UNITECH '10 GABROVO

INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE
19 – 20 November 2010, GABROVO

ПРИЛОЖЕНИЕ НА НАНОМАТЕРИАЛИТЕ В ТЕКСТИЛА

APPLIECATION OF NANOMATERIALS IN TEXTILE

д-р инж. Соня Въчинска
Технически Университет - Варна

Abstract

This article presents application of nanomaterials in textile and apparel industry. Nanotechnology and nanomaterials have become an extremely active field of research over the last decade because of potential applications in areas such as medicine, information technologies, energy storage etc. The unique properties of nanosized particles, which are subject of quantum mechanics, determine the great interest. The main purpose in using of nanotechnologies in textile materials is achieving self-cleaning possibilities and breathe naturally fabric's, higher mechanical properties, higher moisture resistance and intermingle of dressing composites, improved optical and static resistance of fabrics.

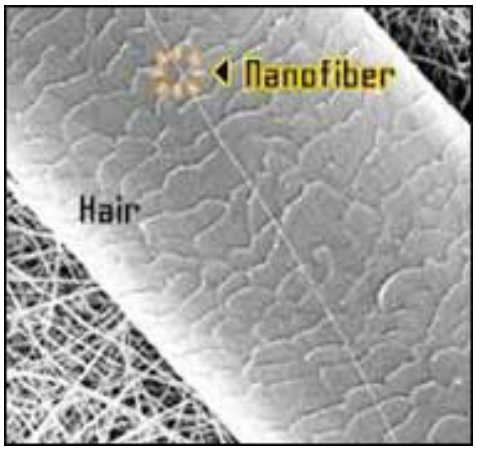
Keywords: nanomaterials, nanotechnology, textile

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Бурното развитие на науката във всички сфери на живота от изследването на северния и южен полюси през дълбините на океаните, та чак до необятния космос, налага използването на материали с висока устойчивост както на механични, така и на температурни аномалии. Много често тези изисквания за запазване на свойствата при високи или ниски температури, при голяма влажност и различни вредни вещества са взаимноизключващи се и не могат да се постигнат с използване на конвенционални материали. Това дава тласък за развитието на нова генерация материали – наноматериалите [1, 2].

Нанотехнологиите представляват една от най-модерните и бурно развиващи се области на науката и практиката в цял свят. Те се основават на специфичните свойства, които имат наноматериалите, изградени от различни наночастици с размери от няколко до няколко десетки нанометра, както и на новите процеси използвани за тяхната обработка. На нанометрови разстояния материята се управлява от нови закони, които водят до аналогии между молекулите и наночастиците, съставени от няколкостотин до няколко хиляди атома [3].

Наноматериали наричаме тези материали, при които поне един от размерите им е в диапазона от ∓ 100 nm [4]. Поради тези малки размери наночастиците имат много голяма повърхност в сравнение с размерите си. Това води до висока повърхностна енергия, аномалии в поведението на електроните и другите градивни частици на атомите. Наноматериалите имат изменени физични свойства в сравнение с масивните материали. Частиците в нанометровия обхват се подчиняват на законите на квантовата физика, което коренно изменя техните механични, оптични и електрични свойства [1, 5, 6].



Фиг. 1. Сравнение размерите на човешкия косъм с тези на нанонишката

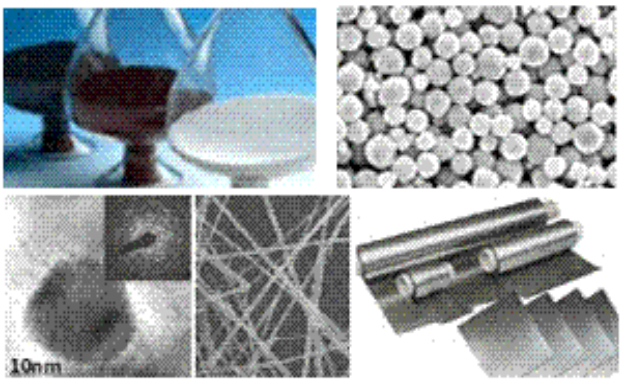
Ясна визия за това колко малки са наночастиците е дадена на фиг. 1. Там е представено микроскопско сравнение между размерите на човешкия косъм и тези на нанонишката [12].

Учени от цял свят изследват възможностите за промяна свойствата на материалите чрез прилагане на наночастици. В текстилното материалознание тези миниатюрни елементи коренно променят възможностите и характеристиките на тъканите.

Целта на настоящата статия е да се разгледа приложението на наноматериалите в текстилната промишленост.

2. ВИДОВЕ НАНОМАТЕРИАЛИ И ПРИЛОЖЕНИЕТО ИМ В ТЕКСТИЛА

Наноматериалите (фиг. 2) в зависимост от размерите и формата си се делят на нулмерни (0D), едномерни (1D), двумерни (2D) и тримерни (3D). Нулмерни са тези частици, на които всички размери са в нанообхвата като квантовите точки, кластерите, колоидите, наночастиците, микроемулсиите и др. Едномерните материали са влакнести материали, на които два размера са в нанообхвата а третият е по-голям. Това са нанонишките, тънките влакна, квантовите жички, нанотръбичките и др. При двумерните наноматериали само един от размерите е в нанообхвата, а останалите два са по-големи. Пример за такива материали са едно- и многослойните покрития, тънките филми, адсорбционните моно- и полислоеве и др. Тримерните обекти са обемни поликристални зърна, чийто размери са близки, но по-малки от 100 nm във всичките три направления [1-6].



Фиг. 2. Видове наноматериали [8]

В текстилната промишленост се използват нанослоевете, влакнестите наноматериали и нанопрахове във вид на колоидни разтвори.

Тъканите от естествени материали (памук, вълна, лен, коприна и т.н.) са с доказани хигиенни и антиалергенни свойства, но притежават и други като мачкаемост, влагопоглъщане, гниене, пропускливост в двете посоки, избеляване или промяна на цвета при третиране с някои препарати, ограничена здравина и др. Обработката на платовете с различни наноматериали може коренно да промени техните качества.

Един от недостатъците на платовете е тяхното замърсяване. При евентуално предотвратяване на замърсяванията ще бъде спестен значителен ресурс от време, енергия, вода и препарати. От друга страна различните петна върху платовете се почистват по различен начин. Тъканите се третират със специфични за замърсяването реагенти, на които плата трябва да е устойчив, да запазват цвета и структурата си. Петна от кафе, кръв, плодове (вишини, къпини, боровинки, арония), мазнини, машинни масла и др. са истинско предизвикателство за всяка домакиня.

Широко приложение за почистване и дезинфектиране на дрехите намират пералните машини със сребърни нанойони [16], но те се явяват консуматори на енергия и вода.



Фиг. 3. Листата на лотоса задържат водата във формата на капки

Използвайки възможностите на нанотехнологиите и копирайки естествените природни качества на лотоса – фиг. 3 [11] са разработени платове, които не попиват течности. Те задържат влагата на повърхността

във вид на капки - фиг. 4 и реално не се замърсяват. Наречени са самопочистващи се материи.

Тези материали са изключително подходящи за използваните текстилни материи в ресторантьорството (покривки, салфетки, престилки, кърпи и т.н.), за работни облекла в сфери с много голямо замърсяване (машиностроене, авторемонт, петролна промишленост, металургия и др.).



Фиг. 4.Самопочистващи се тъкани [9]

Освен замърсяването, тези материи са резистентни на влага и осигуряват добра защита от дъжд, мъгла и сняг. Така се изменя другия проблем на тъканите - абсорбирането на влага и те успешно се използват за производство на облекла за водни и зимни спортове, за работа във мокра и влажна среда.

Изискването материите да бъдат пропускливи от вътре навън и да благоприятстват естествения охлаждащ ефект на тялото, а от друга страна да не попиват външната влага е невъзможен за постигане с известните до сега конвенционални материали. Така са създадени „дишащите" материи. Те попиват потта от тялото, разпределят я на по-голяма площ от вътрешната страна на дрехата, с което повишават ефекта на изпарение. Плата се явява пропусклив в посока отвътре навън и непропусклив в посока отвън навътре. Прилагат се както за спортни облекла така и за ежедневни и официални дрехи. Все повече търговци рекламират тези възможности на „новите" тъкани по световните текстилни изложения (фиг. 5).

Освен за производство на бутикова мода и ежедневни облекла (40%), тъкани се използват и за домашен и интериорен текстил (30%), за индустриален и технически текстил (30%) подчертава Lutz Walter – мениджър на Euratex, в представянето на новата европейска текстилна платформа в Брюксел през септември т.г. [15].



Фиг. 5. Платове с нови възможности, придобити с използване на наноматериали [9]



Фиг. 6.UV предпазващи и анти абсорбиращи материи [10]

За промяна свойствата на текстилните материали се използват окиси на различни метали – титан, цинк, силиций, алуминий и др. (TiO_2 , ZnO, SiO_2 , ZrO_2 , CeO_2 , CuO, Al_2O_3…). Освен окиси се прилагат и наночастици на метали като никел, сребро цинк и т.н. (Ni, Ag, Zn, Sm, Lo ...). Обработката на плата с ZnO е невидима за човешкото око и придава UV – предпазващи свойства на тъканите. Те изглеждат чисти и свежи в резултат и на свойствата да предпазват тялото от потене и измокряне - фиг. 6 [10].

Доказани са антибактериалните свойства на среброто и благодарение на нанотехнологиите тъканите също могат да притежават тези качества. Приложението на тези материи е за облекла на лекари и медицински сестри. В медицината се използват и импланти на текстилна основа. Други приложения на нанотекстилните материали са за предпазване на храните от природни аномалии и при съхраняване [15]. От тъкани се изработват ветробрани, сенници, транспаранти, предпазни колани, въздушни възглавници, балони, парашути, раници, чанти, чували и др.

След климатични кризи и бедствия текстилните материали се използват за почистване на петролни разливи например, за укрепване на свлачища и ерозии на почвата и др.

Като обобщение чрез наноматериалите се придават уникални свойства на текстилните материали като най-значими за ежедневно носените дрехи са охлаждането, еднопосочната пропускливост и антибактериалните свойства представени на фиг. 7.



Фиг. 7. Уникалност на нанотекстилните материали [13]

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наноматериалите и нанотехнологиите са интердисциплинарна област, обединяваща в себе си физиката, биологията, органична и неорганичната химия и материалознанието. Те представляват поредната научно-техническа революция, чиито резултати се чувстват във всички сфери на материалното производство. Намират все по-широко приложение както в медицината, козметиката и биоинженерството така и в енергетиката, оптиката, електрониката и текстилната промишленост – фиг. 8.



Фиг. 8. Приложения на нанотехнологиите [14]

Очаква се през идните двадесетина години те да променят из основи човешкия бит със създаването на нови и усъвършенстването на съществуващи продукти и технологии [3]. България може да съживи и модернизира своята икономика, залагайки на нови производства, произлезли от развитието на нанотехнологиите. Бъдещето ни развитие ще има нужда от изследвания в тази област и от висококвалифицирани специалисти във всички аспекти на техниката.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Дикова Ц., Основни методи за производство на нанопрахове и обемни наноматериали за машиностроенето, Международен конгрес Машини, Технологии, Материали, София, 2010

[2] Дикова Ц., Милков М., Наноматериали в денталната медицина, Международен конгрес - Машини, Технологии, Материали, София, 2008

[3] http://www.uni-sofia.bg/index.php/bul/fakulteti

[4] http://www.csa.com/discoveryguides/nano/gloss.php#fea

[5] Ковшов А. Н., Назаров Ю. Ф., Ибрагимов И. М., Основы нанотехнологии в технике, Москва, ИЦ „Академия”, 2009

[6] Карабасов Ю. С., Новые материалы, Москва, МИСИС, 2002

[7] Гусев А. И., Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии, Издание второе, исправленное, Москва, ФИЗМАТЛИТ, 2009

[8] http://www.azonano.com/nanotechnology-equipment.asp

[9] Nano Group Holdings Ltd, http://www.nanogh.com/?page_no=3&lang=0
[10] Nanophase, Nanoegineered Products, http://www.nanofase.com/markets/details.aspx?MarketId=10
[11] Narasimhan A., Lotus Leaves, Hydrophobic and Omniphobic Surfaces, Madras, India, 2008, http://www.arunnnarasimhan.info/lotus-leaves-hydrophobic-and-omniphobic-surfaces.html
[12] http://www.czech-in.org/enf2009/ppt/C1_Lappere_Y.pdf
[13] http://www.premiere1.com.tw/BD-process-p2.jpg
[14] http://www.nstc.in/NTBenefits.aspx
[15] Walter L., Euratex, Societal Challenges – Textile Solutions, Conference: Industrial Technologies, Brussels, 2010, http://www.textile-platform.eu
[16] Samsung's Silver Nano Technology, http://www.washingmachinereviews.org.uk/wp-content/uploads/2009/05/silver-wash-system