

ВОДОРАСТВОРИМЫЕ КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ДЛЯ МОДИФИКАЦИИ ХЛОПКОВЫХ ВОЛОКОН

¹Шодиев Дилмурод Турдимуратович,

E-mail: idilmurod298@gmail.com

²Давлатов Расулжон Маматкулович

³Янгибаев Икром Бердикул угли

¹Гулистанский государственный университет, соискатель;

²Гулистанский государственный университет, д.т.н., доцент;

³Гулистанский государственный университет, преподаватель.

АННОТАЦИЯ

В данной статье предлагается способ получения водорастворимой полимерной композиции на основе серицина и полиэтиленгликоля для улучшения свойств целлюлозосодержащих волокон. Изучением свойств предлагается оптимальная концентрация водорастворимой композиции, по требованию предъявляемым к ним для применения их в процессе хлопкопрядения. Обработка водорастворимыми композициями приводит к улучшению свойств хлопковых волокон. Исследованы микроструктурные исследования, также сорбция паров и теплота смачивания водой хлопкового волокна необработанного и после обработки полимерной композицией, где наблюдается улучшение свойств обработанных волокон, что объясняется изменением плотности упаковки структур на поверхности волокна.

Ключевые слова: серицин, полиэтиленгликоль, модификация, целлюлозосодержащие волокна, полимерная композиция, структура, сорбция.

WATER-SOLUBLE COMPOSITIONS BASED ON POLYMERIC COMPOUNDS FOR MODIFICATION OF COTTON FIBER

ABSTRACT

This article puts forward a technique for obtaining a water-soluble polymer composition based on sericin and polyethylene glycol to improve the properties of cellulose-containing fibers. By researching the properties, the optimal concentration of the water-soluble composition is proposed, which, on demand, is presented to them for their use in the cotton spinning process. Processing with water-soluble compositions leads to an improvement in the properties of cotton fibers. After microstructural studies, as well as steam sorption and treatment of cotton fiber with

raw water, wetting heat and polymer content, it is observed that the properties of treated fibers are improved, which is explained by the change in packing density of structures on the fiber surface.

Key words: *sericin, polyethylene glycol, modification, cellulose-containing fibers, polymer composition, structure, sorption.*

Введение. Новые экономические условия, сложившиеся в стране, ставят текстильную отрасль перед необходимостью поиска путей повышения конкурентоспособности и качества продукции при одновременном снижении ее себестоимости. Другой не менее важный аспект совершенствования технологий связан с экологическими проблемами - переходом на применение не токсичных препаратов, снижением сбросов вредных веществ в сточные воды.

Особый интерес предоставляет разработка новых и совершенствования уже существующих технологий, не требующих изменения структуры сырьевой базы и на линиях действующих оборудований.

Актуальность работы. В свете сказанного, разработка научных основ создания экологичных и энергосберегающих модификаторов на основе местного сырья и органоингредиентов, наиболее длительных и трудоемких стадий в общем процессе отделки текстильных материалов из природных волокон, является актуальной проблемой.

Использование полимерных композитов (модификаторов) - один из возможных путей комплексного решения проблемы получения текстильных материалов улучшенного качества более рентабельным путем, поскольку в отличие от традиционно применяемых в текстильной промышленности реагентов они являются 100% расщепляемыми веществами высокоселективного действия, проявляющими активность при низких температурах и в нейтральных средах.

Формирование и реализация на практике новых подходов к построению технологий первичной обработки текстильных материалов, где физико-химические процессы дополняют или полностью может стать основой для активации процессов развития химико-текстильного производства.

Исследование специфики композиционной модификации натуральных волокон, а именно оценка степени их повреждения, изменения структурных характеристик, физико-механических, химических и физических свойств, актуально в связи с необходимостью разработки критериев выбора модификаторов в общей технологии подготовки и отделки текстильных материалов.

Для решения указанной проблемы необходимо проведение комплексных экспериментальных исследований и систематического анализа физико-химических процессов, протекающих при участии полимера-модификатора в волокне, на этапах первичной обработки текстильного материала и создание на этой основе эффективных и рациональных способов подготовки.

Цель работы. Решение этих задач позволит улучшить свойства натуральных волокон, снизить влияние механо-химической деструкции на натуральные волокна, создать высокэффективный растворимый композит и модификаторов, что является важным в текстильном производстве.

С этой целью в работе изучали получения раствора полимерной композиции на основе серицина и полиэтиленгликоля. Полученный жидкий полимерный композит применяются в качестве модификатора хлопка.

Обсуждение результатов. Для сравнения взаимодействия отдельных компонентов раствора на сорбционную способность и структуру хлопкового волокна были проведены специальные опыты по обработке волокон компонентами и без их последующей экстракции водой (табл.1).

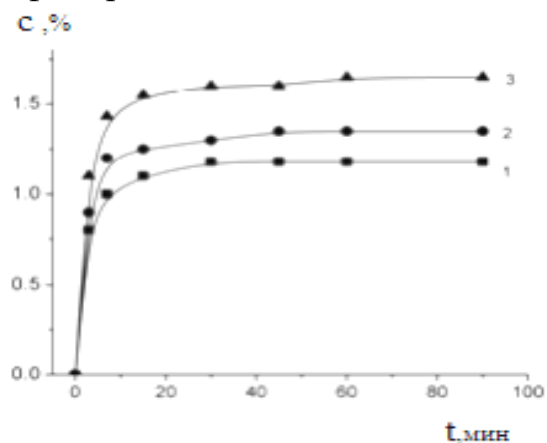
Данные таблицы показывают, что обработка хлопковых волокон отдельными компонентами растворов до и после их экстракции практически не влияет на пористую структуру волокон.

Таблица 1

Влияние состава раствора на структуру хлопковых волокон

Характеристика волокна	Теплота смачив. водой, кал/гр	Сорбция паров воды при влажности		Удельн. поверхность, м ² /г	Общий объем пор, см ³ /г	Средн. радиус пор, А
		65%	100%			
Исходное	5,6	12,9	32,9	218,3	0,329	30
Обработано 0,5% раствором серицина	6,2	12,3	31,9	215,1	0,310	28
Экстрагировано водой	5,8	12,9	32,1	216,5	0,319	27
Обработано 1,5% раствором полиэтиленгликоля	6,3	12,0	32,0	210,8	0,310	39
Экстрагировано водой	5,7	12,7	32,6	215,6	0,320	28
Обработано раствором 0,5% серицином, 1,5% полиэтиленгликольем	6,4	10,9	27,0	187,7	0,270	27
Экстрагировано водой	5,8	11,1	27,8	191,6	0,275	27,5

Как видно (табл.1), сорбционная активность модифицированного волокна по отношению к модификатором и его удельная поверхность возрастают значительно по сравнению с аналогичными характеристиками немодифицированного волокна.



1 – на хлопковом волокне,
2 – на волокне, модифицированном раствором полиэтиленгликоля, 3 – на волокне, модифицированном раствором серичина и полиэтиленгликоля.

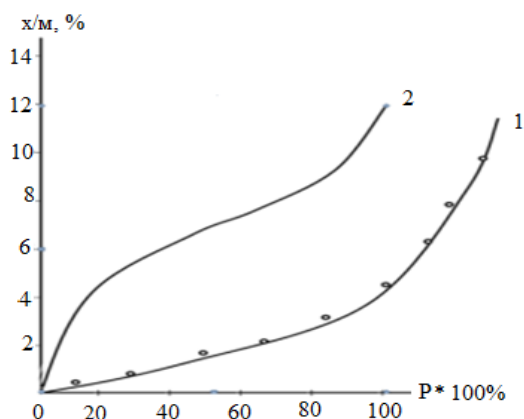
Рис.1. Кинетические кривые сорбции модификатора.

Кинетические характеристики являются одними из главных критериев при выборе сорбентов для модификатора из растворов полимерной композиции. Время установления сорбционного равновесия было определено из кинетических кривых, характеризующих увеличение концентрации модификатора в процессе сорбции на исходном хлопковом волокне и на образцах, модифицированных раствором полимерной композиции на основе серичина и полиэтиленгликоля (рис.1). Значительная высокая скорость сорбции модификатора свидетельствует о достаточно выгодном расположении функциональных групп полимеров на поверхности волокна.

Улучшение сорбционных и кинетических свойств модифицированного волокна по сравнению с немодифицированным, вероятно, обусловлено тем, что в процессе обработки материала в полимерно-растворной системе происходит изменение соотношения аморфной и кристаллической фаз полимера и морфологии поверхности, приводящее к уменьшению удельной поверхности сорбента.

Исследование структуры хлопкового волокна после обработки композициями на основе водорастворимых полимеров методом сорбции паров воды, определение значения удельной поверхности, радиусов и объёма субмикроскопических пор. При этом определение последних по сорбции паров даёт возможность оценить поверхностную структуру хлопкового волокна в набухшем состоянии, что имеет определенное практическое значение при проведении большинства реакций в присутствии воды или других полярных

растворителей. Суммарный объем пор целлюлозы можно рассчитать по предельному значению сорбции.



1-исходное волокно, 2-после обработки композицией, содержащей серицина и полиэтиленгликоля.

Рис. 2. Сорбция паров воды хлопкового волокна.

С целью исследования микроструктуры как исходного, так и обработанного хлопкового волокна изучена сорбция паров воды, определены удельное поверхности и размеры пор препаратов хлопкового волокна. Полученные данные приведены в таблице 2 и на рисунке 2.

Как видно из рисунка 2 сорбция паров воды тонко - и средневолокнистым хлопковым волокном увеличивается при обработке полимерной композицией.

Изотермы сорбции паров воды препаратов имеют S - образную форму, характерную для пористых материалов. По данным сорбции паров воды нами были вычислены удельная поверхность S , объём V и средний эффективный радиус r субмикроскопических пор образцов.

Следует отметить, что значения сорбции паров и теплоты смачивания водой тонковолокнистого хлопкового волокна больше, чем в средневолокнистом хлопковым волокне, такая закономерность сохраняется и после обработки полимерной композицией, что объясняется изменением плотности упаковки структур на поверхности волокна.

Таблица 2

Значения параметров микроструктуры хлопкового волокна, обработанного полимерной композицией

Волокно	Физико-химические характеристики				
	Удельная поверхность, S , м ² /г	Объем пор, V , см ³	Средний эффективный радиус, r , Å	Плотность, d , г/см ³	Теплота смачивания, Q , Дж/г
необработанное	111	0,180	32	1,541	47,0
обработанное полимерной композицией	99	0,166	35	1,564	64,5

Данные исследования свидетельствуют о том, что при обработке хлопковых волокон полимерными композициями на основе полиэтиленгликоля и серицина значения параметров микроструктуры поверхности волокон улучшаются.

Вывод. Таким образом, предложены водорастворимые полимерные композиции на основе полиэтиленгликоля и серицина для облагораживания хлопковых волокон. Показано, что при облагораживании хлопковых волокон разработанными водорастворимыми полимерными композициями улучшают качественные характеристики полуфабрикатов. облагораживание хлопковых волокон разбавленными растворами полимерных композиций позволяет не только улучшить их структурно-химические свойства, но и обеспечить повышение эксплуатационных характеристик волокна.

Список использованной литературы

1. Никитина Л.Л. (2013). Обеспечение заданных свойств материалов для изделий легкой промышленности с использованием полимерных композиций // Вестник Казанского технологического университета.. - №18. -С.158-161., (Россия).
2. Перепелкин К.Е. (2005). Принципы и методы модифицирования волокон и волокнистых материалов // - Химические волокна. - №2. - С. 33-38. – Москва, (Россия).
3. Rylkova M.V., Vokova E.S., Kovalenko G.M., Filatov I.U. (2012). Use of water-soluble polymers for electrospinning processing // Fibre Chemistry. - V. 44. I. 3. - P. 146-148.
4. Исмаилов А.И. и др. (2020). Создание водорастворимых композиций на основе аминоалкилакрилатов с галоидсодержащими соединениями для модификации целлюлозных волокон // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. Исмаилов А.И. [и др.]. № 11(80). Москва, (Россия).
5. Н.А. Багровская, С.М. Кузьмин, О.В. Алексеева. (2010). Сорбционные свойства хлопкового волокна, модифицированного в плазменно-растворной системе.// Институт химии растворов РАН, Химия растительного сырья. №4. С.17–22., Иваново, (Россия).