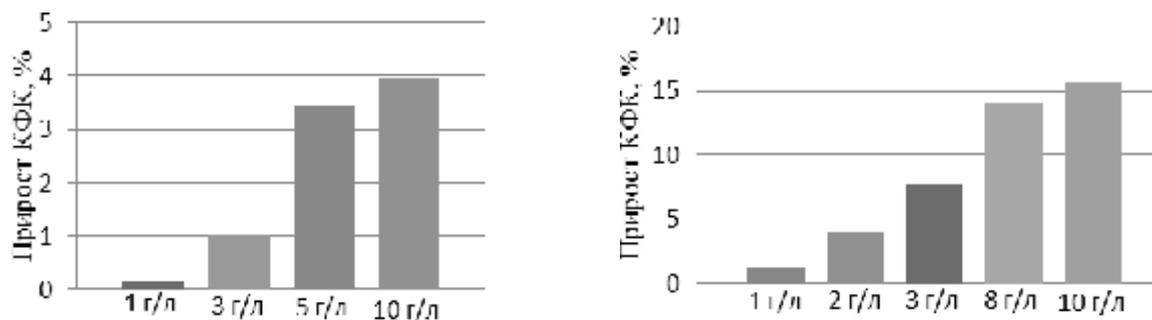


Рис. 7. Влияние концентрации интенсификатора С2 на ковалентную фиксацию активных красителей Orange CL-3R и Navy blue CLR

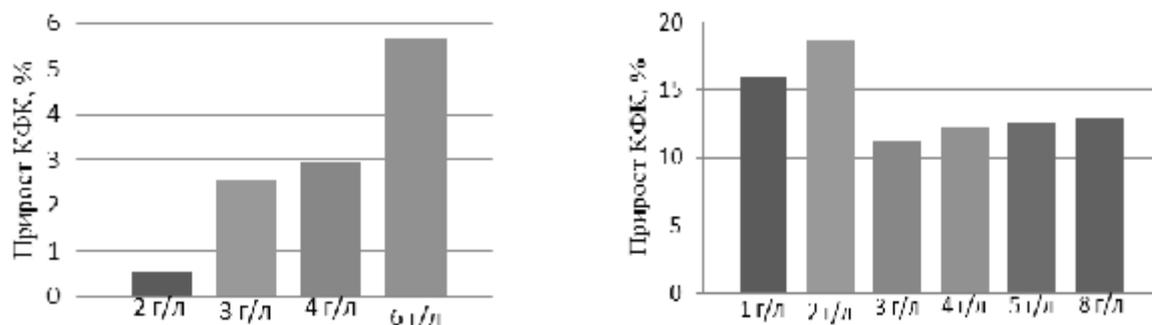


Рис. 8. Влияние концентрации интенсификатора С3 на ковалентную фиксацию активных красителей Orange CL-3R и Navy blue CLR

На рис. 8 показано влияние СЗ на степень фиксации активных красителей. Максимальная ковалентная фиксация достигается при крашении Navy blue CLR на 17% при 2 г/л, и при крашении Orange CL-3R на 6% при 6 г/л.

На рис. 9 отражена зависимость степени фиксации Drimagene Navy blue CLR от концентрации С1. Повышение ковалентной фиксации достигается при использовании С1 в количестве 8 г/л до 14%.

В связи с тем, что интенсивность окраски является одним из определяющих факторов конкурентоспособности готовых изделий, целесообразно исследование влияния концентрации интенсификаторов на этот показатель. Анализ полученных результатов (рис. 10), показывает, что при введении в красильный состав поверхностно активных веществ П1 и П2 концентрацией от 1,0 до 8,0 г/л достигается увеличение K/S до 4 и 3–3,5 соответственно.

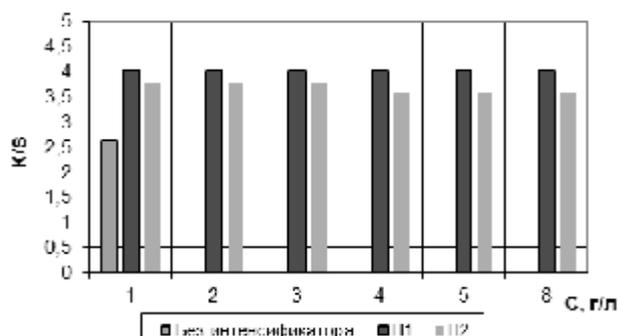


Рис. 10. Влияние концентрации интенсификаторов П1 и П2 на интенсивность окраски при крашении активным красителем Orange CL-3R

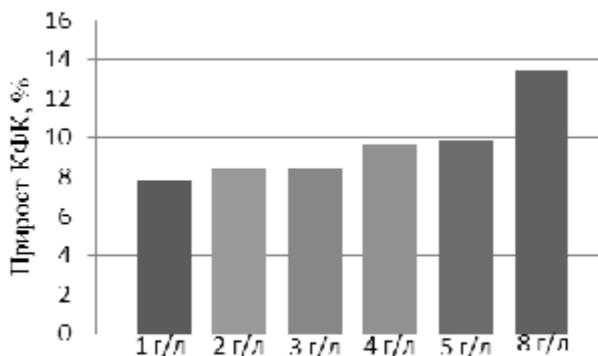


Рис. 9. Влияние концентрации интенсификатора С1 на ковалентную фиксацию активного красителя Navy blue CLR

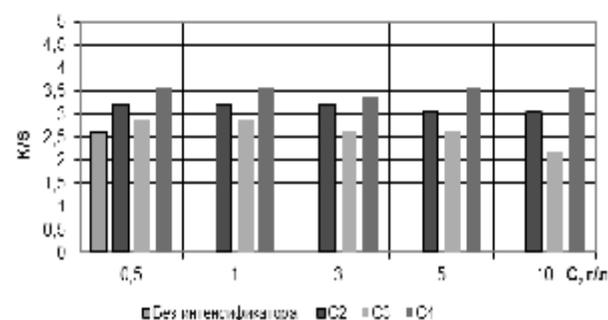


Рис. 11. Влияние концентрации органических спиртов на интенсивность окраски при крашении активным красителем Orange CL-3R

Интенсивность окраски повышается в случае использования в качестве интенсификаторов – С2, С3, С4 (рис. 11). Введение С4 обеспечивает повышение K/S в количестве 0,5 г/л. Максимальная интенсивность окраски наблюдается при введении С2 (1–3 г/л) до 3,2, а также при С3 (0,5–3 г/л) до 3,6.

**Выводы.** Разработанная технология с использованием интенсифицирующих агентов органической природы при крашении хлопчатобумажных текстильных материалов значительно повышает количество ковалентно-фиксированного красителя на волокне, интенсивность окраски, а также обеспечивает снижение себестоимости готовой продукции, сокращает экологическую нагрузку на окружающую среду.

## Литература

1. Сафонов В.В. Влияние ферментов и аминокислот на крашение целлюлозных текстильных материалов водорастворимыми красителями / В.В. Сафонов, И.М. Шкурихин // Изд. Вузов. Технология текстильной промышленности. – 2001. – № 1. – С. 43–46.
2. Энергосберегающая технология перексидного беления целлюлозных текстильных материалов / М. Кротова, О. Одинцова, И. Муравьев, А. Денисова // Технология текстильной промышленности. – 2004. – № 1 (276). – С. 34.
3. Инновационная технология колорирования целлюлозных тканей и трикотажа / О. Одинцова, М. Кротова, И. Муравьев та ін. // Технологии отделки текстильных материалов. – 2004. – № 2 (77). – С. 26.
4. Препараты для «холодного» беления целлюлозных материалов / О. Одинцова, М. Кротова, Б. Мельников // Технологии отделки текстильных материалов. – 2004. – № 2 (77). – С. 16.
5. Механизм интенсифицирующего действия окислительно-восстановительных систем в процессе крашения шерсти кислотными и активными красителями / О.В. Петрова, Н.Э. Ермакова, А.А. Буриная, С.Ф. Гребенников // Технология текстильной промышленности. – 2006. – № 2 (289). – С. 27.

Надійшла 28.9.2011 р.