

«СМАРТ» ТЕХНОЛОГИИ В ИНДУСТРИИ МОДЫ

Юлия ВЕРБИЦКАЯ, Алена ЯКИМЧУК, Анжела СКРИПЧЕНКО

Технический Университет Молдовы

Резюме: «Смарт» одежда является новым направлением в современной моде. Она является уникальной с точки зрения проектирования и находится в постоянном развитии, обусловленным инновациями в текстильной промышленности. В экспериментальном дизайне начинают применяться «умные» ткани. Они комфортнее: греют в мороз, охлаждают в жару и даже способны менять размеры и форму. Целью настоящего исследования является определение основных тенденции развития новых технологий в производстве одежды.

Ключевые слова: интеллектуальный текстиль, материалы с «памятью формы», сенсоры, актуаторы.

Понятие «умные материалы» появилось во второй половине 20-го века и связано со значительными успехами в области физики и химии, материаловедения, биохимии, биофизики, химии, физической химии и химической физики полимеров, физики и химии металлов, бионики, нано-, био- и когнитивных технологий. С помощью научных достижений ученые, технологи и инженеры начали с большим или меньшим успехом подражать, копировать и развивать в технике различные полезные свойства живой материи, которая всегда «умна», реактивна, адаптивна к многочисленным изменяющимся условиям внешней среды и самих живых организмов.

В области «умного» текстиля можно отметить три фазы развития этого направления в категориях времени и уровню интеллекта, что отражается в определениях и терминах:

- *пассивный «умный» текстиль*, способный только «чувствовать» изменения во внешнем окружении, т.е. играть роль пассивного сенсора;
- *активный «умный» текстиль* способен не только «чувствовать» внешние и внутренние стимулы, но и реагировать на них, т.е. выполнять роль, не только сенсора (датчика), но и сбора, хранения и анализа информации и передачи ее во внешнюю среду и самому пользователю;
- *очень «умный» текстиль*, способный не только «чувствовать», реагировать, но и адаптироваться к изменениям в окружающей среде и в самом текстиле, т.е. с помощью актуаторов (исполнительные механизмы) выполнять определенные команды.

В зависимости от внешнего и внутреннего «стимула» изменения в текстиле могут быть визуально наблюдаемы, а иногда происходят только на молекулярном уровне и зрительно не обнаруживаются.

Текстиль в одежде контактирует с большей частью тела, и кожей человека. Это позволяет размещать *сенсоры* в различных очень важных точках поверхности тела и мониторизировать биометрические параметры организма. Кроме того одежный текстиль может измерять параметры внешней среды. Основными параметрами, которые могут детектировать датчики одежды являются: температура; электромагнитные сигналы (биопотенциал, кардиограмма, электростатическое поле и др.); акустические и ультразвуковые сигналы; движение человека; химикаты (жидкость, газы); электрические свойства кожи; механические свойства кожи (давление, напряжение, натяжение); радиация (УФ, ИК, видимая, радиоактивность и др.); запах.

При использовании сенсоров вообще и текстильных сенсоров в частности, сталкиваются со следующими проблемами: гибкость и устойчивость сенсоров к деформации; сигнал имеет относительно низкую амплитуду; устойчивость к длительному нагреванию (отделочное и швейное производство, стирка, химчистка) [1]. Первоначально для «умной» одежды использовали обычные сенсоры, но постепенно перешли к специальным сенсорам для текстиля органически встроенным в структуру текстиля. Текстиль, изменяющий окраску, цвет, интенсивность, оттенок под действием различных физических и химических факторов – это потенциальный сенсор. Такие свойства колорист обычно рассматривает как отрицательные и стремится их избегать, но для «умного» текстиля это полезная функция.

Специальные термо-, хемо-, фото-, механо-, электро-, магнито-, радиационно- и другие хромные красители используют для производства сенсорного текстиля, а также в камуфляжной одежде [2].

Актуаторы – устройства, выполняющие приказы, полученные от сенсоров или через устройство (компьютер), собирающие и анализирующие информацию от сенсоров. Актуатор может производить механические манипуляции, шумовой сигнал, нагрев или охлаждение, изменять окраску и много других манипуляций. Механические актуаторы делают волокна в текстиле подвижными и тем самым изменяют свойства текстиля (теплоизоляция, проницаемость и др.), передают текстилю свойства «мускул». Если такие волокна интегрировать в текстиль, то он приобретает функции «второй кожи и мышц», увеличивая мышечную силу. Актуаторы на основе гелей. Полимерные гели во многом отличаются от твердых материалов. Полимерные цепи в геле связаны химическими или физическими поперечными связями и образуют 3D сетку. Гель в определенном растворителе набухает. При этом даже при низкой концентрации полимера гидрогель «держит» форму. При определенной критической точке гель может выполнять роль актуатора, проявляя свойства твердого материала или как мягкая «бесформенная амеба». Кроме того, гели могут, как актуаторы, принимать различную форму, симметрично или несимметрично деформироваться в зависимости от структуры, в которой они используются. В практике гель инкорпорируют в волокно или в сам текстиль, что придает текстилю свойства «открываться» или «закрываться» под действием импульсов, это позволяет использовать текстиль как актуаторы различного типа, например, пряжа, содержащая гель в сердцевине, с Z или S круткой ведет себя как «живой» объект, т.е. при контакте с телом происходит локальное натяжение – это напоминает поведение мускул (искусственные мускулы) [3].

Материалы с памятью формы способны реагировать на изменение температуры. Впервые это свойство обнаружено у сплавов металлов и затем у полимеров. Полимеры, демонстрируют низкий уровень деформации, прочность и стабильность. В то же время реакцию полимеров на температуру легко модифицировать: с одним типом (набором) мономеров можно получать материалы с широким интервалом температуры, «памяти формы» [4].

Фундаментальные принципы науки теперь все чаще используются в производстве инновационных текстильных продуктов. Один из принципов – это «Фазовое превращение», процесс перехода из одного физического состояния в другое, то есть из твердого в жидкое и наоборот. Волокна и ткани, которые имеют автоматические акклиматизационные свойства, в последнее время привлекают все больше и больше внимания. Технология слияния микрокапсулы фазопеременного материала со структурой текстильного материала для улучшения тепловых характеристик текстиля была разработана в 1980-ых годах в соответствии с программой исследований НАСА. Толчком послужило использование таких материалов в костюмах астронавтов, чтобы обеспечить улучшенную тепловую защиту на фоне колебаний экстремальных температур в космическом пространстве. Взаимодействие текстильной структуры с энергоемкими микрокапсулами создает: охлаждающий эффект, вызванный поглощением тепла энергоемких материалов, согревающий эффект, вызванный теплоотдачей энергоемких материалов, эффект терморегуляций, сохраняет температуру субстрата (подложки) постоянной. [1]

Перечисленные новые свойства, функции «умного» текстиля, области его применения – это только начало технологической революции в области производства волокон, текстиля и одежды.

Библиография

1. <http://www.elsevier.com/books/applied-nanotechnology/ramsdem/978-0-8155-2023-8>, просмотрено 25.10.2012
2. www.sciencedirect.com. Mondal, S. Phase change materials for smart textiles. Applied Thermal Engineering, volume 28, issues 11-12, august 2008, pag. 1536–1550, просмотрено 25.10.2012.
3. <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2011/khronologiya-prognozov-budushchikh-revolutsionnykh-sobytiy-v-oblasti-proizvodstva-volokon>. Кричевский, Г.Е.,. Хронология прогнозов будущих революционных событий в области производства волокон, текстиля и одежды, просмотрено 25.10.2012.
4. www.wikipedia.org/нанотехнология, просмотрено 25.10.2012.
5. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040603112001773>. Sarier, N., Onder E. Organic phase change materials and their textile applications: An overview. Thermochimica Acta, Volume 540, 20 Juli 2012, pag. 7-60, просмотрено 25.10.2012.