

Н. В. Тихонова, А. И. Калюшина, О. И. Голованева,
А. Р. Юсупова

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Ключевые слова: полимерные материалы, заданные свойства, интеллектуальные материалы.

Проведен анализ в области материаловедения и технологии применения новых полимерных материалов, оценка взаимосвязей между производством таких материалов и его влиянием на окружающую среду. Концепция «умных» материалов распространена на сложные системы, построенные как из «умных», так и традиционных веществ. Показана возможность внедрения комплекса текстильно-вспомогательных веществ в легкой промышленности регионов России.

Keywords: polymeric materials, set properties, intellectual materials.

The analysis in material science and technology of application of new polymeric materials, evaluation of the relationship between the production of such materials and its impact on the environment. The concept of "mind-governmental" materials distributed on a complex system, built as "smart" and traditional substances. The possibility of complex implementation of textile-auxiliary substances in light industries regions of Russia

Введение

Среди отраслей промышленности, изготавливающих товары для населения, ведущее место занимает швейная промышленность. За прошедшие годы в данной отрасли разработано немало проектов по активному внедрению в производство прогрессивных технологий.

О нано- и биотехнологиях производства волокнистого сырья, отделочных препаратов, текстильных материалов и изделий, как находящихся на стадии научно-исследовательской работы, так и внедряемых в промышленность, упоминается во многих исследованиях. Среди прочих рассматриваются вопросы химических, нано-, био-, инфо-, когнитивных технологии двойного назначения в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды: спортивный, медицинский, косметический, технический текстиль, и т.д.

Экспериментальная часть

Материалами будущего («умными» или интеллектуальными материалами) называют группу новых искусственно разрабатываемых веществ, которые оказывают существенное влияние на многие современные технологии. Определение «умные» означает, что эти материалы способны чувствовать изменения в окружающей среде и отзываться на эти изменения заранее определенным образом – качество, присущее живым организмам. Концепция «умных» материалов также была распространена на сложные системы, построенные как из «умных», так и традиционных веществ.

Несмотря на то, что за последние несколько лет был достигнут огромный прогресс в области материаловедения и технологии применения материалов, все же остается необходимость в создании еще более совершенных и специализированных материалов, а также в оценке взаимосвязей между производством таких материалов и его влиянием на окружающую среду.

В настоящее время исследователи предлагают создавать новые виды материала из

микроорганизмов, бактерии, грибов и водорослей. Большое внимание уделяется так же защите натуральных полимерных материалов от биоповреждений.

Разработан метод защиты текстильных материалов из волокон различного типа от биоповреждений и влаги с помощью наноразмерных силиконовых полимерных покрытий, у атомов кремния которых имеются биофторные и фармакофторные группы, способные под действием факторов среды (влаги, трения, светопогоды) выделять в заданном количестве антимикробные вещества, например, парабены, антибиотики широкого спектра и др. Такая обработка текстильных материалов выдерживает многократные стирки.

Антимикробные вещества уничтожают патогенные бактерии, вирусы, грибки и микробы, защищают органические материалы от биоповреждений и влаги, а также оказывают лечебное действие при использовании в медицинских, санитарных и перевязочных средствах.

Такие модифицированные текстильные материалы, в частности, перспективны для изготовления защитных масок во время различных эпидемий, в том числе эпидемий новых форм гриппа.

Компания Singtex используя уникальную запатентованную технологию, перерабатывает в текстильное волокно кофейную гущу. Из волокна, впоследствии создается ткань, отличающаяся высокой прочностью, устойчивостью к неприятным запахам и ультрафиолетовому облучению.

Идеальные характеристики для спортивной одежды. То, что компания обратила внимание на такой отходный материал как кофейная гуща, не случайно, ведь она уже выпускает линию одежды из переработанных пластиковых бутылок.

Разработана так же хлопковая самоочищающаяся ткань, которая сама себя чистит от пятен и бактерий под воздействием обычного солнечного света. Ткань создана с использованием диоксида титана, белого вещества, которое

применяется практически везде. Диоксид титана расщепляет грязь и убивает микробы при воздействии света. Он уже применяется в самоочищающихся окнах, кухнях и туалетном кафеле, носках без запаха и других продуктах. Авторы изобретения признались, что самоочищающиеся хлопковые ткани уже создавались в прошлом, но все они обладали одним существенным недостатком: процесс самоочищения происходил только под воздействием ультрафиолетовых лучей.

Самоочищение под воздействием видимого света было достигнуто покрытием хлопковой ткани пленкой $N\text{-TiO}_2$ и AgI . Фотокалитическое воздействие видимого света на материалы оценивалось на примере красителя метилового оранжевого.

По сравнению с TiO_2 , добавление AgI приводит к значительному улучшению фотокалитических свойств света, что можно приписать синергическому взаимодействию AgI и $N\text{-TiO}_2$.

Так же известна технология, получения материала и даже изделий из них методом распыления. Методика заключается в следующем: аэрозольное распыление на тело особого жидкого вещества с содержанием хлопчатобумажных волокон, полимеров и растворителя. До того, как соприкоснуться с кожей растворитель испаряется, благодаря чему «ткань» не липнет к телу. Достичь необходимой плотности можно за счет распыления определенного количества слоев.

Примечательно то, что полученная аэрозольным методом материя изнашивается со временем как и обычное хлопчатобумажное полотно. Кроме того, «ткань» можно стирать, таким образом, что «аэрозольная» одежда прослужит долгое время.

«Ткань», образованная аэрозолями, может быть мгновенно переработана: достаточно применить точно такой же растворитель, который находится изначально в аэрозольном баллоне.

Подходящий состав материала позволит использовать его для быстрого создания защитных чехлов для мягкой мебели или автомобильных сидений. Метод может применяться и в медицине для наложения раненым или пострадавшим в автокатастрофах стерильных повязок.

Создан самый водонепроницаемый материал. Цветки настурции (*Tropaeolum*) и крылья бабочек *Morpho* вдохновили американских инженеров на создание самого водонепроницаемого материала. Водонепроницаемая поверхность, разработанная на основе совершенно новых технологий, сохранит одежду сухой и сможет предотвратить обледенение авиадвигателей.

До сих пор идеальным стандартом водонепроницаемости были признаны листья лотоса. Теперь же группа исследователей из Массачусетского технологического института в Бостоне сообщила, что результаты новых

проведенных ими исследований превзошли данный стандарт.

Водонепроницаемость материала, полученного путем помещения крошечных прожилок на кремниевую поверхность, оказалась на 40% выше прежде установленного предела. Такие прожилки в живой природе можно встретить на крыльях бабочки *Morpho*, а также листьях настурции.

Соединяя подобные образцы с такими материалами, как металл, керамика и ткань, ученые надеются в будущем создать новейшее поколение влагостойких изделий, начиная палатками и заканчивая авиадвигателями. Большая часть водостойких материалов, как правило, являются хрупкими полимерами, поэтому не выдерживают механического воздействия или же высоких температур. Но теперь, объединив текстуры с материалами более высокой прочности вроде металла или керамики, решается проблема прочности.

Известно, что удалось вырастить образец ткани из наночастиц диоксида свинца на подложке из углерода путем компоновки пустотелых нанотрубок диоксида свинца в переплетенную структуру. Материал нанотрубок обладает свойствами широкополосного полупроводника с высокой квантовой эффективностью в ультрафиолетовом диапазоне. Это делает его хорошим материалом как для электродов в элементах питания, так и для улавливания света. Команда китайских ученых объединила в одном устройстве «сотканное» из диоксида кремния ультрафиолетовый фотодетектор и литий-ионную батарею. Их целью было создать не требующий внешнего источника питания гибкий фотодетектор, которому можно придать любую форму. Получившееся устройство по своей производительности сравнимо с «традиционными» и, что гораздо важнее, не теряет своей эффективности даже в свернутом виде. По словам создателей, изначально это было вызовом: изготовить подобную ткань большой площади с сохранением именно тканной структуры. И теперь они считают, что задача создания правильно организованной структуры из выращенного плотного слоя нанотрубок на углеродной подложке может быть надежно решена. Исследователи выразили радость от того, что получившееся устройство «является очень простой системой, обладающей преимуществами регулируемого размера и портативности».

В нашей стране с 2007 года Волжская текстильная компания (ВТК) совместно со швейцарским химическим концерном Clariant AG приступила к внедрению комплекса текстильно-вспомогательных веществ (ТВВ). Специалистами ВТК и швейцарского концерна были проведены лабораторные исследования структуры используемой ткани при воздействии молекулярной химии. По итогам этой работы наиболее перспективные технологии будут использованы для массового производства. Использование новейших

достижений в области нанотехнологий позволяет ВТК выпускать ткани с высокими гигиеническими и эстетическими свойствами как для спецодежды, так и для домашнего текстиля.

Волжской текстильной компании были выпущены первые тестовые партии высокотехнологичных тканей для производства постельных комплектов, а также тканей с использованием высокой химии для спецодежды с повышенными огнестойким, грязе-, водо-, масло-отталкивающими, антистатическими, антибактериальными и антиаллергенными свойствами.

Химический концерн Clariant AG основан в 1863 году. Занимает лидирующие позиции в мире по созданию химии для текстиля. В группу компаний Clariant входит более 100 предприятий, на которых работает свыше 21 тыс. человек. Выручка концерна в 2006 году составила 8,1 млрд швейцарских франков.

Использование новейших достижений в области нанотехнологий позволяет ВТК выпускать ткани с высокими гигиеническими и эстетическими свойствами, как для спецодежды, так и для домашнего текстиля. Например, использование препарата корсофт-SP, который является продуктом нанотехнологий, позволило улучшить гриф и потребительские свойства бязи. Натуральные, антиаллергенные и немнущиеся волокна хлопковой ткани после обработки препаратом приобретают свойства шелка. Важно также отметить, что совместная работа со швейцарскими специалистами и учеными способствует специалистам ВТК в собственных разработках.

Заключение

Проблемы использования новых полимерных материалов в легкой промышленности, в частности в текстильной промышленности, возрождение российской текстильной и легкой промышленности на основе внедрения новейших

научных разработок и создания «интеллектуальных» текстильных материалов с использованием нано-, био- и информационных технологий являются актуальными и перспективными.

Для перспективного развития текстильной промышленности необходима модернизация производства и развитие научно-технической отрасли. В ближайшее время целесообразно развивать уже существующие техники и технологии в направлении, позволяющего более полно использовать отечественное натуральное и химическое сырье с целью расширения ассортимента, повышения качества, конкурентоспособности продукции.

Литература

1. Агеев Л.Л. Поверхностные явления и дисперсные системы в производстве текстильных материалов и химических волокон / Л.Л. Агеев, В.А. Волков. Москва: МГТУ, 2004. – 464 с.
2. Балашова Т.Д., Основы химической технологии волокнистых материалов / Т.Д. Балашова, Н.В. Журавлева, М.В. Коновалова, М.А. Куликова. Москва: МГТУ. – 2005. – 363 с.
3. Полимерные композиционные материалы. Свойства, структура, технологии: Санкт-Петербург, Профессия, 2008 г.- 566 с.
4. Полимерные композиционные материалы: С. Л. Баженов, А. А. Берлин, А. А. Кульков, В. Г. Ошмян – Москва, Интеллект, 2010 г.- 352 с.
5. Махоткина Л.Ю. Антропометрические исследования в системе производства изделий из полимерных материалов / Л.Ю. Махоткина, Л.М. Хузина // Вестник технологического университета. – 2013. – Т.16, №6. – С. 101-104.
6. Тихонова Н.В.К вопросу о повышении формоустойчивости обуви с верхом из комплексного полимерного материала на основе натуральной кожи/ Н.В. Тихонова, И.Ш. Абдуллин, Л.Ю. Махоткина, Т.В. Жуковская// Вестник Казанского технологического университета. – 2011. -№24. –С.53-56.

© Н. В. Тихонова – д-р техн. наук, профессор кафедры конструирования одежды и обуви, КНИТУ, nata.tikhonova.81@mail.ru; А. И. Калюшина – магистрант по направлению «Конструирование изделий легкой промышленности», alina_kalyushina@mail.ru; О. И. Голованева – магистрант по направлению «Конструирование изделий легкой промышленности», xelga2501@yandex.ru; А. Р. Юсупова – студент кафедры конструирования одежды и обуви, КНИТУ, nata.tikhonova.81@mail.ru.

© N. V. Tikhonova – Ph.D., Garment and Foot-wear Design Department of KNRTU, nata.tikhonova.81@mail.ru; A. I. Kalyushina – master in Design of light industry products, alina_kalyushina@mail.ru; O. I. Golovaneva – master in Design of light industry products, xelga2501@yandex.ru; A. R. Yusupova – student, Garment and Foot-wear Design Department of KNRTU, nata.tikhonova.81@mail.ru.