



افزایش مقاومت برشی لایه‌های پلیمری در دستکش ایمنی



آمارها نشان می‌دهد بخش بزرگی از حوادث حین کار ناشی از عدم استفاده از البسه کار ایمنی است. در این میان دست‌ها و انگشتان از آسیب‌پذیرترین اعضای بدن هستند. به همین منظور برای حفاظت از دست و انگشتان در عین راحتی مطابق با استانداردهای محیط کار باید از دستکش‌های ایمنی مناسب استفاده شود. این دستکش‌ها بسته به هدف و کاربرد مورد انتظار دارای انواع متفاوتی هستند. به طوری که دستکش‌های ایمنی را براساس میزان و درجه محافظت، روش تولید، نوع حفاظتی که ایجاد می‌کنند، مواد اولیه پایه، ضخامت و دوام می‌توان تقسیم‌بندی نمود. دستکش‌های کار محافظ معمولاً از جنس لاتکس طبیعی، نیتریل بوتادین، استایرین بوتادین، پلی اورتان و یا PVC هستند و در صنایع گوناگون مورد استفاده قرار می‌گیرند. برآوردها نشان می‌دهد حجم بازار دستکش‌های ایمنی در جهان حدود ۲۵ میلیون دلار است.

مقدمه

یکی از پرمصرفترین انواع دستکش‌های ایمنی، دستکش‌های ضد برش هستند. معمولاً افرادی که در صنایع سنگ، چوب و فلزات فعالیت می‌کنند و با ابزارهای سایشی و برشی زیادی سروکار دارند، بیشترین نیاز را به دستکش ضد برش دارند. این دستکش‌ها معمولاً دستکم از یک لایه‌ی منسوج و لایه‌ای پلیمری تشکیل می‌شوند. لایه پلیمری محافظ که ناحیه‌ی کف دست و انگشتان را پوشش می‌دهد، غالباً از جنس الاستومرهای پلی‌یورتان (PU) و آکریلونیتریل بوتادین (NBR) است و به روش پلیمریزاسیون امولسیون تولید می‌شوند. در حال حاضر، یکی از متداول‌ترین دستکش‌های کار با مقاومت به برش بالا، دستکش ایمنی نیتریلی است. این دستکش ۱۰۰٪ از جنس اکرونیتریل بوتادین با پایداری مکانیکی (در برابر سایش و سوراخ شدن) و شیمیایی بسیار خوب (در مقابل پاک‌کننده‌ها و حلال‌های صنعتی) است.

درجه محافظت دستکش‌های ضدبرش بر اساس آزمون‌های استاندارد کمیسیون اروپا (CE, EN 388) بین درجه ۱ تا ۵ تقسیم می‌شود که دستکش‌های دارای درجه ۵ (EN Cut Level 5) بالاترین میزان محافظت در برابر برش را فراهم می‌کنند. برای دستیابی به این درجه از محافظت نیاز به اصلاح ساختار لایه‌های محافظتی در دستکش است که با استفاده از پلیمرهای معمول امکان‌پذیر نیست. به منظور افزایش مقاومت برشی از روش‌های مختلفی نظیر بکارگیری پلیمرها و یا الیاف پلیمری با کارایی بالا استفاده می‌شود؛ مانند کولار که دارای ساختاری با استقامت فیزیکی و مکانیکی ارتقا یافته هستند. البته در این حالت هزینه تامین مواد اولیه و تولید دستکش به میزان قابل توجهی افزایش خواهد یافت که یک عامل محدودکننده در بکارگیری این روش در بسیاری از کاربردهاست.

اما یکی دیگر از روش‌های بهبود مقاومت برشی لایه‌های محافظ در دستکش که در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است، استفاده از فناوری نانو به منظور بهبود خواص مکانیکی یا شیمیایی این لایه‌های پلیمری است. فناوری نانو از طرق مختلف می‌تواند به ساخت و تولید دستکش‌های ایمنی با مقاومت مکانیکی و شیمیایی بالا کمک کند. نانومواد هم بصورت نانو ذرات و نانو الیاف در محلول پلیمری و هم به صورت نانوپلیت‌های تکه‌تکه‌ای در ساختار پوشش می‌توانند قرار بگیرند. مطابق برخی مطالعات صورت گرفته جهت افزایش مقاومت برشی لایه محافظ، افزودن نانو ذرات اکسید گرافن، نانو ذرات بنتونیت، نانو الیاف پلی وینیل کلرید، نانوذرات گرافیت، الیاف کولار آغشته به پلی اتیلن و همچنین استحکام دهی با استفاده از فیلرهای نانوالیاف سلولز پیشنهاد شده است.

مساله محوری چالش



این چالش به دنبال توسعه راهکارهایی تکرارپذیر و مقیاس‌پذیر مبتنی بر فناوری نانو جهت بالابردن مقاومت برشی لایه پلیمری کف دستکش در برابر تماس با فلزات بسیار تیز و برنده به سطح پنج حفاظتی بر اساس استاندارد EN 388 باشد (EN Cut Level 5) است. لازم به ذکر است مقاومت برشی لایه فعلی با ضخامت ۳ میلی‌متر، بر اساس استاندارد سطح دو است.

استاندارد EN 388 جهت ارزیابی خواص مکانیکی لایه پلیمری در دستکش‌های ایمنی، ۵ شاخص شناسایی از جمله مقاومت در برابر ساییدگی، مقاومت در برابر بریدگی، مقاومت در برابر پاره شدن، مقاومت در برابر سوراخ شدن و محافظت در برابر برخورد (ضربه) را شامل می‌شود.

مقاومت لایه‌ی پلیمری تولید شده می‌تواند با استفاده از دو روش افزودن نانومواد کاربردی جدید و در نتیجه رسیدن به یک فرمولاسیون ارتقا یافته و یا اضافه کردن یک لایه‌ی پلیمری جدید روی لایه‌ی قبلی بهبود یابد. البته با توجه به سادگی و هزینه پایین تر استفاده از نانو مواد برای ارتقاء کیفیت محصولات روش اول دارای مزیت است.





ملاحظات فنی



■ راهکار پیشنهادی مطابق با استاندارد EN 388 باید قادر به افزایش مقاومت برشی از درجه حفاظتی دو به پنج باشد.

■ راهکار و روش پیشنهادی باید تکرارپذیر، مقیاس‌پذیر و از نظر قیمت تمام شده از قابلیت صنعتی شدن (توجیه اقتصادی برای تولید انبوه) برخوردار باشد.

■ هیچ محدودیتی در انتخاب نوع پلیمر پایه جهت ساخت محلول پلیمری وجود ندارد. ماده یا مواد اولیه مورد استفاده و همچنین فرایند تولید نباید سمی بوده یا برای انسان و محیط زیست مخاطره جدی در برداشته باشد.

■ لایه پلیمری ایجاد شده نرم، سبک و انعطاف‌پذیر باشد.

■ ارزان بودن و سهولت دسترسی و تأمین مواد اولیه مصرفی و فرآیند تولید، از معیارهای اصلی این چالش است.

■ لایه محافظ تولید شده می‌بایست از چسبندگی مناسبی برای قرارگیری در کنار سایر لایه‌های منسوج یا پلیمری دستکش برخوردار باشد.

■ اثر منفی بر راحتی و زیردست دستکش برای کاربر نهایی نداشته باشد.

■ همچنین تأثیر راهکار پیشنهادی بر سایر مشخصات و ویژگی‌های محصول نهایی نظیر استحکام کششی، مقاومت سایشی، پایداری شیمیایی، مقاومت در مقابل پارگی، پایداری در برابر تخریب اوزونی و اکسایشی، چنگش (grip) و دوام از جمله معیارهای ارزیابی طرح‌ها خواهد بود.

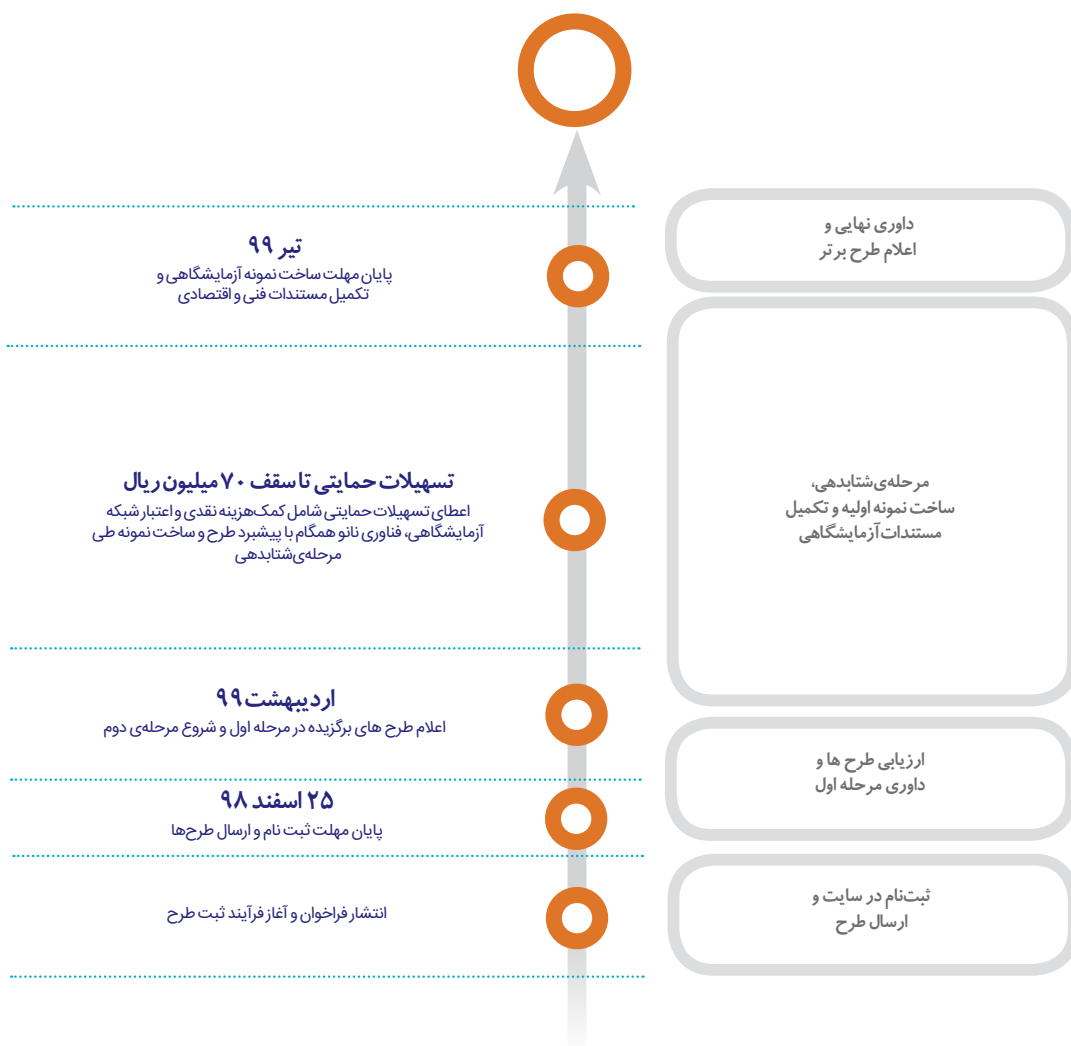
فرآیند برگزاری چالش

۱. ارائه طرح مفهومی: در این مرحله شرکت‌کنندگان بایستی حداکثر تا تاریخ ۲۵ اسفند طرح پیشنهادی خود را به صورت کامل در چارچوبی که از سوی دبیرخانه چالش در اختیار آن‌ها قرار می‌گیرد، در سایت چالش به نشانی (ichallenge.ir) ثبت کنند. پس از اتمام مهلت ثبت طرح‌ها و غربال آن‌ها (ارزیابی اولیه غیرحضوری)، داوری حضوری طرح‌ها انجام خواهد شد و سرانجام طرح‌های برگزیده به مرحله دوم خواهند یافت.



۲. فرآیند شتابدهی، توسعه محصول و تجاری سازی: برگزیدگان مرحله نخست، ۲ ماه فرصت خواهند داشت تا ضمن تکمیل مستندات فنی و اقتصادی، یک «نمونه آزمایشگاهی» مطابق با طرح اولیه خود بسازند یا نمونه اولیه خود را تکمیل نمایند. شرکت کنندگان برگزیده در مرحله اول، در جریان مرحله دوم چالش (ساخت نمونه آزمایشگاهی) به صورت گام به گام با پیشبرد طرح خود تا سقف ۷ میلیون تومان تسهیلات حمایتی شامل کمک هزینه نقدی و اعتبار استفاده از خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو را طی مرحله دوم دریافت خواهند نمود. دریافت تایید فنی نمونه‌های اولیه در این مرحله منوط به تکمیل مستندات آزمایشگاهی و ارائه نتایج آزمون‌های تعیین شده خواهد بود. برنده نهایی چالش علاوه بر جوایز نقدی ۳۰ میلیون تومانی، به منظور توسعه فناوری و تجاری سازی طرح و نمونه‌های اولیه خود تا مرحله تولید انبوه فرصت همکاری با شرکت بوفالو را خواهند داشت.

معرفی برنده نهایی چالش و اعطای جایزه ۳۰۰ میلیون ریالی



نحوه ثبت نام و ارسال طرح

تمامی طرح‌ها باید از طریق سایت چالش‌های فناوری و نوآوری ایران به نشانی iChallenge.ir ارسال شوند. برای این منظور در صورتی که قبلاً ثبت نام نکرده‌اید، ابتدا در سایت ثبت نام نمایید. ثبت نام در سایت و شرکت در چالش رایگان است و هیچ محدودیتی ندارد.

با ایجاد حساب کاربری و ورود به سایت می‌توانید از طریق بخش ثبت نام و آپلود طرح نسبت به ثبت طرح خود اقدام نمایید. ثبت طرح در سامانه به صورت آنلاین است. بدین منظور ابتدا پیش نویس قرار گرفته بر روی سایت را مطالعه و تکمیل کنید و سپس پاسخ‌های خود را در زمان ثبت نام آنلاین مطابق پیش نویس دریافتی وارد نمایید.

ثبت نام و ارسال طرح مستلزم مطالعه و تایید منشور حقوقی ما است. بنابراین حتماً پیش از ثبت نام و ارسال طرح، منشور حقوقی را به دقت مطالعه فرمائید.

جهت ثبت و ارسال طرح در سایت، لازم است تا فرم طرح پیشنهادی به همراه سایر مستندات همراه (نظیر تصاویر آزمون، نمونه یا ثبت اختراع) در یک پوشه به نام فرد ارائه دهنده طرح قرار داده شوند. همچنین در صورت ارسال دو یا چند طرح، همانند فوق، تمامی طرح‌ها باید در یک پوشه قرار گیرند و در یک نوبت ثبت شوند.



۰۲۱-۸۸۵۰۹۴۸۲



iChallenge.ir



info@iChallenge.ir



[linkedin.com/company/iChallengeir](https://www.linkedin.com/company/iChallengeir)