

به نام آن که جان را فکرت آموخت



نشریه داخلی صنعت سیم و کابل
انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران
شماره هفتاد و ششم - پاییز ۱۳۹۸

طرح روی جلد: شهلا احمدیان

- ۲ سخن سردبیر ➔ صاحب امتیاز: انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران
مدیر مسئول: نسترن کسرابی
سردبیر و مدیر اجرایی: حسین حق بیان
زیر نظر شورای نویسندگان: حسین حق بیان، محمدباقر پورعبداله، محمدعلی مساواتی، غلامرضا فلاح نژاد
حروفچینی و صفحه آرایی: شهلا احمدیان
لیتوگرافی و چاپ: فارابی
تلفن: ۸۸۸۰۸۲۳۹
- ۴ باز یافت عایق XLPE در کابل ها ➔ فاطمه دهقاندار
- ۱۰ برترین کشورهای صادرکننده سیم و کابل در سال ۲۰۱۸ ➔ محمد باقر پورعبداله
- ۱۲ اثر متقابل هادی با مواد پلیمری (XLPE / EPR) در تخلیه جزئی - بخش دوم ➔ مرتضی خواجه افصلی
- ۲۱ پارامترهای اساسی در طراحی دوزه ها و مفاهیم مربوط به فرآیند کشش مفتولها ➔ حمید اوجاق فقیهی
- ۲۶ انواع حسگرهای نوری ➔ محمدعلی مساواتی
- ➔ آمار صادرات و واردات سالهای ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ کشور بر اساس اطلاعات موجود در گمرک جمهوری اسلامی ایران ➔ مریم شفیعی
- ۳۶ اخبار انجمن ➔
- ۳۳ ➔

- صنعت سیم و کابل در ویرایش و اصلاح مطالب آزاد است.
- مسئولیت مطالب بر عهده نویسندگان است.
- استفاده از مطالب مجله با ذکر نام، شماره و تاریخ انتشار مجاز است.

www.IWCMA.com

info@iwcma.com

سخن سر دیر

معمولاً همه ساله در ماه‌های پایانی، چانه‌زنی بر سر دستمزد، فرصتی را به وجود می‌آورد که شرکای اجتماعی با توجه به اصل سه جانبه‌گرایی سازمان بین‌المللی کار ILO (نمایندگان دولت، کارفرما و کارگر) به گفتگو بپردازند و پس از بحث‌ها و جلسات متعدد به نوعی به یک توافق دست یابند.

طبق قانون، این مذاکرات دستمزدی باید بر اساس توافق شرکای اجتماعی در شورای عالی کار تعیین شود. البته با توجه به شرایط اقتصادی و افزایش هزینه‌ها، بر کسی پوشیده نیست که این دستمزد باید به گونه‌ای تعیین شود که سبد خانوار کارگری را پوشش داده و به میزانی که شکاف بین درآمد و هزینه آنان را پر نماید. از طرفی همواره کارفرما به عنوان حامی کارگر نهایت تلاش خود را در راستای تأمین مالی وی به کار گرفته تا با آسودگی وظایف محوله را در بنگاه اقتصادی به نحو مطلوب انجام دهد. زمانی این امر محقق می‌شود که کارگر محیط کار را از آن خود بداند و تمام هم خود را در راستای رضایتمندی کارفرما مصروف نماید. در این صورت است که هر دو طرف منتفع خواهند شد.

البته نباید فراموش کرد که اوضاع اقتصادی و هزینه‌های تولید و عدم وجود نقدینگی و ... آنچنان دست و پای کارفرما را بسته که با اندک حاشیه سود، صرفاً چراغ بنگاه را روشن نگه می‌دارد. چنانچه بهبودی در آینده اقتصادی حاصل شود مسلماً فضای جلسات مزدی به نفع کارگر تغییر خواهد کرد.

و اما در این اصل سه جانبه، دولت نیز باید خود را موظف بداند که به درمان و آموزش و تأمین مسکن کارگران کمک نماید و این امر کمک بسیار مؤثری در حمایت از قشر کارگر است.



مقالات

بازیافت عایق XLPE در کابل‌ها

ترجمه: مهندس فاطمه دهقاندار (کارشناس ارشد HSE)

چکیده

در جریان تولید کابل‌ها و همچنین سپری شدن عمر کاری آنها، ضایعات بازمانده پلاستیکی و کابل‌های دورریزی حاصل می‌شوند که به هر صورت باید مورد توجه قرار گیرند. به نظر می‌رسد که بخش فلز هادی در کابل‌ها مدت زیادی است که برای بازیافت مورد توجه بوده است ولی تلاشی در خصوص بازیافت قسمت‌های پلیمری صورت نگرفته است. برای بازیافت پلیمرها در کابل‌ها لازم است از سایر بخش‌ها جداسازی شوند. پلی اتیلن کراس لینک شده (XLPE)، به عنوان مواد عایق در کابل‌های برق امروزی استفاده می‌شود. از آنجا که XLPE نمی‌تواند دوباره ذوب شود، بازیافت آن سخت به نظر می‌رسد. در برنامه R&D یکی از شرکت‌های سیم و کابل امکانات بازیافت XLPE مورد بررسی قرار گرفت که در نتیجه برای تحقیق، روشی امیدوارکننده به دست آمده است. در این روش XLPE را خرد کرده با پلی اتیلن سنگین (HDPE) یا سبک خطی (LLDPE)، مخلوط می‌کنند. چنین مخلوطی را می‌توان به ترتیب از طریق قالب‌گیری تزریقی و سپس اکستروژن کردن فرآوری نمود. این قابلیت فرآیند قالب‌گیری تزریقی و ویژگی‌های مخلوط‌سازی تا ۷۰ درصد برای XLPE رضایت‌بخش است. همچنین امکان استفاده از مخلوط‌های XLPE با مقدار کمتر XLPE برای اکستروژن کردن در کاربردهایی مانند روکش کابل وجود دارد. از آنجا که تجهیزات آسیاب کننده موجود را برای قالب‌گیری دورانی می‌توان به کار گرفت، هزینه بازیافت کاملاً منطقی به نظر می‌رسد.

۱- پیشگفتار

در این مقاله به یک روش بازیافت XLPE از ضایعات کابل می‌پردازیم. این کار توسط برنامه تحقیقاتی سیم و کابل صورت گرفته که بازیافت پلیمرهای مختلف در ضایعات را مورد توجه قرار داده است. شرکت‌های همکار در این برنامه شامل:

Borealis AB, IneosChlorVinyl AB, VCC AB, Volvo 3P AB, Nexans IKO AB, DrakaKabel AB, ABB Power Systems AB and Stena Recycling AB

هستند. اهداف پروژه بازیافت XLPE، ایجاد روشی برای جداسازی و بازیافت XLPE از ضایعات کابل و بررسی کاربردهای مناسب برای ترکیبات بازیافت شده است.

۲- مواد و فرآوری آنها

مخلوط‌های XLPE/HDPE

XLPE جداسازی شده با HDPE مخلوط شده و با روش قالب‌گیری تزریقی فرآوری می‌شود.

XLPE از نوع کراس لینک شده به روش سیلان، از کابل‌های عایق شده جداسازی می‌شود. عایق کابل‌ها را تکه‌تکه می‌کنند و سپس با آسیاب جزئی به صورت قطعاتی به ابعاد چند میلی‌متر (mm) درمی‌آورند. این قطعات را سپس با آسیاب کردن مجدد به ذراتی با ابعاد تقریباً $500 \mu m$ تبدیل می‌کنند. پودر XLPE به دست آمده با توزین به همراه MG9601، HDPE تأمین شده از شرکت Borealis مطابق درصد‌های وزنی مورد نظر مخلوط می‌شوند. مطابق این برنامه مخلوط‌های زیر مورد آزمایش قرار گرفتند:

• XLPE/HDPE 50/50



مخلوط‌های زیر برای اکستروژن کردن به صورت نوار آزمایش شدند:

- XLPE/LLDPE 0/100
- XLPE/LLDPE 30/70
- XLPE/LLDPE 50/50
- XLPE/LLDPE 70/30

اندازه ذرات XLPE در تمام مخلوط‌ها $\leq 600 \mu m$ بوده است. عمل اکستروژن کردن نوار با و بدون پیش آمیزه‌سازی برای ارزیابی لزوم از پیش آمیزه‌سازی، انجام شد. نمونه‌های اکستروژن شده به وسیله آزمون استحکام کششی مطابق با استاندارد کابل IEC60811 ارزیابی و مدول استحکام کششی مطابق ISO 527، MFI مطابق IEC 60811 و مقاومت در برابر ترک خوردگی مطابق IEC 60811 انجام شد.

آزمایشی توسط شرکت DRAKA CABLE در خصوص اکستروژن مواد بر روی سیم به عنوان ارزیابی قابلیت فرایند سیم اکستروژن شده از ترکیبات انجام شد. سیم‌های عایق شده با ترکیبات XLPE/LLDPE اکستروژن شدند. همچنین در این آزمایش، تأثیر اندازه ذره XLPE مورد بررسی قرار گرفت.

ترکیبات از پودر XLPE به ترتیب با اندازه ذره $\leq 600 \mu m$ و با اندازه ذره $\leq 400 \mu m$ آماده شدند. مخلوط‌های زیر به عنوان عایق سیم، از پیش ترکیب و اکستروژن شدند:

- XLPE/LLDPE 30/70، اندازه $\leq 400 \mu m$
- XLPE/LLDPE 30/70، اندازه $\leq 600 \mu m$
- XLPE/LLDPE 50/50، اندازه $\leq 400 \mu m$
- XLPE/LLDPE 50/50، اندازه $\leq 600 \mu m$

همچنین این آمیزه‌های به ترتیب ۳۰ درصدی و ۵۰ درصدی XLPE با LLDPE خالص برای دستیابی به مخلوط‌های زیر مخلوط شدند تا به عنوان عایق سیم اکستروژن شوند:

- XLPE/LLDPE 5/95، اندازه $\leq 400 \mu m$
- XLPE/LLDPE 5/95، اندازه $\leq 600 \mu m$
- XLPE/LLDPE 15/85، اندازه $\leq 400 \mu m$
- XLPE/LLDPE 15/85، اندازه $\leq 600 \mu m$

ارزیابی سیم‌ها با اندازه‌گیری‌های استحکام کششی، کهنگی، آزمون ترک خوردگی و زبری سطح انجام می‌گیرد. این آمیزه‌های XLPE/LLDPE همچنین جهت کاربری در یک

• XLPE/HDPE 60/40

• XLPE/HDPE 70/30

دسته‌های مختلف مخلوط XLPE و HDPE بدون پیش آمیزه‌سازی مستقیماً به درون دستگاه قالب‌گیری تزریقی، وارد و نمونه‌ها به صورت دمبل فرم، قالب‌گیری شدند. آزمایش استحکام کششی مطابق با ISO 527 انجام و ترک‌برداری در اثر ضربه مطابق با ISO 179 و اندازه‌گیری شاخص جریان ذوب این مواد با پایه پلی‌اتیلن مطابق با ISO 1133 انجام گرفت.

مخلوط‌های XLPE/LLDPE

XLPE جداسازی شده که با LLDPE مخلوط شده، به ترتیب با قالب‌گیری تزریقی و اکستروژن کردن فرآوری شد. قلمبه‌های مواد ضایعاتی XLPE حاصل از تولید مواد کراس‌لینک شده به روش سیلان به وسیله تولیدکنندگان کابل جمع‌آوری شدند. این قلمبه‌های XLPE ابتدا به صورت دانه‌های کوچک چند میلی‌متری درمی‌آید سپس این تکه‌های کوچک با آسیاب مجدد به دو صورت تبدیل می‌شوند یکی با اندازه ذرات $\leq 600 \mu m$ و دیگری $\leq 400 \mu m$. این پودر XLPE با توزین به همراه LLDPE مطابق درصدهای وزنی مورد نظر مخلوط شدند.

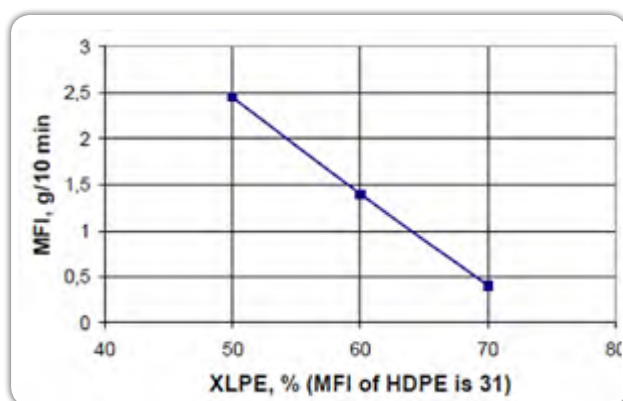
LLDPE مورد استفاده برای قالب‌گیری تزریقی از نوع LL6211 تهیه شده از شرکت Exxon Moblie بوده که با نام نوع a معروف است و LLDPE مورد استفاده برای اکستروژن کردن از نوع LL1004YB تهیه شده از شرکت Exxon Moblie بوده که نوع b نامیده می‌شود.

مخلوط‌های زیر برای قالب‌گیری تزریقی مورد آزمایش قرار گرفتند:

- XLPE/LLDPE 0/100
- XLPE/LLDPE 40/60
- XLPE/LLDPE 50/50
- XLPE/LLDPE 60/40
- XLPE/LLDPE 70/30

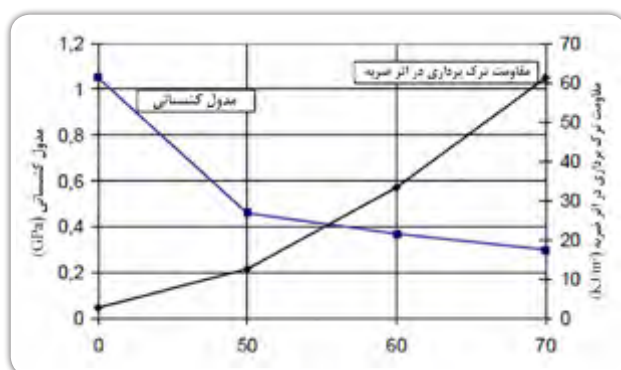
اندازه ذرات XLPE در تمام مخلوط‌ها $\leq 600 \mu m$ بوده است. در آزمایش‌های صورت گرفته دسته‌های این مخلوط‌ها بدون پیش آمیزه‌سازی به درون دستگاه قالب‌گیری تزریقی تغذیه شدند. نمونه‌ها به صورت دمبل فرم قالب‌گیری شدند. نمونه‌های قالب‌گیری شده تزریقی با آزمون‌های استحکام کششی مطابق با ISO 527 و آزمون استحکام ترک برداری در اثر ضربه با میله مطابق با ISO 179 ارزیابی و اندازه‌گیری‌های شاخص جریان ذوب طبق ISO 1133 انجام شد.

۷۰ درصد XLPE کاهش یافته است، ولی با این وجود قالب‌گیری تزریقی به سادگی انجام شده است. نمونه‌های قالب‌گیری شده دارای سطح صاف و همگن هستند. نیازی به پیش آمیزه‌سازی نبوده است، پودر XLPE و گرانول HDPE می‌توانستند به سادگی درون دستگاه قالب‌گیری تزریقی، با هم مخلوط شوند. در دستگاه‌های قالب‌گیری تزریقی دارای دو تغذیه کننده، عمل تغذیه آسان‌تر و مؤثرتر انجام می‌شود.



شکل ۲. نمودار تغییرات شاخص جریان ذوب در مقابل مقدار XLPE از نظر درصد وزن در HDPE (نمونه‌های قالب‌گیری شده تزریقی)

از مواد تولید شده چنین برمی‌آید که ترکیب ۴۰/۶۰ از XLPE/HDPE دارای بهترین مجموعه ویژگی‌های مواد می‌باشد. این مواد دارای سختی واقعاً بالا و حد بالایی از شکل‌پذیری و مقاومت در برابر ضربه می‌باشند، به شکل ۳ مراجعه شود.

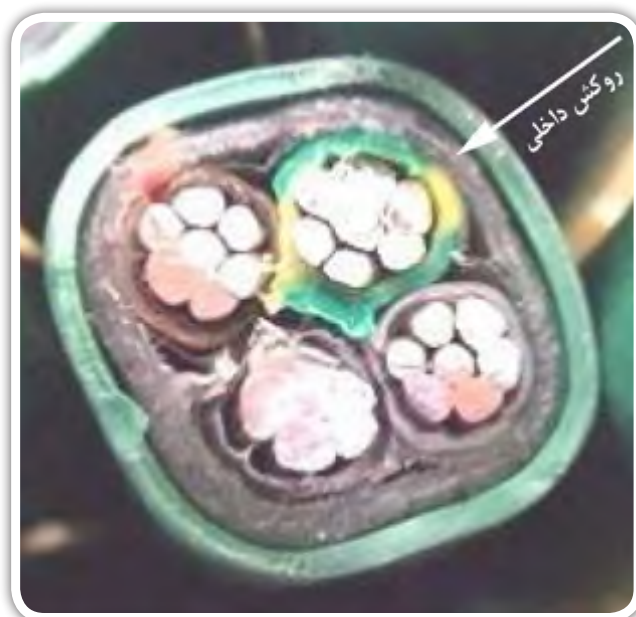


شکل ۳. نمودار تغییرات مدول کشسانی-E، مقاومت ترک برداری در اثر ضربه در مقابل محتوای XLPE از نظر درصد وزنی در HDPE (نمونه‌های قالب‌گیری تزریقی)

کابل در NEXANS IKO سوئد مورد آزمایش قرار گرفتند. این کابل ویژه، دارای دو روکش است، یک روکش داخلی شامل یک کوپلیمر پلی‌الفین و دیگری روکش بیرونی شامل پلی‌وینیل کلراید (PVC) است، به شکل ۱ مراجعه شود. در این آزمایش کوپلیمر پلی‌الفین در روکش داخلی با آمیزه XLPE/LLDPE مخلوط با LLDPE خالص جایگزین شده است، ترکیب‌های زیر به عنوان روکش داخلی اکستروود شدند:

- XLPE/LLDPE 10/90
- XLPE/LLDPE 15/85
- XLPE/LLDPE 20/80

اندازه ذرات XLPE در تمام مخلوط‌ها $\leq 600 \mu m$ بوده است. ارزیابی کابل‌ها با آزمون استحکام کششی و کهنگی انجام گرفت.

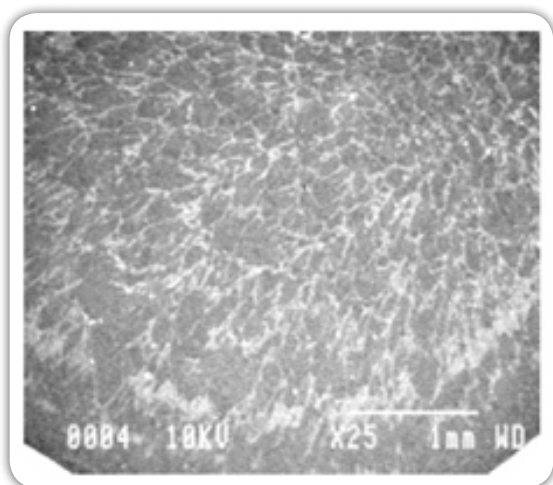


شکل ۱. کابل با یک روکش داخلی دارای ۲۰ درصد XLPE بازافت شده مخلوط شده با LLDPE

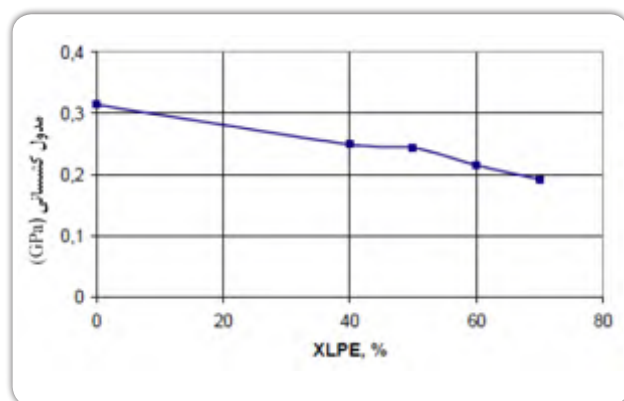
۳- نتایج و بررسی نهایی

مخلوط‌های XLPE/HDPE

نتیجه آزمایش‌ها حاکی از آن بود که مخلوط‌های تا ۷۰ درصد XLPE را می‌توان با حفظ فرآیندپذیری همچون مواد گرم‌انرم قالب‌گیری تزریق نمود. نمودار تغییرات شاخص جریان ذوب (MFI) در مقابل مقدار XLPE موجود در مخلوط در شکل ۲ نشان داده شده است. اگرچه MFI کمتر از یک گرم در ۱۰ دقیقه در مخلوط



شکل ۵. تصویر SEM که نشان دهنده سطح مقطع نمونه قالب گیری تزریقی با ۷۰ درصد وزنی XLPE

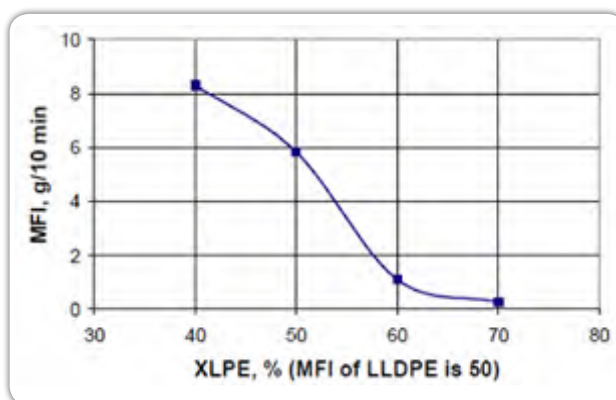


شکل ۶. نمودار تغییرات مدول کشسانی در مقابل درصد وزنی XLPE در LLDPE نوع a (نمونه های قالب گیری تزریقی)

با توجه به نیاز بدست آمده منطقی است این گونه تصور شود که ترکیب ۴۰/۶۰ از XLPE/HDPE را می توان برای کاربردهای مشابه LDPE استفاده نمود مگر در شرایطی که مقاومت ضربه بالایی مورد نیاز باشد. چنین کاربردی ممکن است شامل کاسه ها، سطل ها، تانکرهای آب سرد و کله قندی های جاده ای باشد. بعلاوه امکان اکستروژن کردن مواد بازیافت شده به صورت لوله یا صفحه نیز وجود دارد. همچنین نباید امکان استفاده از این مواد در صنعت کابل به عنوان مواد پرکننده و یا به عنوان مواد روکش را نادیده گرفت.

مخلوط های XLPE/LLDPE

از نتایج آزمایش ها چنین برمی آید که مخلوط های دارای تا ۷۰ درصد XLPE را می توان با حفظ فرآیندپذیری قالب گیری تزریقی نمود. نمودار تغییرات MFI در مقابل درصد XLPE موجود، در شکل ۴ نشان داده شده است. LLDPE لایه نازکی را در مجاورت نمونه ها تشکیل می دهد که باعث ایجاد یک سطح صاف می شود، به شکل ۵ مراجعه کنید. پودر XLPE و گرانول LLDPE را می توان در دستگاه قالب گیری تزریقی بدون نیاز به از پیش آمیزه سازی، مخلوط نمود.

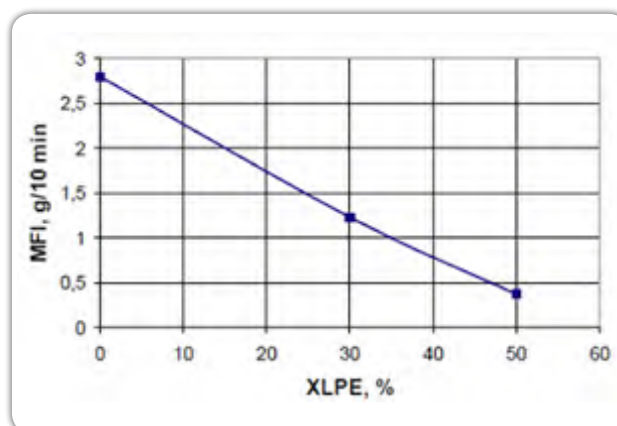


شکل ۴. نمودار تغییرات شاخص جریان ذوب در مقابل درصد وزنی XLPE موجود در مخلوط با LLDPE نوع a (نمونه های قالب گیری تزریقی)

مخلوط های XLPE/LLDPE را می توان جایگزین LLDPE و پلیمرهای قابل انعطاف در کاربردهای قالب گیری تزریقی نمود. اکستروژن کردن مخلوط های XLPE/LLDPE را می توان تا ۵۰ درصد وزنی XLPE فرآوری کرد اما در آزمایش ها سطح نوارهای اکستروژن شده با چنین محتوای بالای XLPE بسیار ناهموار به نظر می رسیدند.

مدول کشسانی با افزایش محتوای XLPE، اندکی کاهش یافته و مواد، کمتر سفت و چکش خوار شدند، به شکل ۶ مراجعه کنید. مقاومت در برابر ضربه بسیار خوب است زیرا تمام نمونه های آزمایش شده بدون پارگی قبول شدند.

XLPE/LLDPE تا حدود ۵۰ درصد XLPE توانسته با حفظ فرآیندپذیری، اکستروژن شود اما به خاطر زبری سطح، محتوای XLPE آن باید به حداکثر ۲۰ درصد محدود شود. با استفاده از پودر XLPE در اندازه ذرات متفاوتی در سطح سیم‌ها مشاهده نشد. در آزمایش اکستروژن روکش مشخص شد که مخلوط‌های XLPE/LLDPE را می‌توان در روکش کابل به کار برد. از جمله کاربردهای دیگر می‌توان به نخ‌های پرکننده و مواد بدینگ اشاره نمود. همچنین لوله‌های پوشش‌دهنده کابل در ساختمان و انواع لوله‌ها، کاربردهای دیگری از این نوع مواد مخلوط می‌باشد.



۴- سایر موارد

مرحله بعد بررسی امکانات برای بازیافت XLPE از ضایعات کابلی گرانول شده است، به مراحل کار در شکل ۸ مراجعه شود. ضایعات کابل از جانب تولیدکنندگان کابل جمع‌آوری می‌شوند و با برش، گرانول‌سازی، ذوب کردن و جداسازی پلاستیک فرآوری می‌شوند. روش مورد استفاده برای جداسازی XLPE و PVC، Plast Sep انجام می‌شود. بخش XLPE آسیاب شده و به صورت مخلوط با LLDPE (HDPE)، بازیافت خواهد شد. سپس این مخلوط‌ها در روکش کابل آزمایش خواهند شد. اگر XLPE را بتوان از کابل‌های گرانول شده بازیافت کرد، مقادیر زیادی از ضایعات کابل می‌توان بازیافت نمود. همچنین امکان بازیابی XLPE از کابل‌های موجود در شبکه نیز فراهم است.

شکل ۷. نمودار تغییرات شاخص جریان ذوب در مقابل درصد وزنی

XLPE موجود در LLDPE نوع b

(نمونه‌های اکستروژن شده)

مقدار MFI در مقابل محتوای XLPE در LLDPE در شکل ۷ نشان داده شده است. پیش آمیزه‌سازی باعث بهبود یکنواختی نوارهای اکستروژن شده، گردیده اما خواص مواد تقریباً با یا بدون پیش آمیزه‌سازی یکسان بوده است، به جدول ۱ مراجعه شود. آمیزه، کاربری آسان‌تری دارد ولی به خاطر پیش آمیزه‌سازی به هزینه‌ها افزوده می‌شود. در اکستروژن کردن با دو تغذیه کننده، نیازی برای از پیش ترکیب کردن وجود ندارد.

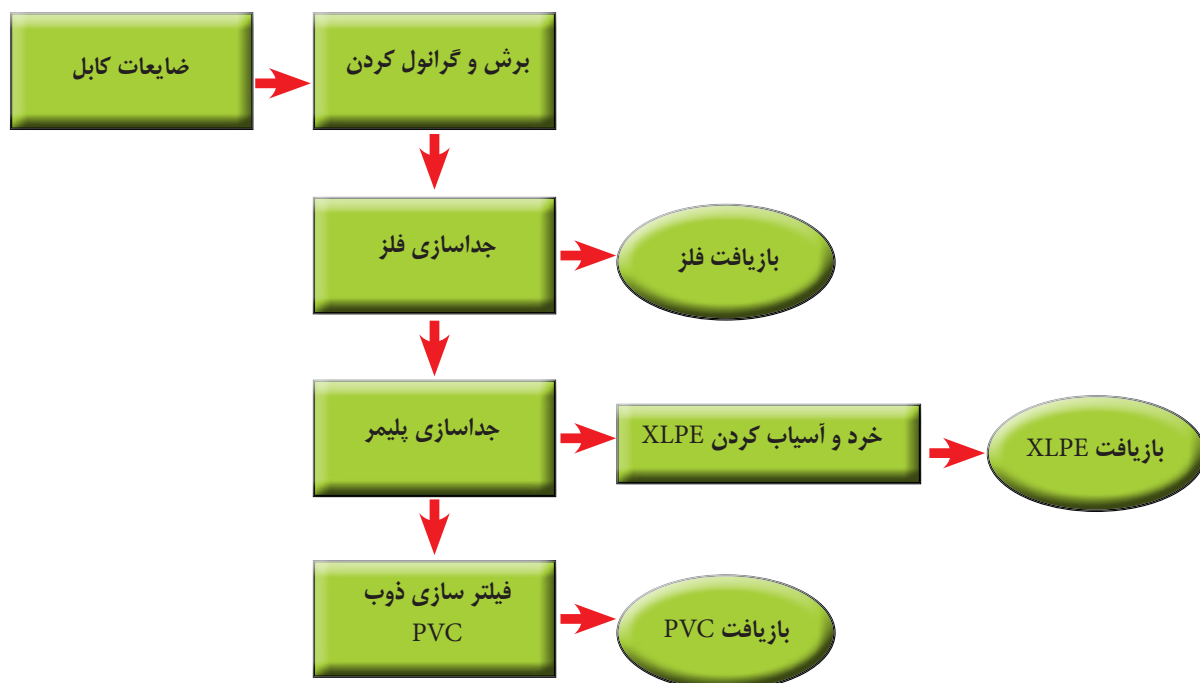
پیش آمیزه سازی PC

همچنین آزمایش اکستروژن سیم بیانگر آن است که مخلوط‌های

جدول ۱. خواص مکانیکی نوارهای اکستروژن شده

ترکیب محصول	ازدیاد طول در نقطه تسلیم (%)	تنش در نقطه تسلیم (MPa)	تنش در نقطه پارگی (MPa)	ازدیاد طول در نقطه پارگی (%)	مدول کشسانی ISO 527 (MPa)
30% XLPE	۲۳/۶	۹	۱۱/۵	۴۵۰/۲	۱۵۷/۲
30% XLPE PC*	۲۵/۴	۸/۹	۱۲/۸	۴۴۲/۴	
50% XLPE	۲۵/۸	۸/۰	۱۱/۱	۳۷۷/۴	۱۴۵/۸
50% XLPE PC	۲۵/۵	۸/۴	۱۱/۶	۳۰۰/۷	

* PC: پیش آمیزه‌سازی



شکل ۸. مراحل فرآیند بازیافت کابل

۵- نتایج

- متعدد بالقوه‌ای را در نظر گرفت.
- از طرفی XLPE را می‌توان مجدداً به صورت مخلوط با LLDPE در کابل‌ها به کار برد. روکش کردن کابل کاربردی مناسب در این زمینه است.
- هزینه بازیافت کاملاً منطقی و مقرون به صرفه است زیرا امکانات آسیاب و خرد کردن موجود برای مواد قالب‌گیری چرخشی می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

منبع:

http://extra.ivf.se/Cable_Program/download/paper_nor-dis_xlpe_recycling_a_boss.pdf

- عایق‌های کابل XLPE و قلمبه‌های ایجاد شده از جانب تولیدکنندگان کابل‌ها می‌تواند کاملاً به سهولت با آسیاب کردن و مخلوط کردن XLPE با HDPE یا LLDPE بازیافت شوند.
- قالب‌گیری تزریقی را می‌توان در مخلوط دارای تا ۷۰ درصد XLPE به ترتیب در HDPE و LLDPE انجام داد. با در نظر گرفتن خواص مواد و هزینه‌ها، در مجموع این باور وجود دارد که قالب‌گیری تزریقی مخلوط‌ها دارای ۵۰ تا ۶۰ درصد فیلرهای XLPE بهترین امکان فراهم گردد.
- سهولت قابلیت فرآوری به همراه خواص منطقی مواد به این معنی است که برای مخلوط‌های حاصله می‌توان کاربری‌های

برترین کشورهای صادرکننده سیم و کابل در سال ۲۰۱۸

مهندس محمد باقر پور عبدالله (کارشناس صنایع)

۱۰ - جمهوری چک ۳,۳ میلیارد دلار (۲/۵ درصد)

۱۱ - کره جنوبی ۳,۳ میلیارد دلار (۲/۵ درصد)

۱۲ - لهستان ۳ میلیارد دلار (۲/۳ درصد)

۱۳ - فرانسه ۲,۶ میلیارد دلار (۲ درصد)

۱۴ - اسپانیا ۲,۵ میلیارد دلار (۱/۹ درصد)

۱۵ - مجارستان ۲,۴ میلیارد دلار (۱/۸ درصد)

از نظر ارزش سیم و کابل صادراتی ۱۵ کشور در فهرست فوق ۷۰/۳ درصد کل محصولات سیم و کابل عایق دار را در سال ۲۰۱۸ صادر کردند.

در بین کشورهای صادرکننده بیشترین رشد صادرات سیم و کابل عایق دار از سال ۲۰۱۴ تا کنون مربوط به کشورهای زیر بوده است: ویتنام با رشد بالغ بر ۶۴ درصد، مراکش با رشد ۳۶/۲ درصد، رومانی با رشد ۲۱/۳ درصد و آلمان با رشد ۱۵/۵ درصد.

کشورهایی که در صادرات محصولات سیم و کابل عایق دار آنها کاهش داشته اند عبارتند از: کره جنوبی با کاهش ۱۴/۴ درصدی، اسپانیا با کاهش ۱۰/۱ درصدی، هنگ کنگ با کاهش ۸/۶ درصدی و مجارستان با کاهش ۱/۸ درصدی.

در ادامه ۱۰ کشور صادرکننده بعدی به صورت زیر فهرست شده اند:

۱۶ - ترکیه ۲/۱ میلیارد دلار (۱/۶ درصد)

۱۷ - ژاپن ۲/۱ میلیارد دلار (۱/۶ درصد)

۱۸ - هلند ۲ میلیارد دلار (۱/۶ درصد)

۱۹ - فیلیپین ۱/۹ میلیارد دلار (۱/۵ درصد)

۲۰ - تونس ۱/۹ میلیارد دلار (۱/۵ درصد)

۲۱ - انگلستان ۱/۷ میلیارد دلار (۱/۳ درصد)

۲۲ - اسلواکی ۱/۶ میلیارد دلار (۱/۲ درصد)

۲۳ - اوکراین ۱/۵ میلیارد دلار (۱/۱ درصد)

۲۴ - اندونزی ۱/۴ میلیارد دلار (۱/۱ درصد)

۲۵ - سوئد ۱/۴ میلیارد دلار (۱/۱ درصد)

کشورهای صادرکننده دیگر که میزان صادرات آنها از اهمیت

صادرات جهانی و فروش آن برای محصولات سیم و کابل عایق شده توسط کشورهای مختلف در سال ۲۰۱۸ بالغ بر ۱۳۰/۸ میلیارد دلار بوده است.

مقدار کلی صادرات سیم و کابل عایق شده از سال ۲۰۱۴ که در آن هنگام ارزش کلی صادرات ۱۲۱/۲ میلیارد دلار برآورد گردیده بود تا پایان سال ۲۰۱۸ با رشد ۷/۹ درصدی مواجه شده است. صادرات سالیانه سیم و کابل های عایق شده از سال ۲۰۱۷ تا سال ۲۰۱۸ رشدی معادل ۸/۴ درصد را نشان می دهد.

بین قاره های مختلف، قاره اروپا با فروش صادراتی به ارزش ۴۹/۹ میلیارد دلار یا ۳۸/۱ درصد کل صادرات، بیشترین مقدار صادرات سیم و کابل عایق شده را در سال ۲۰۱۸ به خود اختصاص داده است. دومین صادرکنندگان بلافاصله بعد از اروپا از قاره آسیا با ۳۶/۸ درصد و پس از آن صادرات جهانی سیم و کابل عایق دار با منشاء آمریکای شمالی بوده است.

درصدهای کمتر از صادرات از سوی آفریقا (۴/۸ درصد)، آمریکا لاتین (۱/۹ درصد) بدون مکزیک ولی شامل کشورهای حوزه دریای کارائیب و پس از آن کشور استرالیا از قاره اقیانوسیه با ۰/۱ درصد انجام شده است.

صادرات سیم و کابل عایق دار مربوط به کشورهای مختلف :

۱ - چین ۲۳,۵ میلیارد دلار (۱۸ درصد کل صادرات سیم و کابل عایق دار)

۲ - مکزیک ۱۲,۵ میلیارد دلار (۹/۶ درصد)

۳ - ایالات متحده آمریکا ۱۰,۳ میلیارد دلار (۷/۹ درصد)

۴ - آلمان ۹ میلیارد دلار (۶/۹ درصد)

۵ - رومانی ۴,۷ میلیارد دلار (۳/۶ درصد)

۶ - ویتنام ۴,۵ میلیارد دلار (۳/۴ درصد)

۷ - هنگ کنگ ۳,۶ میلیارد دلار (۲/۷ درصد)

۸ - ایتالیا ۳,۶ میلیارد دلار (۲/۷ درصد)

۹ - مراکش ۳,۳ میلیارد دلار (۲/۵ درصد)



سعودی، لبنان، زامبیا، الجزایر، آنگولا، عمان، ترینیداد و توباگو، آذربایجان، فیجی، میانمار (برمه)، پاکستان، تانزانیا، ماکائو، مالت، سنگال و کنیا به چشم می‌خورد ولی متأسفانه نام کشور ایران با منابع غنی فلز مس، انرژی ارزان و منابع نفتی به عنوان مواد اولیه مورد مصرف در سیم و کابل در فهرست ۱۰۰ کشور صادرکننده مشاهده نمی‌شود.

کمتری برخوردار است شامل کشورهای زیر است: صربستان، تایلند، اتریش، بلژیک، تایوان، سنگاپور، هند، کانادا، مالزی، پرتغال، سوئیس، هندوراس، نیکاراگوئه، مقدونیه شمالی، نروژ، بلغارستان، مصر، فنلاند، برزیل، مولداوی، لیتوانی، روسیه، امارات، دانمارک و یونان. در لیست ۱۰۰ کشور صادرکننده اسامی کشورهایی مانند اردن، عربستان



اثر متقابل هادی با مواد پلیمری (XLPE / EPR) در تخلیه جزئی - بخش دوم

ترجمه: مهندس مرتضی خواجه افضلی (کارشناس برق - قدرت)

۴-۱- تحول PD در طول زمان کهنگی

۴-۱-۱- ولتاژ ورودی تخلیه جزئی

تخلیه‌های جزئی سطحی در زیر سطح ولتاژ موج کرونا PDIV آغاز می‌شود که یک ولتاژ لحظه‌ای است که پالس جاری نشان داده می‌شود. یک پالس جریان تنها در نزدیکی خم ولتاژ اعمال شده دیده می‌شود. در زمانی که پدیده PD آغاز می‌شود، پالس‌های PD پایدار نیستند، اما دارای یک ویژگی تصادفی هستند. برای تعیین PDIV، یک مقدار ولتاژ فرض شد، که در آن به طور متوسط ۱۰۰ پالس در ثانیه رخ می‌دهد. PDIV از خصوصیات مجموع تعداد پالس N در برابر ولتاژ حاصل از PD با الگوی $q-p-q-n$ ، که طی دوره ۶۰ ثانیه ثبت شده است، محاسبه شد. روابط تعداد PD کل در ولتاژ آزمایش V_t برای همه انواع نمونه‌ها در مرحله I تست و در شکل ۴ نشان داده شده است.

افزایش PDIV می‌تواند به دلیل صفر شدن شکل تحریک PD در طی آزمون در ۵kV، پس از مدت زمان ۱۰۰ ساعت توضیح داده شود. این به خاطر این واقعیت بود که در طول مرحله II آزمون، ولتاژ آزمون ۱۰kV، دو برابر حداکثر مقدار مورد استفاده در مرحله I بود. در مرحله II آزمون کهنگی، روند افزایشی PDIV نیز برای نمونه Cu/EPR، Al/EPR، Cu/XLPE، Al/XLPE، PDIV، پس از حدود ۱۸۰ ساعت از ولتاژ

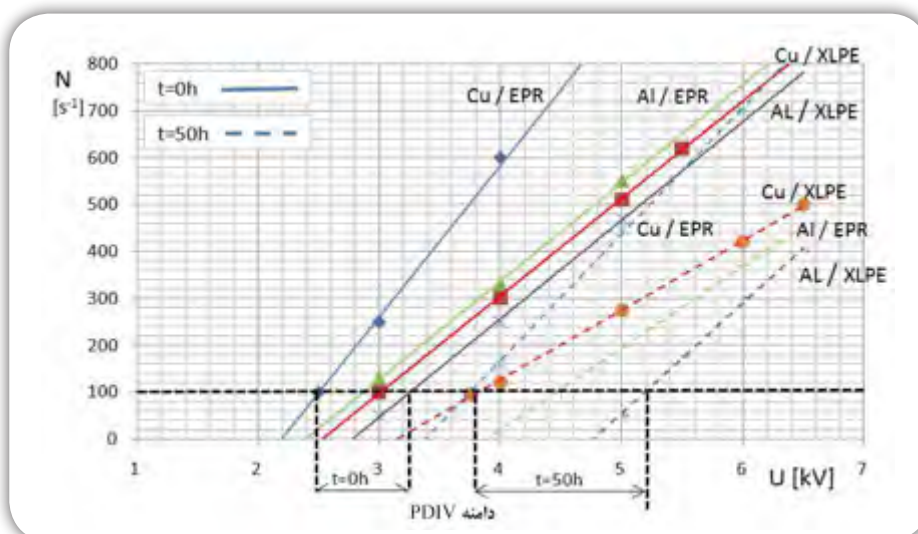
شروع PD در سطح PDIV ۱/۶، نسبت به شروع مرحله II حل و فصل شد. افزایش ولتاژ ابتدایی تخلیه جزئی در طی آزمون کهنگی نشان دهنده تحول ساختاری رخ داده و همچنین کربن‌سازی روی سطح مواد عایق است که همچنین بر روی توزیع میدان الکتریکی تأثیر می‌گذارد.

۴-۱-۲- سیر تکاملی از پارامترهای PD الگوی $q-p-q-n$

الگوهای PD ثبت شده اطلاعات مربوط به تغییرات مکانیسم‌های PD و اطلاعات مربوط به تعاملات آنها با ساختارهای دی الکتریک را فراهم می‌کنند. الگوهای تخلیه جزئی حاشیه‌ای از تخلیه سطحی در اطراف الکترود HV و تخلیه در لایه بسیار نازک هوا زیر الکترود، بین Cu و سطح دی الکتریک است. حضور تخلیه‌ها در زیر الکترود می‌تواند با فرسایش مشاهده شده در تصاویر مورفولوژیکی و مقایسه زبری سطح ناحیه ۱ و ۳ در قطعه زیر تأیید شود (شکل ۹). مشخصه شکل PD نمونه برای هر دو مراحل کهنگی (۵ kV) مرحله I و (۱۰ kV) مرحله II دو پیکربندی رابط Cu/EPR و Cu/XLPE در شکل ۵ ارائه شده است.

۴-۱-۲-۱- گام اول

می‌توان کاهش فعالیت PD را بین آغاز مرحله اول (ردیف اول - شروع ۰ ساعت)



شکل ۴. تعداد پالس‌های PD در ولتاژ اعمال شده برای رابط‌های مختلف مواد الکترود و دی الکتریک برای مرحله I آزمون



دی الکتریک و مورفولوژیکی جامد،

- * افزایش حداکثر بار Q_m به همراه افزایش ولتاژ آزمایش اعمال شده
- * الگوهای PD_{qp-q-n} در طول روند فرسایش فرآیند تغییر می کنند و منجر به ایجاد آثار محلی در سطح مواد عایق می شود.

باتوجه به یونیزاسیون هوا در لبه الکترودهای HV، تخلیه بار روی سطح مواد دی الکتریک رخ می دهد. هنگامیکه ولتاژ متناوب تغییر می کند، این هزینه ها منجر به اثرات حافظه می شوند. در نیمه بعد از ولتاژ AC این سطوح سطحی ممکن است روی مواد دی الکتریک خنثی شود. مکانیسم که الکترون ها را به سطح دی الکتریک فراهم می کند، به شدت وابسته به قطب است. هنگامیکه الکترودها دارای قطب منفی است، الکترون های آزاد در نزدیکی الکترودها میله های میدان الکتریکی شتاب می گیرند و یک انفجار الکترون در امتداد خط الکتریکی به سمت مواد دی الکتریک ایجاد می شود. در ناحیه یونیزاسیون، برخی از الکترون ها توسط اتم های گازهای الکترون گاتیو مانند اکسیژن در هوا متصل می شوند و یون های منفی ایجاد می کنند. بار منفی باعث "تجمع بار" می شود که تأثیر تخریب بعدی توسط اثر اعوجاج میدان را تحت تأثیر قرار می دهد. یون های مثبت در نزدیکی الکترودها میله های وجود دارند و میدان الکتریکی بین الکترودها و یون مثبت افزایش می یابد. به طور خاص، در زیر قطب منفی الکترودها میله، الکترون ها در سطح دی الکتریک قرار می گیرند. پس از انفجار میدان، این الکترون ها به عنوان الکترون های آغازین تبدیل می شوند. هنگامیکه الکترودها دارای قطب مثبت است، در اطراف میله های پلیمری، میله ای از الکترودها به ماده دی الکتریک شروع می شود.

جریان های مثبت، به نام روده های اولیه [۱۲]، بر روی سطح دی الکتریک تا حدی خنثی می شوند. صرف نظر از تعامل با ائتلاف سطوح، تعامل الکترون ها در سطوح انرژی پایین تحت سطح دی الکتریک رخ می دهد. انتشار انفجار الکترونی در تخلیه سطحی جریان، با در نظر گرفتن تله های سطح در دی اکسید کربن جامد هوا، ضرایب اصلاح شده یونیزاسیون الکترون α و اتصال Γ_p صورت می گیرد. الکترون ها ممکن است از تله ها منتشر شوند و به تشکیل بهمن کمک کنند، یا اینکه در فرایند معکوس، رسوب الکترون ها در تله ها (Γ_p) مشارکت کنند. پوسیدگی سطحی به طور عمده به دلیل خنثی سازی حجمی، هدایت سطح و خنثی سازی گاز رخ می دهد [۱۳]. با این حال این فرآیندها، به عنوان مثال در [۱۳] ارائه شده، خیلی کندتر از دوره ولتاژ آزمون هستند. هزینه های ذخیره شده روی سطح دی الکتریک

و در پایان مرحله I یعنی پس از ۱۰۰ ساعت (ردیف دوم) مشاهده کرد. این الگوی PD در ولتاژ آزمون $PDIV_{1/5}$ ثبت شد. افزایش $PDIV$ در طول زمان کهنگی نشان داده شد. این مشاهدات نیز بر روی ویژگی های $PDIV$ در زمان داده شده در شکل ۴ نشان داده شده است.

۴-۱-۲-۲- گام دوم

مرحله دوم شامل زمان کهنگی بین ۱۰۰ تا ۴۰۰ ساعت است. در ابتدای مرحله دوم مقدار $PDIV$ در محدوده $5kV$ تا $6kV$ و بعد از ۲۵۰ ساعت افزایش تا $8-6kV$ بود که نشان دهنده افزایش تا $1/6$ برابر است. در اسلات های زمان II.1 و تا حدودی II.2 (یعنی حداکثر ۲۰۰ ساعت)، نسبتاً شدت کم پالس های بزرگ شارژ در هر دو حالت فاز از ۰ تا ۹۰ درجه و از ۱۸۰ درجه به ۲۷۰ درجه مشاهده شد. در ابتدای آزمون (شکل ۵) حداکثر بار پالس های $PD(Q_m)$ از $2nC$ تجاوز نمی کند. بعد از زمان کهنگی (محدوده زمان II.3)، حداکثر بار جرم Q_m تا حدود $6nC$ رشد می کند (شکل ۵ ردیف سوم). همچنین می توان یک گروه PD را با مقادیر زیاد و محدوده فاز باریک تشخیص داد که نشان می دهد تخلیه سطحی سطح، منجر به فرسایش در اطراف الکترودها HV می شود (ناحیه ۲ در شکل ۱).

در طی مرحله II، در ولتاژ دوگانه، به رغم روند صعودی $PDIV$ به خصوص در شکاف های II.1، II.2، II.3، تعداد کل تخلیه N افزایش می یابد. در اسلات های II.4 و II.5، کاهش تعداد تخلیه ها مشاهده شد، که می تواند با تغییرات غیر قابل برگشت سطح مواد، به ویژه به علت تغییر در هدایت، توضیح داده شود.

۴-۱-۳- ویژگی های الگوهای PD در تخلیه های سطحی

زمانیکه هر دو مؤلفه های طبیعی و مماسی از میدان الکتریکی وجود داشته باشند در اتصالات بین دی الکتریک های جامد و گاز، تخلیه سطحی پایدار رشد می یابد. با توجه به مطالعات ادبی و مشاهدات ما آنها را با:

- * محدوده فاز PD از ۰ تا ۹۰ درجه، ناشی از تخلیه سطحی روان و در محدوده تقریباً ۱۸۰ تا ۲۷۰ درجه از تخلیه های پایدار به علت اثر حافظه تجمع شارژ از یک دوره ولتاژ قبلی،
- * معمولاً توزیع بار شارژ $Dn(q)$ نامتقارن است و شامل طیف گسترده ای از بار با نرخ نسبتاً کم تکرار، ایجاد جرقه های کشویی گسترده،
- * یک تعامل حرارتی از تخلیه سطح، باعث فرآیند فرسایش تغییرات

فعالیت تخلیه جزئی [nC]		
	Cu/EPR	Cu/XLPE
بعد از ۰ ساعت در ۰KV		
بعد از ۱۰۰ ساعت در ۰KV		
بعد از ۲۰۰ ساعت در ۱۰KV		
بعد از ۴۰۰ ساعت در ۱۰KV		

شکل ۵. تکامل الگوهای PD برای پیکربندی رابط Cu/EPR (ستون سمت چپ) و Cu/XLPE (ستون سمت راست) در طول آزمون کهنگی ۴۰۰ ساعت



توصیف شده از سطح پایدار PD توضیح می‌دهد که شکل‌های الگوهای فاز حل شده است. تغییرات آنها در طول مراحل کهنگی مربوط به تشکیل منابع محلی بر روی سطح مواد و اصلاح توزیع میدان الکتریکی است.

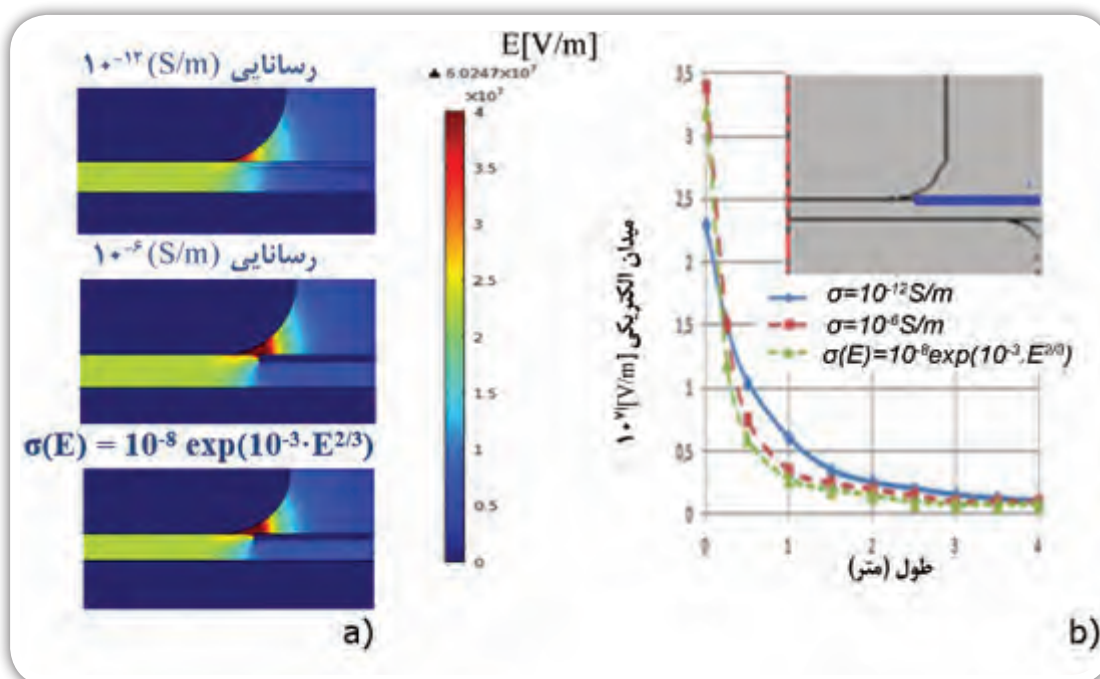
۴-۱-۴- مکانیسم تقویت PDIV در طی فرسایش

تخلیه جزئی بر روی سطح دی‌الکتریک در اطراف الکتروود HV باعث فرسایش می‌شود، همانطور که در شکل ۳ نشان داده شده است. مدلسازی میدان الکتریکی در ناحیه مذکور به علت توزیع میدان الکتریکی در سیستم الکتروود (غیرهم‌جوار) و تغییرات آن در طی گسترش کانال‌های تخلیه، یک مشکل بسیار پیچیده است. در شرایط اولیه SPD و گسترش آن، هدایت هوا و سطح به علت یونیزاسیون، به ویژه در نزدیکی الکتروود HV تغییر می‌کند. در محاسبات میدان الکتریکی، در یک مدل ساده می‌توان حالت نیمه استاتیک را که حاوی موارد مرزی است نشان داد، اولین مرز، نمایانگر زمانی است که SPD رخ ندهد و مرز دوم نشان دهنده زمانی است که نوک باریک ثابت باقی می‌ماند و شرایط پیشرفته را نشان می‌دهد. تخلیه جریان یافته در ناحیه ۲ (شکل ۱) گسترش می‌یابد و جریان بر روی خط مرزی متوقف می‌شود. اگر جریان نوک کمتر از یک مقدار بحرانی باشد، جریان دهنده متوقف می‌شود.

بر روی میدان الکتریکی در انحراف قطبی الکتروود HV تأثیر می‌گذارد. آنها منجر به تخلیه پایدار می‌شوند که، مشخصه‌ای برای مکانیزم تخلیه سطح است. تخلیه که در امتداد سطح ماده عایق با ϵ_r ضریب نفوذ نسبی پخش می‌شود، همچنین دارای یک مؤلفه هوا است که در هوای آزاد پخش می‌شود. توصیف مکانیزم فرآیند فرسایش می‌تواند اینگونه فرض شود:

- * افزایش هدایت در لایه سطح نازک مواد جامد،
- * افزایش محلی دما در کانال جریان،
- * تغییرات هدایت سطح γ مواد جامد،
- * تعامل با بار جاری با سطح مواد، که به علت اثرات الکتریکی گرما منجر به تغییرات مورفولوژی مواد دی‌الکتریک می‌شود.

در مراحل اولیه آزمایش می‌توانیم یک سطح همگن و یک رسانای دی‌الکتریک جامد را در نظر بگیریم، جاییکه تراکم جریان جاری مربوط به مؤلفه‌های مماسی میدان الکتریکی E_t در سطح ماده است. با اینحال، در مراحل بعدی آزمایش، هدایت سطح ثابت نیست، ناهمگنی منجر به انباشت بار حجم در مواد می‌شود. به طور مشابه، عدم انحراف منجر به انباشت بار سطحی می‌شود. مکانیزم "اثر حافظه" به قطبش الکتروود میله بستگی دارد. این اثر بر روند فرسایش مواد دی‌الکتریک تأثیر می‌گذارد. مکانیسم



شکل ۶. قدرت میدان الکتریکی در ناحیه فرسایش به عنوان تابعی از مقاومت سطح: (a) مقطع عرضی، (b) میدان الکتریکی در امتداد طول مشخص شده به عنوان نوار آبی

(ستون سمت راست شکل 6b - سمت چپ صفحه طرح)، اما پس از آن میدان الکتریکی تمایل به افت دارد (سمت راست صفحه طرح در شکل 6b)، در نتیجه PD ولتاژ شروع فرسایش افزایش می‌یابد.

۴-۲- تأثیر زمان کهنگی برتنزل پلیمر

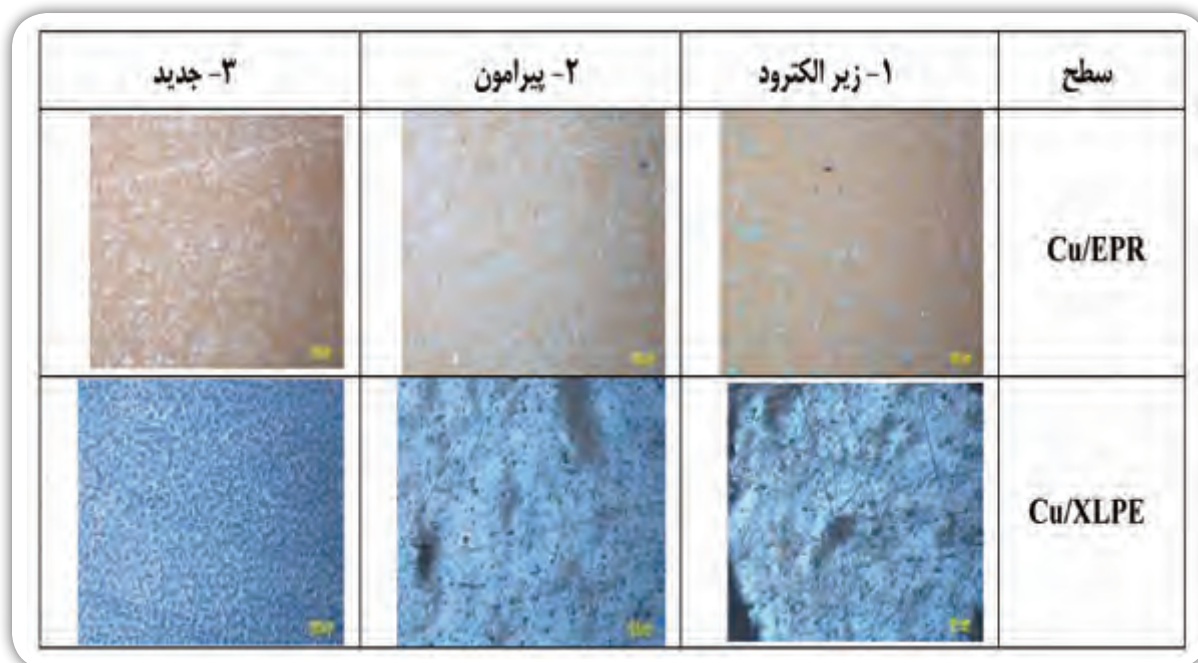
۴-۲-۱- تجزیه و تحلیل سطح میکروسکوپی نوری

تصویر میکروسکوپی سطحی به دست آمده از میکروسکوپ نوری در شکل ۷ نشان داده شده است.

پس از تعامل با الکترو Cu، در طول زمان کهنگی ۴۰۰ ساعت، ۳ ناحیه قابل تشخیص برای نمونه‌های XLPE و EPR وجود دارد (در شکل ۱ نشان داده شده است). در مورد EPR، ردیف‌های کریستالی به شکل امواج منظم در زیر الکترو در ناحیه ۱ و در شکل ضخیم‌تر در ناحیه ۲ شکل می‌گیرند. برای XLPE، سطح زیر الکتروهای Cu و در منطقه فرسایش، تا شده و سوراخ‌دار است.

برای شبیه‌سازی میدان الکتریکی در یک آرایش الکترو از شکل ۱، رویکرد مقاومت-خازنی در مدل‌سازی استفاده شد. سطح مواد دی‌الکتریک حاوی آثار فرسایش نشان دهنده یک بخش تخلیه در مدار معادل است، سطح مقاومت قطعه تخلیه (نشان داده شده به عنوان نوار آبی در شکل 6a) در طی کهنگی کاهش می‌یابد، زمانیکه ساخت یک لایه رسانا رخ می‌دهد. سه مورد مقایسه شده است، اولین مورد نشان دهنده هدایت سطح پایین 10^{-12} S/m ، مورد دوم با 10^{-6} S/m و آخری که در آن هدایت سطح تقریباً با یک تابع وابسته به زمینه E غیرخطی برطبق $\sigma(E) = 10^{-8} \exp(10^{-3} \cdot E^{2/3}) \text{ [S/m]}$ می‌باشد.

رابطه میدان نیروی الکتریکی در ناحیه فرسایش به عنوان تابعی از مقاومت سطح در شکل 6a نشان داده شده است. میدان الکتریکی بالا در اطراف نقطه سه گانه (هوا-دی‌الکتریک-الکترو) به طور شعاعی در ناحیه ۲ که در جهت مقاومت سطح پایین، تحت فشار قرار می‌گیرد، می‌توان اثر را مشاهده کرد. به دلیل بالا بودن یونیزاسیون در الکترو، این ناحیه را می‌توان به عنوان رسانایی



شکل ۷. میکروسکوپی‌های سطحی سه ناحیه (کدگذاری شده به شکل ۱) پس از ۴۰۰ ساعت کهنگی برای XLPE و EPR با الکتروهای Cu. نوار سیاه نشان داده شده در تصاویر با $500 \mu\text{m}$ مطابقت دارد



الکتروُد Al و اکسید جاسازی شده در EPR سخت بود، اما در EPR، محتوای Al پایین می‌باشد (کمتر از ۳٪)، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که افزایش Al زیر الکتروُد به دلیل نفوذ از الکتروُد است. جدول ۱. متوسط ترکیب بنیادی سه ناحیه مختلف پس از تعامل عایق

Cu و EPR با الکتروُد

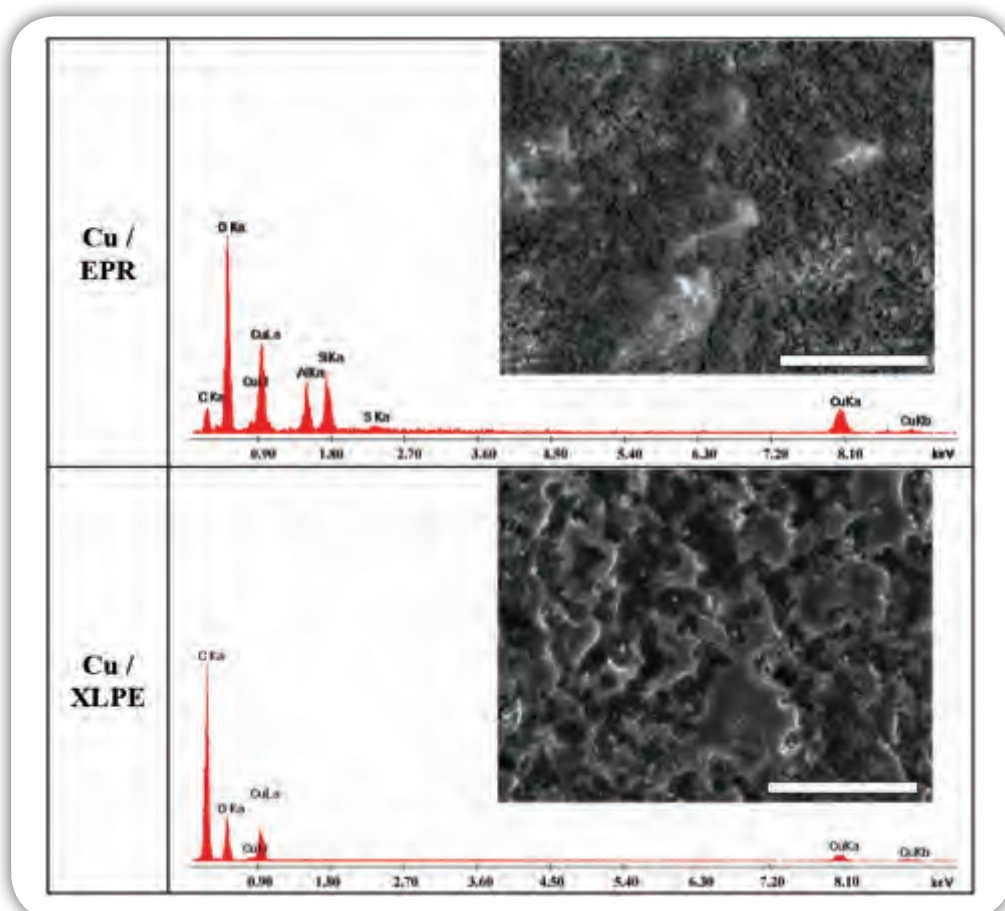
مواد عایق	ناحیه	مقدار مس (%)		
		۴۰۰ ساعت	۲۰۰ ساعت	۵۰ ساعت
EPR	۱	۵/۵۰	۰/۳۰	۰/۱۸
	۲	۰/۵۱	۰/۱۸	۰/۱۷
	۳	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۷
XLPE	۱	۱/۴۰	۰/۲۰	۰/۱۰
	۲	۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۰۰
	۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰

۲-۲-۴ تجزیه و تحلیل میکروسکوپی سطح پلیمر توسط

SEM و تجزیه و تحلیل بنیادی توسط EDS

میانگین ترکیبات بنیادی که در چندین محل در سه ناحیه از عایق‌های EPR و XLPE در آزمایشات کهنگی با الکتروُد های مس انجام شده‌اند، در جدول ۱ نشان داده شده است. هر دو میانگین (گرفته شده از کل تصویر SEM) و تجزیه و تحلیل EDS بر روی نقاط انتخاب شده در زیر الکتروُد (ناحیه ۱) حضور اتمهای فلزی در پلیمر را نشان می‌دهد. شکل ۸ تصاویر SEM و سیگنال EDS عناصر مختلف را روی سطح در زیر الکتروُد پس از ۴۰۰ ساعت کهنگی نشان می‌دهد. به طور کلی برای تمام نمونه‌های مورد بررسی، مشخص شد که مواد الکتروُد از فلزات به عایق منتقل می‌شوند. به طور خاص، دو قله در حدود ۸/۹ kV و ۸ kV و یک قله در ۰/۸۵ kV برای Cu/XLPE از Cu نشان می‌دهد.

در مورد EPR به علت اضافه شدن Al_2O_3 ، بین سیگنال Al از



شکل ۸. تصاویر SEM و طیف EDS نشان‌دهنده اثرات متقابل نوع الکتروُد مختلف بر روی عایق در ناحیه ۱ پس از زمان کهنگی ۴۰۰ ساعت. میله‌های مقیاس سفید به اندازه ۵۰ μm می‌باشد

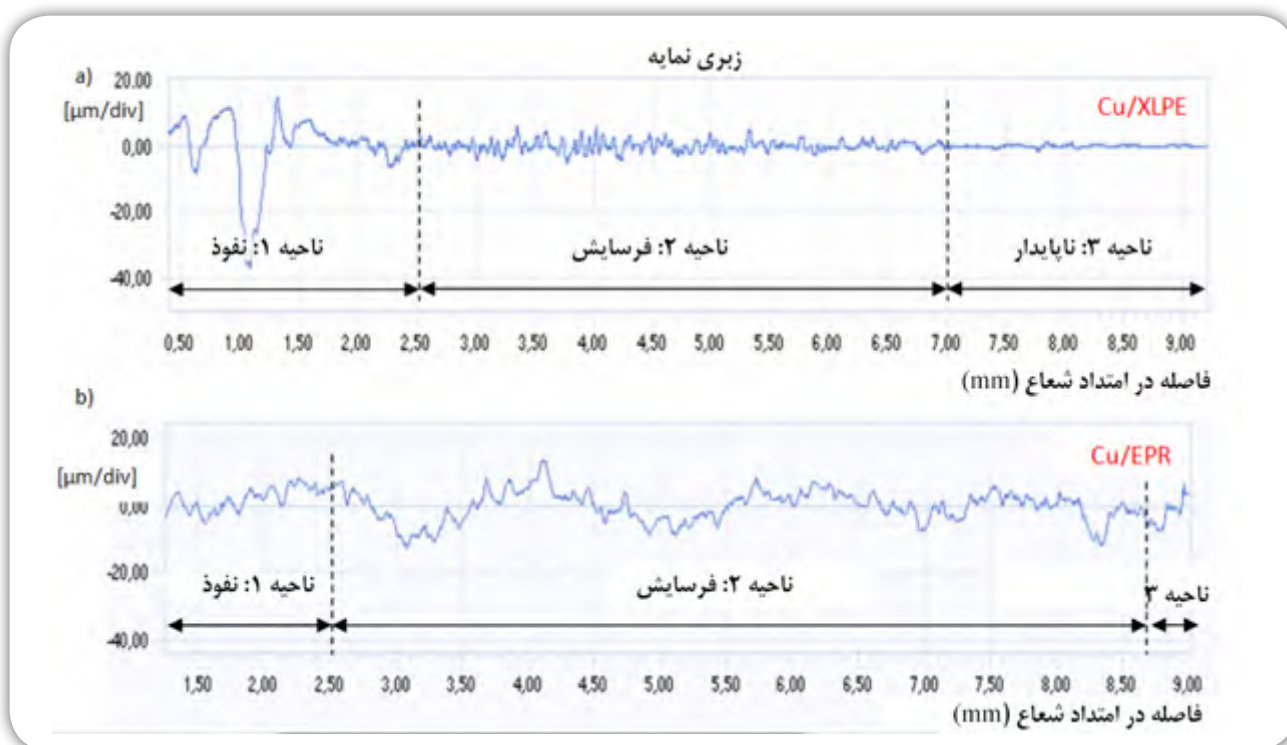
به پلیمر ونیز واکنش‌های شیمیایی AL با یک ماده سازنده EPR مربوط باشد زیرا Al_2O_3 در فرآیند فن‌آوری افزوده می‌شود.

۴-۲-۲- میکروسکوپ الکترونی از سطح الکتریکی

قطعه‌های ریز شده برای نمونه‌های EPR و XLPE با الکترو Cu در شکل ۹ نشان داده شده است. ۳ ناحیه متناظر با نفوذ، فرسایش و غیر قابل تحمل است. مقایسه مشخصات زبری سطح Cu/XLPE (شکل ۹a) بین ناحیه ۱ (زیر الکترو) و ناحیه ۲ (منطقه تخلیه سطحی) می‌تواند اثرات متمایز را تشخیص دهد.

ایجاد فرسایش شعاعی با توجه به سطح PD در ناحیه ۲ نشان داده شده است که در آن رگه‌های کوچک تا ارتفاع $5\mu m$ شکل می‌گیرند. درحالی‌که در ناحیه ۱ زیر الکترو، سطح نسبتاً صاف است، اما نوع شیب‌دار $30\mu m$ و شکل‌دهی دیده می‌شود. این ممکن است فعالیت‌های حرارتی را در ناحیه الکترو، روی رابط Cu/XLPE نشان دهد. مشخصات زبری در مورد Cu/EPR اثرات چین و چروک در منطقه ۲ را با مقدار تا $10\mu m$ به طور مداوم هر $2/5\text{ mm}$ در امتداد شعاع با ردیابی فرسایش زیاد تکرار می‌کند. در زیر الکترو (ناحیه ۱)، سطح EPR در مقایسه با XLPE بهتر

ساختار سطح XLPE نشان داد که پس از فرایند کهنگی بیش از حد حرارت داده شده و احتمالاً ذوب شدن پلیمر در طی کهنگی رخ داده است. در حالیکه در حالت مذاب، پلیمر می‌تواند به راحتی توسط یون‌های فلزی نفوذ کند. علاوه بر این، قابل توجه است که افزایش مقدار اکسیژن در ناحیه زیر و اطراف الکترو در رابطه با مواد عایق نشده تحت پوشش قرار گرفته است، که به وضوح نشان می‌دهد که اکسیداسیون مواد عایق ساخته شده است. ساختارهای شیمیایی EPR و XLPE مشابه هستند، هر دو از زنجیرهای هیدروکربن هستند، اما با درجه بلوری متفاوت، برای EPR ۵ تا ۲۵ درصد و برای XLPE ۵۰ تا ۶۰ درصد پس از زمان کهنگی، حضور هر دو Cu و Al در پلیمر ثبت شد. محتوای متوسط Cu در سطح صاف EPR حدود $0/2$ درصد و در XLPE در حدود ۲ درصد بود. محتوای متوسط Al در EPR حدود ۴ درصد و در XLPE حدود ۶ درصد بود. می‌توان گفت که محتوای مس در جریان فرایندهای تکنولوژیکی در هر دو تای XLPE و EPR وجود ندارد. بنابراین، فرض بر این است که حضور سطحی Cu به دلیل نفوذ اتم در فعالیت PD است. به طور مشابه، مشاهده AL در XLPE ممکن است به عنوان نفوذ از اتمهای آلومینیوم به پلیمر مورد استفاده قرار گیرد. ظاهر سطح آلومینیوم در EPR ممکن است به نفوذ اتمهای آلومینیوم



شکل ۹. نمای ریز شده برای Cu / XLPE و Cu / EPR به دست آمده در ۳ ناحیه (SIN، ۴۰۰ ساعت).



در طول یونیزاسیون در هوا و تعامل بین فلز و پلیمر حاصل شود. هر دو اثر با استفاده از SEM در XLPE/EPR و در الکتروود Cu/Al مشاهده شد.

ممکن است فرض کنیم که ذرات یونیزه شده توسط میکرویزاسیونها منبع انباشت بار هستند. مطالعات تجربی ما نشان می‌دهد که چگالی بار سطح در طول زمان کهنگی افزایش می‌یابد.

برای دوره کهنگی PDهای کم مقدار، که ممکن است در توزیع فاز شارژ ضبط شده در ابتدای دوره آزمایشی دیده شوند، ناپدید می‌شوند و به شدت کم و PDهای شار بالا جیگزین می‌شوند. پلیمر رابط - فلزی ساختار غیرایده‌آل است، در نتیجه اثرات پیچیده‌ای را برای بارگذاری، انتقال یونی و اتمی به همراه می‌آورد. در تنظیمات تحقیق، پدیده‌های مشاهده شده در دو ناحیه دیده می‌شود که در شکل ۱۰ نشان داده شده است. فرسایش ناحیه اطراف الکتروود HV که به علت مقاومت شدید میدان الکتریکی و تخلیه سطحی، تخریب سطح را با افزایش زبری، در نتیجه در طول کهنگی PDIV افزایش می‌یابد. منطقه بحرانی که SPD رخ می‌دهد، تشکیل شده از خازن تقسیم - خازن هوا C_A - جامد خازن دی‌الکتریک C_S ، که در شکل ۱۰ در اطراف الکتروود HV مشخص شده است. همانطور که قبلاً توضیح داده شد، PDIV نشان دهنده گرایش افزایش رشد فرسایش و کاهش مقاومت سطح می‌باشد.

این بدان معنی است که شکل پالس تخلیه از بین می‌رود زیرا ردیابی‌های فرسایشی یک لایه رسانایی در کشش ناحیه بحرانی جاییکه یونیزاسیون رخ می‌دهد، ایجاد می‌کند. فیلم هدایت کننده، توزیع میدان الکتریکی را تحت تأثیر قرار می‌دهد به طوری که در خارج از این ناحیه قطب زمین زیر سطح بحرانی، برای شروع PD مورد نیاز است.

نتایج ارائه شده جنبه حیاتی تفسیر اندازه‌گیری PD را برای ارزیابی فرآیندهای تخریب در ساختار مواد پلیمری نشان می‌دهد، به دلیل کاهش شدت PD و PDIV با کهنگی و رشد ردیابی ریزش‌های رسانا افزایش می‌یابد. هنگامیکه به درستی تفسیر شود، معیارهای ارزشمندی برای تحلیل روند بر مبنای تحولات الگود PD و ارزیابی PDIV فراهم می‌کند. در ناحیه تحت الکتروود HV، قدرت میدان الکتریکی پایین‌تر و پایدارتر است، بنابراین فرسایش کمتر رخ می‌دهد. با اینحال، در این منطقه، نفوذ اتمهای الکتروود (به عنوان مثال Cu/Al) به سطح دی‌الکتریک مشاهده شد. غلظت افزایش اتمهای Cu در هر دو لایه رابط EPR و XLPE در هنگام کهنگی مشاهده شد.

است. در مقایسه با هر دو نمایه XLPE و EPR، نتایج یک ساختار درشت‌تر را به ویژه در ناحیه ۲ بوجود می‌آورند. حداکثر ریزش‌دگی در ناحیه ۳، ناحیه ناپایدار نمونه Cu/EPR، در سطح $7\mu\text{m} \pm$ و در متوسط $3\mu\text{m} \pm$ می‌باشد.

۵- بحث

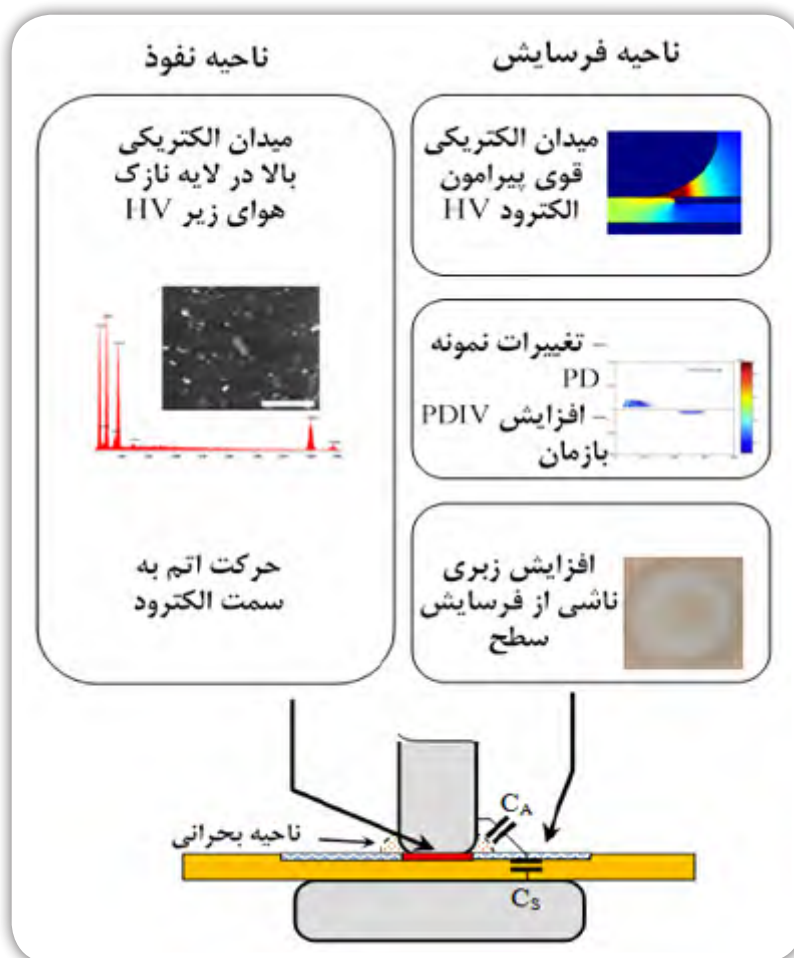
تغییرات قابل توجهی از سطح دی‌الکتریک پس از کهنگی حاصل فرایندهای الکتریکی، حرارتی و شیمیایی بوجود می‌آید. الکترون‌ها، یون‌ها و اتم‌های فعال با انرژی زیاد در جو ذره‌ای با تخلیه‌های جزئی در میدان الکتریکی بالا درجاییکه هادی/ دی‌الکتریک جامد/ گاز وجود دارد تولید می‌شود. آنها انرژی را از طریق برخورد با سطح مواد پلیمری انتقال می‌دهند و باعث ایجاد نقاط داغ در مواد می‌شوند. این واکنش‌ها باعث ایجاد حفره‌ها و آثار درختی مانند، در سطح پلیمر می‌شوند. بررسی سطوح پلی‌اتیلن در غلظت اکسیژن مختلف نشان می‌دهد که تخریب اکسیداتیو یک فرآیند اصلی و تولید چاله‌ها در یک سطح تخریب شده نمونه‌هایی است که درون یک فضای گاز حاوی اکسیژن قرار دارند.

تخلیه‌های جزئی موجب تغییرات ناحیه فرسایش و ناحیه نفوذ شده که در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است. اولین عنصر مربوط به سطح دی‌الکتریک در اطراف الکتروود HV (ناحیه ۲)، نشان دهنده افزایش زبری سطح است، در حالیکه جنبه دوم مربوط به رابط metaldielectric (فلز دی‌الکتریک) (ناحیه ۱) است.

اثرات سطحی از اکسیداسیون و افزایش هدایت حاصل می‌شود. این اکسیداسیون ممکن است در محدوده $100\mu\text{m}$ در ماده گسترش یابد [۷].

همانطور که می‌دانیم، اکسیداسیون مواد مانند پلی‌اتیلن منجر به افزایش هدایت از طریق تشکیل ترکیبات شیمیایی مانند گروههای کربونیل است که به محل‌های hopping به دی‌الکتریک کمک می‌کند، به عنوان مثال تله‌های عمق نسبتاً کم عمق [۸]. اثر دوم توسط نویسندگان مشاهده شده است، محتوای مس در پلی‌اتیلن، ممکن است توسط یک اثر قوی یونی الکتروود فلز با ماتریس پلی‌اتیلن ایجاد شود. فعالیتهای تخلیه سطحی باعث تکامل نانوساختار پلیمرها می‌شود. زبری سطح مواد اطراف الکتروود در طول آزمونهای طولانی افزایش یافت.

در طی کهنگی، الگوهای PDIV و PD تغییر و برای مدت زمان طولانی‌تر تخلیه، PDIV افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد اثر افزایش PDIV نشان دهنده تغییرات مرتبط در توزیع میدان الکتریکی در اطراف الکتروود است. این می‌تواند از طریق اکسیداسیون پلیمر



شکل ۱۰. تصویری از فرسایش و مناطق نفوذ به دلیل فعالیتهای تخلیه جزئی

این اثر برای الکترودهای Cu و Al تأیید شد. در این مکانیسم تمرکز تحقیقات بیشتری باقی می ماند و علت آن ممکن است مربوط به الکتروود الکتریکی باشد. اگرچه ولتاژ اعمال شده سینوسی و متقارن است، اثر نامتقارن ممکن است توسط یک لایه نازک اکسید تشکیل شده در سطح پلیمری و توسط تخلیه شتاب ایجاد شود. چنین لایه اکسیدی مانع، ممکن است حمل و نقل یونهای فلزی نسبت به پلیمر را افزایش دهد. نفوذ اتم هادی به دی الکتریک به عنوان یک پروسه طولانی مدت در سیستمهای عایق الکتریکی HV می تواند بر تغییرات ساختاری پلیمر و ایجاد منابع تخلیه تأثیر بگذارد.

Barbara Florkowska, Jozef Roehrich, Pawel Zydrón
AGH University of Science and Technology, Department
of Electrical and Power Engineering
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Poland

این اثر برای الکترودهای Cu و Al تأیید شد. در این مکانیسم تمرکز تحقیقات بیشتری باقی می ماند و علت آن ممکن است مربوط به الکتروود الکتریکی باشد. اگرچه ولتاژ اعمال شده سینوسی و متقارن است، اثر نامتقارن ممکن است توسط یک لایه نازک اکسید تشکیل شده در سطح پلیمری و توسط تخلیه شتاب ایجاد شود. چنین لایه اکسیدی مانع، ممکن است حمل و نقل یونهای فلزی نسبت به پلیمر را افزایش دهد. نفوذ اتم هادی به دی الکتریک به عنوان یک پروسه طولانی مدت در سیستمهای عایق الکتریکی HV می تواند بر تغییرات ساختاری پلیمر و ایجاد منابع تخلیه تأثیر بگذارد.

۶- نتیجه گیری

در این مقاله دو جنبه در محرک های سینوسی، فرسایش و نفوذ



پارامترهای اساسی در طراحی دوزه‌ها و مفاهیم مربوط به فرآیند کشش مفتولها

ترجمه: مهندس حمید اوجاق فقیهی (کارشناس ارشد برق - قدرت)

مقدمه

امروزه صنعت سیم و کابل در بخش کشش مفتول نیاز به یافتن روشهای تولیدی دارد که کیفیت بهتر مفتول کشیده شده را با کمترین هزینه در پی داشته باشد. تلاشها و تحقیقات بسیاری در این زمینه به کار گرفته شده است و نتیجه آن دستگاههای مدرن با سرعت بالای امروزی می باشد. با ماشین آلات بسیار مدرن بدون دوزه، هیچ مفتولی کشیده نخواهد شد و همچنین دوزه با کیفیت پایین می تواند تمام تلاشهای فوق را نقش بر آب کند، پس باید قبل از هر بهبودی در خطوط تولید و ماشین آلات، بتوانیم تکنیک دوزه سازی خود را بهبود بخشیم. کشش مفتول، عملیاتی است جهت کاهش قطر یا تغییر شکل مقطع مفتول توسط دوزه یا حدیده کشش با تفرانس محدود و صافی سطح متفاوت. عملیات کشش هیچگونه تغییری در درصد عناصر شیمیایی آلیاژ مفتول ایجاد نمی کند و فقط خواص مکانیکی یا فیزیکی از قبیل: سختی، حد مقاومت کشش، حد الاستیسیته و همچنین کیفیت سطح را تغییر می دهد.

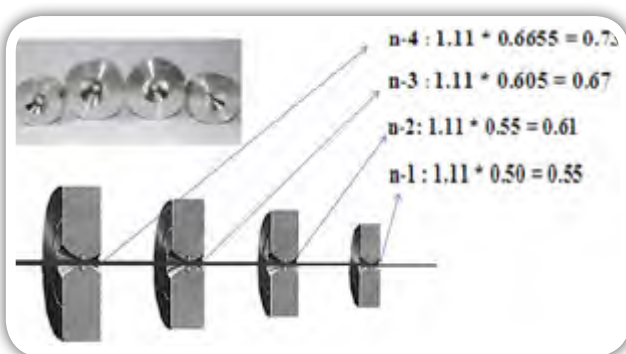
مفهوم کشش مفتول



در این فرایند حجم مفتول ثابت باقی می ماند، بنابراین با کاهش قطر مفتول، طول آن افزایش می یابد. معمولاً برای رسیدن به قطر مطلوب، لازم است مفتول بیش از یک مرتبه و در هر مرحله

فرایند کشش مفتول، مفهوم نسبتاً ساده ای دارد. به وسیله کشش، مقطع ابتدای مفتول کوچک می شود تا ابتدای مفتول بتواند از قالب (حدیده) عبور کند، سپس مفتول از درون حدیده کشیده می شود.

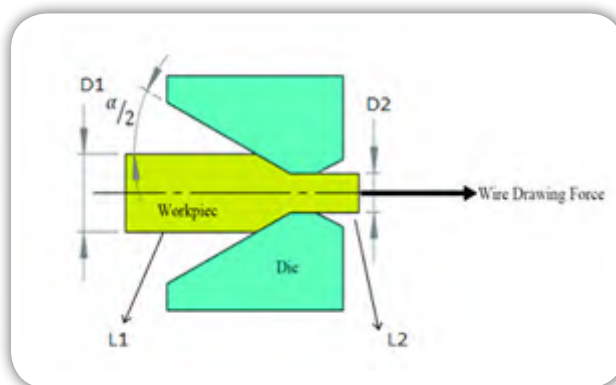
برای مقایسه نرمی و سختی دو مفتول با یکدیگر، می‌توان از کمیت درصد افزایش طول نیز بهره برد. به این معنی که در آزمون کشش، مفتولی که درصد ازدیاد طول آن تا حد گسیختگی بیشتر باشد قطعاً نرمتر و شکل‌پذیرتر می‌باشد. با مشخص بودن درصد ازدیاد طول دستگاه کشنده و قطر مفتول نهایی می‌توان از رابطه فوق برای حدیده‌گذاری در دستگاه کشش استفاده کرد. به عنوان مثال اگر قطر مفتول نهایی ۰/۵ و ازدیاد طول دستگاه ۲۵ درصد باشد، بر این اساس حدیده‌گذاری در چهار خط متوالی به صورت زیر انجام می‌شود:



طراحی دای یا دوزه

طراحی دوزه‌های کشش بستگی زیادی به نوع و جنس مفتولی که باید توسط آنها کشیده شود، دارد. شکل زیر شمای کلی یک دوزه را نشان می‌دهد.

از میان حدیده‌ای با قطر کوچکتر کشیده شود. در مقیاس کوچک، این فرایند می‌تواند با استفاده از صفحه کشش و در مقیاس تجاری بزرگ با استفاده از ماشین‌آلات خودکار انجام می‌شود. فرایند کشش مفتول، نوعی کار سرد است؛ به همین دلیل خواص ماده را تغییر می‌دهد. کاهش سطح مقطع در مفتول‌های با مقطع کوچک عموماً ۱۵ تا ۲۵ درصد و در مفتول‌های با مقطع بزرگ ۲۰ تا ۴۵ درصد است. در فرایند کشش مفتول، توالی دقیق حدیده‌ها تابعی از کاهش سطح مقطع، اندازه مقطع مفتول ورودی و اندازه مقطع مفتول خروجی است. هنگامیکه میزان کاهش سطح مقطع مفتول تغییر کند، توالی حدیده‌ها هم باید تغییر کند. شکل زیر مفهوم ساده کشش مفتول را نشان می‌دهد:



با استفاده از رابطه تساوی حجم مفتول قبل و بعد از کشش داریم:

$$(\eta/4)D_1^2L_1 = (\eta/4)D_2^2L_2$$

$$L_2/L_1 = D_1^2/D_2^2$$

$$D_1/D_2 = \sqrt{1+e\%}$$

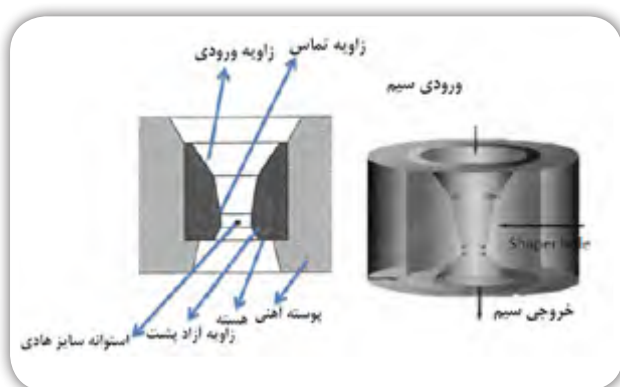
e به عنوان درصد ازدیاد طول می‌باشد. در اثر کاهش سطح مقطع در عملیات کشش با افزایش طول مواجه می‌شویم. این کمیت نیز به صورت درصد افزایش طول (Elongation) طبق فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$E = \left[\left(\frac{D_1}{D_2} \right)^2 - 1 \right] \times 100$$

E درصد افزایش طول

D₁ قطر مفتول اولیه

D₂ قطر مفتول بعد از کشش



پوسته

جنس پوسته اصلی از آهن معمولی بوده و وظیفه اصلی آن در برگرفتن هسته و جلوگیری از ترکیدن آن در اثر نیروهای کشش می‌باشد. در موقع ساخت پوسته خارجی دوزه، رعایت دو نکته حائز اهمیت است. یکی هم مرکز بودن پوسته خارجی با هسته مرکزی



به طرف زاویه تماس است. یعنی جایی که پودر یا روانساز به سطح مفتول در هنگام کشش می‌چسبد. وضعیت سطح این زاویه نیز چندان اهمیت ندارد.

زاویه تماس^۱

زاویه تماس مهمترین قسمت یک دوزه کشش مفتول می‌باشد. تمام کاهش سطح مقطع و فشردگی پودرکشش بر روی مفتول در حال عبور در این قسمت رخ می‌دهد. بازدهی هر دوزه کشش مفتول بستگی به طراحی و دقت عمل این سطح تماس دارد که می‌بایست به دقت تراشیده و کاملاً پرداخت گردد. ضلع‌های این زاویه می‌بایست صاف و بدون هرگونه شعاع یا برآمدگی در تمام سطح باشد. زاویه تماس می‌بایست با دقت و با تجهیزاتی ماشینکاری گردد که سطوح آن با استوانه قسمت سایز دارای یک محور باشند. به علاوه این زاویه با پوسته آهنی نیز باید هم مرکز باشد. زاویه تماس و ابعاد هسته و پوسته بر طبق استاندارد مطابق جدول زیر است:

و دیگری لق نبودن هسته در جای خود. برای رفع چنین مشکلی محفظه هسته را چند صدم میلی‌متر تنگتر از اندازه اصلی هسته تراش داده و سپس پوسته را در کوره قرار می‌دهند و پس از سرخ شدن هسته را در محل خود گذاشته و به آرامی و دقت آن را پرس می‌کنند. پس از سرد شدن در دمای محیط می‌توان عملیات بعدی را بر روی آن انجام داد.

در مورد هسته‌های بسیار کوچک و ارزان قیمت از پوسته‌های پیچ و مهره‌ای استفاده می‌کنند یعنی هسته را در محفظه خود توسط پیچ و مهره مخصوصی محصور می‌نمایند.

هسته^۲

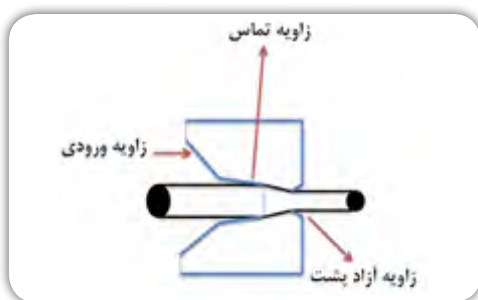
همانگونه که قبلاً هم اشاره شد در اکثر موارد جنس هسته از تنگستن کارباید انتخاب می‌شود و دارای زوایای مختلفی به شرح زیر می‌باشد:

زاویه ورودی^۳

عمل زاویه ورودی جهت دادن به پودر یا سایر روانسازهای کشش

اندازه استاندارد هسته mm		اندازه استاندارد پوسته mm		زاویه تماس (درجه)	حداکثر اندازه مفتول ورودی (mm)
ارتفاع	قطر	ارتفاع	قطر		
۶	۸/۳	۱۲/۷	۲۵/۴	۱۲	۳
۹/۶	۱۱/۴	۱۹	۳۱/۷	۱۲	۵/۳
۱۱/۴	۱۲/۷	۲۲	۳۱/۷	۱۲	۶/۷۵
۱۵/۲	۱۵/۸	۲۲	۳۸/۱	۱۲	۸/۲
۱۷/۷	۱۸	۲۸/۵	۵۰/۸	۱۲	۱۰/۱۶
۱۹/۵	۱۹/۵	۳۴/۱	۷۶/۲	۱۶	۱۲/۴۴
۲۰/۸	۲۵/۴	۴۴/۴	۷۶/۲	۱۶	۱۵/۲۴
۲۰/۸	۳۰/۲	۴۴/۴	۷۶/۲	۱۶	۲۰
۲۵/۴	۳۸/۱	۵۰/۸	۸۶/۳	۱۶	۲۴/۷۶

شکل زیر نیز یک برخورد غیر صحیح مفتول ورودی با زاویه تماس را نشان می‌دهد. زاویه برای کاهش سطح مقطع زیاد مورد نیاز، بسیار کوچک می‌باشد. مفتول ورودی در نزدیکی بالای زاویه تماس با دوزه تماس پیدا می‌کند که این باعث کاهش سطح لازم برای فشردن پودر و در نتیجه کوتاه شدن عمر دوزه می‌گردد.

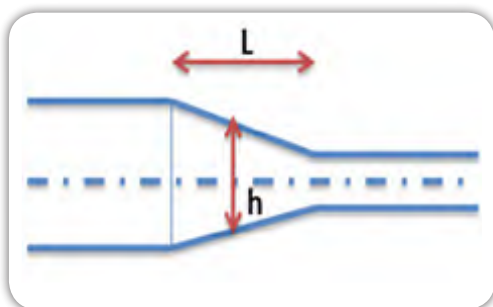


برخورد غیر صحیح مفتول در زاویه تماس

پارامتر دلتا

زاویه تماس شاید مهمترین پارامتر دوزه کشش برای اغلب کاربردها محسوب گردد. تأثیر زاویه تماس بر جاری شدن فلز (تغییر شکل) نمی‌تواند مستقل از کاهش سطح مقطع باشد و تکنیک‌های مدرن کشش هر دو این فاکتورها یعنی اندازه زاویه تماس و میزان کاهش سطح مقطع را در تغییر شکل فلزی مرتبط دانسته و پارامتر Δ را معرفی می‌نمایند.

دلتا (Δ) یک تعریف هندسی از ناحیه تغییر شکل یافته و نسبت اندازه ناحیه تغییر شکل یافته عمود به محور کشش (h) به اندازه ناحیه موازی با محور کشش (L) یا (h/L) می‌باشد.



تعریف دیگر دلتا در کشش مفتول به صورت تقسیم قطر متوسط مخروط کشش بر طول مخروط کشش می‌باشد محاسبه مقدار آن براساس فرمول زیر صورت می‌گیرد:

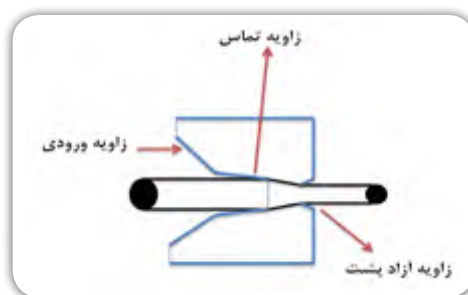
$$\Delta = \frac{\alpha}{r} (1 + \sqrt{1 - r})^2$$

امروزه سیستم‌های مدرن کشش مفتول، دیگر استاندارد زاویه تماس را به تنهایی معتبر نمی‌دانند و کاهش سطح مقطع و اندازه زاویه تماس را در ارتباط مستقیم با هم به صورت فرمول تجربی زیر تعریف می‌نمایند:

$$2\alpha - \frac{\text{درصد کاهش سطح مقطع}}{2} + 1$$

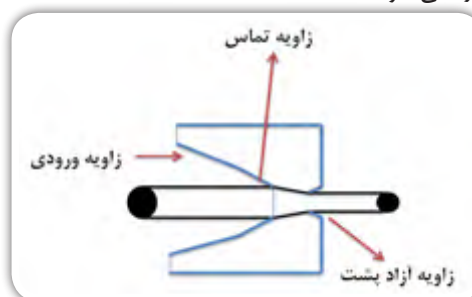
در این فرمول 2α زاویه تماس دوزه برحسب درجه می‌باشد.

نحوه تماس مفتول با دوزه کشش در زاویه تماس



برخورد صحیح مفتول در زاویه تماس

شکل بالا نقطه تماس صحیح مفتول در زاویه تماس را نشان می‌دهد، مفتول ورودی می‌بایست در وسط این سطح با دوزه تماس پیدا کند. در بالای نقطه تماس باید فضای کافی جهت ایجاد فشار برای تماس مواد کشش و فضای کافی برای مخروط کردن مفتول وجود داشته باشد. به این ترتیب عمر یک دوزه تا زمان از بین رفتن نصف سطح مخروطی زاویه تماس ادامه خواهد داشت. شکل زیر یک نقطه تماس غیر صحیح مفتول ورودی با زاویه تماس را نشان می‌دهد. زاویه برای کاهش سطح مقطع کم، بسیار باز است و مفتول ورودی در انتهای مخروط تماس پیدا می‌کند. تمام تغییر شکل فلزی در فاصله کوتاهی صورت می‌گیرد که باعث فرسایش سریع دوزه می‌گردد.



برخورد غیر صحیح مفتول در زاویه تماس



مقدار Δ برای زوایا و کاهش سطح مقطع‌های مشخص، بدون نیاز به محاسبه در اختیار می‌باشد. این مسأله بسیار مهم است که بدانیم تأثیر زاویه دوزه و کاهش سطح مقطع با همدیگر در نظر گرفته شوند. آنها بسیار مهم هستند زیرا شکل ناحیه تغییر فرم مفتول در دوزه را تعیین می‌کنند. (یعنی همان Δ) کنترل پارامتر Δ جهت جلوگیری از ایجاد ترک مرکزی در مفتول که عامل اصلی بریدن مفتول در پروسه کشش می‌باشد، بسیار مهم است. همچنین با این کنترل همواره سیلان یکنواخت فلز در هنگام مفتول کشی را خواهیم داشت.

پی‌نوشت‌ها:

1. Shell
2. Core
3. Input angle
4. Contact angle
5. Delta parameter

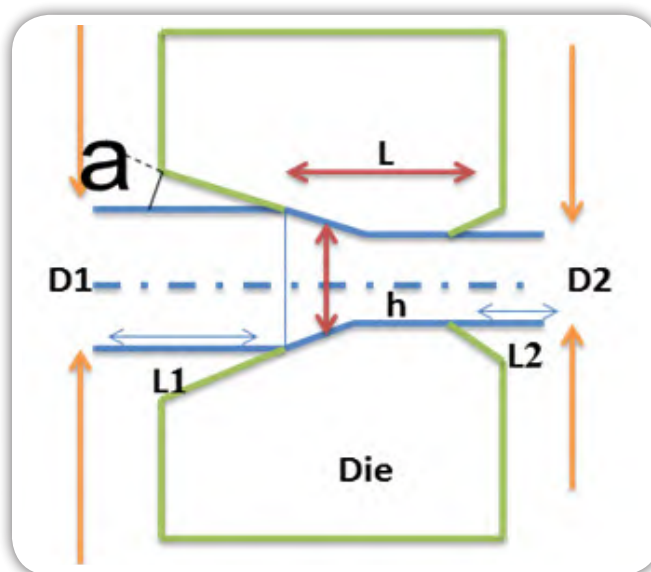
مراجع و منابع:

- ASTM E2575:08 - ASTM E1019:08
- Tungstan carbides drawing die([www. kingway technology.com](http://www.kingway technology.com))
- Elongation of wire drawing die([www. kingway technology.com](http://www.kingway technology.com))
- Elongation of wire drawing die falconer electronics ([www. kingway technology.com](http://www.kingway technology.com))

که در این فرمول α نصف زاویه تماس در دوزه برحسب رادیان و r کاهش سطح مقطع می‌باشد. همانگونه که از فرمول پیداست و در ابتدای بحث نیز به آن اشاره شد، اندازه ناحیه تغییر شکل مفتول در دوزه به دو عامل بستگی دارد یکی زاویه تماس و دیگری کاهش سطح مقطع مقادیر مختلف Δ را در سه شکل زیر بررسی می‌کنیم. در شکل زیر یک مقدار کم برای Δ همانگونه که مقادیر پارامترها در جدول زیر آمده است، به معنی یک ناحیه بلند تغییر شکل و تماس زیاد مفتول با دوزه می‌باشد یک مقدار زیاد Δ به معنی یک ناحیه کوتاه تغییر شکل با تماس کم مفتول با دوزه کشش می‌باشد. یک مقدار Δ مساوی با یک به معنی برابری طول و ارتفاع ناحیه کشش می‌باشد:

زاویه تماس (α)	کاهش سطح مقطع (r)	دلتا (Δ)
۴	۰/۲۵	۰/۹۷
۱۰	۰/۲	۳/۱۴
۱۰	۰/۱۰	۶/۶۵

بنابراین زوایای کم دوزه‌ها با کاهش سطح مقطع زیاد، به معنی مقدار Δ کم است و زوایای زیاد دوزه‌ها با کاهش سطح مقطع کم، به معنی مقدار Δ زیاد می‌باشد. در جدول بالا یک لیست مفید از پارامتر Δ نشان داده شده است، که با استفاده از این جدول،



نمایش مقادیر مختلف پارامتر دلتا Δ

انواع حسگرهای نوری

ترجمه: مهندس محمدعلی مساواتی (کارشناس برق و الکترونیک / کارشناس ارشد صنایع)



فیبرنوری، سبک، انعطاف‌پذیر و مقاوم در برابر صاعقه است. این ماده عمدتاً برای ارتباطات نوری مورد استفاده قرار می‌گیرد، با این حال، هنگام استفاده از آن به عنوان سنسور، می‌توان توزیع دما، تنش و لرزش را در کل طول یک فیبرنوری طولانی اندازه گرفت. از این خصوصیات سنسورهای فیبرنوری می‌توان به عنوان ابزاری برای تشخیص سلامتی زیرساخت‌های اجتماعی از جمله پل‌ها، تونل‌ها و سایر سازه‌های بزرگ و یا کشف زود هنگام خرابی تجهیزات و سایر خرابی‌ها در نیروگاه‌های نفتی و شیمیایی استفاده نمود. در بخش قبلی به معرفی کلی حسگرهای فیبرنوری و طبقه‌بندی آن پرداختیم. در این قسمت کلاس نسبتاً جدید حسگرهای فیبرنوری، یعنی حسگرهای گریتینگ معرفی و حسگری بر اساس بازتاب برولوئین ارائه خواهد شد.

بر فاز نیز اغلب به دلیل وجود انحرافات دما و لرزش به خطر می‌افتد. در بین طیف حسگرهای فیبر، امیدوارکننده‌ترین پیشرفت‌ها بر اساس تکنولوژی گریتینگ هستند.

یک گریتینگ فیبرنوری از القای یک آشفتگی تناوبی ضریب شکست به طول اندازه قطر هسته فیبرنوری ایجاد می‌شود. آشفتگی تناوبی ضریب شکست مؤثر امکان کوپل شدن یک مد در هسته فیبر، به مود انتقال رو به عقب و یا رو به جلو را می‌دهد. گریتینگ‌های

۱- حسگرهای مبتنی بر گریتینگ فیبری

حسگرهای فیبری مبتنی بر مدولاسیون شدت و فاز مشکلاتی دارند که لازم است در کاربردهای عملی رفع شوند. مشکلات مرتبط با نوسانات نیروی منبع، اتلاف‌های کوپلر، اتلاف‌های خم شدن، اتلاف‌های مکانیکی ناشی از ناهمترازی و اثرات جذب به طور قابل توجهی بر روی عملکرد اندازه‌گیری حسگرهای فیبری مبتنی بر شدت، اثر خواهند گذاشت. دقت اندازه‌گیری حسگرهای فیبر مبتنی



در نتیجه FBG های نرمال نمی توانند به عنوان حسگرهای شیمیایی یا زیستی استفاده شوند. برای استفاده از FBG به عنوان یک عامل حسگر انکسارسنج، شعاع روکش اطراف ناحیه گریتینگ باید کاهش یابد، تا ضریب شکست موثر هسته فیبر به طور قابل توجه تحت تأثیر ضریب شکست محیط خارجی قرار گیرد. به عنوان یک نتیجه، تغییرات در طول موج Bragg به همراه تعدیل نوسان بازتاب شده مورد انتظار است.

باندهای تضعیف LPG تابعی قوی از آشفستگی های خارجی مثل کشش، دما، خم شدگی و ضریب شکست اطراف است. حضور این آشفستگی های خارجی، قدرت کوپلینگ بین مودهای هسته و روکش را تحت تأثیر قرار می دهد، که می تواند سبب تغییر در دامنه و طول موج باندهای تضعیفی در طیف انتقال LPG شود.

اندازه گیری این پارامترهای طیفی در پاسخ به محیط اطراف ناحیه گریتینگ، اساس سنجش با LPG ها است. در یک LPG نور هدایت شده با محیط خارجی برهم کنش دارد و ضریب نفوذ مودهای روکش به ضریب شکست هسته، روکش و جنس محیط خارجی بستگی دارد.

در حال حاضر، سنجش ضریب شکست بر اساس گریتینگ فیبر، یک موضوع فوق العاده مهم در زمینه سنجش بیوشیمیایی است که گرایشات تحقیقاتی قابل توجهی را به خود جذب می کند. FBG ها به طور کلی به اختلافات ضریب شکست محیط اطراف کمتر حساس اند زیرا هسته فیبر با لایه روکش به خوبی کاور شده است. این امر کاربرد FBG ها را در سنجش زیستی و شیمیایی محدود می کند. در نتیجه، گریتینگ های بلند تناوب (LPG) برای کاربردهای سنجش شیمیایی و زیستی مورد استفاده قرار گرفته اند.

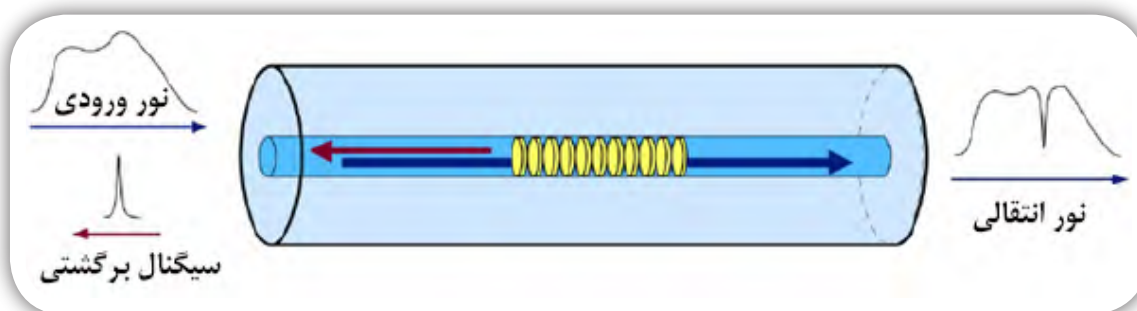
فیبری بر اساس تناوب گریتینگ و نوع مدل ورودی به دو دسته تقسیم می شوند:

فیبر گریتینگ های Bragg (FBGs) - که گریتینگ های بازتابی یا کوتاه تناوب نیز نامیده می شوند. جایی که کوپلینگ بین دو مود در حال حرکت در جهات مخالف اتفاق می افتد.

گریتینگ های تناوب بلند (LPGs) - که گریتینگ های انتقالی نیز نامیده می شوند. جایی که کوپلینگ بین دو مود در هسته (Core) و پوسته (Cladding) در حال حرکت در جهت یکسان اتفاق می افتد. این مودهای پوسته به سرعت در حین انتشار ضعیف شده و سبب اتلاف باند در طول موج های ناهمسان در طیف انتقال گریتینگ می شوند. هنگامی که منبع پهن باند، نور را تزریق می کند، یک طول موج خاص بازتاب شده و بقیه منتقل می شوند. هرگاه کمیت محیطی بر روی ناحیه گریتینگ اثر گذارد، بالاترین طول موج جابه جا می شود. در FBG طیف بازتاب شده مطالعه می شود، در حالی که در LPG طیف منتقل شده مورد بررسی است.

مورد استفاده ترین حسگر مبتنی بر طول موج، حسگر گریتینگ Bragg است. FBG ها تکنولوژی مخابرات مدرن و متعاقباً حسگر فیبرنوری را متحول کرده اند. در مورد دوم، FBG ها به علت حساسیت بالای خود، قابلیت تسهیم و هزینه تولید منطقی یک عامل سنجش عالی هستند. به علاوه، انواع مختلفی از FBG ها برای پاسخگویی به نیازهای علمی توسعه یافته اند.

اساس کار یک حسگر FBG بر اساس تغییر طول موج Bragg در هنگامی است که تحت اثر یک کمیت باشد. طول موج برگ تابعی از فاصله آشفستگی های ضریب شکست در هسته فیبر می باشد و کشش و دما دو پارامتر پایه هستند که با تغییر در این فاصله می توانند مستقیماً طول موج برگ FBG را تنظیم کنند.



شکل ۱. اساس کار یک حسگر FBG

(اندازه‌گیری در جهت طولی یک فیبرنوری) اندازه‌گیری کند. این فناوری از این اصل استفاده می‌کند که فرکانس نور پراکنده بریلوئین بسته به این پارامترها در یک فیبرنوری تولید می‌شود. با اتصال تنها یک انتهای فیبرنوری به یک دستگاه اندازه‌گیری، دما، تنش و لرزش در کل طول یک فیبرنوری را می‌توان به سرعت با وضوح مکانی بالا اندازه‌گیری کرد.

- مزایای اندازه‌گیری توزیع و وضوح مکانی

از آنجا که فیبرنوری خود به عنوان یک سنسور توزیع شده استفاده می‌شود، می‌توان محدوده‌ای از ۱ کیلومتر یا بیشتر را بدون فواصل تاریک اندازه‌گیری کرد. اگر یک مکان مشکوک به نظر برسد، می‌توان نقطه را با تفکیک‌پذیری مکانی زیاد با جزئیات تجزیه و تحلیل نمود.

۲- چشم انداز برای آینده

• زیرساخت‌های اجتماعی

با استقرار فیبرنوری در زیرساخت‌های اجتماعی مانند پل‌ها و تونل‌ها و استفاده از آن به عنوان یک سنسور توزیع تنش/لرزش، می‌توان موارد زیر را تحقق بخشید:

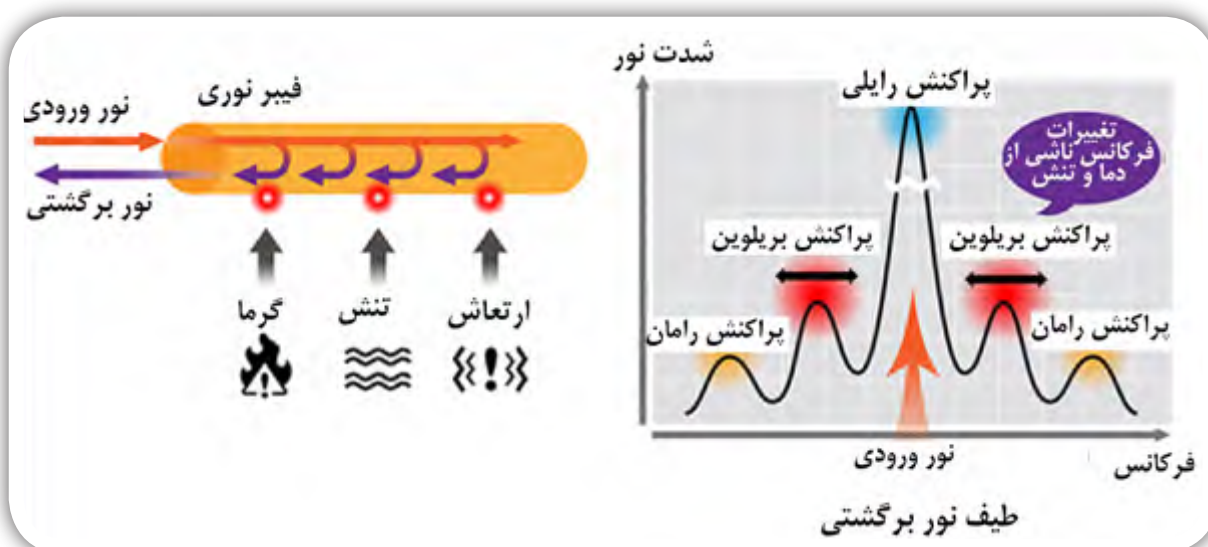
الف- توانایی بهبود ایمنی با تشخیص آسیب‌ها یا نقص‌ها در مراحل اولیه و یا با مشاهده‌های بعدی از نقاط مشکل. همچنین می‌تواند برای تشخیص اولیه سلامتی زیرساخت‌ها پس از زلزله

۲- دستگاه‌های مبتنی بر بازتاب سنج نوری

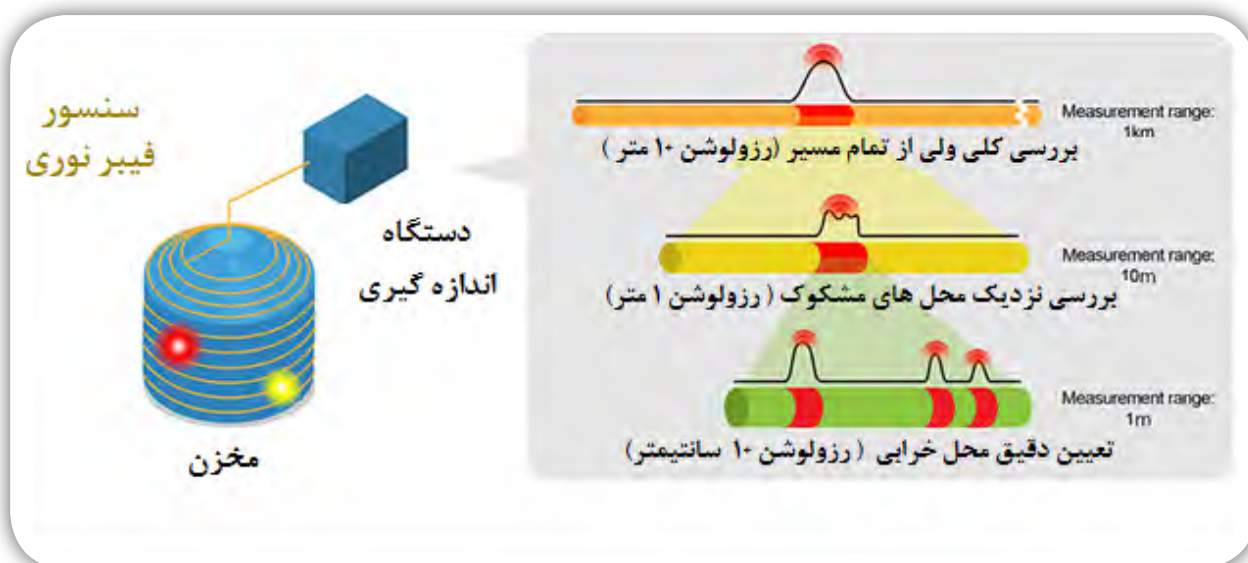
وقتی نور وارد محیط شفاف می‌شود، قسمتی از توان آن بر اثر پدیده پراکنش (Scattering) به اطراف پراکنده شده که بخشی از آن به عنوان نور برگشتی (Backscatter) به مبدأ ارسال بر می‌گردد. پراکنش نور ممکن به علت برخورد نور با ذرات با اندازه کمتر از طول موج ایجاد شود قسمت اعظم آن از نوع الاستیک می‌باشد یعنی طول موج نور برگشتی تغییر نمی‌کند که آن را پراکندگی رایلی می‌نامیم و قسمت بسیار کمی از آن با تغییر طول موج همراه است که پراکندگی رامان نام‌گذاری شده است. نور برگشتی رایلی مبنای عمل دستگاه‌های بازتاب سنج نوری در حوزه زمان (OTDR) بوده که برای اندازه‌گیری افت فیبر و یا محلیابی خطاهای فیبر در مسیر نصب بکار گرفته می‌شود. دلیل دیگر پراکندگی می‌تواند به علت تغییر چگالی محیط انجام گیرد. این تغییر ممکن است به دلیل اعمال فشار و یا گرادیان دمایی انجام گیرد نور برگشتی در این حالت غیر الاستیک بوده و با تغییرات فرکانس همراه است. این پدیده را پراکندگی بریلوئین می‌نامیم. دستگاه‌های بازتاب‌سنج بریلوئین در دامنه زمان (BOTDR) و یا با دامنه همبستگی (BOCDR) طراحی و ساخته شده‌اند که برای سنسورهای پیوسته مورد استفاده گسترده می‌باشند.

- بازتاب سنجی دامنه همبستگی نوری بریلوئین (BOCDR)

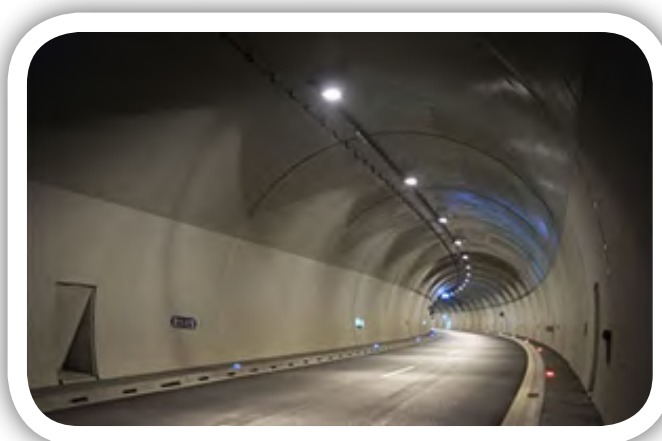
BOCDR می‌تواند دما، تنش و لرزش را با وضوح مکانی سانتی‌متر



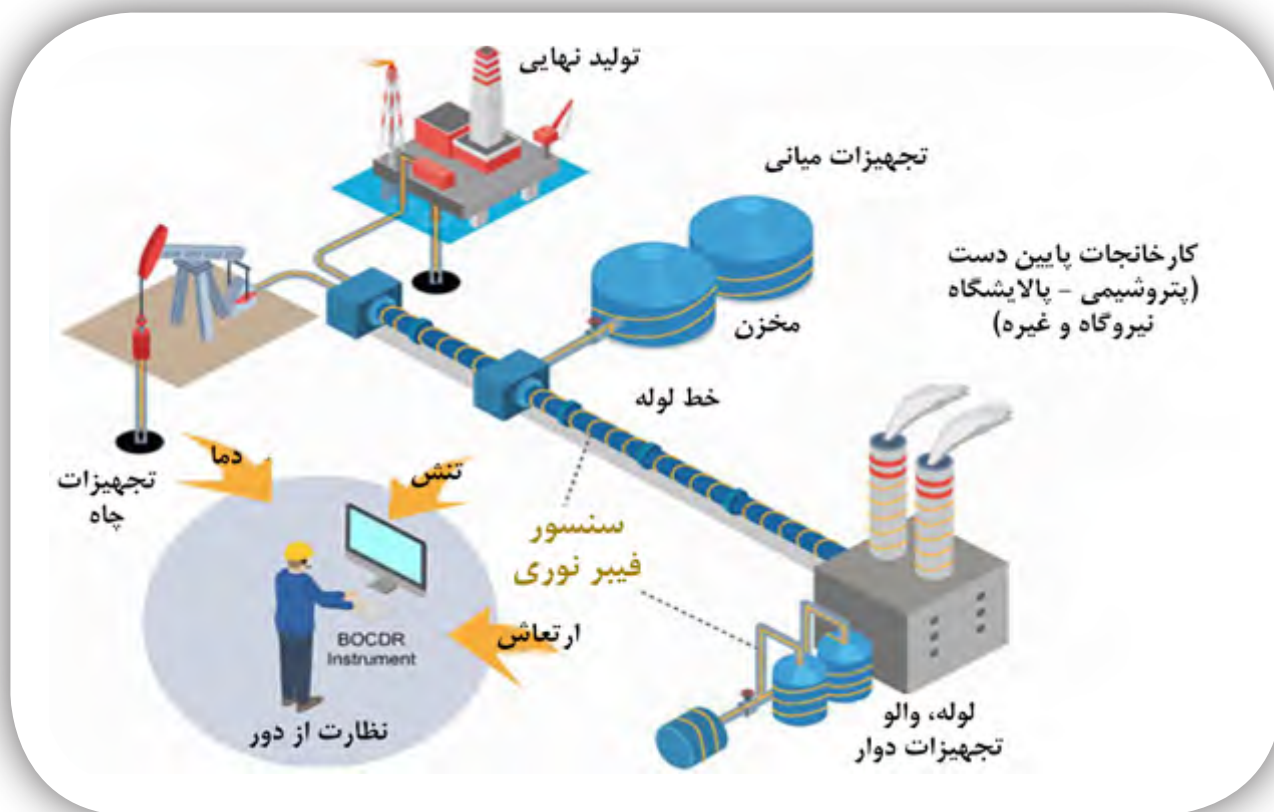
شکل ۲. پراکندگی بریلوئین در سنسور نوری



شکل ۳. وضوح مکانی در سنسورهای نوری



شکل ۴. زیرساخت های نیازمند به نظارت دائم



شکل ۵. نمونه کاربردی سنسورهای نوری در مجتمع های صنعتی

بهره‌وری جمع‌آوری کارآمد اطلاعات دما، کرنش و لرزش با نصب حسگرهای فیبرنوری در تأسیسات گیاهی و تجزیه و تحلیل داده‌ها به منظور بهبود سلامت، ایمنی، همسویی با محیط زیست و قابلیت حفظ آن است.

مورد استفاده قرار گیرد.

ب- کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری با باریک کردن نقاط بازرسی و قطع کار حادثه‌ای مانند جداسازی قطعات / نصب مجدد و تنظیم داربست.

منبع:

1. Design and Development of Fiber Grating Based Chemical and Bio-Sensors
2. www.yokogawa.com/fr/about/research-development/inv_center/ofs/

• برنامه‌های کاربردی در صنعت کشاورزی

در صنعت کشاورزی بناها و تأسیسات پیچیده‌ای استفاده می‌شود که تعداد زیادی از امکانات در یک سایت وسیع به هم وصل می‌شوند. بنابراین، ممکن است یا بهره‌وری کاهش یابد یا حادثه رخ دهد، مگر اینکه امکانات به درستی نگهداری و مدیریت شوند. روش بهبود



بازرگانی فلزات غیر آهنی

(نیکل ، قلع ، سرب ، روی ، مس ، آلومینیوم و انواع مسترالوی)

تلفکس : ۲۲۶۵۸۴۱۸-۲۲۰۲۳۵۸۱-۲۲۶۵۸۳۸۰



نظرخواهی

اعضای هیئت تحریریه نشریه به منظور ارتقاء سطح کیفی مطالب مندرج در نشریه به آگاهی از نظریات و پیشنهادهای مخاطبین محترم نیاز دارند.

بنابراین از خوانندگان عزیز تقاضا می شود با ارایه نقطه نظرات، پیشنهادهای و انتقادهای خود، ما را در این زمینه یاری فرمایند. دریافت پیشنهادها و انتقادهای کتبی، راهگشای ما در تدوین مطالب مورد نظر شما در شماره های آینده نشریه خواهد بود.

مدیریت محترم عامل شرکت سامان اندیش جناب آقای مهندس شاه مرادی

بدینوسیله درگذشت پدرگرامیتان را به شما و خانواده محترم تسلیت عرض نموده و از خداوند متعال برای آن مرحوم، علودرجات و برای سایر بازماندگان صبر و شکیبایی مسئلت داریم.

هیئت مدیره، دبیر و کارکنان انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران

آمار صادرات و واردات سالهای ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ کشور براساس اطلاعات موجود در گمرک جمهوری اسلامی ایران

گردآوری: مریم شفیعی (کارشناس زبان و ادبیات فارسی)



آمار صادرات سال ۱۳۹۶ کشور

تعرفه	شرح تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش (ریال)	ارزش (دلار)
۲۷۱۲۱۰۲۰	ژله کابل	۱,۵۸۲,۶۰۲	۴۰,۰۴۵,۰۳۴,۴۱۳	۱,۱۰۵,۷۰۰
۸۵۴۴۷۰۹۰	سایر کابل‌های الیاف نوری بجز ردیف ۸۵۴۴۷۰۱۰	۱۷۰,۴۷۹	۳۵,۰۸۷,۲۶۵,۳۱۰	۱,۰۴۸,۷۸۹
۸۵۴۴۳۰۹۰	سایر مجموعه سیم‌ها برای وسایل حمل و نقل هوایی یا آبی	۲۳۱,۲۷۹	۶۲,۷۹۴,۸۷۷,۸۱۴	۱,۷۵۳,۸۹۳
۸۵۴۴۱۱۰۰	سیم برای سیم‌پیچی از مس	۱,۸۴۰,۸۳۵	۵۵۷,۵۹۵,۱۴۵,۶۸۵	۱۶,۷۳۴,۵۶۸
۸۵۴۴۱۹۰۰	سیم برای سیم‌پیچی (غیر از نوع مسی)	۴۷۱,۳۲۱	۱۲۶,۳۵۷,۰۲۴,۱۱۶	۳,۵۶۹,۸۹۸
۸۵۴۴۶۰۱۰	کابل زمینی اعم از روغنی یا خشک بالاتر از یک کیلوولت لغایت ۱۳۲ کیلوولت	۳,۱۷۳,۹۴۹	۶۲۷,۵۲۴,۸۰۸,۷۱۱	۱۸,۲۸۲,۴۷۲
۸۵۴۴۲۰۰۰	کابل هم محور (co-axial) و سایر هادی‌های برق هم محور	۱,۹۳۰,۲۵۰	۵۷۸,۰۳۱,۹۲۳,۵۳۸	۱۷,۰۷۸,۲۲۵
۷۴۰۳۱۱۰۰	کاتود و قطعات کاتود از مس تصفیه شده	۲۹,۰۵۹,۷۰۸	۴,۷۸۰,۶۱۹,۷۹۴,۰۱۶	۱۴۰,۹۷۱,۵۶۸
۳۹۰۱۱۰۶۹	کامپاند پلی‌اتیلن ویژه روکش سیم و کابل با چگالی کمتر از ۰.۹۴ بجز نوع پودری	۱۳۵,۵۸۶,۷۱۶	۵,۲۱۲,۲۲۰,۶۷۸,۰۵۵	۱۵۸,۸۳۴,۶۷۵
۳۹۰۱۲۰۵۹	کامپاند پلی‌اتیلن غیر پودری با وزن مخصوص ۰.۹۴ یا بیشتر ویژه روکش سیم و کابل	۳,۹۰۹,۴۴۰	۱۴۸,۲۵۹,۷۷۷,۳۰۹	۴,۲۴۹,۹۹۰
۷۳۱۲۱۰۲۰	کابل پیش تنیده چند رشته به هم تابیده فولادی (pre-stressed concret strand) به قطر هر رشته ۳ تا ۱۰ میلیمتر به صورت کلاف، حتی با روکش پلاستیکی یا گالوانیزه، جهت استفاده در بتن	۳۹۸,۸۱۶	۱۰,۷۳۰,۱۵۲,۶۳۹	۳۱۳,۹۵۹
۷۴۰۸۱۹۰۰	مس تصفیه شده غیر مذکور	۱۴۹,۵۹۷	۳۲,۱۸۵,۷۶۰,۷۸۰	۹۵۹,۶۱۲
۷۴۰۳۱۹۰۰	مس تصفیه شده، که در جای دیگر گفته نشده، بصورت کار نشده	۸۶,۷۸۶,۳۴۸	۹۰۲,۲۸۰,۴۸۰,۴۹۸	۲۶,۴۶۱,۱۶۷
۷۶۰۵۱۱۰۰	مفتول از آلومینیوم، غیر ممزوج، با بزرگترین بعد سطح مقطع عرضی بیش از ۷ میلیمتر	۱,۲۱۸,۹۹۶	۱۰۰,۸۴۳,۲۷۶,۶۲۹	۲,۹۶۱,۸۸۹
۷۶۰۵۱۹۰۰	مفتول از آلومینیوم، غیر ممزوج، با بزرگترین سطح مقطع عرضی ۷ میلیمتر یا کمتر	۵۱۱	۱۴,۸۳۹,۴۵۰	۴۵۷
۷۴۰۸۲۹۰۰	مفتول از آلیاژ مس که در جای دیگر گفته نشده	۴,۸۱۲	۳۱۲,۵۰۸,۹۶۰	۹,۶۲۴
۷۶۰۵۲۹۰۰	مفتول از آلیاژهای آلومینیوم با بزرگترین بعد سطح مقطع عرضی ۷ میلیمتر یا کمتر	۳۴,۷۴۳	۳,۱۱۷,۵۳۲,۲۱۳	۹۳,۲۸۶
۷۶۰۵۲۱۰۰	مفتول از آلیاژهای آلومینیوم، با بزرگترین بعد سطح مقطع عرضی بیش از ۷ میلیمتر	۸۹۳,۱۱۱	۶۲,۳۶۵,۰۹۴,۸۷۲	۱,۸۱۳,۶۵۱
۷۴۰۸۱۱۰۰	مفتول از مس تصفیه شده، که بزرگترین بعد سطح مقطع عرضی آن بیش از ۶ میلیمتر باشد	۶۹,۶۹۳	۱۲,۸۳۰,۴۳۶,۳۹۵	۳۷۲,۸۵۵
۷۶۱۴۹۰۰۰	مفتول بهم تابیده، کابل، نوار گیس باف و همانند از آلومینیوم، عایق نشده برای مصرف برق	۱,۰۴۸,۰۶۹	۱۲۷,۶۸۵,۳۴۷,۴۲۱	۳,۷۶۴,۹۲۱
جمع کل		۲۶۸,۵۶۱,۲۷۵	۱۳,۴۲۰,۹۰۱,۷۵۸,۸۲۴	۴۰۰,۳۸۲,۱۹۹



آمار واردات سال ۱۳۹۶ کشور

تعرفه	شرح تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش (ریال)	ارزش (دلار)
۸۵۳۶۷۰۰۰	اتصال دهنده‌ها برای فیبرهای نوری، کابل‌ها یا کلاف‌های فیبرنوری	۳۱,۴۱۴	۱۱,۳۳۶,۷۷۸,۲۹۳	۳۳۰,۵۸۳
۲۷۱۲۱۰۲۰	ژله کابل	۶۱۸,۳۰۰	۴۵,۴۸۷,۵۹۰,۶۲۱	۱,۳۸۳,۰۱۴
۸۵۴۴۷۰۹۰	سایر کابل‌های الیاف نوری بجز ردیف ۸۵۴۴۷۰۱۰	۱,۰۲۱,۴۲۲	۱۷۱,۶۲۲,۱۸۴,۴۱۷	۵,۰۱۴,۸۱۶
۸۵۴۴۳۰۲۰	سایر مجموعه سیم‌ها برای وسایل حمل و نقل زمینی	۱,۶۱۱,۰۸۶	۱,۰۵۷,۷۳۷,۵۸۷,۴۳۹	۳۱,۰۶۰,۴۱۷
۸۵۴۴۳۰۹۰	سایر مجموعه سیم‌ها برای وسایل حمل و نقل هوایی یا آبی	۷۰۳,۶۷۵	۱۳۴,۵۲۲,۴۱۶,۰۷۴	۳,۹۶۲,۶۶۱
۸۵۴۴۱۱۰۰	سیم برای سیم‌پیچی از مس	۲۲۱,۷۳۵	۸۲,۴۴۷,۸۲۶,۳۴۶	۲,۴۱۸,۵۷۸
۸۵۴۴۱۹۰۰	سیم برای سیم‌پیچی (غیر از نوع مسی)	۸۸۵,۳۴۰	۹۵,۸۹۶,۸۸۰,۳۴۰	۲,۸۱۸,۴۰۲
۸۵۴۴۶۰۲۰	کابل زمینی اعم از روغنی یا خشک بالاتر از ۱۳۲ کیلوولت لغایت ۴۰۰ کیلوولت	۱۷,۸۳۴	۲,۷۳۶,۴۱۱,۶۷۸	۷۹,۴۰۱
۸۵۴۴۶۰۱۰	کابل زمینی اعم از روغنی یا خشک بالاتر از یک کیلوولت لغایت ۱۳۲ کیلوولت	۲۶۵,۴۷۷	۱۲۳,۴۰۱,۶۷۱,۹۰۲	۳,۶۴۲,۱۳۸
۸۵۴۴۲۰۰۰	کابل هم محور (co-axial) و سایر هادی‌های برق هم محور	۱,۲۴۳,۹۴۹	۲۰۵,۶۹۳,۷۴۷,۶۶۲	۶,۰۴۵,۳۹۷
۸۵۴۴۷۰۱۰	کابل الیاف اپتیکی آماده شده برای مصرف دارای اتصالات، متشکل از الیاف منفرد غلاف‌دار شده	۹۶,۲۲۵	۳۴,۳۵۷,۱۹۱,۴۳۵	۱,۰۱۹,۷۷۳
۷۴۰۳۱۱۰۰	کاتود و قطعات کاتود از مس تصفیه شده.	۲۲,۱۹۰,۶۱۲	۴,۹۹۹,۰۰۵,۳۶۷,۱۳۲	۱۴۵,۵۲۲,۳۶۵
۳۹۰۱۱۰۶۹	کامپاند پلی اتیلن ویژه روکش سیم و کابل یا چگالی کمتر از ۹۴٪ بجز نوع پودری	۴,۴۶۹,۰۶۵	۳۹۰,۹۶۰,۸۴۲,۷۴۳	۱۱,۶۲۴,۹۶۰
۳۹۰۱۲۰۵۹	کامپاند پلی اتیلن غیرپودری با وزن مخصوص ۹۴٪ یا بیشتر ویژه روکش سیم و کابل	۱۱,۳۱۴,۷۷۵	۵۹۷,۱۴۴,۲۹۷,۸۱۳	۱۸,۴۰۹,۹۶۴
۷۳۱۲۱۰۲۰	کابل پیش تنیده چندرشته به هم تابیده فولادی (pre-stressed concret stand) به قطر هر رشته ۳ تا ۱۰ میلیمتر به صورت کلاف، حتی با روکش پلاستیکی یا گالوانیزه، جهت استفاده در بتن	۲,۷۳۷,۷۶۴	۸۳,۷۸۷,۸۰۰,۱۱۹	۲,۵۲۰,۲۳۱
۸۴۷۹۴۰۰۰	ماشین‌های طناب‌سازی یا کابل‌سازی	۱,۲۱۴,۲۶۴	۷۳۴,۱۰۵,۷۲۰,۲۶۴	۲۲,۲۶۰,۴۱۴
۷۴۰۸۱۹۰۰	مس تصفیه شده غیر مذکور	۱۰,۶۷۳	۱,۵۵۸,۹۶۹,۹۲۱	۴۴,۴۹۷
۷۴۰۳۱۹۰۰	مس تصفیه شده، که درجای دیگرگرفته نشده، بصورت کارننده	۵,۲۵۰	۱,۸۵۳,۳۷۸,۹۳۲	۵۲,۸۰۲
۷۲۱۷۲۰۱۰	مفتول ACSR آبکاری شده یا اندود شده با روی	۷,۸۱۷,۵۳۴	۱۸۰,۷۸۴,۳۲۶,۲۹۶	۵,۳۲۹,۶۱۶
۷۶۰۵۱۹۰۰	مفتول از آلومینیوم غیرممزوج با بزرگترین سطح مقطع عرضی ۷ میلیمتر یا کمتر	۲۰۰,۸۲۷	۱۶,۹۰۰,۸۴۹,۷۱۰	۴۹۲,۸۰۲
۷۴۰۸۲۹۰۰	مفتول از آلیاژ مس که درجای دیگرگرفته نشده	۲۴,۲۹۳	۹۰,۰۸۳,۴۸۲,۵۵۴	۲۶۳,۳۸۶
۷۴۰۸۱۱۰۰	مفتول از مس تصفیه شده، که بزرگترین بعد سطح مقطع عرضی آن بیش از ۶ میلیمتر باشد	۳۰,۷۳۰	۶,۰۰۷,۴۶۱,۷۳۰	۱۸۱,۰۵۸
۷۴۰۸۲۱۰۰	مفتول از آلیاژ مس براساس مس و روی (برنج brass)	۸۸,۲۰۰	۱۸,۰۵۷,۱۷۷,۷۳۲	۵۳۶,۲۹۲
۷۴۰۸۲۲۰۰	مفتول از آلیاژهای مس براساس مس-نیکل-روسی (نیکل-روسی و نیکل-نیکل-روسی)	۲,۹۰۹	۱,۳۵۷,۹۹۷,۲۳۲	۳۸,۸۴۷
۷۶۱۴۹۰۰۰	مفتول بهم تابیده، کابل، نوارگسب یاف و همانند از آلومینیوم، عایق نشده برای مصرف برق	۷۱,۱۵۵	۶,۴۵۷,۴۵۸,۵۰۲	۱۹۰,۹۳۲
۳۹۲۱۱۹۱۰	نوار اسفنجی ویژه صنایع سیم و کابل	۱۲,۸۶۹	۱,۱۱۳,۳۰۶,۴۱۰	۳۱,۹۸۱
۷۶۰۵۲۹۰۰	مفتول از آلیاژهای آلومینیوم با بزرگترین بعد سطح عرضی ۷ میلیمتر یا کمتر	۶۵۴,۵۴۴	۶۲,۲۵۶,۹۷۳,۸۲۴	۱,۸۲۹,۳۳۴
	جمع کل	۵۷,۷۴۴,۳۷۶	۹,۱۰۰,۹۷۷,۵۰۶,۴۲۵	۲۶۷,۸۲۶,۱۶۹

آمار صادرات سال ۱۳۹۷ کشور

کد تعرفه	شرح تعرفه	وزن (کیلوگرم)	ارزش (ریال)	ارزش (دلار)
۲۷۱۲۱۰۲۰	ژله کابل	۵۵۴,۹۷۷	۱۶,۵۶۴,۷۱۸,۸۰۵	۳۹۱,۱۹۰
۸۵۴۴۳۰۹۰	سایر مجموعه سیمها برای وسایل حمل و نقل هوایی یا آبی	۹۲۲,۱۰۸	۴۰,۱۸۳,۶۳۹,۵۲۸	۷,۸۹۹,۲۸۹
۸۵۴۴۷۰۹۰	سایر کابل‌های الیاف نوری بجز ردیف ۸۵۴۴۷۰۱۰	۲۰۳,۰۴۳	۸۳,۹۷۲,۹۶۸,۲۵۳	۱,۰۷۷,۷۹۲
۸۵۴۴۱۹۰۰	سیم برای سیم پیچی (غیر از نوع مسی)	۲,۲۵۸,۳۳۳	۸۴۵,۰۵۹,۶۸۸,۶۰۷	۱۵,۷۹۲,۲۶۱
۸۵۴۴۱۱۰۰	سیم برای سیم پیچی از مس	۲,۱۱۰,۸۱۹	۸۳۳,۶۴۴,۵۹۶,۵۶۷	۱۶,۹۷۹,۴۸۰
۸۵۴۴۶۰۲۰	کابل زمینی اعم از روغنی یا خشک بالاتر از ۱۳۲ کیلوولت لغایت ۴۰۰ کیلوولت	۹,۱۵۸	۱,۸۷۱,۹۰۲,۹۱۶	۴۷,۴۴۳
۸۵۴۴۶۰۱۰	کابل زمینی اعم از روغنی یا خشک بالاتر از یک کیلوولت لغایت ۱۳۲ کیلوولت	۱,۷۱۶,۸۷۷	۳۷۴,۴۳۸,۱۹۳,۲۱۵	۷,۱۶۷,۳۱۸
۷۶۱۴۱۰۰۰	کابل‌های هوایی بالاتر از ۶۳۰ کیلوولت	۳۹۲,۸۴۲	۵۶,۱۸۱,۰۰۰,۴۶۱	۹۷۱,۲۱۴
۸۵۴۴۲۰۰۰	کابل هم محور (co-axial) و سایر هادی‌های برق هم محور	۱,۹۹۱,۸۵۵	۶۷۳,۶۲۴,۹۵۶,۲۷۱	۱۳,۵۸۱,۷۸۶
۷۴۰۳۱۱۰۰	کاتود و قطعات کاتود از مس تصفیه شده	۶۸,۹۰۰,۲۴۵	۱۹,۰۸۸,۶۰۱,۴۵۶,۸۹۴	۳۳۲,۷۴۵,۹۲۶
۳۹۰۱۲۰۵۱	کامپاند پلی‌اتیلن با وزن مخصوص (چگالی) ۹۴٪ یا بیشتر به صورت پودر	۲۴,۵۳۰	۷۷۲,۶۹۵,۰۰۰	۱۸,۳۹۸
۳۹۰۱۲۰۵۹	کامپاند پلی‌اتیلن غیرپودری با وزن مخصوص ۹۴٪ یا بیشتر ویژه روکش سیم و کابل	۱۳,۵۱۵,۵۹۷	۹۸۰,۹۲۲,۰۵۸,۵۲۶	۱۷,۸۳۸,۴۷۵
۷۳۱۲۱۰۲۰	کابل پیش تنیده چند رشته به هم تابیده فولادی (pre-stressed concret strand) به قطر هر رشته ۳ تا ۱۰ میلیمتر به صورت کلاف، حتی با روکش پلاستیکی یا گالوانیزه، جهت استفاده در بتن	۹۱۶,۷۶۰	۴۹,۹۲۰,۴۶۰,۶۸۵	۷۷۰,۲۱۴
۸۴۷۹۴۰۰۰	ماشین‌های طناب‌سازی یا کابل‌سازی	۱۴,۴۰۰	۳,۵۳۰,۳۳۲,۴۵۰	۴۱,۱۷۶
۷۴۰۸۱۹۰۰	مس تصفیه شده غیر مذکور	۱۴,۹۰۷,۴۵۸	۸,۷۵۵,۰۰۸,۷۴۸,۱۳۲	۱۰۳,۴۶۷,۹۳۷
۷۴۰۳۱۹۰۰	مس تصفیه شده، که در جای دیگر گفته نشده، بصورت کار نشده	۱۴۲,۸۹۱	۲۹,۷۸۸,۲۹۰,۷۳۰	۷۰۲,۵۶۲
۷۶۰۵۱۹۰۰	مفتول از آلومینیوم، غیرمزوج با بزرگترین سطح مقطع عرضی ۷ میلیمتر یا کمتر.	۴۲,۰۰۷	۸,۶۷۱,۹۲۶,۶۰۰	۱۲۶,۳۶۳
۷۶۰۵۱۱۰۰	مفتول از آلومینیوم، غیرمزوج، با بزرگترین بعد سطح مقطع عرضی بیش از ۷ میلیمتر	۱,۱۸۵,۵۷۳	۱۳۷,۳۲۶,۷۹۷,۷۰۰	۲,۶۰۳,۴۰۲
۷۴۰۸۲۹۰۰	مفتول از آلیاژ مس که در جای دیگر گفته نشده	۱۳۳,۰۸۵	۳۰,۶۸۰,۳۲۷,۹۵۵	۷۱۸,۹۶۷
۷۶۰۵۲۹۰۰	مفتول از آلیاژهای آلومینیوم با بزرگترین بعد سطح مقطع عرضی ۷ میلیمتر یا کمتر	۲۳,۰۶۳	۱,۲۱۰,۶۴۷,۶۲۰	۲۵,۴۳۸
۷۶۰۵۲۱۰۰	مفتول از آلیاژهای آلومینیوم، با بزرگترین بعد سطح مقطع عرضی بیش از ۷ میلیمتر	۵۸۳,۲۵۶	۱۰۰,۷۵۶,۲۷۹,۷۷۴	۱,۵۹۵,۰۹۷
۷۴۰۸۱۱۰۰	مفتول از مس تصفیه شده، که بزرگترین بعد سطح مقطع عرضی آن بیش از ۶ میلیمتر باشد	۴,۲۶۶,۳۸۴	۱,۲۷۵,۹۴۲,۲۹۴,۹۲۵	۳۰,۲۰۹,۹۸۰
۷۴۰۸۲۱۰۰	مفتول از آلیاژ مس بر اساس مس و روی (برنج brass)	۸۰,۱۹۰	۲۱,۶۴۰,۲۳۳,۷۸۰	۴۹۳,۱۶۸
جمع کل		۱۲۸,۷۲۰,۰۷۱	۳۴,۵۸۳,۶۲۷,۷۲۱,۴۰۴	۵۷۰,۰۱۱,۲۴۰



آمار واردات سال ۱۳۹۷ کشور

تعارف	شرح تعارف	وزن (کیلوگرم)	ارزش (ریال)	ارزش (دلار)
۳۹۲۱۱۹۱۰	نوار اسفنجی ویژه صنایع سیم و کابل	۴۰۳	۳۷,۲۸۲,۱۴۰	۸۸۸
۷۴۰۸۲۲۰۰	مفتول از آلیاژهای مس بر اساس مس - نیکل - یامس - نیکل - روی (ورشو nickel-silver)	۱۱,۳۰۰	۷,۲۸۷,۰۲۱,۴۱۳	۱۷۳,۵۰۱
۷۶۰۵۲۱۰۰	مفتول از آلیاژهای آلومینیوم، با بزرگترین بعد سطح مقطع عرضی بیش از ۷ میلیمتر.	۱۶۴,۷۴۰	۲۷,۰۰۵,۲۹۹,۹۹۰	۶۵۴,۲۶۰
۷۶۰۵۲۹۰۰	مفتول از آلیاژهای آلومینیوم با بزرگترین بعد سطح مقطع عرضی ۷ میلیمتر یا کمتر.	۳۲۳,۰۸۵	۵۱,۴۸۲,۵۷۰,۸۳۴	۱,۲۲۹,۲۵۹
۷۴۰۸۲۹۰۰	مفتول از آلیاژ مس که در جای دیگر گفته نشده	۴,۸۴۷	۲,۸۱۱,۸۵۴,۳۷۹	۶۶,۹۴۸
۷۶۰۵۱۱۰۰	مفتول از آلومینیوم، غیرممزوج، با بزرگترین بعد سطح مقطع عرضی بیش از ۷ میلیمتر	۵,۳۸۵	۶۴۹,۷۹۷,۱۸۰	۱۵,۲۶۸
۷۲۱۷۲۰۱۰	مفتول ACSR آبکاری شده یا اندود شده با روی	۵,۰۲۶,۳۸۵	۱۸۳,۷۵۷,۲۶۰,۶۲۵	۴,۳۶۹,۹۱۱
۷۴۰۳۱۹۰۰	مس تصفیه شده، که در جای دیگر گفته نشده، بصورت کارشده	۲۷,۰۰۰	۸,۸۲۵,۰۸۲,۳۵۰	۲۰۷,۳۵۷
۸۴۷۹۴۰۰۰	ماشین‌های طناب سازی یا کابل سازی	۱۶۵,۲۱۲	۷۰,۶۴۵,۹۳۴,۳۳۸	۱,۶۸۰,۹۷۲
۷۳۱۲۱۰۲۰	کابل پیش تنیده چند رشته به هم تابیده فولادی (pre-stressed concret strand) به قطر هر رشته ۳ تا ۱۰ میلیمتر به صورت کلاف، حتی با روکش پلاستیکی یا گالوانیزه، جهت استفاده در بتن	۲۶,۵۱۲	۲,۸۵۱,۴۶۰,۴۹۷	۶۹,۴۱۶
۳۹۰۱۲۰۵۹	کامپاند پلی اتیلن غیرپودری با وزن مخصوص ۹۴٪ یا بیشتر ویژه روکش سیم و کابل	۱,۰۱۲,۲۷۱	۷۴,۲۸۴,۱۷۸,۷۲۵	۲,۰۳۶,۹۱۹
۳۹۰۱۱۰۶۹	کامپاند پلی اتیلن ویژه روکش سیم و کابل با چگالی کمتر از ۹۴٪ بجز نوع پودری	۲,۰۳۱,۷۷۱	۲۳۱,۰۱۹,۸۲۸,۷۴۸	۵,۲۵۹,۱۵۲
۷۴۰۳۱۱۰۰	کاتود و قطعات کاتود از مس تصفیه شده	۱۳۸	۹۵,۳۰۲,۷۵۰	۲,۱۶۲
۸۵۴۴۲۰۰۰	کابل هم محور (co-axial) و سایر هادی‌های برق هم محور	۳۳۸,۱۰۵/۷۸	۸۹,۹۵۶,۷۹۴,۵۵۶	۲,۱۸۷,۳۷۹
۸۵۴۴۶۰۱۰	کابل زمینی اعم از روغنی یا خشک بالاتر از یک کیلوولت لغایت ۱۳۲ کیلوولت	۱۶۴,۹۲۴	۷۱,۱۷۹,۲۴۲,۵۳۹	۱,۷۶۸,۸۴۷
۸۵۴۴۶۰۲۰	کابل زمینی اعم از روغنی یا خشک بالاتر از ۱۳۲ کیلوولت لغایت ۴۰۰ کیلوولت	۱۱,۶۷۸	۲,۴۱۲,۴۰۹,۸۹۵	۵۷,۷۰۰
۸۵۴۴۷۰۱۰	کابل الیاف اپتیکی آماده شده برای مصرف، دارای اتصالات، متشکل از الیاف منفرد غلاف دار شده	۴۶,۱۴۳	۱۹,۰۶۴,۴۲۰,۰۵۹	۴۵۹,۱۳۴
۸۵۴۴۱۱۰۰	سیم برای سیم پیچی از مس	۱۴۸,۳۲۱	۶۶,۱۲۵,۰۴۸,۶۳۱	۱,۵۵۱,۱۱۰
۸۵۴۴۷۰۹۰	سایر کابل‌های الیاف نوری بجز ردیف ۸۵۴۴۷۰۱۰	۱۱۴,۷۶۴,۸۷۱	۵۶,۸۲۵,۵۲۶,۶۱۶,۱۵۵	۱۳۵,۱۸۲,۰۳۸
۹۰۰۱۱۰۹۰	سایر الیاف اپتیکی، دسته و کابل الیاف اپتیکی بجز نوع آماده، با اتصالات، از الیاف منفرد غلاف نشده	۴,۵۳۵	۴۰,۳۲۹,۰۵۸,۳۰۰	۹۵۷,۵۴۳
۸۵۴۴۳۰۹۰	سایر مجموعه سیم‌ها برای وسایل حمل و نقل هوایی یا آبی	۷۷,۹۵۸,۹۱۰	۵,۲۵۱,۲۶۲,۶۷۵,۱۳۰	۱۲۶,۸۱۵,۸۲۹
۸۵۴۴۳۰۲۰	سایر مجموعه سیم‌ها برای وسایل حمل و نقل زمینی	۱,۳۹۸,۸۶۶	۱,۳۲۱,۸۱۴,۲۳۴,۰۵۵	۳۳,۳۷۰,۹۹۵
۲۷۱۲۱۰۲۰	ژله کابل	۲۰۴,۷۰۰	۲۰,۴۸۱,۷۶۶,۳۸۸	۵۱۷,۶۴۵
۷۴۰۳۲۱۰۰	آلیاژهای مس بر اساس مس - روی (برنج) به صورت کار نشده	۱۵۵	۶۶,۵۹۰,۴۰۷	۱,۵۸۵
۷۶۰۵۱۹۰۰	مفتول از آلومینیوم غیر ممزوج با بزرگترین سطح مقطع عرضی ۷ میلیمتر یا کمتر	۵۷,۹۰۶	۷,۸۶۱,۵۰۳,۷۰۴	۱۸۶,۱۰۶
جمع کل		۲۰۴,۶۷۲,۶۶۲	۱۳,۳۴۷,۳۲۶,۵۸۳,۳۳۲	۳۲۱,۷۴۷,۸۸۰

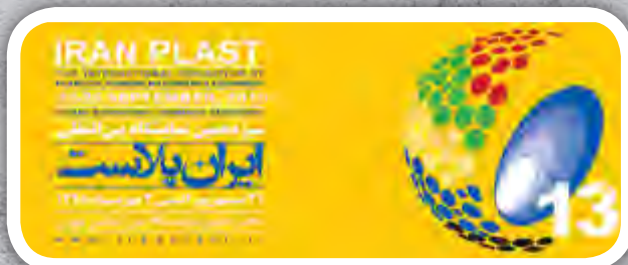
اخبار انجمن

برنامه‌ریزی تولید



در پی برگزاری دوره‌ها و سمینارهای آموزشی و به منظور ارتقاء سطح دانش فنی اعضا، انجمن، مبادرت به تشکیل دوره آموزشی با عنوان **برنامه‌ریزی تولید** نمود. این دوره در روز چهارشنبه مورخ ۹۸/۶/۲۷ توسط جناب مهندس صدیق پور با حضور تعدادی از اعضا در محل انجمن برگزار گردید. پس از ارزیابی اوراق نظرسنجی مشخص شد اکثریت شرکت‌کنندگان این دوره را مفید و بهره‌ور ارزیابی نمودند.





سیزدهمین نمایشگاه بین‌المللی ایران پلاست در واپسین روز شهریورماه سال ۱۳۹۸ با حضور بیش از ۶۰۰ غرفه‌گذار داخلی و خارجی آغاز به کار کرد.

به گزارش ستاد خبری ایران پلاست، وزرای نفت و صنعت، معدن و تجارت به همراه معاون وزیر نفت در امور پتروشیمی و مدیرعامل شرکت NPC در آیین گشایش سیزدهمین دوره نمایشگاه بین‌المللی ایران پلاست حضور داشتند.

در این دوره از نمایشگاه، ۵۷۰ شرکت داخلی و ۳۵ شرکت خارجی از کشورهای چین، هند، ایتالیا، ترکیه و روسیه حضور یافتند. امسال ۱۲ هیئت اقتصادی از ۱۰ کشور عراق (۳ هیئت)، افغانستان، ترکیه، آذربایجان، پاکستان، ویتنام، ارمنستان، کنیا، هند و تونس دعوت شدند تا از نمایشگاه بازدید کنند. همچنین ۱۴ کشور مستقل نیز از کشورهای ایتالیا، اوکراین، چین، رومانی، روسیه، سوریه، لبنان، افغانستان، قزاقستان، ازبکستان، ارمنستان، عراق، تاجیکستان و ترکیه برای بازدید از دستاوردهای مشارکت‌کنندگان در نمایشگاه ایران پلاست حضور یافتند. ۲۵ همایش و نشست تخصصی جانبی به همت تشکلهای و انجمن‌ها و شرکتهای داخلی و خارجی فعال در صنعت پلاستیک در حاشیه این نمایشگاه برگزار شد.

معاون وزیر نفت در امور پتروشیمی، مهندس بهزاد محمدی در مراسمی که به همین مناسبت در سالن خلیج فارس برپا شد، طی سخنانی گفت: ایران پلاست مهمترین رویداد خاورمیانه و کانال ارتباطی صنایع پتروشیمی و بالادستی با صنایع تکمیلی و تبدیلی است. در این دوره اقدامات خوبی انجام شده، از جمله حمایت از شرکتهای دانش بنیان.

در این نمایشگاه ۳۶ شرکت دانش بنیان، ۱۵ استارت آپ و سه شرکت شتابدهنده استارت‌آپ‌ها حضور یافتند. وی به مهم‌ترین رویداد جانبی ایران پلاست یعنی حضور وزرای نفت کشورهای عضو اکو هم اشاره کرد و افزود: این همایش در روز پایانی نمایشگاه برگزار خواهد شد و در خلال نمایشگاه نیز به همت انجمن‌ها کارگاه‌های آموزشی متعددی برپا خواهد بود.

بهزاد محمدی در ادامه گفت: معتقدم که توسعه صنایع پایین‌دستی در کشور، ارتباط مستقیمی با توسعه صنایع پتروشیمی دارد. سرمایه‌گذاری صنعت پتروشیمی از سال ۱۳۹۷ با ۵۶ مجتمع و با سرمایه‌گذاری ۵۳ میلیارد دلاری، در سال ۱۴۰۰ به ۸۳ مجتمع و تا ۱۴۰۴ به ۱۰۹ مجتمع خواهد رسید که مجموع سرمایه‌گذاری انجام شده نیز با ۹۳ میلیارد دلار خواهد بود.

پایان سال ۱۴۰۰ ادامه دارد، گفت: با تحقق این جهش، تولید این صنعت به بیش از ۲۵ میلیارد دلار با قیمت پایه سال ۹۲ می‌رسد و ظرفیت تولید صنعت پتروشیمی بیش از ۱۰۰ میلیون تن خواهد شد.

زنگنه تصریح کرد: ۱۵ طرح پتروشیمی از ابتدای دولت یازدهم به ارزش ۵/۲ میلیارد دلار به بهره‌برداری رسیده و ۲۷ طرح جدید نیز تا پایان سال ۱۴۰۰ تکمیل می‌شود.

وزیر نفت با بیان اینکه جهش سوم پتروشیمی تا پایان سال ۱۴۰۴ محقق خواهد شد، گفت: در این جهش ایجاد تنوع خوراک، محصولات، تولید پروپیلن و متنوع‌سازی زنجیره پایین دست بسیار مورد تأکید وزارت نفت است و مناسب‌ترین خوراک استفاده از گاز طبیعی است.

وی با اشاره به اینکه آمایش سرزمین مورد توجه وزارت نفت است، افزود: با توجه به اینکه مجتمع‌های پتروشیمی به آب احتیاج دارند بنابراین تصمیم گرفته شده در کنار سواحل خزر و بعضی از مناطق کشور که توان تأمین آب دارند به شرط ایجاد زنجیره پایین دست در کنار آنها، صنعت پتروشیمی توسعه یابد.

زنگنه هدف جهش سوم صنعت پتروشیمی را تا پایان سال ۱۴۰۴ تحقق ظرفیت تولید بیش از ۱۳۰ میلیون تنی به ارزش ۳۷ میلیارد دلار عنوان کرد و گفت: مصرف هیدروکربورهای مختلف واحدهای پتروشیمی حدوداً معادل ۱/۵ میلیون بشکه خواهد بود.

وزیر نفت با اشاره به اینکه وزارت نفت هم اکنون ۵ میلیارد دلار خوراک به واحدهای پایین دست پتروشیمی می‌دهد، اظهار کرد: هیچ صنعتی در کشور مشابه این صنعت نداریم که تا این اندازه خوراک به واحدهای پایین دست خود بدهد. البته عامل محدودکننده در اختصاص خوراک بیشتر واحدهای پایین دست نیستند بلکه باید بازار وجود داشته باشد که این بازار نیز پارامترهای متغیری در کشور دارد.

این نمایشگاه در تاریخ ۳ مهر ماه به کار خود پایان داد. از اعضای انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران نیز شرکت‌های همپار، کیمیاران، پودرهای میکرونیزه ایران و توسعه صنایع رضا حضور داشتند.



صنعت پتروشیمی از آرایه ۹۰ محصول پلیمری با ۳۰۰ گرید امروز، در سال ۱۴۰۴ به ۱۰۳ محصول پلیمری خواهد رسید و اشتغال‌زایی صنایع پایین دستی با این ظرفیت ساخته شده در بالادست، در سال ۱۴۰۴ معادل ۸۸۰ هزار شغل خواهد بود. بیژن زنگنه، وزیر نفت هم در این طی سخنانی گفت: در سال ۷۶ و در دولت اصلاحات، ارزش محصولات پتروشیمی به قیمت آن زمان یک میلیارد دلار بود که با تلاش دولت، وزارت نفت و شرکت ملی صنایع پتروشیمی در آن دوره توانستیم مجموعه بزرگی از طرح‌ها را آغاز کنیم که بخشی تا سال ۸۴ و بخشی نیز در سال‌های بعد به نتیجه رسید.

ارزش کنونی محصولات پتروشیمی بیش از ۱۶ میلیارد دلار است.

وی با اشاره به اینکه طرح‌های پارس جنوبی و ان‌جی‌ال‌های ۳۱۰۰، ۳۲۰۰، خارک و پالایش گاز بیدبلند خلیج فارس در تأمین خوراک مجتمع‌های پتروشیمی تعیین کننده هستند، تصریح کرد: طرح پالایش گاز بیدبلند خلیج فارس ۳/۴ میلیون تن، ان‌جی‌ال ۳۲۰۰ هشت میلیون تن، ان‌جی‌ال ۳۱۰۰، ۹۰۰ هزار تن، خارک ۲/۴ میلیون تن، پالایشگاه پارس‌یان سپهر ۳/۳ میلیون تن و پتروپالایش کنگان ۳/۵ میلیون تن در سال تولید خواهند داشت.

زنگنه در خصوص جهش دوم صنعت پتروشیمی که تا

عدم برگزاری بیستمین دوره نمایشگاه
صنعت مخابرات و اطلاع رسانی (تلکام)
در تاریخ ۸ تا ۱۱ مهرماه



شرکت سهامی نمایشگاه‌های بین‌المللی ایران اعلام کرد، بیستمین دوره نمایشگاه صنعت مخابرات و اطلاع‌رسانی (تلکام) در تاریخ ۲۶ تا ۲۹ آذرماه برگزار می‌شود.

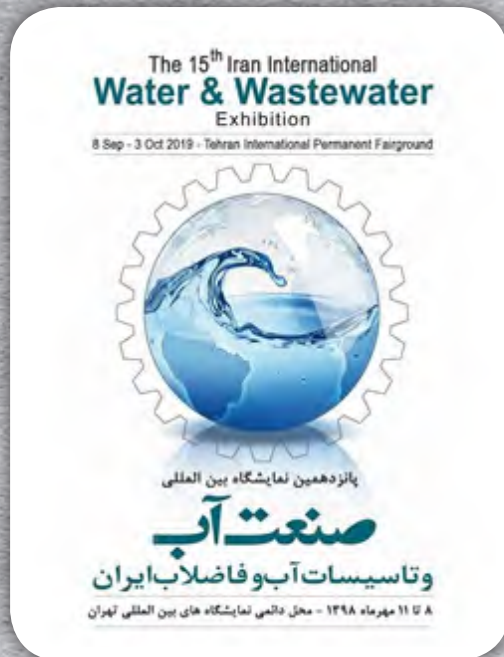
روابط عمومی و امور بین‌الملل شرکت سهامی نمایشگاه‌های بین‌المللی ایران، اعلام کرد بیستمین دوره نمایشگاه تلکام، طبق تصمیم شرکت سهامی نمایشگاه‌های بین‌المللی ایران و سندیکای مخابرات ۲۶ لغایت ۲۹ آذرماه برگزار می‌شود.

پیش از این اعلام شده بود، نمایشگاه تلکام به دلیل عدم آمادگی فعالان حوزه ICT در تاریخ ۸ تا ۱۱ مهرماه برگزار نمی‌شود و تاریخ مجدد آن اعلام خواهد شد که با توجه به برگزاری جلسه مشترک مدیران شرکت سهامی نمایشگاه‌های بین‌المللی ایران و رؤسای سندیکای صنایع مخابرات مقرر شد، بیستمین نمایشگاه بین‌المللی صنایع مخابرات و اطلاع‌رسانی تلکام در تاریخ ۲۶ لغایت ۲۹ آذرماه هم‌زمان با نمایشگاه پژوهش در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی ایران برگزار شود.

با توجه به نقش پراهمیت و ارزنده ارتباطات و فناوری اطلاعات در عصر حاضر و از سوی دیگر، جایگاه ویژه و مهم برگزاری نمایشگاه‌های بین‌المللی و تبادل اطلاعات فنی بازرگانی و آشنایی صاحبان صنایع و پژوهشگران و دست‌اندرکاران با آخرین دستاوردهای صنعتی و فناوری روز جهان و به منظور معرفی توان توسعه و پتانسیل کشور در زمینه این صنعت، این رویداد تخصصی برگزار خواهد شد و اطلاع‌رسانی و سیاست‌گذاری و نظارت تشکلهای مربوطه انجام می‌شود.

طبق اطلاعیه روابط عمومی و امور بین‌الملل نمایشگاه‌های بین‌المللی، تلکام ۹۸ متفاوت با دوره‌های قبل بوده و بار دیگر حمایت از تولید داخل و توسعه صادرات غیر نفتی و ارتباط دانشگاه و صنعت با حضور شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌ها جلوه ویژه‌ای خواهد داشت.

پانزدهمین دوره نمایشگاه بین‌المللی صنعت آب و تأسیسات آب و فاضلاب ایران ۸ مهر ماه ۱۳۹۸



پانزدهمین دوره نمایشگاه بین‌المللی صنعت آب و تأسیسات آب و فاضلاب ایران ۸ مهر ماه ۱۳۹۸ با حضور بیش از ۲۶۰ شرکت داخلی و خارجی در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران افتتاح شد. به گزارش خبرنگار عصرپرس، پانزدهمین دوره نمایشگاه بین‌المللی صنعت آب و تأسیسات آب و فاضلاب ایران با حضور قاسم تقی‌زاده خامسی، معاون آب و آبفای وزارت نیرو در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران، مقابل سالن خلیج فارس برگزار شد.

نمایشگاه بین‌المللی صنعت آب و تأسیسات آب و فاضلاب در فضایی به وسعت ۲۴ هزار مترمربع و با حضور ۱۳ شرکت خارجی از ۶ کشور ایتالیا، آلمان، چین، مجارستان، ترکیه و تایوان برگزار شد.

بر اساس برنامه‌ریزی صورت گرفته در این دوره از نمایشگاه، آخرین دستاوردهای صنعت آب و تأسیسات فاضلاب شامل لوله و اتصالات پلیمری، تصفیه، فیلتراسیون و آب شیرین‌کن، لوله، اتصالات و شیرآلات، اتوماسیون و سیستم‌های ابزار دقیق، سیستم‌های اندازه‌گیری و تجهیزات آزمایشگاهی آب و فاضلاب، تجهیزات صنعتی، لوله و اتصالات فلزی در معرض دید صنعتگران و بازدیدکنندگان قرار گرفت.

به گزارش عصرپرس، نمایشگاه بین‌المللی صنعت آب و تأسیسات آب و فاضلاب پنجشنبه یازدهم مهرماه به کار خود پایان دارد. از اعضای انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران نیز شرکت آروین الکترونیک پارس در این نمایشگاه حضور داشت.



محاسبات و طراحی هادیها در صنعت سیم و کابل (کامپکت و سکتور)



دوره آموزشی "محاسبات و طراحی هادیها در صنعت سیم و کابل (کامپکت و سکتور)" در تاریخ ۹۸/۷/۲۴ توسط جناب مهندس پورعبداله و با حضور تعدادی از اعضا در محل انجمن تشکیل شد، با توجه به بررسی اوراق نظرسنجی اکثریت شرکت کنندگان این دوره را مفید ارزیابی نموده و خواهان استمرار آن شدند.



نوزدهمین نمایشگاه بین‌المللی صنعت برق ایران در تاریخ ۹ آبان‌ماه ۱۳۹۸ با حضور «رضا اردکانیان» وزیر نیرو در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران آغاز به کار کرد. رشد چهار برابری حضور شرکت‌های دانش‌بنیان از شاخصه‌های این نمایشگاه بود.

در نمایشگاه نوزدهم صنعت برق، ۴۱ شرکت دانش‌بنیان تولیدی و نوپا به ارائه آخرین دستاوردهای خود در حوزه صنعت برق پرداختند. ۵۰۰ شرکت فعال در زمینه‌های مرتبط با صنعت برق در این نمایشگاه حضور داشتند که ۳۶ شرکت آن از ۱۳ کشور آلمان، ایتالیا، چین، روسیه، فرانسه، ژاپن، انگلستان، اسپانیا، سوئیس، بلژیک، ترکیه، فنلاند و لبنان بودند.

«صدیقه بیران» مدیرکل روابط عمومی وزارت نیرو با اشاره به برگزاری نشست «راهبردهای حمایت از تولید داخل و توسعه صنعت برق» پس از برگزاری مراسم افتتاحیه نمایشگاه نوزدهم، گفت: این نشست با حضور وزیر نیرو، مدیران ارشد صنعت برق و فعالان بخش خصوصی برگزار خواهد شد.

براساس برنامه‌ریزی صورت گرفته در نمایشگاه نوزدهم کارگاه‌های آموزشی «هوشمندسازی شبکه برق کشور (اهداف و برنامه‌ها)»، «استانداردهای جهانی تولید برق حرارتی و استفاده از آن در نسل جدید نیروگاه‌های کشور» و «طرح‌های نوآورانه دانش تحریم» برگزار شد.

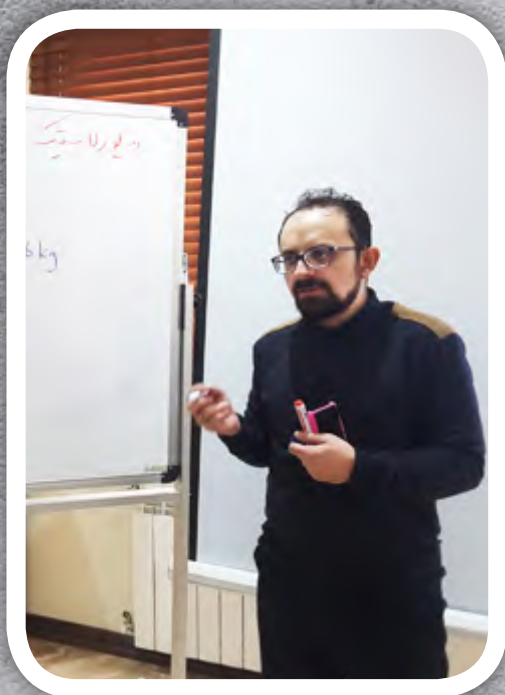




در این رویداد بین‌المللی همچنین کالاهایی از قبیل روشنایی، گروه سیم و کابل، تابلوسازان، تجهیزات برقی، اتوماسیون و سیستم‌های ابزار دقیق، خطوط انتقال، کارفرما، مشاوران و پیمانکاران ارائه شدند.

نمایشگاه در تاریخ ۱۲ آبان‌ماه ۱۳۹۸ به کار خود پایان داد از اعضای انجمن صنفی کافرماهی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران شرکت‌های افلاک الکتریک خراسان، الماس کاران فن‌آور، البرز الکتریک نور، آذر سیم ماهان، آرین ابهر، پارسان کابل، توسعه آروین الکترونیک پارس، توسعه صنایع رضا، سیم و کابل مغان، زر سیم، مخابراتی و قدرت خراسان، سیم و کابل مشهد، سیمکو، سیم راد سما، سیم و کابل تبریز (سیمکات)، رسا عماد، فروزان یزد، سیم و کابل یزد، صنایع زاگرس درود ایرانیان، سیم و کابل همدان، سیمکان، صنایع کابل کاشان، پژواک همدان، طلوع نور دماوند، کابل ابهر، کابل هادی نور گستر، کاویان سیم بیهق، گرانول کیمیا پلیمر کوشا، مغان الکتریک زرتاب حضوری چشمگیر داشتند.

کاربردهای جدید پلیمرها در صنعت سیم و کابل



دوره آموزشی "کاربردهای جدید پلیمرها در صنعت سیم و کابل" در تاریخ ۹۸/۸/۲۹ توسط جناب مهندس معتمدی و با حضور تعدادی از اعضا در محل انجمن تشکیل شد، با توجه به بررسی اوراق نظرسنجی، شرکت کنندگان، این دوره را بسیار مفید ارزیابی نمودند.



علاوه بر شرکت‌های نامبرده در فصلنامه‌های قبلی، شرکت‌هایی که موفق به دریافت لوح افتخار و یا گواهینامه شده‌اند به شرح زیر معرفی می‌شوند:

ردیف	نام شرکت	مدیریت	لوح افتخار	گواهینامه
۱	صنایع کابل کمان	بهمن صالحی‌زاده	-----	انتخاب آقای عبدالکریم سهیلی به عنوان مدیر کنترل کیفیت نمونه استان زنجان از سوی مدیر کل اداره استاندارد زنجان
۲	کابل صائب	حسن دمشقی	واحد نمونه کیفی استانی در سال ۱۳۹۸	-----
۳	سیم و کابل شیرکوه	رضا شیشه‌بری	-----	اولین دریافت کننده گواهینامه اکوفرندهلی در صنایع برق و الکترونیک
۴	افلاک الکتریک خراسان	حسین محمدیان	واحد نمونه ملی صادرات در سال ۱۳۹۸	-----