

магистрант О.А.Гайратходжаев, д.т.н., проф. Х.А.Алимова, к.т.н., доц. Ш.А.Усманова
Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности

Мазкур ишда нанотехнологияни ривожланиши ҳамда табиий ипак ва пахта толаларини нанодаражадаги таркиби тадқиқотлар натижалари берилган.

В настоящей работе приводится состояние развития нанотехнологии, а также результаты исследований на наноуровне структуры волокон натурального шелка и хлопка.

In this paper, the state of development of nanotechnology, as well as the results of research on the nanoscale structure of fibers of natural silk and cotton, are given.

Во всем мире XXI век обозначен как век информационной технологии и нанотехнологии.

Нанотехнология – это сверхтонкие волокна, которые создаются на атомном и молекулярном уровне. Эти волокна имеют тонкость от 0,1 до 100 нм. На исследовании в области нанотехнологии ежегодные мировые инвестиции составляют десятки миллиардов в американских долларах [1,2].

Прежде всего, в нанотехнологии выделяются области, связанные с конечными или промежуточными продуктами, это: наноматериалы, наноструктуры, нано устройства.

В нанотехнологии применяют новейшие технологии манипулирования единичными атомами или молекулами (перемещение, перестановки, новые сочетания). Используются самые разные методы (механические, химические, электрохимические, электрические, биохимические, электроннолучевые, лазерные) для искусственной организации заданной атомной и молекулярной структуры нанобъектов, для создания микроскопических устройств. Мы своих работах для разработки способа получения наночастицы натурального шелка, провели глубокие исследования путем изучения геометрические параметры волокнистых отходов шелка, его структуру на молекулярном уровне. Исследования структуры волокон шелка на молекулярном уровне, позволяет сделать вывод: что наряду с довольно прочно связанными и хорошо скомпенсированными связями атомов хребта макромолекул, а также со сравнительно нейтральными радикалами глицина и аланина, в состав шелка входит достаточно большое количество (около 25%) радикалов тирозина, серина, валина и др. которые химически активны и гидрофильным. Это означает, что применение влаги и поверхностно активных веществ может быть довольно эффективно [3].

Исследования структуры волокна шелка путем рентгеноструктурного анализа и дифрактометрическим методом позволила определить не только качественные, но и ее количественные характеристики. Рентгенограмма шелка состоит из двух экваториальных и меридиальных пиков, а также нескольких «четырёх точек». Высокая резкость (узкость) пиков и дискретность их расположения позволяют говорить о трехмерном упорядоченном расположении структурных элементов (атомов) в шелке. В литературных же источниках имеются сведения о том, что устойчивый структурной единицей в шелке являются двухмерный слой [4]. Изучение показывает, что все природные полимерные волокна: шелк, хлопок, шерсть, кенаф, как растительного, так и животного происхождения, имеют развитую систему пор и, соответственно, развитую внутреннюю поверхность. И то и другое изменяется существенно в сторону увеличения, когда они переходят от волокон в сухом состоянии к набухшем. Эти свойства в купе с гидрофильностью волокнообразующего полимера определяют непревзойденные свойства, природных волокон, такие как санитарно-гигиенические, способность окрашиваться в сравнительно мягких условиях, сорбировать химические вещества различной природы во внутренней структуре. Для примера можно привести волокно шелка и хлопка. Электронно-

микроскопическое исследование волокна шелка показало, что в фиброине наблюдаются густоупакованные фибриллы диаметром 40-100 Å. Изучая наномолекулярную структуру натурального шелка обнаружили фибриллы подводящийся на поверхности волокна, диаметры которых в среднем равно 650 Å. Общая внутренняя площадь этих пор составила -200 м²/г.

Самое массовое растительное волокно хлопок, имея очень сложную морфологическую структуру (первичная и вторичная стенки, кольца роста, канал и т.д.), очень сложную надмолекулярную структуру (отношение аморфных и кристаллических зон 40/60%) в сухом состоянии характеризуются средним размером пор 2-5 Å (0,2-0,5 нм), а в набухшем состоянии 20-50 Å (2-5 нм). Общая внутренняя площадь, составленная системой этих пор в сухом состоянии -100 м²/г.

Эти гигантские внутренние площади волокон шелка и хлопка соответственно, внутренний объем, в которых могут разместиться атомы, молекулы, ионы, а иногда и димеры и тримеры, соизмеримые с размерами пор. Таким образом, природные волокна по размерам пор можно отнести к нанопористым в набухшем и ангстрем о пористым в сухом состоянии. На рисунке показана морфологическая структура хлопка волокна.

Развитая внутренняя поверхность, поры природных волокон издавна используются для направленной сорбции в них ионов и молекул красителей, которые под воздействием градиента концентраций и термодинамического средства красителей к волокну образуют облагороженную структуру определяя свойств окраски.

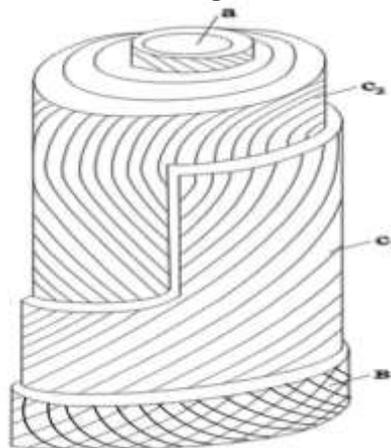


Рис. Схема морфологического строения зрелого хлопка-волокна (а-канал, в-кутикула, с1-первичная стенка, с2-вторичная стенка)

Опыты показали, как следствие в процессе обработки к белкам шелка можно «пришить» другие биологические молекулы, которые не выжили бы в агрессивной среде.

Нановолокна, особенно природные, находят самое широкое использование в медицине: гигиенический текстиль, раневые, лечебные покрытия, импланты, элементы искусственных органов, антиинфекционное бельё больных и одежда медперсонала, восстановление тканей и органов.

Резимируя выше изложенное, можно сделать выводы, что используя наночастицы природных волокон можно решать многие проблемы в области медицины, микропроцессорной технологии, облагораживанию синтетических волокон, нитей и в целом текстильных материалов.

Использованная литература:

1. www.my-article.net.
2. <http://www.nanoware.ru/2012/shelkovve-belki-pomoli-zachitit-vaktsini-ot-nagrevaniya>.
3. Х.Алимова и др. Нанотехнологии и сырьё для наночастицы натурального шелка. Ж. “Проблемы текстиля”, -2013. -№3.
4. Юнусов Л.Ю. Физико-химические свойства натурального шелка в процессе переработки коконов. Ташкент. «Фан», 1978.