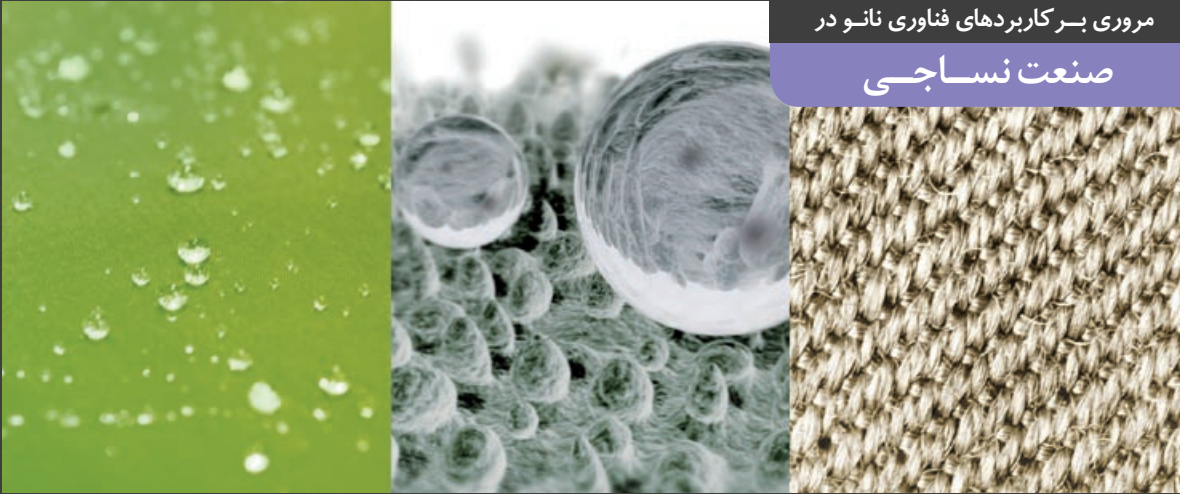


مروری بر کاربردهای فناوری نانو در

صنعت نساجی



بخش منسوجات فنی و محصولاتی مانند منسوجات نظامی و ورزشی است که قیمت تمام شده برای آنها زیاد مهم نیست. در زمینه ورود فناوری نانو به بازار پوشاک که حدود ۶۰ درصد بازار منسوجات را تشکیل می دهد، موانع زیادی وجود دارد. اما با این وجود، فناوری نانو موجب ارتقای گستردهای در واحدهای نساجی موجود خواهد شد که بیشتر این رشد در بخش های غیرمتعارف خواهد بود.

ارزش بازار محصولات نساجی که از فناوری نانو استفاده می کنند، در سال ۲۰۰۷ در حدود ۱۳/۶ میلیارد دلار بوده است که براساس پیش بینی های صورت گرفته، در سال ۲۰۱۲ با یک افزایش سریع به ۱۱۵ میلیارد دلار خواهد رسید. بیشترین نرخ رشد، مربوط به محصولاتی غیر از محصولات خانگی و پوشاک است که در آنها، نیاز به بهبود کارایی و نه کاهش قیمت، پیشران بهره گیری روزافزون از فناوری نانو خواهد بود. به هر حال، همه بازارها به طور یکسان از فناوری نانو تأثیر نخواهند پذیرفت و کاربردهای خاص از قبیل منسوجات نظامی و ورزشی، که قیمت تمام شده آنها اهمیت چندانی ندارد و «کیفیت» عامل تعیین کننده است، بیشترین میزان رشد را خواهند داشت. در ادامه برای آشنایی بیشتر با کاربردهای فناوری نانو در صنعت نساجی، به معرفی برخی از نقش های موثر این فناوری خواهیم پرداخت.

امروزه صنعت نساجی به یکی از زمینه های اصلی برای کاربرد فناوری نانو در تولید محصولات و بهبود فرایندها تبدیل شده است. تولید لباس ها و منسوجات خانگی خود تمیزشونده، ضد آب و ضد لک، ضد چروک و پوشاک محافظ در برابر اشعه ماوراءبنفش، بانداژهای حاوی نانوذرات نقره برای زخم های سوختگی و لباس های ورزشی ضد بو و ضد باکتری، شماری از تحولات ایجاد شده در صنعت نساجی با کمک فناوری نانو هستند.

به طور کلی نوآوری های تأثیر گذار در بازار صنعت نساجی شامل مواردی است که یا توسعه محصولات جدیدی را مطابق با تقاضای مصرف کننده در پی داشته باشند و یا اینکه با ایجاد تحول در فرآیندهای تولید، موجب کاهش قیمت، افزایش ظرفیت تولید و ارتقای کیفیت شوند. در آینده نزدیک، نوآوری در تولید محصولات جدید تحول کلیدی خواهد بود که توسط فناوری نانو در صنعت نساجی ایجاد خواهد شد.

به کارگیری فناوری های نوین توسط شرکت های کوچک نساجی، به علت وجود مرزهای بسیار مستحکم و نفوذناپذیر این گونه فناوری ها و نیز هزینه بالای تغییرات، بسیار دشوار است. به همین خاطر به نظر می رسد که شرکت های بزرگ نساجی که دارای انواع مختلف محصولات هستند، در این عرصه پیروز میدان باشند. این فرصت رشد سریع، در اختیار

بهبود عملکرد منسوجات خانگی با

فناوری نانو

از جمله کاربردهای فناوری نانو در منسوجات خانگی می توان به نانوالیاف به کار رفته در روکش مبلمان، روکش های معطر ااثیه و سطوح خود تمیز شونده اشاره کرد. مطالعات حاکی از آن است که برای کارآمدی منسوجات خانگی و آنچه در اسباب منزل به کار می رود، توجه عمده، بیشتر بر رویکردهای جدید تکمیل پارچه و نیز فناوری های پوشش دهی با آثار خارق العاده متمرکز است که همگی با کمک فناوری نانو انجام می شوند.

با استفاده از فناوری نانو، می توان سطوح خود تمیز شونده ضدآب و ضدلک را برای منسوجات خانگی تهیه نمود. همچنین با استفاده از نانوذرات اکسیدروی، اکسیدمس یا محلول اکسیدروی و یا نانوذرات نقره می توان

بودن، حفاظت الکترومغناطیسی و جلوگیری از تابش امواج فرابنفش و عایق بندی حرارتی بالا در این پارچه ها ایجاد می شوند. نکته قابل توجه درباره این نانوروش های فلزی آن است که اضافه نمودن فیلم فلزی به ماده پایه در شفافیت یا کیفیت ظاهری و گذردهی آن نسبت به هوا تأثیری ندارد و عبور پرتوهای فرابنفش، مرئی، فروسرخ و امواج الکترومغناطیسی از ماده پایه کاهش می یابد. همچنین با توجه به رسانا بودن این پوشش، الکتریسیته ساکن در منسوجات ایجاد نمی شود.

استفاده از فناوری نانو در لباس ها

با به کارگیری فناوری نانو در عملیات تولید یا تکمیل پارچه، قطرات مایع نمی توانند درون لباس های تولید شده با این پارچه ها، نفوذ کنند.

موادی برای استفاده در ااثیه منزل تهیه نمود که ضد میکروب و ضدبو بوده و در مقایسه با بسیاری از محلول های شیمیایی کنونی با محیط، زیست سازگارتر باشند.

استفاده از روش پوشش دهی با نانوذرات فلزی در پرده های خانگی ضمن ایجاد خاصیت عایق بندی حرارتی، موجب افزایش محافظت در برابر پرتوهای فرابنفش می شود و خانه های با محیطی گرم تر و راحت تر ایجاد می کند. همچنین پارچه های پوشش داده شده با نانولایه های SiO_2 ، ضدآب و ضدحریق هستند و موجب افزایش ایمنی در شرایط اضطراری می شوند. مزیت این روش آن است که این نانولایه ها بدون استفاده از هرگونه مواد افزودنی شیمیایی و فقط با نیروهای جاذبه مولکولی یا اتمی به پارچه می چسبند و به این ترتیب ویژگی های جدیدی مانند ضدآب

نگاهی به توسعه فناوری نانو در بخش نساجی کشور

شناسایی به موقع قابلیت‌های فناوری نانو در رشد صنعت نساجی و تولید محصولات رقابتی، فرصت جدیدی را برای بالندگی این صنعت فراهم آورده است.

بنا بر پیش‌بینی‌های صورت گرفته، تا پایان سال ۲۰۱۲ ارزش بازار این محصولات به ۱۱۵ میلیارد دلار خواهد رسید. در این میان ورود به موقع شرکت‌های ایرانی به این بخش از صنعت نساجی، این امیدواری را به وجود آورده است که ایران نیز در آینده سهمی مطلوبی از این بازار وسیع را در اختیار داشته باشد.

فناوری نانو با توان ایجاد خواصی از جمله خاصیت ضدباکتریایی، خاصیت ضدبو و خاصیت ضدحریق در محصولات صنعت نساجی و امکان تولید منسوجاتی با توان تعامل بیولوژیکی با بدن انسان، آینده روشنی را برای این صنعت داخلی ترسیم نموده است. جذابیت‌های استفاده از فناوری نانو مجموعه‌های صنعت نساجی داخلی را به سمت استفاده از این فناوری در محصولات خود سوق داده است به‌نحوی که مجموعه‌های مختلفی در ایران در زمینه تولید الیاف آنتی‌باکتریال فعالیت خود را آغاز کردند. همچنین کت و شلوار مبتنی بر فناوری نانو با قابلیت ضد آب، ضد لک و خود تمیز شونده‌گی از دیگر محصولات داخلی جالب توجه موجود در بازار مصرف است.

با توجه به پیش‌بینی کارشناسان بیش از ۵۰ درصد از بازار محصولات صنعت نساجی داخلی در سال‌های آینده در اختیار محصولاتی خواهد بود که با استفاده از این فناوری تولید شده و قابلیت‌هایشان افزایش یافته است.

این نکته را نیز باید در نظر داشت که در صنعت نساجی، فناوری نانو بیشتر به‌منظور تولید مواد جدید، بهبود خواص مواد موجود و ارتقای کیفیت محصولات، به‌کار گرفته می‌شود و در کاهش قیمت محصولات نقش چندانی نخواهد داشت. البته در آینده نزدیک، نوآوری در تولید محصولات جدید تحولی کلیدی است که توسط فناوری نانو در صنعت نساجی ایجاد خواهد شد.

در الیاف می‌توان به‌آسترهای بدون بوی کفش، و لباس‌ها و جوراب‌های بدون بو اشاره کرد.

باندازه‌های حاوی نانوذرات نقره برای زخم‌های حاصل از سوختگی

ترکیبات ضد میکروبی نقره برای سال‌ها به‌عنوان داروی ترمیم سوختگی و درمان عفونت‌های ناشی از سوختگی‌های شدید مورد استفاده قرار می‌گرفته است که در عین حال از آثار جانبی از قبیل تغییر دادن رنگ پوست و آسیب رساندن به سلول‌ها بر خوردار بوده است و البته باکتری‌های مقاوم می‌توانند دوره درمان این نوع داروها را بی‌تاثیر کنند.

استفاده از فیلترهای نانویی در ایجاد اتاق‌های تمیز

اتاق‌های تمیز که با هدف کنترل نفوذ ذرات در یک بخش ایجاد می‌شوند و نقش حیاتی در تحقیقات زیست فناوری و بیولوژیکی دارند، می‌توانند از فیلترهایی که با استفاده از فناوری نانو بهبود پیدا کرده‌اند، استفاده کنند. این فیلترها به دلیل منافذ بسیار ریز و نانوکاتالیست‌های نشانده‌شده روی سطح خود، کنترل نفوذ ذرات و سطح استریلیزاسیون را بالا برده و شرایط محیطی را برای ایجاد یک CleanRoom واقعی ایجاد می‌کنند.

البسه نظامی با عملکرد بالا

تولید الیاف مستحکم و هوشمند با بهره‌گیری از فناوری نانو تحولات زیادی را در تولید منسوجات نظامی ایجاد می‌کند. این نخ‌ها تقریباً به محکمی الیافی هستند که در جلیقه‌های ضد گلوله مورد استفاده قرار می‌گیرند ضمن آنکه ویژگی‌های جالب توجه و ارزشمند زیاد دیگری دارند. بر خلاف الیاف و نخ‌های معمول، استحکام این نخ‌ها هنگام بافندگی و عملیات گردبافی کاهش نمی‌یابد. این نخ‌ها در دماهای بسیار بالا و شرایط غیرمعمول شیمیایی، استحکام و انعطاف‌پذیری خود را حفظ می‌کنند.

انواعی از نانومواد نیز می‌توانند به روشی جالب از نیروهای نظامی در برابر گلوله، ترکش و موج انفجار محافظت کنند. این مواد حاوی مجراهای مملو از نوعی سیال هستند که به سرباز اجازه می‌دهند به‌سادگی به اطراف حرکت کنند. اما وقتی با برخورد گلوله به آن شوک وارد می‌شود، مایع خصوصیات خود را تغییر می‌دهد و سخت می‌شود. در نتیجه، برخورد یک گلوله تنها یک ضرب‌دیدگی جزئی ایجاد می‌کند.

همچنین با استفاده از نانوحسگرها در لباس‌های نظامی، می‌توان بسیاری از تهدیدهای شیمیایی و بیولوژیکی را شناسایی و با آنها مقابله کرد. اگر این حسگرها خطری را تشخیص دهند، منافذ لباس بسته خواهند شد و از سرباز محافظت می‌شود. همچنین این لباس در مورد تشخیص بسیاری از مواد سمی، هوشمندانه عمل می‌کند و اگر مقدار معینی ماده سمی وارد لباس جنگی شود، آزمایشگاهی کوچک می‌تواند خطر را تشخیص داده و پادزهر را به درون رگ سرباز تزریق کند.

این اثر شبیه اثر موجود در برگ‌های نیلوفر آبی است که با یک لایه واکس به ضخامت یک نانومتر پوشیده شده‌اند. در این گل، قطرات آب روی این برگ‌ها به صورت دانه‌های کوچک درآمده و با لغزیدن روی سطح، آلودگی و گرد و غبار را نیز با خود می‌برند. مولکول‌های فرآوری شده با فناوری نانو نیز می‌توانند مایعات را جذب کرده یا حرکت داده، لک و آلودگی را دور کنند.

این خاصیت را می‌توان روی پارچه‌های نخی یا نخی/پلیمری برای رفع لک در کاربردهای درون منزل همانند لک سس گوجه‌فرنگی، قهوه، چمن یا روغن ایجاد کرد و در عین حال امکان تنفس را برای پارچه حفظ نمود. این فرایند برای پوشاک بچه‌ها، لباس ورزشی، یا یونیفورم‌ها ایده‌آل است.

کاربرد فناوری نانو در منسوجات بهداشتی

ترمیم سوختگی و درمان عفونت‌های ناشی از سوختگی‌های شدید و برطرف کردن بوی نامطبوع منسوجات به خصوص منسوجات بیمارستانی از جمله کاربردهای فناوری نانو در منسوجات بهداشتی به‌شمار می‌رود.

جوراب‌های ضدبو/ضدباکتری

ذرات نقره که اندازه حدود ۵ نانومتر دارند به‌واسطه اندازه کوچک، سطح مؤثر آنها نسبت به حجم خیلی زیاد است و در نتیجه تماس آنها با قارچ یا باکتری‌ها در حالت استفاده از مقادیر یکسان نقره افزایش می‌یابد. نانونقره ایمن، بسیار فعال، غیر حساسیت‌زا و آب‌دوست بوده و برای فرد پوشنده لباس قابل تحمل و راحت است. نانونقره در تماس با قارچ یا باکتری‌ها، بر روی متابولیسم آنها اثر گذاشته و رشد سلول را مختل می‌کند.

چون نانونقره تنفس و تحولات اساسی سیستم انتقال الکترون و انتقال ماده را در غشای سلولی میکروپ متوقف می‌کند، در نتیجه مانع رشد و تکثیر باکتری و قارچ‌هایی که سبب بوی بد، خارش یا، عفونت قارچی و زخم پاشنه پا می‌شوند، می‌گردد و این ذرات می‌توانند تا ۵۰ بار شستشو داخل الیاف باقی بمانند.

بسیاری از مواد شیمیایی ناپایدار ضدباکتری به دلیل سمیتشان باید با احتیاط حمل شده و استفاده شوند اما نقره خاصیت ضدباکتری طبیعی و بی‌ضرری دارد که دانشمندان آن را از یونانی‌ها و رومی‌های باستان فراگرفته‌اند. در حال حاضر اضافه کردن نقره یک راه حل عمده برای ایجاد خاصیت ضدباکتریایی است ولی الیاف روکش‌دهی شده با نقره گران بوده و استفاده از آنها مشکل است. با این وجود نانوذرات نقره بر این مشکلات فائق آمده‌اند.

نانوذرات نقره خاصیت ضدباکتریایی پایداری ایجاد می‌کنند بدون آنکه بر انعطاف‌پذیری، تنفس‌پذیری، یا قابلیت رنگ‌پذیری الیاف یا پارچه‌ها تأثیری بگذارند. علاوه بر نقره نانوذرات دیگری نیز هستند که اثرات ضدباکتریایی و ضدبو بر روی منسوجات دارند از جمله اکسیدهای روی، مس، محلول اکسیدروی. از جمله کاربردهای ضدباکتریایی