

Список использованных источников

1. <http://www.aeurvedaplus.ru>

УДК 677.027

**РЕГУЛИРОВАНИЕ МЕЖФАЗНЫХ СВОЙСТВ В ПРОЦЕССЕ
ВОДООТТАЛКИВАЮЩЕЙ ОТДЕЛКИ СОЛЯМИ D-МЕТАЛЛОВ**

*Мищенко А.В., д.т.н., проф., зав. каф. химии и экологии, Качук Д.С., асп.,
Херсонский национальный технический университет,
г. Херсон, Украина*

На сегодняшний день в связи с появлением новых материалов и технологий в области легкой промышленности все больше внимания уделяется повышению качества продукции, которая выпускается, без роста себестоимости. В связи с этим особое значение приобретает улучшение потребительских характеристик тканей в процессах отделочного производства. На большинство свойств натуральных и синтетических волокон определяющее влияние оказывают параметры их поверхностей. Последние рассматриваются как особые переходные слои на границе раздела двух фаз (твердое тело – газ, твердое тело – жидкость и т.д.). Основной характеристикой поверхности является поверхностная энергия.

Целенаправленная поверхностная модификация волокон позволяет улучшить свойства текстильных материалов и придать им новые, в том числе и гидрофобные свойства, а именно способность несмачиваться. Несмачиваемость будет энергетически выгодной в случае, если свободная поверхностная энергия на границе твердого тела и жидкости больше, чем на границе твердого тела и газа.

На практике снижение поверхностной энергии текстильного материала осуществляют за счет нанесения на него специальных препаратов – разнообразных гидрофобизирующих агентов. В этом плане важную роль играют соли d-металлов как регуляторы межфазных свойств, поскольку от модификации волокна зависит уровень поверхностной энергии, а соответственно и его гидрофобность. Однако действие солей d-металлов на гидрофобизацию волокна изучается практически без учета специфики их влияния на энергетические параметры волокна, и, как правило, одновременно с полимерными гидрофобизаторами. При этом механизм их действия на процесс гидрофобизации не определен.

Учитывая выше отмеченное, целью данной работы было определение особенностей влияния соли d-металла на гидрофобные свойства текстильных материалов через изучение ее влияния на критическую поверхностную энергию (КПЭ) волокна.

В данной работе исследовали влияние соли d-металла, а именно соли циркония, на критическую поверхностную энергию волокна во взаимосвязи с водоотталкивающими свойствами текстильных материалов. Обработке растворами соли циркония подвергалась отбеленная хлопчатобумажная ткань. Все образцы после пропитки и отжима подвергали сушке при температуре 120 °С.

На рисунке 1 приведена кривая зависимости критической поверхностной энергии хлопчатобумажной ткани от концентрации соли циркония.

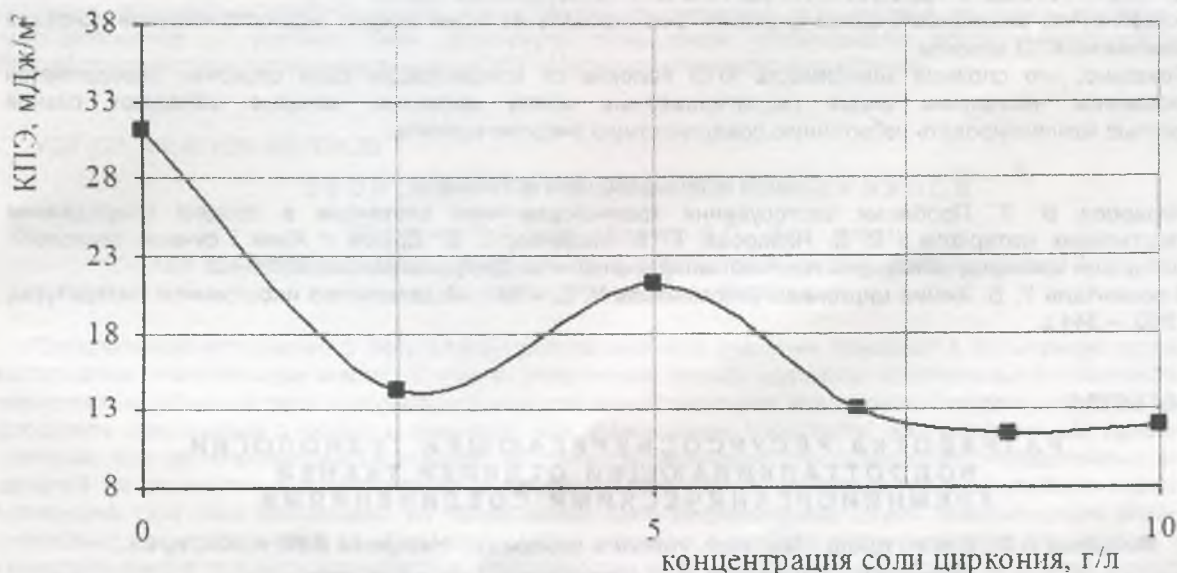


Рисунок 1 – Влияние соли циркония на КПЭ хлопчатобумажной ткани

Полученные данные свидетельствуют о значительной роли соли циркония в компенсации избыточного энергетического поля волокна, что определяется комплексообразующими свойствами соединения.

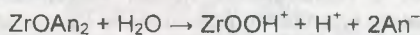
Вследствие реализации связей между цирконием и функциональными группами целлюлозы поверхностная энергия обработанной ткани снижается.

Соль циркония самостоятельно в количестве 8,5 г/л обеспечивает снижение КПЭ волокна при одновременном появлении у обработанных образцов достаточно высокого эффекта водоотталкивания – 80 у.е. Такое же значение указанного показателя получают путем пропитки тканей кремнийорганическими соединениями, при этом концентрация полимера в пропиточной ванне достигает 100 г/л [1].

Применение же соли в количестве 5 г/л не только не снижает энергетические параметры волокна после обработки, а наоборот, способствует их возрастанию.

Нелинейный характер зависимости КПЭ волокна от концентрации соли d-металла можно объяснить особенностями природы комплексных катионов, их строения и механизма взаимодействия с целлюлозой волокна, в частности, существованием разных ионов.

Известно, что соли d-металлов легко гидролизуются. Конечный результат процесса растворения и гидролиза соли циркония может быть описан следующим уравнением:



В растворах возможно существование нескольких видов гидратированных ионов: ZrOOH^+ , ZrO^{2+} , ZrOH^{3+} , Zr^{4+} и $\text{Zr}_4(\text{OH})_8^{8+}$. Первые из них преобладают в растворах с низкой концентрацией кислоты, а последние – в более кислых растворах.

Доминирующей формой в растворе выбранной соли циркония средних значений pH является $\text{ZrO}(\text{OH})^+$ · 4H₂O – гидратированный катион основного цирконила, который способен взаимодействовать с карбоксильными радикалами, гидроксильными и другими группами, образуя хелатные соединения [2]. Это обеспечивает компенсацию избытка поверхностной энергии полимера волокна.

При растворении твердого кристаллического соединения $\text{ZrOAn}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ сначала в раствор переходят гидратированные тетрамерные ионы $\text{Zr}_4(\text{OH})_8^{8+}$, которые существуют в растворах с низкой концентрацией соли. Хотя концентрация соли циркония и, соответственно, указанных ионов низкая, но за счет высокого заряда последних возможна значительная компенсация поверхностной энергии волокна вследствие образования связей с функциональными группами целлюлозы. Возрастание же величины КПЭ волокна при малой (5 г/л), но в сравнении с предыдущей (2,5 г/л) вдвое большей, концентрации соли циркония в пропиточной ванне, на наш взгляд, можно объяснить адсорбцией на поверхности волокон избыточного количества высокозарядных ионов. Они из-за неспособности к полной реализации связей с целлюлозой и компенсации значительного положительного заряда окружаются анионами (например, An^- или OH^-), которые уравновешивают их заряд. Это приводит к повышению уровня КПЭ волокна ткани.

Способность циркония к образованию хелатных соединений, которые более устойчивые, чем просто координационные структуры, обеспечивает не только повышение гидрофобности волокна, а и значительное повышение устойчивости полученного эффекта к стирке.

Недостаток использования соли циркония в качестве самостоятельного препарата – снижение рентабельности продукции из-за высокой стоимости реагента.

На основании результатов проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Соли d-металлов, в частности соли циркония, можно рассматривать как соединения, которые способны самостоятельно повышать гидрофобность волокна хлопчатобумажных тканей.
2. Показано, что способность солей циркония формировать на ткани эффект водоотталкивания основана на их влиянии на КПЭ волокна.
3. Показано, что сложная зависимость КПЭ волокна от концентрации соли циркония определяется существованием нескольких видов гидратированных ионов циркония, которые обладают разной способностью компенсировать избыточную поверхностную энергию волокна.

Список использованных источников

1. Назарова В. В. Проблеми застосування кремнійорганічних олігомерів в процесі опорядження текстильних матеріалів / В. В. Назарова, Г. В. Міщенко, З. В. Друзяк // Хімія і сучасні технології: матеріали міжнародної науково-технічної конференції. – м. Дніпропетровськ, 2009. – С. 167.
2. Блюменталь У. Б. Химия циркония / Блюменталь У. Б. – М. : Издательство иностранной литературы, 1963. – 344 с.

УДК 677.027.6

РАЗРАБОТКА РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОДООТТАЛКИВАЮЩЕЙ ОТДЕЛКИ ТКАНЕЙ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

*Мищенко А.В., д.т.н., проф., зав. каф. химии и экологии, Назарова В.В., к.т.н., преп.,
Херсонский национальный технический университет,
Морской колледж Херсонской государственной морской академии,
г. Херсон, Украина*

В последнее время на мировом рынке значительно расширился ассортимент и сфера применения текстильных материалов технического назначения, к которым можно отнести защитные материалы.