

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В СФЕРЕ ТЕКСТИЛЯ

Елена ЧЕБОТАРЬ, Анжела БУШТЮК

Технический Университет Молдовы

Abstract: Scopul lucrării actuale constă în descrierea tendințelor recente de aplicare în sectorul textil a nanotehnologiei care implică: îmbunătățirea textilelor utilizând nano-materiale și nano-acoperire, introducerea materialelor obișnuite de componente electronice și sisteme microelectromecanice, textile de hibridizare și sisteme biomimetice. Nanotehnologiile în textile pot fi împărțite în trei mari categorii: producția de nanofibers, modernizarea fibrelor și țesăturilor, fibre compozite cu nanoparticule. Datorită succesului produsului nanovoloknistoy, tehnologie de modernizare a suprafețelor, precum și interesul în creștere științific în toate cele trei categorii ale nanotehnologiei în textile, multe inovații vor fi utilizate pe scară largă, iar noile tipuri de materiale textile v-or îmbunătăți viața oamenilor.

Ключевые слова: нанотехнологии, наноматериалы, нанотекстиль, нанопокрyтия, биомиметика, нанокристаллы, нановолокна.

Современные достижения нанотехнологий в сфере текстиля получили широкое распространение. Нанотехнология – архитектура на молекулярно-атомном уровне, позволяющая выработать функциональные соединения и элементы необычно малых размеров, это производственная технология будущего, обеспечивающая недорогие средства для полного контроля над структурой вещества. Нано – приставка, обозначающая 10^{-9} , нанометр – 10^{-9} метра. На отрезке длиной в один нанометр можно расположить восемь атомов кислорода.[1]

Современные тенденции применения нанотехнологий в сфере текстиля можно условно разделить на 3 категории:

1. улучшение текстиля с помощью наноматериалов и нанопокрyтий;
2. внедрение в обычные материалы электронных компонентов и микроэлектромеханических систем (МЭМС);
3. гибридизация текстиля и биомиметических систем.[2]

Наноматериалы в текстиле. Текстиль на основе наноматериалов приобретает уникальные по своим показателям свойства: водонепроницаемость, грязеотталкивание, теплопроводность, способность проводить электричество и другие свойства.

Нанопокрyтия. Нанотехнологии также применяются для улучшения свойств традиционного текстиля и изделий из него. В этом случае на текстиль наносятся покрyтия, модифицирующие его в микронном и субмикронном размерных диапазонах. Нанопокрyтия представлены обеззараживающими покрyтиями на основе частиц серебра и оксида цинка, а также покрyтиями, создающими устойчивый слой, который не пропускает ультрафиолет.

Электроника и МЭМС. Интеграция в текстиль микро - и наноэлектроники, а также МЭМС существенно расширяет возможности повседневной одежды, которую можно использовать в качестве средства связи и даже персонального компьютера. А изготовление текстиля со встроенными датчиками позволит производить мониторинг состояния тела человека.

Биомиметика в текстиле. В современных нанотехнологиях широко используется прием, называемый биомиметикой, суть которого состоит в том, чтобы «подсмотреть» и повторить успешное решение проблемы, которое использует сама природа. Так были получены ткани - «липучки», принцип действия которых был взят у геккона, сверхпрочные нити и «самоочищающаяся» ткань, секрет которой подсказал цветок лотоса.[1]

Современное использование нанотехнологии получили наибольшее распространение при улучшении текстиля с помощью наноматериалов и нанопокрyтий.

Нанотехнологию в текстиле можно разбить на 3 большие категории, в соответствии с результатами исследований [2-11]: производство нановолокна; модернизация поверхности волокна и

тканей; композитное волокно с наночастицами. Их свойства, способы производства и область применения могут быть представлены в табличной форме.

Таблица Характеристика нанопокровтий и наноматериалов в текстиле

| Наименование наноматериала/ нанопокровтия, фирма (страна) производитель | Способ получения | Свойства | Область применения |
|--|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1) Производство нановолокна, наноповерхности | | | |
| Металлизированная резина – Metall Rubber Американская компания NanoSonic | Электростатическая самосборка, наращивающая пластины из металлического каучука буквально по молекулам | Материал выдерживает многократное скручивание, нагрев до 200 ⁰ С и агрессивные химические среды. Наноповерхность обладает гибкостью, упругостью как резина и проводит ток как металл | Изготовление текстиля для спецодежды |
| Нанопокровтие NanoMATRIX , Компания Toqay Industries, Япония | Нанесение на монофиламенты обрабатываемой ткани покрытие толщиной от 10 до 30 нанометров. При реализации этой технологии изменяли температуру, давление, электростатическое поле и др. параметры. При этом текстура материала не изменяется | Водоотталкивающие и антистатические свойства, эластичность | Ткани на основе полиэфира и хлопка для верхней одежды |
| 2) Модернизация поверхности | | | |
| Windbloc (защита от ветра), Китай | Структура: верхний слой - обработанная флисовая ткань, средний слой - мембрана, нижний слой - ворсистый флис, который собирает влагу и отводит ее от тела | Высокие теплоизоляционные свойства, гигроскопичность, хорошая отводимость конденсата, быстрое высыхание после намочания. Велюровая поверхность приятна на ощупь. Высокая степень эластичности и небольшой вес | Одежда для туризма, охоты и рыбалки; домашних костюмов, тапочек; одежда для домашних питомцев |
| Самоочищающаяся ткань , Австралия | Покровтие натуральных волокон шелка и шерсти нанокристаллами диоксида титана | Уничтожение бактерий, ответственных за неприятный запах, хорошая воздухопроницаемость, устойчивость к стиркам | Одежда для спорта и медицины |
| Текстиль « Защита от бактерий и токсинов », Америка | Нанесение защитного покрытия, состоящего из молекул разрушителей и пористых мембран | Убивают бактерии, разрушают вредные токсины, позволяя коже дышать. 1 г ткани может убить 1 млн. бактерий всего за 2 мин и уничтожить ядовитые токсины за 5 мин. | Спецодежда для работников сельского хозяйства; медицинских работников, военных и спасателей |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|--|--|
| Камуфляжная ткань Alova , Китай | Ткань: 100% полиэстер с нанесенным водоотталкивающим покрытием (мембраной) с изнаночной стороны | При взаимодействии с кожей вызывает легкий тепловой эффект, стимулирует кровообращение, улучшает метаболические функции и микроциркуляцию, помогает клеткам кожи эффективнее выводить воду и шлаки. Антибактериальное действие, препятствие появлению грибка и дурного запаха | Для пошива одежды и снаряжений для туризма, рыбалки и охоты |
| Материал наноносок ArcticShield Sock , компания NanoHorizons | Специальный полимер, который связывает нанокапсулы (наночастицы серебра) с воздухом в ткань | При взаимодействии с кожей вызывает легкий тепловой эффект, стимулирует кровообращение, улучшает метаболические функции и микроциркуляцию, помогает клеткам кожи эффективнее выводить воду и шлаки. Антибактериальное действие, препятствие появлению грибка и дурного запаха | Для производства арктических носков, эксплуатирующихся при низких температурах окружающей среды |
| Мембрана Sympatex , Германия | Гидрофильная мембрана из сополимера полиэстера и простого полиэфира | Хорошая ветрозащита и теплоизоляционные свойства, устойчивость к загрязнению, высокая износостойчивость, высокий уровень комфорта при носке, морозостойчивость, высокие влагоотталкивающие свойства поверхности | Используется в зонах одежды, подвергающихся повышенной нагрузке при сгибании и трении материала: локти, колени и плечи |
| Материал с мембраной Gore-Tex , Компания Gore, США [10] | Ткань, состоящая из нескольких специальных слоев, каждый из которых обработан составом, не допускающим воду внутрь одежды. Мембрана имеет огромное количество микроскопических отверстий на единицу площади (1,4 миллиарда пор на см ²) | Паропроницаемость, тепловой баланс, защита от непогоды. Ткань воздухопроницаемая, ненамокаемая, непродуваемая, имеющая малый вес. | Одежда для туристов, спортсменов, рыбаков и охотников |
| Материал с мембраной Windstopper Soft Shell , Компания Gore, США [10] | Структура: верх - прочная ткань; средний слой - мембрана; низ - флис | Абсолютная ветропроницаемость, абсолютная паропроницаемость, мягкость, эластичность, износостойчивость | Одежда для активного отдыха, туризма и спорта |

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|--|--|
| 3) Композитное волокно с наночастицами | | | |
| Текстиль с постоянным золотым покрытием, Швейцария | Нанесение на полиэфирное волокно очень тонкого (толщина 1 нанометр) покрытия из золота в плазменной камере, в скоростной ионный поток выбиваются атомы из куска золота, которые приземляются на волокно и надежно закрепляются на нем | Мягкость, прочность, устойчивость к стиркам, механическим воздействиям (истиранию поверхности) | Роскошные аксессуары (галстуки, носовые платки) |
| Термочувствительная ткань Klimeo , Компании Avelana и Roudiere, Франция | Микрокапсулы приклеены к волокнам ткани. Специальный состав в капсулах реагирует на изменение температуры окружающей среды, меняя свое фазовое строение – от жидкого в тепле до твердого на холоде | Терморегулирующие свойства, неизменяемые после стирки и химчистки. Материал автоматически реагирует на холод, но вновь становится «прохладным» в помещении | Мужские и женские костюмы из шерстяной и полушерстяной ткани |

Область нанотехнологий может быть широко или узконаправленна, внедрена в любую отрасль, в том числе и в текстильную промышленность. Акцент должен быть не на самом слове «нанотехнология», а на различных технологиях, которые производят нановолокно, модернизируют поверхность волокна и тканей, и внедряют малые частицы в или на волокно и нановолокно. Появление оборудования для производства нановолокна способствует появлению наноматериалов в промышленных масштабах. Благодаря успеху нановолокнистой продукции, технологии модернизации поверхностей, а также растущему научному интересу ко всем трем категориям нанотехнологии в текстиле, многие нововведения будут широко использоваться, а новые виды текстильных материалов улучшат уровень жизни людей.

В настоящее время проводится огромное количество исследований и разработок по всему миру, от университетов до глобальных корпораций, по созданию следующего поколения текстиля. Нанотехнологичный текстиль уже интегрирован в различных отраслях промышленности, таких как, производство аэрокосмических, автомобильных, строительных и спортивных одежд. Имеются также значительные перспективы для отрасли здравоохранения.

Литература

1. Свидиненко, Ю.Г. *Нанотехнологии в текстиле. Современные достижения*. Рынок легкой промышленности № 42, 2005.
2. *Лучшие текстильные нанопродукты*. Рынок легкой промышленности № 46, 2006.
3. Магарик, А.К. *Текстильные новинки и гаджеты – 2007*. Рынок легкой промышленности № 48, 2007.
4. <http://rust.net>, просмотрено 20.11.2012.
5. <http://www.textileworld.com/Articles/2010/November>, просмотрено 20.11.2012.
6. <http://www.membrana.ru>. *Новый текстиль защищает от бактерий и токсинов*, просмотрено 20.10.2012.
7. http://lotos-tkani.ru/membrannie_tkani, просмотрено 21.11.2012.
8. <http://www.pro-tec-baltija.com>. *Нанотехнология долгосрочная защита*, просмотрено 20.10.2012.
9. <http://www.nano63.ru/nanolux/home/leather-textile.php>. *Нанопокрывание для кожи и текстиля*, просмотрено 22.10.2012.
10. <http://windstopper.blogspot.com>. *Как работает одежда с мембранной Gore-Tex*, просмотрено 22.10.2012.
11. <http://www.kant.ru>. *Sympatex*, просмотрено 22.10.2012.