

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕЩЕННОГО ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ
И ОТДЕЛКИ ШЕРСТИ
С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВОГО КОМПОЗИЦИОННОГО СОСТАВА**

**RESEARCH OF THE COMBINED PROCESS OF DYEING
AND FINISHING OF WOOL
WITH THE USE OF NEWCOMPOSITION COMPOSITION**

A.H. ТАСЫМБЕКОВА, Л.В. ЛОГИНОВА, А.Ж. КУТЖАНОВА, И.М. ДЖУРИНСКАЯ
A.N. TASSYMBEKOVA, L.V. LOGINOVA, A.ZH. KUTZHANOVA, I.M. JURINSKAYA

(Алматинский технологический университет, Республика Казахстан)
(Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan)
E-mail: atasymbekova@mail.ru

В статье рассмотрено исследование возможности применения текстильно-вспомогательных веществ в качестве интенсификаторов в крашении шерсти при пониженной температуре. Снижение температуры крашения шерсти на 15...20°C способствует сокращению расходов энергии, воды и пара, что является одним из путей достижения ресурсосбережения в красильно-отделочном производстве текстильных предприятий.

Research of possibility application of acrylamide (A/A) executed in the process of dyeing of woolen fiber by reactive dyes. Influence of acrylamide is studied on the quality indexes of dyeing process and woolen fiber. The results show that the combined use of acrylamide and an alkaline agent reduces degradation of wool fiber while providing high color intensity and even dyeing.

Ключевые слова: кислотные красители, крашение, фиксация красителя, акриламид, степень деструкции волокна, интенсификатор, морфология.

Keywords: acid dyes, dyeing, fixation of dye, acrylamide, the degree damage of fiber, morfology.

Предварительные исследования по совершенствованию технологии крашения шерсти показали, что одним из методов интенсификации и получения высоких колористических показателей является химический метод – применение различных текстильно-вспомогательных веществ [1...3].

В работе с целью совмещения процессов отделки использована рецептура крашения шерстяного волокна при пониженной температуре, содержащая препарат для антимикробной отделки – цитрат серебра (Ag⁺) и акриламид (A/A). Цитрат, или нанокарбоксилат серебра, является продуктом, полученным на основе нанотехнологий, разработанных учеными Украинского научно-иссле-

довательского института нано- и биотехнологий.

В ходе предварительных исследований выявлено, что оптимальной для совмещенного процесса крашения и заключительной отделки при 80°C с применением акриламида является концентрация Ag⁺ – 0,025 г/л независимо от используемой концентрации кислотного красителя.

Объектами исследования в работе являлись: шерстяная гребенная лента и шерстяная тонкосуконная ткань (артикул – 782, 100% шерсть) производства ТОО "Фабрика ПОШ - Тараз". Перед проведением экспериментальных работ ленту подвергали промывке с целью удаления технических и природных примесей (жиропот, масло, грязь и т.д.).

Крашение шерсти проводили согласно выбранным рецептурам в соответствии с технологическим режимом (рис. 1 – технологическая схема процесса крашения шерсти с интенсификатором: А – леоген W, смачиватель, 1%; В – уксусная кислота (СН₃СООН -3%) до рН ≈ 3...4; С – раствор кислотного красителя, 2...4 %; Д – акриламид, 20 г/л ; Е – цитрат серебра, 0,025 г/л).

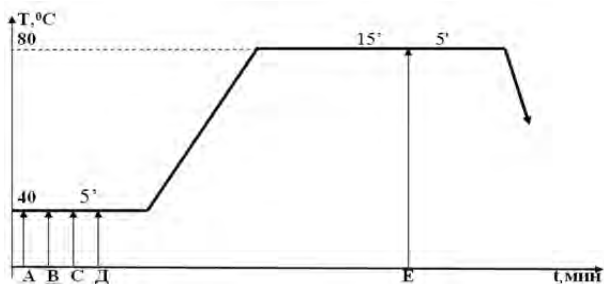


Рис. 1

Концентрацию акриламида в предлагаемом способе обработки варьировали в пределах 10...50 г/л с интервалом 10 г/л. На основе экспериментальных данных построена математическая модель (по полному

факторному эксперименту) с использованием программного обеспечения научных исследований "Matlab" и получены оптимальные значения рецептуры и параметров технологического процесса обработки для разных концентраций составляющих. Рекомендуемая концентрация акриламида составляет 20...50 г/л. Проведенное в работе систематическое исследование влияния температуры крашения кислотными красителями (100 и 80°C) при использовании акриламида на состояние и свойства шерстяного волокна выявило, что даже в относительно мягких условиях крашения "на кипу" происходит заметное разрушение волокна, которое при понижении температуры с 100 до 80°C значительно уменьшается, что показано на рис. 2 (электронная микрофотография окрашенного шерстяного волокна при 100°C) и на рис. 3 (электронная микрофотография окрашенного шерстяного волокна при 80°C с применением акриламида и цитрата серебра).

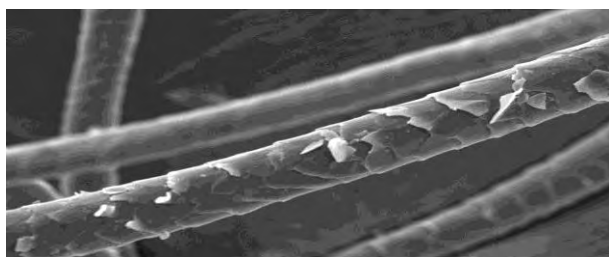


Рис. 2

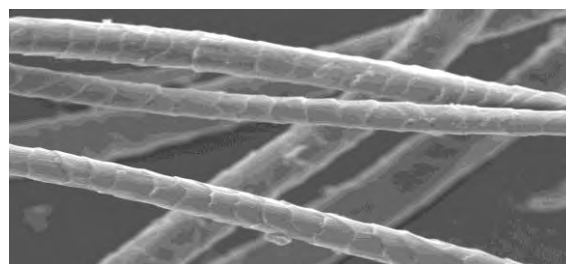


Рис. 3

Следовательно, применение акриламида в рекомендуемой композиции способствует увеличению износостойкости

волокна. Результаты исследования истираемости окрашенной шерстяной ткани приведены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1	
Образцы волокна (способ обработки и рецептура)	К _{ист} (цикл)
Окрашенный контрольный образец при 80°C	4461
Окрашенный контрольный образец при 100°C	4358
Окрашенный образец при 80°C, Ag+ 0,025г/л, А/А 20 г/л	8324
Окрашенный образец при 80°C, Ag+ 0,0375г/л, А/А 35 г/л	4860
Окрашенный образец при 80°C, Ag+ 0,05г/л, А/А 50 г/л	4790

Показатели прочностных характеристик ткани оценивали по значениям разрывных нагрузок, определяемых на раз-

рывной машине МТ-140. Результаты представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

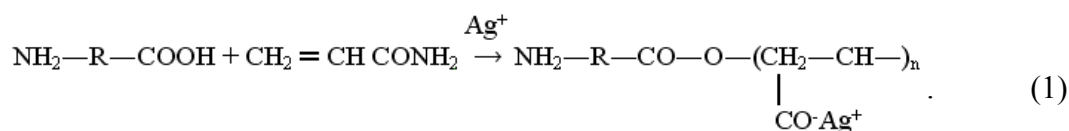
Образцы волокна (способ обработки и рецептура)	Разрывная нагрузка Pp, Н	Абсолютное разрывное удлинение ϵ_p , мм
Окрашенный контрольный образец при 80°C	0,448	9,8
Окрашенный контрольный образец при 100°C	0,306	11,21
Окрашенный образец при 80°C, Ag+ 0,025г/л, А/А 20 г/л	0,674	12,3
Окрашенный образец при 80°C, Ag+ 0,0375г/л, А/А 35 г/л	0,456	8,62
Окрашенный образец при 80°C, Ag+ 0,05г/л, А/А 50 г/л	0,431	7,68

При использовании предлагаемой композиции с акриламидом и цитратом серебра в процессе обработки шерсти наблюдается увеличение прочностных свойств за счет образования микроскопической пленки, которая сглаживает поверхность волокон, предохраняет ее от истирания, упрочняет окраску с сохранением межволоконного пространства и способствует снижению свойлачиваемости волокна. Это также подтверждается на снимках, полученных на сканирующем электронном микроскопе JEOL JSM-6380LA.

Таким образом, применение рекомендуемой композиции в крашении шерсти

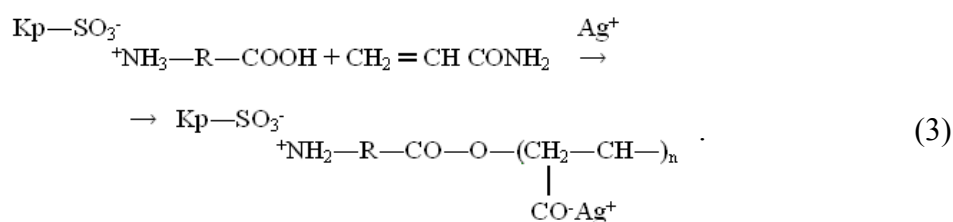
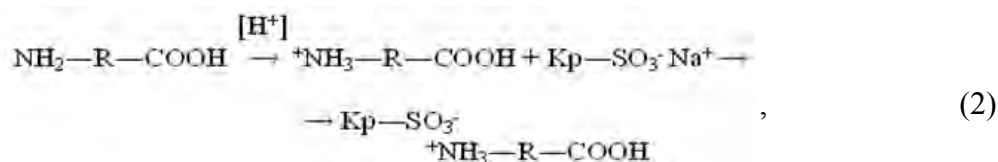
при температуре 80...85°C способствует как ускорению процесса сорбции красителей, так и сохранению прочностных показателей волокна.

Введение в рецептуру наночастиц серебра (Ag⁺) в качестве биоцидных групп одновременно может повысить антимикробную активность шерстяного волокна. Наночастицы серебра образуют ионную (солевую) связь с основными группами боковых привитых цепей полиакриламида, который образуется в процессе сополимеризации шерстяного волокна с акриламидом [3]. Механизм совмещенного процесса крашения и отделки можно представить следующей схемой:



По всей видимости, в процессе такого способа обработки на первом этапе создаются условия для равномерного распределения молекул красителя, диффузии их внутрь волокна и образования ионных связей с протонизированными аминогруппами шерсти (кератина) – схема 2. На втором

этапе (после введения в красильный раствор акриламида и нанокарбоксилата серебра) осуществляется процесс привитой сополимеризации, продуктом которой является образование на шерстяном волокне полимерной пленки, химически связанной с наночастицами серебра – схема 3.



С целью изучения распределения цитрата серебра в составе полимерной пленки на поверхности волокна проведены исследования с помощью электронного сканирующего

микроскопа JED 2300 AnalysisStation. Показатели содержания цитрата серебра Ag⁺ на волокне (%) в зависимости от рецептуры крашения приведены в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

ZAF Method Standardless Quantitative Analysis	Содержание Ag ⁺ на волокне (%), τ _{краш} – 20 мин, t _{краш} – 80°С			
	контрольный, Lanasyn bordeaux 2% без А/А и Ag ⁺	Lanasyn bordeaux 2% , А/А - 20 г/л, Ag ⁺ - 0,025 г/л	Lanasyn bordeaux 2% , А/А - 35 г/л, Ag ⁺ - 0,0375 г/л	Lanasyn bordeaux 2% , А/А - 50 г/л, Ag ⁺ - 0,05 г/л
Точка 1	-	0,08	-	0,38
Точка 2	-	0,13	0,26	0,3
Среднее значение	-	0,105	0,13	0,34

ВЫВОДЫ

1. Исследован совмещенный способ крашения и отделки шерсти при температуре 80° С с применением акриламида и цитрата (нанокарбоксилата) серебра.

2. Установлено, что в процессе предлагаемого совмещенного способа крашения и отделки с использованием разработанной композиции деструкция чешуйчатого слоя незначительна за счет снижения температуры обработки и образования на поверхности волокна тонкой полимерной пленки, которая обеспечивает высокую износостойкость и устойчивость к микробиологическому разрушению, а также способствует снижению свойлачиваемости шерсти во время крашения.

3. Применение данной композиции позволяет получить эффект заключительной отделки в процессе крашения, который проявляется в придании шерстяному волокну антибактериальных свойств.

4. Установлено, что на поверхности волокон, окрашенных с применением акриламида и цитрата серебра, обнаружены ионы серебра, что подтверждается исследованием морфологии поверхности волокон с применением электронного сканирующего микроскопа и ЭДС-анализа. Со-

держание ионов серебра на волокне составляет в среднем 0,105...0,34% в зависимости от используемых концентраций композиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кричевский Г.Е. Текстильная химия: Будущее закладывается сегодня // Текстильная промышленность. – 2003, №3. С. 44...46.
2. Тасымбекова А.Н. Совершенствование технологии колорирования шерстяного волокна: Дис. магистра тех. наук: – Алматы: АТУ, 2012.
3. Тасымбекова А.Н. Исследование применения цитрата серебра и акриламида для придания шерстяным материалам биоцидных свойств // Мат. Междунар. науч. конф. – Новосибирск, 2015. С. 132...136.

REFERENCES

1. Krichevskij G.E. Tekstil'naja himija: Budushhee zakladyvaetsja segodnja // Tekstil'naja promyshlennost'. – 2003, №3. S. 44...46.
2. Tasyzbekova A.N. Sovershenstvovanie tehnologii kolorirovanija sherstjanogo volokna: Dis. magistra teh. nauk: – Almaty: ATU, 2012.
3. Tasyzbekova A.N. Issledovanie primenenija citrata serebra i akrilamida dlja pridaniya sherstjanym materialam biocidnyh svojstv // Mat. Mezhdunar. nauch. konf. – Novosibirsk, 2015. S. 132...136.

Рекомендована кафедрой технологии текстильного производства. Поступила 28.08.16.