

## **ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЯ КАК РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЫ В КРАШЕНИИ ТЕКСТИЛЯ**

*Ташмухамедов Ф.Р., Кутжанова А.Ж.*

*Алматинский технологический университет*

На данный момент ткани из хлопка являются одними из самых распространенных в мире. Более чем половины выпускаемой хлопковой ткани окрашивают активными красителями, что связано с высокой степенью фиксации данного класса красителей на целлюлозных волокнах. К сожалению, данный тип красителей является одним из самых неблагоприятных, если рассматривать их с экологической точки зрения. Связано это с тем, что в стоках в большой концентрации содержатся: хлорида или сульфата натрия, остатки красителя в гидролизованном виде, значительное количество щелочи и нерастворимые твердые частицы (хлопковые волокна) [1, с. 15]. Если отработанные растворы и коллоидные частицы можно отчистить от твердых примесей с помощью тонкодисперсных фильтров, то очистка от растворенных солей является очень трудоемким процессом. Кроме того, надо иметь в виду, что эти текстильные материалы в дальнейшем контактируют непосредственно с телом человека, поэтому при переходе частиц красителя на кожу может вызывать не только раздражение, но и является причиной онкологических заболеваний. Конечно же, класс синтетических красителей обладают преимуществом, такие как более низкая стоимость и большая цветовая гамма, однако если смотреть на тенденцию современных исследований, то можно увидеть, что все большее и большее уделяется внимание зеленым технологиям. В данном случае проблема может решена применением красителей растительного происхождения.

На базе Алматинского технологического университета ведется исследование по разработке экологически безопасной технологии крашения хлопчатобумажной ткани с применением красителей растительного происхождения и золь-гель метода. Новизной предлагаемого способа крашения, в отличие от других золь-гель методов крашения, является использование модифицированного золь-гель метода для получения барьерного кремнеземного покрытия в котором и фиксируются частицы красителя. Способ схож на метод печати со связующим. Однако вместо полимерного связующего (биндера) используется покрытие из аморфного оксида кремния, представляющий собой матрицу, в порах которой может внедряться не только краситель, но и другие функциональные агенты, придающие ткани специальные свойства, такие как биоцидность, огнестойкость, гидрофобность и т.д.

Способ является непрерывным и состоит в последовательной пропитке сначала в красильной ванне, содержащей краситель и водный раствор прекурсора золь-гель процесса (силикат натрия) с последующим 90% отжимом, а затем пропитке в ванне содержащей катализатор гидролиза (лимонная кислота, может быть заменена любой неминеральной кислотой) и алюмокалиевые квасцы. Далее образцы подвергали сильному отжиму, сушке и термической обработке. В качестве красителя выбран медный комплекс хлорофилла (4% от массы волокна при модуле ванны 5:1), широко используемый в пищевой промышленности (добавка E141), в качестве субстрата использована 100% хлопчатобумажная ткань с поверхностной плотностью  $147 \text{ г/м}^2$  с прочностью по основе/утку равной 232Н/221Н соответственно. Выявлено, что в зависимости от режимов обработки наблюдается увеличение показателей прочности на разрыв на 12-84% по основе и незначительным изменением данного показателя по утку. Так же было проведены замеры цветовых показателей полученных образцов, далее приведена таблица полученных показателей K/S и цветовых параметров по системе CIELAB с указанием режимов обработки.

Таблица 1 – Сравнение колористических показателей образцов.

№	Скв, г/л	СС.Н., г/л	С Л.К., г/л	Тт-о, °С	K/S	L	a*	b*	ΔE
1	10	100	50	160	0,6368	59,80	-4,90	24,96	2,98
2	10	100	50	120	0,6144	60,23	-4,50	19,47	6,52
3	10	100	20	160	0,6072	70,50	-5,83	44,56	1,08
4	10	100	20	120	0,5491	68,80	-7,76	51,33	2,93
5	10	50	50	160	0,5364	64,86	-4,33	73,70	2,77
6	10	50	50	120	0,5270	62,90	-5,70	22,0	1,14
7	10	50	20	160	0,5088	67,66	-8,26	30,13	1,08
8	10	50	20	120	0,4999	66,63	-8,60	33,57	3,74

где Сквасцов – концентрация алюмокалиевых квасцов, СС.Н. – концентрация силиката натрия, С Л.К. – концентрация лимонной кислоты, Тт-о – температура термической обработки

Показатель устойчивости окраски на сухое/мокрое трение по ГОСТ 9733.27-83 «Материалы текстильные. Метод испытания устойчивости окраски к трению» для всех образцов составила 5/4,5 баллов. Наибольшей устойчивостью к действию пота по ГОСТ 9733.6-83 «Материалы текстильные. Методы испытаний устойчивости окрасок к поту» показали образцы под номерами 1-4 и составила 4,5 балла, что объясняется прямой пропорциональной зависимостью между количеством прекурсора и количеством образованного покрытия на волокне. Для исследования поверхностной микроструктуры обработанных образцов использован метод сканирующей электронной микроскопии. Получены снимки поверхности окрашенного хлопкового волокна, доказывающие факт наличия функционального кремнеземного покрытия.

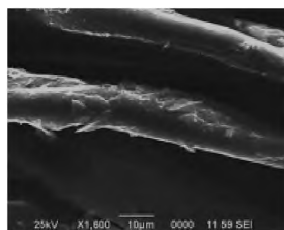


Рисунок 1 – SEM снимок поверхности обработанных образцов.

Выводы.

1. Предлагаемый способ крашения позволяет получить достаточную устойчивость окраски к поту и сухому/мокрому трению.
2. Способ предусматривает использование пигментов растительного происхождения, и исключает использование вредных компонентов.
3. Данный способ так же позволяет получить кремнеземное покрытие, при этом реакция поликонденсации силиката натрия осуществляется не в пропиточной ванне, а на границе раздела волокно-раствор. Способ подходит только для обработки текстильного субстрата, содержащим гидрофильные волокна.

**Список использованных источников:**

1. C. Allègre, P. Moulin, M. Maissou, F. Charbit, Treatment and reuse of reactive dyeing effluents, Journal of Membrane Science, Vol. 269, 2006

© Ташмухамедов Ф.Р., Кутжанова А.Ж., 2018

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ 2-ЭТИЛГЕКСИЛОЛЕАТА МЕТОДОМ ПРЯМОЙ ЭТЕРИФИКАЦИИ

**Воронцова Н.Н., Сандбеков С.А.**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)*

Интерес в промышленности к 2-этилгексилолеату оправдано безопасностью данного продукта и уникальным многоцелевым использованием. 2-этилгексиланолеат является биологически разлагаемым, растительного происхождения и экологически чистым. Продукт применим как растворитель восков/жиров и красящих пигментов в косметике, как активный компонент при трансдермальных переносах биодобавок, продукт способствует легкому распределению крема на коже при нанесении и увеличивает вязкость составных рецептур. Продукт используется как основа для смазочных композиций и в смазочно-охлаждающих жидкостях. Функционально 2-этилгексилолеат имеет высокую температуру кипения, поэтому используется для СОЖ с высокой температурой охлаждения для механических деталей трения. Используется как исходное сырье для синтеза атипорулин и витаминов, в фармацевтической промышленности, в