

7. Сільськогосподарська екологія (під редакцією В. К. М'якушенко), К., Урожай, 1992р., 264с.
8. Рошин Н.И. Псевдоожижение в производстве лекарств. – М.:Медицина, 1981. - 288 с.
9. Є.Устянич Теоретичні основи капсулювання дисперсних матеріалів. Навчальний посібник // Львів. Академія друкарства, 2008. – 400 с.
10. Демчук И.А. Разработка технологии и моделирования процессов капсулирования твердых лекарственных форм в псевдоожиженном слое: дис. к. т. н. : 05.17.08 – Львов, 1991 – 203с.
11. Солодовник В.Д. Микрокапсулирование. - М.: Химия, 1980. – 216 с.
12. Ващук В.В., Нагурський О.А. Утилізація відходів споживання виробів з полістиролу у виробництві капсульованих мінеральних добрив. Збірник матеріалів міжнародної наук-пр конф «1-й всеукр з'їзд екологів. Вінниця «УНІВЕРСУМ», 04-07.10.06, с.135-138.
13. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. В двух книгах. – М.: Химия, 1981. – 812 с.
14. Кононов А.В., Стерлин В.Н., Евдокимова Л.И. Основы технологии комплексных удобрений - М.: Химия, 1988. – 320 с.

**У статті розглянуто хімічну інтенсифікацію процесу фарбування текстильних матеріалів активними барвниками. Досліджено вплив інтенсифікаторів на ковалентну фіксацію та інтенсивність забарвлення**

**Ключові слова: інтенсифікація, фарбування, активні барвники**

**В статье рассматривается химическая интенсификация процесса крашения хлопчато-бумажных текстильных материалов активными красителями. Исследовано влияние интенсификаторов на ковалентную фиксацию и интенсивность окраски**

**Ключевые слова: интенсификация, крашение, активные красители**

**In article the chemical intensification of process of a dyeing of cotton textile materials is considered by reactive dyes. Influence of process of intensification on the covalent fixing and intensity of coloring is investigated**

**Keywords: intensification, dyeing, reactive dyes**

УДК. 677

# ХИМИЧЕСКАЯ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

**Л.А. Несторова**

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

## 1. Введение

В разработке технологий крашения текстильных материалов, направленных на снижение затрат на электроэнергию, введение в красильный раствор интенсифицирующих агентов является наиболее перспективным, поскольку минимальные концентрации дополнительных компонентов в красильном составе позволяют обеспечить высокую ковалентную фиксацию красителя на волокне.

Известно, что интенсифицировать процесс фиксации красителей возможно введением в водный красильный раствор органических растворителей. По мнению авторов Питерса и Стивенса, при действии гидрофобных растворителей в процессе крашения целлюлозных волокон водорастворимыми красителями, в водной фазе образуется «микрованна», в которой создается повышенная концентрация красителя. Таким образом, скорость перехода красителя из раствора в полимер сильно возрастает. Наиболее максимально

проявляется эффект при периодическом крашении активными красителями [1-3].

Наличие гидрофобного растворителя способствует снижению степени гидролиза активного красителя и ускоряет переход его из раствора в волокно. Низкое сродство красителя к волокну на начальной стадии крашения обеспечивает ровноту окрасок. При последующей фиксации красящего вещества целлюлозой повышается выход ковалентно связанного красителя. В исследованиях для интенсификации использовали н-бутиловый, н-амиловый, н-гексиловый и циклогексиловый спирты, а также уайт-спирит и трихлорэтилен. При введении указанных соединений в красильный состав изменений природы частиц красителя не происходит.

Исследователями под руководством Блинова установлено, что при крашении некоторыми красителями, можно предварительно обработать волокнистые материалы 3-4 %-ной эмульсией растворителей, благодаря чему их расход снижается в 40-50 раз. Стереомикро-

скопические исследования показывают, что капельки эмульсий впитываются волокном, вытесняя пузырьки воздуха. При крашении краситель из водного раствора переходит в растворитель, находящийся на волокне. Кроме того, наличие поверхностно-активного вещества на поверхности капельки эмульсии облегчают этот процесс, так как граничное натяжение системы растворитель-водная фаза снижается, если система неподвижна и при перемешивании приближается к нулю. В результате скорость процесса крашения резко возрастает [1-2].

Известно, что большое влияние на скорость процесса крашения оказывают растворители, меняющие состояние красителя в растворе и в значительной степени повышающие скорость диффузии частиц красящего вещества в волокне. В процессе крашения с применением органических растворителей, количество красителя, перешедшего из раствора в волокно в начальные промежутки времени, будет больше, чем при крашении в аналогичных условиях, но без применения органических растворителей.

Присутствие органических растворителей в краильной ванне оказывает влияние не только на состояние красителя в растворе, но и на сам сорбент. При введении органических растворителей в красильный раствор происходит присоединение последних к активным центрам целлюлозы с образованием комплекса целлюлоза-органический растворитель при соответствующем ослаблении водородных связей между гидроксильными группами соседних целлюлозных молекул, что в свою очередь приводит к некоторому сдвигу макромолекул и к увеличению размера внутренних межмолекулярных пор [1-3].

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

## 2. Методика исследований

Для исследования использовали хлопчатобумажную ткань арт. 3В1-157-ГКД. Крашение осуществляли активным красителем Sumifix Supra Brilliant Red 3BF периодическим способом, при температуре 60°C. Краильный раствор в качестве электролита содержал натрий хлорид и в качестве щелочного агента - натрий карбонат. Длительность процесса составляла 90 минут. После крашения ткань подвергали промывке и сушке. Для интенсификации процесса использовали интенсификаторы органической природы.

Эффективность крашения оценивали по количеству ковалентно фиксированного красителя на волокне (КФК), интенсивности окраски, устойчивости к стирке, ксухому и мокрому трению. Концентрация интенсификаторов составляла 5,0 г/л.

## 3. Экспериментальные исследования

Предварительными исследованиями по показателю выбираваемости красителя из красильного раствора осуществлен первичный подбор интенсификаторов

для процесса крашения хлопчатобумажных тканей. Известно, что количество ковалентно-фиксированного красителя на волокне является критерием, определяющим качество окрашенных текстильных материалов. В связи с этим в работе исследовали влияние интенсифицирующих агентов на степень фиксации красителя при одновременном сокращении процесса крашения.

На рис.1 представлены результаты исследований влияния интенсифицирующих агентов на фиксацию красителя на волокне. Установлено, что введение в состав красильного раствора интенсификаторов S.2.1, S.2.2 обеспечивает степень ковалентной фиксации - 93,0% и 93,2% соответственно. Т.1 в количестве 5 г/л повышает ковалентную фиксацию до 91,9%.

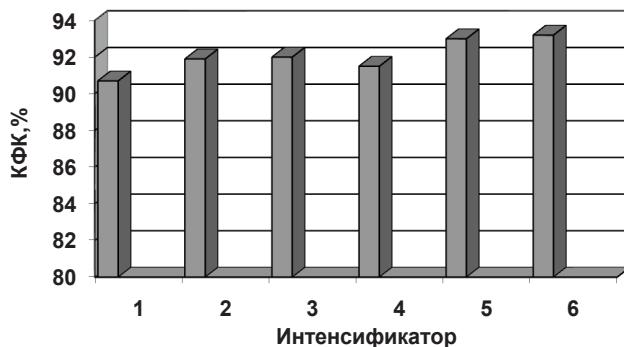


Рис. 1. Влияние интенсификаторов на количество ковалентно-фиксированного активного красителя Sumifix Supra Brilliant Red 3BF: 1- без интенсификатора; интенсификаторы: 2 – Т.1; 3 – PR.1; 4-PR.2; 5 – S.2.1; 6 – S.2.2.

С целью снижения затрат на энергоресурсы в работе исследовали сокращение продолжительности процесса. Время варьировали от 60 до 90 минут с интервалом 10 минут. Установлено, что высокая степень фиксации достигается при крашении продолжительностью 60 минут (рис.2).

При введении Т.1 в состав красильного раствора достигается фиксация красителя 95,12%. Максимальное количество ковалентно-фиксированного красителя наблюдается в случае использования в качестве интенсификатора S.2.1.

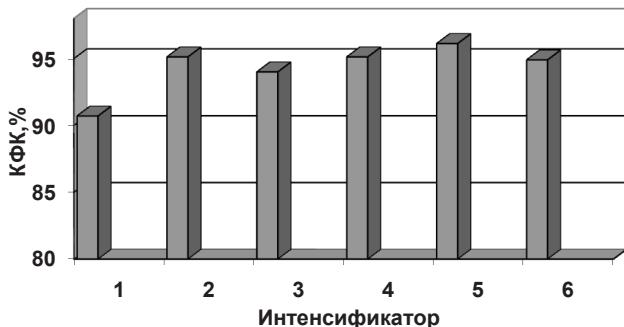


Рис. 2. Влияние интенсификаторов на количество ковалентно-фиксированного активного красителя Sumifix Supra Brilliant Red 3BF: 1- без интенсификатора; интенсификаторы: 2 – Т.1; 3 – PR.1; 4-PR.2; 5 – S.2.1; 6 – S.2.2.

Интенсивность окрашенных тканей рассчитывали по функции Гуревича-Кубелки-Мунка. Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что (рис.3) использование в качестве интенсифицирующих агентов органических соединений Т.1 и S.2.2 позволяет повысить интенсивность окраски по сравнению с окрашенными образцами без интенсификатора. При этом продолжительность крашения составляет 60 минут.

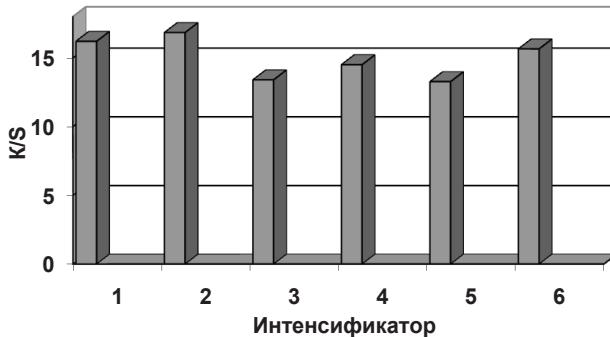


Рис.3. Влияние интенсификаторов на интенсивность окраски при крашении активным красителем Sumifix Supra Brilliant Red 3BF: 1- без интенсификатора; интенсификаторы: 2 – Т.1; 3 – PR.1; 4-PR.2; 5- S.2.1; 6 – S.2.2.

Качество окрашенных текстильных материалов оценивали согласно ГОСТу, по показателям устойчивости окрасок к стирке, к мокрому и сухому трению (таблица 1).

Результаты, представленные в таблице 1, показывают, что устойчивость окрасок хлопчатобумаж-

ной ткани, окрашенной активным красителем Sumifix Supra Brilliant Red 3BF с использованием интенсификаторов Т.1, PR.1, PR.2, S.2.1, S.2.2, характеризуются высокой устойчивостью к стирке, к сухому и мокрому трению.

Таблица 1

Влияние интенсифицирующих агентов на показатели качества окрасок активным красителем Sumifix Supra Brilliant Red 3BF

Интенсификатор	Устойчивость окраски, баллы		
	к трению-сухому	к трению мокрому	к стирке
Без интенсификатора	4/4	4/5	4/4/4
Т.1	5/5	5/5	5/5/5
PR.1	4/5	4/5	4/5/5
PR.2	4/5	4/5	4/5/5
S.2.1	5/5	5/5	5/5/5
S.2.2	5/5	5/5	5/5/5

#### 4. Выводы

Исследовано влияние химической интенсификации на степень ковалентной фиксации активного Sumifix Supra Brilliant Red 3BF. Установлено, что максимальное повышение количества ковалентно-фиксированного красителя, интенсивности окраски и сокращение процесса крашения достигается путем введения интенсифицирующего агента Т.1.

#### Литература

1. Мельников, Б.Н. Теория и практика интенсификации процессов крашения [Текст] / Б.Н. Мельников, П.В. Морыганов // – М.: Легкая индустрия, 1969. – 272 с.
2. Сафонов, В.В. Современные направления в химической технологии текстильных материалов [Текст] / В.В Сафонов // Журн. Текстильная промышленность.- 2003.- №6. - С.29-32.
3. Кричевский, Г. Е. Химическая технология текстильных материалов: учеб. пос. для вузов в 3-х т. Т. 2. Колорирование текстильных материалов [Текст] / Г. Е. Кричевский. – М. : Росс. заоч. институт текстильной и легкой промышленности, 2001. – 540 с.