

Findings. It is shown that the calculated values of energy of adsorption matching with their experimental one. It is confirm an adequate choice of a method of calculations.

Originality and practical value. This work proposes explanation 3-electrones mechanism of catalytic electro reduction of oxygen on Co based catalysts.

Keywords: молекулярний кластер, адсорбційний комплекс, електронна кореляція, поляризаційні d - функції, теорія збурень.

УДК 677.016.474

САРІБСКОВА Д.Г., КУНИК О.М., САРІБЕКОВ Г.С., КОВАЛЕНКО В.О., ДРОЗД Л.А.

Херсонський національний технічний університет

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ФАРБУВАННЯ ПРЯМИМИ БАРВНИКАМИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ БЕЗФОРМАЛЬДЕГІДНИХ ЗАКРІПЛЮВАЧІВ

Мета. Роботу присвячено розробці технології фарбування із застосуванням біологічно м'якого закріплювача, який дозволить здійснити високоякісне закріплення забарвлень бавовняних текстильних матеріалів, пофарбованих прямими барвниками.

Результати. На основі експериментальних досліджень і теоретично обґрунтованих результатів встановлено, що для проведення процесу фарбування бавовняного текстильного матеріалу прямими барвниками без використання нейтрального електроліту і формальдегідвмісних закріплювачів забарвлення можуть бути рекомендовані катіоноактивні препарати КП.2 та КП.3 концентрацією від 1 до 10 г/л.

Наукова новизна. Вперше для підвищення стійкості забарвлень до фізико-хімічних та фізико-механічних впливів запропоновано попереднє просочення бавовняної тканини розчинами катіонних полімерів перед фарбуванням.

Практична значимість. Полягає у розробці технології фарбування прямими барвниками, що дозволяє при виключенні нейтрального електроліту і формальдегідвмісних закріплювачів забарвлення отримати інтенсивні, рівномірні і стійкі до фізико-хімічних та фізико-механічних впливів забарвлення.

Ключові слова: бавовняна тканина, катіоноактивні препарати, прямі барвники, фарбування.

Вступ. У даний час фарбуванню прямими барвниками піддається близько 10 млрд. метрів бавовняних тканин, на що витрачаються десятки тисяч тонн дорогих синтетичних барвників [1]. При існуючих технологіях фарбування тканини значна частина барвників або не фіксується, або слабо фіксується волокном. Ступінь фіксації на волокні більшості прямих барвників не перевищує 70-80%, а для ряду з них складає лише 50-60%. При промиванні пофарбованих тканин незафіксований барвник змивається з поверхні волокна і потрапляє в стічні води, збільшуючи екологічне навантаження на водний басейн і вимагаючи організації відповідного способу очищення стічних вод від барвних речовин. Останнє значно підвищує собівартість обробки тканини.

Універсальним способом для зміцнення забарвлень текстильних матеріалів, пофарбованих прямими барвниками, є використання формальдегідвмісних закріплювачів (ДЦУ, ДЦМ, У-2, СУ-1, СУ-1М) [2]. Оброблені такими препаратами

тканини містять від 300 до 1000 мкг/г вільного формальдегіду, що в ряді випадків перевищує гранично допустимі норми. А саме для тканин платтяного і сорочкового призначення вміст вільного формальдегіду не повинен перевищувати 300 мкг/г, для постільної білизни цей параметр відповідає 75 мкг/г, а для дитячого асортименту введені більш жорсткі вимоги – 0 мкг/г [3].

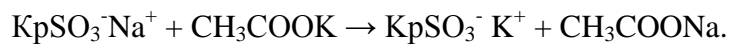
В зв'язку з цим актуальним стає завдання розробки технології фарбування із застосуванням біологічно м'якого закріплювача, який дозволить здійснити високоякісне закріплення забарвлень бавовняних текстильних матеріалів. Новим типом текстильно-допоміжних речовин (ТДР) можна вважати катіонні полімери, за допомогою яких формується екологічно чиста енергозберігаюча технологія.

Постановка завдання. Аналіз науково-технічної інформації свідчить, що катіоноактивні препарати застосовуються як для попередньої обробки текстильного матеріалу [4, 5, 9], так і для закріплення забарвлень після фарбування [6-8].

В роботі [4] запропоновано попереднє просочення тканини розчином хітозану концентрацією 5-15 г/л з подальшою сушкою текстильного матеріалу.

Авторами [5] пропонується нанесення катіонних препаратів на бавовняний текстильний матеріал перед друком активними барвниками. Найбільша інтенсивність забарвлення отримана при використанні катіонних препаратів на основі четвертинного з'єднання поліаммонія у складі печатної композиції в концентрації 30 г/л.

В роботі [6] пропонується підвищити стійкість забарвлення прямих барвників обробкою пофарбованого текстильного матеріалу спеціальними закріплювачами катіонного типу Сандофікс FFN і Бікол. Дія цих закріплювачів базується на здатності взаємодії з аніоном барвника (Кр) з утворенням малорозчинної у воді сполуки за схемою:



Для закріплення активного гідролізованого барвника на волокні пропонується обробка пофарбованої тканини препаратом Тексалон БА (розчин полімеру і катіонної поверхнево-активної речовини при загальній концентрації композиту 15 г/л) [7]. Даний метод дозволяє підвищити міцність фарбування на 1-2 бали.

ЦНІХБД спільно з Інститутом нафтохімічного синтезу РАН РФ проведені дослідження по створенню безформальдегідних препаратів, здатних закріплювати прямі і активні (гідролізовану частину) барвники на целюлозних матеріалах [8]. Розроблений авторами склад на основі катіонного полімеру забезпечує підвищення міцності забарвлень до мокрих обробок і поту на 1-2 бали в порівнянні з міцністю забарвлень необробленого волокна. Для періодичного способу фарбування рекомендується від 1 до 4% препарату від маси матеріалу, для безперервного – від 10 до 40 г/л.

Авторами [9] запропоновано нову технологію фарбування бавовняних текстильних матеріалів активним барвниками із застосуванням катіонних полімерів, яка дозволяє при виключенні нейтрального електроліту і скороченні тривалості процесу фарбування в 1,5 рази отримати інтенсивні, рівномірні і стійкі до фізико-хімічних впливів забарвлення.

Можливість застосування катіонних полімерів у якості закріплювачів забарвлень прямих барвників шляхом попередньої обробки текстильного матеріалу розчинами катіонних полімерів раніше не досліджувалась.

Результати дослідження. У роботі використовували катіоноактивні препарати КП.2 та КП.3, основні характеристики котрих наведено у табл. 1.

Таблиця 1. Характеристика застосовуваних катіонних полімерів

Найменування	Щільність заряду, мг-екв/г	pH	Масова частка NaCl, %, не більше
КП.2	7,2	8	10,0
КП.3	9,5	8	2,5

За зовнішнім виглядом катіонні препарати являють собою безбарвні рідини, що необмежено розчиняються у воді; за хімічною будовою досліджувані препарати відносяться до похідних поліамінів.

Для підвищення стійкості забарвлень до фізико-хімічних та фізико-механічних впливів в роботі запропоновано попереднє просочення бавовняної тканини розчинами катіонних полімерів перед фарбуванням за наступною схемою:

Просочення тканини розчином катіонного полімеру

M = 1:10



Віджим до 80%-го приросту



Безелектролітне фарбування.

Згідно представленої схеми, вибілену бавовняну тканину арт. 0-157 просочували розчином катіонних полімерів, віджимали до 80%-го приросту ваги і фарбували періодичним способом, виключаючи введення в фарбувальний склад хлориду натрію. Ефективність процесу фарбування оцінювалася за ступенем фіксації барвника волокном.

Вплив концентрації катіонних полімерів на ступінь фіксації барвників Прямий оранжевий світлостійкий та Прямий зелений світлостійкий при проведенні процесу фарбування за запропонованою схемою представлено на рис. 1, 2.

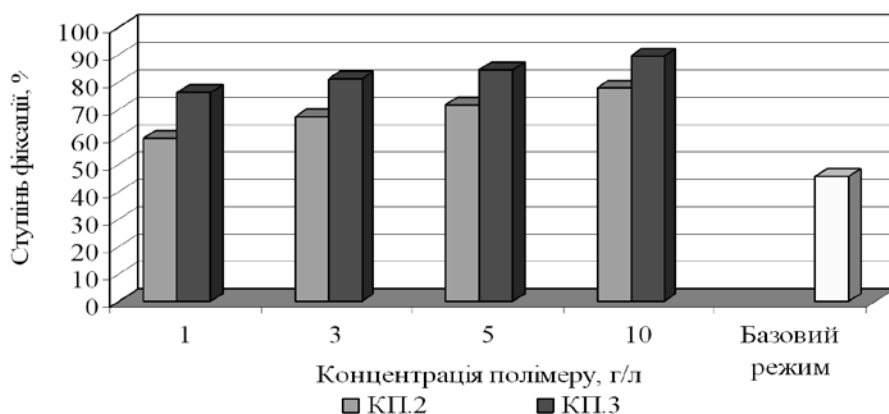


Рис. 1. Вплив концентрації катіонних полімерів на ступінь фіксації барвника. Прямий оранжевий світлостійкий.

Згідно з даними, представленими на рис. 1, при базовій технології фарбування, що включає введення до фарбувального складу 20 г/л хлориду натрію, ступінь фіксації барвника Прямий оранжевий складає 46,0%. При проведенні фарбування по запропонованій схемі ступінь фіксації прямого барвника збільшується до 89,6% (препарат КП.3 при 10 г/л).

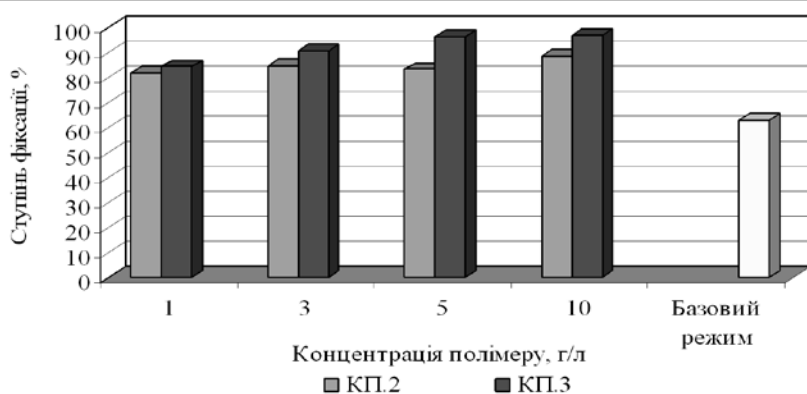


Рис. 2. Вплив концентрації катіонних полімерів на ступінь фіксації барвника Прямий зелений світлостійкий.

Аналіз даних, представлених на рис. 2, свідчить, що при проведенні процесу фарбування за базовим режимом ступінь фіксації барвника Прямий зелений складає 63,0%. Попереднє просочення бавовняної тканини препаратом КП.2 концентрацією від 1 до 10 г/л приводить до збільшення ступеня фіксації прямого барвника до 82,2-88,7%, препарат КП.3 збільшує ступінь фіксації до 96,9% при концентрації 10 г/л.

Якість пофарбованого текстильного матеріалу оцінювали згідно з діючими Державними стандартами якості за такими показниками як стійкість забарвлень до прання, сухого і мокрого тертя (табл. 2).

Таблиця 2. Вплив катіонних полімерів на показники якості забарвлень

Застосовувані препарати	, г/л	Стійкість забарвлення, бали		
		до тертя (ДСТУ-9733.27-83)	до прання (№3, ДСТУ-9733.4-83)	
Прямий оранжевий світлостійкий				
Запропонована технологія без використання нейтрального електроліту і без закріплення				
КП.2		3-4	3	2/3/2
		3-4	3	3/4/3
		3-4	3	3/4/3
	0	4	3	4/4/4
КП.3		4-5	3-4	3-4/4/3-4
		4-5	3-4	3-4/4/3-4
		4-5	3-4	3/4/3
	0	4-5	3-4	4/4/4
Базова технологія без закріплення				
-		3	3	2/3/2
Базова технологія із закріпленням				
Препарат У-2; оцтова кислота	,5	4	4	2/3/3
Прямий зелений світлостійкий				

Запропонована технологія без використання нейтрального електроліту і без закріплення				
КП.2		4-5	3-4	3/4/3
		4-5	3-4	3/4/3
		4-5	3-4	3-4/4/3-4
	0	4-3	3-4	4/4/4
КП.3		4-5	3-4	3/4/3
		4-5	3-4	3/4/3
		4-5	3-4	4/4/4
	0	4-5	3-4	4/4/4
Базова технологія без закріплення				
-		3	3	3/3/3
Базова технологія із закріпленням				
Препарат У-2; оцтова кислота	,5	4-5	4	3/4/3

Результати, представлені в табл. 2, показують, що стійкість забарвлень, отриманих за запропонованою безелектролітною технологією, зростає. Отримані забарвлення характеризуються високою стійкістю до прання, сухого і мокрого тертя.

На нашу думку, зміцнення зв'язку «бавовняна тканина-прямий барвник» при використанні препаратів КП.2 та КП.3 відбувається як за рахунок електростатичних сил, що виникають між прямим барвником і катіонними полімерами, так і за рахунок специфічної дії реакційних груп катіонних препаратів, здатних до утворення полімерної плівки, яка фіксує прямий барвник на тканині в процесі фарбування (рис. 3).

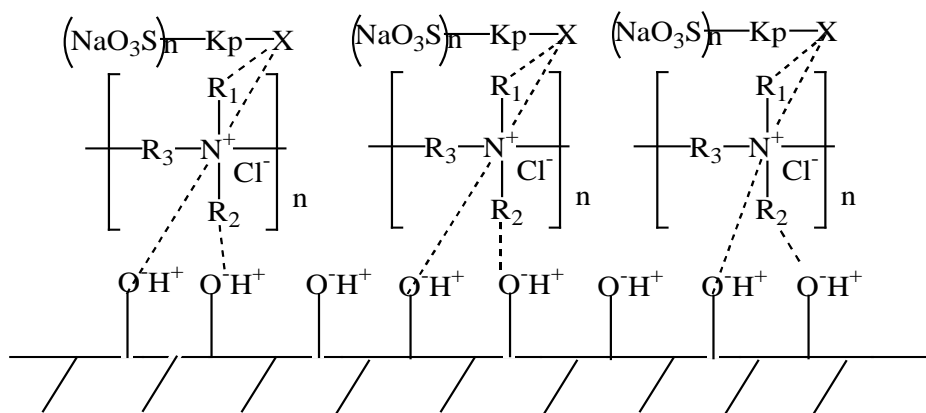


Рис. 3. Ймовірний механізм дії катіонних полімерів:

R₁, R₂, R₃ – алкільні радикали катіонних препаратів,
 X – полярні ауксохромні групи барвника, - - - - - ймовірний зв'язок.

Крім того досліджувані катіонні полімери здатні до утворення ковалентного зв'язку з целюлозним волокном, що додатково сприяє фіксації барвника на тканині.

Висновки. На підставі комплексних досліджень встановлено, що для підвищення ступеня корисного використання барвника, збільшення стійкості забарвлень до фізико-механічного та фізико-хімічного впливів та виключення із технології колорування нейтрального електроліту і формальдегідвмісних закріплювачів можна рекомендувати катіоноактивні препарати КП.2 і КП.3 концентрацією від 1 до 10 г/л в залежності від необхідної інтенсивності забарвлення.

Список використаної літератури

1. Маркетинговое исследование украинского рынка прямых красителей и препаратов на их основе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.marketing.vc/research_detail.php?num=5161.
2. Отделка хлопчатобумажных тканей. В 2 ч. Ч. 1. Технология и ассортимент хлопчатобумажных тканей: справочник / под ред. Б.Н. Мельникова. – М.: Легкомбытиздат, 1991. – 432 с.
3. Нормы и методики содержания формальдегида в текстильных изделиях / А.В. Артемов, М.Г. Гаврилова, Ю.Я. Севостьянова, С.В. Фролов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.textileclub.ru/viewarticle191-3.html>.
4. Вахитова Н.А. Применение хитозана в технологиях крашения текстильных материалов / Н.А. Вахитова, В.В. Сафонов // Технология текстильной промышленности. – 2004. – №3 (278). – С. 56-59.
5. Гранатович Н.Н. Исследование возможности применения катионных препаратов для подготовки хлопчатобумажных тканей под цифровую печать активными красителями / Н.Н. Гранатович, Г.Е. Кричевский // Сборник материалов Междунар. научно-технической конф. «Современные наукоемкие технологии и перспективные материалы текстильной и легкой промышленности» (ПРОГРЕСС – 2006). – Часть 1. – Иваново: ИГТА. – 2006. – С. 61-62.
6. Переволоцкая В.К. Крашение льняных материалов с помощью прямых красителей и новых бесформальдегидных закрепителей / В.К. Переволоцкая, Н.А. Леонова, В.А. Афанасьева // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева). – 2002. – т. XLVI, №2. – С.47-51.
7. Кротова М.Н. Использование производных алкиламина в химико-текстильном производстве / М.Н. Кротова, М.В. Уважаева, А.Р. Гадеева, О.И. Одинцова // Сб. науч. тр. «Проблемы экономики и прогрессивные технологии в текстильной, легкой и полиграфической отраслях промышленности». – СПГУТД. – Санкт-Петербург, 2006. – С. 164-167.
8. Крюков В.К. Бесформальдегидный закрепитель для прямых и активных красителей / В.К. Крюков, Т.Г. Мурзабекова // Текстильная промышленность. – 1998. – №3. – С. 38.
9. Кулиш А.Н. Бессолевое крашение – новый способ колорирования активными красителями / А.Н. Кулиш, Л.А. Нестерова, Г.С. Сарибеков // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – №1/8 (55). – С. 9-12.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КРАШЕНИЯ ПРЯМЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БЕЗФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ ЗАКРЕПИТЕЛЕЙ

САРИБЕКОВА Д.Г., КУНИК А.Н., САРИБЕКОВ Г.С., КОВАЛЕНКО В.А., ДРОЗД Л.А.

Херсонский национальный технический университет

Цель. Работа посвящена разработке технологии крашения с использованием биологически мягкого закрепителя, который позволит осуществить качественное закрепление хлопчатобумажных текстильных материалов, окрашенных прямыми красителями.

Результаты. На основе экспериментальных исследований и теоретически обоснованных результатов установлено, что для проведения процесса крашения

хлопчатобумажного текстильного материала прямыми красителями без использования нейтрального электролита и формальдегидсодержащих закрепителей окраски могут быть рекомендованы катионоактивные препараты КП.2 и КП.3 концентрацией от 1 до 10 г/л.

Научная новизна. Впервые для повышения окрасок к физико-химическим и физико-механическим воздействиям предложена предварительная пропитка хлопчатобумажной ткани растворами катионных полимеров перед крашением.

Практическая значимость. Заключается в разработке технологии крашения прямыми красителями, которая позволяет при исключении нейтрального электролита и формальдегидсодержащих закрепителей окраски получить интенсивные, равномерные и устойчивые к физико-химическим и физико-механическим воздействиям окраски.

Ключевые слова: хлопчатобумажная ткань, катионоактивные препараты, прямые красители, крашение.

THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY DYEING BY DIRECT DYES USING FORMALDEHYDE-FREE FIXER

SARIBEKOVA D.G., KUNIK A.N., SARIBEKOV G.S., KOVALENKO V.A., DROZD L.A.
Kherson National Technical University

Purpose. Work is devoted to the development of technology of dyeing using a biologically soft fixer, which will allow for the consolidation of high-quality cotton textiles dyed with direct dyes.

Findings. Based on experimental studies and theoretically based results showed that for the doing process of dyeing cotton textile by direct dyes without the use of a neutral electrolyte and formaldehyde fixer can be recommended cationic preparations KP.2 and KP.3 in concentration of 1 to 10 g/l.

Originality. First to enhance colors to physical, chemical and mechanical actions proposed pre-impregnated cotton fabric solutions cationic polymers before dyeing.

Practical value. The practical significance is the development of technology of dyeing by direct dyes, which allows the exclusion of neutral electrolyte and formaldehyde fixer get intense, uniform and resistant to physical, chemical and mechanical influences coloring.

Keywords: cotton fabric, cationic preparations, direct dyes, dyeing.