



افزایش ایمنی مشاغل و نقش آن در بازار منسوجات محافظ

ترجمه: آزاده موحد

پوشاک محافظ

در حال حاضر منسوجات و پوشاک محافظ بخش عمده‌ای از صنایع منسوجات فنی را به خود اختصاص می‌دهد. منسوجات محافظ برای حفاظت از شخص در برابر گرما، سرما، آتش، نورهای ماورای بنفش، مواد شیمیایی، میکروارگانیزم‌ها، بارهای الکترواستاتیک و سایر عوامل خطرزا طراحی شده‌اند.

این منسوجات عبارتند از پوشاک عایق هوا و پوشاک مقاوم در برابر سرمای زمستان، پوشاک مخصوص آب و هوای سرد، تجهیزات مربوط به عملیات امداد و نجات، تجهیزاتی برای بقا در شرایط سخت، منسوجات زره‌ای تقویت شده، تجهیزات مربوط به ارتش و خدمات ایمنی، آتش‌نشانی، منسوجات محافظ در برابر زخم و گلوله و منسوجات با قابلیت رویت بالا.

پیشگیری و گستره خطرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی و ابزار مبارزه با آن‌ها روزبه‌روز در حال بیشتر شدن است. این امر منجر به ایجاد ساختارهای جدیدی از الیاف، پارچه و پوشاک می‌شود که به‌منظور بهبود فاکتورهای ایمنی و محافظت و در عین حال حفظ راحتی و کارایی طراحی شده‌اند.

چنین لباس‌هایی باید در برابر شستشو و سایش مقاوم بوده و سبک و راحت نیز باشند به‌ویژه در کشورهای بسیار سردسیر یا گرمسیر.

منسوجات هوشمند

یکی از ترندهای مهم، تولید پارچه‌های هوشمندی است که بتوان آن را با سیستم‌های لایه‌گذاری درون پوشاک قرار داد. این پارچه‌ها رطوبت را از شخص دور می‌کنند و لایه بیرونی زمخت و بادوام نیز مانند مانعی در برابر خطرات موجود عمل می‌کند. معمولاً برای ایجاد خواص کاربردی و محافظتی، الیاف طبیعی راحت مانند پشم و پنبه را با الیاف مصنوعی با کارایی بالا ترکیب می‌کنند.

در نیمه دوم سده بیستم شاهد افزایش توجهات به سمت مسایل مربوط به ایمنی و محافظت شخصی بوده ایم. افزایش تقاضا برای ایمنی و سلامت افراد در محیط‌های کاری نیازمند استفاده از لباس‌های محافظ برای کارگران در بخش‌های مختلف صنعتی است.

این در حالیست که خطر بیوتروریسم (انتشار عمدی عوامل بیولوژیک نظیر باکتری‌ها، ویروس‌ها یا سموم-مترجم) و مواد شیمیایی و همچنین بیماری‌های همه گیر در جهان به یک مساله مهم سیاسی تبدیل شده است.

در نتیجه میزان تقاضا برای تجهیزات محافظت از افراد (PPE) در جهان همچنان رو به افزایش است. رشد بازارهای نوظهور که استفاده از تجهیزات محافظتی در آن در بخش‌های صنعتی دارای رشد سریع در حال افزایش می‌باشد، یک عامل مهم در این رابطه محسوب می‌شود. مهم‌ترین عوامل رشد این بخش عبارتند از توسعه فناوری نظیر یکپارچگی فناوری‌های وایرلس و بلوتوث و همچنین قوانین سختگیرانه دولتی برای افزایش ایمنی در مشاغل.

تهدیدها و خطرات شغلی

کارفرمایان در سرتاسر جهان انواع مختلفی از تجهیزات محافظتی را برای محافظت از کارکنان خود در برابر خطرات شغلی آن‌ها فراهم می‌کنند.

به‌طور کلی تجهیزات محافظتی تجهیزاتی هستند که از شخص در برابر خطراتی که ایمنی و سلامت او را در حین کار تهدید می‌کند، محافظت می‌کنند. این تجهیزات می‌توانند لباس محافظ، کلاه ایمنی، عینک ایمنی و سایر لباس‌ها یا تجهیزاتی باشد که برای محافظت از بدن شخص در برابر آسیب‌ها یا عفونت طراحی شده است. خطرات شغلی شامل خطرات فیزیکی، الکتریکی، حرارتی، شیمیایی، هسته‌ای، زیستی و ذرات معلق در هوا می‌شود.



خطرات بیولوژیک

عوامل بیولوژیک طیف گسترده‌ای از خطرات را شامل می‌شوند نظیر جنگ‌های بیولوژیک، حشرات، عوامل آلاینده مواد غذایی و عفونت‌های ناشی از بیماری. پوشاک محافظ باید در برابر عوامل عفونت‌زا کاملاً مقاوم باشند. بی‌بافت‌های اسپان باند یا لمینت‌های بی‌بافت به‌طور خاص برای ایجاد مانع در برابر عوامل فوق به کار می‌روند و امکان وقوع مکانیزم رهاسازی مواد شیمیایی برای محافظت را فراهم می‌کنند.

خطرات الکتریکی

این خطرات شامل بار الکترواستاتیک، صاعقه و برق فشار قوی می‌شود. برای محافظت در برابر این خطرات از الیاف رسانا نظیر الیاف کربن، الیاف مصنوعی، الیاف فلزی با هسته کربن و الیاف پلیمری رسانا استفاده می‌شود برای مثال الیافی با هسته کربن و پوسته پلی‌آمید یا الیافی با هسته آرامید و پوسته کربن.

خطرات ناشی از اشعه

مشکلات ناشی از اشعه در بخش‌های پزشکی و صنایع هسته‌ای به چشم می‌خورد. لباس‌های بی‌بافت قدیمی که از پلی‌اتیلن اسپان باند تشکیل می‌شدند قادر به محافظت از بدن در برابر امواج گاما نبودند اما از تماس ذرات رادیواکتیو با پوست جلوگیری می‌کردند.

اخیراً پارچه‌ای با نام تجاری Demron کشف شده که از یک فیلم پلیمری بین دو لایه پارچه‌ای بی‌بافت و تار پیوسته تشکیل می‌شود. این پلیمر ترکیبی از پلی‌یورتان و پلی‌وینیل کلراید حاوی ذرات نمکی آلی و غیرآلی است که مانعی در برابر اشعه ایکس و تشعشعات آلفا، بتا و گاما با انرژی پایین می‌باشد.

محافظت در برابر نور خورشید

هدف از طراحی پوشاک محافظ در برابر نور خورشید کاهش قرارگیری در معرض اشعه فرابنفش است چون امواج فرابنفش نه تنها باعث آفتاب سوختگی بلکه آسیب‌های پوستی دائمی، سرطان پوست و اختلالات بینایی نیز می‌شود. به‌طور کلی میزان عبور اشعه فرابنفش از پارچه‌های کشف و دارای بافت تار پیوسته متراکم کمتر است. پارچه‌های سنگین‌تر و تیره‌تر نیز بیشتر از پارچه‌های روشن‌تر و سبک‌تر مانع از عبور امواج فرابنفش می‌شوند. لباس‌های آستین بلند، شلوارهای تاروی قوزک پا، دامن‌ها و لباس‌های تاروی زانو برای محافظت در برابر نور خورشید متداولند. در ضمن پارچه به کار رفته در برخی از این لباس‌های محافظ را می‌توان در مرحله تولید با عوامل بازدارنده اشعه فرابنفش عمل کرد و به این ترتیب اثربخشی لباس‌ها را بهبود بخشید.

مرجع:

Geoff Fisher, "Enhanced Occupational Safety Drives Protective Textiles Market", Fibre Journal, June 2018

الیاف با کارایی بالا شامل برندهایی نظیر نومکس (متا آرامید)، وکتران (پلی‌استر آروماتیک حاصل از پلیمر کریستال مایع)، توارون، کولار (هر دو جزو الیاف پارآرامید هستند)، داینیما (پلی‌اتیلن با وزن ملکولی بسیار بالا)، زایلون و همچنین الیاف کربن می‌شود.

محافظت در برابر گلوله

از الیاف با کارایی بالا که در برابر گلوله مقاوم باشند می‌توان به کولار، داینیما، اسپکترا و زایلون اشاره کرد. معمولاً برای محافظت در برابر چاقو و سوزن و افزایش مقاومت لباس در برابر نفوذ سلاح از یک بافت فشرده فیلمی و پوشش ضد سایش استفاده می‌شود.

زره‌های مخصوص محافظ بدن می‌توانند از اعضای بدن در برابر آسیب‌های فیزیکی مختلف ناشی از ضربه محافظت کنند. این زره‌ها از نخ‌های پلی‌آمید چند فیلامنتی که با سیلیکون پوشش‌دهی شده‌اند، تهیه می‌شود.

محافظت در برابر فشار

محافظت در برابر خطرات ناشی از فشار جو یک حوزه تخصصی است مانند عوایس در آب‌های عمیق، فعالیت فضانوردان در فضا و خلبانان جنگی. از لباس‌های مخصوص این شرایط می‌توان به کت‌های کاملاً نفوذناپذیر در برابر هوا اشاره کرد. این کت‌ها خود حاوی مخزن ذخیره هوا هستند که نباید در اختلاف فشار زیاد نشستی داشته باشد.

سیستم به کار رفته در این کت‌های مخصوص فضانوردی باید گرم و رطوبت ایجاد شده توسط فضانورد را از او دور کند.

خطرات محیطی

لباس‌های محافظ در شرایطی که عوامل محیطی مانند گرما، سرما و آب خطر محسوب می‌شوند، باید به حفظ دمای بدن کمک کنند. امکان تحقیق و پژوهش در این عرصه بسیار گسترده است.

افزودن مواد تغییر فازدهنده (PCMs) به الیاف بشرساخت در حین فرایند ریسندگی و یا قرار دادن آن‌ها به صورت کپسول درون پارچه در حین فرایند تکمیل یکی از نوآوری‌های صورت گرفته در این رابطه است. هیدروکربن‌های پارافینی این مواد می‌تواند انرژی گرمایی را ذخیره و آزادسازی کند. مواد تغییر فازدهنده دمای بدن را ثابت نگه می‌دارند یعنی در شرایط آب و هوایی گرم بدن را خنک و در شرایط آب و هوایی سرد آن را گرم نگه می‌دارند.

لباس‌های ضدآتش از الیافی با خاصیت کندکنندگی شعله نظیر نومکس، کولار، شیشو و کربن تهیه می‌شوند.

برای مثال لباس‌های آتش‌نشان‌ها دارای یک لایه داخلی ضد شعله است که شامل آستری و موافعی است که رطوبت و حرارت را دفع می‌کنند، لایه خارجی آن نیز دارای مقاومت حرارتی و مکانیکی و همچنین مقاومت در برابر شعله می‌باشد. الیاف آرامید و پلی‌بنزیمیدازول برای استفاده در این لباس‌ها مناسب است.