

به نام آن که جان را فکرت آموخت



نشریه داخلی صنعت سیم و کابل
انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران
شماره شصت و چهارم - پاییز ۱۳۹۵

طرح روی جلد: شهلا احمدیان

- ۲ سخن سردبیر ➔ صاحب امتیاز: انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران
مدیر مسئول: نسترن کسرائی
سردبیر و مدیر اجرایی: حسین حق بیان
زیر نظر شورای نویسندگان: حسین حق بیان، محمدباقر پورعبداله، بهرام شمس، محمدعلی مساواتی، غلامرضا فلاح نژاد
ویراستار: فروز روشن بین
- ۳ استفاده از مفتول آلومینیوم و مفتول مس غیراستاندارد در صنعت سیم و کابل ➔ غلامرضا فلاح نژاد
- ۶ هسته کابل های فیبر نوری ➔ محمدعلی مساواتی
- ۱۱ مدیریت سازمانها و شرکتها در شرایط بحرانی (قسمت دوم) ➔ فروز روشن بین
- ۱۶ فنآوری SQM: سیستم سنجش کیفیت سطح، فوق العاده سریع و با وضوح بالا برای انواع سیم و کابل فیبر نوری ➔ سعید شجاعی
- ۲۱ اصول اکستروژن لاستیک سیلیکون ➔ سروش شعبانی
- ۲۸ ویژگی های مس با رسانایی بالا برای کاربرد در مهندسی برق - بخش اول ➔ محمدباقر پورعبداله
- ۳۵ گزارش تصویری از مجمع عمومی عادی سالیانه انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران ➔
- ۳۹ اخبار انجمن ➔
- نشانی انجمن: تهران، خیابان شریعتی، خیابان ارسباران (جلفا)، خیابان بلبل، خیابان عطاء...
غربی، پلاک ۱۰، واحد یک
کدپستی: ۱۵۴۱۹۳۶۹۱۴
تلفن: ۷-۲۲۸۶۰۸۰۶ نمابر: ۲۲۸۶۲۴۱۳
- 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 سردیبر

یکی از عمده مشکلاتی که جامعه تولید به آن روبروست موضوع نقدینگی است، این معضل بارها و بارها به طرق مختلف بیان شده است، لیکن متأسفانه همچنان پابرجاست.

این مشکل می‌توانست با پرداخت مطالبات صنعتگران توسط سازمان‌ها، تسهیل در امر واگذاری تسهیلات بانکی و ... حل شود، ولی اینچنین نشد. با نگاهی به کارنامه پنج ساله وام بانکی (به نقل از روزنامه همشهری مورخ ۱۳۹۵/۹/۳) خواهیم دید که سهم بخش کشاورزی به عنوان بخش مولد از کل تسهیلات بانکی در سال ۱۳۹۰ از ۸/۶ درصد به ۷/۷ درصد در پایان ۷ ماه نخست امسال کاهش یافته، در این مدت سهم بخش صنعت و معدن از ۳۱/۶ درصد به ۲۸/۲ درصد و مسکن و ساختمان از ۱۷ درصد به ۹/۱ درصد افت کرده است.

این در حالی است که سهم بخش بازرگانی از ۱۲ درصد در سال ۱۳۹۰ به ۱۴/۱ درصد در پایان مهر ماه امسال رشد کرده و سهم بخش خدمات نیز از ۳۰/۸ درصد به ۴۰/۸ درصد رسیده است.

یکبار دیگر به این نتیجه می‌رسیم که علیرغم تأکید مسئولین بر حمایت از تولید هنوز تولید در معرض بی‌مهری قرار دارد؟



استفاده از مفتول آلومینیوم و مفتول مس غیر استاندارد در صنعت سیم و کابل ایران، مهم‌ترین پارامتر مؤثر در افزایش مقاومت الکتریکی سیم و کابل مصرفی یا افزایش تلفات فنی در شبکه‌های توزیع و انتقال برق کشور

تحلیلی از: مهندس غلامرضا فلاح نژاد - کارشناس متالورژی

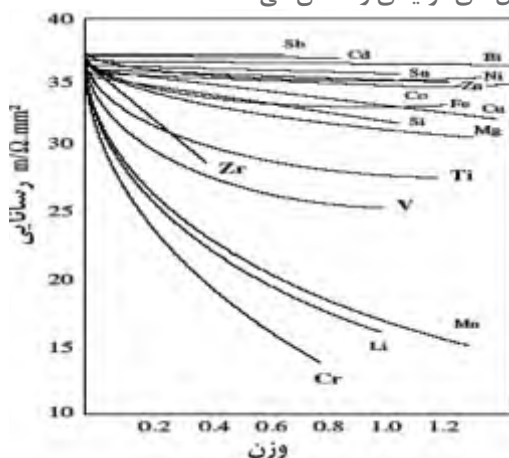
فوق توزیع کشور سرمایه‌گذاری خواهد شد، بنابراین مبحث اتلاف انرژی از مهم‌ترین مقوله‌هایی است که صنعت برق با آن مواجه است و توجه به کاهش آن ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. در کشور ما با توجه به اینکه این صنعت هنوز در زمینه کاهش تلفات تا حد مطلوب، راه طولانی در پیش دارد، ضرورت توجه به این امر متوجه مسئولان و محققان می‌شود. کاهش اتلاف انرژی الکتریکی به طور کلی عبارت است از افزایش ظرفیت تولید و افزایش ظرفیت شبکه انتقال و توزیع، بدون آنکه در امر تولید سرمایه‌گذاری شده باشد. پارامترهای گوناگونی در مبحث تلفات انرژی شبکه‌های توزیع و انتقال مؤثر است که یکی از این پارامترها با فضای کسب و کار صنعت سیم و کابل رابطه مستقیم دارد. بنابراین کیفیت انواع سیم و کابل مسی و آلومینیومی مورد مصرف از نظر میزان مقاومت الکتریکی استاندارد تعیین شده، در شبکه‌های توزیع و انتقال کشور بسیار حائز اهمیت است. امروزه با افزایش قیمت مس و آلومینیوم، تولیدکنندگان

در دنیای امروز انرژی از مسائل اساسی و زیربنایی است و ساختار اقتصادی و سیاسی کشورها به چگونگی دسترسی به انرژی، نحوه مصرف و قیمت آن بستگی دارد. برق یکی از انواع انرژی است که به دلیل مشخصه‌های خاص خود، بیشتر از سایر انواع انرژی‌ها مورد توجه است. با داشتن اطلاعاتی در مورد میزان برق مصرفی، شدت انرژی، ترکیب مشترکین برق و منحنی بار، درجه توسعه یافتگی هر کشوری تعیین می‌گردد. بعضی از شاخص‌های اصلی و مهم صنعت برق که در برنامه‌های توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور نیز مورد توجه‌اند عبارتند از: کاهش تلفات، افزایش راندمان نیروگاه‌ها و مدیریت مصرف برق، همچنین در مورد کاهش تلفات فنی برق‌رسانی مسئله حائز اهمیت جلوگیری از سیم و کابل‌های غیراستاندارد است.

با توجه به اینکه برای افزایش راندمان و بهینه‌سازی صنعت برق ایران تا سال ۲۰۲۱ میلادی حدود ۱۷ میلیارد دلار در بخش تولید برق و ۸ میلیارد دلار در بخش توزیع، انتقال و

نمودارهای زیر تأثیر انواع ناخالصی‌های موجود در مفتول مس و آلومینیوم و تأثیر

آنها در افزایش مقاومت الکتریکی سیم و کابل‌های تولیدی را نشان می‌دهد.



اثر برخی از عناصر بر مقاومت الکتریکی در سیستم باینری

با آلومینیوم			
عناصر اضافه شده	dp/dc in 10^{-4} ohm mm ² /m	عناصر اضافه شده	dp/dc in 10^{-4} ohm mm ² /m
Zr	454	Cu	31
Cr	421	B	13
V	333	Zn	10
Mn	307	Fe	9
Ti	259	Ni	5
Mg	56	Pb	2
Si	52	Sn	1

الف) تأثیر ناخالصی‌های موجود در مفتول آلومینیوم در افزایش تلفات سیم و کابل آلومینیومی

ب) تأثیر ناخالصی‌های موجود در مفتول مس در افزایش تلفات سیم و کابل مسی

هر گونه بی‌نظمی در تناوب اتمی شبکه مس یا آلومینیوم باعث می‌شود که الکترون‌ها پخش شوند و رسانندگی الکتریکی کاهش یابد. عناصر محلول در شبکه مس یا آلومینیوم با اندازه اتمی متفاوت باعث ایجاد مناطقی با کرنش کشسان موضعی می‌شوند و از این طریق رسانایی



جدول ۱. درصد کاهش ناخالصیها پس از فرایند تصفیه مذاب ضایعات مس را در صورت داشتن فرایند تکنولوژی تصفیه مذاب نشان می دهد

ناخالصی ها	قبل از تصفیه	بعد از تصفیه
Pb	۴۰۰-۷۰۰	۷۰-۹۰
Sn	۱۵۰-۳۰۰	۵۰-۶۰
Ni	۸۰-۱۰۰	۵۰
Zn	۶۰-۸۰	<۱۰
Fe	۵۰-۸۰	<۱۰

نتیجه گیری



استفاده از ضایعات مس یا آلومینیوم در صنعت سیم و کابل با هدف کاهش قیمت تمام شده مفتول مس یا آلومینیوم جهت کاهش قیمت موادبری محصولات مورد نیاز شبکه های توزیع و انتقال، بدون داشتن فناوری فرایند تصفیه مذاب (دانش فنی حذف یا کاهش ناخالصیها تا حد مجاز) در افزایش تلفات شبکه های توزیع و انتقال کشور بسیار اثربخش است. یادآوری می گردد حد مجاز ناخالصیهای مس و آلومینیوم و میزان مقاومت الکتریکی مورد نیاز در صنعت سیم و کابل به ترتیب مطابق استانداردهای ASTM B49 و ASTM B233 تعریف می گردد. بررسی های فنی - اقتصادی نشان می دهد حداقل دستمزد تبدیل شمش به مفتول آلومینیوم استاندارد حدود ۴۰۰۰ ریال بر کیلوگرم و حداقل دستمزد تبدیل کاتد به مفتول مس استاندارد حدود ۸۰۰۰ ریال بر کیلوگرم برآورد شده است. بعضی از تولیدکنندگان مفتول نیز به علت استفاده از ضایعات غیرمجاز در تولید مبادرت به کاهش دستمزد تبدیلی می نمایند.

نکته مهم برای تولیدکنندگان مفتول داخل این است که داشتن فناوری روز رابطه مستقیم با کاهش تلفات اهمی محصولات مفتول مس و آلومینیوم دارد. بزرگترین مشکل کیفی تولیدکنندگان مفتول مس و آلومینیوم داخل کشور، استفاده از ماشین آلات چینی فاقد فناوری روز است.

مدیر عامل محترم شرکت کابل و هادی کاج سرکار خانم محبی

بدینوسیله مصیبت وارده را به شما و خانواده محترمتان تسلیت عرض نموده و از خداوند متعال برای آن مرحومه، علودرجات و برای سایر بازماندگان صبر و شکیبایی مسئلت داریم.

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



هسته کابل های فیبر نوری

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

در طراحی های کابل های نوری معمول، یک یا چند رسانای فیبر نوری در ساختار معینی به یکدیگر می پیوندند و مرکز کابل به نام هسته کابل را تشکیل می دهند. برای ساخت هسته یک کابل راههای متنوعی وجود دارد و در واقع کابل های فیبرنوری بیشتر با مدل هسته خود مشخص می شوند.

• طراحی کابل با تیوب مرکزی

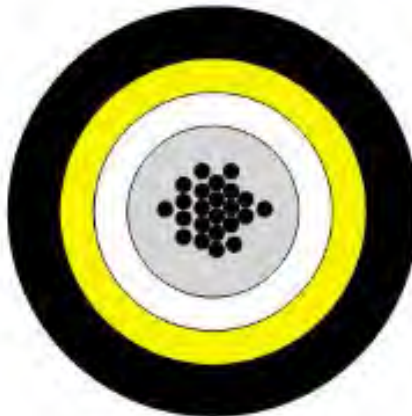
ساده ترین ساختار یک کابل نوری طراحی با یک تیوب مرکزی است. در اینجا، فقط یک لوزتیوب^۱ در مرکز کابل قرار گرفته و یک هسته کابل ساده را تشکیل می دهد. با وجود آنکه طرح بندی کلی کابل با تیوب مرکزی ساده و آسان است، عملکرد چنین کابلی نیازمند در نظر گرفتن برخی ملاحظات است. برای یک لوزتیوب که بدون هیچ گونه طول اضافی فیبر، به طور مستقیم در یک کابل قرار گرفته است، کشش کابل به طور اتوماتیک به کشیدگی فیبر می انجامد. برای جلوگیری از این امر، باید فیبرهایی با طول اضافی مشخص در لوزتیوب استفاده شوند. در هر حال، استفاده از تعداد زیاد فیبر با طول اضافی بیشتر، می تواند باعث افزایش قطر تیوب گردد که این امر مشکلاتی را برای برخی از کاربردهای مختلف فیبر به همراه دارد، از جمله حداقل شعاع خم شدن مجاز کابل نسبتاً بزرگ خواهد بود. علاوه بر این، پایداری عرضی یک کابل با ساختار تیوب مرکزی عمده تاً زمانی وجود خواهد داشت که تعداد فیبرها کم باشد. ساده ترین کابل با تیوب مرکزی، یک لوزتیوب پوشانده شده با الیاف شیشه و محصور شده با یک غلاف پلاستیکی

است (شکل ۱). الیاف شیشه تنها عملکرد کششی مورد نیاز را فراهم نمی کنند، بلکه مقاومت فشاری معینی را نیز ارائه می دهند. کابلی با این ساختار، برای کابل کشی درون خانه و کاربرد در کانال با دامنه دمایی محدود بسیار مناسب است. برای کاربردهای خارج از خانه با نیازمندی های جدی تر، عناصر استحکامی اضافی باید در پوشش کابل قرار گیرند تا انقباض ناشی از دمای پایین کاهش یابد.

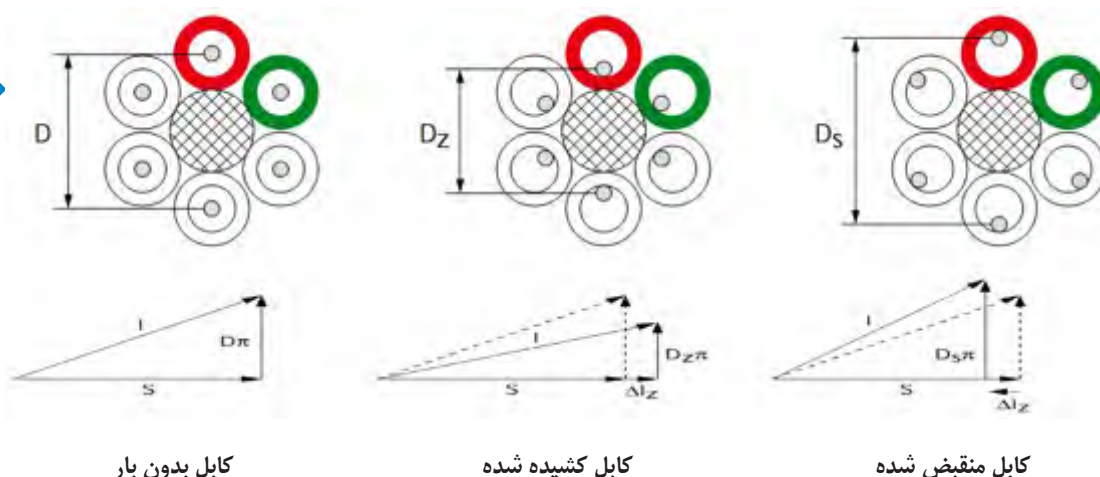
• طراحی با لوزتیوب تابیده شده

کابل های دارای لوزتیوب تابیده شده طراحی کابل فیبرنوری است که غالباً در سراسر جهان مورد استفاده قرار می گیرد و قطعاً می توان به عنوان مدل کابل استاندارد به آن اشاره کرد. خارج از خواص مکانیکی نشأت گرفته از تابیدن، همچون انعطاف پذیری، این طراحی امکانی را فراهم می آورد تا با قراردادن فاصله بین المان های کابل، آنها را در کشش های بالا محافظت نماید.

معمولاً، تیوب های کابل های فیبرنوری در لایه های متحدالمرکز به دور یک عنصر مرکزی که از آن به عنوان عنصر مقاوم مرکزی (CSM) نیز یاد می شود، تابیده



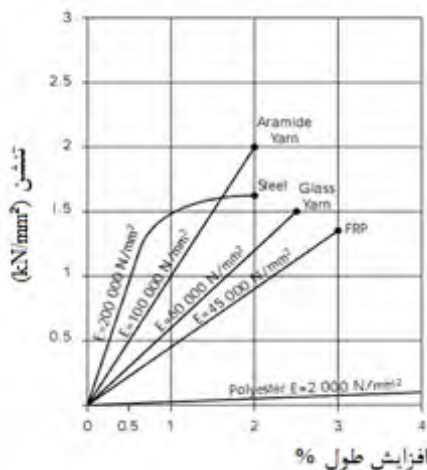
شکل ۱. کابل معمول با تیوب مرکزی



شکل ۲. حدود جابجایی فیبرها در تیوب به علت تابیدن لوزتیوبها

شود، فیبرها به سمت مرکز هسته کابل حرکت می کنند تا به سطح داخلی تیوبها برسند. در مقابل اگر کابل منقبض شود فیبرها به سمت خارج حرکت می کنند. برای کابل های زیر بار کششی دائمی، مانند کابل های هوایی، از کشیدگی فیبر باید جلوگیری شود چرا که این سبب کاهش طول عمر فیبر خواهد شد. برای جبران این تأثیر، چنین کابل های هوایی معمولاً با یک حاشیه کشیدگی اضافی از طریق استفاده از ۲ در هزار (2%) طول اضافه درون لوزتیوب ساخته می شوند. با این حال، این امر حاشیه فشردگی را به تناسب کاهش می دهد، به همین دلیل کابل های هوایی معمولاً برای تأسیسات زیرزمینی مناسب نیستند. اگر انقباض کابل از مقدار مشخص شده به وسیله حاشیه فشردگی فراتر رود، فیبرها ممکن است درون تیوب به هم فشرده شوند و یک طول فیبر اضافی را درون آن علاوه بر حاشیه فشردگی ناشی از تابیدن، به وجود بیاورند. چنانکه این امر در حالتی بی نظم اتفاق افتد، شعاع خم فیبرها سریعاً آنقدر کوچک می شود که باعث ایجاد تضعیف می گردد. از آنجایی که نه خود فیبرها و نه پوشش های محافظ آن قادر به جذب و تحمل بارهای کششی و فشردگی نیستند، تقریباً همه کابل های فیبر نوری - بسته به کاربردها - باید دارای عناصر خاصی باشند تا امکان رهایی از فشردگی و کشش آن را فراهم آورد. مهندسی کابل باید شامل مشخصاتی از پارامترهای صحیح تابیدن، که به ابعاد لوزتیوب و انتخاب مواد مناسب برای کل کابل وابسته است، باشد تا ویژگی های خاص مورد نظر، مانند بیشینه بار کششی، دما و غیره محقق

می شوند. عناصر می توانند در یک جهت به دور محور کابل قرار گیرند و یا آن گونه که امروزه عرف است در جهات متناوب پیچ بخورند. (تابنده SZ) چنین کابل هایی می توانند در چندین لایه ساخته شوند تا به شمار فیبر بالا برسند. این طراحی امکان قرارگیری لوزتیوبها را به صورت هلیکال به دور محور کابل فراهم می آورد. در نتیجه، طول فیبر بزرگتر از طول خطی کابل است. به بیان دیگر، تابیدن لوزتیوبها، مقداری طول فیبر اضافی به وجود می آورد که همان گونه که در پایین شرح داده می شود موارد استفاده بسیاری خواهد داشت. در صورتی که لوزتیوبها طول فیبر اضافه نداشته باشند و زمانی که هیچ بار کششی بر کابل وارد نمی شود، فیبرها خود را در مرکز تیوبها قرار می دهند. در صورت نیاز، فیبرهای درون تیوب می توانند به صورت شعاعی حرکت کنند. در نتیجه، زمانی که بار کششی طولی، سبب کشیده و دراز شدن کابل می شود، فیبرها به طرف محور کابل حرکت می کنند. در مقابل، در هنگام انقباض کابل به طور مثال بر اثر دمای پایین، فیبرها به سمت بیرون حرکت می کنند (شکل ۲). زمانی که کشیدگی کابل بیش از حد ناشی از طول های اضافی فیبر باشد، خود فیبرها نیز در اثر فشار کششی مداوم دراز می شوند. اگر چنین فشار کششی فقط برای مدت کوتاهی اتفاق افتد، مثلاً در حین کشیدن کابل درون کانال های حفاظتی، کشیدگی فیبر تا چند در هزار (‰) بحرانی نخواهد بود، مشروط به اینکه کابل پس از کشیده شدن به حالت اولیه خود برگردد. در هسته کابل در زمانی که در حالت بی باری است، فیبرها درون لوزتیوب قرار گرفته اند. در صورتی که کابل کشیده



شکل ۴. مقایسه مشخصه کششی مواد مختلف

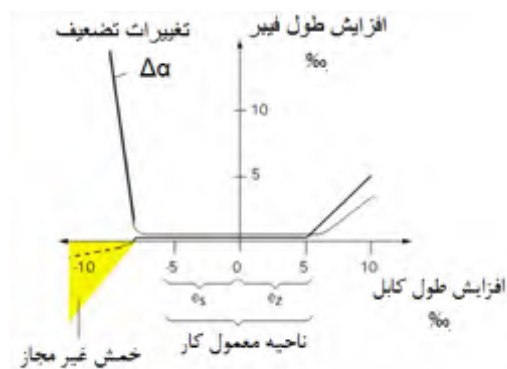
تیوب‌های تابیده شده، با یک ماده پرکننده پر نمود. به طور کلی، برای این منظور می‌توان از ژله استفاده نمود. الزامی که برای مواد پرکننده مطرح می‌شود سازگاری کامل آنها با اجزای دیگر کابل است. همچنین این مواد باید دمای ریزش بالا داشته باشند تا از ریزش و یا روان شدن آنها در درجه حرارت بالا جلوگیری به عمل آید. غیر از روش استفاده از مواد پرکننده، برای جلوگیری از نفوذ طولی آب، می‌توان هسته کابل را با مواد جاذب رطوبت پوشاند. اثر حفاظتی این مواد پس از نفوذ آب در زیر غلاف کابل و تماس با این لایه عملیاتی می‌شود.

در جدول ۱، مشخصات مکانیکی و حرارتی مواد مورد استفاده در ساختارهای کابل نوری آورده شده است. با استفاده از این مشخصات، عملکرد کابل در شرایط بار و یا در دما حرارتی مشخص قابل ارزیابی است.

• فرآیند تابیدن (استرندینگ)

در طراحی لوز تیوب تابیده شده، تیوب‌ها به دور عنصر مقاوم مرکزی به صورت مارپیچی و یا براساس روش (SZ) تابیده می‌شوند. روش SZ، معمول‌ترین روش تابیدن برای کابل‌های نوری است، در این روش امکان تابیدن با سرعت بالا وجود دارد. همچنین در ماشین‌آلات تابنده نیاز به دوار نمودن قسمت‌های ابتدایی و انتهایی خط تولید نخواهد بود. در هنگام نصب کابل نوری و برای انشعاب‌گیری، دسترسی به المان‌های کابل و استفاده از آنها به سهولت انجام می‌گیرد. در ماشین‌های تابنده SZ، لوز تیوب‌ها به تعداد مورد نیاز و و نیز فیلرها از میان صفحه تابنده هدایت می‌شوند در حالی که عنصر مرکزی از میان آنها هدایت می‌شود. با چرخاندن صفحه تابنده و

شود. از آنجایی که ضریب کشش فیبر در مقایسه با ضریب کشش پلاستیک‌های درون کابل جزئی و کوچک است، تغییرات ناشی از دمای طول کابل، اثر مستقیم بر طول اضافه فیبر دارد. برای جبران تغییرات دمایی طول کابل، کشش و فشردگی، عناصر کمکی ساخته شده از موادی که مقاومت کششی بالاتر و ضریب دمایی کمتری برای انبساط و انقباض دارند، درون کابل‌ها استفاده می‌شوند. (شکل ۳).



شکل ۳. عملکرد کابل در انبساط (و یا کشش) و انقباض

در هنگام کشش و یا جمع شدگی کابل و در حدود محاسبه شده افزایش و یا کاهش طول، فیبرها کشیده و یا فشرده نمی‌شوند و تغییری در تضعیف ایجاد نمی‌شود. اگر به دلیل کشش و یا تغییرات دمایی کابل‌ها بیش از حد کشیده و یا فشرده شوند، تضعیف بطور قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. عنصر مقاوم مرکزی تضمین می‌کند برای دامنه‌ای از درجه حرارت کاهش طول را جبران نماید. علاوه بر فولاد که می‌تواند به عنوان عنصر قدرت مرکزی در کابل‌هایی که الزامی برای تمام عایقی ندارند استفاده شود، پلاستیک‌های تقویت شده با الیاف شیشه (FRP) که ماده‌ای عایق (دی الکتریک) است نیز در کابل‌های نوری تمام عایق و یا کابل با عنصر مرکزی دی الکتریک استفاده می‌شود. شکل ۴ مقایسه کششی عناصر کابل را نشان می‌دهد.

اگر قدرت عنصر مقاوم مرکزی انتخاب شده برای حفاظت کابل در مقابل نیروهای کششی کافی نباشد، عناصر قدرتی بیشتری (عمدتاً نخ‌های شیشه‌ای و یا آرامید) می‌توانند به ویژه در زیر یا در غلاف خارجی کابل تعبیه شوند. با این حال، این نخ‌ها نمی‌توانند نیروهای طولی انقباضی را جبران کنند. در صورت نیاز، برای جلوگیری از نفوذ طولی آب به کابل، می‌توان هسته کابل را، در محل شکاف‌های بین





جدول ۱. مشخصات مواد مصرفی در کابل فیبر نوری

ضریب انبساط 1/K	مدول یانگ N/mm ²	دانسیته g/cm ³	مواد
0.5E-6	72,500	2.2	کوارتز
5E-6	60,000	2.5	نخ شیشه
7E-6	45,000	2.1	FRP
-3.5E-6	100,000	1.45	نخ آرامید
12E-6	200,000	7.85	مفتول فولادی
130E-6	2,200	1.31	پلی بوتیلن ترفتالات
110E-6	1,800	1.04	پلی آمید
200E-6	200	0.93	پلی اتیلن سبک
150E-6	700	0.95	پلی اتیلن متوسط
150E-6	1,100	0.96	پلی اتیلن سنگین
70E-6	30...70	1.5	پلی وینیل کلراید
150E-6	5 at 5%	1.5	مواد کند سوز فاقد هالوژن

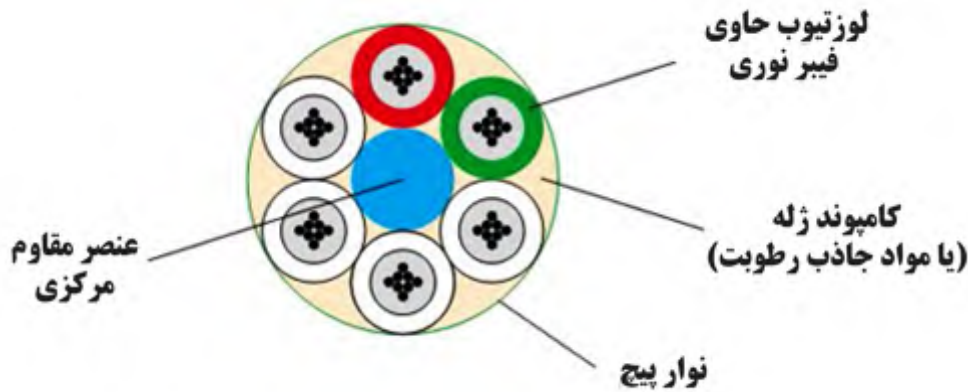
نیمه تنگ عرضه کرده‌اند. این طرح‌های جدید بر معایب کابل با لوزتیوب استاندارد مثل مشکلات لخت کردن فیبر در این گونه کابلها غلبه کرده است. در این کابلها، از تیوب‌های بسیار کوچک و قابل انعطاف نیمه تنگ مشابه tight buffer ولی حاوی تا ۱۲ فیبرنوری استفاده می‌شود. ابعاد کوچک، پیاده‌سازی ظرفیت فیبر بالا را در فضاهای تنگ را ممکن ساخته و زمان و در نتیجه هزینه نصب و راه اندازی را می‌توان به طور قابل توجهی کاهش داد. تیوب‌ها از مواد نسبتاً نرم تشکیل شده‌اند، در هسته کابل عنصر مقاوم مرکزی تعبیه نشده و تیوبها توسط یک ژاکت که با عناصر مقاومتی تقویت شده است پوشانده می‌شود. شکل ۶ سطح مقطع یک کابل حاوی ۱۴۴ فیبرنوری را نشان می‌دهد.

تیوب‌ها در درون هسته کابل ممکن است به صورت SZ یا هلیکال تاییده شوند. با توجه به این طراحی، ترجیحاً کابل دارای هسته خشک است که برای جلوگیری از نفوذ رطوبت از نخ‌های جاذب رطوبت در ساختار کابل استفاده شده است. دو عنصر مقاومی که در ژاکت کابل تعبیه شده، برای حفاظت و بالا بردن مقاومت کابل در برابر نیروهای فشاری و کششی بکار می‌روند. اگر مقاومت کششی بیشتری مورد نیاز باشد، عناصر قدرتی اضافی (به عنوان مثال نخ آرامید) را می‌توان

با چندین چرخش ساعتگرد و پادساعتگرد و کشیدن همه عناصر با سرعت ثابت، ساختاری مشابه طناب و با طول گام مشخص ایجاد می‌شود. در محل تاب لوزتیوب‌ها با نخ بایندر به عنصر مرکزی محکم می‌شوند. هسته کابل در نهایت می‌تواند به وسیله نوار کاغذی جاذب رطوبت و یا نوار پلاستیکی پوشانده شود، به علاوه عناصر قدرتی ممکن است برای انتقال بار بیشتر و بهتر به غلاف لایه بعد، با مواد مذاب داغ روکش شوند.

• کابل با ساختار میکروتیوب

در حال حاضر، در مشخصات کابل‌های مورد استفاده در مخابرات راه دور و یا شبکه‌های دسترسی (Access) استفاده از طراحی شناخته شده و اثبات شده لوزتیوب تاییده شده الزامی است. در مواردی که لازم باشد قطر کابل کاهش یابد و یا در کابل با قطر مشخص، تعداد فیبر بیشتری استفاده شود، می‌توان از طراحی‌های جدیدتری مثل کابل با المان نواری (Ribbon) و یا کابل با تیوب مرکزی استفاده کرد. با این وجود، برای رسیدن به کوچک سازی کابل و در عین حال حفظ مزایای کابل با لوزتیوب مثل شناسایی آسان و سهولت کار با تیوب‌ها و همچنین استفاده از تجهیزات اتصال استاندارد، بسیاری از تولیدکنندگان، کابل‌های متفاوتی با بکارگیری تیوب‌های



شکل ۵. ساختار معمول هسته کابل با لوز تیوب



شکل ۶. کابل ۱۴۴ رشته بدون عنصر مقاوم مرکزی

دست آورد. در مرحله نخست، لازم است عناصر قدرتی در ژاکت کابل را به درستی انتخاب نمود تا انقباض ژاکت را در حداقل ممکن قرار دهد. در مرحله دوم، فاصله بین هسته کابل و سطح داخلی ژاکت را به دقت و به منظور اجازه حرکات آزادانه هسته در تغییرات درجه حرارت، تنظیم نمود.

• پی نوشت:

1- Loose tube

• منبع

Cable Technology (By Alcatel), June 2013

در هسته کابل استفاده نمود. بسته به نوع کاربرد کابل، توازن مناسبی را می توان بین کشش مجاز کابل و قطر آن در نظر گرفت. به طور کلی، در طراحی هایی که به تازگی توسعه یافته اند، ترکیبی از مزایای استفاده از کابل با لوز تیوب (شناسایی) و کابل با تیوب مرکزی (عدم وجود عنصر مقاوم مرکزی) مورد نظر بوده است. مهم ترین موضوع برای طراحی کابل جدید با استفاده از لوله های نیمه تنگ که در بالا توضیح داده شد، عملکرد آنها در دماهای پایین است. از آنجاکه در تیوب های جدید فضای بازی برای فیبر وجود ندارد، جبران انقباض طولی کابل مانند آنچه در طراحی لوز تیوب معمولی رخ می دهد، نخواهد بود. بهبود عملکرد کابل در دمای پایین را باید با اقدامات مختلف به



مدیریت سازمانها و شرکتها در شرایط بحرانی (قسمت دوم)

گردآورنده: فروز روشن بین (کارشناس ارشد مدیریت فناوری اطلاعات)

نشریه داخلی صنعت سیم و کابل

۱۱

شماره ۶۴ - پاییز ۱۳۹۵

هزینه، وقت و انرژی لازم را برای کسب مهارتهای مهندسی کیفیت اختصاص دهند. بیشترین اقدامی که سازمانها در زمینه مدیریت بحران میتوانند انجام دهند بررسی امکان بروز بحران در پروژهها در نتیجه قراردادادن مدیریت ریسک در مدیریت و کنترل پروژه و در یک بعد وسیعتر بررسی امکان بروز بحران در استراتژی، اهداف بلندمدت و میان مدت است که در آن صورت مسائل منابع انسانی، آموزش، روشهای اجرایی و فرایندها به صورت هدفمند با هدف حذف زمینههای بروز بحران، بهبود می یابند.

همانطور که ممکن است یک مدیر در یک سازمان برنامهها و اهدافی را دنبال کند تا دچار مشکل و بحران مالی نشود و اگر این اتفاق بیفتد، سعی در حل و کنترل آن می کند، یک مدیر شهری نیز باید همواره برنامههایی برای آینده داشته باشد و بتواند آن را مدنظر قرار داده و درمورد گرفتن تصمیمات بسیار هوشمندانه برخورد نماید. حال اگر تصمیمات سطحی، موقتی و گذرا باشد، نمیتوان مطمئن بود که در هنگام بروز بحران بتوان شهر را از بحران خارج کرد تا ادامه حیات دهد.

رکود اقتصاد جهانی یک واقعیت تلخ است. با وجود این آنچه این رکود را تلختر می سازد، ارزیابی بیش از حد واقعی و آثار روانی آن است. آنچه در ایران درباره این واقعیت شنیده می شود تأثیر روانی این رکود و نه واقعیت رکود است. از این رو، گاه دیده می شود که فعالان اقتصادی کندی و کمرختی را بر فعالیت اقتصادی خود گسترانده اند. باید بپذیریم بازارهای ایران هم از این بحران مستثنی نخواهد بود. افزون بر این خطر جدیتری مانند کاهش شدید قیمت نفت نیز اقتصاد ایران را تهدید می کند. کاهش شدید قیمت نفت در اقتصاد جهان، تقاضا در بازار نفت را به شدت کاهش می دهد و به سقوط قیمت نفت منجر می شود و این می تواند اقتصاد کشورهایی چون ایران را که وابسته به درآمدهای نفتی هستند دچار بحران و چالشی اساسی کند.

• سناریوهای مختلف پیش رو

در شرایط پیش رو به طور خاص سازمانها باید تمامی احتمالات را به طور جامع مورد بررسی قرار دهند. از آنجا که شرایط فعلی شرایط طبیعی نیست طیف پیامدهای بالقوه

• ساختار و ویژگیهای ستاد مقابله با بحران

یکی از وظایف مدیریت بحران در سازمانها تشکیل ستاد یا تیمهای مقابله با بحرانها است. از سوی دیگر پیش نیاز مدیریت بحران، شناخت دقیق فرآیندهاست و می دانیم که فرایندها جدا از هم نیستند، یعنی اگر در بخش تولید، تعمیرات، حمل و نقل یا هر فرآیند دیگر بحرانی ایجاد شود، فرآیندهای دیگر نیز چه مستقیم و چه غیرمستقیم درگیر بحران می شوند.

تیمها باید با چند تخصص باشند (cross functional). به بیان روشنتر مهارتها، دانش، اطلاعات و تجارب که در بروز بحران برای تصمیمگیری لازم است به هیچ وجه بجز از تیمهای چند تخصصه برنمی آید. متأسفانه در برخی مواقع مدیریت ارشد برای جلوگیری از پخش شایعه یا بروز اخبار کمک فکری، تجربه، دانایی و یا امکانات مسئولیت ذیربط را رد می کند. در اینجا ما با گسترش ناخواسته و اجتنابناپذیر بحران و بروز بحران در بحران روبرو می شویم. غیر از چند تخصصه بودن تیمها، لازم است تیمها حالت رسمی دائمی با اعضای مشخص و جلسات برنامه ریزی داشته باشند. نقش افراد در این تیمها مشخص است. دستور جلسات، صورتجلسات، مطالعات جدید، راهیابیهای جدید و حتی موارد پیشگیری مورد استفاده در شرکتهای مشابه باید جزء دستور کار این تیمها باشد. مهارتهایی از مهندسی کیفیت برای این تیمها کاملاً ضروری است مانند معیارگذاری (benchmarking) برای شناخت روشهای پیشگیری در سایر صنایع و شرکتها و یا فرایندهای مشابه همان صنعت تا با بحرانهای اجتماعی ناشی از مصرف و یا بکارگیری محصول شرکت از طریق مشتری یا مصرف کننده آشنا شوند و بتوانند موارد ناسازگاری را در ویژگیهای محصول برطرف کنند، یا مهندسی مجدد که برای شناخت دقیق فرایندها و یافتن نقاط بروز بحران، مدیریت فرآیند و تبدیل یک فرآیند با بحرانهای ذاتی و بالقوه به فرآیند سالم و مطمئن به کار برده می شود.

البته این به آن معنی نیست که همه اعضای این تیمها متخصص مهندسی کیفیت باشند، ولی مسئله ایمنی و تأثیرات اجتماعی و سازمانی آن ایجاب می کند که مانند شرکتهای دیگر کشورها یا شرکتهای پیشرو کشور خودمان



تردیدها و ابهامات موجود در مورد بحران جهانی و رکود جهانی به قدری زیاد است که بسیاری از شرکتها ممکن است از این مهلکه جان سالم به در نبرند. از این رو پیامدها را می توان به چهار سناریو تعبیر کرد:

۱. سناریوی اول: بهبود اوضاع جهانی
۲. سناریوی دوم: فروپاشی اما دارای توان بازسازی
۳. سناریوی سوم: توقف جهانی سازی
۴. سناریوی چهارم: یخ زدگی طولانی

• تصویری از شرایط پیش روی بنگاهها

صرف نظر از اینکه کدام سناریو را پیش رو خواهیم داشت، تصویری از شرایطی که به طور مشخص شرکتها در اقتصاد واقعی با آنها روبه رو می شوند دربرگیرنده یک، چند یا همه موارد ذیل خواهد بود:

۱. دسترسی دشوارتر به سرمایه
۲. بازارهای بورس ضعیفتر
۳. کاهش جریان نقدینگی
۴. از دست رفتن اعتبارات
۵. تغییرات مکرر قیمت مواد اولیه
۶. محافظه کاری مشتریان در همه بخشهای زنجیره تأمین
۷. موج ادغامهای سازمانی
۸. دخالت بیشتر دولتها
۹. تغییر در رفتار مصرف کننده
۱۰. تأثیر همه گیر بر همه صنایع.

• چگونه در روزهای بحرانی عمل کنیم؟

بسیاری از مدیران به دنبال این نکته هستند که تمام این بحثها و خبرها چه تأثیری بر شرکت آنها دارد و کدام واحد یا بخشها از شرکت را باید مورد توجه جدی قرار دهند. هر چند، سناریوهای هر شرکت و صنعت باید متناسب با شرایط خاص آن شرکت و صنعت نوشته شود، اما شرکتها نیازمند تمرکز بر ۳ نکته کلیدی هستند.

۱. تیم پایش بحران تشکیل دهید و برای سناریوهای مختلف برنامه تهیه کنید: یک تیم از کارشناسان و مدیران شرکت باید تغییر در شاخصهای کلیدی بازار را زیر نظر قرار دهد، سناریوهای مختلف را بررسی کند و نواحی رقابت را شناسایی کند. از خود بپرسید رکود چگونه می تواند بر کسب و کار ما تأثیر بگذارد؟ بدترین حالتها را شناسایی کنید (مثلاً ۲۰ درصد کاهش حجم فروش یا ۱۰ درصد

کاهش قیمت) و اقدامات متقابل را تعریف کنید. در این شرایط مدیران اجرایی نیازمند آگاهی بیشتر و دقیق تری از موقعیت و جایگاه بنگاه اقتصادی خویش و رقبایشان هستند.

۲. با چشمان باز حرکت کنید: اشتباهات در شرایط بحران مهلک خواهند بود. اقدامات و حرکات اشتباه هنگامی که شرایط اقتصادی مناسب نیست، بسیار گران تر از اشتباهات دوران رونق است چرا که در زمان رقابت از چرخه قهرمانی خارج می شوید و در زمان بحران از چرخه کسب و کار.

اتکا بر روشهای علمی مانند بهره گیری از مشاوران خبره، استفاده از آموزشهای اصولی و هدفمند و بهره گیری از تحقیقات علمی بازار، مانند چراغی است که در فضای مه آلود پیش روی خود روشن کردهاید. بدون این چراغ، هر آن احتمال سقوط وجود دارد. لطفاً حدسیات سازمان نیافته خودتان را به جای تحقیقات سازمان یافته از بازار نگذارید. در شرایط فعلی اهمیت گام برداشتن آگاهانه بیش از هر وقت دیگری اهمیت یافته است.

۳. مدیریت تقاضای تنزلی را سرلوحه کار خود قرار دهید: در شرایط رکود باید دو سؤال مهم از خود بپرسید: چه مقدار از کاهش تقاضا در شرکت ما مرتبط با آثار جهانی و ملی رکود است؟

• چه مقدار از کاهش تقاضای شرکت مرتبط با ضعفها و کاستیهای درونی شرکت است؟

باید بدانیم بحران رکود همواره تنها علت کاهش تقاضا نیست، بلکه گاهی عوامل کاهش تقاضا در درون شرکت موجود بوده و فقط به خاطر رونق اقتصادی رخ ننموده است و حال با ورود به دوران رکود، کم کم آثار خود را نمایان می سازد. از این رو باید در شرایط کاهش تقاضا، اقدام به آسیب شناسی سیستم فروش و بازاریابی کرد تا بخشی از کاهش تقاضا از این طریق جبران شود و چه بسا موجب پیشی گرفتن از رقبای شود.

۴. مراقب نقدینگی خود باشید و ریسک اعتباری خویش را کاهش دهید: سیستم جدی مدیریت نقدینگی را در شرکت خود پیاده سازی کنید، هزینه های زاید را به تعویق بیندازید و گزارشهای هفتگی از وضعیت نقدینگی خود بخواهید. مشتریان تمایل زیادی به معاملات غیرنقدی و بلندمدت دارند اما در وضعیت رکود با مشکلات جدی روبه رو خواهید شد. مشتریان خود را بخش بندی کنید، مشتریان کلیدی خود را شناسایی و سعی کنید ریسک اعتباری خود



در برداشته‌اند. به دقت شرکت‌های مورد نظر خود را در نظر بگیرید و از سلامت صورت‌های مالی و وضعیت مالی آنها اطمینان حاصل کنید.

۹. بیش از گذشته به رفتارهای مشتری نوازی اهمیت دهید: در شرایط رکود قدرت چانه‌زنی مشتریان باز هم افزایش می‌یابد و از طرفی جهت گسترش فناوری شباهت کیفی محصولات بنگاه‌های اقتصادی هم ردیف بسیار به هم نزدیک شده است، اما چیزی که می‌تواند به عنوان مهم‌ترین وجه تمایز خصوصاً در شرایط رکود پیش رو مطرح باشد، بهره‌گیری از تیم مشتری نواز با روابط عمومی بالاست. با اقدامات خویش برای مشتریان موانع خروج و برای رقبا موانع ورود ایجاد کنید.

۱۰. دقیق بنگرید. شاید همین رکود برای شما فرصتی باشد تا از رقبایان فاصله بیشتری بگیرید: رکود، بسیاری از قواعد بازی را که تا به حال فکر می‌کردید همیشگی است، تغییر می‌دهد. نهایت بهره را از ضعف رقبا برای تعریف مجدد زمین بازی صنعت خود ببرید. راننده خوب همیشه در پیچ‌های تند از حریفانش پیش می‌افتد. برنده این شرایط شرکت‌هایی هستند که به انتخاب‌های متفکرانه و دقیق به رغم پیچیدگی، ابهام و تردیدهای موجود دست بزنند و با ارزیابی صادقانه سناریوهای جایگزین و بررسی الزامات آنها خود را برای هر یک از این شرایط آماده کنند.

راکفلر و کارنگی سرمایه‌گذاران هوشمند در سال‌های رکود دهه ۱۸۷۰ بودند که با استفاده از فناوری‌های جدید پالایش نفت و تولید فولاد توانستند بر ضعف رقبا انگشت بگذارند و جایگاه متمایزی را برای خود پدید آورند. وارن بافت ثروتمندترین مرد آمریکایی یک قرن پس از راکفلر و کارنگی در شرایط بد اقتصادی توانست یک شرکت نساجی نیمه جان به نام «برکشایر هاتاوری» را به یک منبع مالی بزرگ برای سرمایه‌گذاری‌های درازمدت مبدل کند.

• چند راهکار مدیریتی در شرایط بحرانی

در اینجا قصد داریم راهکارهای مدیریتی ویژه‌ای را برای گذر از بحران‌های اقتصادی امروز پیشنهاد کنیم:

۱. اولین کاری که باید بکنید این است که روی مهندسی و مدیریت همه جانبه هزینه‌ها کار کنید. توجه کنید که منظورم کاهش یا به صفر رساندن هزینه‌ها نیست. منظورم از مدیریت هزینه‌ها، این است که آنها را اولویت بندی کنید یعنی هزینه‌هایی مثل تبلیغات اثربخش و حساب شده را

را کاهش دهید.

۵. با نگرش سیستمی و ایجاد انگیزه‌ای جدید، لشگر را برای مقابله با بحران آماده کنید: نقش ژنرال در دوران رکود و برای مدیریت بحران مهم‌ترین اصل سازمانی است. رهبران قوی سربازان خود را ضمن تجهیز به سلاح و دانش با آگاهی رسانی نسبت به موضع موجود و افزایش ضریب همدلی برای مقابله با مسائل و مصائب ناشی از محیط کلان آماده می‌سازند. با نیروهای خود صحبت کنید و انگیزه‌های آنان را مضاعف سازید.

۶. همین حالا روی کارآیی هزینه و فعالیت‌های سازمان خود کار کنید: اندازه‌گیری‌های خود را برای محاسبه کارآیی هزینه‌ها و فعالیت‌های سازمان بکار ببرید. اما دقت کنید ریسکی متوجه فرصت‌های طلایی شرکت شما نشود - در حالتی که ممکن است بحران کوتاه مدت باشد. به هر حال دستیابی به نقطه سر به سر پایین‌تر در هر حالتی مفید به فایده است. از تلاطم‌های محیط خارجی برای توجیه تحرک‌های مهم داخل سازمانی خود بهره‌گیری کنید.

۷. برنامه توسعه‌ای خود را دوباره بررسی کنید: برنامه‌های شما بدون توجه به رکود جهانی تهیه شده‌اند. بنابراین ضروری است تا بار دیگر آنها را مورد بررسی قرار دهید؛ مواردی که نیاز است کاهش دهید یا حتی حذف کنید و مواردی که ضروری است تقویت یا اضافه کنید. شرکت‌ها هم اکنون باید رویکرد انعطاف‌پذیرتری را به برنامه‌ریزی اختیار کنند. هر کدام از آنها باید چندین طرح راهبردی - عملی چندهدفه و نه تنها تک هدفه را تهیه کنند. تمامی این طرح‌ها باید تمامی حوزه‌های وظیفه‌ای، واحدهای کسب و کار و جغرافیای یک شرکت را شامل شود و نحوه بهترین عملکرد در یک محیط خاص اقتصادی را نشان دهد. این برنامه‌ها نمی‌توانند در حد تکالیف دانشجویان تهیه شوند بلکه باید بسیار قابل اجرا و عملیاتی باشند؛ مدیران اجرایی باید آماده باشند هر یک از آنها را به سرعت با مرتفع شدن ابهامات و تناسب شرایط اختیار کنند و بکار گیرند. در واقع طیف وسیعی از نتایج قابل قبول در کسب و کارهای امروزی حاصل رویکرد تفکر راهبردی در کنار برنامه‌ریزی راهبردی بوده است.

۸. در صورت لزوم با ادغام شرکت‌های کوچک‌تر با یکدیگر بزرگ شوید تا بمانید:

تحقیقات نشان داده‌اند ادغام‌های هنگام رکود به طور معمول ۱۵ درصد بیشتر از ادغام‌های هنگام رونق اقتصادی، منافع



که نقش رگ حیاتی کسب و کارتان را دارند به هیچ عنوان کاهش ندهید یا قطع نکنید!

۲. نیروی انسانی شما سرمایه ارزشمند شماست. تعدیل نیرو یکی از آخرین گزینه‌های موجود برای سر و سامان دادن به نیروی انسانی است. در عوض سعی کنید برای آموزش، بر روی به‌روزرسانی و کارآمدتر کردن کارمندان و کارکنان خود سرمایه‌گذاری کنید. از طرف دیگر، نیروهای ناکارآمد و غیرمتخصص خود را که اطمینان دارید دیگر حتی با آموزش و حمایت هم به رشد و کارایی مطلوب نمی‌رسند، با نیروهای کارآمد و متخصصی که رقیبانتان تعدیل و اخراج نموده‌اند جایگزین کنید.

۳. یکی از بهترین راه‌ها برای افزایش درآمد و سود حاصل از کسب و کار، تبلیغات پربازده و اثربخش است. بنابراین افزایش حساب شده و سنجیده بودجه تبلیغاتی به نفع شماست! توصیه می‌کنم بودجه تبلیغاتی را به واحد بازاریابی و تبلیغات پیش‌بردی بسپارید تا در آنجا به شکلی بهینه و مؤثر مورد بهره‌برداری قرار بگیرد.

۴. با احترام بیش از پیش به مشتریان خود و ارائه خدماتی بهتر از گذشته به آنها، گوی سبقت را از رقبای خود که از این دو مقوله غافل شده‌اند برابید و از این فرصت طلایی به نحو احسن به نفع خودتان استفاده کنید.

۵. ضمن جلوگیری از فرآیندهای اداری غیرضروری و سرعت‌گیر مثل کاغذبازی و غیره، در سرعت بخشیدن به انجام امور مشتریان و خدمات رسانی به آنها تلاش کنید. ۶. برای مشتریان با سابقه و قدیمی وقت بگذارید و با آنها از نزدیک ملاقات کنید. در این جلسات است که می‌توانید ضمن ارزیابی مشکلات و چالش‌های پیش روی آنها، از شرایط بازار هم باخبر شوید و با کمک و همفکری آنها به راه حل‌ها و پیشنهاداتی دست پیدا کنید که به نفع طرفین باشد. در این گفتگوها اولویت با ملاقات حضوری است، چون نتیجه بهتر و چشمگیرتری دارد، و در صورتی که چنین امکانی وجود نداشته باشد، به صورت تلفنی و در صورت محدودیت بیشتر، از طریق ابزار دیگری مثل ایمیل، نامه و غیره استفاده کنید.

۷. با شناخت نقاط ضعف، سوءرفتارها و سوءمدیریت‌ها در رقبایان، در صدد رفع آن نقص‌ها در خودتان برآید و به خودتان این اطمینان را بدهید که هرگز این اشتباهات را انجام نمی‌دهید و در آینده نیز انجام نخواهید داد.

۸. جلسات منظمی را با تیم خود تنظیم کنید و برای مفید و نتیجه بخش بودن این جلسات تلاش کنید. ترجیحاً در

شرایطی که تیم به همفکری و هماهنگی بیشتری نیاز دارد بر این جلسات تأکید بیشتری داشته باشید. در حالت عادی توصیه می‌شود حداقل یک جلسه در هفته با تیم خود ترتیب دهید و امور جاری و مسائل مختلف کسب و کار را با آنها مطرح کنید.

۹. در کسب و کار خود از حضور و دیدگاه متخصصان مجرب و برجسته به نفع موفقیت و رونق کسب و کارتان بهره‌مند شوید. به صلاح شماست که فردی که بیرون از گود کسب و کارتان قرار دارد، به عنوان ناظر بیرونی کارها و تصمیمات شما را رصد و بررسی کند و به این ترتیب از بروز مشکلات و ضرر و زیان‌های بیشتر جلوگیری کند.

۱۰. در شرایط بحرانی سعی کنید روی عرشه کشتی کسب و کارتان و در تماس تنگاتنگ با کارها و تصمیمات باشید، چرا که در غیر این صورت ممکن است اطلاعات اشتباه به شما انتقال یابد. با این همه، بخش عمده تمرکز و تلاش خود را روی واحد بازاریابی و فروش متمرکز و معطوف کنید. به خاطر داشته باشید که حیات و پیشرفت کسب و کارتان وابسته به این دو مقوله بسیار مهم است.

۱۱. به هیچ عنوان پرداخت حقوق و دیون خود به کارکنان را به تعویق نیندازید، چون در این صورت آنها در چنین شرایطی دچار دغدغه معیشتی و بحران فکری می‌شوند و در عملکرد خود با مشکلاتی روبرو خواهند شد. بدون شک، وقتی حمایت شما را در این شرایط بحرانی ببینند، با احساس مسئولیت بیشتری شما را در کسب و کارتان همراهی خواهند کرد.

۱۲. تمام مشقت‌ها و فشارهایی که در چنین شرایطی بر دوش شماست قابل درک است. شکی در این نیست که در بسیاری مواقع احساس تنهایی، سردرگمی و استیصال می‌کنید، اما به خاطر داشته باشید که پایان شب سیه سپید است. شما فرمانده کشتی کسب و کارتان هستید و انتظار می‌رود که در جایگاه یک مدیر، صبر و استقامت و مداومت بیشتری از خود بروز دهید.

در شرایط فعلی، هر ثانیه حکم طلایی گرانبها را دارد، ثانیه‌هایی که در گذر از آنها، با هر حرکت سنجیده‌ای می‌توانید شاهد موفقیت‌های بیشتری باشید.

• مدیریت بحران در سازمانها:

بحران‌ها در سازمانها نیز باید مدیریت شوند در حقیقت فقدان توجه به مشکلات در سازمانها بحرانها را افزایش می‌دهد، بنابراین توجه به موارد زیر الزامی است



برخی موارد سیاسی است که طی تغییرات اجتماعی مداوم و بی‌ثباتی نوآوریهای صنعتی و بدعت فناوری، و کاهش توجه علمی بوجود آمده است. در این راستا می‌بایستی بموقع بحران‌ها را شناسایی نموده و کاهش داد. برنامه‌ریزی برای مدیریت موقعیتهای بحرانی، یک بخش مهم از روند برنامه‌ریزی راهبردی هر سازمان است و اهمیت ارتباطات هدایت شده در رویارویی با بحران‌ها برای حفظ و بالابردن اعتبار تشکیلات مورد توجه قرار گرفته است. درحقیقت شرایط هر بحران را درک نموده و جهت مقابله با آن اقدامات منطبق با منطق را صورت داد.

• منابع:

- میرزایی، محمد "نقش مدیریت بحران در سازمانها"، www.niorde.ir
- درگی، پرویز "مدیریت بنگاههای اقتصادی ایران در شرایط رکود اقتصادی"، روزنامه سرمایه، www.tmiba.ir
- بحران و مدیریت بحران: "آثار مثبت و منفی بحران در شرایط رکود اقتصادی"، www.iranelearn.com

بی‌توجهی به بحران ایجاد بحران‌های دیگری کرده و وضعیت را بدتر خواهد کرد.

بنگاههای اقتصادی نباید برنامه‌ریزیهای خود را فقط به چشم‌اندازها و بحثهای عقلایی در همه جهات، چه موافق و چه مخالف در نظر بگیرند، بلکه باید خود را بجای درگیر کردن در یکسری احساسات عمیق و غرایز نیمه هشیار، حرکات حساب شده را هدایت نمایند

یک جریان جنبش حمایت از حقوق مصرف‌کننده برای ایجاد بحران‌هایی در ارتباط با مباحثی چون سلامتی تغذیه و امنیت، محیط زیست و برقراری ارتباط مداوم از طریق انتظارات افکار عمومی در قبال تغییرات پاسخگو بوده و تحت فشار بیشتر قرار دارند.

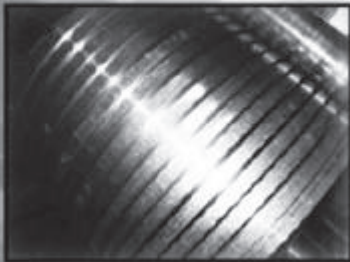
سازمانهایی بیشتر تحت فشار قرار دارند که ارزشهای عمومی بسرعت در حال تغییر و انتظارات رو به افزایش و تقاضاها برای مشورت عمومی و افزایش تعداد رسانه‌های خبری سمج را درک نمایند و بتوانند با بحران‌ها از طریق تمهیدات صحیح و ویژه‌ای مقابله نموده و آنها را بموقع حل کنند. آنچه جامعه و سازمان پر خطر نامیده می‌شود بیان‌کننده الگوهای جدید، نگرانی‌ها و کشمکشهای عمومی و حتی

پک فرم رول

[تولید - خدمات]

- برش انواع رول فلزات رنگین، نوار فولادی گالوانیزه، نوار فولادی با پوشش فلز و غیره، نوارهای لمینیت شده با انواع پلیمرها
- دوبار پیچی (rewind) و تغییر سایر انواع نوارهای از قبل برش خورده با ترانس و گپهیت بسیار مناسب
- قابلیت پیچش نوار بدون مغزی (با قطرهای داخلی استاندارد)
- حداقل عرض برش ۵ میلیمتر
- برش انواع نوار از ضخامت ۰.۰۵ تا ۵ میکرون ۰.۵ تا ۵ میلیمتر
- قطر داخلی و خارجی دلخواه بنا به سفارش
- تحویل به موقع خدمات در حداقل زمان ممکن

همراه: ۰۹۱۲ ۱۳۹ ۸۷۱۷ فاکس: ۴۴۲۷۸۳۱۷





- تکپلومتر ۳۰ اتوبان تهران - هم نزدیک صنعتی شمس آباد



فناوری SQM: سیستم سنجش کیفیت سطح، فوق العاده سریع و با وضوح بالا برای انواع سیم، کابل و فیبر نوری*

ترجمه: مهندس سعید شجاعی، کارشناس ارشد مدیریت

سیستم SQM به منظور بررسی و پاسخگویی بلندمدت به نیاز صنایع سیم، کابل و فیبرنوری جهت سنجش کیفیت سطح و شناسایی عیوب سطحی رشته سیم همزمان با ارتقاء راندمان در حال کار طراحی شده است.

• چکیده

SQM همانند یک دوربین خطی کار می کند که به شکل حلقه درآمده و رشته سیم از میان آن عبور می کند (شکل ۱) و برای رشته های ظریف سیم از ۱۰ میکرومتر تا ۲ میلی متر و در دو مدل ظریف و فوق ظریف کاربرد دارد. این سیستم با ۳ دوربین نقطه ای در یک دایره محیطی با فرکانس حدود ۳۰۰،۰۰۰ بار در ثانیه یک فناوری پیشرفته را با هزینه کم و راندمان بسیار بیشتر از فناوری های موجود ارائه کرده است.

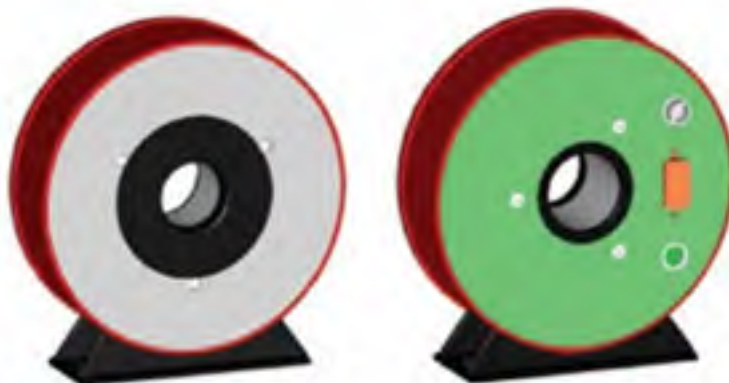
سایز هر دوربین نقطه ای، متناسب با سطح مقطع رشته سیم است. همچنین این سیستم تمام محاسبات مورد نیاز را، از جمله: شناسایی محل های عیوب و تعیین مختصات آنها و هشدارهای ضروری، خود به صورت کاملاً دیجیتالی انجام می دهد. این مجموعه مستقلاً به یک دستگاه رایانه متصل می شود تا امکان ورود اطلاعات اولیه، تنظیم پارامترهای نمایش تصویر سطح خارجی رشته سیم در مانیتور، انجام محاسبات آماری، ارائه گزارش های کیفی تولید و دستورالعمل

نگهداری آن مهیا شود (مدل اولیه این اختراع در ژوئیه ۲۰۰۴ به ثبت رسیده است). مدل های جدید برای مقاطع بزرگتر و با وضوح بیشتر و البته سرعت کمتر طی سال ۲۰۱۶ عرضه خواهد شد.

• دیباچه

کیفیت سطحی رشته های سیم از چند نظر حائز اهمیت است: زبری، ترک، برآمدگی و نازک شدگی، به ویژه هنگام تولید سیم های فولاد ضدزنگ ظریف، سیم طلا، پوشش و آبکاری و رنگ کاری رشته های سیم های مسی، کابل های مخابراتی و الیاف نوری، تاکنون تجهیزاتی برای شناسایی آن با درجه وضوح و سرعت بالا و کاملاً یکنواخت وجود نداشت. این سیستم پردازش سطحی، بر اساس تحلیل تصویر استاندارد ارسال شده از دوربین عمل می کند.

عوامل محدود کننده هنگام کار روی سیم های ظریف عبارتند از تفکیک پذیری نقاط روی سطح رشته سیم، فرکانس تصویر و سیستم نوردهی برای آنالیز سطح.



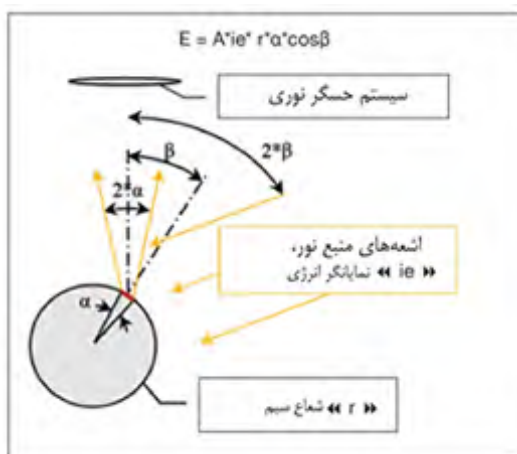
نمای ورودی

نمای خروجی

شکل ۱. SQM همانند یک دوربین خطی کار می کند که به شکل حلقه درآمده و رشته سیم از میان آن عبور می کند



به این ترتیب یک تصویر محیطی تولید می‌شود. زمانی که رشته سیم در حال حرکت است یک تصویر کامل تعمیر یافته از کل سطح رشته سیم تشکیل شده و با توجه طراحی پیشرفته سیستم، کوچک‌ترین ایراد در سطح رشته سیم اعمال تغییرات رنگ و شکل آن موجب تضعیف شدید انرژی نور باز تابیده شده به آشکارساز شده و با ارسال علائم هشدار دهنده کاربر را مطلع می‌نماید. (شکل ۳ پارامترهای اصلی یار گرفته شده در این قاعده را نمایش م‌دهد).



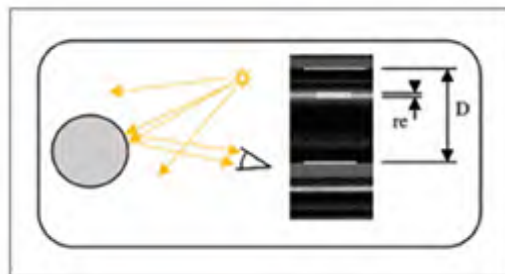
$2 \times \beta$ زاویه بین شعاع نور تابیده شده به سطح رشته سیم از منبع نور با نور منعکس شده از محیط رشته سیم به آشکارساز است. اگر "A" نسبت جذب سطحی به انتشار رشته سیم باشد، انرژی نور بازتابیده شده به حسگر را با "E" نمایش می‌دهیم که مقدار آن از تابع زیر به دست خواهد آمد:

$$E = A \times i \times r \times \alpha \times \cos \beta$$

با در نظر گرفتن تغذیه خطی سیم و سرعت پویش محیطی، سنجش از دو بعد صورت می‌گیرد و نهایتاً منجر به ارائه یک تصویر دوبعدی از سطح سیم درحال بررسی می‌شود. با انتقال این تصویر به رایانه، نمایی از سطح رشته سیم، به ویژه شناسایی نقاط معیوب و تجزیه و تحلیل آنها امکان‌پذیر می‌شود.

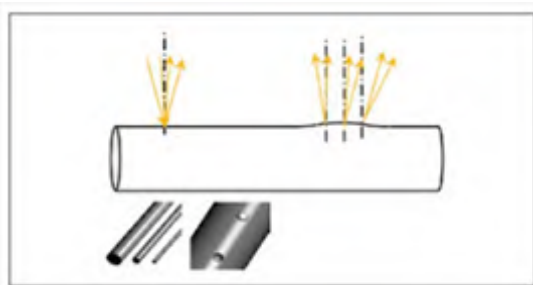
طبق آمارهای به دست آمده از بررسی‌های متعدد، این سیستم طول عمر بالایی دارد. از آنجا که نگهداری سیستم‌های نوری در محیط‌های نامناسب نیاز به مراقبت ویژه دارد، در این سیستم با دمیدن هوای پاکیزه برای زدودن گرد و غبار، بخار یا ذرات معلق از جدار داخلی لوله شیشه‌ای به سادگی می‌توان آن را از اشکالات احتمالی محافظت کرد.

این ایده در ابتدا با عبور یک رشته در داخل سیلندر پیاده شد. در شکل ۲ نسبت re/D حدود ۲ درصد است و در نتیجه مقدار $re/\pi \times D$ کمتر از یک درصد اندازه محیط مقطع سیم است. مقدار انرژی نور بازتابیده به اندازه منبع نقطه‌ای و زاویه آن با آشکارساز ارتباط دارد.



شکل ۲. نسبت re/D حدود ۲ درصد است و در نتیجه مقدار $re/\pi \times D$ کمتر از یک درصد اندازه محیط مقطع سیم است

انرژی نورانی تاییده شده به حسگر آشکارساز به شدت با

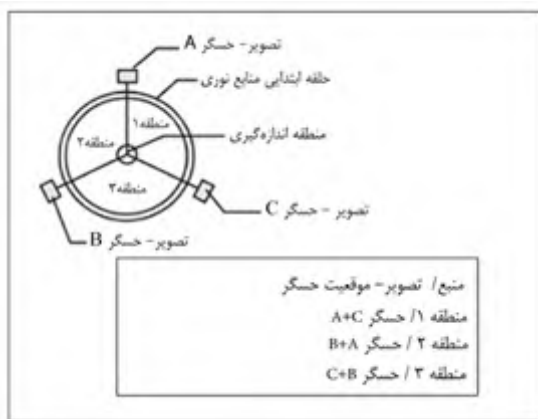


شکل ۵. اثرات تغییر شکل

• طراحی سیستم

به منظور گرداندن نقطه نورانی روی سطح سیم، یک حلقه از منابع نقطه‌ای نور دور رشته سیم تعبیه می‌شوند. در هر لحظه فقط از یک منبع، نور می‌تابد. تغییر نور تابیده شده از یک منبع به منبع دیگر، یک نقطه نورانی چرخان حول محور رشته سیم ایجاد می‌کند. سه حسگر با زاویه 120° نسبت به یکدیگر، همزمان مقدار انرژی نور بازتابیده شده را اندازه‌گیری می‌کنند.

منبع‌های تابش نور در ردیف‌های موازی با یکدیگر، در یک خط عمود بر محور رشته سیم متمرکز شده‌اند. ضخامت خط نورانی تشکیل شده روی سطح رشته سیم، قدرت تفکیک سطح رشته سیم و وضوح تصویر آن را تعیین می‌کند. از این رو می‌بایست اندازه هر منبع نورانی به حد ممکن کوچک باشد و سیستم تولید نور نیز باید در حد کفایت درست عمل کند. (شکل ۶)



شکل ۶. نمای مقابل سیستم

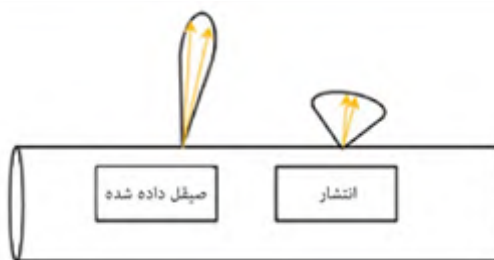
شکل ۷ که به وسیله ماتریس CCD از سطح سیم گرفته شده، اندازه خط نورانی (سفید رنگ) را نسبت به محور رشته سیم نمایش می‌دهد.

با نگاهی به این رابطه نتایج زیر استنباط می‌شود: اندازه نقطه نورانی روی سطح رشته سیم متناسب با قطر سیم است و علاوه بر آن به زاویه تابش نور نیز متناسب مستقیم دارد.

مقدار انرژی نورانی که به آشکارساز می‌رسد به نسبت $\cos\beta$ تغییر می‌یابد. در صورت استفاده از سه حسگر، مقدار زاویه " β " نیز به ازای هر حسگر معادل $60^\circ \pm$ امکان تیرانس خواهد داشت و بازتابی با دامنه تغییرات ۵۰ درصد ایجاد می‌کند. به منظور نمایش یک بازتاب مسطح، این تغییرات با بکارگیری ضریب تصحیح جبران می‌شود. این در حالی است که در صورت استفاده از ۵ آشکارساز، دامنه تغییرات به ۲۰ درصد تقلیل خواهد یافت.

همچنین انرژی دریافت شده توسط هر حسگر، با قطر رشته سیم هم متناسب است. به این معنی که انرژی تابیده شده از منبع نور "ei" می‌بایست به اندازه‌ای باشد تا بازتاب آن با حداقلی که فنآوری بکار گرفته شده در حسگر قابلیت تشخیص دارد، منعکس شود. کوچک‌ترین قطری که توسط حسگر قابل بررسی است مربوط به رشته سیم تنگستن سیاه رنگ به قطر ۱۰ میکرومتر است.

ضریب "A" به شدت از درجه زبری سطح سیم و زاویه انتشار انرژی نور و نیز درجه جذب اشعه نور در ۸۵۰ نانومتر تأثیر می‌پذیرد (شکل ۴).



شکل ۴. اثر زبری

اثر مهم دیگر تغییرات شکل رشته سیم در طول محور خود از جمله (برآمدگی، نازک شدگی و ترک) است که اشعه بازتاب را از زاویه قابل تشخیص حسگر منحرف می‌کند. (شکل ۵)





نسبت $R = K \times S / P^2$ اطلاعات شکل محل عیب را به ما می‌دهد. در این رابطه $K=4\pi$ و برای نقاط معیوب دایره شکل، مقدار R برابر ۱ است. اگر این مقدار به صفر نزدیک شود نشان‌دهنده کشیدگی محل ایراد است. R و S دو پارامتر اصلی بررسی هستند.

به منظور بهره‌مندی از یک وضوح یکنواخت، سرعت خطی با فناوری SQM به روش شمارش پالس‌ها اندازه‌گیری می‌شود.

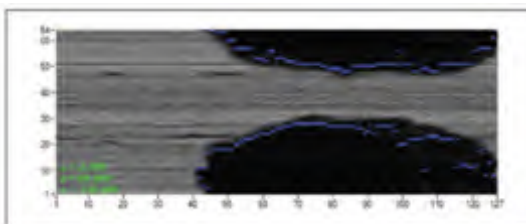
فرکانس پیمایش سطح باتوجه به این سرعت و قطر رشته سیم، به صورت خودکار تنظیم می‌شود.



شکل ۷. تصویر گرفته شده توسط ماتریس CCD از سطح سیم

• نتایج آزمون

در آغاز نگارش این مقاله، نویسنده در ابتدای مراحل آزمون کارکرد سیستم و کاربرد آن در صنایع مرتبط بود. آن زمان در شرایط آزمایشگاهی یک رشته سیم فولاد ضدزنگ با ضخامت ۰/۳۸ میلیمتر در حال عبور بود که نشانه‌های خراشیدگی بر روی خود داشت (شکل ۸).



شکل ۸. مرحله اول، در ۲۵ کیلو هرتز

در هر دو طرف خطوط آبی رنگ، پیرامون نواحی معیوب را مشخص کرده‌اند و متأسفانه قسمت‌های بالای محل خرابی سیم خارج از تصویر بوده‌اند. اما با این وجود، نشان دهنده آن است که محاسبات و آنالیز در همه زوایای رشته سیم صورت پذیرفته است.

بررسی دیگرام گوسی تراکم انرژی، خط نورانی با عرض حدود ۲۰ میکرومتر را نشان می‌دهد. در حالی که با توجه به یکسان بودن اندازه نقطه نورانی در طول محور رشته سیم، وضوح خطی (LR) تقریباً ثابت است، اما روی سطح سیم، وضوح سطحی (CR) متناسب با قطر سیم تغییر می‌کند. قدرت تفکیک و وضوح خطی روی سیم ($I \times \alpha$) تنها به منابع نور سیستم بستگی دارد و ارتباطی به حسگرها ندارد. اقدام کلیدی برای بهبود سیستم، تقویت منابع نور بودند. آنها می‌بایست به اندازه کافی کوچک و عملکرد آنها تا حد ممکن سریع باشد و در عین حال باید قادر باشند اشعه‌های نورانی کاملاً یکنواخت و با مشخصات ثابت تولید کنند. به این منظور منابع تولید نور، به شکل کاملاً ویژه‌ای ارتقاء داده شدند.

نکته کلیدی دیگر فناوری حسگرها بود. کاملاً ضروری بود برای آشکارسازی کوچک‌ترین دامنه تغییرات که از حسگرهای با حساسیت فوق‌العاده زیاد و در عین حال خیلی سریع استفاده شود.

حرکت طولی رشته سیم همزمان با چرخش نقطه نورانی یک اسکن بیضوی از سطح آن و یک تصویر مداوم در حسگر ایجاد می‌کند.

• پردازش تصویر

حسگرها باید توانایی داشته باشند تا اندازه و شکل نقاط معیوب سطح رشته سیم را نیز مطابق انتظار کاربر مشخص کنند.

فناوری SQM قادر است در یک زمان مقادیر پیرامون (P) و سطح (S) محل‌های معیوب را معین کند.

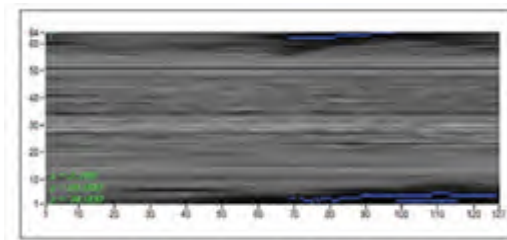
شایان ذکر است این بررسی‌ها و اندازه‌گیری‌ها به لرزش رشته سیم حساس نیستند، اما لازم است که موقعیت و وضعیت ابتدایی آن بهینه‌یابی شود.

• خاتمه

فناوری SQM یک سیستم منحصر به فرد است که آخرین مراحل تحقیقاتی و بهینه‌سازی خود را با موفقیت طی کرده و تمام جوانب فناوری آن با دقت و حساسیت بسیار قابل قبولی بررسی و آزمون نهایی به منظور امکان عرضه آن به بازار در سال ۲۰۱۶ به انجام رسیده است.

• منبع

Wire and Cable Asia, Sep. 2015



شکل ۹. مرحله دوم، خراش روی سطح، در ۱۴۰ کیلو هرتز



مدیر عامل محترم شرکت کابلان جناب آقای مهندس مقدم نژاد

بدینوسیله مصیبت وارده 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

شرکت محترم کابل البرز جناب آقای مهندس موسوی

بدینوسیله مصیبت وارده 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



اصول اکستروژن لاستیک سیلیکون

ترجمه و گردآوری: مهندس سروش شعبانی (کارشناس ارشد شیمی آلی)

• معرفی

سیلیکون یک عایق لاستیکی نرم با خاصیت انعطاف پذیری زیاد است که طیف دمایی -80°C تا 200°C را تحمل می کند. علاوه بر این دارای خواص الکتریکی عالی، مقاوم در برابر اوزون، آب، تشعشعات و جاذب بسیار کم رطوبت است، اما معمولاً دارای استحکام مکانیکی کم بوده و در برابر سائیدگی مقاومت کمتری نسبت به سایر مواد عایق نشان می دهد [۱]. لاستیک سیلیکون علاوه بر صنعت سیم و کابل جهت تولید پیش ساخت های مانند لوله ها، میله ها، درزگیرها و بست ها با استفاده از قالب ریزی فشاری، اکستروژن می شود. در این فرآیند، لاستیک با یک نیروی مستمر به درون دای، که به شکل های مورد دلخواه طراحی شده اند، تزریق می شود. اگرچه فرآیند اصلی شبیه لاستیک طبیعی است، اما جزئیات فرآیند متفاوت است. فرآیند اکستروژن لاستیک سیلیکون از سه بخش اختلاط، اکستروژن و پخت تشکیل می شود و با توجه به حساس بودن سیلیکون به آلودگی های محیطی از جمله گرد و خاک، دود و روغن بهتر است تمامی مراحل اکستروژن در یک محیط پاک و عاری از هر گونه آلاینده انجام گیرد.

• اختلاط

قبل از شروع اکستروژن، برای اختلاط یکنواخت مواد معدنی، مستریج، عامل پخت و دیگر مواد افزودنی با لاستیک سیلیکون بهتر است از یک مخلوط کن استفاده شود. متداول ترین نوع مخلوط کن ها عبارتند از:

• غلطک^۲

این روش، ساده ترین و ارزان ترین روش اختلاط است. هر چند اختلاط مواد معدنی با لاستیک سیلیکون بر روی غلطک زمان بر بوده و اختلاط چندان مناسبی به دست نمی آید، ولی جهت اختلاط پیگمنت و عامل پخت غلطک بهترین گزینه است. سهولت تمیزکاری و تعویض رنگ نیز در این راستا دارای اهمیت است. از غلطک برای هواگیری، نرم کردن و شکل دادن کامپاند آماده شده نیز استفاده می شود. نکات زیر در اختلاط مناسب لاستیک سیلیکون حائز اهمیت است:

- قبل یا بعد از اختلاط باید غلطک ها کاملاً پاکسازی شوند و بنابراین قبل از هر اختلاطی از پاک بودن آن اطمینان حاصل کنید.
- دمای غلطک هنگام اختلاط ترجیحاً 18°C باشد و از دمای 25°C تجاوز نکند (خنک سازی با آب).
- اصطکاک غلطک بهتر است تقریباً ۱: ۱/۲ نیوتن باشد، زیرا در صورتی که غلطک دارای سطح زبری باشد، لاستیک دارای فرمولاسیون نرم به آن می چسبد.
- قبل از ترکیب هر افزودنی با خمیر سیلیکون، آن را برای ۱۰-۲ دقیقه روی غلطک قرار داده تا کاملاً همگن و نرم شود.

- هنگام شروع اختلاط بهتر است فاصله بین دو غلطک تقریباً ۵ - ۳ mm باشد و با ترکیب مستریج و پروکساید (عامل پخت) با سیلیکون این فاصله را به ۲-۱ mm برسانید. این کار باعث انجام بهتر فرآیند اختلاط می شود.
- بهترین حالت اختلاط، ترکیب همزمان مستریج، پروکساید و دیگر افزودنی ها با خمیر سیلیکون است (از اختلاط جزء به جزء حداقل امکان جلوگیری شود).

- برای افزایش سرعت و بهینه سازی اختلاط همگن، از یک کاردک برای بریدن ترکیب روی غلطک و قرار دادن مجدد آن بین دو غلطک استفاده کنید.

- قاعده کلی برای مدت زمان اختلاط وجود ندارد ولی توجه شود تا زمان رسیدن به یک اختلاط همگن و یکنواخت، دمای سیلیکون نبایستی به بالاتر از 25°C برسد.

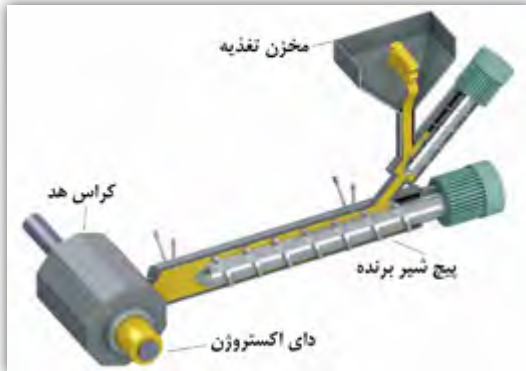
• بنبوری^۳

متداول ترین نوع مخلوط کن جهت اختلاط لاستیک و مواد افزودنی، بنبوری است. بنبوری در سایزهای متفاوت (براساس حجم به لیتر) ۶، ۱۰، ۲۴، ۴۸، ۶۵ و ... لیتری تولید می شود. سیستم بنبوری شامل یک مخلوط کن داخلی بوده که دیواره آن و همچنین پره ها توسط آب خنک می شوند. زمان فرآیند شامل پرکردن، اختلاط و تخلیه حداکثر ۲۰ دقیقه است. جهت بهینه سازی اختلاط امکان افزودن مواد در حین فرآیند وجود دارد.

• سیستم اختلاط پیوسته

جهت کاربردهای ویژه لاستیک سیلیکون از سیستم های

• اکسترودرهای پیچی^۴



شکل ۴. شمایی از اکسترودر با قسمت‌های مناسب برای اکستروژن سیلیکون

اکسترودرهای پیچی مورد استفاده برای لاستیک سیلیکون باید دارای تجهیزات زیر باشند [۳]:

- پیچ طراحی شده باید مختص لاستیک سیلیکون باشد.
- غلطک تغذیه توسط یک جعبه دنده یا با یک محور جداگانه در ناحیه ورودی مواد به پیچ متصل می‌شود.
- باید محفظه مناسب از نظر ابعاد برای پیچ طراحی شود.
- بهتر است محفظه از صفحات فلزی سخت باشد.
- یک صفحه قطع‌کننده از جنس فولاد ضدزنگ^۵ دارای سوراخ‌هایی با مش ۶۰ تا ۱۲۰، فشار لازم را برای حذف اکسیژن به دام افتاده شده در لاستیک را فراهم می‌کند.
- فلنج عنکبوتی یا کراس‌هد^۶ که قالب‌های (آ) یک تیپ^۷ که برای تنظیم ابعاد داخلی لوله و هدایت هادی است (ب) یک دای برای تنظیم شعاعی یکسان ضخامت حول یک مرکز، در آن قرار می‌گیرند.
- یک نگهدارنده دای^۸ کاملاً گرد
- یک دای صفحه‌ای سکه‌ای و تیپ

• طراحی پیچ

داشتن پیچی با طراحی مناسب، اهمیت زیادی در افزایش کیفیت اکستروژن لاستیک سیلیکون دارد. پیچ ساده و تک پره با گام‌هایی که رفته رفته کاهش می‌یابد، مناسب است. معمولاً از نسبت طول به قطر (L/D) ۱۰:۱ تا ۱۲:۱ استفاده می‌شود. نسبت تراکم^۹ پیچ بهتر است ۱:۱/۵ تا ۱:۲ باشد، که توسط هسته‌ای با یک قطر ثابت (۹۰ - ۴۵ mm) و فاصله متغیر پره‌ها، یا هسته‌ای با قطر متغیر و فاصله ثابت

اختلاط پیوسته استفاده می‌شود. این سیستم‌ها دارای قیمت بالا بوده و برای مصارف خاص و تناژ بالا کاربرد دارد [۲].



شکل ۱. در این تصویر غلطکی را مشاهده می‌کنید که در بیشتر کارخانه‌های کابلسازی از آن برای اختلاط استفاده می‌شود.



شکل ۲. متداول‌ترین نوع مخلوط‌کن برای اختلاط مواد افزودنی با لاستیک سیلیکون



شکل ۳. نمونه به‌روز اما پر هزینه مخلوط‌کن‌ها

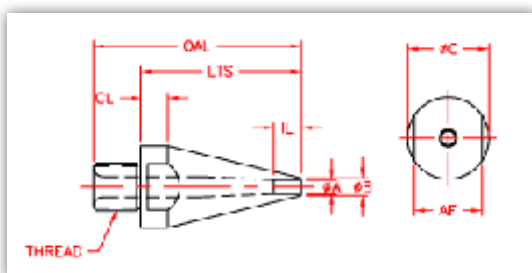




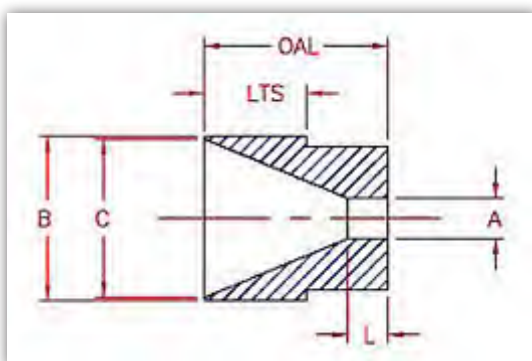
• قالب‌های اکستروژن

تیپ و دای

در فرآیند اکستروژن، برای شکل‌دهی ابعاد خروجی اکستروژن و هدایت لاستیک سیلیکون مطابق با ضخامت مورد نیاز از یک تیپ که توسط یک فلنج نگه داشته شده است استفاده می‌شود. برای اکستروژن سیلیکون در صنعت سیم و کابل به جهت چسبندگی سیلیکون به هادی و به دست آوردن سطح صاف از قالب‌های فشاری استفاده می‌شود [۳ و ۴].



شکل ۶. نمونه تیپ با کاربرد فشاری



شکل ۷. نمونه دای صفحه تخت مناسب برای اکستروژن سیلیکون

• اصول کلی طراحی دای

دای‌های صفحه تخت کارایی بهتری در اکستروژن لاستیک سیلیکونی دارند. نکات زیر در طراحی دای اهمیت دارند:

- نبایستی نقاط مرده‌ای در طراحی وجود داشته باشند، زیرا هنگامی که لاستیک به دای نزدیک می‌شود این نقاط توسط لاستیک پر شده و از حرکت یکنواخت لاستیک جلوگیری می‌کند. اگر مقداری از سیلیکون برای مدت زمان طولانی داخل اکستروژر به دام افتد، حرارت ناشی از اصطکاک ممکن است منجر به ولکانیزاسیون^{۱۰} آن شود و در نتیجه سرعت جریان مواد کاهش یافته، اکستروژن زبر

پره‌ها بدست می‌آید. برای جلوگیری از مشکلات ناشی از تغذیه مستمر و خروجی بالا، پره‌ها بهتر است کاملاً عمیق باشند و برای جلوگیری از سایش آن‌ها سخت‌کاری شده و یا توسط یک فلز سخت پوشش داده شوند. برای جلوگیری از سوختگی سیلیکون توسط گرمای حاصل از برش عرضی در طول فرآیند بهتر است پیچ کاملاً خنک‌کاری شود. خنک‌سازی سیلندر علاوه بر جلوگیری از سوختگی منجر به نرخ خروجی بالای مواد سیلیکونی می‌شود. برای بهبود حجم خروجی به طور ثابت، بعضی از تولیدکننده‌ها توصیه می‌کنند که از پره‌های دابل در ناحیه خروجی پیچ استفاده شود.



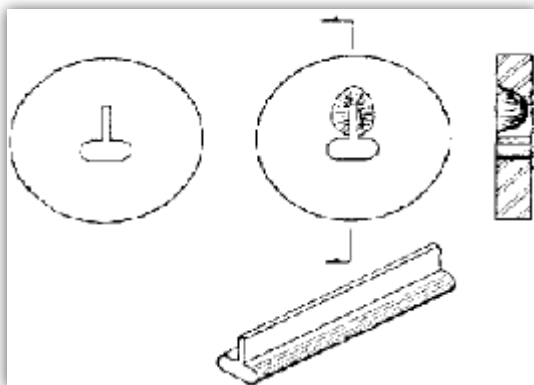
شکل ۵. طرح پیچ با پره‌های پیش‌برنده برای اکستروژن سیلیکون

• غلطک تغذیه

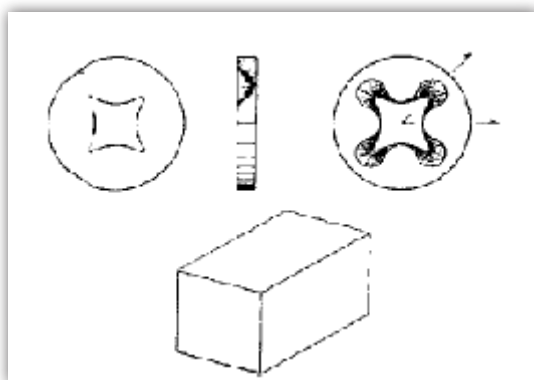
غلطک، توسط یک کلاهک یا ماریپیچ، اکستروژر را با خوراک لاستیک تغذیه می‌کند (شکل ۴ را مشاهده کنید)، مطمئناً اکستروژن به این طریق کاملاً یکدست‌تر از هنگامی است که اکستروژر با دست تغذیه می‌شود. هنگامی که لاستیک با غلطک تغذیه می‌شود، ماریپیچ بهتر است به صورت افقی نصب شود.

• اکسترودرهای دنده‌ای

پمپ‌های دنده‌ای از ۱۵ سال قبل تاکنون برای بهبود یکنواختی خروجی اکستروژر و افزایش فشار دای بویژه برای ترموپلاستیک‌ها استفاده شده است. اخیراً اساس اولیه پمپ دنده‌ای توسط چندین تولیدکننده ماشین‌آلات به صورت مستقل به عنوان عاملی برای افزایش و بهبود اکستروژن لاستیک استفاده شده‌اند. پمپ دنده‌ای با دو غلطک تغذیه در بخش ورودی تجهیز شده است. امتیازات این طرح نسبت به پیچ اکسترودرها میزان مصرف انرژی پایین، طراحی کم حجم برای صرفه‌جویی در فضای تولید، میزان برش عرضی بسیار کم با ایجاد حرارت پایین در داخل ماشین، به حداقل رساندن خطر سوختن و یک خروجی بسیار ثابت است. معایب آن حذف نشدن هوای به دام افتاده در حفرات درون مواد اولیه در طول فرآیند است بنابراین به موادی با کیفیت بسیار خوب نیاز است.

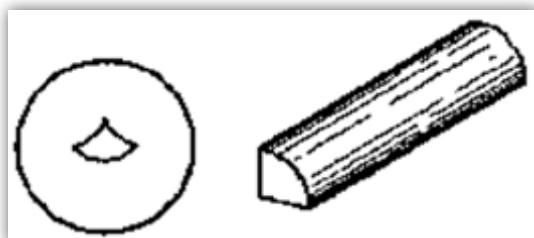


شکل ۹. دای اکستروژن شکل لامپ دارای لند کوتاه که هنگام اکستروژن باعث ایجاد یک قسمت نازک می شود. این طراحی طیف جریان مشابهی برای قسمت نازک و چاق فراهم می کند.



شکل ۱۰.

دای اکستروژن برای شکل مربع، اضلاع دهانه دای به شکل محدب ساخته شده اند، تا اینکه هنگام خروج لاستیک سیلیکون از دای و متورم شدن آن اضلاع راست و موازی شکل بگیرند؛ و گوشه ها دارای یک شعاع خمش ملایم جهت ایجاد گوشه های صاف بعد از اکستروژن است. دید از پشت و مقطعی دای نشان می دهد که چطور قسمت های مختلف آن برای ایجاد یک لند کوتاه جهت متعادل ساختن جریان لاستیک برش داده شده اند.



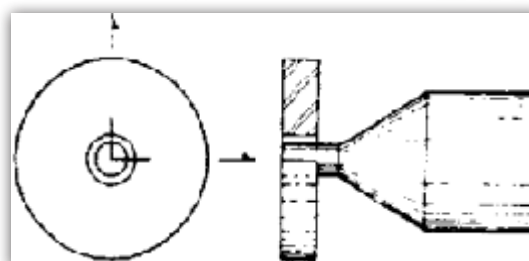
شکل ۱۱. دای درگیر یک چهارم، برای ایجاد اضلاع تخت روی اضلاع زاویه ۹۰ دهانه دای دارای اضلاع محدب است و گوشه ها دارای شعاع خمش ملایم برای به دست آوردن گوشه های صاف روی اکستروژن هستند.

و یا مشکلات دیگری پدید بیاید. اتصالات مخروطی شکل اغلب برای حذف نقاط مرده استفاده می شوند؛ لاستیک سیلیکون هنگام خروج از دای متورم می شود، بنابراین خروجی دای باید تا حدودی کمتر از اندازه ابعاد مورد نظر در فرآیند اکستروژن باشد. بهتر است به خاطر داشته باشیم که انقباض در طول عمل ولکانیزاسیون و پخت تا حدی تورم خروجی دای را جبران خواهد کرد. علاوه بر این سطح مقطع اکستروژن ممکن است توسط کشش جزئی محافظت نشده بین دای و محفظه ولکانیزاسیون کاهش یابد.

- جریان لاستیک سیلیکون بهتر است در تمام نقاط دای یکنواخت باشد. گوشه های تیز در دای باعث کشش بیش از اندازه لاستیک در این نقاط شده و در نتیجه لبه های زبر و تیزی روی اکستروژن ایجاد می کنند. این اثر را می توان با ایجاد خم هایی با شعاع کم در تمام گوشه های تیز از بین برد. همچنین هنگامی که دهانه دای کوچک تر از سطح دیگر مقطع باشد، غیر یکنواختی جریان رخ می دهد. این مسئله را می توان با ایجاد یک لند^{۱۱} (قسمت L در شکل ۷) کوتاهی در ناحیه تنگ شدگی دای اصلاح کرد. لند را می توان، بدون اینکه روی ضخامت دای اثر گذارد، توسط مته زنی و ماشین کاری کوتاه کرد. در مقابل، می توان جریان یکنواخت را توسط کاهش جریان در طول دای با دهانه گشاد بهبود بخشید. این کار توسط ایجاد یک سد روی پیچ به سمت دای جهت ایجاد جریان برگشتی انجام می شود.

- دای ها بهتر است طوری طراحی شوند تا امکان ایجاد اصلاح روی آن ها امکان پذیر باشد. برای مثال شکل های ۹ و ۱۰ دای هایی با سدهایی قابل اصلاح برای طیف مختلفی از جریان نشان می دهند.

برای آشنایی بیشتر در زیر چند نمونه طراحی دای با کاربرد در صنایع غیر از کابل سازی ارائه شده اند:



شکل ۸. دای و تیپ برای اکستروژن شلنگی لاستیک سیلیکون. نوک تیپ می تواند به جهت تغییر قطر درونی، ابعاد متفاوتی داشته باشد. در اصل تفاوت تیپ شلنگی و فشاری وجود نوک آن است.



رو به بالا کشیده می‌شود. در مورد اکستروژن عمودی رو به بالا، به منظور جلوگیری از کشش بیش از اندازه، وولکانش به میزان کافی در ناحیه ورودی محفظه انجام می‌گیرد، و هنگام عبور از محفظه به‌طور پیوسته وولکانش شده و استحکام لازم جهت نگهداشتن وزن مواد زیری با کوچک‌ترین تغییر در ابعاد آن حتی برای پروفایل‌های سنگین را محقق می‌کند.

با هر دو واحد عمودی و افقی، فاصله بین اکستروژر و محفظه وولکانش در حین اکستروژن بهتر است ثابت باشد تا سطح مقطع یکنواختی به دست آید.

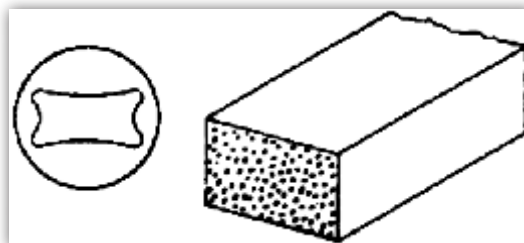
هر دو محفظه وولکانش افقی و عمودی توسط باریکه‌ای از گرمکن‌ها، واحدهای مادون قرمز، توری‌های گرمایشی و یا هر نوع منبع دیگر گرمایشی کاملاً پاک می‌تواند حرارت داده شود. علاوه بر این محفظه افقی می‌تواند با یک جریان هوای بسیار سریع و مؤثر که گرما را انتقال می‌دهد، گرم شود. هوا بعد از گرم شدن به داخل محفظه دمیده شده و ایجاد آشفته‌گی می‌کند. همین عامل باعث انتقال سریع حرارت از فضای ثابت می‌شود. گرمایش می‌تواند الکتریکی و یا توسط گاز طبیعی ایجاد شود. برای صرفه‌جویی در انرژی، قسمتی از جریان هوا را می‌توان به یک سیستم گردشی انتقال داد.

همه محفظه‌های وولکانش بهتر است به یک سیستم آگزوز هوا جهت حذف صحیح بخارات مجهز باشند.

قسمت HAV افقی به طور گسترده برای اکستروژن‌های مختلف استفاده می‌شود، و برای اکستروژن‌هایی که دارای یک یا چند ضلع صاف هستند، بسیار مناسب است. واحدهای عمودی بیشتر جهت ساخت لوله‌های با دیواره نازک استفاده می‌شوند و به دلیل این که قبل از وولکانش نایبستی هیچ تماسی با سطوح صاف داشته باشد. بنابراین، بدون تسمه نقاله واحدهای عمودی، گرمایش و همچنین وولکانش کاملاً یکنواخت‌تر و همگنی اطراف اکستروژن فراهم می‌کنند. علاوه بر این، در ساخت اسفنج‌های لوله‌ای و توپر، آن‌ها سطح مقطعی با اندازه سلولی کاملاً یکنواخت در سرتاسر محصول تولید می‌کنند. همچنین از ایجاد مارپیچی شکل هنگام وولکانش جلوگیری کرده و البته محصولی بدون اثر کمربندی تولید می‌کنند.

• حمام نمک

امتیاز حمام نمک، انتقال حرارت زیاد و فاقد اکسیژن بازدارنده است. مخلوط مذابی از نمک‌های KNO_3 ، NaNO_3 و NaNO_2 در دمای 140°C به عنوان سیال انتقال حرارت برای پخت لاستیک سیلیکون اکستروژن شده استفاده می‌شود.



شکل ۱۲. دای برای اکستروژن اسفنجی با سطح مقطع مربع. در طراحی دای‌های مربوط به تولید اسفنج باید به این نکته توجه کرد که علاوه بر انبساط معمول در اکستروژن اجسام، انبساط دیگری در طول دمش هوا برای تشکیل اسفنج رخ می‌دهد. بنابراین در طراحی این نوع دای‌ها باید به این نکته دقت کرده و امکان آن فراهم شود.

• مشخصات اکستروژن لاستیک سیلیکون

لاستیک سیلیکون بهتر است در دمای اتاق اکستروژن شود. در واقع، برای جلوگیری از پیش‌پخت، نایبستی اجازه داده شود دمای سطح سیلیکون بعد از اکستروژن به بالاتر از 40°C برسد. ممکن است محصول در دماهای بالاتر بسوزد و میزان اثر عامل وولکانیزاسیون کم شود. سطح صاف هنگام اکستروژن، از طریق افزایش فشار مواد در کله‌گی با استفاده از توری (صافی) با مش ۸۰-۱۰۰، افزایش دور موتور اکستروژر، افزایش سرعت خط و در نهایت با طراحی و انتخاب مناسب دای به دست می‌آید.

• تجهیزات و روش‌های وولکانش

پاراگراف‌های زیر تجهیزات و روش‌های مورد استفاده برای وولکانیزاسیون اکستروژن‌ها را توضیح می‌دهند. عوامل وولکانش، تأثیرات آنها روی خواص نهایی محصول و مسائل مرتبط به وولکانش در بخش‌های مختلف بحث شده است.

• وولکانش با جریان هوای داغ

روشی پیوسته و بسیار متداول برای وولکانش اکستروژن‌ها است. اکستروژن با عبور از یک محفظه افقی با دمای $250-500^\circ\text{C}$ یا یک محفظه عمودی با دمای بالای 700°C حرارت داده می‌شود. در وولکانش به این روش اکستروژن با مساحت کوچک چند ثانیه و متناسب با آن اکستروژن‌های با مساحت بالا به زمان بیشتری در این دماها نیاز دارد.

در قسمت HAV^{۱۲} افقی، اکستروژن توسط تنش حاصل از طناب فولادی متصل به قرقره جمع کننده و یا توسط تسمه نقاله استیل، از اکستروژر به داخل محفظه وولکانش انتقال داده می‌شود. در واحد عمودی، اکستروژن توسط وزن خودش رو به پایین هدایت می‌شود و یا توسط درام نیروی محرکه یک موتور



• کوره پخت

برای به دست آوردن خواص مورد نظر، بیشتر گریدهای لاستیکهای سیلیکونی که برای اکستروژن استفاده می‌شوند، بعد از وولکانش نیاز به کوره پخت دارند. زمان وولکانش وابسته به طول کوره، دما و ضخامت عایق است [۴].

• نتیجه

به عنوان یک نتیجه کلی و پرهیز از خطاهای بوجود آمده هنگام اکستروژن بهتر است، نکات زیر را در طی مراحل یاد شده بالا مورد توجه قرار داد.

- مواد باید کاملاً همگن مخلوط شده و عاری از هر گونه ناخالصی باشند.

- اکسترودر بین هر دو بخش^{۱۴} تولیدی باید تمیزکاری شوند.
- از نوسان دما و فشار مواد در حین تولید پرهیز شود.
- تغذیه مواد درون اکسترودر باید یکنواخت باشد.
- از صفحات صافی درون اکسترودر استفاده شود (برای هواگیری مواد و پرهیز از نوسانات فشار آن).
- تمامی ماشین‌ها باید بطور منظم تمیزکاری و نگهداری شوند.

در جدول زیر خطاهای معمولی که هنگام اکستروژن سیلیکون ممکن است به وقوع بپیوندد به همراه دلایلی که ممکن است علت مشاهده آنها باشد ارائه شده‌اند.

جدول ۱. خطاهای ممکن در حین اکستروژن لاستیک و دلایل بوجود آمدن خطاها در جدول زیر ارائه شده است.

خطا	دلایل
حباب‌ها	رطوبت موجود روی قطعات درگیر دستگاه، سیلیکون دارای هوا باشد.
چشم‌های ^{۱۵}	عدم وجود صافی، ذرات سوخته شده ناشی از افزایش بیش از اندازه دما، اختلاط نا همگن
شکندگی اکسترودر/ راه راه سفید رنگ هنگام کشیدن اکسترودر	آسیب دما به دلیل دمای خیلی بالای پخت
ناحیه گرد و نرم در مرکز اکسترودر	پخت ناکافی، سرعت خط بسیار زیاد و یا دمای پایین
لبه‌ها و نقاط تیز روی اکسترودر دارای ساختار دندان‌دندانه	ضعف در طراحی دای
نوسان در شکل هندسی اکسترودر	نوسان در فشار یا دمای مواد
سطح زیر	خراش/ آسیب سطح دای، دمای بسیار زیاد مواد

• پی‌نوشت‌ها

1. Die
2. Roll mill
3. Banbury Mixer
4. Screw Extruders
5. Stainless Steel
6. Crosshead
7. Tip
8. Die Holder
9. Compression Ratio
10. Vulcanization: سخت کردن لاستیک توسط گوگرد و حرارت شدید
11. Land

مقطع اکسترودر شده باید زیر سطح نمک مذاب توسط یک رول هدایت کننده نگه‌داشته شود. سطح بعد از خروج از حمام نمک باید عاری از نمک باشد. بنابراین سطح به شستن نیاز دارد و نمک شسته شده از سطح به دلایل محیط زیستی نیاز به بازیافت دارد.

• وولکانش پیوسته^{۱۳} در بخار

برای تولید کابل‌ها معمول‌ترین روش، وولکانش پیوسته در بخار است. یک لوله به دای اکستروژن به همراه یک جداکننده حرارتی متصل می‌شود، به طوری که بخار با فشار بین ۹ تا ۱۵ bar و دما بین ۱۸۰°C تا ۲۰۰°C دمیده می‌شود. معمولاً طول کوره پخت بخار بیش از ۸۰ متر است.

• وولکانش اتوکلاو

بخار حاصل از اتوکلاو، اغلب در وولکانش برخی از لاستیکهای سیلیکونی استفاده می‌شود. سیم‌پیچی آزاد در داخل یک کفه یا سینی، اکستروژن را در معرض فشار بخار گذاشته و میزان فشار بخار برای تهیه دما و زمان لازم با توجه به لاستیک و ضخامت اکستروژن تعیین می‌شود.



12. Hot Air Vulcanizing
13. Continuous Vulcanization (CV)
14. Run
15. Fish - eyes

• منابع

- [1] Aziz ,T., Waters, M., Jagger,R., “Analysis of the properties of silicone rubber maxillofacial prosthetic materials”, Journal of Dentistry 31 (2003) 67–74.
- [2] Crowther, B.G., “Rubber Extrusion Theory and Development” , Vol. 9, No. 9, 1998.
- [3] Wilkinson, Arthur N. Ryan,A.J.” Polymer Processing and Structure Development”, Kluwer Academic Publishers.
- [4] <http://www.dowcorning.com>

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 پیشنهادهای کتبی، راهگشای ما در تدوین مطالب مورد نظر شما در

شماره های آینده نشریه خواهد بود.

مدیرعامل محترم شرکت صنعتی الکتریک خراسان جناب آقای افشارنژاد

بدینوسیله مصیبت وارده را به شما و خانواده محترمتان 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 کارفرمایان تولید کنندگان سیم و کابل ایران

مدیرعامل محترم شرکت ایران تکنیک جناب آقای هادیان

بدینوسیله مصیبت وارده را به شما و خانواده محترمتان تسلیت عرض نموده و از خداوند متعال برای آن مرحومه، علودرجات و برای سایر بازماندگان صبر و شکیبایی مسئلت داریم.

هیئت مدیره، دبیر و کارکنان انجمن صنفی کارفرمایان تولید کنندگان سیم و کابل ایران



ویژگی‌های مس با رسانایی بالا برای کاربرد در مهندسی برق بخش اول *

ترجمه: مهندس محمدباقر پورعبداله (کارشناس صنایع)

این مقاله به ویژگی‌های مس و آلیاژهای آن با رسانایی بالا که برای کاربردهای الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌پردازد. این نوشتار اساساً به مهندسين برق کمک بیشتری می‌کند تا به مهندسين متالورژی، ولی جزئیات پایه متالورژی مورد نیاز برای الزامات فراوری آلیاژها را ارائه می‌کند.

مس با رسانایی بالا بهترین گزینه برای عمده هادی‌های الکتریکی، نظیر کابلها، سیم‌پیچی موتور و تسمه‌های انتقال برق است. اما لوازم جانبی دیگری همانند ترمینال‌ها، اتصالات، کانکتورها و قطع‌کن‌های مدار وجود دارند که در آنها ویژگی‌های دیگری از مواد بکار رفته دارای اهمیت یکسان یا حتی بیشتری در مقایسه با رسانایی الکتریکی است. برای چنین کاربردهایی آلیاژهای بسیار متنوعی از مس در دسترس‌اند که به عنوان مثال دارای استحکام بیشتر، مقاومت در برابر تنش‌زدایی یا خزش هستند، در حالی که رسانایی الکتریکی این آلیاژها در حد عالی حفظ شده‌اند

۱. مقدمه

مس بالاترین رسانایی الکتریکی را در بین فلزات غیر گرانبها دارد. این ویژگی به همراه شکل‌پذیری خوب، استحکام کششی متوسط، سهولت اتصال و مقاومت خوب در برابر خوردگی، مس را به عنوان گزینه نخست در هادی‌ها برای کاربردهای الکتریکی معرفی می‌کند.

مس دارای رسانایی بالا، عمومی‌ترین نوع موجود این فلز است و به طور گسترده با کیفیت مطلوب و با ثبات در دسترس است. این فلز انتخاب نخست تولیدکنندگان هادی‌های الکتریکی سائز بزرگ نظیر کابلها، تسمه‌های انتقال برق، سیم‌پیچی مبدل‌ها و استاتورها و روتورها است. اما برای دیگر کاربردهای الکتریکی مانند قطعات مربوط به اتصالات، کموتورها و سیم‌های آویخته بین دکل‌ها، ممکن است با افزودن عناصر آلیاژی مناسب، بهبود ویژگی‌های مکانیکی آن ضرورت یابد.

سهولت آلیاژ شدن مس با دیگر عناصر باعث شده است آلیاژهای بسیار متنوعی از این فلز که در کاربردهای الکتریکی مناسب‌اند، در دسترس باشند.

۲. مس با رسانایی بالا

ویژگی‌های مس با رسانایی بالا در سال ۱۹۱۳ توسط مؤسسه IEC و در قالب استاندارد بین‌المللی مس آنیل شده (IACS) و به صورت ویژگی‌های زیر در ۲۰ درجه سانتیگراد تعیین شده است.

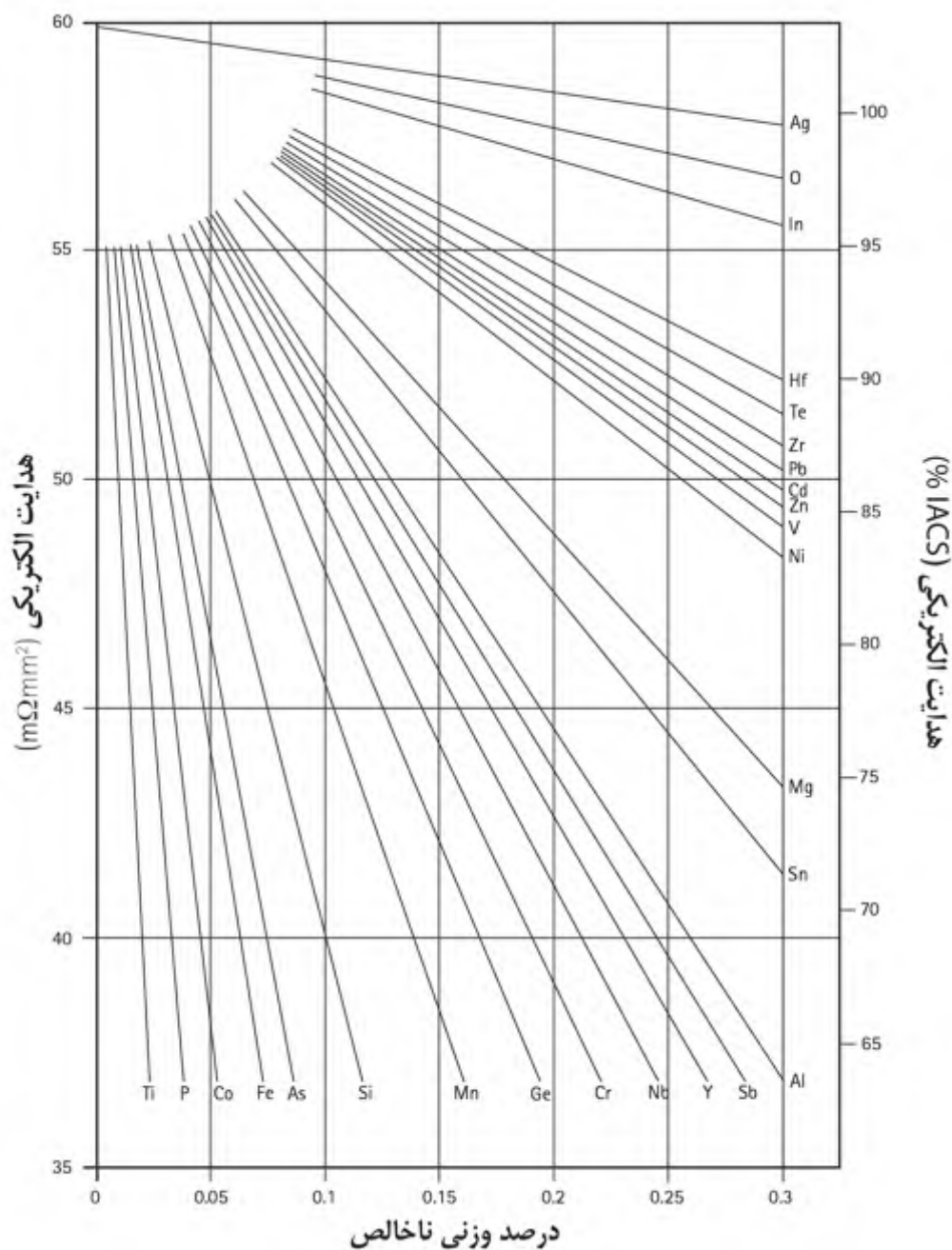
این مقادیر به IACS ۱۰۰٪ به سال ۱۹۱۳ مربوط می‌شود که با پیشرفت فناوری رسانایی مس به حدی رسیده که تولید عادی روزمره آن رسانایی IACS ۱۰۲٪ یا حتی بیشتر از آن را در دسترس قرار داده است. بیان رسانایی الکتریکی همه آلیاژهای الکتریکی، اغلب شامل آلیاژهای آلومینیوم، بر حسب

جدول ۱. ویژگی‌های مس با IACS ۱۰۰٪ در ۲۰ درجه سانتیگراد

σ_v ، رسانایی الکتریکی حجمی	۵۸ MS/m
d چگالی	۸۸۹۰ Kg/m ³
α ، ضریب دمایی مقاومت الکتریکی	۰/۰۰۳۹۳/ k

جدول ۲. ویژگی‌های ضمنی مس با IACS ۱۰۰٪ در ۲۰ درجه سانتیگراد

مقاومت حجمی	$\rho_v (=1/\sigma_v)$	mΩcm	۱/۷۲۴۱
رسانایی الکتریکی جرمی	$\sigma_m (= \sigma_v/d)$	Sm ² /kg	۶۵۲۴
مقاومت الکتریکی جرمی	$\rho_m (=1/\sigma_m)$	μΩ kg/m ²	۱۵۲/۲۸



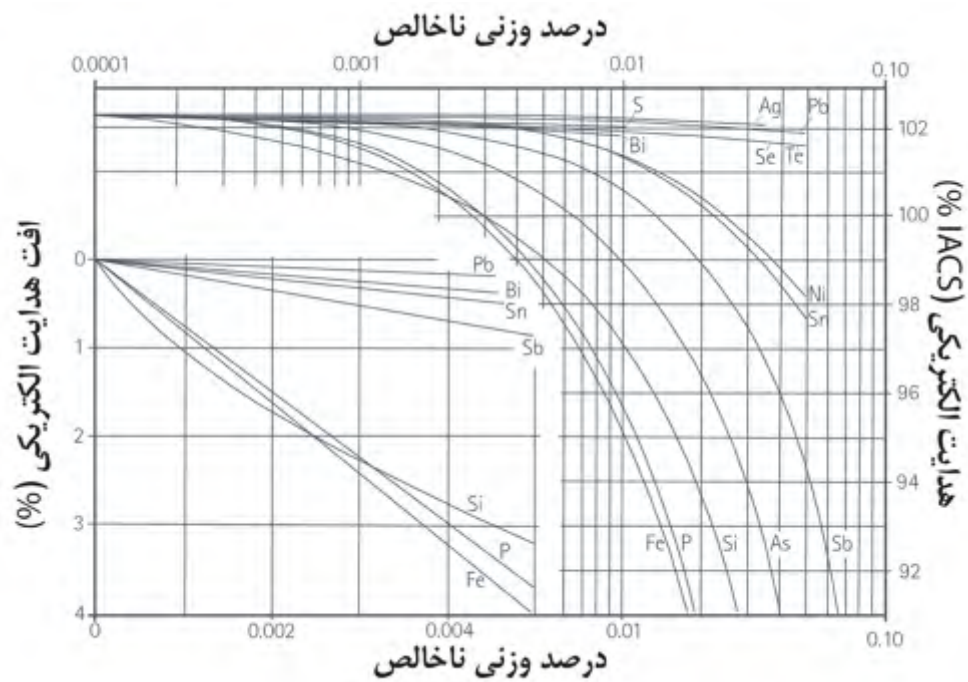
شکل ۱. درصد وزنی ناخالصی اثر عناصر مختلف (ناخالصی‌ها یا افزودنی‌های عمدی) بر رسانایی الکتریکی مس

IACS امری عادی به شمار می‌آید.

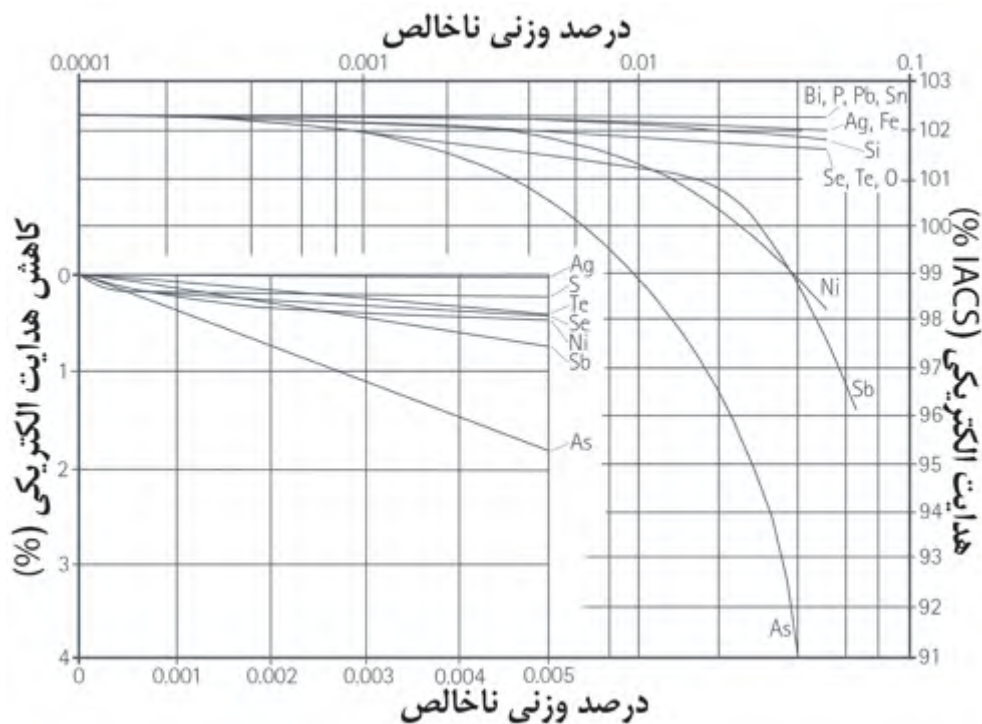
۱-۲. اثر ناخالصی‌ها و افزودنی‌های کم آلیاژ بر رسانایی الکتریکی
میزان تأثیری که رسانایی الکتریکی از وجود ناخالصی
می‌پذیرد، تا حد زیادی به نوع عنصر آلیاژی موجود و
درصد آن در آلیاژ بستگی دارد که این موضوع در شکل ۱

نشان داده شده است.

مقادیر داده شده در شکل تقریبی هستند چون اثر دقیق بر
پیشینه حرارتی و مکانیکی مس، میزان اکسیژن موجود در
آن و دیگر اثرات بین عنصری وابسته است.
اغلب عناصر نشان داده شده در شکل، قابلیت حل شدن



شکل ۲. اثر عناصر مختلف (ناخالصی‌ها یا آخالهای افزوده عمدی) بر هدایت الکتریکی مس بدون اکسیژن (Cu-Of)



شکل ۳. اثر عناصر مختلف (ناخالصی‌ها یا آخالهای افزوده عمدی) بر هدایت الکتریکی مس ETP (Cu-ETP)



فرآوری داغ بعدی خلل و فرج را کاهش می‌دهد. با pitch درست و درصد اکسیژن مناسب، ویژگی‌ها به حدی مطلوب می‌گردد که گفته می‌شود "چقرمه" شده است، بنابراین واژهٔ مس چقرمه به طور گسترده در مورد مس با رسانایی بالا بکار برده می‌شود. اخیراً وقوع پیشرفت‌های بیشتر در روش‌های تصفیه، منجر به کاهش در میزان ناخالصی‌ها شده، به صورتی که وجود اکسیژن کمتری ضرورت می‌یابد. در ضمن، پیشرفت‌های حاصله در روش‌های ریختگی، نظیر کنترل بهبود یافته در محیط ذوب برای کاهش خروج هیدروژن به صورت ریخته‌گری پیوسته یا نیمه پیوسته است، به طوری که نوع دیگری از تصفیهٔ ایستا وجود ندارد. مس به صورت پیوسته تغذیه می‌شود و محصولی نورد شده در پایان فرآیند تولید می‌شود. این پیشرفت‌ها در دسترس بودن گستردهٔ مس بدون اکسیژن با رسانایی بالا را فراهم نموده است.

۱-۱-۲-۱-۲ شکندگی مس چقرمه^۱

تحت شرایط نامساعد، امکان فراهم شدن شکندگی (یا گازدار شدن) با هیدروژن برای مس با رسانایی بالا وجود دارد. این موضوع هنگام آنیل شدن، جوش دادن یا لحیم‌کاری آن در یک محیط نامناسب احیا می‌تواند رخ دهد.

اگر این مواد به مدت طولانی در یک محیط احیا شامل هیدروژن گرم شود با نفوذ هیدروژن به فلز، اکسیژن آزاد شده با هیدروژن واکنش می‌دهد و سبب ایجاد بخار آب می‌شود که می‌تواند در مس، گسیختگی ایجاد کند. روش‌های کار گرم معمول با برقراری یک محیط اکسیداسیون از این مشکل بالقوه جلوگیری می‌کند.

۲-۲-۲ ویژگی‌های مکانیکی

استحکام مکانیکی این مواد برای اطمینان از اینکه تغییر شکل در حین فرآیند تولید یا در هنگام بکارگیری و استفاده از آن رخ ندهد، اهمیت دارد. انواع مس کار شده دارای رسانایی بالا را می‌توان با عملیات کار سرد مانند کشش سرد یا خمکاری استحکام بخشید و یا به صورت سخت درآورد. استحکام این نوع مس را نمی‌توان با عملیات حرارتی افزایش داد، بنابراین در صورتی که نوع محکم‌تری از مس با رسانایی بالا مورد نیاز باشد، مقادیر کمی (کمتر از ۱٪) از عناصر آلیاژی مانند نقره، منیزیم یا قلع را در آن بکار می‌برند. این فلزات افزودنی، باعث افزایش سختی محلول جامد می‌شوند و هنگامی که این آلیاژها به صورت سخت کشیده و به شکل سیم یا لوله و یا به صورت نورد به شکل ورق درمی‌آیند، در عملیات کار سختی مشارکت می‌کنند. مس با رسانایی بالا در طول زمان، پیرسخت نمی‌شود و به همین دلیل زمان انقضا شامل آن نمی‌شود.

کمی در مس دارند و اثرات نسبی آنها تابعی از اختلاف در سائز اتم، و همچنین عوامل دیگر است. عناصری که قویاً در مس غیر قابل حل هستند، اثر کمی بر رسانایی الکتریکی دارند، زیرا همانند ذرات جداگانه وجود دارند و بر کل ماده اثر نمی‌گذارند. اغلب این عناصر مثلاً به منظور بهبود قابلیت ماشین‌کاری مس با رسانایی بالا به آن افزوده می‌شوند.

شکل‌های ۲ و ۳ اثر درصدهای بسیار کمتر ناخالصی‌های مختلف را به صورت جداگانه به ترتیب بر رسانایی الکتریکی مس بدون اکسیژن (Cu-OF) و مس چقرمه الکترولیته نشان می‌دهد.

۱-۱-۲ میزان درصد اکسیژن در مس

میزان درصد اکسیژن موجود در مس از اهمیت بسیاری برخوردار است و در جریان تولید به دقت تحت کنترل قرار می‌گیرد. همانگونه که در شکل ۱ و ۲ نشان داده شده است، وجود ناخالصی‌ها در محلول جامد سبب کاهش رسانایی الکتریکی می‌شود، ولی اگر علاوه بر آن، اکسیژن نیز وجود داشته باشد (شکل ۳)، بسیاری از ناخالصی‌ها تشکیل اکسید می‌دهند که این نیز به صورت آخال در مواد رسانا حضور خواهد یافت. در این صورت چون دیگر ناخالصی‌ها در محلول جامد وجود ندارند، اثر آن بر رسانایی الکتریکی کاهش خواهد یافت. اما حد قابل تحمل میزان درصد اکسیژن به دو دلیل دارای محدوده‌ای است. اول آنکه اکسیژن، خود با تشکیل ذرات اکسید مس، رسانایی الکتریکی را کاهش می‌دهد و دوم آنکه درصد بالای میزان اکسیژن در صورتی که مواد در محیط احیا گرم شود، مثلاً در حین جوش دادن، باعث افزایش ترد هیدروژنی می‌شود. ترد هیدروژنی را می‌توان شکندگی بخار آب نیز نامید.

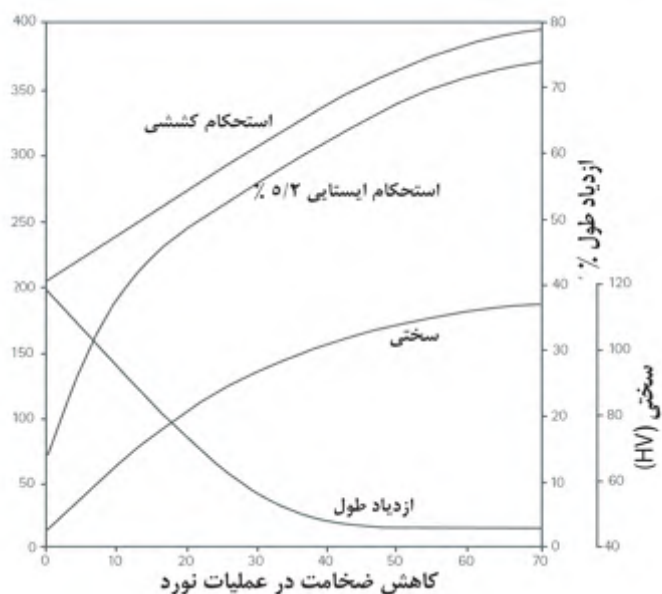
به طور معمول، ریخته‌گری و تصفیهٔ مس که برای عملیات بعدی در حضور مقدار کافی از اکسیژن شکل می‌گیرد تا در مرحلهٔ انجماد حد مشخصی را به ریختگی بدهد. این عمل دارای دو مزیت اساسی است.

- وجود اکسیژن این اطمینان را می‌دهد که اغلب ناخالصی‌ها به صورت اکسید حضور یابند و در نتیجه اثر آنها بر رسانایی الکتریکی و شکل‌پذیری کاهش یابد.
- اکسیژن با هیدروژن واکنش نشان می‌دهد که به صورت بخار آب از محیط کوره خارج می‌شود. خلل و فرج‌های ناشی از بخار آب، با انقباض که در غیر اینصورت حین انجماد سازی رخ می‌دهد، مقابله می‌کند و این امر به چقرمگی درست ریختگی می‌انجامد.

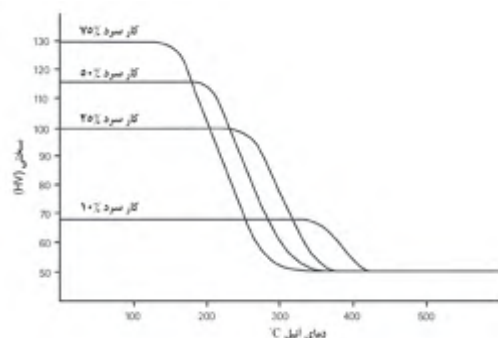


جدول ۸. مس‌های با رسانایی بالا کار نشده و کار شده - ترکیبات و ویژگی‌ها

Material Designation		Composition % (Range or max.)		Electrical Properties at 20°C (Unwrought)		Typical Mechanical Properties			
Symbol	Number								
	Unwrought	Wrought							
Copper Cathodes									
Cu-CATH-1	CR001A		Rem.	0.0065	0.15176	101.0			
Cu-CATH-2	CR002A		99.90 min.	0.03 excl. Ag & O	0.15328	100.0			
Coppers from Cu-CATH-1									
Cu-ETP1	CR003A	CW003A	Rem.	0.0065 excl. O 0.040 max. O	0.15176	101.0	Properties similar to those for Cu-ETP		
Cu-OF1	CR007A	CW007A	Rem.	0.0065 excl. O	0.15176	101.0			
Cu-OF2	CR009A	CW009A	99.99 min.	15 elements listed individually	0.15176	101.0			
Cu-PHCE	CR022A	CW022A	99.99 min.	P 0.001-0.006 plus 14 elements listed individually	0.15328	100.0			
Other Unalloyed Coppers									
Cu-ETP	CR004A	CW004A	99.90 min.	0.03 excl. Ag & O	0.15328	100.0	50-340	200-400	50-5
Cu-FRHC	CR005A	CW005A	99.90 min.	0.04 excl. Ag & O	0.15328	100.0	Properties similar to those for Cu-ETP		
Cu-OF	CR008A	CW008A	99.95 min.	0.03 excl. Ag	0.15328	100.0	50-340	200-400	50-5
Cu-FRTP	CR006A	CW006A	99.90 min.	0.05 excl. Ag, Ni & O			50-340	200-400	50-5
Phosphorus-containing Copper									
Cu-PHC	CR020A	CW020A	99.95 min.	0.03 excl. Ag & P P 0.001-0.006	0.15328	100.0	Properties similar to those for Cu-DLP		
Cu-HCP	CR021A	CW021A	99.95 min.	0.03 excl. Ag & P P 0.002-0.007	0.15596	98.2	50	200	30
Cu-DLP	CR023A	CW023A	99.90 min.	0.03 excl. Ag, Ni & P P 0.006-0.013		Approx. 91.5	50-340	200-400	50-5
Cu-DHP	CR024A	CW024A	99.90 min.	P 0.015-0.040		Approx. 80	50-340	200-400	50-5
Cu-DXP	CR025A	CW025A	99.90 min.	0.03 excl. Ag, Ni & P P 0.04-0.06		Approx. 70	Properties similar to those for Cu-DLP		



شکل ۴. اثر نورد سرد بر ویژگی‌های مکانیکی و سختی نوارهای مسی با هدایت الکتریکی بالا



شکل ۵. اثر معمول میزان کار سرد قبلی بر رفتار آنیل شدگی مس CU-ETP

مسی تا قطر ۲ میلی‌متر، آنیل کردن آن در شرایط کاملاً کنترل شده استاندارد، پیچش آن به صورت حلقه مارپیچی مشخص و سپس اندازه‌گیری میزان انبساط این حلقه مارپیچی تحت بار وارده بر آن است. تأثیر مقادیر کمی از ناخالصی‌ها و ترکیبات ناخالصی‌ها در نتایج این آزمون در مقالات اخیر نشان داده شده است که مقادیری در حد ۱/۵ تا ۳ گرم در تن مثلاً برای عناصر سلیوم، گوگرد، آرسنیک، سرب و آنتیموان اثر قابل توجهی در آنیل‌پذیری دارند. بیسموت اثر آنی بر رفتار آنیل شدن حتی در غلظت ۰/۱ گرم در تن خواهد داشت. بر اساس این آزمون‌های انجام شده کلیات گروه‌های ناخالصی تعیین شده برای مس Cu-CATH-1 و Cu-ETP1 منتشر گردیده است.

۳-۲-۲ تنش زدایی

در محصولات نهایی ممکن است تنش‌زدایی از مس با رسانایی بالا برای کاهش امکان چولگی یا ترک برداشتن پس از ماشین‌کاری یا عملیات کار سرد ضرورت یابد. این کار را می‌توان در دمای ۱۵۰ تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد انجام داد. این کار باعث نرم شدن مس نمی‌شود. در صورت لزوم، پس از آن آنیل کاری کامل در دمای ۳۵۰-۶۰۰ مورد نیاز خواهد بود.

همانگونه که در شکل ۶ نشان داده شده است، هر چه دما کمتر باشد، مدت زمان بیشتری برای نرم شدن مواد لازم است. نتایج آزمون آنیل‌پذیری در مورد چهار ماده مختلف در شکل ۷ نشان داده شده است، که مبین اثر آلیاژ کردن در رفتار دمای افزایش یافته است.

رابطه بین دما با زمان در شکل ۸ برای هر دو محصول مس چقرمه الکترولیتی و مس مشابه با ۰/۸ درصد نقره افزوده نشان داده شده است. اثر بسیار سودمند نقره در استحکام خزشی کاملاً آشکار است.

ویژگی‌های مکانیکی معمول برای مس کار شده در جدول ۸ آمده است.

این اعداد را صرفاً می‌توان به عنوان اعداد راهنما در نظر گرفت چون با تغییر شکل محصول و پیشینه مکانیکی و گرمایی، این مواد تغییر خواهند کرد. در مورد مقادیر واقعی حداقل، استانداردهای EN مناسب و برگه‌های اطلاعات فنی تولیدکنندگان را می‌توان با توجه به شکل محصول و طرح تمپر مورد نیاز بکار گرفت. برای بسیاری از این مواد، استحکام برشی را می‌توان به طور تقریبی در حد دو سوم استحکام کششی در نظر گرفت.

در حالی که مقادیر زیادی از داده‌ها در مورد ویژگی‌های استحکام کششی و خزش در دمای پایین و افزایش یافته در دسترس است، تنوع گسترده شرایط آزمون بکار گرفته شده مانع از ارایه داده‌ها در یک جدول مشترک می‌شود. مشکلات مشابهی در هنگام مقایسه داده‌های مربوط به ضربه و خستگی بروز می‌کند.

۱-۲-۲ عملیات کار سرد

تأثیر بر ویژگی‌های مکانیکی ناشی از کار سرد در عملیات نورد (برای کاهش ضخامت) در تولید مس با رسانایی بالا در شکل ۴ نشان داده شده است.

عملیات کار سرد در مواد، باعث افزایش استحکام کششی، استحکام ایستایی^۲ و سختی می‌شود، ولی از ازدیاد طول آن می‌کاهد. توجه کنید که رابطه بین استحکام کششی و سختی به صورت خطی نیست.

اگر میزان کار سرد مورد نیاز، شدید باشد، ممکن است برای دستیابی به نرمی کامل و فراهم کردن امکان کار سرد بیشتر آنیل کردن بین مراحل لازم شود. عموماً این کار زمانی انجام می‌شود که برای دستیابی به نرمی مورد نظر برای پرهیز از رشد اضافی دانه‌ها که می‌تواند منجر به اثرات زبری سطح (پوست پرتالی شدن) یا حتی شکنندگی شود، کوتاه‌ترین زمان و حداقل دما لازم خواهد بود.

۱-۲-۲-۲ اثر ناخالصی‌ها بر آنیل‌پذیری

در واحدهای تولیدی، عملیات کشش پرسرعت نیازمند بکارگیری مواد اولیه یکدست و همگن و قابل اطمینان است به طوری که امروزه تولیدکنندگان، آزمون‌های کنترل کیفی را بکار می‌بندند تا پیش از ورود به خط تولید، مفتول را مورد بازرسی قرار دهند. یکی از این آزمون‌ها آزمون ازدیاد طول پیچشی است که در استاندارد EN 12893 برای مفتول مسی مناسب برای کشش سیم شرح آن آمده است. این آزمون شامل کشش نمونه مفتول



۲-۲-۴ استحکام کششی

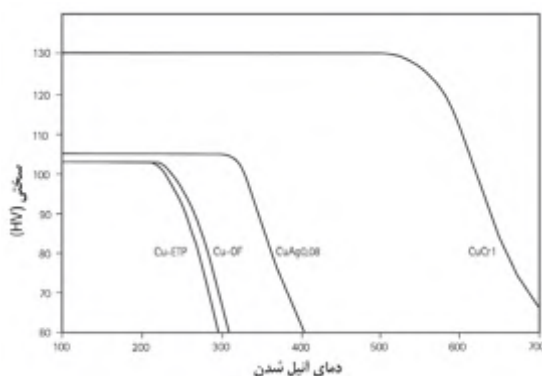
در شرایط "حالت ریختگی" مس با رسانایی بالا دارای استحکام کششی ۱۷۰-۱۵۰ نیوتن بر میلیمتر مربع است. تغییرات در ساختار ناشی از کار گرم سبب افزایش استحکام کششی در حدود ۲۲۰-۲۰۰ نیوتن بر میلیمتر مربع خواهد شد.

عملیات کار سرد موجب افزایش بیشتر استحکام کششی (شکل ۴) خواهد شد، ولی حداکثر میزان قابل دستیابی به صورت عملی به شکل و سطح مقطع هادی بستگی دارد. هر چه سطح مقطع هادی بیشتر باشد، استحکام کششی آن کمتر خواهد بود، زیرا مقدار کار سردی که می توان اعمال کرد با میزان کاهش

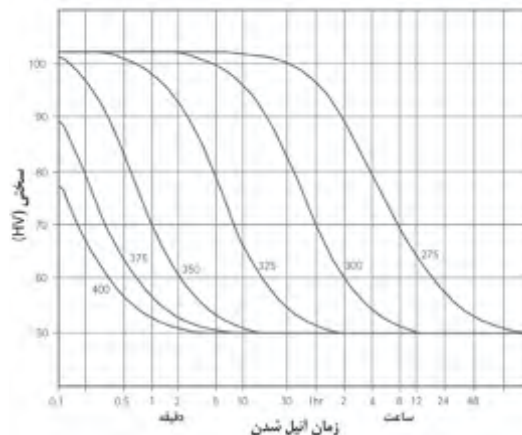
سطح مقطع قابل دستیابی محدود می گردد.

۲-۲-۵ استحکام ایستایی

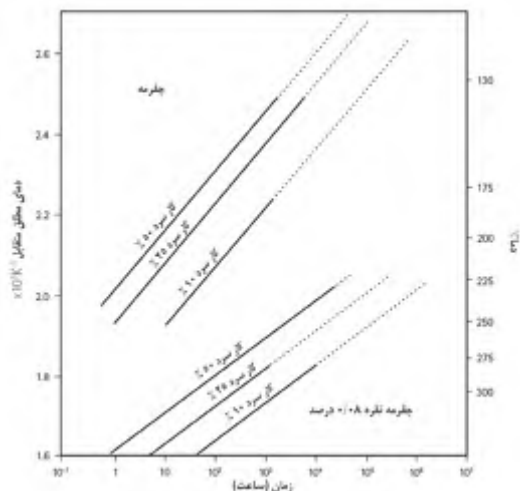
"استحکام ایستایی" عبارت است از تنش لازم برای ایجاد مقدار معینی از تغییر شکل پایدار در فلز که راهنمای ارزشمندی در مورد ویژگی های فیزیکی آن فلز به شمار می آید. استحکام ایستایی را به صورت تنشی که در آن یک ازدیاد طول نامتناسب برابر با درصد مشخصی (غالباً ۰/۲ درصد) از طول اولیه رخ دهد، تعریف می کند. همانند استحکام کششی، استحکام ایستایی با میزان کار سرد اعمال شده به فلز تغییر می کند. (شکل ۴)



شکل ۷. رفتار آنیل شدگی چهار نوع مس با هدایت الکتریکی بالا



شکل ۶. اثر معمول دمای آنیل شدن بر رفتار آنیل شدگی مس (Cu - ETP)



شکل ۸. ارتباط بین زمان و دمای آنیل شدگی مطلق متقابل برای ایجاد ۵۰٪ نرمی در مس کار سرد شده (Cu - ETP) و Cu Ag ۰/۰۸

پی نوشت ها:

- 1- Tough Pitch
- 2- Shelf Life
- 3- Proof Strength
- 4- As-Cast

**گزارش تصویری از مجمع عمومی عادی سالیانه
انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان سیم و کابل ایران
مورخ ۱۳۹۵/۸/۱۰**



ورود اعضا





پخش سرود جمهوری اسلامی ایران

اعضاء انجمن



اعضاء انجمن



برخی از اعضای انجمن

اعضاء انجمن



مدیر مالی و بازرسی انجمن



گزارش رئیس هیئت مدیره انجمن



برخی از اعضای انجمن





اخبار انجمن



دوره آموزشی "کابل‌های صنایع کشتی‌سازی و دریایی (ISIRI7599) کابل‌های واگن‌های مترو بر اساس (EN50264) و کابل‌های انرژی نو" روز چهارشنبه مورخ ۹۵/۶/۲۴ توسط جناب آقای مهندس بختیاری و با حضور ۳۳ نفر از اعضای انجمن در محل انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران برگزار شد. با توجه به اوراق نظرسنجی، اکثریت شرکت‌کنندگان این دوره را مفید و بهره‌ور ارزیابی نمودند.



جلسه‌ای در روز یکشنبه مورخ ۹۵/۶/۲۸ با حضور شرکت‌های تولیدکننده سیم لاک‌ی در محل انجمن برگزار شد. در این نشست در خصوص بررسی لاک‌های تولید داخل، از نظر کمی و کیفی بحث و تبادل نظر به عمل آمد و مقرر گردید که نتیجه این گفتگو با حضور تولیدکنندگان لاک در وزارت صنعت، معدن و تجارت مورد بررسی قرار گیرد.



مطابق تقویم آموزشی ارائه شده از سوی انجمن، دوره آموزشی "کاربرد مواد پلیمری در صنعت سیم و کابل (HFFR, PVC, XLPE)" در تاریخ ۹۵/۷/۱۴ توسط جناب آقای مهندس محسنی در محل انجمن برگزار شد و ۳۳ نفر از اعضای انجمن در این دوره شرکت نمودند. با توجه به اوراق نظرسنجی، اکثریت شرکت‌کنندگان، این دوره را مفید و بهره‌ور ارزیابی نمودند.





سپس کاندیداهای هیئت مدیره و بازرس به شرح زیر اعلام آمادگی نمودند و رأی گیری از حاضرین صورت گرفت، نتیجه رأی گیری به شرح زیر است:

- ۱- مسعود پاکدل (کابل البرز) ۷۵ رأی
- ۲- رضا شیشه بری (شیرکوه) ۴۵ رأی
- ۳- علی صالحی زاده (کابل کمان) ۴۱ رأی
- ۴- محمد افشار نژاد (الکتریک خراسان) ۳۹ رأی
- ۵- علی معتمدی (در پلاست پویا) ۳۳ رأی
- ۶- سیروس اقلیمی (سیم لاکي کاشان) ۳۱ رأی
- ۷- سید جلال الدین رضوانی نژاد (شهید قندی) ۳۱ رأی
- ۸- فرزاد نیکنام فر (سیمند کابل) ۲۷ رأی
- ۹- سلمان ملا سلمانی (کاوه تک) ۲۲ رأی
- ۱۰- امید خسروی (پارسان) ۱۸ رأی
- ۱۱- محمد باقری (خودرو کابل ایرانیان) ۱۴ رأی

و بازرسین:

امیر فولادی (سیمکان)

۳۷ رأی بازرس اصلی انجمن

پیمان صحرایی (الماس کاران فناوری)

۲۸ رأی بازرس علی البدل انجمن

آرش خلیلی (کیان کابل یزد)

۲۰ رأی

جلسه در ساعت ۱۴ پایان یافت و از میهمانان برای صرف نهار پذیرایی به عمل آمد.

بر اساس آگهی مندرج در روزنامه دنیای اقتصاد مورخ ۹۵/۷/۱۷ و دعوتنامه شماره ۴۶۳-۱۰۳ مورخ ۹۵/۷/۱۷ مجمع عمومی عادی انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران در ساعت ۱۰ روز دوشنبه مورخ ۹۵/۸/۱۰ با حضور ۸۸ نفر از اعضا و یا نمایندگان آنها تشکیل و پس از اعلام رسمیت توسط رئیس هیئت مدیره انجمن و خیر مقدم توسط دبیر انجمن آقای حسین حق بیان، نسبت به انتخاب هیئت رئیسه مجمع به شرح زیر با آرای حاضران اقدام گردید:

- محمد رضا صومعی (آلفا کابل) رئیس
 - حسین محمدیان (افلاک الکتریک) نایب رئیس
 - پیمان صحرایی (الماس کاران فناور) منشی
 - حسین بابا پور (سپهر سیم خراسان) ناظر اول
 - طاهر محمدی اقدم (پیام افشان پیرانشهر) ناظر دوم
- به دنبال آن دستور جلسه قرائت و نسبت به موارد زیر تصمیم گیری شد:

ابتدا رئیس هیئت مدیره انجمن، جناب آقای شکرریز گزارشی از عملکرد هیئت مدیره در سال ۱۳۹۴ ارایه نمودند و گزارش مالی و ترازنامه سال ۱۳۹۴ انجمن توسط مدیر مالی جناب آقای کوروش شفیعی به آگاهی حاضرین رسید و مورد تصویب حضار و بازرس قانونی انجمن جناب آقای سعید قاسمی قرار گرفت.



به گزارش برق نیوز، شانزدهمین نمایشگاه بین‌المللی صنعت برق ایران در تاریخ ۹۵/۸/۱۵ با حضور "حمید چیت‌چیان" وزیر نیرو در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران آغاز به کار کرد.

در این نمایشگاه ۲۹۵ شرکت خارجی حاضر شده‌اند که حضور ۴ کشور به صورت ویژه و پاپوینی است؛ کشور چین با ۱۳۴ شرکت، ترکیه با ۱۸ شرکت، کره جنوبی با ۱۲ شرکت و آلمان با ۱۱ شرکت در این نمایشگاه حضور فعال داشتند.

همچنین حدود ۳۵۰ شرکت ایرانی فعال در صنعت برق نیز در نمایشگاه حضور داشتند که با توجه به دستاوردهای سال‌های اخیر این شرکت‌ها در بخش‌های مختلف صنعت برق نمایشگاه امسال پربارتر و مفیدتر از سال‌های گذشته برای صنعت برق بود.

وزیر نیرو در حاشیه افتتاح شانزدهمین نمایشگاه صنعت برق ایران اظهار داشت: صنعت برق ایران یکی از بومی‌ترین و پیشرفته‌ترین صنایع کشور است و در حال حاضر بیش از ۹۵ درصد از تجهیزات و تأسیسات این صنعت ساخت داخل است. وی افزود: همه ما می‌دانیم که علم و فناوری در همه علوم و صنایع به سرعت در حال پیشرفت است و بالطبع در صنعت برق نیز با همین سرعت در حال پیشرفت است و ما می‌بایست از هر فرصتی، از جمله برپایی این نمایشگاه‌ها برای به روز کردن این صنعت و آشنایی با تجربیات روز دنیا استفاده کنیم.

وی تصریح کرد: دادوستد با پیشرفته‌ترین و خلاق‌ترین شرکت‌ها از سیاست‌های وزارت نیرو در این نمایشگاه است. چیت‌چیان تأکید کرد: نمایشگاه فرصت بسیار مناسبی برای تبادل شرکت‌های داخلی و خارجی است و خوشبختانه شرکت‌های خارجی بسیار خوبی از کشورهایی چون آلمان، چین، کره جنوبی، ترکیه و... در نمایشگاه امسال حضور یافتند. وی خاطرنشان کرد: خوشبختانه در نمایشگاه امسال بیش از ۲۰ شرکت دانش بنیان نیز حضور دارند و مطمئناً سعی می‌شود از آن‌ها تا جایی که ممکن است حمایت صورت گیرد. وزیر نیرو در پایان گفت: استفاده از توانمندی‌های داخلی و جذب سرمایه گذاری خارجی مکمل هم هستند و ما نباید این دو را از همدیگر جدا بدانیم.

در حاشیه این نمایشگاه دو نشست تخصصی با موضوع «بهبود شرایط کسب و کار در صنعت برق با محوریت اقتصاد مقاومتی» و «راهکارهای ارتقای توانمندی توسعه صادرات برق» با حضور اعضای اتاق بازرگانی ایران، نمایندگان مجلس و صاحبان شرکت‌های خصوصی و سایر ذینفعان در صنعت برق برگزار شد. نمایشگاه در تاریخ ۹۵/۸/۱۸ پایان یافت.



با عنایت به اساسنامه انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران، نخستین جلسه هیئت مدیره با حضور اعضای اصلی در ساعت ۱۵:۰۰ روز دوشنبه مورخ ۱۳۹۵/۸/۱۷ تشکیل و سمت اعضاء به شرح زیر تعیین گردید:

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| رئیس هیئت مدیره | - آقای محمد افشارنژاد |
| نایب رئیس هیئت مدیره | - آقای مسعود پاکدل |
| عضو هیئت مدیره | - آقایان علی معتمدی و رضا شیشه‌بری |
| خزانه‌دار | - آقای علی صالحی زاده |
| دبیر | - آقای حسین حق‌بیان |





دوره آموزشی "آزمایش‌های سیم و کابل از دیدگاه استاندارد ۱۷۰۲۵" در روز چهارشنبه مورخ ۱۳۹۵/۸/۲۶ توسط جناب مهندس مستوفی در محل انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران برگزار شد و ۳۶ نفر از اعضای انجمن در این دوره حضور یافتند. با توجه به اوراق نظرسنجی، اکثریت شرکت‌کنندگان این دوره را مفید و بهره‌ور 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	گواهینامه	لوح افتخار
۱	اخگر غرب	شاهو اخگر	-----	صادرکننده برگزیده استان کردستان در سال ۱۳۹۵
۲	ستاره یزد	حمیدرضا شیشه‌بری	تأیید صلاحیت آزمایشگاه همکار بر اساس استاندارد ۱۷۰۲۵	واحد نمونه صنعتی استان یزد در سال ۱۳۹۴ مدیر کنترل کیفیت نمونه استان یزد سال ۱۳۹۴ صادرکننده برگزیده استان یزد در سال ۱۳۹۵ واحد نمونه استاندارد استان یزد در سال ۱۳۹۴



در روز چهارشنبه ، ۱۹ آبان ماه، گردهمایی با هدف ارائه آخرین دستاوردهای ساخت ماشین آلات صنعت سیم و کابل کشور در محل صنایع ماشین سازی ایران تکنیک برگزار گردید که در این مراسم صنایع ماشین سازی ایران تکنیک افتخار میزبانی جمعی از مدیران ، کارشناسان و دبیر انجمن صنعت سیم و کابل کشور را داشت .

صنایع ماشین سازی ایران تکنیک دایره فعالیت ها و تلاش خود را در زمینه ارائه خدمات فنی ، طراحی و ساخت ماشین آلات صنعتی در سال ۱۳۵۵ آغاز کرد و با گذشت بیش از ۴ دهه ، با سعی و تلاش فراوان به دنبال تحقق مجموعه اقداماتی مستمر در مسیر بهبود فرآیندها و توسعه اهداف ملی ، امروز در سالن های تولیدی بالغ بر ۷۵۰۰ متر مربع ، به قطب صنعتی مهمی در این زمینه تبدیل شده است .

پس از برگزاری آیین خوش آمدگویی توسط جناب آقای مهندس محمد حسین هادیان ؛ مدیریت عامل صنایع ماشین سازی ایران تکنیک ؛ جناب آقای مهندس حق بیان ، دبیر انجمن صنعت سیم و کابل کشور سخنانی در حیطه نظارت و نظام بندی در قیمت گذاری ، حمایت از تولید کننده داخلی و زحمات انجمن سیم و کابل در قبال تسهیل دسترسی تولیدکنندگان به مواد اولیه با کیفیت و قیمتی رقابتی را به سمع حاضرین در گردهمایی رساندند .



تاکید جناب آقای مهندس حق بیان بر پیشرفت صنایع ماشین سازی ایران تکنیک در ساخت ماشین آلات سیم و کابل و نقش این صنایع در جلوگیری از خروج ارز و ارائه خدمات پس از فروش مناسب ، تاییدی بر تلاش های فراوان این سازمان ، در جهت پیشرفت کمی و کیفی ماشین آلات خطوط تولید سیم و کابل است .

سخنان مفید جناب آقای مهندس پور عبدالله در وصف معایب و مزایای ماشین آلات مختلف در ایستگاه های کاری کشش ، تابنده و عایق - روکش و هم چنین تحلیل روش های متنوع تولید ، مورد توجه حاضرین محترم واقع شد .

