



## تقویت منسوجات با استفاده از پوشش های نوآورانه



تهیه و تنظیم: شبنم سادات امامی رئوف

الکترواستاتیک شوند. در شروع پاندمی مشاهده شد که بسیاری از ماسک‌های انبار شده به دلیل این که به شیوه درست انبار نشده بودند، بی‌بار شده و در نتیجه خاصیت خود را برای مقابله با ویروس از دست دادند.

در نتیجه محققان به بررسی به‌کارگیری پوشش‌های گرافینی در ماسک‌ها که امکان استفاده چندباره از آن‌ها را فراهم می‌کند، پرداختند. گرافین به شدت دارای خواص ضدویروسی است؛ مطالعات نشان می‌دهد که ورقه‌های یک لایه از اکسید گرافین که دارای لبه‌های بسیار تیز هستند باعث سوراخ شدن ویروس پیش از ورود آن به بدن می‌شوند و در واقع آن را بی‌ضرر می‌کنند.

علاوه بر آن بارهای الکترواستاتیک منفی که در اکسید گرافین توزیع شده باعث افزایش اثربخشی ماده اولیه در کشاندن ویروس‌ها به سمت لبه‌های تیز می‌شود.

در نتیجه در سال ۲۰۲۰ تعدادی از شرکت‌های تجاری ماسک‌های صورت پوشش‌دهی شده با گرافین را به بازار عرضه کردند.

ویلسون به عنوان نمونه به ماسک گرافینی ضدکووید-۱۹ کمپانی ایتالیایی دیرکتاپلاس اشاره می‌کند که در آن از فناوری مدار حرارتی مسطح (PTC) استفاده شده است.

این کار باعث ایجاد رفتار آنتی‌استاتیک و باکتریواستاتیک برای دفع قطرات می‌شود. مدار حرارتی امکان انتقال حرارت از نقاط گرم‌تر به نقاط سردتر را فراهم می‌کند و با ایجاد توازن گرمایی حتی در شرایط آب و هوایی گرم احساس راحتی در فرد ایجاد می‌نماید.

در صنعت نساجی مدرن پوشش‌دهی، اصلاح سطحی و لمینت کردن روش‌های کلیدی برای ایجاد خصوصیات موردنظر بر روی منسوجات و بی‌بافت‌ها و خلق منسوجات کارکردی برای کاربردهای مشخص است.

این روش‌ها یک سری مزایای بالقوه در بخش منسوجات به وجود آورده‌اند به‌ویژه در سال ۲۰۲۰ که نقش مهمی در مبارزه بشر با پاندمی کووید-۱۹ ایفا کردند. در واقع اغراق نیست اگر بگوییم که تصمیم‌گیرندگان و مصرف‌کنندگان خیلی زود دریافته‌اند که تفاوت بین مرگ و زندگی ممکن است یک تکه پارچه بی‌بافت، تاری پودی یا کشباف باشد که با تکمیل سطحی قابلیت کشتن و از بین بردن ویروس را پیدا کرده است.

روش‌های نوآورانه برای پوشش‌دهی منسوجات نقش مهمی در ایجاد چنین عملکردهایی در منسوجات ایفا کرده‌اند و در کنگره جهانی پوشش‌دهی منسوجات (WCTC) از موضوعات داغ بوده‌اند. این رویداد به صورت مجازی در روزهای ۱۱، ۱۲ و ۱۸، ۱۹ فوریه ۲۰۲۱ برگزار شده بود و متخصصان در آن مشکلات دنیای واقعی خود را در تالارهای گفتگو به اشتراک گذاشتند.

در این رویداد آدریان ویلسون رییس کنفرانس بر اهمیت پوشش‌دهی، اصلاح سطحی و لمینت کردن در بخش منسوجات بی‌بافت تأکید کرد و گفت منسوجات ملت بلاون حتی پیش از آن که در سال ۲۰۲۰ و پس از شیوع ویروس کووید-۱۹ تقاضا برای آن‌ها به حد انفجار برسد نیز برای تولیدکنندگان پوشک یک معضل بوده‌اند. لایه‌های ملت بلاون موجود در ماسک‌های صورت برای آن که در برابر ویروس‌ها و باکتری‌ها موثر باشند باید دارای بار



با توجه به مصرف ۲۰ درصد از تولیدات شیمیایی جهان در صنعت نساجی و اختصاص داشتن ۲۰ درصد سهم آلاینده‌گی آب‌ها به بخش رنگرزی و تکمیل، فناوری‌های جدید بیشتر باید بر کاهش غلظت مواد شیمیایی به کاررفته و در عین حال تضمین بیشترین عملکرد متمرکز باشند.

نکته مهم فناوری میکانونوتک افزایش دوام با ایجاد اتصالات مکانیکی بین سطوح است که باعث می‌شود میزان استفاده از مواد شیمیایی تکمیلی بین ۵۰ تا ۹۵ درصد کاهش پیدا کند. بنا بر ادعای کمپانی تولیدکنندگان می‌توانند با استفاده از این فناوری هزینه‌های فرایند را تا ۵۰ درصد کاهش و عملکرد آن را حداقل در صدفبار شستشوی اول بهبود ببخشند. با کم کردن حجم مواد شیمیایی مورد استفاده امکان بازیافت منسوجات افزایش می‌یابد.

کمپانی فنلاندی افیکس لبز که پیش از پاندمی در زمینه عملکرد زیست‌کشی منسوجات فعالیت داشت نیز در کنگره جهانی پوشش‌دهی منسوجات حاضر بود. این کمپانی روش‌های پوشش‌دهی نوآورانه‌ای را برای مقابله با ویروس زیکا در آمریکای لاتین و تب‌دنگی در آفریقا و جلوگیری از گسترش اسهال در توالت‌های عمومی هند ابداع کرده بود. این کمپانی از اوایل سال ۲۰۲۰ تمرکز خود را بر مقابله با کووید-۱۹ گذاشته است.

این کمپانی از یک ضدعفونی‌کننده مطمئن و یک روش تخصصی برای ایجاد پیوندهای شیمیایی استفاده می‌کند تا از این طریق ماده فعال ویروس‌هایی نظیر کووید-۱۹ را از بین ببرد.

کمپانی ایرلندی میکانونوتک واقع در شهر لیمریک نیز در کنگره جهانی پوشش‌دهی منسوجات یک فناوری تکمیلی نوآورانه را ارائه کرد که در آن ماده اولیه پوشش‌دهی را به صورت مکانیکی به سطح الیاف گیر می‌داند و در نتیجه باعث ایجاد یک اتصال یونی بین سطوح می‌شدند. از این فناوری می‌توان برای به کارگیری ماده پوشش‌دهی بر روی طیف گسترده‌ای از زیرلایه‌ها شامل پنبه، ویسکوز ریون، پلی‌استر، نایلون، اکریلیک و پلی‌اولفین استفاده کرد.

تمرکز کمپانی میکانونوتک پیش از این بر عملکرد زیست‌کشی منسوجات پزشکی، منسوجات مورد استفاده در حمل و نقل و لباس‌های کار بوده است؛ خیلی پیش‌تر از این که ویروس کووید-۱۹ باعث شود که بسیاری از صنایع به فعالیت زیستی سطوح علاقمند شوند. آژانس دولتی تامین بودجه برای رساندن مقیاس فناوری‌های نوین به سطح صنعتی، سرمایه مرحله کشت ایده این کمپانی را تامین کرده است. پروژه تحقیقاتی ATENA اتحادیه اروپا که دانشمندان آن بر روی چگونگی به کارگیری مواد شیمیایی سخت بر روی منسوجات تحقیق می‌کنند نیز از ایده کمپانی میکانونوتک حمایت کرده است. دکتر پاتریک کرونین، موسس کمپانی در کنفرانس آنالاین گفت: «تولید انبوه در زمینه تکمیل سطحی انواع مختلفی از منسوجات نیازمند تحقیق و توسعه بر روی مشکلات اولیه، توسعه فرایند شامل بهبود فرایندهای موجود و برطرف کردن مشکلات مربوط به هزینه، عملکرد و پایداری می‌شود. باید فناوری‌های جدید در صنعت نساجی را ساده و قابل درک کرد تا شرکت‌ها به چگونگی تولید محصول جدید برای بازار پی ببرند.»





## پایداری دیجیتال

متداول را ندارد و تحولی در عرصه فرایندهای چاپ و پوشش‌دهی منسوجات به‌شمار می‌رود چون با استفاده از آن می‌توان هر پارچه‌ای را در مدت زمان کمتر و با ردپای بسیار پایین‌تر و صرف انرژی کمتر خشک کرد. تعدادی از شرکت‌ها نیز در کنگره جهانی پوشش‌دهی منسوجات به معرفی مواد اولیه مورد استفاده در پوشش‌دهی منسوجات، اصلاح سطحی و لمینت کردن پرداختند.

کمپانی فرانسوی الکم سیلیکونز در این کنگره شرح داد که چگونه استفاده از سیلیکون‌ها در پوشش‌دهی منسوجات می‌تواند باعث بهبود خواص فنی و در عین حال حفظ انعطاف‌پذیری منسوج شود. این خصوصیات شامل مقاومت در برابر حرارت و آتش، دفع آب، مقاومت در شرایط آب و هوایی سخت و دوام می‌شود.

کامپوزیت‌های سیلیکون-منسوج می‌توانند جایگزینی برای چرم طبیعی و مصنوعی باشند. روش به کارگیری سیلیکون بر روی سطح منسوج نیز از طریق لمینت کردن، غوطه‌وری، اسپری کردن، سربگرافی و ترانسفر است.

### روش‌های تکمیلی نوآورانه

یکی از ماشین‌آلات جدید و نوآورانه در زمینه تکمیل نساجی که در کنگره جهانی پوشش‌دهی منسوجات به نمایش گذاشته شد، ماشین TSA از کمپانی آلمانی ام تک الکترونیک بود.

با استفاده از این ماشین می‌توان دقیقاً همان احساسی را که با لمس سطح پارچه در نوک انگشتان ایجاد می‌شود تقلید کرد، کمپانی ادعا می‌کند که این یک دستگاه تست عینی است که باعث بهبود خصوصیات تکمیلی منسوج می‌شود.

ماشین TSA این کار را با استفاده از آنالیز صدا انجام می‌دهد و خصوصیتی نظیر نرمی، سختی، انعطاف‌پذیری، الاستیسیته و بازیابی ماده اولیه را اندازه‌گیری می‌کند.

آکساندر گرونر، مدیر توسعه تجاری و بازاریابی جهانی محصول می‌گوید: «با استفاده از الگوریتم صحیح می‌توان تا صد در صد همبستگی با تجربه انسانی ایجاد کرد و الگوریتم‌های مخصوص مشتری را به وجود آورد.»

بخش تحقیق و توسعه، بنچمارک، مدیریت شکایات، عیب‌یابی و بهینه‌سازی محصول و فرایند از موارد کاربرد این ماشین هستند. در مورد کالاهای تکمیل شده نیز می‌توان از این ابزار برای بهبود احساس راحتی که روز به روز اهمیت بیشتری در نزد مصرف‌کنندگان پیدا می‌کند، استفاده کرد.

این فناوری و سایر فناوری‌های ارایه شده در کنگره نشان‌دهنده این است که اهمیت و فایده منسوجات پوشش‌دهی شده در فرایندهای تکمیل، خشک کردن و به‌کارگیری مواد شیمیایی بر روی منسوج روز به روز افزایش پیدا می‌کند.

مرجع:

Jens Kastner, "Reinforcing textiles with innovative coatings", WTIN, March 2021

در این کنفرانس همچنین کمپانی سوئدی ایموگو ای بی این فرصت را پیدا کرد تا فناوری رنگرزی دیجیتال را معرفی کند. با استفاده از سیستم‌های رنگرزی دیجیتال این کمپانی می‌توان کنترل کاملی بر فرایندهای رنگرزی داشت و در لحظه داده‌های جمع‌آوری شده را از طریق سیستم ابری بین کارگاه رنگرزی و مشتریان به اشتراک گذاشت.

با استفاده از این فناوری پایدار اثرات مخرب زیست محیطی فرایندهای رنگرزی و تکمیل کاهش می‌یابد ضمن این که فناوری جدید از انعطاف‌پذیری لازم برای برآورده کردن تقاضاهای موجود در بخش فست فشن و تولید در حجم بالا برخوردار است. علاوه بر آن قابلیت پیش‌بینی و دقت نتایج اولیه با استفاده از این فناوری افزایش می‌یابد.

در این سیستم از پژواک صدا مانند سونار برای اسکن کردن ویژگی‌های سطحی پارچه استفاده می‌شود. با این روش دستگاه می‌تواند خصوصیات سطحی پارچه را اندازه‌گیری کند. پوشش‌دهی پارچه به منظور تغییر خواص سطحی آن است، دستگاه به پوشش‌دهی یا تست پارچه یا به کارگیری رنگزا بر روی آن کمک می‌کند.

با استفاده از سیستم رنگرزی Dye-Max کمپانی ایموگو و تغییر فکراس صداها تا ۸۰ هرتز می‌توان با عیب‌یابی سریع و تنظیم حجم رنگزای به کاررفته به برداشت یکنواخت رنگزا کمک کرد.

در این روش میزان برداشت در مقایسه با روش پد کردن ۷۰ درصد کمتر است و برای تمامی فرایندهای تکمیلی مناسب می‌باشد و ضمن صرفه‌جویی خدش‌های در عملکرد فرایند وارد نمی‌کند.

با به کارگیری فناوری رنگرزی مادون قرمز و اسپری کردن دیجیتال می‌توان هزینه‌ها و ردپاهای زیست محیطی را کاهش داد ضمن این که باعث بهره‌وری انرژی، هزینه پایین تعمیرات و نگهداری و بازگشت سرمایه در مدت زمان بسیار کم می‌شود.

یکی دیگر از کمپانی‌های حاضر در کنفرانس که در زمینه فناوری‌های تکمیل با مصرف بهینه انرژی فعالیت می‌کند، کمپانی آلمانی چاپ دیجیتال ادفوس بوده است. به گفته مدیر این کمپانی خشک‌کن‌های متداول که پس از چاپ برای خشک کردن مورد استفاده قرار می‌گرفت نظیر خشک‌کن‌های هوای داغ و گرم، مادون قرمز و غلتک داغ معایب زیادی برای تولید پارچه پوشش‌دهی شده داشتند نظیر ظرفیت تولید محدود غلتک‌های بزرگ، ترشح جوهر، غلیظ شدن جوهر، محدودیت‌های مربوط به ایجاد تضاد و انتشار دی‌اکسیدکربن از غلتک‌های هوای داغ حرارت‌دهی شده با سوخت‌های فسیلی.

در فناوری پیشرفته aNIR کمپانی ادفوس از انرژی فوتون‌ها، انرژی تابشی، هوای گرم پرفشار و تهویه هوا و مکش رطوبت استفاده می‌شود.

منسوجات طبیعی و پلیمری اغلب به دما حساس هستند و جذب در آن‌ها از طریق الیاف و بافتار لباس انجام می‌گیرد، در نتیجه فرایندهای چاپ و پیش پوشش‌دهی و پسا پوشش‌دهی باید در دمای پایین انجام شود و برای لایه‌های پوشش‌دهی شده‌تر مناسب باشد. فناوری aNIR محدودیت‌های خشک‌کن‌های