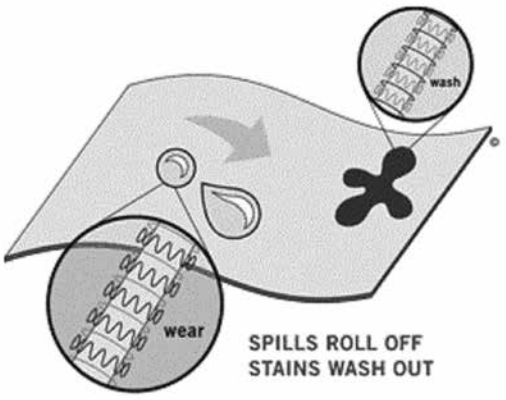
www.nanotexnet.ir

فناوری نانو و منسوجات نانوفناورانه تجاری



فناوری در حوزه‌ی صنعت نساجی با تغییرات چشم‌گیری روبرو شده است. از اوایل دهه ۹۰ میلادی و با عرضه‌ی منسوجات ضد لکه‌ی شرکت کریپتون مبتنی بر فناوری نانو، محصولات جدیدی به بازار مبلمان وارد شدند. ادعا می‌شد که بسیاری از این نوآوری‌ها سازگار با محیط‌زیست بوده و همچنین از دوام و قابلیت تمیز شدن بیشتری برخوردارند. در پی یافتن مزایا و معایب این فناوری‌ها، در ادامه به برخی از موارد نوآورانه اشاره می‌شود.

فناوری نانو و شرکت Greenshield

محافظ سبز یک فناوری نانومقیاس است که در طی آن‌یک نانوذره به‌منظور تولید منسوج مقاوم در برابر رطوبت و لکه، به پارچه متصل می‌شود. با استفاده از این فرآیند، مقدار فلوئوروکربن در مصارف صنعتی مانند تکمیل پارچه، ۷ تا ۱۰ برابر کاهش می‌یابد. این نوع تکمیل یک اتصال شیمیایی با انواع منسوجات برقرار کرده و از ثبات شست‌وشویی در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد برخوردار بوده و این منسوجات جزء نسل جدید منسوجات به شمار می‌روند.

فناوری نانو و شرکت Nano-tex

تکمیل نانو تکس به‌منظور مقاوم کردن دائمی پارچه در برابر نفوذپذیری، آلودگی و همچنین بهبود مقاومت سایشی پارچه موردنظر انجام می‌شود. این تکمیل را می‌توان به‌صورت هم‌زمان با تکمیل Dura-block (ایجاد یک‌لایه مقاوم در برابر مایعات بر پشت پارچه) و تکمیل BioAM (تکمیل ضد میکروب) بر منسوج انجام داد. هرچند این نوع تکمیل عاری از مواد شیمیایی نیست، اما انتظار می‌رود که در آینده این امر محقق شود. استفاده از مواد تکمیلی نانو تکس بر قابلیت بازیافت پارچه اثرگذار نیست. این تکمیل به‌صورت شیمیایی به پارچه متصل شده و در طول عمر پارچه ماندگار است.

فناوری نانو و شرکت Dura-block

وقتی‌که از Dura-block به‌صورت هم‌زمان با نانوتکس استفاده شود، Dura-block یک‌لایه تنفس پذیر مقاوم در برابر مایعات بر پارچه ایجاد کرده که هرگونه مایع یا لکه را دفع می‌نماید. این امر مقاومت سایشی پارچه را ۵۰ افزایش داده و به دلیل عدم استفاده از موادی مانند فرمآلدهید، پرفلوئوروکتانوئیک اسید (PFOA) و یا ترکیبات آلی فرار (VOCs)، این نوع منسوجات ۱۰۰٪ قابل بازیافت می‌باشند. نکته قابل‌توجه در مورد پارچه‌هایی که از پشت با Dura-block پوشش دهی شده‌اند، عدم امکان شست‌وشو و صرفاً امکان لکه‌زدایی از روی پارچه است.

فناوری نانو و شرکت BioAM

BioAMیک تکمیل ضد میکروب مقاوم در برابر شست‌وشو، بر روی پارچه نانو تکس است که بو و لکه‌های ایجادشده توسط میکروب‌ها را از طریق بار الکتریکی کاهش می‌دهد. دوام BioAM به‌اندازه عمر محصول است و تا ۵۰ مرتبه شست و شوی بهداشتی آزمایش‌شده است. این تکمیل بدون استفاده از آرسنیک، قلع، فلزات سنگین و یا نقره، انجام‌شده و بر روی قابلیت بازیافت پارچه هیچ‌گونه تأثیری ندارد.

فناوری نانو و شرکت EnviroCoat

EnviroCoat یک پوشش سطحی از جنس پلی‌استر ۱۰۰٪ است که به‌جای اکریلیک و لاتکس بر پشت پارچه اعمال‌شده و ۱۰۰٪ قابل بازیافت است. این محصول بر سطح پشتی پارچه لایه‌نشانی شده و پارچه‌ای ضد مایعات و لکه ایجاد می‌کند. علی‌رغم لایه‌نشانی بر پارچه، قابلیت تنفس‌پذیری منسوج کماکان حفظ‌شده و این خاصیت در طول عمر پارچه باقی‌مانده و مقاومت سایشی و استحکام دوخت پارچه را بهبود می‌دهد.

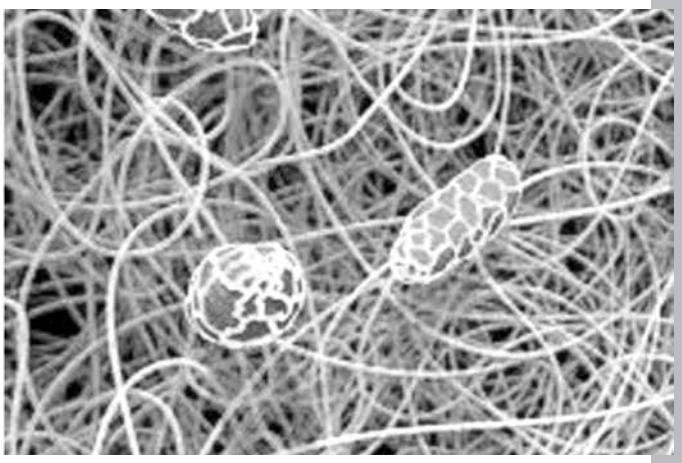
فناوری نانو و شرکت Crypton

Crypton یک‌لایه مقاوم در برابر رطوبت به‌صورت دائم بر روی الیاف تشکیل‌دهنده‌ی پارچه ایجاد می‌کند. این پوشش از روی سطح پارچه جدا نمی‌شود و تنها پارچه‌هایی که از قبل آزمون شده و مورد موافقت قرارگرفته‌اند می‌توانند برای تکمیل Crypton مورداستفاده قرار گیرند. لایه مقاوم در برابر رطوبت Crypton از ضمانت ۵ ساله برخوردار است.

InCase

InCase یک فناوری سفارشی است که متناسب با نوع مصرف به پارچه اضافه می‌شود و بخشی از خدمات Crypton به شمار می‌رود. این تغییر در ساختار مولکولی پارچه به‌منظور افزایش کشش سطحی پارچه انجام می‌شود و هیچ‌گونه رفتار ضدمیکروبی و آلودگی در پارچه ایجاد نمی‌کند. تقریباً این فرآیند می‌تواند روی هر پارچه‌ای انجام شود، اما پیشنهادشده است که بیشتر برای پرده اتاق، پارچه تابلو و کالای خواب مورداستفاده قرار گیرد. این خاصیت در طول عمر منسوج حفظ می‌شود، خاصیت ضد باکتری ناشی از یون نقره است. این محصول مقاوم در برابر روغن و آلودگی‌های با پایه آبی است و از مواد PFOA و پرفلوئورواکتان سولفونات در آن استفاده نمی‌شود.

نانوفیلتر بی وزن نامرئی با روش ترکیبی الکتروریسی /الکترواسپری



یک گروه تحقیقاتی از موسسه بیوفیزیک نظری و تجربی آکادمی علوم روسیه ماده‌ی ایده الی را برای حفاظت از اندام‌های تنفسی، انجام تحقیق تحلیلی و سایر اهداف عملی تولید کردند. آن‌ها موفق به تولید نانوفیلتر تقریباً بدون وزن شدند که از نانو الیاف نایلون با قطر کمتر از ۱۵ نانومتر ساخته‌شده است و از هرگونه مواد مشابه دیگر ازنظر فیلتراسیون و خواص نوری بهتر است. محققین این پروژه که ماحصل کار خود را در مجله European Polymer Journal منتشر کرده‌اند و این نانوفیلتر را به‌عنوان یک ماده سبک‌وزن (mg/m^2)۱۰–۲۰، تقریباً نامرئی (انتقال ۹۵٪ نور، بیش از یک پنجره شیشه‌ای)، با مقاومت کم نسبت به جریان هوا معرفی کرده‌اند که جذب کارآمد ذرات کوچک‌تر از یک میکرومتر را از خود نشان می‌دهد.

این گروه تحقیقاتی نشان داد که کاهش قطر الیاف از ۲۰به ۲۰۰ نانومتر، مقاومت فیلتر در برابر جریان هوا به را دوسوم کاهش داده که این پدیده توسط آئرودینامیک کلاسیک قابل توجیه نیست. هنگامی‌که اندازه یک‌ذره کوچک‌تر از مسیر آزاد مولکول‌های گاز است، روش استاندارد برآورد مقاومت آئرودینامیکی بر اساس تئوری زنجیره دیگر قابل‌استفاده نیست. در شرایط عادی، حداقل مسیر آزاد متوسط مولکول‌های هوا ۶۵ نانومتر است.

میانگین مسیر آزاد به‌صورت میانگین فاصله طی شده توسط یک مولکول پیش از برخورد با مولکول دیگر تعریف می‌شود. تنها درصورتی‌که همه موانع بر سر راه مولکول آزاد بسیار بزرگ‌تر از این مقدار باشند، جریان آزاد ایجاد می‌شود و می‌توان این جریان را به‌عنوان یک محیط پیوسته در نظر گرفت.

سازوکار تولید نانوفیلتر

دانشمندان در این پژوهش از روش الکتروریسی استفاده کردند که شامل شکل‌گیری یک جریان پلیمری (جت) محلول است که از طریق نازل مخصوص و تحت تأثیر یک میدان الکتریکی ایجاد می‌شود. از سوی دیگر، اتانول تحت تأثیر میدان الکتریکی اسپری (الکترواسپری) می‌شود. جت پلیمر و یون‌های الکل دارای بار الکتریکی مخالف هستند. برخورد آن‌ها در هوا، باعث به وجود آمدن فیلم‌های لیفی فوق‌العاده نازک می‌شود. الکتروریسی فناوری است که به‌عنوان روشی برای تولید لایه ببافت از الیاف برای فیلترهای هوا توسعه داده‌شده است. بااین‌حال، محققان این روش را بهبود بخشیده‌اند و به‌جای تولید تارعنکبوتی (وب) بر روی یک جمع کننده‌ی فلزی رسانا که پیش‌ازاین استفاده می‌شد، با استفاده از یک فناوری جدید، نانوفیلتری را از طریق پوشش دهی توری پلی کربنات نارسانا با منافذ ۵۵ میلی‌متری تولید نموده‌اند.

دستاورد منتشرشده از این تحقیق، چرخه‌ی مقالات پژوهشگران فعال در زمینه‌ی توسعه فناوری تولید و مطالعه خواص نانوفیلتر ها را تکمیل نموده است. مشخص‌شده است که خواص نوری و فیلتراسیون منحصربه‌فرد این محصول ناشی از سازوکار ویژه در کاهش منافذ و رفع عیوب موجود در فیلترهای معمول است. منافذ کاملاً از نحوه قرارگیری الیاف بر سطح فیلتر تاثیر می پذیرند. درنتیجه، یک نانوفیلتر خوب و فاقد منافذ بزرگ را می‌توان با حداقل مقدار نانو الیاف و حداقل ایجاد مقاومت در برابر جریان هوا تولید کرد.

علاوه بر آن ترمیم فعال منافذ بزرگ موجود میان الیاف، محصولی دارای خواص اصلی یک فیلتر و امکان تنظیم ابعاد منافذ را به وجود خواهد آورد که به آن غشاء Track-etched یا Nuclepores گفته می‌شود. محققان همچنین نشان دادند که سازوکار ترمیم با استفاده از روش معمول الکتروریسی که الیاف بر روی یک زیر آیند رسانا به‌صورت کاملاً تصادفی قرار می‌گیرند، امکان‌پذیر نیست.

آزمایش فیلم‌های الکتروریسی شده از نایلون ۶،۶ نشان داده‌اند که فیلم‌ها تقریباً بی‌وزن و نامرئی بوده و کمتر از ۹۸٪ از ذرات گردوغبار را جذب می‌کنند. به‌منظور بررسی آزمایشی، محققان از ذراتی با قطر ۰/۳–۰/۲ میکرون استفاده کردند. این ابعاد مربوط به ذراتی از گردوغبار است که توسط بینی جذب نشده و در صورت ورود به ریه سبب ایجاد خطرات سلامتی برای فرد خواهد شد. ذرات کمتر از میکرون هم ذراتی هستند که فقط برای فیلترهای پزشکی و صنعتی در نظر گرفته می‌شوند. در تمام این موارد علاوه بر کارایی، مقاومت در برابر جریان هوا نیز ارزیابی شد. آزمایش برای اندازه‌گیری مقاومت در برابر جریان هوا در مورد یک نمونه تکی انجام‌نشده است، چراکه نانوفیلتر واقعی از یک سطح چندین لایه با آرایش بندی پیچیده تشکیل می‌شوند. آزمایش‌ها نشان دادند که نانوفیلتر تهیه‌شده از نایلون ۶،۶ از بهترین نتایج نسبت به فیلترهای قبل برخوردار بود. دانشمندان تصفیه هوا و آب را ازجمله کاربردهای بالقوه این نانوفیلتر ها اعلام کرده‌اند؛ و به دلیل شفافیت از آن‌ها می‌توان در تحقیقات زیستی استفاده کرد. برای مثال پس از پمپاژ هوا یا آب به درون این فیلترها، ره‌گیری میکرو ارگانیزم‌ها در پس این فیلتر شفاف با استفاده از میکروسکوپ امکان‌پذیر خواهد بود.

www.nanotexnet.ir

تولید پوشاک نانوفناورانه حاصل همکاری شرکت FibeRio و VF

شرکت فناوری FibeRio (تولیدکننده نانو الیاف) از مشارکتی استراتژیک با شرکت VF خبر داد. VF یک شرکت پیشرو و دارای نام تجاری در زمینه پوشاک، کفش، پاپوش و لوازم جانبی است و این همکاری به‌منظور توسعه و تجاری‌سازی نسل بعدی پوشاک نانوفناورانه با استفاده از پارچه‌های نانولیفی شرکت FibeRio صورت گرفته است. این مشارکت بر پایه فناوری نیرو ریسی (Forcespinning) شرکت FibeRio و توانایی این شرکت در تولید انبوه مواد نانولیفی منحصربه‌فرد صورت گرفته است. شرکت VF در نظر دارد، از توانایی‌ها و تجربیات شرکت Fi-berio که دستاورد سه مرکز نوآوری بین‌المللی است در جهت پیشرفت و افزایش عملکرد پوشاک، کفش و لباس‌های جین خود استفاده نماید.

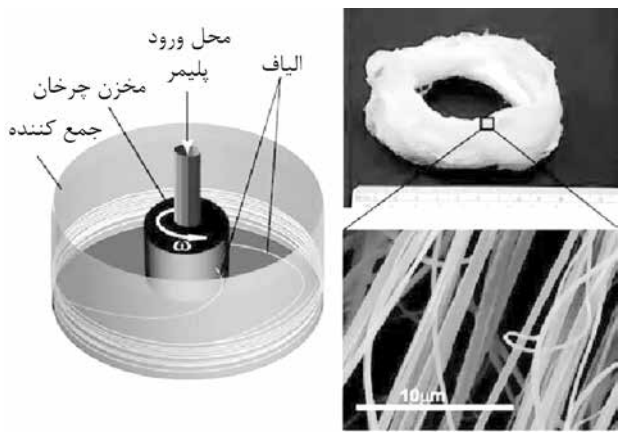
مواد نانولیفی با کارایی بالا در تولید پوشاک نانوفناورانه

Dan Cherian معاون رئیس‌کل مرکز نوآوری جهانی VF می‌گوید: سیاست مرکز نوآوری جهانی VF بر محور طراحی و تولید موادی است که بر آینده‌ی پوشاک و کفش مصرف‌کنندگان تأثیر معناداری خواهند گذاشت. مشارکت با شرکت FibeRio گامی بزرگ در راستای توسعه اختصاصی شرکت، مواد نانولیفی با عملکرد بالا، گسترش مرزهای عملکرد نانو الیاف و کشف بازارهای جدیدی در حوزه کفش و پوشاک نانوفناورانه خواهد بود.

Ellery Buchanan مدیرعامل شرکت FibeRio نیز توضیح داد: ما مشتاق هستیم تا درزمینهٔ منسوجات نانولیفی مبتنی بر نیرو ریسی با شرکت VF همکاری داشته باشیم. سابقه طولانی این نام تجاری وبرتری عملیاتی شرکت VF، به همراه تخصص ما در تولید نانو الیاف پیشرو در مقیاس تجاری، یک فرصت عالی برای حضوری فعال در چشم‌انداز رقابتی آینده ایجاد می‌کند.

پوشاک نانوفناورانه سبک‌تر و ارزان تر

گفته می‌شود مساحت جانبی بزرگ‌تر و منافذ کوچک‌تر نانو الیاف، موجب بهبود ویژگی‌های مواد لیفی می‌شوند. بر این اساس، شرکت‌ها قادرند تا با کاهش قابل‌توجه میزان مواد در محصول نهایی، سطح عملکرد الیاف را بهبود بخشند؛ این کار موجب وزن سبک‌تر و کاهش هزینه خواهد شد. فناوری نیرو ریسی FibeRio قادر است تا هر دو نوع متداول ذوب ریسی و محلول ریسی نانو الیاف را انجام دهد. گفته‌شده است ازآنجایی که ذوب ریسی به حلال نیازی ندارد، روش پایدارتری در تولید الیاف محسوب می‌شود. علاوه بر این، در نیرو ریسی (استفاده از نیروی گریز از مرکز) در مقایسه با روش متداول الکتروریسی (استفاده از نیروی الکتروستاتیک) برای تولید نانو الیاف، حلال کمتری استفاده می‌شود.



FibeRio به‌عنوان متخصص لایه عملکرد، خدمات بهبود پوشش‌های میانی کامپوزیتی ازجمله توسعه غشای نانولیفی، تولید نیمه‌صنعتی برای راه‌اندازی محدود و عرضه لایه عملکرد را ارائه می‌دهد.

پوشاک نانوفناورانه با نام‌های تجاری مختلف

VF یک شرکت پیشرو در طراحی، تولید، بازاریابی و توزیع پوشاک مارک‌دار، کفش و لوازم جانبی است. این شرکت در سال ۱۹۹۸ تأسیس‌شده و هم‌اکنون با بیش از ۳۰ نام تجاری، ۶۴ هزار همکار از درآمدی بالغبر ۲۱،۰۴ میلیارد دلار و بازار جهانی بیش از ۱۷۰ کشور برخوردار است. بزرگ‌ترین نام‌های تجاری همکار این شرکت عبارت‌اند از :

بینی الکترونیکی نانولیفی و تشخیص گازهای سمی

سوخت‌های آلکانی –جزء اصلی روغن و بنزین و سوخت‌های دیگر– گازی بی‌بو، بی‌رنگ و ازنظر شیمیایی غیرفعال است که همین امر تشخیص آن را دشوار می‌کند. روش تشخیص سنتی نیازمند تجهیزات آزمایشگاهی بزرگ و سنگین است، اما امکان آشکارسازی دستی با استفاده از کامپوزیت‌های لیفی جدید ممکن است به‌زودی حاصل شود. این کامپوزیت متشکل از شبکه‌ای از نانو الیاف بوده که همچون تاژک‌های بویایی در بینی مولکول‌های مواد شیمیایی را از هوا جذب می‌کند. مولکول آلکان بین نانو الیاف به دام افتاده و به دلیل ممانعت از انتقال الکترون میان الیاف، حضور بخارهای آلکان علامت داده می‌شود. بینی الکترونیکی نانولیفی متشکل از این کامپوزیت در مصارف متعددی همچون تشخیص نشت خط لوله، نشت سوخت هواپیما و در سامانه‌های امنیتی قابل‌استفاده‌هستند.

بینی الکترونیکی نانولیفی و تشخیص نشت در خطوط انتقال سوخت

عدم‌تشخیص زودهنگام نشت از خطوط لوله می‌تواند موجب آلوده شدن محیط اطراف و منابع آبی شود. معمولاً، نشت از خطوط لوله تنها زمانی قابل‌تشخیص است که منجر به افت فشار قابل‌توجه در لوله‌ها شود. نصب این حس‌گرها در طول خطوط لوله می‌تواند موجب تشخیص زودهنگام بخارهای آلکان و جلوگیری از بروز نشت گاز شود. برای مثال، بروز نشت در خط لوله Nexen در شمال آلبرتا در سال ۲۰۱۵ در مراحل اولیه توسط سامانه ایمنی کارخانه تشخیص داده نشده بود.

بینی الکترونیکی نانولیفی و تأمین امنیت مخازن سوخت هواپیما

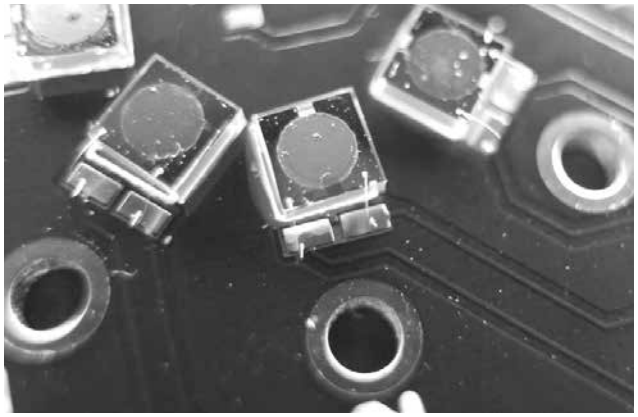
در حال حاضر نشت سوخت هواپیما، فقط از طریق بصری و با دنبال کردن تراوش‌های سوخت رنگی از کیسه‌های پارچه‌ای منعطف در هواپیما قابل‌تشخیص است. قرارگیری این حس‌گرها در اطراف کیسه‌ها می‌تواند موجب اطلاع خلبان از نشت در لحظه وقوع این اتفاق شده و این امر موجب اجتناب از فرود اضطراری نگران‌کننده برای مسافران، آتش‌سوزی و قطعی برق هواپیما به دلیل از دست دادن سوخت شود. سوخت آلکان به شکل روغن‌های سوختی، جزء اصلی در بمب‌های دستی همچون بمب استفاده‌شده در بمب‌گذاری شهر اوکلاهاما در سال ۱۹۹۵ به شمار می‌رود. استفاده از این حس‌گر در سامانه‌های امنیتی از بروز حملات انفجاری آینده جلوگیری می‌کند.

فناوری موجود در بینی الکترونیکی نانولیفی تشخیص گاز

شرکت آمریکایی VAPORSENS که از سوی برنامه فناوری و نوآوری تجاری معتبر یوتا (TCIP)، برنامه بنیاد ملی علوم و تحقیقات نوآورانه کسب‌وکارهای کوچک (SBIR) و آژانس کاهش تهدیدات دفاعی وزارت دفاع آمریکا (DOD–DTRA) و سرمایه‌گذاران خصوصی مورد حمایل مالی قرار می‌گیرد، حس‌گرهای نانولیفی را تولید کرده و قصد دارد این وسیله را تا سال ۲۰۱۷ وارد بازار نماید.

نانو الیاف موجود در این حس‌گرها ازنظر الکتریکی رسانا بوده و هنگامی‌که بر یک سطح پوشش داده می‌شوند، یک مدار الکتریکی را ایجاد می‌کند. ولتاژ بر مدار الکتریکی اعمال‌شده و جریان‌پایش می‌شود. هنگامی‌که الیاف با یک گاز شیمیایی تماس پیدا می‌کند، انتقال الکترون در مدار نانولیفی مختل می‌شود.

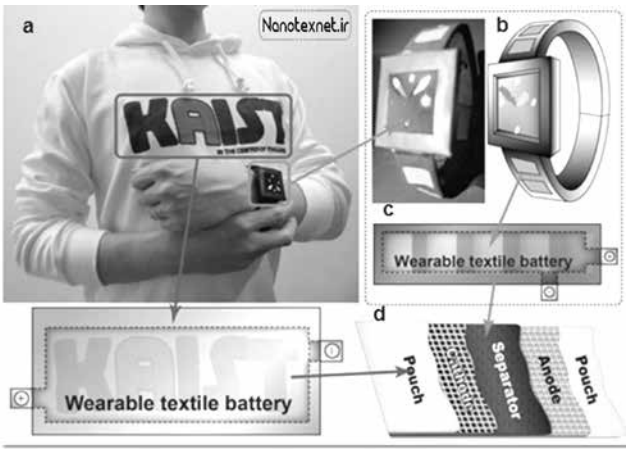
مقاومت الکتریکی این حس‌گر در پاسخ به تغییرات محیط شیمیایی پیرامونش تغییر می‌کند. استفاده از نانو الیاف، محدودیت‌های قبلی ازجمله رطوبت، دما، زمان بازیابی خاصیت و میزان حساسیت حس‌گرها را برطرف کرده است.



بیش از ۳۰ نوع نانو الیاف تاکنون تولیدشده است. هریک از الیاف پاسخ متفاوتی نسبت به مواد شیمیایی همچون TNT، آمونیاک و یا فرمالدئید از خود نشان می‌دهند. هنگامی‌که حس‌گرهای نانولیفی با یک آرایه تلفیق می‌شوند، در پاسخ به هر نوع ماده‌ی شیمیایی یک الگوی منحصربه‌فرد یا یک اثرانگشت بویی از خود نشان می‌دهند. آرایه حس‌گر کوچک بوده و قابل‌تلفیق با دستگاه‌های تشخیص قابل‌حمل یا قابل پوشیدن است و این حس‌گر را می‌توان به‌سادگی درآوردن یک کارت حافظه دوربین، تعویض نمود.

www.nanotexnet.ir

باتری پوشیدنی و عدم نیاز به شارژر گوشی همراه



همزمان با پیشرفت‌های منسوجات الکترونیکی قابل پوشیدن، از سوی محققان حرکتی به‌سوی ساختن خازن‌ها و باتری پوشیدنی منعطف به‌منظور ذخیره‌سازی و تولید انرژی صورت گرفته است. به‌طور مثال، در خبری با عنوان "پنبه الکترونیکی با دو رویکرد متفاوت تولید"، استفاده از الیاف پنبه برای تولید ابر خازن‌های قابل پوشیدن شرح داده است. در سال‌های اخیر در مورد تولید باتری‌های لیتیومی تاشو نیز اقداماتی صورت گرفته است.

توسط یک گروه تحقیقاتی در کشور کره، گامی دیگر در راستای توسعه باتری پوشیدنی منعطف برداشته‌شده است، به‌طوری‌که این باتری‌ها قادرند از طریق تلفیق با سلول‌های خورشیدی، انرژی موردنیاز برای شارژ شدن خود را از طریق نور خورشید دریافت کنند. گزارش کار این گروه، در اکتبر ۲۰۱۳ در مجله nano letter با عنوان" باتری‌های منسوج قابل پوشیدن که می‌توانند باانرژی خورشیدی شارژ شوند" منتشرشده است.

بنا بر اعلام این گروه تحقیقاتی، باتری پوشیدنی با کارایی بالا با استفاده از موادی غیر از مواد متداول که در اجزای اصلی باتری‌ها و لوازم جانبی آن‌ها استفاده می‌شوند، ساخته‌شده‌اند. نخ پلی‌استر پوشش داده‌شده با نیکل به‌عنوان جمع کننده جریان برای رهایش تنش مؤثر، بایندر پلی اورتان برای چسباندن قوی مواد فعال و جداکننده‌ی پلی اورتانی با خواص مکانیکی، حرارتی و الکتروشیمیایی بالاتر به‌کاربرده شده‌اند.

باتری قابل پوشیدن؛

(a تصویری از باتری منسوج قابل پوشیدن با نمای بزرگ از ساختار داخلی سلول جاسازی‌شده در لباس.

(b نمایی از باتری منسوج جاسازی‌شده دربند ساعت.

(c دیودهای نورتاب آلی (۱ زرد، ۱ آبی و ۴ سفید) برای نمایان کردن عملکرد باتری در بند ساعت.

(d طرحواره‌ای از پیکربندی اجزای اصلی باتری منسوج قابل پوشیدن بر پایه مواد منعطف و خمش پذیر.

در راستای توسعه باتری پوشیدنی شارژ پذیر، جزء جمع کننده جریان باید نسبت به سلول‌های متداول فعلی، دچار تغییرات اساسی شود؛ چراکه جمع کننده جریان تا حد زیادی ویژگی‌های مکانیکی تمام سلول را تعیین می‌کند؛ جنک ووک چوی، استادیار موسسه علوم و فناوری پیشرفته کره این موضوع را بیان می‌کند. در طول این مسیر، یکی از بهترین روش‌های طبیعی، استفاده از منسوجات تلفیق‌شده با مواد رسانا به‌عنوان جمع کننده جریان است.

چوی همچنین در گزارش‌های قبلی خود خاطرنشان کرد که استفاده از نانولوله‌های کربنی در ساخت ابر خازن‌ها و باتری‌های کاغذی، موجب بروز محدودیت‌هایی در اندازه سلول و سرعت عملکرد آن می‌شود. هم‌چنین، بررسی جمع کننده‌های جریان حاوی فلز، همچون منسوجات پوشش داده‌شده با نقره، نشان می‌دهد که این جمع کننده‌ها نیز با چالش فرسودگی‌های ناشی از خمش، مشکلات مکانیکی و قیمت روبرو هستند.

سلول‌های باتری‌های طراحی‌شده توسط این گروه تحقیقاتی، چندین آزمون مکانیکی بسیار شدید را پشت سر گذاشته و درعین‌حال در مقایسه با باتری‌های متداول بر پایه فلز ورقه‌ای (فویلی)، خواص الکتروشیمیایی مشابهی را ارائه می‌دهند. این ویژگی در باتری پوشیدنی شارژ پذیر حائز اهمیت است که چسب و جداکننده در عین منعطف بودن، استحکام مکانیکی مناسبی برای کل سیستم فراهم‌نمایند.

محققان تصمیم گرفتند به‌منظور ساخت سلول‌های قابل پوشیدن، به‌جای تغییر در سلول‌های معمولی مسطح، اقدام به بررسی مواد غیرمعمول نمایند. پس از جستجو در طیف گسترده‌ای از مواد، آن‌ها دریافتند که پلی اورتان – با توجه به ویژگی‌های شیمیایی و ساختار پلیمری – دارای خواص مختلفی است که برای استفاده به‌عنوان چسب و جداکننده در یک باتری قابل پوشیدن مناسب است.

سلول‌های خورشیدی سبک و منعطف با زیر آیند پلاستیکی بااتصال به سطح بیرونی باتری منسوج، بدون نیاز به اتصال به یک منبع انرژی فیزیکی، برای شارژ کردن باتری منسوج استفاده می‌شود.

درحالی‌که تعویض و یا شارژ مجدد باتری ساعت یا تلفن کار نسبتاً ساده‌ای است، اما این کار در مورد باتری‌هایی که با منسوجات تلفیق‌شده‌اند، ممکن است ساده نباشد. این گروه تحقیقاتی یک سری از سلول‌های خورشیدی پلیمری منعطف را با باتری منسوج قابل پوشیدن تلفیق کرده‌اند.

مزایای باتری پوشیدنی منسوج

چوی گفت که چرخه پر و خالی شدن شارژ باتری پوشیدنی منسوج، به‌خوبی و با سرعت مناسبی انجام می‌شود. اولاً، بدون نیاز به تا کردن و صاف کردن، این باتری در مقایسه با نمونه فویلی عملکرد بهتری را نشان می‌دهد؛ از آن مهم‌تر اینکه باتری پوشیدنی منسوج، پس از چندین بار چرخه‌ی تا کردن، کماکان

عملکرد پر و خالی شدن شارژ را به‌خوبی انجام می‌دهند. پس از ۴۰ چرخه پر و خالی شدن شارژ معادل با ۵۵۰۰ بار چرخه‌ی تا شدن، این باتری‌ها کماکان ۹۱،۸٪ از کارکرد اولیه خود را حفظ کرده‌اند.

چوی در خلاصه کارشان می‌گوید: تحقیقات ما نشان می‌دهد که مواد و فرآیندهای ساخت به‌صورت متّحد می‌توانند منجر به تحقق بخشیدن به باتری‌های منسوج قابل پوشیدن با پایداری مکانیکی استثنائی به‌خصوص در قالب لباس‌ها و بند ساعت شوند.

این نیز غیرمنطقی به نظر نمی‌رسد که ما انتظار داشته باشیم باوجود قابلیت‌های شارژ خورشیدی، آنچه امروزه درباره انواع کاربردهای باتری‌های قابل پوشیدن به ذهنمان می‌رسد، در آینده محقق شود.

بازار در انتظار رایانه‌هایی از الیاف پنبه با پوشش نانوذرات طلا

محققانی از فرانسه، ایتالیا و ایالات‌متحده از طریق بافتن نوع پارچه پنبه‌ای همراه با ترانزیستور رویکرد جدیدی را در ساخت رایانه‌ها به وجود آورده‌اند. طبق اخبار منتشرشده از آزمایشگاهی در دانشگاه کورنل، رایانه‌های قابل پوشش در حال تغییرات جدیدی هستند. ترانزیستورهایی از الیاف پنبه‌ای در آزمایشگاه فناوری نانو نساجی در دانشگاه کورنل تهیه‌شده‌اند که هدف از تولید این ترانزیستورها، فراهم ساختن امکان جمع‌آوری، پایش و انتقال اطلاعات می‌باشد.

ازجمله کاربردهای نهایی پیش‌بینی‌شده برای این دستاورد می‌توان به لباس‌هایی برای اندازه‌گیری مواد آلاینده، لباس‌های آتش‌نشانی با قابلیت شناسایی مواد شیمیایی، تی‌شرت‌های نمایشگر اطلاعات، پوشاک برای اهداف پزشکی و پایش ضربان قلب و تعرق و همچنین به‌عنوان تابلو فرش در محیط‌های تجاری به‌منظور اندازه‌گیری مواد حساسیت‌زا و میزان رطوبت محیط اشاره نمود.

این گروه با هدف تولید ترانزیستورهایی از الیاف پنبه به وجود آمد و کار خود را از اتصال حس‌گرها یا پردازنده‌ها به پوشاک آماده آغاز کرد؛ و به‌جای آن، موفق به‌قرار دادن دستگاه‌های بازیابی اطلاعات درون پارچه شدند. تمرکز آزمایشگاه فناوری نانو بر تلفیق علم نساجی با حوزه‌های در حال ظهور علم نانو است.

چگونگی تولید الیاف پنبه رسانا

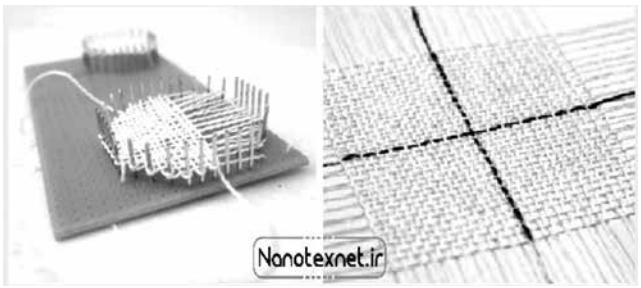
این گروه، به‌منظور رسانا کردن الیاف پنبه، هر رشته از آن را با یک روکش متشکل از نانو ذرات طلا و یک لایه‌نازک رسانای دیگر از جنس PEDOT poly (3,4-ethylenedioxythiophene)، پوشاندند. براساس گزارش منتشرشده، این الیاف نسبت به الیاف ساده پنبه، هزار برابر رساناتر، کمی سخت‌تر و درعین‌حال دارای خواص کشسانی بهتری هستند.

الیاف پنبه پوشش داده شده با نانوذرات طلا

با ساخت یک مدار ساده که متشکل از یک باتری و یک دیود نوری (LED) بوده و با یک لیف پنبه‌ای به هم متصل شده بودند، رسانایی الیاف پنبه را اثبات کردند.

به گفته‌ی خوان هینستروزا مدیر آزمایشگاه نساجی دانشگاه کورنل، اگر بتوان فهمید که به‌عنوان‌مثال در یک تی‌شرت، چه تعداد لیف باید به‌کاربرده شود و چه تعداد اتصال داخلی بین تاروپود پارچه باید وجود داشته باشد می‌توان به یک توان محاسباتی بسیار مناسب و معقول دست‌یافت.

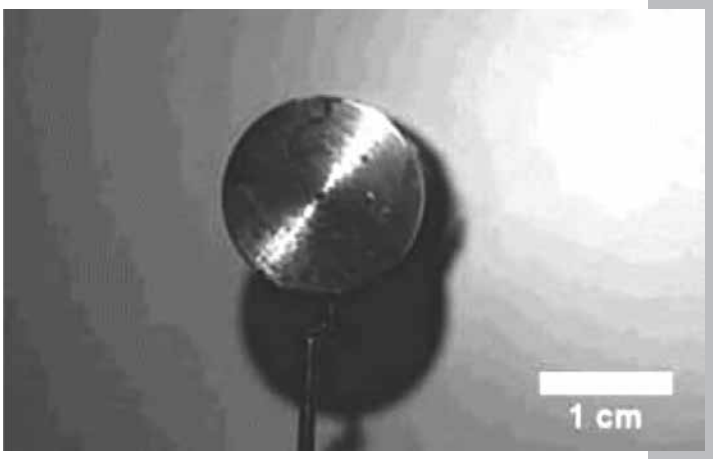
این فعالیت از دید افرادی که در پی ایجاد کاربردهای بالقوه و راه‌های جدید برای تلفیق الکترونیک با منسوجات متداول هستند، دور نمانده است. این گروه در مسیر تولید الیاف چندمنظوره با استفاده از فرایندهای نانو از کمک‌های مالی آژانس‌های فدرال، دولتی و همچنین کنسرسیوم صنعتی ویژه اکتشافات بهره‌مند شده است.



درحالی‌که حس‌گرهای قابل پوشیدن ازجمله کاربردهای کوتاه‌مدت این الیاف به شمار می‌روند، در آینده دورتر این الیاف ممکن است در کاربردهای دیگر نیز قابل‌استفاده باشند. به گفته‌ی هینستروزا، شاید یک روز حتی تولید رایانه‌های با استفاده از الیاف پنبه‌ای با روشی مشابه با خیپوس (وسیله ضبط متشکل از الیاف گره زده شده که توسط امپراتوری اینکا در پرو استفاده می‌شد) امکان‌پذیر شود.

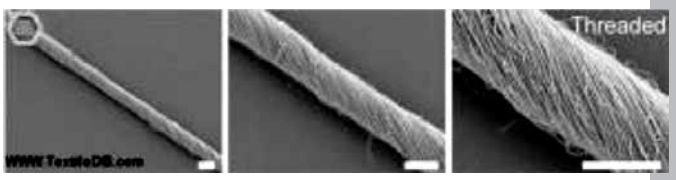
www.textiledb.com

ساخت دستگاه تولید نانو الیاف قابل حمل



محققان در دانشگاه هاروارد دستگاه تولید نانو الیاف سبک و قابل حملی را توسعه داده‌اند که برای تولید پارچه‌های کوچک و یا باند زخم در میدان جنگ می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

راه‌های بسیاری برای تولید نانو الیاف وجود دارد. این مواد تطبیق‌پذیر –که با توجه به اهداف مشخص از جمله برنامه‌هایی مانند تولید جلیقه‌های ضد گلوله و مهندسی بافت را شامل می‌شود. با استفاده از نیروی گریز از مرکز، نیروی موئینگی، میدان الکتریکی، کشش، دمیدن، ذوب و تبخیر به دست می‌آیند. هرکدام از این روش‌های ساخت نانو الیاف جوانب مثبت و منفی دارد. بعنوان مثال جت ریسندگی روتاری RJS و جت ریسندگی غوطه‌وری روتاری iRJS تکنیک‌های جدید هستند که از گروه بیوفیزیک در دانشگاه هاروارد، دانشکده مهندسی و علوم کاربردی SEAS و موسسه مهندسی بیولوژیک ویز الهام گرفته شده است.



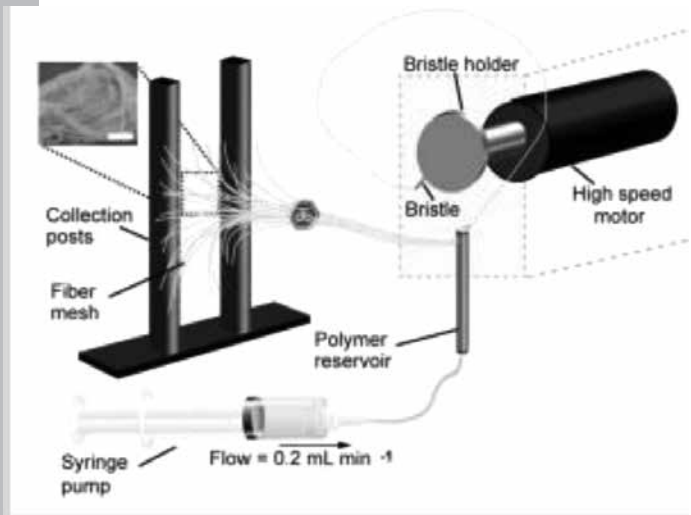
هر دو روش RJS و iRJS حل کردن پلیمر و پروتئین در یک محلول مایع و استفاده از نیروی گریز از مرکز و یا شتاب‌دهنده جت برای کشیده شدن و سفت شدن پلیمر جت و تولید الیاف در مقیاس نانو است. این روشی عالی برای تولید مقادیر زیاد و طیف وسیعی از مواد می‌باشد از جمله DNA، نایلون و حتی کولار، اما نکته مهم این است که تابحال این دستگاه ها قابل حمل نبوده‌اند.

به گفته گروه بیوفیزیک دانشگاه هاروارد دستگاه توسعه یافته، یک وسیله دستی است که می‌تواند به سرعت نانو الیاف آرایش یافته را با کنترل دقیق تولید نماید. تنظیم هم تراز و رسوب‌دهی الیاف هنگام ساخت داربست‌های نانولیفی که تقلیدی از بافت بدن است و یا طراحی نقطه‌ای از پوشاک که باید شکل خاص داشته باشد بسیار مهم است.

به گفته نینا سیناترا، دانشجوی کارشناسی ارشد در گروه بیوفیزیک و نویسنده مقاله، هدف اصلی ما از این تحقیق رسیدن به دستگاه قابل حملی است که بتوان با آن به تولید نانوالیاف قابل کنترل دست یافت.

به منظور توسعه این ابزار با عنوان point-and-shoott ما نیاز به تکنیکی داشتیم که بتواند الیافی بسیار آرایش یافته و تراز با توان منطقی و عملیاتی بالایی را تولید کند.

روش تولید جدید نانوالیاف بنام ریسندگی کششی، با تغذیه نرخ پایین توسط پمپ شدن از مخزن پلیمر و یا پروتئین و گرفتن آن توسط تراولر و نیروی گریز از مرکز صورت می‌گیرد. حرکت الیاف در یک مسیر مارپیچ صورت گرفته است.



برخلاف فرآیندهای دیگر که شامل متغییرهای متعددی برای تولید نانو الیاف است در این روش تنها نیاز به پردازش یک پارامتر است، یعنی ویسکوزیته محلول، برای تنظیم قطر نانو الیاف که موجب سهولت کار نیز می‌شود.

ریسندگی کششی با طیف وسیعی از پلیمرها و پروتئین‌ها سازگار است. همچنین در این روش پژوهشگران به اثبات مفهوم برنامه‌های کاربردی با استفاده از پلی‌کاپرولاکتون و الیاف ژلاتین در رابطه با تولید مستقیم بافت ماهیچه‌های رشد یافته و عملکرد زیستی داربست‌ها و همچنین استفاده از نایلون و پلی‌اورتان برای تولید بخشی از پوشاک دست یافتند. که به گفته کیت پارکر استاد مهندسی بافت و مدیر گروه بیوفیزیک این مطالعه سودمندی این سیستم را نشان می‌دهد.

برای برنامه‌های آتی این نوآوری می‌توان ساخت نانوتکستایل‌های قابل تنظیم که می‌توانند بصورت اسپری بروی پوشاک ورزشکاران در هنگامیکه احساس سرما می‌کنند اسپری شوند یا باندهای استریلی که مستقیم بر روی زخم اسپری می‌شوند و یا تولید پارچه با خواص مکانیکی متفاوت را متصور بود.

مترجمان: مهندس علیرضا پورناصرانی و مهندس فرزانه صالحی

ماشین آلات مختص خارج سازی آب از پارچه

منسوجات را پس از رنگرزی و یا شستشو باید خشک نمود. این کار در دو مرحله صورت می‌گیرد، ابتدا بیرون کشیدن آب اضافی به صورت مکانیکی و سپس کاربرد حرارت برای تکمیل فرآیند صورت می‌گیرد. استفاده از حرارت برای بیرون کشیدن آب اضافی پر هزینه است و بنابر این به حداکثر رساندن کارایی وسایل مکانیکی از اهمیت زیادی برخوردار است، راهکارهای مکانیکی عبارتند از سانتریفیوژ کردن، پرس غلتکی Magling، روش‌های مکشی و سایر روش‌ها

سانتریفیوژها

سانتریفیوژهای پارچه بسیار مشابه آنهایی هستند که برای نخ مورد استفاده قرار می‌گیرند، ولی معمولاً دارای قطر بزرگتر (۱۵۰Cm) و با سرعت بسیار کمتری می‌چرخند. یک مشکل اساسی که از سانتریفیوژ کردن ناشی می‌شود، تمایل به تشکیل چروک‌هایی است که ممکن است قابل برطرف‌سازی نباشند. برای پارچه‌های حساس، ده دقیقه آبگیری با سرعت ۳۵۰ دور در دقیقه در یک سبد با قطر ۱۵۰ سانتی‌متر یا ۴۰۰ دور در دقیقه در یک سبد با قطر ۱۲۰ سانتی‌متر توصیه می‌شود. سانتریفیوژ کردن بر خلاف پرس غلتکی و روش مکشی تک مرحله‌ایی است. پارچه از طریق یک دریچه و یک قرقره که با هوای فشرده به حرکت در می‌آید وارد دستگاه می‌شود. در جریان بارگیری سبد را به آرامی می‌چرخانند تا توازن یکنواختی بدست آید. برای ایمنی بیشتر یک در پوش دارای قفل داخلی برای سانتریفیوژ ضروری است، به طوری که موتور بدون قفل شدن درپوش حرکت نکند و در پوش نیز تا ایستادن کامل سبد باز نشود. دستگاه‌های پرس غلتکی که برای خارج کردن آب پارچه مورد استفاده قرار می‌گیرند مشابه دستگاه‌های پد هستند. تفاوت آنها این است که لازمه دستگاه‌های پد یکنواختی رنگ‌ها و تکمیل است ولی در دستگاه‌های پرس آبگیری مناسب حائز اهمیت است. عواملی که میزان نگهداری آب در پارچه را بلافاصله پس از پرس کردن تعیین می‌کنند عبارتنداز:

الف) فشار اعمال شده به روی پارچه؛ که از تقسیم مجموع بار اعمال شده بر دو سر غلتک‌ها محاسبه و با واحد Kg/Cm بر آورد می‌شود.

ب) سختی سطح غلتک؛ در مورد پارچه‌های تاری پودی غلتک سخت‌تر یعنی تغییر شکل کمتر، فشار بالاتر و نگهداری آب کمتر است.

ج) دمای آب داخل پارچه؛ با افزایش دما میزان نگهداری آب کاهش می‌یابد که علت عمده آن پایین آمدن ویسکوزیته است که باعث می‌شود آب بین دو غلتک سریع‌تر به عقب جریان یابد.

د) سرعت پارچه؛ افزایش سرعت تا ۹۰ متر بر دقیقه تاثیر اندکی بر نگهداری آب می‌گذارد، یعنی اگر سرعت در این دامنه دو برابر شود نگهداری آب در پارچه پنبه‌ایی تنها ۳ درصد، در ویسکوز ۳/۵ درصد و در نایلون یک درصد افزایش می‌یابد.

ه) قطر غلتک؛ این موضوع هم تاثیر اندکی دارد. غلتک‌های کم قطرتر ناحیه تماس کمتری دارند و بنابراین فشار بالاتری تولید می‌کنند. ولی تفاوت میان غلتک ۵۰سانتی متری و ۱۵ سانتری متری تنها ۳ درصد کاهش نگهداری آب در دومی است.

در اکثر دستگاه‌های پرس غلتکی ابتدا دو سر پارچه را در بین غلتک ها قرار می‌دهند. این کار باعث می‌شود که در پارچه تغییر شکل به وجود آمده و فشار کمتری در وسط غلتک اعمال شود. یکی از پیشرفت‌های جالب در این زمینه ارائه غلتک‌هایی با پوشش بسیار انعطاف‌پذیر می‌باشد که معروفترین آنها غلتک Roberto هستند. پوشش غلتک از الیاف پوشیده شده لاستیک انعطاف‌پذیر تشکیل شده است که تحت فشار ۷ تا ۱۰ سانتیمتر ضخامت دارند، به نظر می‌رسد اینگونه غلتک‌های به ویژه برای پارچه‌های کشباف یا تاری پودی نسبتا کم تراکم کارایی خوبی داشته باشند. بسیاری از پارچه‌هایی که در نتیجه سانتریفیوژ کردن بسیار چروک می‌خورند یا در نتیجه تحت فشار قرار گرفتن بین غلتک‌های پرس آسیب می‌بینند، با عبور از یک شکاف مکنده آبگیری می‌شوند. این روش به خصوص برای پارچه‌های تاری پودی فیلامنتی مناسب است. از آنجا که این نوع ماشین‌ها فضای اندکی را اشغال می‌کنند، می‌توان آنها را در جلو یک استنتر یا خشک کن سیلندری قرار داد. طرز کار این ماشین به این صورت است که هوا از طریق شکاف از درون پارچه می‌گذراند، عبور سریع هوا از داخل پارچه آب اضافی را از آن بیرون می‌کشد. واضح است که به حدقل رساندن نشت هوا حائز اهمیت است، به این منظور شکاف در دوطرف پارچه به وسیله طوقه‌های لاستیکی یا پلاستیکی پوشانده‌می‌شود.

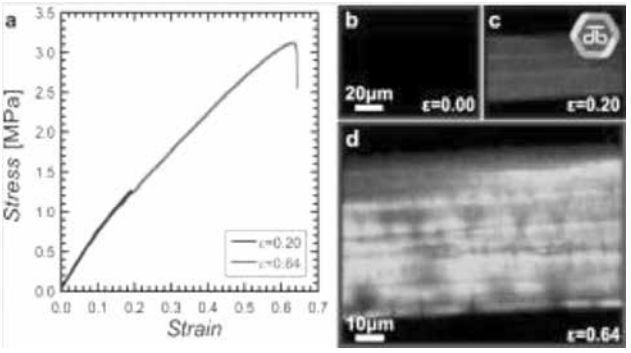
پارچه باید قبل از عبور از شکاف و بدنبال آن عبور از یک جفت غلتک کشنده در وسط حرکت می‌کند. بررسی اصول آبگیری مکشی که بیشتر برای پارچه‌های سلولزی مورد استفاده قرار می‌گیرد نشان می‌دهد که در این روش خروج آب بسرعت انجام می‌گیرد. برای اینکار لازم است پارچه به مدت ۱ تا ۲ ثانیه بروی شکاف باشد. برای آبگیری پارچه عرض شکاف‌ها عموماً بین یک تا سه میلی‌متر است و فشار مکشی ۴۰KPa مگر برای پارچه‌های بسیار متراکم، مناسب می‌باشد.

هزینه فزاینده انرژی منجر به ابتکارات جدیدی برای خارج ساختن آب منسوجات شده است. ماشین‌هایی که بر اساس استفاده از هوای فشرده یا بخار پر فشار برای بیرون راندن آب پارچه طراحی شده‌اند موفقیت اندکی داشته‌اند. اخیراً در روشی که در ساخت کاغذ استفاده می‌شود برای منسوجات استفاده می‌شود، پارچه همراه یک تسمه نمدی پیوسته به دور یک استوانه مشبک حرکت می‌کند.

نمد محلول را جذب کرده و از پارچه جدا می‌شود. عمل مکش به داخل استوانه انجام میگیرد و آب داخل نمد کشیده می‌شود. روش عمل شاید مشابه استفاده از یک غلتک بسیار انعطاف‌پذیر باشد، یعنی هنگامی که نمد و پارچه از بین دو غلتک خارج می‌شوند، کاهش فشار باعث می‌شود که نمد انبساط یافته و محلول را از پارچه جذب می‌نماید.

www.textiledb.com

مشاهده خسارت سطحی در یک کامپوزیت ابریشم اپوکسی توسط کاوشگر نانومقیاس فلورسنتی



همیشه مصرف‌کنندگان می‌خواهند خودروهای کم مصرف و لوازم ورزشی با عملکرد بالا داشته باشند، شهرداری بدنبال ساخت پل‌های مقاوم در شرایط جوّی مختلف است و تولیدکنندگان به دنبال راه‌های کارآمدتری برای ساخت اتوموبیل‌ها و هواپیماهای ایمن و قابل اعتماد تری هستند.

آنچه نیاز داریم مواد سبک وزن هستند؛ استفاده از کامپوزیت‌ها صرفه‌جویی در انرژی است که حتی پس از قرار گرفتن طولانی در محیط ویا در معرض فشارهای ساختاری ترک نمی‌خورند و شکسته نمی‌شوند. برای امکان پذیر ساختن چنین موادی، محققان در موسسه ملی استاندارد و فناوری NIST یک راه برای جاسازی یک کاوشگر آسیب سنج در مقیاس نانو را به یک کامپوزیت بسیار سبک وزن که از اپوکسی و الیاف ابریشم ساخته شده است را توسعه داده‌اند. این کاوشگر با عنوان مکانوفور می‌تواند موجب سرعت بخشیدن به تست محصول شده و بطور بالقوه زمان و مواد مورد نیاز برای توسعه انواع مختلفی از کامپوزیت‌های جدید را کاهش دهد. تیم پژوهشی NIST کاوشگر خود را با یک رنگ شناخته شده با عنوان رودامین اسپیرولاکتام (RSS) که در اثر اعمال نیرو از حالت تاریک به حالت روشن تغییر می کند استفاده کرده‌اند.

در این آزمایش مولکول رنگزا به الیاف ابریشم موجود در داخل کامپوزیت برپایه اپوکسی متصل شد. همانطور که نیروی اعمالی به کامپوزیت بیشتر و بیشتر شد در اثر فشار و Stress بروی RS، باعث شد تا زمانی که در معرض پرتابه لیزر قرار می‌گیرد حالت برانگیخته پیدا کرده و نور فلورسنتی انتشار دهد.

هرچند رویت این تغییرات برای چشم غیرمسلح امکان پذیر نیست اما توسط یک لیزر قرمز و میکروسکوپ ساخته و طراحی شده توسط پژوهشگران NIST امکان عکس‌برداری از داخل کامپوزیت را امکان‌پذیر کرده به گونه‌ای که شکاف‌های داخل آن و الیاف شکسته شده نیز قابل رویت است، این نتایج در مجله مواد پیشرفته منتشر شده است.

مواد مورداستفاده در ساخت کامپوزیت‌ها متنوع است. در طبیعت کامپوزیت‌هایی یافت می‌شود مانند پوست خرچنگ و یا عاج فیل که از پروتئین و پلی‌ساکارید ساخته شده‌اند. در این مطالعه اپوکسی با رشته های بلند ابریشم توسط پروفسور فریتز ولراد در دانشگاه آکسفورد از کرم‌های ابریشم تهیه شده است.

کامپوزیت های تقویت شده با الیاف ابریشم جنبه های مفیدی از قدرت الیاف و چقرمگی پلیمر را به نمایش می‌گذارد. همه کامپوزیت‌ها در یک نقطه یعنی مقاومت اشتراک دارند که رابطه توانایی کامپوزیت در برابر آسیب‌هاست. کامپوزیت‌های نازک و انعطاف پذیر که اغلب توسط طراحان و تولید کنندگان مطلوب هستند اما در عین حال اندازه‌گیری خواص این نوع کامپوزیت ها چالش برانگیز است. پژوهشگر جفری گیلمن می‌گوید: راه‌های زیادی برای اندازه‌گیری خواص ماکروسکوپی یه کامپوزیت وجود دارد اما برای دهه‌ها چالش ما این بود که واقعاً چه اتفاقی در داخل کامپوزیت‌ها می‌افتد. یکی از گزینه‌های تصویربرداری نوری است.

با این حال روش های مرسوم برای تصویر برداری نوری تنها قادر به ضبط تصاویر در مقیاس کوچک به اندازه ۲۰۰تا۴۰۰ نانومتر هستند که این تکنیک برای تصویر برداری از کامپوزیت‌های نازک بیهوده است. اما استفاده از رنگزای رودامین اسپرولاکتام پژوهشگران قادر به دیدن آسیب ها به طور انحصاری با استفاده از میکروسکوپ نوری بودند.

تیم تحقیقاتی NIST در حال برنامه ریزی برای گسترش تحقیقات خود برای کشف دیگر کاوشگرهاست تا بتواند در انواع دیگر کامپوزیت ها بکار گیرد. آنها همچنین میخواهند با استفاده از چنین سنسورهایی به منظور افزایش قابلیت مقاومت کامپوزیت ها در برابر سرمای شدید و گرما بهره ببرند.

نتیجه ساخت کامپوزیت‌هایی است که می تواند مقاومت بیشتری در تماس‌های طولانی با آب داشته باشد که این امر منجر به ساخت پل‌ها و زیر ساخت‌های دیگر می‌شود از سوی دیگر، تیغه‌های بزرگ برای توربین‌ها و مقاومت در برابر باد و عوامل جوّی را نیز می‌توان مد نظر داشت. تیم پژوهشی قصد دارد با گسترش این نوع سنسورها از استانداردهای جدیدتری برای کامپوزیت‌ها استفاده نماید تا مواد قابل اطمینان و امن‌تر و قوی‌تری تولید گردد.

بهره گیری از فناوری نانو در رنگرزی منسوجات

نانوذرات به دلیل کوچک بودن اندازه و نسبت سطح به حجم زیاد و در نتیجه انرژی سطحی زیادی که دارند، از تمایل بیشتری جهت جذب بروی منسوج برخوردار بوده و در نتیجه دوام و ثبات بیشتری خواهند داشت. برهمین اساس فرآیند رنگرزی نیز از مزایای فناوری نانو و نانو مواد بی‌نصیب نبوده است. با توسعه فناوری نانو، امکان استفاده از نانوپیگمنت‌ها میسر شده است. یکی از روش‌های کاربردی استفاده مستقیم از نانوذرات پیگمنت در رنگرزی است. بهره‌گیری از چنین دستاوردی در صورتی امکان‌پذیر خواهد بود که نانوذرات به اندازه مناسبی کوچک شوند و بدون آنکه تجمع کنند در حمام رنگرزی پراکنده شوند.

طی پژوهشی امکان تهیه نانو دیسپرسیون پیگمنت‌های پریلن بیسماید چربی دوست با استفاده از اسپکتروسکوپی نور مرئی مورد بررسی قرار گرفته است. طیف فرابنفش و مرئی نانو دیسپرسیون پیگمنت، با طیف حاصل از محلول چربی‌سوز هموژن ماند کروموفور یکسان بوده که نتیجه حاکی از پوشش کامل کروموفور در مقیاس نانو به وسیله فاز پراکنده است. رنگرزی الیاف سلولزی نیز با چنین دیسپرسیونی انجام شده است. تحقیقات نشان داده است که نانوذرات سطح فعال دوده Carbon black در ابعاد ۸ نانومتر ، قادر هستند در دمای بالاتر از دمای انتقال شیشه ایی Tg طی فرآیند رنگرزی حرارتی، به آرامی در الیاف پلی استر و اکریلیک نفوذ کند؛ هرچند که در رنگرزی به روش رمق‌کشی منسوجاتی همچون، پنبه پشم، اکریلیک و نایلون پراکنده شدن نانو ذرات دوده در محلول مائی و جذب ذرات بروی سطح الیاف تنها بعد از اصلاح دوده از طریق اکسیداسیون به منظور آبدوست کردن آن در اثر تشکیل گروه‌های هیدروکسیل بروی سطح الیاف امکان‌پذیر بوده ولی در عمل بدون آنکه نیازی به عامل دیسپرس‌کننده باشد، ذرات به خودی خود پراکنده می‌شوند.

نانوکامپوزیت‌ها موادی هستند که از طریق افزودن نانوذرات داخل ماتریس زمینه تهیه می‌شوند. پس از افزودن نانوذرات، خواص نانوکامپوزیت بصورت چشمگیری بهبود می‌یابد.

پلی‌پروپیلن از نایلون و پلی‌استر ارزان‌تر است، اما رنگرزی آن مشکل بزرگی محسوب می‌شود. چندین روش مرسوم جهت بهبود رنگ‌پذیری پلی‌پروپیلن همچون کوپلیمریزاسیون، ترکیب پلیمرها و شاخه‌دار کردن وجود دارد، ولی تمام این روش‌ها پرهزینه هستند و در نهایت قیمت تمام شده الیاف پلی‌پروپیلن افزایش چشمگیری خواهد یافت. فناوری نانو یک راه‌حل اساسی در این زمینه ارائه کرده که طی آن از نانو رس اصلاح شده با نمک آمونیوم چهار ظرفیتی استفاده شده است. الیاف نانو کامپوزیت پلی‌پروپیلن حاصله، با رنگزاهای اسیدی و دیسپرس قابل رنگرزی هستند. رنگ‌پذیری الیاف نانوکامپوزیتی پلی‌پروپیلن/ رس ناشی از جاذبه یونی بین رنگزای اسیدی دارای بار منفی و بار مثبت نمک‌های آمونیوم چهار ظرفیتی در رس اصلاح شده است. نیروی واندروالس و شاید پیوندهای هیدروژنی، نقش اساسی در رنگرزی الیاف نانوکامپوزیتی پلی‌پروپیلن با رنگزای اسیدی ایفا می‌کنند. در رنگرزی این دسته از الیاف با رنگزای دیسپرس چنین به نظر می‌رسد که تمایل بین رنگزای دیسپرس و نانو رس، مربوط به نیروهای واندروالس و پیوند هیدروژنی است.

رنگرزی الیاف نانو کامپوزیتی (پلی آمید ۶/نانو رس) با رنکزای دیسپرس، سریع‌تر از الیاف پلی‌آمید خالص صورت می‌گیرد. البته برای رنگزاهای اسیدی و متال کمپلکس ۲:۱ عکس این حالت اتفاق می‌افتد. طی استفاده از این نوع رنگزاها، نانو رس تثبیت شده بر روی مکان‌های آمینو از جذب و تثبیت رنگزای اسیدی و یا متال کمپلکس جلوگیری به عمل می‌آورد.

به منظور بهبود خاصیت رنگ‌پذیری پلی‌استر، الیاف نانوکامپوزیتی پلی‌استر با استفاده از نانوذرات سیلیکا تهیه شده است. با استناد به نتایج الیاف نانوکامپوزیت پلی‌استر / سیلیکا طی هیدرولیز قلیایی ، کاهش وزن بیشتری نسبت به پلی‌استر خالص خواهند داشت. در این حالت تشکیل ساختار سطحی سخت‌تر و به موجب ترک‌ها و حفره‌های کثیر ایجاد شده، امکان رنگ‌پذیری بهتر و عمیق‌تری را فراهم کرده است.