



Рисунок 1 – а) Сплошная линия – линейная модель $11 + 0.1 \cdot t$ прогноза показателя качества муки на срок до 12 месяцев (при оптимальной температуре) по данным для критической температуры для образца № 3 (лицевая сторона); пунктирная линия – линейная аппроксимация $11.1 + 0.13 \cdot t$ показателя качества при оптимальной температуре; б) Сплошная линия – линейная модель $13.15 + 3.89 \cdot t$ прогноза показателя качества муки на срок до 12 месяцев (при оптимальной температуре) по данным для критической температуры для образца № 3 (лицевая сторона); пунктирная линия – линейная аппроксимация $2.6 + 5.41 \cdot t$ показателя качества при оптимальной температуре.

Список использованных источников

- Петренко В. В. Математические модели прогнозирования сохранности хлебопекарных свойств зерна пшеницы при его долгосрочном хранении // Сельское, лесное и водное хозяйство. 2014. № 3 [Электронный ресурс]. URL: <http://agro.sciencedirect.ru/2014/03/1343> (дата обращения: 03.10.2017).
- Бочарова-Лескина, А. Л., Иванова, Е. Е. Математическое моделирование в технологии и оценке качества пищевых продуктов//Научный журнал КубГАУ. – 2017. – № 125(01). – С. 1–16.
- Полетаева А. Н., Бокова Е. С., Евсюкова Н. В., Кузнецова Д. С. Перспективные упаковочные материалы на основе полиолефинов как один из видов упаковочного решения для хранения бакалейной продукции – Сборник материалов Международной научно-технической конференции «Инновации–2016», г. Москва, 2016г., С. 214.
- Полетаева А. Н., Кузнецова Д. С., Бокова Е. С., Евсюкова Н. В., Исследование влияния полимерной упаковки на физико-химические показатели муки, Седьмая Всероссийская Каргинская конференция «Полимеры – 2017» 13–17 июня 2017, С. 698.
- Приезжева, Л. Г. Кислотное число жира – показатель возможности хранения и реализации рисовой крупы / Л. Г. Приезжева // Хлебопродукты. – 2012. – № 7. – С. 46–49.

УДК 677.027

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КРАШЕНИЯ ШЕРСТЯНОЙ МОДИФИЦИРОВАННОЙ СВЧ ОБРАБОТКОЙ ТКАНИ ПРИ ПОНИЖЕННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ

Пыркова М.В., доц., Гарипова Ф.Р., студ.

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

г. Москва, Российская Федерация

Реферат. В статье рассмотрен процесс улучшения физико-химических свойств

шерстяной ткани, за счет его модификации с помощью высокочастотных излучений.

Ключевые слова: кислотный краситель, низкотемпературная плазма, высокочастотные излучения, ζ -потенциал, капиллярность.

Шерсть обладает комплексом свойств, характеризующих ее физические, технологические, гигиенические и потребительские свойства. Такие как: длина, тонина, извитость, растяжимость, цвет, блеск, упругость, эластичность, химический состав, гистологическое строение, отношение к действию химических реагентов и воды. В процессе колорирования шерстяные материалы подвергаются воздействию высоких температур продолжительное время, что сопровождается частичной деструкцией волокна, потерей его прочности. С целью максимальной сохранности волокна целесообразно проводить модификацию поверхностного слоя волокна на уровне «а»-слоя эпикутикулы, что облегчить диффузию молекулы красителя во внутреннюю структуру волокна, либо осуществлять технологические приемы направленные на повышения растворимости красителя в водной среде, направленные на увеличение коэффициентов диффузии красителя в волокно, либо повышать сродство красителя к волокну [1]. Модификация волокон направлена на нахождение наиболее простых и перспективных способов регулирования свойств, позволяющих на базе существующих создать волокна с улучшенными функциональными характеристиками. Одним из перспективных способов модификации шерстяного волокна является его обработка низкотемпературной плазмой (НТП), либо высокочастотными излучениями.

При воздействии высокочастотных излучений на текстильные материалы из шерстяных волокон будет происходить улучшение физических и механических свойств, происходит изменение их микроструктуры. Высокочастотная обработка текстильных материалов из шерстяных волокон приводит к увеличению энергии в межмолекулярных связях, способствующих обратимости упругой и высокоэластической части полной деформации, что способствует быстрому восстановлению формы и размеров одежды в процессе эксплуатации. Воздействие высокочастотных излучений также будет заключаться в уменьшении усадки и увеличении смачиваемости, водопоглощения и капиллярности, за счет конформационных изменений структуры волокон, удаления с поверхности ткани загрязнений и препаратов нанесенных в процессе отделки.

Оценка воздействия НТП и СВЧ излучения на чистошерстяную ткань массой 150г/м осуществлялась по величине капиллярности. В результате проделанного эксперимента было установлено, что у образца, обработанного СВЧ излучением мощностью 100 Вт в течение 30 секунд самая высокая капиллярность. Жидкость поднимается на 5,1 см за 45 минут. Лучшие результаты выявлены только у образца, обработанного НТП.

На основе полученных данных был проведен расчет на ПЭВМ по программе “Kapillr”. Результат расчета представлен таблице 1.

Таблица 1 – Результаты расчета капиллярных сил образцов шерстяной ткани

Характеристика образца	$L_m * 10^3$ м	$R_{min} 10^6$ м	$R_{max} 10^6$ м	$\cos \theta$	θ
Исходный	9.92	1.82	4.12	0.0018	91
СВЧ	32.90	3.39	8.69	0.0085	87
НТП	188.60	12.95	29.22	0.1072	70

Определено, что при обработке шерстяной ткани СВЧ излучением мощностью 100 Вт в течении 30 секунд возрастает в 2 раза минимальный и максимальный радиус пор, однако он примерно в 4 раза меньше чем при плазмоборботке. Краевой угол смачивания изменяется незначительно, следовательно, смачиваемость увеличивается в результате изменения пористости поверхностного слоя, характера пор и трещин. Наибольшая капиллярность равная 5 мм наблюдается у образца обработанной СВЧ излучением мощностью 100Вт.

Ввиду того, что шерстяные волокна имеют сложное строение, то в процессе обработки НТП и СВЧ могут происходить изменения функциональных групп на поверхности волокна. Одним из методов определения перезарядки волокон является определение электрокинетического потенциала [2]. Поскольку нет данных по обработке СВЧ излучением шерстяной ткани были определены значения ζ -потенциала для образцов обработанных НТП и СВЧ излучением. Результаты предоставлены в таблице 2.

Для построения зависимостей были измерены три образца тканей. Необработанный

образец, образец подвергнутый СВЧ-излучению мощностью 100 Вт в течение 30 секунд и образец обработанный плазмой.

Таблица 2 – Значение ζ -потенциала шерстяного волокна

Показатели	Характеристика образца		
	Исходный	СВЧ излучением (100 Вт 30 сек)	Обработанный НТП
Показания вольтметра, мВ	45.3	70.2	80
Сопротивление ячейки, Ом	$558 \cdot 10^3$	$558 \cdot 10^3$	$558 \cdot 10^3$
Показания манометра, Па	800	450	250
Вязкость, Па \cdot с	$0,857 \cdot 10^{-3}$	$0,857 \cdot 10^{-3}$	$0,857 \cdot 10^{-3}$
Электрокинетический потенциал, мВ	-17	-25	-29

Из результата в таблице видно что у образца обработанной СВЧ излучением происходит снижение ζ -потенциала, что характеризуется то что pH=7 меньшее количество групп приобретает отрицательный заряд и в целом изменение незначительно при обработке СВЧ излучением и НТП. Таким образом в условиях крашения как исходный там и НТП обработка и шерсть обработанной СВЧ излучением имеет отрицательный заряд. У шерстяной ткани обработанного СВЧ излучением электрокинетический потенциал после 10 минут становится равным -25 мВ, то есть примерно таким же как у образца обработанного НТП. Опытным путем было установлено, что у шерстяной ткани обработанного СВЧ излучением электрокинетический потенциал после 10 минут становится одинаковым, то есть таким же как у образца обработанного НТП.

В связи с возможностью увеличить скорость крашения и коэффициент диффузии красителя в шерстяных волокнах подвергнутого поверхностной деструкции и модификации в результате плазменной обработке, либо воздействием СВЧ излучением проводили процесс крашения шерстяной ткани периодическим способом кислотным красителем.

В качестве эталона интенсивности окраски используют образцы окрашенные по периодическому способу кислотным красителем по методике описанной методической части

Спектры отражения всех 4 образцов имеет одинаковый вид, отсутствует бата и гипохромный сдвиг, что свидетельствует о том что предварительная модификация не оказывает влияние на строение красителя, а только на степень поглощения красителя волокном. Для количественного определения содержания красителя на волокне проводим растворение окрашенных образцов в щелочи. Метод основан на избирательном поглощении молекулами вещества электромагнитного излучения в видимой области спектра. Результаты предоставлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сорбция кислотного рубинового шерстяным волокном

Характеристика образа	Масса образца, г	R	C красителя mg/100мл	A mg кр/ г вол
Исходный	0.1007	0.50	0.42	4.17
СВЧ	0.1007	0.75	0.60	5.95
НТП 15 сек	0.1005	0.54	0.46	5.37
НТП 30 сек	0.1006	0.66	0.57	5.66

Как видно из таблице максимальная сорбция наблюдается у образцов предварительно модифицированных СВЧ излучением мощностью 100 Вт в течении 30 секунд и составляет 5.95 мг красителя на грамм волокна. Использование СВЧ излучения для модификации шерстяного волокна позволяет изменять накрашиваемость кислотным красителем. Максимальная сорбция наблюдается у образцов предварительно модифицированных СВЧ излучением мощностью 100 Вт в течение 30 секунд и составляет 5.95 мг красителя на грамм волокна.

Определение устойчивости окрасок к физико-химическим воздействиям шерстяных образцов предварительно обработанных СВЧ излучением и НТП и окрашенных кислотным рубиновым несколько выше устойчивости окрасок полученных на промытой шерстяной ткани. Таким образом, модификация шерстяных волокон СВЧ излучением целесообразна.

Список использованных источников

- Химическая технология в искусстве текстиля / Учебник / под ред. проф. В. В. Сафонова. – М.: РИО ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016. – 351 с.
- Методы исследования в текстильной химии / Справочник / под ред. Г. Е. Кричевского М.: Легпромбытиздан, 1993. – 261 с.

УДК 677.027.43

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ШЕРСТЯНОГО ВОЛОКНА С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ МЕРТВОГО ВОЛОСА

Скобова Н.В., к.т.н., доц., Ясинская Н.Н., к.т.н., доц., Козодой Т.С., маг.

Витебский государственный технологический университет,

г. Витебск, Республика Беларусь

Реферат. В статье рассматривается процесс подготовки шерстяного волокна с повышенным содержанием мертвого волоса к крашению. Исследована степень крашения мертвого волоса при предварительном отбеливании волокна, его ферментной обработке, при использовании озвученного красильного раствора. Установлена эффективность применения ферментных технологий для подготовки мертвого волоса к крашению.

Ключевые слова: мертвый волос, шерстяное волокно, крашение, беление, ферментная обработка, озвучивание раствора.

Мертвый волос является дефектным волокном: он лишен блеска, упругости, на вид матово-белесоватый, грубый на ощупь, ломкий, с каналом значительных размеров, занимающим почти все поперечное сечение волокна. Сердцевинный слой занимает 90–95 % его толщины. Отличительной особенностью данного волокна является его малая способность к окрашиванию. Мёртвый волос содержится в виде небольшой примеси в шерсти некоторых грубошерстных овец. У полугрубошерстных овец мёртвый волос бывает сравнительно редко, а в тонкой шерсти он, как правило, отсутствует.

Из всех грубошерстных пород овец больше всего содержат мёртвого волоса овцы курдючных пород, монгольские и некоторые кавказские горские породы (Карабах и др.) [1].

Объект исследования: мертвый волос, содержащийся в шерстяном волокне.

Целью исследования является выбор технологии подготовки шерстяного волокна с повышенным содержанием мертвого волоса к крашению.

В ходе проведенного анализа литературных источников по вопросу отделки шерстяных материалов разработана структурная схема подготовки шерстяного волокна к крашению (рис. 1):

- схема I – волокно подается на этап крашения по традиционной технологии без предварительных обработок;
- схема II – волокно предварительно отбеливается, затем окрашивается по традиционной технологии;
- схема III – волокно отбеливается и проходит процесс крашения по традиционной технологии с использованием предварительно озвученного красильного раствора;
- схема IV – волокно предварительно проходит обработку в растворе полиферментных композиций, затем окрашивается по традиционной технологии не озвученным красильным раствором.

Технология крашения шерстяного волокна кислотными красителями проводилась по технологическому режиму, представленному на рисунке 2, технология пероксидного беления – на рисунке 3.

Процесс озвучивания красильного раствора осуществлялся в лабораторной ультразвуковой ванне «Сапфир» УЗВ-1,3/2 ЗАО НПО «Техноком» по технологии, описанной в работе [2]. Ферментная обработка волокна проводилась препаратами фирмы ООО «Фермент» – Протеазим-С: биоотварка в течение 30 мин при температуре 40 °C с последующей дезактивацией фермента (обработка при 70 °C), промывкой в холодной воде.

По результатам проведенных исследований визуально оценивалась степень