

*У статті досліджений вплив концентрації хлориду натрію на сорбцію поліфункціональних активних барвників. Встановлено, що введення інтенсифікатора композиційного складу V.1 забезпечує скорочення необхідної концентрації електроліту*

*Ключові слова: поліфункціональні активні барвники, нейтральний електроліт*

*В статье исследовано влияние концентрации хлорида натрия на сорбцию полифункциональных активных красителей. Установлено, что введение интенсификатора композиционного состава V.1 обеспечивает сокращение требуемой концентрации электролита*

*Ключевые слова: полифункциональные активные красители, нейтральный электролит*

*The influence of concentration of chloride of sodium to the sorption of polyfunctional reactive dyes is investigated in the article. It is established, that introduction an intensifying agent composite structure V.1 provides reduction of demanded concentration of electrolyte*

*Keywords: polyfunctional reactive dyes, neutral electrolyte*

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕЙТРАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА НА СКОРОСТЬ КРАШЕНИЯ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

**А. Н. Кулиш**  
Аспирант\*

Кафедра химической технологии и дизайна  
волоконистых материалов  
Контактный тел.: 099-44-689-66  
E-mail: culish.aleksa@yandex.ua

**Л. А. Нестерова**

Кандидат технических наук, доцент\*  
Кафедра химической технологии и дизайна  
волоконистых материалов  
Контактный тел.: 050-675-98-66  
E-mail: kate-maiden@mail.ru

**Е. И. Широкий**

Кандидат химических наук, профессор  
Кафедра пищевых технологий  
\*Херсонский национальный технический университет  
Бериславское шоссе, 24, г. Херсон, Украина, 73008  
Контактный тел.: 066-878-34-44

## Введение

Известно [1], что для повышения субстантивности различных классов активных красителей, имеющих невысокое сродство к волокну, необходимо введение от 50 до 100 г/л нейтрального электролита. Несмотря на то, что увеличение концентрации электролита способствует повышению сорбции, возникает риск увеличения количества гидролизованного красителя, поскольку по закону доннановского равновесия повышенное содержание электролита увеличивает концентрацию ОН-ионов.

Общее количество используемого хлорида натрия (наиболее часто применяемого электролита) оценивается несколькими миллионами тонн в год [2]. Так, потребление соли при крашении активными красителями составляет 1 млн 800 тыс. т. Только незначительная часть этого количества задерживается в установках очистки сточных вод, остальное количество сбрасывается в водоемы, почти не претерпев изменений. Проблема загрязнения воды хлоридами не нова и тре-

бует неотложного решения. Наиболее радикальным и экономически целесообразным способом уменьшения хлоридов в стоках красильно-отделочных предприятий является изначальное снижение концентрации электролита в процессе крашения.

## Анализ последних исследований

Анализ последних исследований показывает, что проведение процесса крашения с пониженным содержанием соли, возможно, посредством предварительной обработки текстильного материала физическими или биологическими методами [3, 4], которые действуют на поверхность материала, увеличивают смачивающие и пропитывающие способности. Однако следует отметить, что вышеуказанные способы уменьшения количества электролита не нашли широкого практического применения из-за увеличения продолжительности технологического процесса и необходимости использования сложного оборудования. В ранее проведенной

нами работе [5] было установлено, что введение в красильный состав интенсификатора композиционного состава V.1. способствует повышению интенсивности окраски и увеличению количества ковалентно-фиксированного красителя.

**Цель работы**

Цель работы состояла в снижении количества электролита в процессе крашения активными полифункциональными красителями путем введения интенсификатора органической природы.

**Результаты исследований**

В работе проводилось крашение отбеленной мерсеризированной хлопчатобумажной ткани периодическим способом ( $T=60^{\circ}C$ ,  $\tau=90$  мин) активным полифункциональным красителем Novacron Ocean S-R, по рецептуре предлагаемой производителем. В процессе крашения определяли сорбцию красителя волокном (г красителя на 100г волокна) колориметрическим способом. На рис. 1 представлены кинетические кривые зависимости сорбции при разных концентрациях электролита.

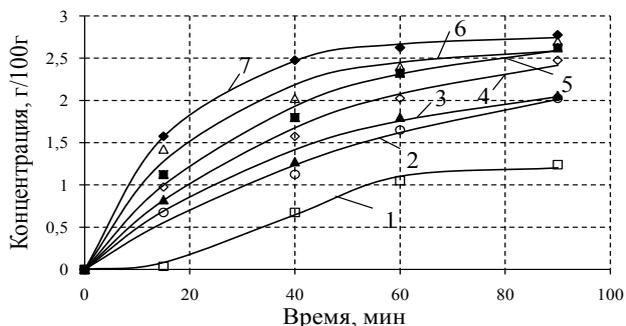


Рис. 1. Кинетические кривые сорбции: 1 - без электролита; концентрация NaCl: 2 - 10 г/л, 3 - 20 г/л, 4 - 40 г/л, 5 - 60 г/л (базовый), 6 - 80 г/л, 7 - 100 г/л

Анализ кинетических кривых (рис. 1) показывает, что введение в красильный состав всего 10 г/л хлорида натрия способствует увеличению концентрации сорбированного красителя на 0,785 г/100г, относительно образца окрашенного без электролита. Базовый образец ткани, окрашенный с концентрацией соли 60 г/л, на завершающей стадии крашения содержит 2,63 г красителя на 100 г волокна. При последующем увеличении концентрации электролита сорбция красителя волокном увеличивается, при 100 г/л соли на 100г волокна сорбируется 2,78 г красителя.

Для интенсификации процесса крашения в красильную ванну по базовому режиму вместе с электролитом ( $C=60$  г/л) был введен интенсификатор композиционного состава V.1. На рис. 2 представлены кинетические кривые сорбции активного полифункционального красителя Novacron Ocean S-R.

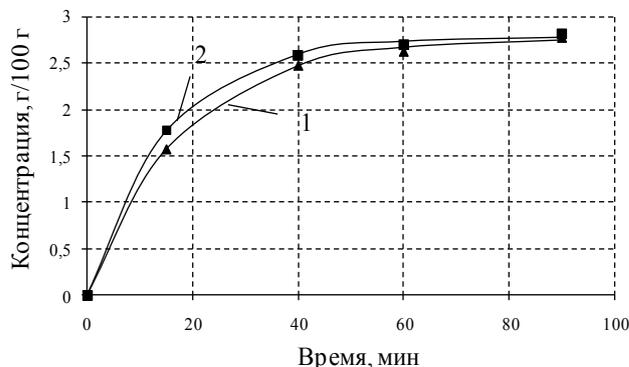


Рис. 2. Кинетические кривые сорбции: 1 - 100 г/л NaCl, без интенсификатора; 2 - 60 г/л NaCl и 5 г/л V.1

Анализ кинетических кривых (рис. 2) свидетельствует о том, что введение интенсификатора V.1 в количестве 5 г/л при базовом содержании электролита повышает сорбцию и приравняет ее значению сорбции с концентрацией хлорида натрия 100 г/л.

С целью сокращения концентрации электролита в красильный состав вводили интенсификатор V.1, снижая содержание соли от 10 до 100%.

На рис. 3 представлены кинетические кривые сорбции активного красителя Novacron Ocean S-R с уменьшением соли на 20% (48 г/л), 45% (33 г/л) и 60% (24 г/л) от концентрации по базовой технологии.

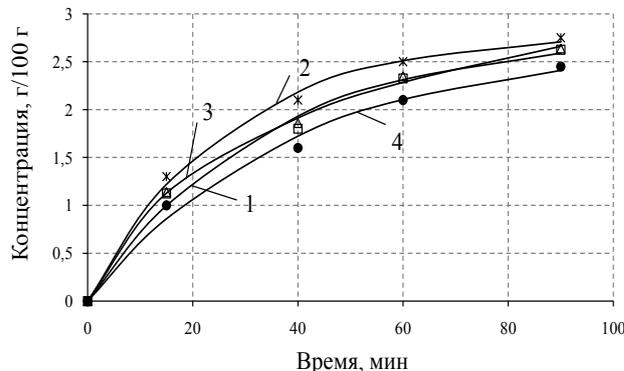


Рис. 3. Кинетические кривые сорбции: 1 – базовое содержание соли; снижение концентрации NaCl на: 2 - 20%, 3 - 45%, 4 - 60%

Анализ данных (рис.3) показывает, что при уменьшении концентрации соли на 20% количество сорбированного волокном красителя составляет 2,75 г/100г, при 45% - 2,64 г/100г, дальнейшее снижение приводит к уменьшению показателя сорбции. Так, при сокращении концентрации электролита на 60% количество сорбированного красителя составляет 2,45 г/100г.

По кинетическим кривым сорбции путем определения времени половинного крашения был рассчитан коэффициент диффузии.

В таблице 1 представлено влияние электролита и интенсификатора на коэффициент диффузии активного красителя Novacron Ocean S-R.

Таблица 1

## Коэффициент диффузии активного красителя Novacron Ocean S-R

Состав	Концентрация, г/л	D-10-10, см <sup>2</sup> /с
Хлорид натрия	10	1,27
	20	1,90
	40	2,00
	60	2,10
	80	3,00
	100	3,50
Хлорид натрия V.1	60	3,52
	5	
Хлорид натрия V.1	33	2,20
	5	
Без электролита	-	1,11

Результаты, представленные в табл. 1 свидетельствуют о том, что повышение концентрации хлори-

да натрия способствует увеличению коэффициента диффузии. Установлено, что образец, окрашенный без введения электролита, имеет наименьший коэффициент диффузии – 1,11 см<sup>2</sup>/с. Введение интенсификатора композиционного состава V.1 при базовом содержании соли (60 г/л) увеличивает коэффициент диффузии в 1,68 раз относительно стандартного образца. При снижении количества электролита на 45% (33 г/л) коэффициент диффузии соответствует значению базового образца – 2,20 см<sup>2</sup>/с.

---

**Выводы**


---

Исследовано влияние концентрации хлорида натрия на сорбцию активного полифункционального красителя Novacron Ocean S-R.

Установлено, что введение интенсификатора композиционного состава V.1 позволяет снизить концентрацию электролита на 45%.

---

**Литература**

1. Отделка хлопчатобумажных тканей. В 2 ч. Ч. 1. Технология и ассортимент хлопчатобумажных тканей: справочник / под ред. Б. Н. Мельникова. – М.: Легкомбытиздат, 1991. – 432 с.
2. Ягер К.А. Активные красители CIBACRON LS - снижение потребления электролитов в периодическом способе крашения / К.А Ягер, И.С. Ковш, С.С. Щукин // Текстильная промышленность – 1997. – №2. – с. 25-27
3. Мельников Б.Н. Теория и практика интенсификации процессов крашения / Б.Н. Мельников, П.В. Морыганов. – М.: Легкая индустрия, 1969. – 272 с.
4. Сафонов В. В. Влияние ферментов и аминокислот на крашение целлюлозных текстильных материалов водорастворимыми красителями / В. В. Сафонов, И. М. Шкурихин // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2001. – № 1. – С. 43–46.
5. Наукові розробки молоді на сучасному етапі: тези доповідей X всеукраїнської наукової конференції молодих учених та студентів (кв. 2011) / гол. ред. комісії Злотенко Б.М. – К. 2011. – Т. 1. – 283 с.