

УДК 067. 027.62

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДА НА ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ЦЕЛЛЮЛОЗНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Е. Такей, докторант по специальности 6D073300 ,
Б.Р. Таусарова, д.х.н., профессор, Б.Р. Рашидова, ст.преподаватель**
Алматинский технологический университет
г.Алматы,

В настоящее время в жилых помещениях используется большое количество легкосгораемых тканевых материалов, представляющих значительную пожарную опасность. Исследования причин возникновения пожаров показывают, что элементы интерьера из текстиля (шторы, обивочные ткани, ковровые покрытия) не только способствуют быстрому распространению огня, но и являются при пожаре источником ряда удушающих газов. Уменьшение пожарной опасности возможно при помощи мероприятий, осуществляемых химическими способами огнезащиты мягких и жестких тканевых материалов. Препятствуя развитию огня, химические средства огнезащиты облегчают пожаротушение, а в ряде случаев исключают возможность возникновения пожара[1-2].

Учитывая сложность и многогранность проблемы обеспечения огнезащиты ТМ без потери ими функциональных свойств и ценовой доступности для широкого применения, представляется актуальной проблемой обосновать требования пожарной безопасности для выбора необходимого и достаточного уровня является актуальным. На основании имеющихся литературных данных [3] оценку и изучение огнезащитных свойств текстильных материалов осуществляют несколькими методами:

- 1) определением воспламеняемости и скорости распространения пламени;
- 2) определением кислородного индекса;
- 3) калориметрическим определением;
- 4) исследованием процессов, протекающих в текстильных материалах при высоких температурах;
- 5) анализом дыма и токсических газов, выделяемых материалами при горении;
- 6) определением огне- и термозащитных свойств текстильных материалов специального назначения [4].

Разработка новых антипиренов различного строения и состава, с повышенной степенью фиксации препаратов с волокном, для обработки широкого ассортимента тканей из натуральных и синтетических волокон, с высокой устойчивостью к стиркам является актуальной задачей на сегодняшний день. Для решения проблемы расширения производства качественных и сравнительно недорогих огнезащитных текстильных материалов [5]. Качественный прорыв в данной области связан с развитием методов массового

синтеза наноматериалов, обладающих необходимыми для практического применения свойствами. Наиболее интересным и перспективным подходом к созданию функциональных и умных наноматериалов является золь-гель технология. Данная технология базируется на реакциях гидролиза, гомо- и гетерополиядерного комплексообразования, полимеризации и поликонденсации в растворах с формированием системы золя и последующим ее переходом в гель[6].

Золь-гель методом можно придать текстильному материалу различные свойства: гидрофобные, оптические, антимикробные, огнезащитные, антистатические и многие другие свойства[7].

Целью настоящего исследования является получение текстильных материалов с огнезащитными свойствами с применением золь-гель технологии.

Актуальность данной исследовательской работы связано с изучением влияния золь-гель композиции на теплопроводные свойства текстильных материалов. В ходе исследования хлопчатобумажные ткани арт. 1030 были пропитаны золь-гель композиции на основе водно-спиротового раствора тетроэтоксисилана.

Данные термического анализа позволяют более точно управлять процессами разложения веществ и материалов, намечать пути снижения их воспламеняемости и дымообразующей способности. Методы термического анализа являются перспективными при разработке методики прогнозирования и оценки огнестойкости текстильных материалов

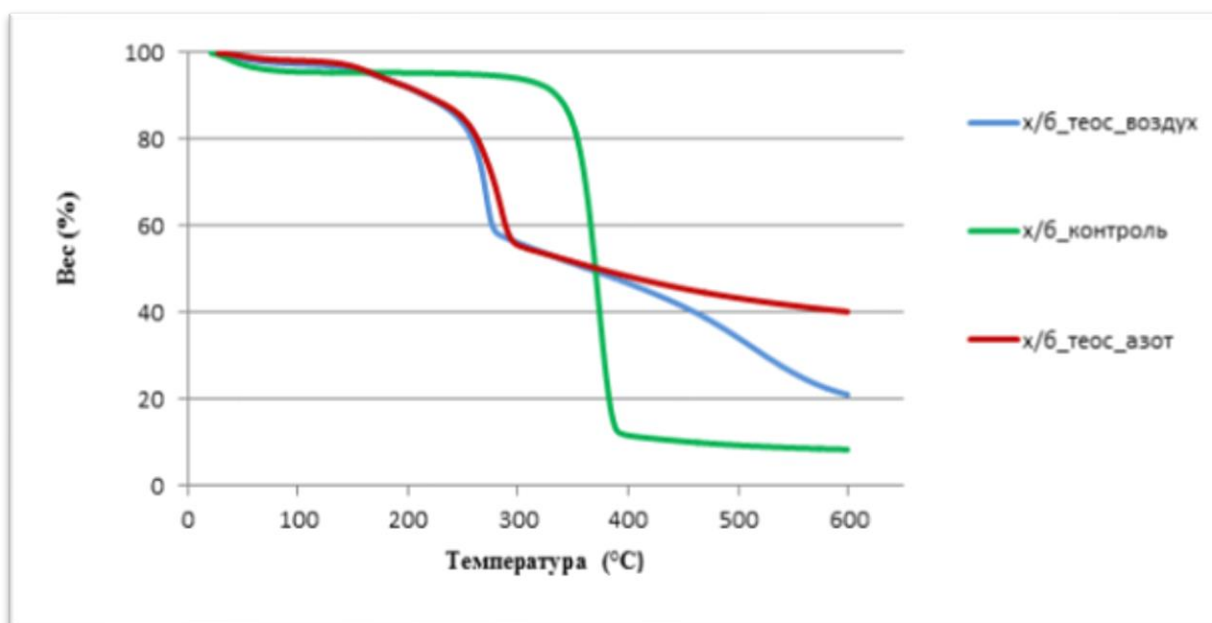


Рисунок 1- ТГА данные контрольного и обработанных образцов

Влияние золь-гель композиции на текстильные материалы изучали с помощью дифференциально-термического анализа. Дифференцирующая сканирующая калориметрия - термогравиметрический анализ представляет

собой совмещенный ТГА/ДСК/ДТА анализатор, который позволяет одновременной регистрировать изменения массы образца и процессы, сопровождающиеся выделением или поглощением тепла. Комбинируя информацию ТГА и ДСК можно оценить тепловые эффекты, термодеструкцию материала. На рисунке 1 и в таблице 1 представлены данные ТГА образцов тканей обработанных водно-спиртовым раствором тетроэтоксисилана.

Таблица 1. Данные ТГА контрольного и обработанных текстильных материалов.

Образцы	Азотная среда				Воздушная среда			
	T _{onset} (°C)	T _{max} (°C)	Остаток at T _{max} (%)	Остаток 600 °C (%)	T _{onset} (°C)	T _{max} (°C)	Остаток at T _{max} (%)	Остаток 600 °C (%)
х/б_контр.	345	390	10	8	350	390	12	10
х/б_теос	255	310	56	40	270	295	58	20

По данным ТГА контрольного и обработанных целлюлозных текстильных материалов видно, как гидрофильный полимер, ткань в физико-химическом составе имеет значительное количество воды, связанный его гидрофильными группами. При нагревании начальной температурной области 100-110 °C происходит испарение воды. В этой же области видны сравнительно незначительное уменьшение массы образцов, при этом химическая природа текстильных материалов не претерпевает столь значительных изменений. Эффект начала потери массы контрольного образца с 345 °C, а для обработанных тканей в азотной среде с 255 °C, и 310 °C в воздушной среде. Полное сгорание исходных образцов ткани происходит при 390 °C. Согласно кривым ТГА температура термодеструкции текстильных материалов после пропитки золь-гель композицией смещается в более высокотемпературную область, возгорание происходит позже при 450 °C и 560 °C.

Выводы: По данным пиков термодеструкции на кривых ТГА свидетельствует о том, что огнестойкий золь-гель придает текстильным материалам более длительную термостойкость и теплозащитные свойства.

Список литературы:

1. Сабирзянова Р.Н., Фазуллина Р.Н. Исследование теплового сопротивления текстильных материалов пропитанных вспучивающим антипиреном // Международная научно – практическая конференция «Наука XXI века: теория, практика и перспективы», Уфа.- 2015.- С.46-50.
2. Visakh, P. M. Arao Yoshihiko. Flame Retardants.// Polymer Blends, Composites and Nanocomposites. 2015. P.247.

3. *Giuseppe Rosace, Claudio Colleoni, Emanuela Guido, Giulio Malucelli.* Phosphorus-Silica Sol-Gel Hybrid Coatings for Flame Retardant Cotton Fabrics// *Textile*, 2017, 60(1), 29-35
4. *Khalifah A. Salmeia, Gaan S., Malucelli G.* Recent Advances for Flame Retardancy of Textiles Based on Phosphorus.// *Polymers*. 2016. V. 8. P.319.
5. *Malucelli G., Carosio F., Alongi J., Fina A., Frache A., Camino G.* Materials engineering for surface-confined flame retardancy. // *Materials Science and Engineering R*. 2014. 84. P.1–20.
6. *Alongi J., Ciobanu M., Malucelli G.* Novel flame retardant finishing systems for cotton fabrics based on phosphorus-containing compounds and silica derived from sol–gel processes. *Carbohydrate Polymers* 85 (2011), P. 599–608.