

**ПРИМЕНЕНИЕ АКРИЛАМИДА В ПРОЦЕССЕ КРАШЕНИЯ
И ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЙ ОТДЕЛКИ ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА
АКРИЛАМИДТЫ ЖҮН ТАЛШЫҒЫН БОЯУ ЖӘНЕ СОҒҒЫ ӨҢДЕУ ПРОЦЕСТЕРІНДЕ
ҚОЛДАНУ
APPLICATION OF ACRYLAMIDE IN THE PROCESS OF DYEING AND FINAL FINISHING
WOOLEN FIBRE**

A.N. ТАСЫМБЕКОВА

A.N. ТАСЫМБЕКОВА

A.N. TASSYMBEKOVA

(Алматинский технологический университет)

(Алматы технологиялық университеті)

(Almaty Technological University)

E-mail: atu.kz, atasymbekova@mail.ru

В статье предлагаются результаты изучения физико-химических методов интенсификации крашения шерсти, с целью получения равномерных окрасок, а также снижения степени повреждения волокна. Предлагается способ совмещения процесса крашения и заключительной отделки, позволяющий сократить время технологического процесса крашения по сравнению с традиционными способами крашения кислотными красителями.

The results of study of physical and chemical methods of intensification of dyeing of wool are offered in this article, with the purpose of receipt of the even colorings, and similarly declines of degree of damage of fiber. The method of combination of process of dyeing and final finishing, allowing to shorten time of technological process of dyeing as compared to the traditional methods of dyeing acid dyes, is offered.

Берілген мақалада жүн талшығын бояуының біркелкі реңдерін алу және бұзылу дәрежесін төмендету мақсатымен, бояу әдістерін интенсификациялаудың физико-химиялық нәтижелері қарастырылған. Сондай ақ, қышқылды бояғыштармен бояу процесінің технологиялық режимі уақытын қысқартуға мүмкіндік беретін, бояу және соңғы өңдеу процестерінің біріктірілген әдісі ұсынылған.

Ключевые слова: степень деструкции волокна, полифункциональная отделка, поливинилпирролидон, акриламид, кислотные красители, интесификаторы, композиция.

Негізгі сөздер: талшықтың бұзылу дәрежесі, полифункционалды өңдеу, поливинилпирролидон, қышқылдық боғыштар, акриламид, интесификаторлар, композиция.

Key words: degree of destruction of fiber, acid dyes, polyfunctional furnishing, acrylamide, intensifiers, composition.

Введение

В последние годы требования к качеству шерстяных изделий значительно повысились. При выпуске шерстяных изде-

лий значение имеет рациональное использование дорогостоящего шерстяного сырья, на что должно быть направлено дальнейшее совершенствование процессов, применяемых при переработке шерсти.

Совершенствование технологических режимов предусматривает ускорение процессов крашения в результате использования высокоэффективных текстильно-вспомогательных веществ, повышающих сорбцию красителей волокном; предварительной активации текстильного материала путем обработки в растворах препаратов и соединений, вызывающих модификацию волокон [1].

В данной работе предлагается к использованию рецептура для низкотемпературного крашения шерстяного волокна, которая содержит композицию, в состав которой в качестве интенсификаторов входят поливинилпирролидон (ПВП) и акриламид (А/А). Показаны экспериментально полученные результаты изучения сорбции двух кислотных красителей, отличающихся друг от друга растворимостью, молекулярной массой, миграционной способностью и устойчивостью окрасок при температуре 80⁰С для крашения шерстяного волокна. Получены оптимальные значения концентраций компонентов красильной ванны с применением моделирования процесса. Также проведено изучение технологических аспектов предлагаемого совмещенного способа отделки и влияния акриламида на показатели качества шерстяного волокна [2].

Объекты и методы исследования

Объектом исследования является шерстяная гребенная лента, производимая ТОО «Фабрика ПОШ - Тараз». Перед проведением экспериментальных работ ленту подвергали промывке с целью удаления технических и природных примесей. Крашение проводилось согласно технологическим

режимам на лабораторном красильном аппарате «Скоуротестер – ФЕ – 09 – А».

Результаты и их обсуждение

Образцы гребенной ленты окрашивались по неизотермическому режиму следующими тремя способами (концентрация красителя составляла 6% от массы волокна):

1. крашение по типовому режиму при 100⁰С;
2. крашение при 80⁰С без интенсификаторов;
3. крашение при 80⁰С с применением композиции для полифункциональной отделки – ПВП - 0,3 %, А/А – 30 г/л.

Интенсивность окраски образцов оценивали по значениям функции Гуревича – Кубелки – Мунка (K/S), определенных на основании коэффициента отражения (R, %), измеренных на приборе «Лейкометр» и по оптической плотности растворов остаточных ванн, определенных на фотокolorиметре КФК-2 [3].

На представленных ниже рисунках 1,2 приведены кинетические кривые сорбции для обоих видов красителей. Из анализа кинетических кривых сорбции красителей видно, что сорбция красителя при 80 – 85⁰С значительно ниже, чем при традиционном способе крашения (при 100⁰С).

Применение акриламида и поливинилпирролидона практически полностью компенсирует снижение скорости сорбции красителя при 80 - 85⁰С по сравнению с типовым режимом. К тому же, время установления равновесной концентрации в растворах при применении данной композиции в два раза меньше, что позволяет сократить технологическое время крашения.

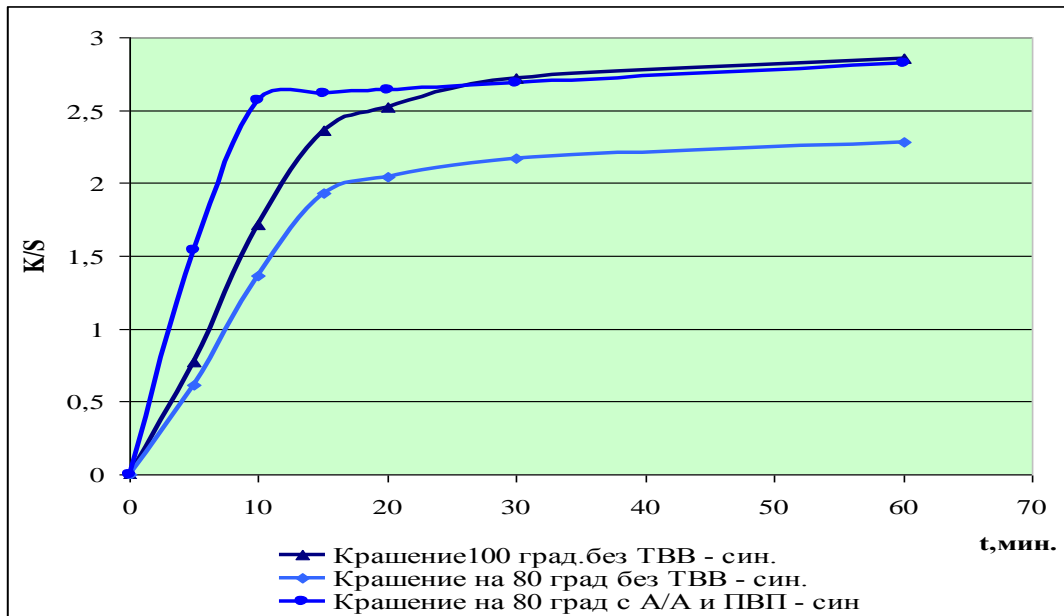


Рисунок 1. Кинетические кривые сорбции для красителя кислотного синего антрахинонового при различных условиях крашения

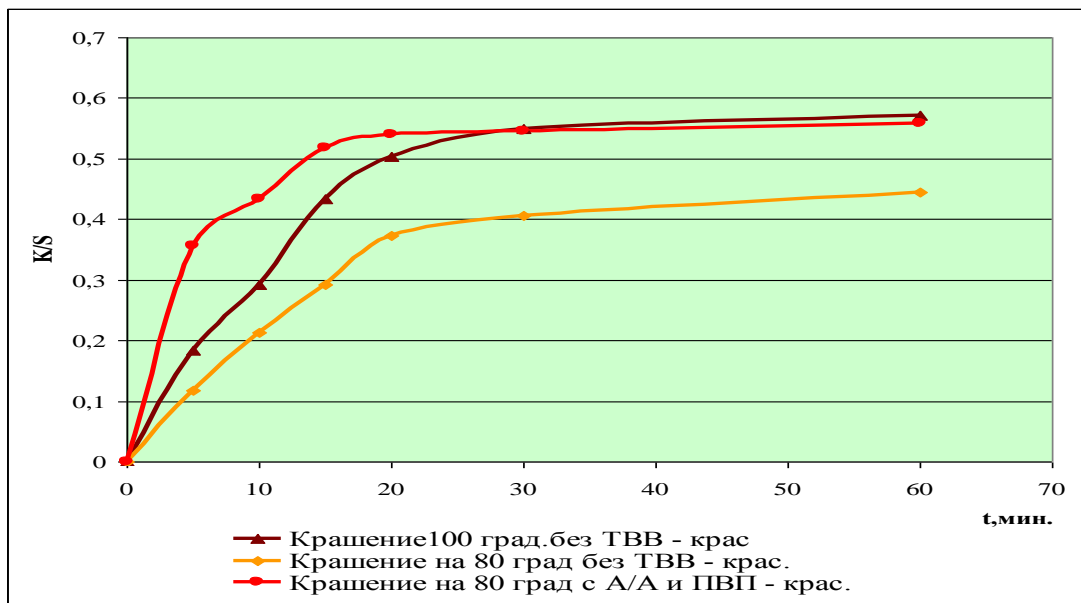


Рисунок 2. Кинетические кривые сорбции для красителя кислотного красного при различных условиях крашения

По полученным данным в результате исследования выяснено, что оптимальной для совмещенного процесса крашения и заклю-

чительной отделки на 80⁰С с применением акриламида является концентрация ПВП – 0,3% (от массы волокна) независимо от

используемой концентрации красителя. Выбираемость красителя в данном случае соответствует значениям, получаемым традиционно в процессе крашения при температуре 100⁰С. В связи с этим вся дальнейшая работа по интенсификации процесса крашения на 80⁰С (с применением акриламида) проводилась с указанной концентрацией ПВП.

С целью определения оптимальных значений при крашении с различным содержанием красителя концентрацию акриламида варьировали с интервалом +/- 10 г/л. В качестве определяющих значений были

получены показатели качества шерстяного волокна при крашении с заданными концентрациями красителей на 80⁰С и 100⁰С без применения интенсификаторов.

Определение диаметра и извитости шерстяного волокна проводили на оптическом анализаторе ОФДА – 4000. Результаты показателей геометрических характеристик волокна окрашенных образцов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Показатели диаметра и степени извитости шерстяного волокна в зависимости от режима и рецептуры обработки

№	Образцы волокна (способ обработки и рецептура)	Диаметр волокна, мкм	Степень извитости волокна, %
1	Промывка с ПАВ на 30 ⁰ С, без термообработки	22,9	97,9
2	Промывка с ПАВ на 30 ⁰ С, термообработка на 100 ⁰ С - 30 минут	22,95	94,08
3	Промывка с ПАВ на 30 ⁰ С, крашение на 80 ⁰ С - 30 минут, С _{крас.} 2 %	22,91	92,58
4	Промывка с ПАВ, крашение на 80 ⁰ С - 30 мин., С _{крас.} 2 %; ПВП 0,3%; А/А 10 г/л	23,35	96,55
5	Промывка с ПАВ, крашение на 80 ⁰ С - 30 мин., С _{крас.} 2 %; ПВП 0,3%; А/А 15 г/л	23,41	93,03
6	Промывка с ПАВ, крашение на 80 ⁰ С - 30 мин., С _{крас.} 2 %; ПВП 0,3%; А/А 20 г/л	23,75	90,17
7	Промывка с ПАВ, крашение на 80 ⁰ С - 30 мин., С _{крас.} 2 %; ПВП 0,3%; А/А 30 г/л	23,5	90,73

Полученные данные показывают, что при применении акриламида в качестве компонента заключительной отделки на поверхности волокна в ходе процесса образуется полимерная пленка, которая:

- не снижает колористические свойства при крашении;
- придает волокну повышенную гладкость, упругость, эластичность и износостойкость;
- до определенного момента способствует снижению степени извитости волокна,

а следовательно облегчает последующие процессы чесания и прядения;

- способствует снижению шерстяного кнопа при последующей механической переработке.

Однако, из проведенного исследования следует, что увеличение концентрации акриламида выше 20 г/л практически не сказывается на изменении диаметра, но способствует увеличению степени извитости за счет усиления упругих свойств волокна, запутыванию волокон, что в свою очередь затрудняет процесс чесания, увеличивает свойлачиваемость и снижает прядомость окрашенного волокна. Таким образом, можно сделать вывод, что оптимальная концентрация акриламида составляет 20 г/л.

Степень деструкции окрашенного в соответствии с технологическими режимами

шерстяного волокна оценивали по степени растворимости шерстяного волокна в растворе гидроксида натрия, параллельно с образцами неповрежденной шерсти. Разность в массе образцов до и после обработки, выраженная в процентах массы абсолютно сухого образца неповрежденной шерсти, является мерой повреждения шерсти при технологической обработке. Результаты исследования приведены в таблице 2 [4].

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что прочность окрашенного по предлагаемому совмещенному способу отделки шерстяного волокна больше в 1,3 – 2,8 раза по сравнению с волокном, обработанным другими способами.

Таблица 2 - Зависимость степени деструкции шерстяного волокна от режима и рецептуры обработки

№	Образцы волокна (способ обработки и рецептура)	Масса образца, г		Степень растворения волокна, %
		до раство- рения	после растворения	
1	Промывка с ПАВ на 30 °С, без термообработки	0,173	0,132	23,8
2	Промывка с ПАВ на 30 °С, термообработка на 100 °С - 30 минут	0,139	0,076	55,2
3	Промывка с ПАВ на 30 °С, термообработка на 100 °С - 60 минут	0,171	0,067	60,6
4	Промывка с ПАВ, крашение на 80 °С - 30 мин., С _{крас.} 2 %; ПВП 0,3%; А/А 10 г/л	0,176	0,143	18,9
5	Промывка с ПАВ, крашение на 80 °С - 30 мин., С _{крас.} 2 %; ПВП 0,3%; А/А 15 г/л	0,168	0,137	18,4
6	Промывка с ПАВ, крашение на 80 °С - 30 мин., С _{крас.} 2 %; ПВП 0,3%; А/А 20 г/л	0,180	0,148	17,8

Полученный оптимальный режим крашения шерстяного волокна обеспечивает высокие значения интенсивности и ровноты окраски при значительном снижении степени

повреждения волокна. Это подтверждается не только на диаграммах и графиках крашения, но и на снимках, полученных на оптическом электронном микроскопе «Leica DM 6000 M».

Анализируя полученные результаты исследования (рис. 3) можно отметить, в процессе крашения при 100°C – 30-90 минут происходит достаточно сильное повреждение структуры волокна – на снимках отчетливо видны микроскопические трещины и разрушения на чешуйчатом слое. Именно такие повреждения чешуеек и приводят к образованию шерстяного кнопа при последующей механической обработке. На рисунке 4 показано, что обработка при пониженной температуре с применением акриламида и поливинилпирролидона на 80°C практически не вызывает повреждения

чешуйчатого слоя, и на поверхности волокна видна полимерная пленка. Как видно, на рисунке пленка выступает в роли защитного агента и одновременно сглаживает чешуйчатый слой, что в свою очередь уменьшает свойлачиваемость волокна. Таким образом, применение акриламида в рекомендуемой композиции способствует увеличению износостойкости волокна.

Аналогичные результаты подтверждаются снимками образцов шерстяного волокна, окрашенных красителем кислотным красным.

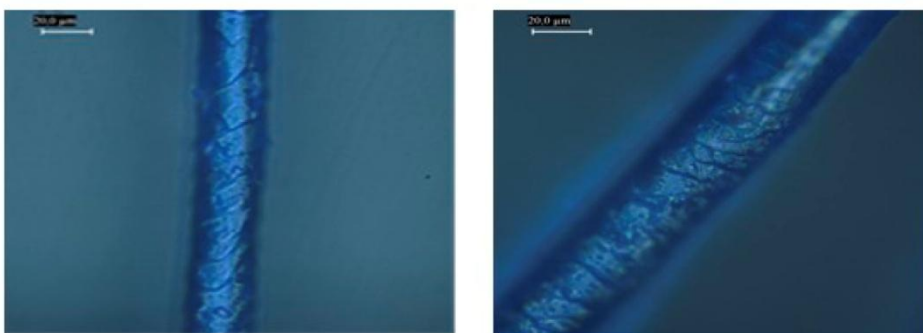


Рисунок 3. Крашение волокна при 100°C в течение 30 и 90 минут

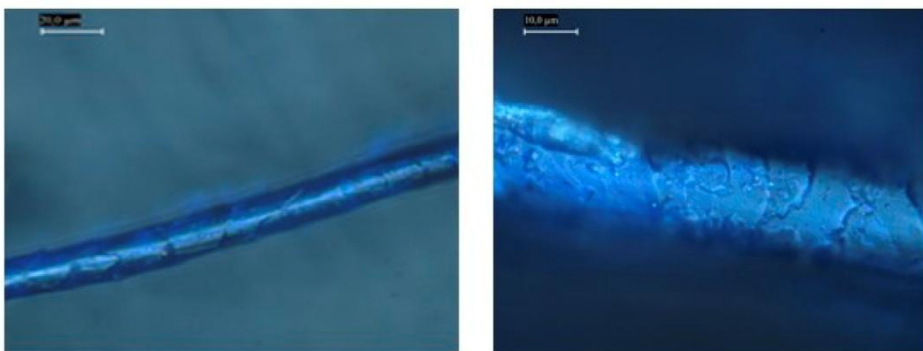


Рисунок 4. Крашение волокна при 80°C в течение 30 минут с применением композиции акриламида и поливинилпирролидона

Выводы

На основе проведенных исследований разработан способ низкотемпературного крашения шерстяного волокна кислотными красителями, который позволяет:

1. получить равномерную окраску волокна при крашении на 80°C с интенсивностью окрашивания как при крашении на 100°C;

2. совместить процесс крашения и заключительной отделки, в результате чего волокно приобретает высокую износостойкость;

3. прогнозировать снижение количества шерстяного кнопа, образующегося на стадии получения пряжи, за счет сохранения прочностных свойств волокна в процессе крашения;

4. прогнозировать эффективность последующих процессов чесания и прядения за счет низкой свойлачиваемости волокна в ходе процесса крашения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тасымбекова А.Н., Логинова Л.В., Кутжанова А.Ж. Совмещенный способ низкотемпературного крашения и заключительной отделки шерстяного волокна с применением акриламида // Международный научно-популярный вестник. Европа-Азия «Современные концепции научных исследований», Россия, Москва, 26-27 сентября 2014. –С. 127.

2. Сафонов В.В., Перспективы развития технологии отделки текстильных материалов. // Научный Альманах «Текстильная Промышленность». –№7-8, июль – август. – 2005. -С. 220.

3. Фенелонов В.Б. Введение в физическую химию формирования супрамолекулярной структуры адсорбентов и катализаторов. — Новосибирск: Изд. СО РАН, 2002. - 414 с.

4. Тасымбекова А.Н., Логинова Л.В., Кутжанова А.Ж. Низкотемпературное крашение шерстяного волокна с применением методов химической интенсификации. / Материалы Республиканской конференции молодых ученых «Наука. Образование. Молодежь», посвященная 55-летию АГУ, 18 мая 2012. - Алматы, АГУ. –С. 186-188.