

НЕПРЕРЫВНЫЙ СПОСОБ КРАШЕНИЯ ТРИКОТАЖА ПРЯМЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ

Ключевые слова: крашение, непрерывный способ, низкотемпературная плазма, трикотажное полотно.

В статье предложен непрерывный способ крашения хлопчатобумажного трикотажного полотна. Определена эффективная продолжительность пропитки полотна в красильном растворе и продолжительность запаривания. Показано, что предварительная обработка трикотажного полотна низкотемпературной плазмой позволяет исключить отваривание и получить с высокие характеристики окраски.

Keywords: dyeing, continuous process, low-temperature plasma, knitted fabric

The article refers to a continuous process of dyeing of cotton knitted fabric. It shows the effective duration of the impregnation of fabric in the dye solution and the duration of the brew. It is shown that pretreatment of knitted fabric low-temperature plasma allows to exclude boiling and get a high characteristics color.

Введение

Текстильное отделочное производство характеризуется высоким водо- и энергопотреблением. В связи с этим перспективным является развитие способов отделки текстильных материалов, которые позволяли бы минимизировать продолжительность производственного цикла, объем сточных вод и газовых выбросов в атмосферу [1]. К таким отделочным процессам текстильных материалов относятся, в первую очередь, непрерывные, которые отличаются высокой производительностью и меньшим количеством промышленных выбросов. Непрерывный процесс чаще всего применяется для крашения текстильных материалов и заключается в кратковременном пребывании материала в красильном растворе, после чего подвергается фиксации запариванием, сушкой или продолжительной выдержкой до 24ч. Для трикотажных полотен непрерывные процессы используются значительно реже, чем периодические. Причиной этого отчасти являются проблемы, связанными с недостаточной глубиной прокраса из-за малого времени пребывания материала в красильном растворе. Одним из путей решения данной проблемы может стать предварительная плазменная активация трикотажного полотна.

В работе представлены результаты исследования влияния плазменной обработки на крашение трикотажных полотен непрерывным способом.

Объекты и методы исследования

В качестве объекта выбрано суровое хлопчатобумажное трикотажное полотно производства Ульяновской трикотажной фабрики «Русь» фабричного артикула М200. Плазменную обработку проводили на высокочастотной емкостной (ВЧЕ) плазменной установке пониженного давления с использованием в качестве плазмообразующего газа воздуха [2]. После ВЧЕ плазменной активации определяли капиллярность и водопоглощение трикотажного полотна по ГОСТ 3816—81 «Полотна текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств», смачиваемость определяли по времени растекания капли дистиллированной воды. Крашение проводили по плюсовочно-запарному способу в ре-

жиме: плюсование полотна в красильном растворе при температуре 95⁰С 1-7 мин. с отжимом 100%, запаривание (3-10 мин.), промывка, мыловка, закрепление. Цветовые характеристики окрашенных образцов оценивали с помощью ручного спектрофотометра X-Rite Color Digital Swatch book, равномерность окраски определяли по коэффициенту вариации [3], устойчивость полученных окрасок определяли по ГОСТ 9733.0-83 «Материалы текстильные. Общие требования к методам испытаний устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям».

Результаты и их обсуждение

Результаты определения гигроскопических характеристик трикотажного полотна, которые определяют его способность сорбировать красильный раствор, а именно, капиллярность, водопоглощение и смачиваемость, представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Гигроскопические свойства трикотажного полотна, подготовленного разными способами

Предварительная подготовка	Капиллярность, мм	Смачиваемость, с	Водопоглощение, г/м ²
-	1-5	более 3600	59
отваривание	189	3	62
ВЧЕ плазменная активация	208	0-1	74

ВЧЕ плазменная обработка придает способность смачиваться водой суровому трикотажному полотну в той же мере, что отваривание и даже лучше [4]. Таким образом, трикотажное полотно может быть подготовлено к крашению непрерывным способом с помощью ВЧЕ плазменной обработки. В связи с этим на следующем этапе работы плазмообработанные образцы подвергали крашению. Для крашения использовали прямые красители, которые остаются востребованными в красиль-

но-отделочном производстве из-за экономичности, простоты применения, широкой гаммы цветов, легкой воспроизводимости [5].

Крашению подвергали образцы, подготовленные предварительным отвариванием и ВЧЕ плазменной обработкой. Для определения эффективного режима пропитки и запаривания построены графики зависимости светлоты полученных окрасок от режима крашения (рис. 1-2).

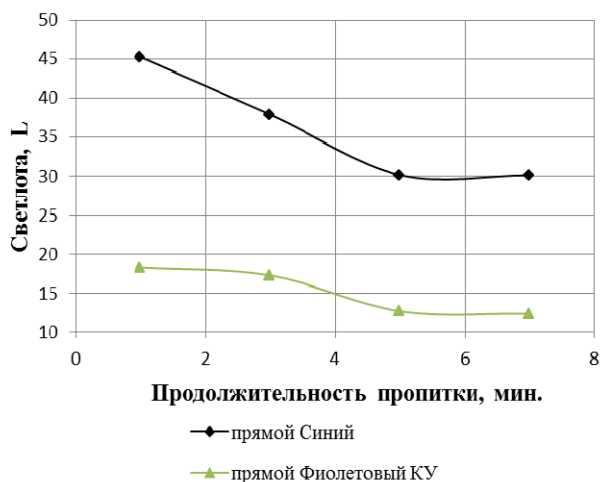


Рис. 1 - Зависимость показателя светлоты окраски трикотажного полотна от продолжительности пропитки красильным раствором

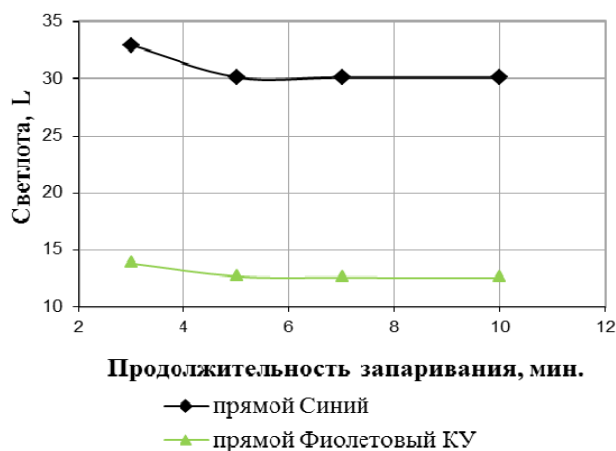


Рис. 2 - Зависимость показателя светлоты окраски трикотажного полотна от продолжительности запаривания

Полученные кривые позволили определить эффективный режим непрерывного крашения – продолжительность пропитки 5 мин., запаривание – 5 мин. Далее проводили крашение трикотажного полотна непрерывным способом в этих режимах без предварительной подготовки, с предварительным отвариванием и предварительной ВЧЕ плазменной активацией, для сравнения так же проводили крашение по периодическому способу. Характерные результаты крашения представлены в табл. 2.

Сравнительный анализ полученных результатов показал, что образцы, подготовленные с помощью ВЧЕ плазменной обработки, имеют высокие цветовые

показатели и значения равномерности окраски, сопоставимые с подготовленными отвариванием. Несмотря на то, что непрерывный способ все же не во всех случаях позволил получить цветовые показатели образцов, аналогично с периодическим способом, так как не ставилась задача получения аналогичных цветовых показателей, устойчивость к дистиллированной воде, поту и мокрому трению у всех образцов соответствует требованиям стандартов. Анализ срезов трикотажного полотна показал, что в отличие от образцов, подготовленных отвариванием, плазмообработанные образцы имеют глубокий прокрас по всей толщине. Хочется так же отметить изменение технологической усадки трикотажного полотна при крашении непрерывным способом (табл. 3).

Таблица 2 – Цветовые характеристики трикотажного полотна

Способ крашения, концентрация красителя в ванне, %	Предварительная подготовка		Цветовые характеристики			Равномерность окраски
	отваривание	ВЧЕ активация	Светлота окраски, L	Насыщенность, C	Цветовой тон, H	
краситель прямой «Синий»						
Непрерывный, 10	-	-	31,29	51,44	247,39	0,016
	-	+	30,11	50,83	248,02	0,015
	+	-	30,09	51,04	248,06	0,015
Периодический, 5	+	-	41,85	49,09	241,08	0,010
краситель прямой «Фиолетовый КУ»						
Непрерывный, 7	-	-	12,87	11,47	325,08	0,043
	-	+	11,43	9,01	335,95	0,038
	+	-	11,21	9,14	315,85	0,037
Периодический, 5	+	-	6,78	12,72	311,13	0,010

Таблица 3 – Технологическая усадка образцов трикотажного полотна

Подготовка образца к крашению	Технологическая усадка, %	
	вдоль петельных столбцов	поперек петельных столбцов
-	13,0	3,7
Отваривание	12,2	5,3
ВЧЕ плазменная подготовка	8,1	5,0

Наблюдается снижение технологической усадки плазмообработанных образцов по сравнению с образцами подготовленными отвариванием в 1,5 раза.

Выводы

1. ВЧЕ плазменная обработка придает суровому трикотажному полотну высокие сорбционные свойства, что позволяет применять непрерывные способы крашения.

2. Определена эффективная продолжительность пропитки трикотажного полотна в красильном растворе – 5 мин. и эффективная продолжительность запаривания – 5 мин.

3. Предварительная ВЧЕ плазменная активация позволяет проводить непрерывное крашение сурового трикотажного полотна прямыми красителями без предварительного отваривания с получением окрасок с высокими показателями цветовых характеристик, равномерности, устойчивости к различным воздействиям и глубины прокраса.

4. ВЧЕ плазменная обработка позволяет уменьшить технологическую усадку трикотажного полотна на 10%.

Литература

1. Епишкина, В. А. Совершенствование технологий отделки текстильных материалов – как путь улучшения экологической ситуации в красильно-отделочном производстве / В. А. Епишкина, А. М. Киселев // Вестник СПГУТД. - 1999. - № 3. - С.101-110.
2. Абдуллин, И.Ш. Крашение трикотажных полотен, обработанных неравновесной низкотемпературной плазмой / И.Ш. Абдуллин, Г.Н. Нуруллина, А.А. Азанова, Г.Н. Кулевцов, Я.В. Ившин // Вестник Казанского технологического университета КГТУ.- 2012. - №3. - С. 27-29.
3. Лабораторный практикум по химической технологии текстильных материалов; под ред. Кричевского Г.Е. - М.: РосЗИТЛП, 1994. – 400с.
4. Абдуллин, И.Ш. Применение плазменной обработки в процессах крашения хлопчатобумажных трикотажных полотен / И.Ш. Абдуллин, Г.Н. Нуруллина, А.А. Азанова, Г.Н. Кулевцов // Текстильная промышленность. – 2011. - № 8. - С. 35-37.
5. Чешкова А.В. Химические технологии и оборудование трикотажного отделочного производства: учеб. пособие / А.В. Чешкова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. Иваново, 2008. – 113с.

© А. А. Азанова – к.т.н., доц. каф. МТ КНИТУ, azanovlar@rambler.ru.

© А. А. Azanova - assistant professor. MT KNRTU, azanovlar@rambler.ru.