

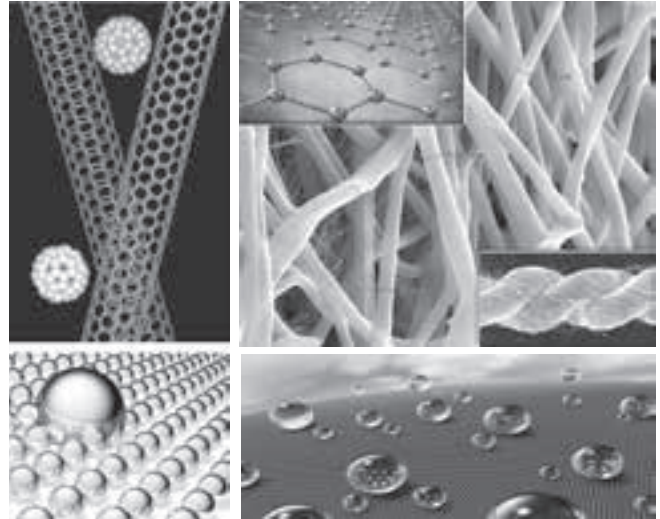


فناوری نانو در تولید لباس های ورزشی پیشرفته

تهیه و تنظیم: دکتر فرناز نایب مراد

از افراد از بوی بد پای خود در عذاب هستند. این مسئله می تواند برای افرادی همچون ورزشکاران که فعالیت بیشتری دارند و در معرض تعرق بیشتری هستند، سبب ایجاد بیماری های پوستی شوند. نواحی بین انگشتان پا و شیارهای پوست پای ورزشکاران، به علت تعرق زیاد، در معرض بیماری های قارچی بسیاری است. اگر شما لباس یا جورابی داشته باشید که الیاف آن آغشته به نانو ذرات نقره باشد، مانع از رشد باکتری ها و میکروبها می شود و بو نمی گیرد. نقره ماده ای است که از خود خاصیت ضد میکروبی نشان می دهد و در جنگ های قدیم برای کنترل عفونت زخم سربازان از سکه های نقره استفاده می کرده اند. اگر ذرات نقره تا ابعادی زیر ۱۰۰ نانومتر کوچک شوند، این خاصیت افزایش چشمگیری می یابد. نانو ذرات نقره بر متابولیسم، تنفس و تولید مثل میکروارگانیسم ها اثر می گذارند. آزمایش های انجام شده نشان می دهد که این ذرات، بیش از ۶۵۰ نوع باکتری شناخته شده را از بین می برد. پارچه های تنفس پذیر، پارچه هایی هستند که هم گرمای بدن را حفظ می کنند و هم اجازه می دهند که رطوبت ناشی از تعرق، به سمت خارج هدایت شود. یکی از مهمترین کاربردهای این پارچه ها، دوخت لباس های کوهنوردی و اسکی است. لباس های کوهنوردی تولیدی با فناوری نانو، بر خلاف ظاهر بسیار نازک و سبک، عایق حرارتی هستند و تا ارتفاع پنج هزار متری می توانند ورزشکار را از سرما محافظت کنند. منظور از عایق بودن این لباس ها آن است که وقتی هوا سرد است، این لباس ها می توانند شما را گرم کنند و زمانی که هوا رو به گرمی می رود، دمای مطبوعی را برای شما فراهم می کنند. این لباس ها به علت وجود پوشش های نانومتری روی سطح آنها، آب گریز نیز هستند و خیس نمی شود. الیف خارق العاده ی دیگری نیز وجود دارد که هم اکنون در مرحله بررسی و پژوهش قرار دارند و انتظار می رود که در سال های آینده بتوانند به صورت تجاری وارد بازار شوند. لباس های بسیار سبک، ضدضربه و ضدگلوله، لباس هایی برای استتار دایم سربازان در طبیعت، لباس هایی برای نامریی شدن، لباس های هوشمندی که علائم حیاتی افراد را مدام پایش می کنند، لباس های خوشبو که مواد معطری در نانو کپسول هایی نهفته در الیاف آنها است، لباس هایی که انرژی خورشید را در خود ذخیره می کنند و با آنها می توانید گوشی تلفن همراهتان را شارژ کنید و... اینها همه نمونه هایی از وعده های فناوری نانو برای لباس های آینده بشر است.

امروزه شاخه های مختلف ورزشی از تنیس و اسکی تا شنا، دوچرخه سواری



صنعت نساجی، یکی از اولین زمینه هایی است که محصولات فناوری نانو در آن به بازار آمدند. لباس های خود تمیز شونده، ضد لک و ضد آب، ضد میکروبی، تنفس پذیر، ضد چروک، نسوز و ... مثال های ساده ای از لباس های ساخت فناوری نانو هستند. شست و شوی لباس، یک فعالیت عادی و جزئی از زندگی روزمره است. لباس های خود تمیز شونده، لباس هایی هستند که ذرات، کمتر به سطح آنها می چسبند و اگر بچسبند، با ریختن آب به آسانی بلند می شوند. رفتار این لباس ها شبیه نیلوفر آبی است و اساس عملکرد آنها بر مبنای پستی بلندی های قرار گرفته بر روی الیاف پارچه است. برای درک اثر این برآمدگی ها، می توانید کرک های روی پوست هلو را در نظر بگیرید که چگونه هنگام شست و شو مانع از نفوذ آب به سطح پوست این میوه می شوند. این ساختارهای میکرومتری و نانومتری، سطح را ابرآگریز می کنند و در نتیجه، ترشدهای سطح کاهش می یابد. یعنی قطرات آب و روغنی که بر سطح می ریزند نمی توانند سطح پارچه را تر کنند. این پارچه ها ضد آب و ضد لک هستند. پارچه های ضد میکروبی، از دیگر نمونه هایی هستند که وارد بازار مصرف شده اند. این پارچه ها می توانند به طور عام مورد استفاده همه ی مردم و به طور خاص مورد استفاده ورزشکاران قرار گیرند. در پای انسان به طور معمول ۲۵۰ هزار غده ی تعرق زا وجود دارد که این غده ها روزانه ۵۰۰ میلی لیتر عرق تولید می کنند. رطوبت ناشی از تعرق و حرارت ناشی از دمای بدن، محیط مناسبی برای رشد باکتری ها و میکروبها ایجاد می کند. در اثر رشد و تکثیر این موجودات تک سلولی بوی بدن نیز تولید می شود. به همین دلیل است که بسیاری

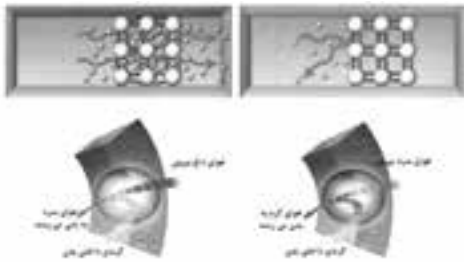


آنچه در این مورد مزیت ناعادلانه نام گرفته است را می توان به طور کامل به فناوری نانو نسبت داد. به همین دلیل مقامات ورزشی و نهادهای بین المللی می توانند بر روی این موضوع بحث کرده و یک خطمشی صحیح برای استفاده از این فناوری در ورزش ترسیم کنند.

استفاده از فناوری نانو در لباس ها

در به کاربرد فناوری نانو در لباس های ضدلک و لباس های سرد فناوری نانو در عملیات تولید یا تکمیل پارچه، قطرات مایع نمی توانند درون لباس های تولید شده با این پارچه ها، نفوذ کنند، این اثر شبیه اثر موجود در برگ های نیلوفر آبی است که با یک لایه واکس به ضخامت یک نانومتر پوشیده شده اند. در این گل، قطرات آب روی این برگ ها به صورت دانه های کوچک درآمده و با لغزیدن روی سطح، آلودگی و گرد و غبار را نیز با خود می برند. مولکول های فرآوری شده با فناوری نانو نیز می توانند مایعات را جذب کرده یا حرکت داده، لک یا آلودگی را دور کنند. این خاصیت را می توان روی پارچه های نخی یا پلیمری برای رفع لک در کاربردهای درون منزل همانند لک سس گوجه فرنگی، قهوه، چمن یا روغن ایجاد کرد و در عین حال امکان تنفس را برای پارچه حفظ نمود. این فرآیند برای پوشاک بچه ها، لباس ورزشی، یا یونیفورم ها ایده آل است.

لباس های گرم



زمانی که میزان عبوردهی حرارتی لباس مطرح می شود، فعالیت فیزیکی و شرایط محیط برای تامین راحتی به اندازه ای که دما و رطوبت نسبی اهمیت دارند، مهم است. مقدار گرمای بدن انسان به فعالیت فیزیکی مرتبط است و از ۱۰۰ وات در استراحت تا ۱۰۰۰ وات در هنگام حداکثر فعالیت فیزیکی تغییر می کند. عایقی مناسب است که اطمینان دهد دمای بدن در حالت استراحت، به ویژه در زمان سرما (دمای صفر درجه سانتی گراد) به اندازه کافی بماند. در دمای بالا و فعالیت ورزشی شدید مثل ورزش های زمستانی، دمای بدن بیشتر می شود. برای نگه داشتن دما در یک محدوده مشخص، بدن عرق می کند تا انرژی بدن را با تعریق بیرون کشیده شود. اگر میزان عایق بودن لباس با فعالیت بیشتر کم شود، بخشی از گرمای تولید شده را با هدایت می توان از بدن انتقال داد و شخص کمتر عرق می کند. پارچه کورتکس در برابر باد و سرما نفوذ ناپذیر است ولی همچنان عبوردهی دارد. وقتی اجازه عبور عرق از لباس داده شود شخص دیگر

و گلف تحت تأثیر انقلاب فناوری نانو قرار گرفته اند که عمدتاً به منظور افزایش عملکرد ورزشکار بوده است. در حال حاضر از فناوری نانو در ورزش هایی مانند فوتبال با اهداف و رویکردهای بسیار متفاوتی از فناوری نانو استفاده می شود.

این سطح از فناوری مولکولی، توانایی تغییر چشم اندازهای ورزشی را خواهد داشت. سؤال اینجاست که آیا باید اجازه دهیم که این اتفاق رقم بخورد یا خیر؟

جایگاه فناوری نانو در ورزش کجاست؟

فناوری نانو در ورزش می تواند سبب افزایش دوام توپ های تنیس، تولید چوب های قوی تر هاکی و اسکی، ساخت لباس های شنا با خاصیت هیدرودینامیکی بیشتر و هم چنین کاهش وزن چارچوب دوچرخه تا اندازه ای که بتوان آن را با یک انگشت نگه داشت، بشود. به عنوان مثال، نسبت استحکام به وزن چارچوب های (Frame) دوچرخه ساخته شده از الیاف کربن ۱۸ درصد بیشتر از چارچوب آلومینیومی و ۱۴ درصد بیشتر از چارچوب از جنس استیل است. رزین ها (ساختار ماتریسی پیونددهنده ی الیاف کربن) اغلب حاوی نانولوله های کربن هستند. این عوامل در کنار هم باعث می شوند تا چارچوب های ساخته شده از الیاف کربن نه تنها محکم بلکه در عین حال سبک باشند.

نتایج تحقیقات دکتر جیمز سی مارتین نشان می دهد که وزن کم و سبک بودن تجهیزات مربوط به یک دوچرخه سوار حرفه ای در بازده ورزشی او بسیار تأثیرگذار است.

در لباس های شنای Speedo's LZR Racer که در المپیک ۲۰۰۸ پکن توسط ورزشکاران استفاده می شد و بیش از ۹۰ درصد دریافت کنندگان مدال های طلا از این لباس استفاده می کردند، از نانو ذراتی استفاده شده بود که نه تنها سبب ایجاد خاصیت ضد آب در لباس های شنا می شد، بلکه به دلیل خواص ساختاری منحصر به فرد پلی اورتان خاصیت شناوری لباس افزایش و کشیدگی لباس شنا کاهش می یافت.

پس از آنکه ۱۶۸ رکورد ورزشی توسط شناگرانی که از لباس های شنای نانو فناوری استفاده می کردند، شکسته شد، مقامات ورزشی استفاده از این لباس ها را ممنوع کرده و بهره مندی از این مزایا را از رقابت جوانمردانه به دور دانستند.





لباس‌های ضد الکتریسیته ساکن

عرق نمی‌کند.



مقدار عایق بودن لباس در برابر گرما و سرما تحت تاثیر ضخامت و تراکم قسمت پارچه ای آن است. ضخامت بالا و تراکم کم عایق بودن را بهتر می‌کند. در خیلی جاها مقدار عایق بودن با فضای خالی محتوی هوا بین لایه های لباس مشخص می‌شود. هر چه دما حادتر باشد، خیلی کمتر یا خیلی بیشتر، عایق کم اثرتر می‌شود. بنابراین لباس برای حفاظت در مقابل گرما یا سرما مشخصی که لباس در آن پوشیده می‌شود طراحی می‌شود. چنانچه پارچه ضخیم و سنگین تر باشد، پوشیدن لباس سخت تر است و آزادی حرکت پوشنده لباس کم می‌شود. اگر لباس از مواد هوشمندی تشکیل شده باشد که رفتارشان بر اساس محیط بیرونی باشد، می‌توان خصوصیات عایق مناسبی را در لباس ایجاد کرد. موادی مانند مواد حافظه دار و مواد تغییر فاز دهنده می‌توانند مستعد چنین کاربردی باشند. دما می‌تواند نوع کریستال داخلی این ساختارها یا حالت فیزیکی آنها را برای رفتار با هوا تنظیم کند

لباس‌های استتاری



پدیده شارژ شدن بدن اشخاص از مدت‌ها قبل شناخته شده است و بیشتر در مواردی اتفاق می‌افتد که شخص دارای کفش‌های با کف عایق (مانند لاستیک یا کربن) باشد.

در اثر حرکت روی زمین یا ساییده شدن البسه بر روی یکدیگر و یا اصطکاک لباس یا زیر پوش با بدن شخص و همچنین در اثر پدیده القاء، بدن شخص دارای بار الکتریسیته ساکن می‌شود. پدیده اخیر در مورد کارگردانی که در مجاورت ماشین‌ها کار می‌کنند نیز رخ می‌دهد بدین ترتیب که دستگاه‌ها در موقع کار اغلب باردار شده و بدن افرادی که در مجاورت ماشین‌ها کار می‌کنند را با بار مخالف شارژ می‌کند. در پاره‌ای اوقات ممکن است تجمع بار به حدی رسد که در اثر تماس شخص با بدنه‌های فلزی تخلیه بار صورت گیرد. این عمل که با یک جرقه نیز همراه است، می‌تواند باعث ایجاد یک تکان محسوس و ناخوشایندی در فرد شود.

هر چند تکان یاد شده برای خود فرد خطرناک نیست، ولی می‌تواند در صورت کار در ارتفاع به سقوط فرد انجامیده و یا در حین کار با ماشین‌آلات خطرناک، به درگیر شدن او با قسمت‌های خطرآفرین ماشین بیانجامد. علاوه بر این چنانچه تخلیه بار الکتریکی تجمع یافته بر روی اشخاص در محیطی انجام گیرد که دارای اتمسفری با گازهای قابل اشتعال و انفجار باشد، می‌تواند بسیار خطرناک بوده و به آتش‌سوزی و انفجار بیانجامد.

لذا استفاده از البسه ضد الکتریسیته ساکن در موارد مذکور امری است که در جهت افزایش ایمنی فرد رابطه مستقیم و حیاتی دارد و فناوری نانو نیز به کمک این مسئله آمده است.

این خاصیت که روی پلی‌استر ایجاد می‌شود، اثر بار ساکن را کاهش داده و موادی که در اثر بار ساکن روی الیاف چسبیده بودند، را از روی آن دفع می‌کند.

خاصیت الکتریسیته ساکن همچنین موجب از بین رفتن شوک ناشی از بار ساکن روی الیاف نیز می‌شود. این فرایند را می‌توان روی لباس‌های ورزشی، یونیفرم‌ها، آستر کت و شلوار و لباس کار اعمال کرد.

ادامه مطاب در زمینه فناوری نانو در تولید لباس‌های ورزشی

پیشرفته در شماره بعد

محققان در تلاش اند تا لباس‌هایی تولید کنند که خود را با شرایط محیطی وفق دهد، لباس‌هایی که بتوانند مثل آفتاب پرست تغییر رنگ دهند (آفتاب پرست خزنده ای جذاب برای طراحان منسوجات نظامی است، رنگ آفتاب پرست بر اساس شرایط محیطی تغییر می‌کند) یا بادگیرهایی که با برخورد آب، ضد آب شوند. آنها در تلاش اند این کار را با الیاف پلی‌استر رسانا که از افزودنی‌هایی مانند اسید کامفور سولفونیک استفاده کرده انجام دهند. باران رسانایی پارچه را تغییر می‌دهد و منجر به جمع شدن محتویات و بستن حفره های لباس می‌شود. چنین لباس‌هایی تا به حال تولید شده ولی مواد آن هیچ مقاومتی در برابر شستشو و ماشین لباسشویی ندارند. اگر پلیمرهای مقاوم رسانا تولید شوند، می‌توان لباسی ساخت که اگر کسی روی آن سایه بیناندازد، از رنگ سبز به رنگ آبی تغییر شکل می‌دهد. انرژی نور خورشید می‌تواند جریان داخل پلیمر رسانا را تغییر دهد و باعث تغییر آرایش مولکولی مواد افزودنی شود، طوری که رنگ نوری را که لباس جذب و نشر می‌کند، تغییر کند. این روش برای استتار در کاربردهای نظامی مطرح است. رنگی که در این پارچه‌ها استفاده می‌شود می‌تواند با حرارت تغییر کند.