

УДК 677.84

*В статті досліджено вплив органічних сполук на дифузійно-сорбційні властивості галогенпіримідинових активних барвників. Встановлено, що введення до фарбувального розчину досліджуваних інтенсифікаторів забезпечує збільшенню кількості сорбованого барвника*

*Ключові слова: активні барвники, органічні сполуки*

*В статье исследовано влияние органических соединений на диффузионно-сорбционные свойства галогенпириимидиновых активных красителей. Установлено, что введение в красильный раствор исследуемых интенсификаторов способствует увеличению количества сорбированного красителя*

*Ключевые слова: активные красители, органические соединения*

*In the article, influence of organic compounds is investigated on the diffusive-absorption property of reactive dye on a fiber. It is ascertained that introduction to the dye liquor of intensifying agents promotes increase of absorption colouring agent*

*Keywords: reactive dyes, organic compounds*

## ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ДИФФУЗИОННО-СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ГАЛОГЕНПИРИМИДИНОВЫХ АКТИВНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

**Л. А. Нестерова**

Кандидат технических наук, доцент, докторант\*  
Контактный тел.: 050-675-98-66  
E-mail: kate-maiden@mail.ru

**Н. С. Скалозубова**

Аспирант\*  
Контактный тел.: 050-722-23-44  
E-mail: aslezova@yandex.ru

**Г. С. Сарибеков**

Доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе и внешним связям, заведующий кафедрой  
Контактный тел.: (0552)32-69-08

\*Кафедра химической технологии и дизайна волокнистых материалов Херсонский национальный технический университет  
Бериславское шоссе, 24, г. Херсон, Украина, 73008

### Введение

С учетом сложившейся ситуации легкой промышленности в Украине одной из основных задач, поставленных перед текстильной отраслью, является создание конкурентоспособной текстильной продукции. Исследования ученых направлены на разработку новых технологий, которые значительно сокращают использование электроэнергии и текстильно-вспомогательных веществ. В частности, при крашении хлопчатобумажных тканей активными красителями проводятся исследования относительно снижения энергоемкости технологического процесса и повышения степени фиксации красителя на волокне.

### Анализ последних исследований

Известно, что для повышения фиксации активных красителей на волокне предложено использование физических, химических и биохимических методов

интенсификации процессов крашения. В качестве физических методов интенсификации [2] предлагается высокочастотный или микроволновый нагрев, который заключается в преобразовании энергии электромагнитного излучения в тепло непосредственно в материале; обработка низкотемпературной плазмой, которая обеспечивает активацию поверхностного слоя волокон в результате воздействия атомов и метастабильных молекул газа и УФ-излучения плазмы; использование магнитных полей, что позволяет активировать водные красильные растворы в результате целенаправленного изменения структуры воды. Химические способы интенсификации увеличивают смачивающие и пропитывающие способности водных красильных систем путем введения текстильно-вспомогательных веществ. В качестве интенсификаторов рекомендуют алифатические спирты (пропанол, изопропанол) в концентрации до 30% [3], хитозан, который повышает сорбцию красителя волокном [1], производные алкиламина для закрепления на ткани гидролизованые части красителя [3], использова-

ние неводных и смешанных растворителей (жидкий аммиак, моноэтаноламин, диэтиламин, поливинилпирролидон, пиридин) [6]. Биохимические методы интенсификации процесса крашения активными красителями основаны на действии биологически-активных веществ – ферментов, в частности, предлагается предварительная обработка текстильного материала растворами ферментов [4-5], с помощью, которой увеличиваются пропитывающие способности материала.

Наиболее перспективными при этом являются именно химические методы интенсификации, которые не требуют предварительной обработки материала и наличия дополнительного оборудования.

### Цель работы

Цель работы заключалась в разработке эффективного способа крашения активными красителями с применением органических соединений.

### Результаты исследований

Исследования проводили на отбеленной хлопчатобумажной ткани арт. ЗВ1-157-4КД. В качестве красителя использовали активный галогенпиримидиновый краситель Drimagene Blue X-BLN, в качестве интенсификаторов органические соединения N.1, N.2, N.3. Процесс крашения активными красителями осуществляли периодическим способом, при температуре 95°C, длительность крашения составляла 130 мин.

Предварительными исследованиями нами установлено, что для интенсификации процесса крашения в состав красильного раствора целесообразно вводить органические соединения N.1 (5 г/л), N.2 (3 г/л), N.3 (1 г/л) на начальной стадии крашения одновременно с введением электролита.

Известно, что крашение активными красителями проходит в две стадии [4]. На первой стадии происходит сорбция и диффузия красителя в волокно, на второй – взаимодействие с субстратом в присутствии щелочного агента. Количество красителя, который взаимодействует с волокном, зависит не только от реакционной способности красителя, но и от скорости диффузии красителя в волокно. В связи с этим, в качестве параметра оценки эффективности действия интенсификаторов на процесс крашения, определяли сорбцию красителя волокном за определенные промежутки времени, путем измерения оптической плотности растворов спектрофотометрическим методом.

На рис. 1 представлены кинетические кривые сорбции активного красителя Drimagene Blue X-BLN.

Анализ данных (рис.1) показывает, что при введении интенсификатора N.1 (5 г/л) в состав красильного раствора количество сорбированного волокном красителя увеличивается на 24,5%, по отношению к показателю без применения интенсифицирующих агентов.

Кинетические кривые сорбции активного красителя Drimagene Blue X-BLN с применением интенсификатора N.2 (3 г/л) представлены на рис. 2.

Согласно полученным результатам (рис.2), при введении интенсификатора N.2 (3 г/л) в состав кра-

сильного раствора количество сорбированного волокном красителя увеличивается на 9,9%.

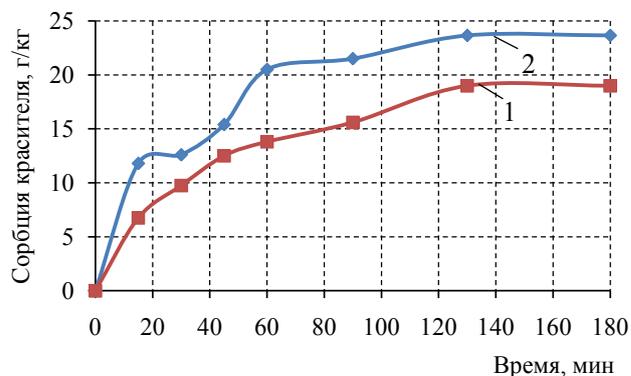


Рис. 1. Кинетические кривые сорбции активного красителя Drimagene Blue X-BLN: 1 – без введения интенсификатора, 2 – с введением интенсификатора N. 1

На рис.3 представлены кинетические кривые сорбции активного красителя с введением интенсификатора N.3 (1 г/л).

Результаты исследований (рис.3) свидетельствует о том, что при введении интенсификатора N.3 (1 г/л) в состав красильного раствора увеличивается количество сорбированного красителя на 12,4%, сравнительно с базовой технологией.

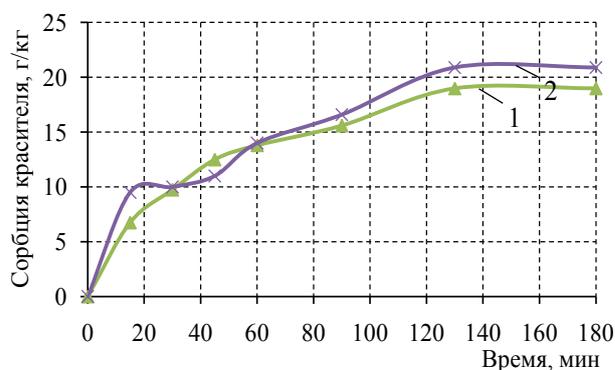


Рис.2. Кинетические кривые сорбции активного красителя Drimagene Blue X-BLN: 1 – без введения интенсификатора, 2 – с введением интенсификатора N.2.

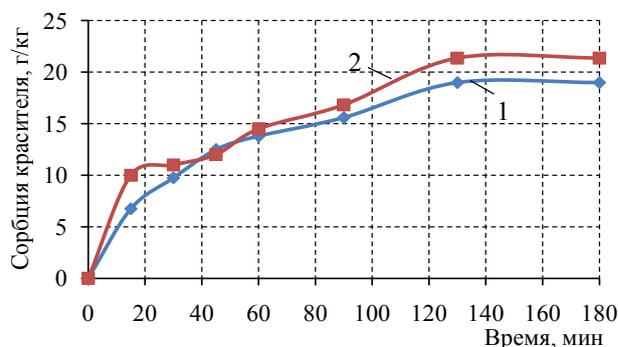


Рис.3. Кинетические кривые сорбции активного красителя Drimagene Blue X-BLN: 1 – без введения интенсификатора, 2 – с введением интенсификатора N.3.

По кинетическим кривым сорбции путем определения времени половинного крашения проведен расчет коэффициентов диффузии.

В табл. 1 представлено влияние исследуемых органических соединений на коэффициент диффузии активного красителя Drimarene Blue X-BLN.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что применение в качестве интенсификаторов процесса крашения исследуемых органических соединений N.1 (5 г/л), N.2 (3 г/л), N.3 (1 г/л), способствует увеличению коэффициентов диффузии и уменьшению времени половинного крашения.

Таблица 1

Коэффициент диффузии активного красителя Drimarene Blue X-BLN

Интенсификатор	Концентрация интенсификатора, г/л	Время половинного крашения, $\tau_{1/2}$ , мин	$D \cdot 10^{-10}$ , $\text{см}^2/\text{с}$
Без интенсификатора	-	28	1,50
N.1	5 г/л	17	2,47
N.2	3 г/л	19	2,21
N.3	1 г/л	17	2,47

#### Выводы

На основании проведенных экспериментальных исследований можно сделать вывод, что применение интенсифицирующих агентов N.1 (5 г/л), N.2 (3 г/л), N.3 (1 г/л) для процесса крашения активным галоген-

пиримидиновым красителем Drimarene Blue X-BLN позволяет увеличить количество сорбированного красителя в волокно, и соответственно снизить время половинного крашения.

#### Литература

1. Мельников, Б.Н. Теория и практика интенсификации процессов крашения / Б.Н. Мельников, П.В. Морыганов. – М. : Легкая индустрия, 1969. – 272 с.
2. Отделка хлопчатобумажных тканей. В 2 ч. Ч. 1. Технология и ассортимент хлопчатобумажных тканей: справочник / под ред. Б. Н. Мельникова. – М.: Легкомбытгиздат, 1991. – 432 с.
3. Кротова, М.Н. Применение производных алкиламинов в процессах закрепления окрасок текстильных материалов, колорированных активными красителями / М.Н. Кротова, Е.Ю. Куваева, О.И. Одинцова, Б.Н. Мельников // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. – 2006. – № 6. – С. 68 – 70.
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. Сафонов, В. В. Электронная теория адсорбции красителей на текстильных волокнах / В. В. Сафонов, Н. К. Лаврова // Химическая промышленность. – 1991. – № 7. – С. 16–19.
6. Houshyar Shadi, Treatment of cotton with chitosan and its effect on dyeability with reactive dyes / Shadi Houshyar, S. Hossein Amirshahi // Iranian Polymer Journal. – 2002. - Volume 11, Number 5. – p. 295-301.