

به نام آن که جان را فکرت آموخت



طرح روی جلد: شهلا احمدیان



نشریه داخلی صنعت سیم و کابل
انجمن صنفی تولید کنندگان سیم و کابل ایران
شماره چهار و هشتم - پاییز ۱۳۹۱

صفحه

عنوان

- ۲ **↓ سخن سردبیر**
- ۳ **↓ هادیهای سیم و کابل**
محمدباقر پور عبدالله
- ۸ **↓ مصاحبه با آقای محمد حسین بزرگیان**
نسترن کسرائی
- ۱۱ **↓ دنیایی ایمن تر با مواد شبکه‌ای شده**
آرین معتمد رسا
- ۱۵ **↓ نقدینگی در واحدهای تولیدی و تجاری**
فروز روشن بین
- ۱۸ **↓ پیشرفت و توسعه سیم برق بدون هالوژن سبک وزن، ویژه قطارها و شبکه ریلی**
بهرام شمس
- ۲۵ **↓ نقطه نظرات عرضه کنندگان تولیدات سیم و کابل در سطح بازار**
داریوش نادری
- ۲۸ **↓ میکروکابل جهت نصب با هوای فشرده - قسمت دوم**
محمدعلی مساواتی
- ۳۲ **↓ توانمندی در تولید اقتصادی کابل‌های مسی با سرمایه‌گذاری در معادن مس کشور**
غلامرضا فلاح نژاد
- ۳۶ **↓ اهم دلایل ضرورت بکارگیری کابل خودنگهدار ۵ سیمه و عدم استفاده از کابل خودنگهدار ۶ سیمه در شبکه‌های فشار ضعیف هوایی ایران**
کمیته تدوین پیش نویس استاندارد مستقر در دانشگاه تبریز
- ۴۰ **↓ قالب‌های نانو - قالب‌های الماسه بزرگی که بهتر و ارزان تر کار می‌کنند**
سهیل توسلی
- ۴۳ **↓ بریده جراید**
- ۴۴ **↓ خبرهایی از انجمن**

صاحب امتیاز: انجمن صنفی تولید کنندگان سیم و کابل ایران

مدیر مسئول: نسترن کسرائی
سردبیر و مدیر اجرایی: حسین حق‌بیان
زیر نظر شورای نویسندگان: حسین حق‌بیان، محمدباقر پور عبدالله، بهرام شمس، محمدعلی مساواتی، غلامرضا فلاح نژاد
ویراستار: فروز روشن بین
حروفچینی و صفحه‌آرایی: شهلا احمدیان
لیتوگرافی و چاپ: فارابی
تلفن: ۸۸۸۰۸۲۲۹

نظارت فنی: سید جلال امینی
نشانی انجمن: تهران، خیابان شریعتی، خیابان ارسباران (جلفا)، خیابان بلبل، خیابان عطاء...
غربی، پلاک ۱۰، واحد یک
کدپستی: ۱۵۴۱۹۳۶۹۱۴
تلفن: ۷-۲۲۸۶۰۸۰۶ نمابر: ۲۲۸۶۲۴۱۳
وب سایت: www.iwcma.com
پست الکترونیک: info@iwcma.com

- 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.

صنعت سیم

کارشناسان و مدیران واحدهای دولتی و خصوصی صنایع و معادن برای ایجاد نقدینگی در بخش تولید را فهرست‌وار بیان می‌کنیم:

- تأمین نقدینگی واحدهای تولیدی از محل صندوق توسعه ملی
- انتشار اوراق مشارکت و تضمین اوراق مشارکت توسط بانکها
- افزایش سرمایه در گردش واحدهای تولیدی به منظور حفظ اشتغال
- تمدید تسهیلات ریالی، تسویه تسهیلات ارزی با نرخ زمان گشایش اعتبار
- اعطای تسهیلات ریالی برای تأمین بخشی از سرمایه‌های در گردش از محل کاهش ذخایر قانونی در قالب وجوه ارایه شده
- حمایت از بانک صنعت و معدن به دلیل اشراف کامل آن به اوضاع تولیدی، شناخت کامل این بانک از وضعیت واحدهای تولیدی، دارا بودن بدنه کارشناسی تخصصی صنعتی و معدنی و سرعت اعطای تسهیلات، می‌تواند یک اقدام عالی و مثبت برای تحقق آرمانهای سال ۹۱ به عنوان سال تولید ملی باشد.
- تلطیف بخشنامه وصول مطالبات توسط بانک مرکزی که در حال حاضر دارای قوانینی سخت است.
- تأمین سرمایه برای حوزه تولید از طریق بازار سرمایه و قطع ارتباط بازار سرمایه با بازار پولی

صنعت سیم و کابل ایران امیدوار است که در چند ماه باقیمانده از سال تولید ملی، تمامی دست‌اندرکاران تولید کشور اعم از بدنه دولتی و بخش خصوصی با تدبیر و اندیشه خلاق نسبت به رفع این مشکلات اقدام کنند تا دیگر بار جان تازه‌ای در کالبد خسته صنایع کشور دمیده شود.

برای قلم زدن در بخش سخن سردبیر مجله همواره فکری کابوس‌وار تمام وجودم را اشغال می‌نماید و می‌خواهد که قلم را زمین بگذارم و از نوشتن امتناع ورزم، زیرا خسته کننده است که مدام دم از بیان مشکلات داشته باشی، ولی کسی توجهی نکند. بر این باورم که باید به دنبال گوش شنوا گشت. تا کجا باید نوشت و گفت و مسئولین با بی تفاوتی از کنار آن بگذرند. اما باز با این باور که سکوت کاری عبث است و به نفع هیچکس نخواهد بود این بار نیز با تکرار برخی مشکلات تلاش می‌کنم تا پیشنهادات مطرح در سطح جامعه صنعتی را به گوش مخاطبین برسانم.

یکی از بارزترین مشکلاتی که در حال حاضر گریبان تولید ملی را می‌فشارد کمبود نقدینگی در واحدهای تولیدی است. به گفته بسیاری از سردمداران صنایع و تولیدات کشور، مشکل نقدینگی واحدهای تولیدی، جدی است و طرحهای صنعتی و معدنی زیادی در انتظار دریافت وام هستند.

به گفته معاون وزارت صنعت، معدن و تجارت، در سال ۹۱ واحدهای تولیدی، برای تأمین سرمایه در گردش خود به ۸۰ میلیارد تومان نقدینگی نیاز دارند که در مقایسه با سال ۹۰ به مبلغ ۵۰ هزار میلیارد تومان، رقمی بالاست.

همین مقام کشوری اعلام کرده که با توجه به عدم امکان استفاده از اعتبارات مدت‌دار و منابع بین بانکی در گشایش اعتبار اسنادی، عدم امکان وارد کردن مواد اولیه همانند قبل، افزایش شاخص‌های تولیدکننده و قیمت عوامل و ستاده‌های تولید، مابه‌التفاوت ایجاد شده در معادل ریالی نرخ ارز، توان پاسخگویی نیاز واحدهای تولیدی را برای استمرار تولید ندارند.

در این شماره برخی از پیشنهادات مطرح شده توسط

هادیهای سیم و کابل

ترجمه: مهندس محمدباقر پور عبدالله
کارشناس صنایع



مواد فلزی بکار رفته در تولید هادیهای الکتریکی دارای ویژگیهای زیرند:

- هدایت الکتریکی عالی به منظور به حداقل رساندن تلفات، به سبب گرم شدن به خاطر اثر "ژول"
- مقاومت عالی در برابر شرایط محیطی سخت
- بکارگیری آسان و قابلیت بازیابی
- اطمینان از اتصال الکتریکی بادوام

تنها تعداد معدودی از عناصر قادر به برآورده کردن همه این ویژگیها هستند. از مهم ترین عناصر در این مورد، مس، آلومینیوم (و آلیاژهای آن) را می توان نام برد که به مقادیر وسیع در طبیعت یافت می شوند. گاهی ویژگیهای اساسی این مواد برای کاربرد خاص کافی نیستند و لازم است لایه ای به صورت اندود از جنس فلز دیگر به آن افزود تا موجب بهبود عملکرد مواد هادی شود. بنابراین اندودهایی نظیر قلع، نقره و نیکل باعث بهبود در ویژگیهایی مانند قابلیت لحیم کاری، مقاومت در برابر اکسید شدن و مقاومت در برابر حرارت در فرآیند بعدی تولید سیم (عایق کردن) می شود.

الف) مس ETP یا Cu-a1 با محتوای اکسیژن بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ ppm.

ب) مس OF، بدون اکسیژن یا Cu-C1، با محتوای اکسیژن بسیار کم (حداکثر ۲۰ ppm) که قادر است در این گرمایش در برابر شکنندگی هیدروژنی مقاومت کند.

۲- تعریف هادیها

هادی متشکل از یک یا چند مفتول بدون عایق برای انتقال جریان الکتریکی است. هادی را می توان با عملیات کشش یک یا چند سیمه تولید کرد. برای معرفی انواع هادیها لغت نامه ای در پایان این مقاله آمده است.

۳- انواع هادیها

ساده ترین نوع هادی به صورت گرد تک مفتولی است. این نوع هادی سطح مقطع فلزی بزرگتری را با کمترین قطر خارجی ارائه می کند. ولی قابلیت انعطاف این هادی و شکل پذیری آن برای بسیاری از کاربردها کافی نیست. برای چنین کاربردهایی بکارگیری هادیهایی مرکب از مفتولهایی با قطر یکسان ترجیح داده می شود. این هادیها ساختارهای متنوعی دارند و در کاربری آنها دسته بندی زیر مورد استفاده قرار می گیرد:

۱- خواص فیزیکی مس

چگالی

۸/۹۰

مقاومت ویژه الکتریکی ($\mu\Omega.cm$)

۱/۷۳۴۱

قابلیت هدایت الکتریکی (% IACS)

۱۰۰

ضریب دمایی مقاومت الکتریکی

۰/۰۰۳۹

قابلیت هدایت گرمایی در ۲۰ درجه سانتیگراد (W/m.k)

۴۰۰

ضریب انبساط طولی (K^{-1})

17×10^{-6}

تنش کششی (آنیل شده) (MPa)

۲۲۰/۲۹۰

تنش کششی (سخت کشیده) (MPa)

۳۳۰/۴۵۰

مدول کشسانی (الاستیسیته) (MPa)

۱۲۰۰۰۰

سختی (آنیل شده)

۵۰

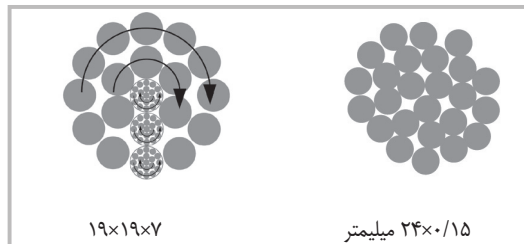
سختی (سخت کشیده)

۱۱۰

انواع مختلفی از مس که در تولید هادیها بکار می روند عبارتند از:

هادیهای تابیده بانج شده

هادیهای بانج شده متشکل از مفتولهایی هستند که به صورت مارپیچ، در یک جهت و با یک طول تاب به هم تابیده می شوند، به طوری که لایه های مفتول در آن مشخص باشند. علی القاعده، هادی بانج شده از نظر گرد بودن به خوبی هادی تابیده منظم نیست. شکل ۲ سطح مقطع یک هادی بانج شده را نشان می دهد.



شکل ۲. سطح مقطع یک هادی بانج شده

هادی تابیده منظم گروهی

هادیهای تابیده منظم گروهی، هادیهایی هستند که از تعدادی هادیهای بانج شده و یا استرنده تشکیل شده اند که در یک یا چند لایه به هم تابیده شده اند. این هادیها دارای تاب یکسانی هستند. استاندارد ASTM هادیهای تولید شده از هادیهای استرنده شده هم مرکز (ASTM B۱۷۳) را از هادیهای ساخته شده از هادیهای بانج شده (ASTM B۱۷۳) تفکیک می کند. ساختار این هادیها مطابق جهت تاب هادیهای اصلی استرنده شده یا بانج شده تعیین می شود. نامگذاری این هادیها بر اساس روش بکار رفته در استاندارد ASTM صورت می گیرد، بر این اساس باید موارد زیر را تعیین کنید:

- در نخستین مرحله تعداد اجزای ساختار هادی تابیده منظم گروهی مانند ۱۹، ۷، ۳۷ یا ۶۱

- سپس بعد از کلمه "by"، تعداد اجزای ساختار هادیهای هم مرکز استرنده شده یا بانج شده
- سرانجام، پس از کلمه "by"، تعداد مفتولهایی که در هادی استرنده شده هم مرکز یا بانج شده ابتدایی بکار رفته اند.

مثال:

- یک هادی استرنده شده گروهی "۱۹ by ۱۹ by ۷" به این معنی است:
- هفت رشته مفتول به هم تابیده می شوند تا یک هادی هفت مفتولی درست شود.
- نوزده هادی هفت مفتولی به هم تابیده می شوند تا یک جزء ساختاری متشکل از ۱۹ x ۷ مفتول ایجاد شود.
- نوزده جزء ساختاری ۱۹ x ۷ مفتولی به صورت لایه های هم مرکز به هم تابیده می شوند تا یک هادی تابیده گروهی

هادیهای تابیده منظم هم مرکز

این هادیها متشکل از یک مفتول مرکزی است که به وسیله یک یا چند لایه مجاور از مفتولها احاطه شده و به صورت مارپیچ دور آن تابیده شده اند. مفتول مرکزی همواره همانند سایر مفتولها است و مفتولهای سایر لایه ها به صورت مجزا و هم مرکز با آن است. در مورد هادیهایی که قطر همه مفتولهای آن برابر است ساختار متداول آن به صورت زیر است:

$$۱ + ۶ + ۱۲ + ۱۸ + \dots$$

لایه $n+1$ ام دارای ۶ رشته بیش از تعداد رشته های لایه n ام است. در این گروه از هادیها امکان ساخت ۵ نوع هادی تابیده منظم هم مرکز وجود دارد.

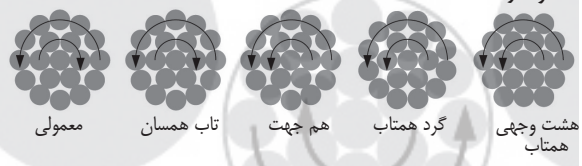
- معمولی^۱
- تاب همسان^۲
- هم جهت^۳
- گرد همتاب^۴
- هشت وجهی همتاب^۵

جدول ۱. انواع هادیها

نوع هادی	لایه اول طول تاب = L_1	لایه دوم طول تاب = L_2	قطر هادی تابیده برای $(1 + 6 + 12) d$
معمولی	$S L_2 > L_1$	$Z L_1$	$5 d$
تاب همسان	$S L_2 = L_1$	$Z L_1$	$5 d$
هم جهت	$S L_2 > L_1$	$S L_1$	$5 d$
گرد همتاب	$S L_2 = L_1$	$S L_1$	$4/86 D$
هشت وجهی همتاب	$S L_2 = L_1$	$S L_1$	$5 d$

* تاب دست چپ S * تاب دست راست Z

این هادیها قطر دقیق و ثابتی را ارایه می کنند که نوع گرد همتاب حداکثر سطح مقطع فلزی را به همراه کیفیت سطح بیرونی بسیار صاف از خود نشان می دهد. تنها نوع همتاب را می توان در یک مرحله استرنده کرد، ولی تولید آن نیازمند پیچش لایه ۱۲ تایی با زاویه ۱۵ درجه است که به این دلیل تولید آن دچار اشکال می شود و از طرفی نسبت به نوع هشت وجهی همتاب، ساختاری با ثبات کمتر دارد.



شکل ۱. انواع هادی تابیده منظم هم مرکز

ساختارهای هادی بانج شده و تابیده گروهی

محاسبه قطر هادی در این ساختار از دقت کمتری برخوردار است زیرا به حد قابل ملاحظه‌ای به روش تابیدن و فن بکار گرفته شده توسط تولید کننده و ... بستگی دارد.

رابطه تجربی را باید با نظارت و دقت بیشتری بکار گرفت، ولی در هر حال بکارگیری آن ایده مناسبی است.

$$D = Kd \cdot \sqrt{n}$$

D: میانگین قطر هادی به mm

d: قطر هر مفتول هادی به mm

N: تعداد کل مفتولهای هادی

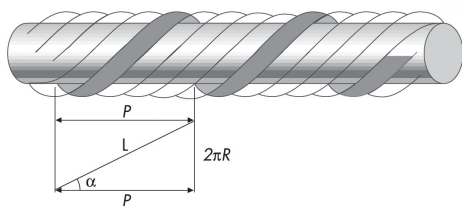
K: ۱/۱۳ برای هادی بانج شده و ۱/۱۸ برای هادیهای تابیده

گروهی

(بعضی متون ضریب ۱/۱۶ و ۱/۲۰ را به ترتیب برای هادی بانج شده و هادی تابیده گروهی پیشنهاد می کنند)

وزن واحد طول

مفتولها به صورت مارپیچ تابیده می شوند، بنابراین در عملیات تابیدن اضافه طولی از مفتولها مصرف می شود که باعث افزایش جرم واحد طول هادی می گردد. این طول اضافی به طول تاب بکار رفته در هادی بستگی دارد. هر چه طول تاب مفتولهای هادی کوتاه تر باشد طول اضافی مصرف شده بیشتر است. شکل زیر به ویژگیهای مارپیچی که باید در محاسبات منظور شود، می پردازد:



شکل ۳. ویژگیهای مارپیچ محاسبات

که در آن:

P: طول تاب

α: زاویه پیچش

D: قطر لایه زیرین کابل

L: طول مفتول

d: قطر مفتول

R: شعاع لایه تابیده که برابر است با:

$$(D+d)/d$$

بنابراین:

“۷ by ۱۹ by ۱۹” را پدید آورند

بنابراین، این هادی شامل ۲۵۲۷ رشته مفتول است. جهت های تاب این اجزای ساختاری در اجزای اصلی و یا پس از آن مطابق جدول ۲ می تواند متفاوت باشد:

جدول ۲.

مرکزی	لایه اول	لایه دوم	لایه سوم	
S	S	S	S	گروه تابیده شده
-	S	S	S	جزء اصلی
Z	S	Z	S	گروه تابیده شده
-	S	Z	S	جزء اصلی
Z	S	Z	S	گروه تابیده شده
-	Z	S	Z	جزء اصلی

۴- خصوصیات اصلی هادیها

خصوصیات لازم برای انتخاب یک هادی اساساً شامل موارد زیر است:

• قطر هادی

• مقاومت واحد طول هادی

• جرم واحد طول هادی

محاسبه ابعاد هادی و سطح مقطع نامی آن ضرورت دارد. قابلیت شکل پذیری و انعطاف پذیری آن از طریق ساختار هادی تعیین می شود.

قطر هادی

قطر هادی به قطر مفتولهای آن بستگی دارد اما داشتن قطر مفتولها به تنهایی برای محاسبه قطر هادی کافی نیست زیرا چگونگی قرارگیری و ساختار مفتولها نیز در این مورد مؤثر است. بنابراین لازم است ابتدا به طبقه بندی چند روش تابیدن قبلی بپردازیم. روش تابیدن هم مرکز امکان محاسبه آسان قطر را فراهم می کند، در حالی که ترکیب بانج با روابط تجربی فاقد دقت لازم است.

جدول ۳. ساختارهای هم مرکز

ساختار	تعداد مفتولهای به قطر d	قطر هادی
هم مرکز با تاب همسان/ هم جهت	۷	۳ d
	۱۹	۵ d
	۳۷	۷ d
	۶۱	۹ d
	۹۱	۱۱ d
هم مرکز همتاب	۱۹	۴/۸۶ d
	۳۷	۶/۷۶ d

ج) ساختار هادی

مقاومت الکتریکی هر ماده‌ای با طول آن رابطه مستقیم و با سطح مقطع آن رابطه عکس دارد. عملیات تابیدن کابل تأثیر مشابهی همانند جرم طولی آن دارد زیرا در اثر تابیدن، طول رشته‌های تابیده افزایش می‌یابد. بنابراین ضرایب بکار رفته در محاسبه جرم طولی همان ضرایب محاسبه مقاومت الکتریکی هستند.

مزایا و معایب انواع مختلف روشهای تاب هادی

علاوه بر قطر و مقاومت خطی، مصرف کننده باید شرایط فراوان دیگری را نیز در انتخاب نوع هادی در نظر بگیرد. در جدول ۵ برخی از ویژگیهای اصلی هادیهای مختلف با توجه به کاربریهای متفاوت آنها به طور خلاصه ارائه شده است:

جدول ۵. ویژگیهای روشهای مختلف تاب

ویژگی	هم مرکز همتاب	بانج معمولی	هادی با تاب همسان	هادی تابیده گروهی
کنترل قطر هادی	عالی	خوب	مناسب	مناسب
کنترل جرم طولی	عالی	خوب	مناسب	مناسب
انعطاف پذیری	خوب	مناسب	مناسب، بسته به تعداد رشته‌ها	عالی به دلیل تعداد رشته‌ها
اتصال پذیری در ترمینال	عالی	عالی	مناسب	مناسب
نتیجه گیری	یکنواختی در قطر و جرم طول هادی و عالی برای عایق نازک	یکنواختی در قطر و جرم طول هادی و عالی برای عایق نازک	کاربری عمومی برای عایقهای معمولی	کاربری عمومی برای عایقهای معمولی انعطاف‌پذیری عالی

واژه نامه

انواع هادیها برای معرفی نیازمند به تعریفی از واژه مربوط به خود دارند که در زیر به مهم‌ترین آنها اشاره می‌شود
Wire: مفتول، رشته‌ای از فلز کشیده شده با سطح مقطع دایره‌ای
شکل یکنواخت
Bunched Conductor: هادی بانج شده، هادی متشکل از مفتولهای به هم تابیده به صورت مارپیچ، در جهت مشابه و با طول تاب یکسان، بدون تشکیل لایه‌های مشخص

$$L = \sqrt{(p^2 + (2\pi R)^2)}$$

$$\alpha = \text{Arc tan } 2\pi R/P$$

مقاومت الکتریکی واحدهای طول هادی

این ویژگی مهم‌ترین ویژگی در انتخاب هادی است، زیرا تعیین کننده میزان جریان عبوری هادی است. این ویژگی به جنس فلز یا آلیاژ، وضعیت متالورژی و وجود پوشش بر روی هادی بستگی دارد. مقاومت نامی مواد بکار رفته مختلف در تولید هادیها در جدول مربوطه ارائه شده است.

الف) وضعیت متالورژی

مواد هادی آنیل شده حداقل مقاومت الکتریکی را به دست می‌دهند. در مواد هادی کار سخت شده (بدون آنیل) به دلیل تغییر ساختار مکانیکی فلز و تأثیر آن بر ساختار کریستالی باعث افزایش مقاومت الکتریکی می‌شود.

ب) هادی پوشش دار

به منظور بهبود برخی ویژگیهای هادی، بعضی از هادیها را با فلز دیگری پوشش می‌دهند تا خواص مناسب‌تری را در کاربردهای خاص از خود نشان دهد، مثلاً:

- پوشش قلع روی مس به منظور بهبود قابلیت لحیم کاری، مقاومت در برابر خوردگی، و عدم تأثیرگذاری متقابل با مواد عایق
- پوشش نقره روی مس به منظور بهبود هدایت الکتریکی در جریانهای فرکانس بالا، قابلیت لحیم کاری و مقاومت در دمای بالا حین گرمایش در اثر عایق کردن سیم با مواد عایقی خاص
- پوشش نیکل روی مس و آلومینیوم به منظور بهبود مقاومت مس در دمای بالا و همچنین افزایش مقاومت اتصال در آلومینیوم. به جز نقره، سایر مواد یعنی قلع و نیکل مقاومت الکتریکی را افزایش می‌دهند و این واقعیت را باید در ملاحظات مربوط به محاسبه مقاومت واحد طول هادی در نظر گرفت.

جدول ۴. ویژگیهای هادی‌های پوشش دار

ویژگی	قلع	نقره	نیکل
هدایت الکتریکی	ضعیف	بهبود یافته برای جریان فرکانس بالا	ضعیف
مقاومت گرمایی	ضعیف، به دلیل تشکیل آمیزه‌های مربوط به تعامل دو فلز	خوب برای قرارگیری در معرض تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد	خوب برای قرارگیری در معرض تا ۲۷۰ درجه سانتیگراد
قابلیت لحیم کاری	خوب ولی در حین انبارش این ویژگی کاهش می‌یابد	خوب	ضعیف

Compacted conductor: هادی متشکل از چند مفتول که در آن فضای خالی بین رشته‌ها از طریق فشار مکانیکی یا کشش یا به وسیله انتخاب شکل مناسب و نحوه قرارگیری رشته‌ها کاهش یافته باشد.

Plain conductor: هادی متشکل از مفتولهایی که با پوشش فلزی از جنس دیگر همراه نباشد.

Metal plated conductor: هادی متشکل از مفتولهای پوشیده با لایه نازکی از ماده فلزی دیگر

Metal clad conductor: هادی که مفتولهای آن شامل یک هسته مرکزی است که با فلزی دیگر پوشیده شده و بین این دو فلز پیوند فلزی برقرار شده باشد.

Conductor with wires of same diameter: این هادی دارای مفتولهایی با قطر یکسان است.

Lay length: طول محوری یک چرخش یا پیچش کامل هر یک از مفتولهای موجود در هادی تابیده

Direction of lay: جهت تاب یک لایه از مفتولها نسبت به محور هادی

Concentric stranded conductor: هادی تابیده هم مرکز: هادی متشکل از یک مفتول مرکزی که با یک یا چند لایه مجاور هم از مفتولها که به صورت مارپیچ به صورت هم جهت یا خلاف جهت هم تابیده شده‌اند.

Conductor: هادی، مفتول یا گروهی از مفتولهای بدون عایق که برای انتقال جریان برق بکار می‌رود. هادی را می‌توان با فرآیند کشش یک یا چند سیمه تولید نمود.

Stranded conductor: هادی تابیده منظم، هادی متشکل از چند مفتول که عموماً به صورت مارپیچ به هم تابیده شده‌اند. این هادی می‌تواند به صورت گرد یا شکلدار باشد.

Solid conductor: هادی تک مفتولی، هادی متشکل از یک مفتول تک رشته. این هادی می‌تواند به صورت گرد یا شکلدار باشد.

Multiple stranded conductor: هادی متشکل از چند هادی استرند شده یا بانج شده که در یک یا چند لایه به هم تابیده شده‌اند.

Flexible conductor: هادی متشکل از مفتولهای ریز که به هم تابیده شده‌اند به طوری که قابل مصرف در هادی انعطاف پذیر باشد.

پک فرم رول

(تولیدی - خدماتی)

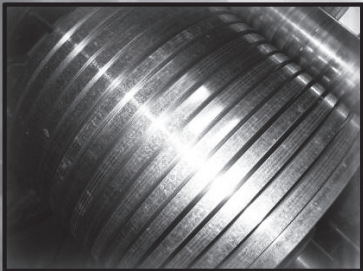
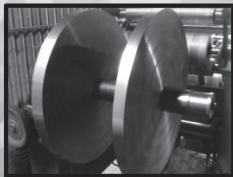
- برش انواع رول فلزات رنگین، نوار فولادی گالوانیزه، نوار فولادی با پوشش قلع و غیره، نوارهای لمینیت شده با انواع پلیمرها
- دوباره پیچی (rewind) و تغییر سایز انواع نوارهای از قبل برش خورده با تیرانس و کیفیت بسیار مناسب
- قابلیت پیچش نوار بدون مغزی (با قطرهای داخلی استاندارد)
- حداقل عرض برش ۵ میلیمتر
- برش انواع نوار از ضخامت ۵۰ تا ۵۰۰ میکرون (۰/۵ تا ۵ میلیمتر)
- قطر داخلی و خارجی دلخواه بنا به سفارش
- تحویل به موقع خدمات در حداقل زمان ممکن

تلفن: ۵۶۲۳۳۴۰ ۵ - ۵۶۲۳۰ ۵۶۷

فکس: ۵۶۲۳۳۴۰ ۵

همراه: ۰۹۱ ۲۱ ۳۹۷۸۱ ۷

۴۰ اتوبان تهران - هم شهرک صنعتی شمس آباد


مصاحبه با آقای محمد حسین بزرگیان مدیر عامل شرکت کابل افشان ایران (افشیران)

گزارشگر: مهندس نسترن کسرائی، کارشناس نرم افزار

۲- با توجه به مشاغل گذشته خود، مدیریت در واحد تولیدی سیم و کابل را چگونه ارزیابی می کنید؟

مدیریت در شرکت های تولیدی به علت وجود شاخص های بسیار زیاد و ضرورت مدیریت و اندازه گیری این شاخصه، نسبت به گونه های دیگر مؤسسات تجاری از اهمیت بیشتری برخوردار است. بدیهی است با تدوین یک استراتژی مدون و اثربخش، بکارگیری فن آوری های جدید، همچنین تولید انعطاف پذیر و نوآوری در محصولات، به همراه مشتری مداری، شاهد رشد و شکوفایی مجموعه تولیدی تحت نظر خواهیم بود.

۳- از بدو مدیریت خود تاکنون، برداشت شما از عملکرد شرکت چگونه است؟

سرمایه اصلی یک واحد تولیدی، نیروهای متخصص و با تجربه آن است و این موضوع در صنعت سیم و کابل خصوصاً در شرکت کابل افشان ایران بسیار محسوس است. خوشبختانه با حفظ سرمایه اصلی و تقویت نقاط ضعف مجموعه به همراه ارزیابی، نظارت و اندازه گیری بهره روری و کیفیت توانستیم در زمینه های مختلف تولیدی و تحقیقاتی جایگاه مناسبی را در صنعت سیم و کابل خصوصاً کابل های لاستیکی کسب کنیم، ولی به دلایل مختلف برون سازمانی و بین المللی، کابل افشان ایران نیز همانند دیگر تولید کنندگان داخلی، با مشکلات و معضلات زیادی دست و پنجه نرم می کند و طبیعتاً این مشکلات در عملکرد مجموعه به صورت کلان،

۱- لطفاً ضمن معرفی خودتان، به دلیل عدم سابقه مدیریتی در صنعت سیم و کابل، مختصری از مسئولیت های خود تا هنگام ورود به شرکت کابل افشان ایران را بیان فرمائید.

اینجانب محمد حسین بزرگیان از سال ۱۳۸۹ تاکنون مدیریت شرکت کابل افشان ایران (افشیران) اولین تولید کننده کابل با عایق و روکش لاستیکی در کشور را بر عهده داشته و به مدت یکسال نیز عهده دار ریاست هیأت مدیره شرکت صنایع جوشکاب یزد بوده ام. قبل از ورود به صنعت سیم و کابل با این صنعت کاملاً بیگانه نبوده و در زمینه صادرات انواع سیم و کابل به کشورهای عراق و افغانستان به صورت متناوب فعالیت داشتم. عمده فعالیت های من به عنوان عضو و یا رئیس هیأت مدیره ۱۲ شرکت تجاری و سرمایه گذاری، به انجام امور مربوط به پروژه های کلان اقتصادی و بازرگانی در زمینه های مختلف معطوف می شود.



تأثیرات منفی زیادی را به همراه دارد.

۴- میزان علاقه‌مندی شما در مقایسه با مشاغل قبلی در این حوزه چگونه است؟

با توجه به اینکه عمده فعالیت من در زمینه‌های مختلف بازرگانی بوده، ورود به این حوزه تجربه جدیدی محسوب می‌شود که امیدوارم با کمک همکاران و مشاوران مجموعه و دیگر دوستان فعال در این صنعت بتوانیم علاوه بر گسترش توانمندیها و تولیدات شرکت کابل افشان ایران، موجبات افزایش کیفیت و تولیدات این صنعت را در کل کشور با حمایت انجمن‌ها، اتحادیه‌ها و سازمانهای ذیربط فراهم آوریم.

۵- مشکلات این شرکت در کدام بخش‌های واحداثان بیشتر به چشم می‌خورد؟

همان گونه که قبلاً توضیح داده شد، عمده مشکلات مجموعه مربوط به مسائل برون سازمانی و بین‌المللی است که از جمله آن می‌توان به "قیمت نامتعادل مواد اولیه خصوصاً مس، نبود نظارت کافی بر ورود کالاهای بی کیفیت خارجی، وجود مشکلات بیشمار جهت ورود مواد اولیه از کشورهای خارجی خصوصاً اروپایی به واسطه تحریمهای بین‌المللی، ضعف نقدینگی در بخش‌های دولتی و عدم وصول به موقع مطالبات، محدود بودن سرمایه در گردش شرکت به واسطه عدم حمایت‌های لازم از جانب بانکها و مؤسسات مالی و اعتباری" اشاره نمود. ضمناً با توجه به اینکه گزارش امکان سنجی حضور کابل افشان ایران در بازارهای بین‌المللی تدوین شده، ضروری است بخشهای مختلف شرکت اعم از فروش، بازرگانی، تولید و خصوصاً تحقیق و توسعه (R&D) بر اساس روشهای جدید جهانی تقویت شوند که در این راستا برنامه‌ریزیها و اقداماتی نیز انجام شده است.

۶- آیا در خصوص حل مشکلات کلان مجموعه تحت سرپرستی و دریافت تسهیلات، مذاکراتی را با مسئولین ذیربط به عمل آورده‌اید؟

اخذ تسهیلات از بانکها و مؤسسات مالی و اعتباری کشور تابع شرایط و قوانین خاصی است که توسط بانک مرکزی به تمامی بانکهای عامل ابلاغ شده و تمامی افراد و شرکتهای از جمله شرکت کابل افشان ایران ملزم به رعایت آنها هستند. ولی در خصوص اصلاح نحوه واگذاری تسهیلات به شرکتهای تولیدی و همچنین

تقلیل سود و کارمزدهای بانکی به این نوع شرکتهای، به علاوه مشکلات تولیدی شرکتهای سیم و کابل از جمله شرکت کابل افشان ایران مذاکراتی با مسئولین ذیربط خصوصاً آقای مهندس صالحی نیا معاون اقتصادی وزیر و آقای مهندس الهام بخش مدیر کل برق و الکترونیک وزارت صنعت، معدن و تجارت به عمل آمد و پیشنهادهای ارایه شد که امیدواریم دولت خدمتگزار و مسئولین مربوطه، بیش از پیش حمایت‌های جدی خود را در راستای حمایت از تولیدات ملی و کار و سرمایه ایرانی به صورت عملی معطوف دارند تا از طریق تقویت بنیه تولیدی کشور شاهد خودکفایی در کلیه زمینه‌ها به ویژه صنایع سیم و کابل باشیم.

۷- با توجه به نوسانات نرخ ارز، مشکلات ناشی از تهیه مواد اولیه در تصمیمات مدیریتی خود را بیان نمایید.

شوک شدید بازار به واسطه افزایش نرخ ارز باعث شده هم تولیدکننده و هم مصرف‌کننده از این مسئله متضرر شوند و در کنار این موضوع، تحریم‌ها و کارشکنی‌های صورت گرفته از سمت دولت‌های خارجی، مشکلات زیادی در صنایع تولیدی کشور به وجود آورده و با بالا بردن قیمت تمام شده، بازار مصرف را دچار سرگردانی کرده است. در این برهه از زمان نیاز است تا دولت با حمایت از صنایع تولیدی و همچنین فرصت‌یابی از تهدیدات به وجود آمده به همراه سعه صدر آحاد مردم، گامهای مؤثرتری در راستای کمرنگ کردن تحریمها و توسعه کار و اشتغال در کشور بردارد.

۸- آیا حضور شرکت شما در بازار کشورهای همسایه حضوری مؤثر و پر رنگ است؟

متأسفانه به دلیل بالا بودن قیمت مواد اولیه خصوصاً مس در ایران، امکان حضور در بازارهای خارجی برای این شرکت مقدور نبوده است، ولی بر اساس بازار سنجی و امکان سنجی‌های به عمل آمده، همچنین نوآوری در تولیدات، برنامه‌ریزی جهت حضور در بازار افغانستان و عراق صورت پذیرفته و امیدواریم در صورت ثبات در بازار، به عنوان اولین صادرکننده کابل‌های لاستیکی در کشور ایفای نقش نماییم.

۹- با توجه به تجربه دو ساله شما در این شرکت، آینده صنعت سیم و کابل را چگونه پیش بینی می‌کنید؟

آینده این صنعت در داخل مرهون سیاستگذاریهای دو تأمین‌کننده اساسی این صنعت یعنی صنایع پتروشیمی کشور و صنایع ملی مس

۹- چه توصیه و یا پیشنهادی برای ارتقاء و پیشرفت این صنعت دارید؟

توسعه جلسات هم اندیشی با حضور صنعتگران و اساتید خبره در حوزه انجمن سیم و کابل به منظور تدوین استراتژی صنعت سیم و کابل کشور و کسب حمایت‌های جدی و عملی از تولید توسط وزارت صنعت، معدن و تجارت می‌تواند یکی از راهکارهای پیشرفت علمی این صنعت باشد. ضمناً کاهش ۳۰ درصدی اعتبار اسنادی در زمان گشایش، کاهش مبلغ پیش پرداخت در زمان خرید مس و تسهیل اعطاء تسهیلات به تولیدکنندگان معتبر و کاهش بهره بانکی نیز از دیگر راهکارهای نجات این صنعت محسوب می‌شود.

ضمناً مراتب تشکر خود را از فعالیتهای نظام‌مند انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران در کلیه جهات بویژه آموزش که باعث تزریق دانش بین المللی به بدنه این صنعت شده و خود از مهم‌ترین عوامل پیشرفت صنایع سیم و کابل کشور می‌باشد، اعلام می‌کنم.

ایران (که هر دو دولتی هستند) و حمایت‌های دولت در زمینه اعطاء تسهیلات کم بهره و اعتبارات اسنادی با شرایط آسان‌تر است. در صورتی که قیمت‌های این دو تأمین‌کننده اصلی صنعت سیم و کابل بر اساس قیمت‌های متناسب و با ارز مرجع عرضه گردد، قیمت تمام شده کاهش یافته و صنایع تولیدی بر اساس سرمایه در گردش محدودی که دارند، می‌توانند تولیدات خود را افزایش دهد. با ایجاد سیستم نظارتی دقیق، مصرف‌کننده نیز می‌تواند اجناس خود را با قیمت مناسب و پائینی تهیه کند. از این طریق از آنجا که سیم و کابل به عنوان یکی از اصلی‌ترین کالاهای ساخت و ساز محسوب می‌شود، این موضوع باعث خواهد شد تا قیمت تمام شده بسیاری از کالاهای خدمات کاهش یابد. بدیهی است در صورتی که همچنان تزلزل در نحوه قیمت‌گذاری کالاهای فوق ادامه یابد، برای صنایع سیم و کابل کشور آینده خوبی پیش بینی نمی‌شود.

«اطلاعیه»

یک واحد تولیدی که در زمینه تولید مفتول مس ۸ میلیمتری به روش Continuous Casting و همچنین تولید انواع سیم گالوانیزه، فعال می‌باشد، به منظور تکمیل ظرفیت، سرمایه‌گذار می‌پذیرد.

آدرس: شهرکرد، شهرک صنعتی سفید دشت.

تلفن کارخانه: ۰۳۸۲-۴۵۶۴۵۳۰
همراه: ۰۹۱۳۱۸۱۴۶۶۳

AGT

بازرگانی آهوان قومس (سهامی خاص)

وارد کننده و توزیع کننده مواد اولیه و ماشین آلات صنعت سیم و کابل

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| ✓ نوار پلی استر | ✓ نوار آلومینیوم کوپلیم |
| ✓ سیم مهار ۷ رشته | ✓ نوار آلومینیوم فویل |
| ✓ سیم گالوانیزه | ✓ نوار مارک زنی |
| ✓ و سایر موارد | |

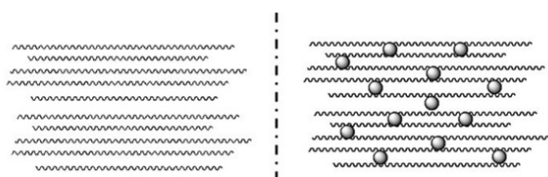
خیابان قائم مقام فراهانی، خیابان دهم، پلاک ۱۹، طبقه دوم، واحد ۷

تلفن: ۸۸۵۱۰۵۴۸-۹ فاکس: ۸۸۷۵۳۲۱۶ کد پستی: ۱۵۸۶۸۶۶۵۴۵

Email: Info@ahuwan.com

دنیایی ایمن تر با مواد شبکه‌ای شده

ترجمه و گردآوری: مهندس آرین معتمدی
کارشناس ارشد مهندسی شیمی



بدون کراس لینک با کراس لینک
شکل ۱. پلیمرها قبل از شبکه‌ای شدن (کراس لینک) و بعد از شبکه‌ای شدن

برخی از کامپاندهای قابل شبکه‌ای شدن که به عنوان عایق و روکش سیم و کابل استفاده می‌شوند، می‌توانند تغییر چشمگیری در راستای پدید آوردن دنیایی ایمن تر و محیط زیستی سبزتر به وجود آورند.

چگونه خطرات را در هنگام آتش سوزی شناسایی و کنترل کنیم؟

این سئوالی است که بارها و بارها توسط دست اندرکاران صنعت سیم و کابل دنیا مطرح شده است. در کنار پیشرفتهای روز افزون استانداردهای امنیت الکتریکی، مشخصات جدید و سخت گیرانه‌ای درباره اشتعال پذیری این مواد منتشر شده که بر ایجاد جهانی با محصولات سبز تأکید دارند.

بباید با این حقیقت روبرو شویم، دنیای ما، دنیایی گران بهاست. کیفیت مطلوب زندگی ما، چیزی نیست که بتوان روی آن قیمت گذاشت. به راستی، چقدر مهم است که در محیطی سالم و سبز، زندگی و کار کنیم؟ این در حالی است که ما همواره در پی هوایی پاک، دریاها و اقیانوس‌های غیر آلوده و محیط زیستی سبز هستیم. اما به راستی، چگونه صنعت ما می‌تواند در ساختن دنیایی با امنیت بیشتر شریک باشد؟ هریک از تولیدکنندگان مواد بدون هالوژن قابل شبکه‌ای شدن که در صنعت سیم و کابل استفاده می‌شوند، می‌توانند سهم بزرگی در بهینه سازی ساختمانها، وسایل نقلیه مانند قطارها، کشتی‌ها و خودروها، در دراز مدت، داشته باشند.

شبکه‌ای شدن چه کاری انجام می‌دهد؟

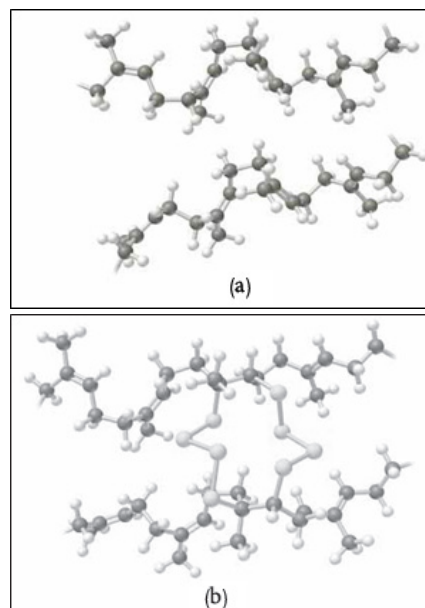
مواد شبکه‌ای شده، ایمنی بیشتری را پدید می‌آورند. ماده پلی اتیلن با نقطه ذوب بین ۹۰ تا ۱۱۰ درجه سانتی گراد، به راحتی در دمای ۲۵۰ درجه در طی ساعت‌های طولانی و حتی بدون اینکه ذوب شود دوام خواهد آورد، به شرطی که به درستی کراس لینک (شبکه‌ای) شده باشد.

برخی از مزایای این مواد از دیدگاه ایمنی و محیطی بی‌آلایش، عبارتند از:

- جلوگیری از ایجاد اتصال کوتاه در مکان‌هایی مانند آسانسور و همچنین محیط‌های عمومی بزرگی مانند مدارس، تئاترها، فرودگاه‌ها و استادیوم‌ها
- کاهش خطرات بر اثر فشارهای مکانیکی و قطعی جریان برق و جرقه‌های الکتریکی
- بهبود استقامت کابل در مقابل مواد روغنی در مکان‌هایی که کابل در مجاورت سیالات روغنی و خورنده نصب می‌شود.
- افزایش مقاومت در برابر گسترش شکاف ناشی از فشارهای محیطی^۱ که باعث حفظ مدارهای الکتریکی و تداوم کارایی آن می‌شود.
- بهبود استقامت کابل در برابر سایش در امور ساختمان سازی می‌تواند باعث کاهش قطر دیوارها و در نتیجه، کاهش مؤلفه‌هایی مانند مواد اولیه، فضا، انرژی و وزن کلی سازه شود. این در حالی است که وزن کمتر، امکان کاهش انرژی بیشتری را در سازه‌های متحرکی چون قطارها، کشتی‌ها، هواپیماها و سایر وسایل حمل و نقل موجب خواهد شد و در واقع، مصرف سوخت کمتر یعنی کاهش گاز دی اکسید کربن (CO_2)
- به هنگام آتش سوزی، مواد عایق و روکش مشتعل شده، چکه نمی‌کنند و به دلیل عدم وجود ماده هالوژن در ترکیب خود، گاز و دود بسیار کمی از خود ساطع می‌کنند و در نتیجه، آلودگی بسیار کمتری را به همراه خواهند داشت

شبکه‌ای شدن^۲ چیست؟

در فرآیند شبکه‌ای شدن، زنجیره‌های پلیمر به یکدیگر متصل می‌شوند که هریک از آنها، "شبکه" نامیده می‌شوند. در واقع، یک شبکه پلیمری ۳ بعدی وقتی پدید می‌آید که مولکول‌های پلیمر به یکدیگر در یک فضای غیر مذاب پلیمری، می‌پیوندند. در این حالت، زنجیره‌های پلیمر بخشی از تواناییها و آزادیهای خود را از دست می‌دهند و دیگر به تنهایی قادر به حرکت نیستند. در نتیجه، این شبکه از پلیمرها، استقامت بسیار بالایی در برابر حرارت پیدا می‌کند و به راحتی ذوب نمی‌شود.

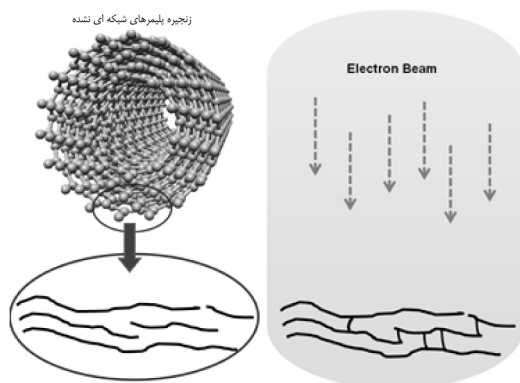


شکل ۲. در شکل (a)، زنجیره‌ای از پلیمرهای شبکه‌ای نشده و در شکل (b)، شبکه‌ای شدن زنجیره‌ها در تصویر مشخص است.

و کابل محسوب می‌شود. در این روش، شبکه سه بعدی پلیمری غیر مذاب به وجود می‌آید که این عمل می‌تواند حتی بدون تولید حرارت صورت بگیرد. این روش، سریع، قابل کنترل و در برخی موارد از نظر اقتصادی مقرون به صرفه‌تر از روشهای شیمیایی و حرارتی است.

روش شبکه‌ای کردن پلی‌اتیلن به وسیله پرتو افشانی، راه حل هوشمندانه‌ای بود که برای کراس لینک کردن سیم‌هایی با مقاطع پایین‌تر ارائه شد. این راه حل، یک روش خود محافظ (کم خطر) و قابل استفاده در فضای تولیدی است. در این فرآیند، قسمت پرتو افشانی از یک طرف و قسمت دستگاه‌های تولید سیم از طرف دیگر، تنها با یک سیستم کنترل مدار (PLC) قابل کنترل و تنظیم هستند.

سیم و کابل تولید شده که به دور قرقره پیچیده شده‌اند، وارد قسمت پرتو افشانی شده و پس از اتمام عملیات پرتو افکنی، از روی قرقره باز و مجدد بازپیچی می‌شوند. همان طور که گفته شد، این سیستم بهترین اثر را روی سیم‌هایی با مقاطع کوچک‌تر دارد و تقریباً در تمام مناطق، قابل نصب و راه اندازی است. در تصویر زیر، زنجیره پلیمری قبل و پس از شبکه‌ای شدن توسط روش پرتو افکنی، مشخص شده است.



شکل ۳. زنجیره پلیمری قبل و بعد از شبکه‌ای شدن توسط روش پرتو افکنی

• روش جوش برقی (روش شیمیایی)

فرآیند شبکه‌ای شدن همچنین می‌تواند با عملیات وولکانش مداوم (شیمیایی) صورت پذیرد. روش شیمیایی شبکه‌ای کردن کابل‌های لاستیکی، به روش وولکانش معروف است که توسط واکنش بین پلیمرها و با حضور یک عامل شبکه‌ای کننده و با القاء حرارت، انجام می‌شود.

انواع روش‌های شبکه‌ای شدن چیست؟

برای تولید سیم و کابل، سه روش شبکه‌ای شدن ماده پلی اتیلن وجود دارد که عبارتند از:

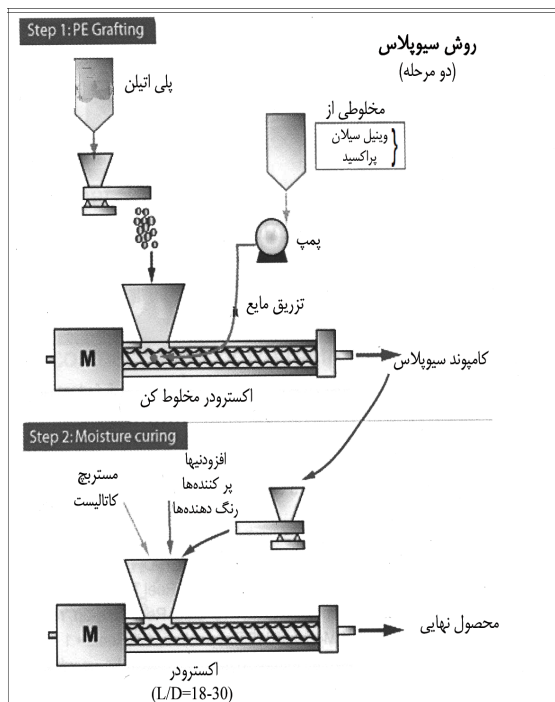
- روش پرتو افکنی
- روش وولکانش (جوش برقی)
- روش سیلان

که موارد فوق به اختصار تفسیر می‌شوند.

• روش پرتو افکنی^۳

انرژی حاصل از یونیزه شدن که توسط پرتو افشانی الکترون با شتاب بسیار بالا صورت می‌گیرد یکی از با صرفه‌ترین روش‌های شبکه‌ای کردن مواد جهت استفاده به عنوان عایق و روکش سیم

دو روش، پس از تولید، محصول مورد نظر، توسط حمام بخار (وان آب داغ یا بخار سونا) و یا در دمای اتاق، کراس لینک خواهد شد.



شکل ۶. نمایش روش دو مرحله‌ای سیوپلاس

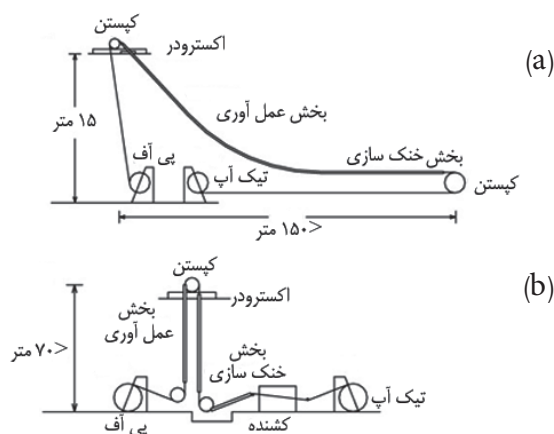
چگونه روش صحیح را انتخاب کنیم؟

اگر شبکه‌ای کردن پلی اتیلن مد نظر باشد، باید روش‌های مختلف این فرآیند مورد بررسی قرار گرفته و با در نظر گرفتن میزان حجم محصولی که می‌خواهد کراس لینک شود، روش مناسب انتخاب گردد. با استفاده از روش (E-Beam)، بازه وسیعی از انواع پلیمرها قابل شبکه‌ای شدن هستند، در حالی که تعداد محدودی از پلیمرها را می‌توان به روش شیمیایی و یا بخار افشانی (سیلان) شبکه‌ای کرد.

پس از کراس لینک شدن، واحد کنترل کیفیت از روش‌های مختلفی برای آزمون و تعیین میزان شبکه‌ای شدن مواد پلیمری استفاده می‌کند که یکی از آنها، آزمون گرما سختی^۵ است که طی ۱۵ دقیقه، درجه شبکه‌ای شدن پلیمر را مشخص می‌کند.

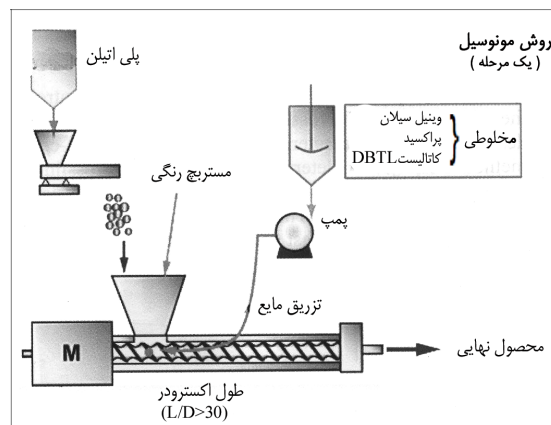
آزمون دیگری به نام آزمون محلول ژله‌ای^۶ نیز یکی از روش‌های تعیین این مؤلفه است. بین سرعت در روش گرما سختی و میزان گنجایش در روش محلول ژله‌ای نسبت مستقیمی وجود دارد که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود.

برای کراس لینک کردن عایق به این روش، سیم و کابل تولید شده از داخل یک لوله بلند پر فشار عبور می‌کنند و سپس با بخار داغ، حرارت داده می‌شوند که این عملیات را ولکانش مداوم^۴ می‌نامند.

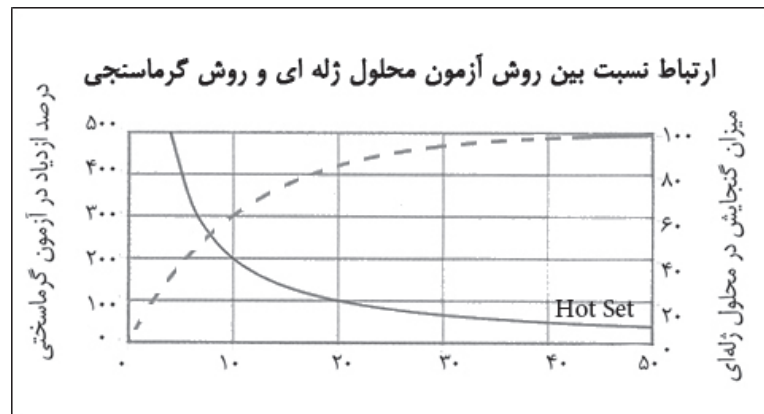


شکل ۴. در تصویر (a)، روش ولکانش افقی و در تصویر (b)، روش ولکانش عمودی مشاهده می‌شود.

شبکه‌ای شدن در رطوبت به دو روش انجام می‌شود. یک روش، مونوسیل است که در این روش تک مرحله‌ای مخلوط وینیل سیلان، پراکسید، کاتالیست کراس لینک کننده و آنتی اکسیدان به ترکیب پلی‌الیفین در یک دستگاه اکسترودر حرارتی اضافه می‌شوند و به این شکل، عملیات کراس لینک صورت می‌گیرد. روش دیگر، فرآیند سیوپلاس است که به صورت ۲ مرحله‌ای انجام می‌شود. در این روش، پلی اتیلن پایه، با مخلوطی از وینیل سیلان و پراکسید، پیوند داده می‌شود، که ماده به دست آمده می‌تواند بلافاصله مورد استفاده قرار گیرد و یا در جایی خشک، تا چندین ماه پس از تولید، نگهداری شود. در هر



شکل ۵. نمایش روش تک مرحله‌ای مونوسیل



نمودار ۱. روش آزمون محلول ژله ای

پی نوشتها:

1. Environmental Stress Cracking Resistance
2. Cross Linking
3. Electron Beam
4. Continuous Vulcanization
5. Hot Set Test
6. Gel-Sol Test

منبع:

1. Wire & Cable Technology International/ July 2012

جمع بندی

در دنیای امروز، صنعت به استفاده هر چه بیشتر از مواد قابل شبکه‌ای شدن روی آورده است که منتهی به داشتن جهانی ایمن خواهد شد. نصب و راه اندازی این سیستم‌ها، روندی آرام ولی رو به رشد را در مناطق مختلف دنیا از جمله اروپا و آمریکا نشان می‌دهد. البته، امروزه بیش از ۱۶۰۰ سیستم شبکه ای کننده مواد پلی اتیلنی در صنعت سیم و کابل و لوله سازی در سطح جهان فعال هستند که حدود ۵۰٪ آنها در منطقه خاور دور نصب و راه اندازی شده که این آمار، روندی رو به افزایش در استفاده از این سیستم‌ها را در این منطقه نشان می‌دهد. در مقایسه با دیگر کشورهای جهان، بیشترین تعداد دستگاه‌های پرتو افشانی (حدود ۲۵۰ تا ۳۰۰ دستگاه) در کشور چین مشغول به کار هستند و این در حالی است که تعداد کل این سیستم‌ها در اروپا و آمریکا، فقط ۸۰ عدد برآورد شده است. در آخر، باید بدانیم که اگر به دنیایی ایمن و سبز می‌اندیشیم، باید به سمت تولید محصولاتی با مواد سبزتر مانند پلی اتیلن‌های کراس لینک شده، حرکت کنیم.

شرکت محترم سیمکو

جناب آقای مهندس عامری

بدینوسیله ضایعه درگذشت پدر گرامیتان را 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 تولید کنندگان سیم و کابل ایران

نقدینگی در واحدهای تولیدی و تجاری

گردآورنده: فروز روشن بین
کارشناس ارشد، علوم اطلاع رسانی و انفورماتیک

بودجه

بودجه واژه‌ای فرانسوی است که در زبان فارسی نیز به همان صورت بکار گرفته می‌شود. بودجه یک برنامه مالی و فهرستی از هزینه‌ها و درآمدها و محاسبات مربوط به توازن این ارقام است. بودجه در واقع برنامه‌ای است برای ذخیره‌سازی، استقرار و مصرف کردن. بودجه مفهومی مهم در اقتصاد خرد است که از یک خط بودجه‌ای برای تداوم، توازن و تعادل در کسب و کار استفاده می‌کند. به عبارت دیگر بودجه یک برنامه‌سازمانی در قالب و چارچوب قوانین پولی است.

به طور خلاصه هدف از بودجه بندی به شرح زیر است:

۱- تصویری از درآمدها و هزینه‌ها ترسیم می‌کند. به عبارت دیگر مدلی می‌سازد که بر اساس آن می‌توان تصمیم گرفت که چگونه یک واحد تولیدی می‌تواند عملکرد مالی مثبت در استراتژی‌های مختلف داشته باشد.

۲- اندازه‌گیری عملکرد مالی واقعی واحدهای تولیدی را در مقابل برنامه و تصویر مهیا شده فراهم می‌سازد.

۳- موانع مربوط به قیمت‌ها را در عملیات تجاری، برنامه‌ها و پروژه‌ها مشخص می‌سازد.

ضرورت تأمین بوجه

بودجه به برنامه‌ریزی عملیات واقعی کمک می‌کند که توسط آن مدیران می‌توانند تغییرات شرایط و اقداماتی را که برای رفع موانع می‌توان انجام داد ملاحظه

کنند. بودجه‌بندی همچنین به هماهنگی فعالیت‌های جاری واحدهای تولیدی کمک می‌کند که توسط آن مدیران می‌توانند فعالیت‌های خود را با سایر بخش‌ها مورد آزمون قرار داده و مقایسه کنند. سایر اصول و وظایف بودجه‌بندی شامل موارد زیر است:

۱- کنترل منابع

۲- اطلاع رسانی در مورد برنامه‌های مختلف به مراکز مسئولیت، مدیریت و تصمیم‌گیری

۳- ایجاد انگیزه برای مدیران، به منظور آن که برای دستیابی به اهداف نهایی تلاش بیشتری کنند.

۴- ارزیابی عملکرد مدیران

۵- ایجاد یک وضعیت شفاف از وضعیت کلی واحد که قابل مشاهده توسط همه مدیران باشد.

بودجه شرکت‌های تولیدی

بودجه یک واحد تولیدی معمولاً به صورت سالانه تأمین می‌شود. هنگامی که بودجه یک واحد به پایان می‌رسد تلاشی بسیار برای جبران کسری بودجه مورد نیاز است و باید برنامه‌هایی کوتاه مدت، معمولاً یک ساله برای برنامه‌ریزی، پیش‌بینی و تأمین بودجه در نظر گرفته شود. در حالی که معمولاً مدیریت مالی شرکتها بودجه سالانه را رقم می‌زنند، با استفاده از نرم‌افزارهای مدرن، هزاران نفر از واحدهای تولیدی مختلف می‌توانند درآمدها و هزینه‌های خود را در بودجه نهایی فهرست‌بندی کنند. اگر ارقام واقعی

در طول دوره زمانی بودجه، نزدیک به میزان اصلی بودجه باشد به آن معناست که مدیران، ابعاد تجارت و فعالیت خود را درک کرده و در پیشبرد اهداف خود موفق بوده‌اند. از سوی دیگر اگر ارقام با بودجه اصلی و در دست تفاوت زیادی داشته باشند نشانگر آن است که بودجه "غیر قابل کنترل" شده و طبیعتاً قیمت سهام آن واحد تولیدی در بازار بورس دچار افت و کاهش خواهد شد.

بودجه تولیدی

یکی از انواع بودجه است که هدف آن برآورد تولید به میزانی است که بتواند اهداف فروش را برآورده سازد.

بودجه نقدی (نقدینگی)

برآورد جریان‌های ورودی و خروجی نقدینگی به یک واحد تولیدی یا تجاری در یک دوره زمانی معین را نقدینگی می‌نامیم. بودجه‌های نقدی معمولاً برای ارزیابی این مسئله بکار می‌روند که آیا واحد تولیدی یا تجاری نقدینگی کافی برای تحقق فعالیت‌های منظم خود را دارد یا نه؟ و یا آن که نقدینگی در واحد تولیدی از حد تولید فراتر رفته و در ظرفیت‌های غیر قابل تولید قرار گرفته است. نقدینگی مسئله‌ای فوق‌العاده مهم، به ویژه در فعالیت‌های تجاری کوچک است، زیرا ابزاری است که از طریق آن واحد تولیدی می‌تواند تصمیم بگیرد که چه میزان اعتبار می‌تواند به مشتریان خود بدهد، قبل از آن که دچار مشکلات نقدینگی بشود. برای افراد،

ایجاد یک بودجه نقدینه روش خوبی است که آنها را در تصمیم‌گیری برای هزینه‌ها کمک می‌کند. این آگاهی از وضعیت مالی می‌تواند بسیار مفید باشد زیرا داشتن ارزش برخی هزینه‌ها می‌تواند فرصت‌هایی را برای ذخیره سرمایه و صرفه‌جویی در برخی هزینه‌ها برای شخص فراهم آورد.

تعریف نقدینگی

نقدینگی مقدار سرمایه موجود برای سرمایه‌گذاری و مصرف است. پیوسته بیشترین بخش سرمایه، قبل از آن که نقد باشد اعتباری است. علت این امر مؤسسات بزرگ مالی هستند که برای سرمایه‌گذاری و تجارت خود از پول استقراضی استفاده می‌کنند. حتی مصرف‌کنندگان نیز ترجیح می‌دهند که از کارتهای اعتباری، چک و پول نقد استفاده کنند. نقدینگی زیاد به معنای وجود مقدار زیادی سرمایه است و زمانی اتفاق می‌افتد که نرخ سود کم و در نتیجه سرمایه به سهولت موجود باشد. نرخ پایین سود به معنای اعتبار ارزان است که ریسک استقراض را کاهش می‌دهد. این به آن علت است که بازگشت سرمایه باید بیشتر از نرخ سود باشد و به این علت سرمایه بیشتر، بهتر به نظر می‌رسد. به این ترتیب نقدینگی زیاد رشد اقتصادی را کنترل می‌کند. ذخایر دولتی نرخ سود را از طریق سیاست پولی تنظیم می‌کنند، به گونه‌ای که هدف آن تعیین نرخ صندوق سپرده است.

حرص و طمع ناشی از نقدینگی زیاد^۲ هنگامی ایجاد می‌شود که سرمایه بسیار زیادی در انتظار سرمایه‌گذاری بسیار کم باشد. این وضعیت معمولاً منجر به تورم می‌شود. هنگامی که سرمایه و پول ارزان در سرمایه‌گذاری کالا مصرف شود

(مسکن، طلا، یا شرکتهای فناوری) متعاقباً قیمت‌های این کالاها افزایش می‌یابند. چنین وضعیتی منجر به "قراوانی غیر منطقی" خواهد شد. سرمایه‌گذاران صرفاً فکر می‌کنند قیمت‌ها افزایش خواهند یافت، بنابراین بیشتر و بیشتر می‌خرند تا شانس به دست آوردن سود بیشتر را از دست ندهند. نهایتاً حرص و طمع ناشی از نقدینگی به این معنی است که بخش زیادی از سرمایه موجود در پروژه‌های بد سرمایه‌گذاری می‌شود. همان گونه که بسیاری از شرکتهای از بین می‌روند و سرمایه بازگشتی را همان گونه که تعهد کرده بودند بر نمی‌گردانند و سرمایه‌داران با سرمایه‌های بی‌ارزش تنها می‌مانند. در چنین وضعیتی سرمایه‌داران دچار وحشت می‌شوند، قیمت‌ها سقوط می‌کنند، زیرا سرمایه‌داران به سرعت موجودیهای خود را به فروش می‌رسانند تا قیمت‌ها بیشتر از این پایین نیابند. این مرحله از چرخه تجاری که انقباض تجاری نامیده می‌شود معمولاً منجر به بحران اقتصادی می‌گردد. نقدینگی محدود^۳ برعکس نقدینگی بالاست. در نقدینگی محدود معمولاً میزان سرمایه موجود بسیار کم است و یا به عبارت دیگر نقدینگی بسیار گران است و معمولاً هنگامی که نرخ بهره بالا باشد به وقوع می‌پیوندد. نقدینگی محدود زمانی رخ می‌دهد که بانک‌ها و سایر مؤسسات مالی استقراضی در مورد واگذاری وام به تولیدکننده‌ها و سرمایه‌گذاران تردید دارند. بانک‌ها هنگامی که تعداد زیادی وام نامطلوب در دفاتر خود به ثبت رسانده‌اند ریسک‌گریز می‌شوند.

دام نقدینگی^۴

در حین یک بحران اقتصادی، خانواده‌ها

و شرکتهای تجاری از مصرف، ترسان و گریزان می‌شوند. آنها در این بیم هستند که شغل و یا کسب خود را از دست بدهند، شرکتهای تجاری غیر فعال شده و وام‌های مورد نیاز خود را به دست نمی‌آورند. اگر تورم و بحران فروکش نیز نکند آنها باز هم منتظر می‌مانند که قیمت‌ها پایین‌تر بیایند. از آنجا که مردم در مورد بازپراخت وام‌های خود کوتاهی می‌کنند بانک‌ها نیاز به ذخیره دارند تا وام‌های بد را از دور خارج کنند. بانک‌ها دیگر کمتر تمایلی به پرداخت وام دارند. همچنان که این چرخه معیوب به صورت معکوس و فزاینده‌ای به حرکت خود ادامه می‌دهد اقتصاد در دام یک نقدینگی گرفتار می‌شود.

سه راهکار می‌تواند اقتصاد را از دام نقدینگی دور کند

۱- ابتدا، قیمت‌ها آنقدر افت پیدا کنند که سرمایه‌گذارانی که نقدینگی کافی دارند شروع به خرید کنند و این اطمینان را پیدا کنند که می‌توانند در برابر رکود مقاومت کنند. در این مواقع چشم‌اندازهای آینده برای سرمایه‌گذاران قوی‌تر از ریسک می‌شود

۲- دومین اقدام، سیاست دولت است، به طور مثال، افزایش هزینه‌های دفاعی و یا کاهش در نرخ سود، این اطمینان را ایجاد می‌کند که دولت خواهد توانست از رشد اقتصادی حمایت کند. در یک بحران اقتصادی خفیف چنین راهکاری می‌تواند مؤثر باشد.

۳- سومین راهکار، می‌تواند یک نوآوری مالی باشد که منجر به ایجاد یک بازار کاملاً جدید شود. به طور مثال در سال ۱۹۹۹ چنین رخدادی با توسعه اینترنت به وقوع پیوست.

نقدینگی تجاری

در کسب و کار و سرمایه‌گذاری، نقدینگی به معنای آن است که یک دارایی و سرمایه چگونه و با چه سرعت و راحتی می‌تواند به پول نقد تبدیل شود. پس از بحران اقتصادی سال ۲۰۰۸، صاحبان خانه در آمریکا متوجه شدند که مسکن دارای نقدینگی پایین است. این امر به علت آن بود که قیمت مسکن کمتر از قیمت رهن شد. بسیاری از صاحبان خانه‌ها مجبور شدند که مالکیت را از خود سلب کنند و تمام سرمایه خود را از دست بدهند. سهام نیز به همین ترتیب دارای قدرت نقدینگی بیشتری هستند. حداقل زمانی که یک سهام خاص ارزش کمتری پیدا کند، صاحب سهام می‌تواند ضرر و زیان حاصله از مالیاتها را کسر کند. گذشته از این، همیشه کسانی پیدا خواهند شد که بخواهند سهام بخرند. در اوج شدت و عمق بحران اقتصادی، برخی از صاحبان خانه متوجه شدند که خانه‌های خود را به هیچ قیمتی نمی‌توانند به فروش برسانند.

ضریب نقدینگی

کسب و کارها پیوسته نسبت معین نقدینگی را برای اندازه‌گیری سلامتی مالی خود بکار می‌گیرند. این نسبت‌ها به شرح زیرند:

۱- نسبت یا ضریب جاری: دارایی‌های جاری شرکت تقسیم بر مسئولیت‌های جاری آن. این ضریب تعیین می‌کند که آیا یک شرکت می‌تواند و قادر است بدهی‌های کوتاه مدت خود را با نقدینگی خود که از طریق فروش دارایی‌ها به دست می‌آورد پردازد یا خیر؟

۲- ضریب سریع: مانند ضریب جاری است با این تفاوت که برای پرداخت بدهی‌ها فقط از پول نقد استفاده می‌شود. کسب و کار نمی‌تواند فهرست یا هزینه‌های از قبیل پرداخت شده خود را که به آسانی قابل فروش و تبدیل به نقد نیستند در حساب خود بگنجانند.

۳- ضریب پول نقد: همان گونه که از نام آن برمی‌آید شرکت تنها می‌تواند پول نقد خود را برای پرداخت وام استفاده

پی‌نوشتها:

1. Liquidity
2. Liquidity glut
3. Constrained liquidity
4. Liquidity trap

منابع:

1. Kimberly, Amadeo "Definition of liquidity", About.com US Economy
2. Budget: From English Wikipedia: en/Wikipedia.org/wiki/budget

مدیریت محترم عامل شرکت تهران سیمین فر

جناب آقای خمسه زاده

بدینوسیله ضایعه درگذشت برادر گرامیتان را 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 تولید کنندگان سیم و کابل ایران

پیشرفت و توسعه سیم برق بدون هالوژن سبک وزن، ویژه قطارها و شبکه ریلی

مترجم: مهندس بهرام شمس
کارشناس مهندسی برق (قدرت)

قرار می‌گیرند به عایق با ضخامت کم نیاز دارند. پس به طور کلی با استفاده از پلاستیک‌هایی که مورد بررسی فنی قرار گرفته‌اند^۲ و یا ترکیبات رزین فلوئورین^۴، که دارای مقاومت بسیار عالی در برابر سایش هستند، طراحی و تهیه می‌شوند. اگر چه چنین موادی نسبتاً گران بوده و در ضمن میل به سخت شدن دارند. از معایب دیگر این مواد، نداشتن انعطاف‌پذیری و عدم قابلیت جداسازی^۵ آنها است، به علاوه ترکیبات رزین فلوئور دارای هالوژن بوده و در نتیجه این مواد بار زیست محیطی داشته و برای سلامت محیط زیست مضر هستند. بنابراین همیشه این نگرانی وجود دارد که این مواد در هنگام آتش‌سوزی، گازهای مضر سمی ایجاد کنند. یکی از بهترین جایگزین‌ها برای مواد دارای هالوژن، پلی اولفین^۶ها هستند که هم مواد بدون هالوژن هستند و هم خاصیت مقاوم بودن در برابر انتشار شعله^۷ را دارند. به طور خلاصه به این مواد HFFR^۸ گفته می‌شود. پلی‌اولفین T موادی هستند که خاصیت انعطاف‌پذیری بالا و کارایی بسیار عالی دارند، ولی همان طور که سوابق و تجربه نشان داده است، مقاومت این مواد در برابر حرارت و سایش، بسیار کم بوده و از این نظر نامرغوب هستند. وقتی مقدار زیادی از مواد و افزودنی‌های بدون هالوژن و مقاوم در برابر انتشار شعله با هم ترکیب شوند، خواص مکانیکی آنها کم شده و مقاومت آنها در برابر اسید کاهش پیدا می‌کند. بنابراین ثابت شده است که استفاده از چنین موادی در طراحی سیم‌های الکتریکی مورد مصرف در قطارها و شبکه ریلی، مشکلاتی را به دنبال خواهد داشت.

امروزه موفق شده‌اند با استفاده از مواد با پایه اولفین‌ها، موادی به دست آوردند که از نظر استحکام و مقاوم بودن در برابر سایش و شعله و همچنین مطابقت با استانداردهای اروپایی و انعطاف‌پذیری، شرایط بسیار خوبی داشته باشند، علاوه بر این در هنگام آتش‌سوزی هیچگونه گازهای مضر و سمی ایجاد نکنند. جدول ۱ ساختار سیم‌های الکتریکی مورد استفاده در قطارها و شبکه‌های ریلی را نشان می‌دهد. هادی از جنس مس نرم قلع اندود، کلاس ۲ و

در سالهای اخیر مسایل زیست محیطی به طور فزاینده‌ای توجه دنیا را به خود جلب کرده است. در این راستا شبکه ریلی و قطارها نسبت به تجهیزات و وسایل حمل و نقل دیگر با مصرف انرژی کمتر و ایجاد گاز کربنیک (CO₂) کمتر، جایگاه خاصی دارد. بنابراین قطارها و خطوط آهن به عنوان یک شبکه حمل و نقل که برای سلامت محیط زیست بسیار مفید بوده و از نظر اقتصادی دارای مصرف انرژی الکتریکی بهینه هستند، مورد توجه قرار گرفته‌اند. امروزه در بسیاری از کشورها به ویژه اروپا و آسیا، ساخت شبکه‌های ریلی به طور مؤثر تعالی، توسعه و ترویج پیدا کرده است. بنابراین نیاز به قطار و راه آهن در سراسر دنیا رو به فزونی گذاشته است. بعد از ژاپن، کشورهای اروپایی بیشترین توسعه را در صنعت حمل و نقل ریلی داشته‌اند و بنابراین استانداردهای اروپایی نقش متمرکز کننده استانداردهای ملی را که هر یک در کشور خاصی تهیه و استفاده می‌شد، بر عهده گرفتند.

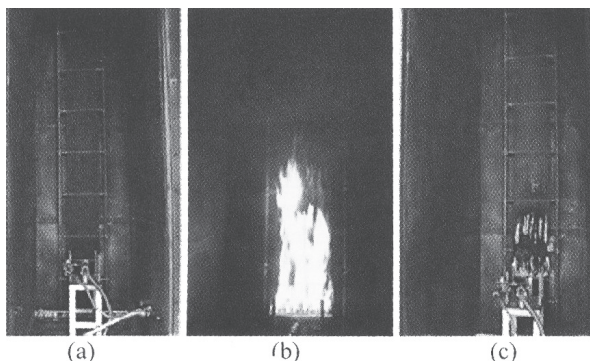
استانداردهای اروپایی در زمینه الکتریکی، با استانداردهای IEC و در زمینه غیر الکتریکی با استانداردهای ISO، هماهنگ^۱ شده‌اند. پس، اگر فرض شود که یک محصول الزامات استانداردهای اروپایی را برآورده سازد، خواهد توانست محدوده کاربرد آنها را در آینده توسعه و عمومیت دهد و به گسترش استفاده از آن محصول در آینده کمک کند. با این پیش زمینه، تولید سیم‌های مورد استفاده در قطارها و خطوط آهن، مطابق با استانداردهای اروپایی توسعه یافته‌اند و در این مقاله در مورد سیم‌های ویژه قطارها و شبکه‌های ریلی و همچنین خصوصیات و ویژگیهای آنها بحث خواهد شد.

سیم الکتریکی توسعه یافته، برای قطار و شبکه ریلی

مهم‌ترین ویژگی سیم الکتریکی مورد استفاده در قطار و راه آهن، مقاومت بسیار بالای آن در برابر سایش^۲ است، به طوری که بتواند لرزشهای ایجاد شده در خلال کار قطارها را تحمل کند.

این سیمها که جهت خطوط کنترل و سیگنال مورد استفاده

پایینی آزمون‌ها به مدت ۲۰ دقیقه در معرض شعله یک مشعل قرار می‌گیرد. پس از اتمام زمان آزمون، مشعل را خاموش می‌کنیم که در اینجاست که نمونه‌هایی که شعله‌ور شدند باید خودبخود خاموش شوند. نتیجه آزمون در حالتی مورد پذیرش خواهد بود که طول قسمت سوخته شده نسبت به محلی که مشعل قرار داشته است، حداکثر ۲/۵ متر شود.



شکل ۱. آزمون انتشار شعله بر اساس استاندارد IEC ۶۰۳۳۲-۳

مقاوم بودن در برابر روغن با دمای بالا

این آزمون بر اساس استاندارد EN ۵۰۳۰۵ انجام می‌شود. به این ترتیب که یک نمونه لوله‌ای شکل از عایق را در داخل روغن معدنی از نوع ۹۰۲ IRM (مطابق با استاندارد ASTM) که قبلاً تا دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد گرم شده است، به حالت غوطه‌ور قرار می‌دهیم. مدت زمان غوطه‌وری ۲۴ ساعت است.

سپس بر روی نمونه، آزمایش نیروی پارگی انجام می‌گیرد. نتیجه آزمون وقتی مورد پذیرش قرار خواهد گرفت که نمونه به ترتیب ۷۰ تا ۱۳۰ درصد نیروی پارگی اولیه و ۶۰ تا ۱۴۰ درصد ازدیاد طول اولیه خود را حفظ کند.

نتایج

• مقاوم بودن در برابر سایش: نتایج حاصل از آزمایش‌ها نشان می‌دهند که سیم‌های الکتریکی تهیه شده از مواد جدید در مقایسه با سیم‌هایی که با مواد پلاستیک‌های فرآوری شده و یا ترکیبات رزین فلئورین ساخته شده‌اند، شرایط بسیار بهتری دارند. نتایج آزمون با استفاده از وزنه ۹ نیوتنی و تیغه به قطر ۰/۴۵ میلیمتر در شکل ۲ نشان داده شده است و نتایج حاصل از آزمون مستقل با استفاده از وزنه ۱۲/۷ نیوتنی و تیغه به قطر ۰/۲۵ میلیمتر نیز در شکل ۳ نشان داده شده‌اند.

ضخامت عایق ۰/۴ میلیمتر است.

جدول ۱. ساختار سیم‌های الکتریکی توسعه یافته برای قطار و شبکه ریلی

قطر سیم mm	ضخامت عایق mm	قطر هادی mm	سطح مقطع mm ²
۱/۹ ± ۰ /۱	۰/۴	۱/۱	۰/۷۵
۲/۱ ± ۰ /۱	۰/۴	۱/۳	۱/۰۰
۲/۵ ± ۰ /۱	۰/۴	۱/۷	۱/۵
۳/۰ ± ۰ /۱	۰/۴	۲/۲	۲/۵

در ادامه خواص فیزیکی این نوع سیم‌ها که با عایق بدون هالوزن تهیه می‌شوند توضیح داده می‌شوند.

روشهای آزمایش

مقاومت در برابر سایش: این آزمون بر اساس استاندارد اروپایی EN ۵۰۳۰۵ انجام می‌شود. عایق توسط یک تیغه استیل به قطر ۰/۴۵ میلیمتر، در حالی که یک وزنه ۹ نیوتنی به آن اعمال می‌شود، به طور عمود بر نمونه، مورد سایش قرار می‌گیرد. در این حالت تیغه به طور مداوم با حرکت رفت و برگشت بر روی سطح عایق کشیده می‌شود تا اینکه لبه تیغه به سطح هادی برسد. هر نمونه باید در زوایای ۹۰، ۱۸۰، ۲۷۰، ۳۶۰ درجه مورد سایش قرار گیرد. بر اساس استاندارد EN ۵۰۳۰۵، نتیجه آزمون وقتی مورد پذیرش واقع می‌شود که تیغه حداقل ۱۰۰ بار در هر یک از جهت‌های مشخص شده بر روی عایق، حرکت رفت و برگشت داشته باشد، بدون اینکه به هادی برسد و یا اینکه میانگین حرکت تیغه در هر چهار جهت از ۱۵۰ سیکل تجاوز کند.

برای تأیید و اثبات مقاوم بودن در برابر سایش، می‌توان آن را تحت شرایط سخت‌تر طی یک آزمایش مستقل، مورد آزمون قرار داد. در اینجاست که از تیغه به قطر ۰/۲۵ میلیمتر و وزنه ۱۲/۷ نیوتن استفاده می‌شود. به این ترتیب شرایطی بسیار بحرانی‌تر نسبت به استاندارد EN ایجاد خواهد شد.

مقاوم بودن در برابر انتشار شعله

این آزمون بر اساس استاندارد "IEC ۶۰۳۳۲-۳ Category C" انجام می‌شود. همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده است. طول هر یک از آزمون‌ها ۳/۵ متر بوده و بایستی به گونه‌ای نصب شوند که هیچگونه فاصله‌ای بین آزمون‌ها نباشد. سپس انتهای

مشابه دیگر است و لایه خارجی (بیرونی) از یک ماده سخت مانند ترکیبات رزین فلئورین است.

همان گونه که در شکل‌های ۲ و ۳ مشاهده می‌شود، سیم‌های ساخته شده با مواد پلی‌ولفین، مقاومت بهتری در مقابل سایش از خود نشان داده‌اند به طوری که تعداد دفعات رفت و برگشت تیغه، بیش از ۱۵۰ بار بوده است. از این گذشته در آزمایش مستقل با شرایط سخت‌تر نیز نسبت به سیم‌های مشابه دارای خواص بهتری در مقابل سایش است. در حالی که در سیم‌هایی که با عایق ترکیبات رزین فلئورین ساخته شده‌اند، مقاومت در برابر سایش به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش پیدا می‌کند که دلیل عمده آن ریز ریز شدن عایق در اثر حرکت تیغه بر روی آن است که این مسئله مقاومت در برابر سایش را کاهش می‌دهد.

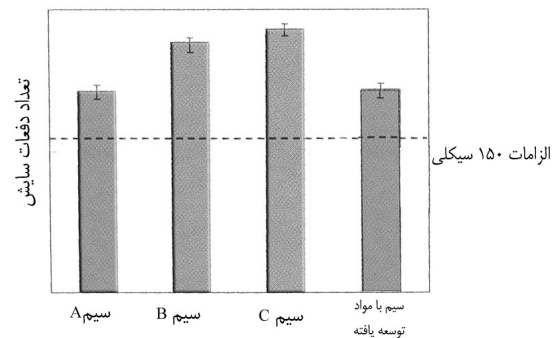
وقتی لایه بیرونی که از ماده سخت است، شکسته شود، مواد لایه داخلی که نرم است بیشتر در معرض سایش قرار خواهد گرفت. ضمناً در تولیدات این نوع از سیم‌ها با عایق توسعه یافته، بدون آنکه از دو لایه عایق استفاده شود، هر دو خاصیت انعطاف‌پذیری و مقاوم بودن در برابر سایش، در نظر گرفته شده است، به طوری که صرفنظر از شرایط، مقاومت بسیار بالایی در برابر سایش از خود نشان می‌دهند.

• مقاوم بودن در برابر شعله

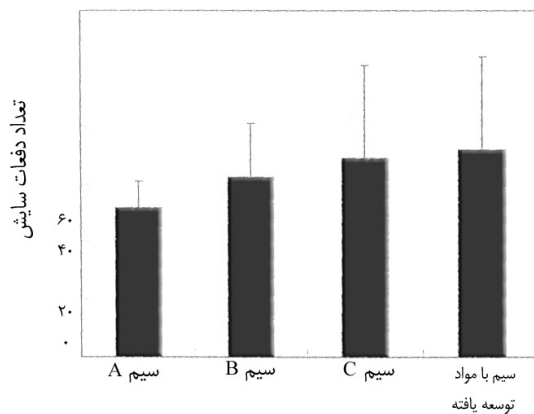
نتایج حاصل از آزمایش انتشار شعله بر اساس استاندارد "IEC 60332-3 Category C" در جدول ۲ نشان داده شده است. ارتفاع شعله که در جدول مشاهده می‌شود، دو دقیقه بعد از شعله‌ور شدن سیم است و شعله بعد از آن دیگر بالاتر نرفته است. طول قسمت سوخته شده ۱۰۳ سانتیمتر بوده و آزمایش بدون شک و تردید مورد پذیرش قرار گرفته است. نتایج جدول نشانگر آن است که سیم‌های با عایق جدید در برابر انتشار شعله مقاومت بسیار خوبی دارند.

جدول ۲. نتایج آزمون مقاومت در برابر انتشار شعله (سیم به صورت عمودی) مطابق با استاندارد "IEC 30332-3-24 Category C"

زمان پس از آتش گرفتن min	الزامات	۱	۲	۵	۱۰	۱۵	۲۰
ارتفاع شعله mm	-	۹۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۱۱۰	۸۸
طول قسمت سوخته شده mm	<۲۵۰	-	-	-	-	-	۱۰۳



شکل ۲. نتایج حاصل از آزمون سایش با تیغه ۴۵/۰ میلی‌متر و وزن ۹ نیوتنی



شکل ۳. نتایج حاصل از آزمون سایش با تیغه ۲۵/۰ میلی‌متر و وزن ۱۲/۷

سیم‌های A و B از مواد پلاستیک و سیم C از مواد با ترکیبات رزین فلئورین تهیه و ساخته شده‌اند.

در تمامی سیم‌های A و B و C، ساختار عایق دو لایه است تا هر دو خاصیت قابل انعطاف بودن و مقاوم بودن در برابر انتشار شعله را داشته باشد. لایه داخلی از یک ماده با انعطاف‌پذیری بالا و خاصیت مقاوم بودن در برابر انتشار شعله، مانند "اتیلن کوپلیمر" یا مواد نرم

• مقاوم بودن در برابر روغن با دمای بالا

امروزه بسیاری از مصرف کنندگان، نیاز به سیمهای الکتریکی با عایق بدون هالوژن بر پایه پلی اولفین دارند، به طوری که در برابر روغنهای معدنی با دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس مقاومت داشته باشند. همان طور که در جدول ۳ مشاهده می شود، این نوع سیمها، به طور معمول در برابر روغن مقاوم هستند. سیم D و سیم E، سیمهایی هستند با مواد "HFFR" که بیشترین مصرف را در وسایل خانگی دارند. وقتی این سیمها مورد آزمایش روغن قرار می گیرند، الزامات استاندارد EN ۵۰۳۰۵ را برآورده نمی سازند و مشخص می شود که از نظر مقاوم بودن در برابر روغن، نامرغوب هستند. سیمهایی که عموماً در وسایل خانگی استفاده می شوند، معمولاً عایق آنها از یک ماده اتیلن کوپلیمر تشکیل شده است.

چنین موادی دارای نقطه ذوب نسبتاً پایینی هستند و وقتی در داخل روغن ۱۰۰ درجه سلسیوس غوطه ور می شوند به حالت ذوب درمی آیند. برخی از کارشناسان عقیده دارند که روغن به داخل پلیمر رفته و باعث کاهش بلورینگی^۹ آن خواهد شد. ضمناً در سیم F از ماده عایقی پلی اولفین با چگالی بالا استفاده شده است که دارای نقطه ذوب بیشتری است. به طوری که مقاومت آن در برابر روغن تا حد زیادی بهبود پیدا کرده است. اما ازدیاد طول اولیه، به طور قابل ملاحظه ای کاهش پیدا کرده است. به علاوه ماده HFFR و دیگر افزودنیها به راحتی به هم پیوند نمی خورند. این موضوع از اهمیت

بسیاری برخوردار است، زیرا خواص فیزیکی دیگر آن را کاهش خواهد داد.

در نتیجه بعید خواهد بود که مواد عایقی بدون هالوژن بر پایه پلی اولفینهای مرسوم الزامات مقاوم بودن در برابر روغن با دمای بالا (۱۰۰ درجه سلسیوس) را برآورده سازد. با این حال با ترکیب یک ماده خاص به عنوان ماده پایه و روش کراس لینک کردن، این امکان به دست می آید که بتوان موادی را تهیه کرد که ازدیاد طول خود را در شرایط آزمون روغن در دمای بالا حفظ کند. باید اشاره کرد که مواد جدید توسعه یافته قادرند آزمایش مقاوم بودن در برابر روغن را مطابق با استاندارد EN ۵۰۲۶۴، به راحتی پشت سر بگذارند. در این راستا دمای روغن ۱۰۰ درجه سانتیگراد و مدت زمان غوطه وری ۷۲ ساعت است.

مشخصات دیگر سیمهای الکتریکی با عایق بدون هالوژن توسعه یافته

در این بخش مزیت این نوع از سیمها که با عایق بدون هالوژن توسعه یافته و تولید شده اند در مقایسه با دیگر سیمها که با عایق با ترکیبات رزین فلئورین تولید شده اند، نشان داده خواهد شد. رزین پلی اولفین در مقایسه با پلاستیک، بسیار انعطاف پذیرتر است. نتایج حاصل از ارزیابی انعطاف پذیری در جدول ۴ آمده است.

جدول ۳. نتایج آزمایشهای مقاوم بودن در برابر روغن مطابق با استاندارد EN

الزامات	سیم D	سیم E	سیم F	سیم توسعه یافته
	سیم بدون هالوژن			
نیروی پارگی (Mpa)	۱۳	۱۵	۲۸	۲۵
ازدیاد طول تا نقطه پارگی (%)	۱۸۷	۱۶۳	۱۰۳	۱۶۷
مقاوم بودن در برابر روغن ASTM IRM ۹۰۲، در ۱۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت				
مقدار نیروی پارگی نسبت به قبل از غوطه وری (%)	۷۰-۱۳۰	۵۷	۷۲	۸۲
مقدار نیروی ازدیاد طول نسبت به قبل از غوطه وری (%)	۶۰-۱۴۰	۱۱۱	۱۰۷	۸۶
مقاوم بودن در برابر روغن ASTM IRM ۹۰۲، در ۱۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت				
مقدار نیروی پارگی نسبت به قبل از غوطه وری (%)	۷۰-۱۳۰	-	-	۹۰
مقدار نیروی ازدیاد طول نسبت به قبل از غوطه وری (%)	۶۰-۱۴۰	-	-	۱۱۱

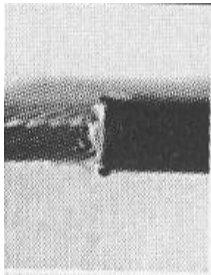
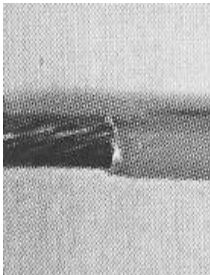
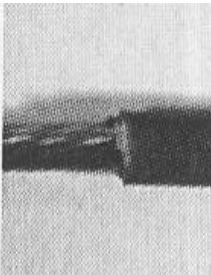
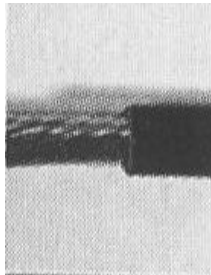
جدول ۴. ارزیابی قابلیت انعطاف سیم

سیم D	سیم C	سیم B	سیم A	عکسهای از آزمایشهای انعطاف پذیری با وزن ۳۵۰ گرمی
مندرل به قطر ۴ میلیتر نمونه حلقه شده وزن ۳۵۰ گرمی				
۸۴	۸۴	۸۴	۸۴	قبل از آزمایش mm
۳۷	۴۷	۵۷	۶۲	با وزن ۳۵۰ گرمی mm

عایق از هادی جدا شده و سیم آماده اتصال به ترمینال است. در این نوع از سیمها از عایق پلاستیکی یا رزین فلوئورین استفاده شده است. در هنگام عایق برداری (لخت کردن)، محل جداسازی عایق دارای نقاط تیز و غیریکنواخت خواهد شد که همین مسئله باعث ضعف عایق می گردد. در سیمهایی با ساختار دو لایه، لایه بیرونی از رزین سخت و لایه داخلی از رزین انعطاف پذیر تهیه می شوند، چون خواص مکانیکی هر دو لایه کاملاً متفاوت هستند، بنابراین برداشتن هر دو لایه به طور مناسب و صاف، بسیار دشوار است. تنها در سیمهای با عایق توسعه یافته جدی یا به عبارتی عایق با پایه پلی اولفین، تهیه می شوند، جداسازی عایق بسیار ساده است و هیچگونه نقاط تیز و برآمدگی در محل جدا شدن عایق مشاهده نمی شود.

در این آزمایش هر نمونه به طول ۲۵۰ میلیتر است که پس از پیچیدن به دور مندرل، دو انتهای نمونه را به شکل یک حلقه به یکدیگر متصل کرده و یک وزن ۳۵۰ گرمی به انتهای نمونه حلقه شده آویزان می کنند. قطر مندرل ۴ میلیتر است. در این آزمایش قطر سیم حلقه شده را در جهت محور ΣX قبل و بعد از آویزان کردن وزن، اندازه گیری می کنند. بعد از اعمال وزن، هر چه قطر در جهت محور X کوچک تر شود سیم دارای انعطاف پذیری بیشتری است. همان طور که در جدول ۴ مشاهده می شود، سیم D دارای انعطاف پذیری بیشتری است. انعطاف پذیری باعث افزایش درجه آزادی در هنگام خمش سیم در زمان نصب در بدنه قطار و شبکه ریلی، در هنگام حرکت قطار، خواهد شد. به علاوه نتایج حاصل از ارزیابی کاربرد سیم در هنگام برقراری اتصالات و سر بندی در جدول ۵ نشان داده شده است. همان گونه که در شکل مشخص است

جدول ۵. ارزیابی قابلیت جداسازی سیم از روی هادی

سیم A	سیم B	سیم C	سیم توسعه یافته
			

می‌شوند و هیچگونه ترک خوردگی^{۱۱} در عایق ایجاد نخواهد شد. از دیگر خواص مهم این عایق می‌توان به مقاوم بودن در برابر مواد قابل اشتعال، اسید و مواد قلیایی اشاره کرد. ضمناً در این نوع سیم بایستی آزمایشهای کهنگی حرارتی و گرماسختی^{۱۲} بر روی عایق انجام شود.

دیگر خواص عمومی سیم و مطابقت با استانداردهای اروپایی EN نتایج حاصل از ارزیابی خواص فیزیکی عمومی در مطابقت با استانداردهای EN در جدول ۶ نشان داده شده است. مشخصه مهم دیگری که سیمهای با عایق بدون هالوژن با پایه پلی‌اولفین دارند مقاومت آنها در دمای پایین است. این نوع سیمها وقتی تحت شرایط فوق‌العاده سرد محیطی تا (-۴۰) درجه سانتیگراد قرار می‌گیرند، خم

جدول ۶. خواص الکتریکی سیمهای توسعه یافته برای قطارها و شبکه ریلی

آزمون	استاندارد	الزامات	سیم توسعه یافته
مشخصات مکانیکی قبل از کهنگی نیروی پارگی (Mpa) ازدیاد طول تا نقطه پارگی (%) کهنگی در دمای ۱۲۰ به مدت ۲۴۰ ساعت مقدار نیروی پارگی نسبت به قبل از کهنگی (%) مقدار نیروی ازدیاد طول نسبت به قبل از کهنگی (%)	EN ۵۰۲۶۴-۳-۱	≥ 10 ≥ 150 $70-130$ $70-130$	۲۵ ۱۶۷ ۱۰۶ ۷۶
مقاوم بودن در برابر روغن ASTM IRM ۹۰۲، در ۱۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت مقدار نیروی پارگی نسبت به قبل از غوطه‌وری (%) مقدار نیروی ازدیاد طول نسبت به قبل از غوطه‌وری (%) آزمون ولتاژ ۱/۵ کیلو ولت متناوب به مدت ۱ دقیقه	EN ۵۰۲۶۴-۳-۱	$70-130$ $60-140$ بدون شکست	۹۰ ۱۱۱ قبول
مقاومت در برابر شعله‌وری ASTM IRM ۹۰۳، در ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱۶۸ ساعت مقدار نیروی پارگی نسبت به قبل از غوطه‌وری (%) مقدار نیروی ازدیاد طول نسبت به قبل از غوطه‌وری (%)	EN ۵۰۲۶۴-۳-۱	$70-130$ $60-140$	۹۲ ۹۹
مقاومت در برابر اسید محلول اسید اکسالیک نوع N در ۲۳ درجه به مدت ۱۶۸ ساعت مقدار نیروی پارگی نسبت به قبل از کهنگی (%) ازدیاد طول تا نقطه پارگی (%) مقاومت در برابر مواد قلیایی محلول هیدروکسید سدیم نوع N در ۲۳ مقدار نیروی پارگی نسبت به قبل از غوطه‌وری (%) ازدیاد طول تا نقطه پارگی (%)	EN ۵۰۲۶۴-۳-۱	≥ 70 ≥ 100 ≥ 70 ≥ 100	۹۱ ۱۸۳ ۹۱ ۱۸۳
آزمون گرما سختی در ۲۰۰ درجه به مدت ۱۵ دقیقه تحت بار ۲۰ نیوتن بر سانتیمتر مربع پس از برداشتن وزنه از روی نمونه	EN ۵۰۲۶۴-۳-۱	≤ 100 ≤ 25	۲۲/۶ ۸/۶
آزمون خمش در -۴۰ درجه سانتیگراد	EN ۵۰۲۶۴-۳-۱	بدون ترک	قبول
	EN ۵۰۲۶۴-۲	≥ 100	۱۲۳

نتیجه گیری

سیمهای مورد استفاده در قطارها و شبکه های ریلی، نباید با استفاده از مواد پلاستیک یا رزین فلوتورین تهیه و ساخته شوند. بلکه باید عایق و از جنس رزین پلی اولفین باشند. سیمهایی که با این نوع عایق ساخته شوند، قیمت آنها ۱۰ تا ۳۰ درصد ارزان تر تمام می شود.

استانداردهایی که مورد استفاده قرار می گیرند عبارتند از:

1. Harmonized
2. Abrasion
3. Engineering Plastics
4. Fluorinated Resin
5. Tripability
6. Polyolefin
7. Fire retardant
8. Halogen Free Fire Retardant
9. Crystallinity
10. Mandrel
11. Cracking
12. Hot Set Test

1. IEC 20228
2. IEC 60332-3-24
3. EN 50305
4. EN 50306
5. EN 50264

ضایعه درگذشت شادروان **بختیار مهدی زاده تورزنی** مدیر عامل محترم
شرکت مروارید ساوه را به عموم صنعتگران صنعت سیم و کابل و خانواده محترم
ایشان تسلیت عرض می نمائیم.

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

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

نقطه نظرات عرضه کنندگان تولیدات سیم و کابل در سطح بازار

گزارش از: داریوش نادری

با توجه به اهمیت کالاهای مرغوب و استاندارد و سودجویی بعضی از افراد و در پی عرضه کالاهای غیر استاندارد در بازار، انجمن تصمیم گرفت تا نظر عرضه کنندگان این محصول را در این خصوص جویا شود به همین منظور در تاریخ دوم و سوم آبانماه گزارشی از چند فروشنده تهیه نمود:

- جناب آقای رمضانعلی ملکوتی از کالای برق ملکوتی با ۳۴ سال سابقه کار
- جناب آقای فریدون خسروی از الکتریکی خسروی با ۳۸ سال سابقه کار
- جناب آقای کاظم محبی از فروشگاه زمره با ۳۰ سال سابقه کار
- جناب آقای احمد مینو سرشت از فروشگاه شفق با ۴۰ سال سابقه کار
- جناب آقای حسین طالبی از کالای برق نادر با ۲۷ سال سابقه کار

۱- چقدر معتقد به کیفیت هستید؟

رمضانعلی ملکوتی: ۱۰۰٪ اعتقاد دارم. فریدون خسروی: ۱۰۰٪، شرکت‌هایی که کیفیت نداشته باشند حضورشان در بازار بیمورد است

کاظم محبی: ۹۹٪ اصولاً در هر کاری کیفیت مهم است و حرف اول را کیفیت می‌زند

احمد مینو سرشت: ۱۰۰٪ به بی‌کیفیتی کالا هیچ اعتقادی ندارم حسین طالبی: بسیار مهم است.

۲- جایگاه کالاهای داخلی و خارجی از دید خریداران چگونه است؟

رمضانعلی ملکوتی: بیشتر کالاهای داخلی هستند، خصوصاً سیم و کابل، فقط محصولات داخلی که در ایران توان ساخت نداشته باشند، از خارج وارد می‌شوند. فریدون خسروی: فقط کالاهایی که توان تولید آن در ایران نیست، خارجی عرضه می‌شود.

کاظم محبی: چون این محصول ایرانی است غیر از انواع خاص آن مشتریان مارک‌های ایرانی را درخواست می‌کنند.

احمد مینو سرشت: چون تولیدات داخلی است اکثراً سیم و کابل ایرانی خریداری می‌کنند.

حسین طالبی: سیم و کابل خارجی به صورت جزئی و همراه با پروژه وارد می‌شوند یا کابل‌های تخصصی، کابل‌های داخلی جوابگوی درخواست خریداران است.

۳- چقدر به جایگاه استاندارد اهمیت می‌دهید؟

رمضانعلی ملکوتی: استاندارد در بازار جایگاه

معتبری ندارد، چرا که روی کالا مهر استاندارد را می‌بینیم، ولی پس از آزمایش، آن کالا مردود است.

فریدون خسروی: ۱۰۰٪، استاندارد از تمام سیم و کابل‌هایی که در این فروشگاه عرضه می‌شود، مرتباً نمونه برداری و آزمایش صورت می‌گیرد.

کاظم محبی: خیلی و هیچگونه کالای غیر استاندارد را عرضه نمی‌کنیم.

احمد مینو سرشت: چون کالاهای با مهر تقلبی در بازار بسیار رایج است، تا خودم آن را آزمایش نکنم خریداری نمی‌کنم.

حسین طالبی: استاندارد خوب است.

۴- آیا اثرات ناگوار کاربری محصولات غیر استاندارد را می‌دانید؟

رمضانعلی ملکوتی: آتش سوزی و از بین رفتن سرمایه کشور.

فریدون خسروی: زیان برای مصرف کننده و سپس فروشندگانی که جنس مرغوب عرضه می‌کنند و در نهایت گریبان تولید کننده را می‌گیرد.

کاظم محبی: آتش سوزی و نابودی مانند (تیغی که دست بچه بدهیم) و ضررهای جبران ناپذیر اجتماعی.

احمد مینو سرشت: نابود کردن زندگی،

آتش سوزی و از بین بردن منابع ملی به علت سود جویی حسین طالبی: آتش سوزی، خراب شدن دستگاه‌ها

۵- نظرتان راجع به فروش محصولات غیراستاندارد چیست؟
رمضانعلی ملکوتی: از وجود این کالاها در بازار رنج می‌برم و مخالف فروش این محصولات هستم.
فریدون خسروی: نباید فروخت و باید با آن برخورد جدی کرد.
کاظم محبی: مبارزه بسیار شدید با این محصولات با همکاری عرضه‌کننده، تولیدکننده، سازمان ملی استاندارد و انجمن صنفی سیم و کابل.
احمد مینو سرشت: به قول معروف "ما آنقدر پول دار نیستیم که جنس ارزان بخریم".
حسین طالبی: دزدی

۶- آیا هنگام تحویل کالا، از تولید کننده برگه استاندارد کالا را هم دریافت می‌نمایید؟
رمضانعلی ملکوتی: بله و تاریخ تمدید آن را حتماً کنترل می‌کنم.
فریدون خسروی: بله حتماً.
کاظم محبی: بله و مجدداً پس از تمدید آن را دوباره مطالبه می‌کنم.
احمد مینو سرشت: حتماً و به تمدید شدن آن اهمیت می‌دهم.
حسین طالبی: حتماً.

۷- آیا پروانه کاربرد علامت استاندارد

اجباری کالا را در معرض دید خریداران قرار می‌دهید و یا در صورت درخواست به آنان ارائه می‌نمایید؟
رمضانعلی ملکوتی: در معرض دید نیست، ولی در صورت درخواست به مشتری ارائه می‌شود و از این پس آن را در معرض دید قرار خواهیم داد.
فریدون خسروی: در معرض دید است و با تمام مدارک ارائه می‌گردد.
کاظم محبی: در معرض دید نیست، ولی در صورت درخواست آنرا در اختیار خریدار قرار می‌دهم.
احمد مینو سرشت: در اختیار مشتری قرار می‌دهم و اگر بخواهند کپی آن را هم به ایشان می‌دهم.
حسین طالبی: کپی آن را در اختیار مشتری قرار می‌دهم.

۸- چگونه از نظر ظاهری می‌توان سیم و کابل غیر استاندارد را تشخیص داد؟
رمضانعلی ملکوتی: وزن کالا به طور مثال "یک کلاف ۱۰۰ متری سیم افشان سایز ۱/۵، ۳۲۰۰ گرم و یک کلاف ۱۰۰ متری سیم افشان سایز ۲/۵، ۴۳۰۰ گرم وزن دارد"، در ضمن سیم‌هایی که ناخالصی داشته باشند فتری می‌شوند.
فریدون خسروی: وزن، شفافیت مس و شفافیت عایق.
کاظم محبی: اول نام سازنده، وزن، شفافیت مس، شفافیت عایق.
احمد مینو سرشت: وزن، مرغوبیت روکش از نظر ظاهری، برجستگی‌های روی کابل.
حسین طالبی: مرکزیت مفتول (هادی)

داخل عایق یا به عبارتی "سانتر" باشد، در ظاهر با وزن کردن می‌شود، ولی ایده مطمئنی نیست.

۹- چگونه می‌توان بازاری عاری از کالاهای غیر استاندارد داشت؟
رمضانعلی ملکوتی: به نظر من تمام کالاها باید دارای کد رهگیری باشند و آدرس و مشخصات تولید کننده باید روی کالا قید شود.
فریدون خسروی: در ابتدا فرهنگ سازی شود که جنس تقلبی را نباید خرید، سپس توسط دستگاه‌های زیربط به طور مستمر کنترل و نمونه برداری شود و در آخر عرضه کننده در پی سودجویی و منافع شخصی نباشد.
کاظم محبی: با نخریدن از عرضه کننده و اینکه محصول دارای کد رهگیری باشد.
احمد مینو سرشت: توان ما نیست و مسئولین باید عهده دار باشند.
حسین طالبی: نظارت مستمر، قدرت اجرایی، آگاهی مردم، وضع خوب اقتصادی و ... که خود دارای بحث مفصلی است.
۱۰- آیا در بازار فقط هم نام مارک‌های معروف مهم است یا ارزانی کالا و یا کیفیت؟
رمضانعلی ملکوتی: به علت معروف بودن چند مارک خریداران به دنبال هم نامها هستند.
فریدون خسروی: اکثر خریداران، سیم و کابل با کیفیت را بهتر خریداری می‌کنند، ولی شرکت‌های پیمان کاری به دنبال

کاظم محبی: در هر شرایطی جنس استاندارد، اگر چه برای سود جویان کالای غیر استاندارد بسیار سودآور است.

احمد مینو سرشت: چون سرمایه است در هر شرایطی کالای استاندارد مقرون به صرفه است.

حسین طالبی: برای فروشندگان سودجو فروش کالای غیر استاندارد بسیار سودآور است.

۱۴- چرا توزیع کنندگان نسبت به خرید سیم و کابل‌هایی که آدرس و تلفن روی کالا (سیم ۱/۵ و ۲/۵) دارند استقبالی نشان نمی‌دهند؟

رمضانعلی ملکوتی: به علت خرید مستقیم از کارخانه هر چند که برای چند حلقه سیم مقرون به صرفه نیست. کارخانه باید حداقل آدرس سایت اینترنتی را روی کالا قید کند.

فریدون خسروی: چرا که مشتری خود را پای‌بند خرید از فروشگاه نمی‌کند و مستقیم جهت خرید از کارخانه اقدام می‌کند. کاظم محبی: عدم هماهنگی تولیدکننده و عرضه‌کننده ارتباط با خریدار نهایی و حذف عرضه‌کننده دارد.

احمد مینو سرشت: به علت نبودن فرهنگ فروش و برقراری رابطه مستقیم بین کارخانه تولیدکننده و مصرف‌کننده سیم و کابل، وجود عرضه‌کننده در بازار کم‌رنگ می‌شود.

حسین طالبی: من تاکنون به این مسئله دقت نکرده‌ام و دلایلش را نمی‌دانم.

اجرا می‌شود و چون مجری به انتهای سرمایه هم رسیده به دنبال جنس ارزان می‌گردد.

حسین طالبی: هر نوع محصولی در اجرای ساختمان به سلیقه شخص بستگی دارد، ولی در کارهای زیربنایی برق ساختمان از نظر کیفی هیچگونه کسری نباید گذاشت.

۱۲- آیا با اتحادیه صنف الکتریک در خصوص عدم عرضه محصولات غیر استاندارد همکاری می‌کنید؟

رمضانعلی ملکوتی: خیر، در صورت درخواست تمایل به همکاری دارم.

فریدون خسروی: بله، معرفی چند کالای غیر استاندارد

کاظم محبی: تاکنون پیش نیامده، ولی در صورت مشاهده همکاری می‌کنیم.

احمد مینو سرشت: خیر، تاکنون اتفاق نیفتاده است.

حسین طالبی: چند سال پیش جلسه‌ای در این خصوص برگزار شد که به نتیجه نرسید، ولی در صورت مشاهده، با اتحادیه همکاری می‌کنم.

۱۳- اکنون با بالا رفتن قیمت‌ها خرید و توزیع کالاهای استاندارد به صرفه است یا غیر استاندارد؟

رمضانعلی ملکوتی: فرقی نمی‌کند و مربوط به قیمت نیست، هر کالایی باید دارای استاندارد باشد.

فریدون خسروی: در هر شرایطی کالای استاندارد و مرغوب.

هم نامهای ارزان هستند.

کاظم محبی: اکثراً دنبال مارکهای هم نام هستند.

احمد مینو سرشت: بیشتر سود جویان حرفه‌ای دنبال هم‌نامهای مارکهای معروف می‌گردند، ولی خریدارانی که برای کار خودشان نیاز به سیم و کابل دارند جنس با کیفیت طلب می‌کنند.

حسین طالبی: عمده‌تاً جنس ارزان، بعد هم نام مارک‌های معروف و نهایتاً تعداد معدودی جنس با کیفیت.

۱۱- اگر شخص خریداری در بازار فقط به منظور ارزان بودن، کالای بی‌کیفیت (بدون استاندارد) را درخواست کند چگونه او را راهنمایی می‌نمایید؟

رمضانعلی ملکوتی: به اعتقاد من قیمت ساخت یک ساختمان هر مقدار تمام شود هزینه این محصول در کل قیمتی نخواهد داشت که از آن کم بگذاریم و باعث خسارات جبران‌ناپذیر شویم.

فریدون خسروی: به او می‌گویم نداریم. می‌دانیم که جنس بی‌کیفیت دارای هیچ قید و شرطی نیست، هر چند که ما هنگامی که بعضی از خریداران را هم راهنمایی می‌کنیم بر آنها گران می‌آید.

کاظم محبی: در فروشگاه من جنس بی‌کیفیت موجود نیست، ولی تا آنجا که بتوانم خریداران را راهنمایی می‌کنم.

احمد مینو سرشت: خریداران را در کمال صداقت راهنمایی می‌کنیم. متأسفانه برق کشی در مرحله پایانی ساختمان

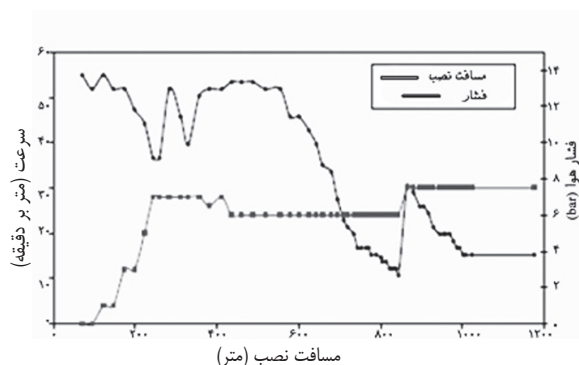
میکرو کابل جهت نصب با هوای فشرده - قسمت دوم

ترجمه: مهندس محمد علی مساواتی
کارشناس ارشد صنایع / کارشناس برق و الکترونیک

میلیمتر مناسب است. با افزودن تراشه‌هایی از جنس مواد سخت در پلیمر، مواد روکشی مخصوصی طراحی شده که علاوه بر کاهش ضریب اصطکاک، ضریب انبساط حرارتی نیز بهبود یافته است. این مواد روکشی امکان نصب کابل ۱۲ فیبره را تا مسافت ۱۲۰۰ متر و کارکرد پایدار در گستره حرارتی ۱۵ تا +۷۰ درجه سانتیگراد فراهم نموده است (شکل ۳).



شکل ۲. میکروکابل با لوز تیوب مرکزی



شکل ۳. نمودار دمیدن میکروکابل ۲/۶

در جداول شماره ۴ و ۵ میکروکابل‌های با تیوب مرکزی معمول و مسافت نصب با هوای فشرده نشان داده شده است. عبارت مرجع

در قسمت قبل ساختارهای مختلف میکروکابل مطرح و در مورد طراحی میکروکابل با استرند SZ و مشخصات نصب این نوع کابل توضیحاتی ارائه شد. در ادامه مقاله ساختارهای دیگر میکروکابل معرفی می‌شود.

میکروکابل با لوز تیوب مرکزی

در قسمت قبل بیان شد که میکروکابل با استرند SZ دقیقاً مشابه کابل‌های معمول کانالی بوده و فقط ابعاد کوچک‌تری دارد. میکروکابل با لوز تیوب مرکزی با کابل‌های با تیوب مرکزی از نظر ساختاری می‌تواند تفاوت داشته باشد. در کابل‌های معمول بین تیوب مرکزی و روکش از الیاف قدرتی مثل Glass Yarn به عنوان عنصر مقاوم لایه میانی استفاده می‌شود. نظر به اینکه در نصب میکروکابل نیروی زیادی به آن وارد نمی‌شود، در برخی موارد نیازی به استفاده از الیاف قدرتی در این نوع کابل وجود ندارد. این امر امکان تولید میکروکابل را با ابعاد بسیار کوچک که از الزامات کابل‌های توزیع در طرف مشترکین است فراهم می‌آورد. حتی می‌توان این نوع کابل را با تعداد بیشتر فیبر نیز تولید کرد و آنها را در شبکه اصلی شهری و یا در مسیرهای طولانی که تعداد زیاد فیبر از اولویت اساسی برخوردار است استفاده کرد. در این صورت بسته به نیروی کشش مورد نیاز و درجه حرارتی که کابل در معرض آن قرار می‌گیرد به المان قدرتی مناسب مجهز می‌شود که معمولاً این المان مقاوم در لایه میانی بین لوز تیوب و روکش نهایی قرار می‌گیرد. با انتخاب و ترکیب مواد مناسب امکان تولید کابل با لوز تیوب مرکزی برای کار در درجه حرارت‌های بین -۴۰ و +۷۰ درجه سانتیگراد تحقق می‌یابد. با این حال، با استفاده از مواد با ضریب انبساط پایین به عنوان روکش می‌توان کابل‌های بدون لایه مقاوم میانی را که جوابگوی شرایط نصب باشد تولید کرد.

شکل ۲ میکروکابل با تیوب مرکزی با قطر ۲/۶ میلیمتر را نشان می‌دهد. این کابل برای نصب در میکروداکت‌های با قطر ۳/۵

سطح مقطع	پارامترهای اصلی	
	۸×۱۲	طراحی
	$6/4 \pm 0/2$	قطر
	۳۶ Kg/km	وزن
	-۴۰°C to +۷۰°C	درجه حرارت کار
	۲۰۰N	نیروی کشش مجاز

شکل ۴. میکروکابل ۹۶ فیبره با تیوب مرکزی

میکروکابل با تیوب چسبیده

در طراحی تیوب چسبیده، فیبرهای نوری در یک یا چند لایه از رزین که با اشعه UV خشک می‌شوند قرار داده شده و یا (در فیبر منعطف با تیوب نیمه چسبیده) با لایه نازکی از مواد پلاستیکی پوشانده می‌شوند. با استفاده از این فناوری می‌توان در مقایسه با ساختارهای لوزتیوب کابل‌های بسیار کوچک‌تری تولید کرد. به دلیل اینکه لایه بافر، فیبرها را محکم در کنار هم قرار می‌دهد و در مقایسه با لوزتیوب، آزادی حرکت فیبرها آنچنان که در لوزتیوب امکان پذیر است وجود ندارد، طراحی و تولید این گونه کابلها باید با دقت انجام گیرد تا فیبرها از نیروی وارد شده از بیرون، در امان بمانند. این کابلها به صورت ماریچی تاییده می‌شوند تا نیازی به استفاده از نوار بایندر و اعمال فشار ناشی از آن نباشد.

میکروکابل با تیوب چسبیده مرکزی

سالها از طراحی کابل با تیوب چسبیده مرکزی تک فیبر و یا تیوب نیمه چسبیده برای استفاده درون ساختمانها و یا اتصال تجهیزات به صورت پیچ کورد می‌گذرد. در میکروکابل با تیوب چسبیده مرکزی، ترجیحاً ۲ تا ۶ فیبر نوری به صورت محکم در بافر تعبیه شده و با الیاف مقاوم و روکشی با ضریب اصطکاک پایین پوشانده می‌شود. این نوع از کابل برای اتصالات مشترکین در شبکه‌های FTTH کاربرد داشته و در میکروداکت‌های با قطر ۴ میلیمتر دمیده می‌شوند. مسافت نصب با هوای فشرده این نوع از کابل در حدود ۱۳۰۰ متر است و البته وجود خمهای تند در مقدار مسافت نصب مؤثر است.

جدول ۶. میکروکابل با تیوب چسبیده مرکزی

تعداد فیبر	قطر کابل (mm)	قطر تیوب (mm)	قطر میکروداکت (mm)
۲ تا ۴	۱/۸	۰/۹	۴/۳
۶	۲/۲	۱/۰	۴/۳

در جدول ۵ به شرایط آزمون مطرح شده در جدول شماره ۲ (ارائه شده در قسمت اول) اشاره می‌کند. علاوه بر آنها، نتایج میدانی دیگری نیز ارائه شده است.

جدول ۴. انواع میکروکابل با تیوب مرکزی معمول

تعداد فیبر	قطر کابل (mm)	عنصر مقاوم لایه میانی	قطر میکروداکت (mm)
۱۲	۲/۶	خیر	۵/۳.۵
۸	۳/۲	بلی	۷/۵.۵
۲۴	۳/۹	بلی	۷/۵.۵
۳۶	۴/۱	بلی	۷/۵.۵
۴۸	۵/۰	بلی	۱۰/۸
۶۰	۵/۶	بلی	۱۰/۸
۷۲	۵/۹	بلی	۱۰/۸
۹۶	۶/۵	بلی	۱۰/۸ یا ۱۲/۹.۶

جدول ۵. مسافت نصب با هوای فشرده میکروکابل

با تیوب مرکزی

تعداد فیبر	قطر کابل (mm)	قطر میکروداکت (mm)	مسافت نصب (m)	شرایط
۸	۳/۲	۷/۵.۵	۲۶۵۰*	-
۲۴	۳/۹	۷/۵.۵	۳۴۷۴	-
۳۶	۴/۱	۷/۵.۵	۱۱۵۰	مرجع
۴۸	۵/۰	۱۰/۸	۱۵۰۰**	مرجع
۹۶	۶/۵	۱۰/۸	۸۰۰	مرجع
۹۶	۶/۵	۱۲/۹.۶	۱۵۰۰	مرجع

* بدون تغییر سرعت در نصب تا انتها

** با سرعت ۲۰ متر در دقیقه و با فشار کمتر از ۷/۵ بار

شکل ۴ میکروکابل با تیوب مرکزی حاوی ۹۶ فیبر و قطر ۶/۴ میلیمتر را نشان می‌دهد.

ملاحظات کاربرد میکروکابل‌ها

برای انتخاب میکروکابل جهت اتصال در شبکه نه فقط تعداد فیبر و مشخصات انتقال کابل نوری مهم بوده، بلکه لازم است محیط نصب کابل نیز بخوبی مطالعه و بررسی شود. فاکتورهای مهم نصب کابل که باید مورد توجه قرار گیرند به شرح زیرند:

- فاصله مورد نظر برای نصب و راه اندازی
 - قطر اسمی میکروداکت
 - وضعیت عمومی میکروداکت (از نظر خاکی، نشت و صدمات احتمالی)
 - ساختار میکروداکت (لایه بدون اصطکاک^۱، آجدار بودن به صورت خطی و یا هلیکال)
 - وضعیت مسیر نصب (تعداد خم‌ها در مسیر)
 - امکان دسترسی به دو سر میکروداکت
- برای حرکت سریع میکروکابل، یا سطح داخلی آنها را با لایه‌ای با ضریب اصطکاک کم مثل موتد اپوکسی می‌پوشانند. این داکت‌های دولایه به Pre-Lubricant معروف شده‌اند و یا آنها را آجدار^۲ تولید می‌کنند. این آج‌ها ممکن است به صورت مستقیم تعبیه و یا به صورت مارپیچ باشد که باعث می‌شود جریان گردابی هوا کابل را سریع‌تر به پیش ببرد.

انتخاب ساختار اصلی میکروکابل

گرچه هر طراح برای ساختارهای عمومی کابل در شبکه اولویت‌های از پیش تعیین شده‌ای مثل انتخاب لوزتیوب، تیوب مرکزی و یا تیوب چسبیده دارد، برای انتخاب درست برای یک طراحی خاص لازم است برخی ملاحظات مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر تعداد فیبر و قطر داخلی داکت، مسافت مورد نظر برای نصب نیز باید در نظر گرفته شود. به طور کلی کابل‌های نوری با استرنند SZ به دلیل استفاده از عنصر مقاوم مرکزی در مقایسه با کابل‌های با تیوب مرکزی وضعیت شق‌تری داشته و می‌توان نیروی بیشتری برای جلوگیری از آنها به کابل وارد کرد. در حالت ایده آل، به هنگام روکش کردن کابل‌های استرنند شده، به دلیل شکل خاص هسته کابل و انتقال این وضعیت به روکش، سطح کابل بافت خاصی به خود می‌گیرد که باعث مؤثرتر شدن نیروی کشش هوای فشرده شده و کاهش اصطکاک می‌شود. با این حال، با انتخاب هر یک از ساختارهای مطرح شده و هر نوع طراحی لازم است سطح کابل صاف بوده و قطر آن در محدوده تolerانس کمی ثابت بماند. در شرایط نصب کابل در داکت بدون اعمال هوای فشرده و با هل دادن آن، لازم است قطر کابل حداقل ۵۰ درصد قطر داخلی

داکت انتخاب شود. اگر قطر داکت زیاد باشد احتمال خم شدن و توقف حرکت کابل وجود دارد. از طرفی معمولاً در نقاط توزیع در طرف مشترک که احتمال نصب بدون اعمال هوای فشرده بیشتر است، میکروداکت‌ها دارای پیچ و خم‌های زیادی بوده و قطر کم داکت می‌تواند مشکل آفرین باشد.

آمادگی برای دمیدن میکروکابل

برای اینکه امکان نصب در مسافت تعیین شده فراهم آید، قبل از اینکه میکروکابل در داکت دمیده شود لازم است زمان کافی، بخصوص زمانی که داکت از قبل نصب شده باشد برای ارزیابی وضعیت میکروداکت اختصاص داده شود. گاهی خم‌های تند در مسیر، مثل حلقه‌های داکت در کابینت کنار خیابان، وجود دارد که می‌توان به طور موقت آنها را بازتر کرد. برای تمیز نمودن و گاهی چرب کردن سطح داخلی میکروداکت می‌توان اسفنج آغشته به مواد روان کننده را در داکت عبور داد. علاوه بر این، مخروطی‌هایی با قطر تقریبی کابل را از داکت عبور می‌دهند تا قبل از کسب تجربه نصب ناموفق، محل تاب در داکت مشخص و مسیر را صاف و هموار نمایند. با این حال در صورت توقف اسفنج و یا مخروطی در مسیر، بدون وجود سیگنال مناسب، نمی‌توان محل توقف را شناسایی نمود. به همین دلیل بعضی از نصاب‌ها ترجیح می‌دهند که از همان ابتدا کابل را نصب نمایند و در صورت توقف، با توجه به طول کابل جلو رفته، محل خطا را یافته و جهت بررسی مشکل اقدام به حفاری می‌کنند.

علاوه بر داکت، کابل نیز، بخصوص زمانی که مدت‌ها بر روی قرقره در انبار بوده و سطح آن خاک آلود شده، باید تمیز شود. زدودن خاک و آلودگی از سطح کابل قبل از دمیدن آن حایز اهمیت است. با توجه به اینکه برای باز شدن کابل از روی قرقره نیز نیاز به اعمال نیرو است، باید قرقره به خوبی بر روی پی‌آف به صورت بالانس نصب شود تا قرقره به آسانی بر روی پی‌آف بچرخد.

روان کاری سطح کابل

اگر کابلی بدون روانکاری سطح آن در میکروداکتی که آجدار و یا دارای لایه با ضریب اصطکاک پایین نباشد نصب مسافت نصب تنها ۱۰ درصد مسافتی خواهد بود که شرایط روان کاری برای کابل و داکت فراهم شده باشد. جدول شماره ۷ مقدار مسافت نصب را برای حالاتی که روان کاری انجام شده و یا نشده باشد و برای نوع میکروداکت مورد استفاده، بر حسب درصد نشان می‌دهد.

جدول ۷. عملکرد (%) برای حالات مختلف روانکاری میکروداکت

و کابل

میکروداکت / کابل	بدون روان کاری سطح	روان کاری کابل
بدون روان کاری	۱۰ تا ۳۰ درصد	۵۰ تا ۷۰ درصد
آجدار و یا دولایه	۵۰ تا ۷۰ درصد	۷۰ تا ۹۰ درصد
روانکاری در محل	۶۰ تا ۸۰ درصد	۱۰۰ درصد

نتیجه گیری
میکروکابلها در طیف گسترده‌ای طراحی و تولید می‌شوند و تجارب موفق در کاربرد عملی داشته‌اند. این کابلها ابتدا صرفاً به دلیل محدودیت‌های شهری مورد استفاده قرار می‌گرفتند، اما اکنون اپراتورهای مخابراتی به دلیل ابعاد کوچک و وزن کم آنها که موجب آسان‌تر شدن حمل و کوچک شدن تجهیزات نصب می‌شود، میکروکابلها را مورد استفاده قرار می‌دهند. با توجه به بهبود فناوری‌های نصب، در بسیاری از شرایط محیطی و بدون به خطر انداختن عملکرد نوری، این کابل را می‌توان نصب کرد.

شکل ۵ نمونه‌ای از ماشین روان کاری را نشان می‌دهد که می‌تواند زمان آماده سازی شرایط را برای نصب کاهش داده و حداکثر مسافت نصب را تضمین کند.



پی‌نوشتها:

1. Pre-lubricant
2. Ribbed

* منبع:

۱. مقاله منتشر شده در سمپوزیوم بین المللی سیم و کابل

شکل ۵. تجهیزات جهت دمیدن کابل (دستگاه چپ) و روان کننده (دستگاه راست)

همکار گرامی جناب آقای رحیمی

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

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

همکار گرامی سرکار خانم شفیعی

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

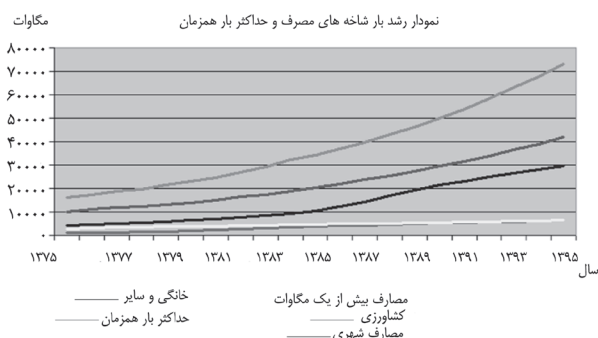
هیئت مدیره، دبیر و کارکنان انجمن صنفی تولید کنندگان سیم و کابل ایران

توانمندی در تولید اقتصادی کابل های مسی با سرمایه گذاری در معادن مس کشور

تحلیلی از: مهندس غلامرضا فلاح نژاد
کارشناس مهندسی متالورژی



نمودار ۱. حداکثر نیاز مصرف همزمان کشور تا سال ۱۳۹۵



نمودار ۲. رشد بار شاخه های مصرف و حداکثر بار همزمان

همان طور که می دانیم ۸۵ درصد قیمت تمام شده کابل مسی رابطه مستقیم با قیمت مس در بازار مصرف دارد، یعنی در واقع قابلیت اقتصادی تولید کابل مسی، مستقیماً وابسته به فلز مس است. فلز مس به دلیل هدایت الکتریسیته بالا، قابلیت انتقال گرما، مقاومت بالا در برابر خوردگی، و قابلیت شکل گیری و بازیافت مجدد در صنایع مختلفی کاربرد دارد که در جدول ۱ سهم صنایع مختلف منعکس شده است.

صنعت برق نقش مهمی در توسعه اقتصادی و رفاهی کشور دارد. اهمیت برق از آن جهت است که به دلیل امکان بکارگیری فناوریهای مدرن تر و نیز ملاحظات زیست محیطی، در تمامی زمینه های فعالیت می تواند به عنوان انرژی مناسب انتخاب شود. در فضای کسب و کار صنعت برق، صنعت سیم و کابل از اهمیت ویژه و راهبردی برخوردار بوده و نقش بسزائی در توسعه این صنعت داشته است. امروزه در صنعت کابل سازی بخش عظیمی از توزیع انرژی الکتریکی، به وسیله کابل های مسی انجام می گیرد. کاربرد مس در تأسیسات الکتریکی بسیار وسیع و دارای اهمیت زیادی است. کارخانجات کابل سازی، انواع بسیار زیادی از کابل های مسی را برای مصارف عمومی و خصوصی تولید می کنند. همچنین ده ها هزار نفر با مهارت های مختلف در بخش های گوناگون این صنعت مشغول بکار هستند. کاربرد کابل های مسی (فشار قوی) در شبکه های توزیع داخل شهرها و محیط های صنعتی، به علت جریان مجاز بیشتر، خواص تعریف شده اجتناب ناپذیر است. شبکه های هوایی موجود از نظر مهندسی، شبکه ایده آلی برای توزیع در شهرهای پر جمعیت نیستند. شبکه توزیع زمینی در قیاس با شبکه هوایی، دارای مشخصه به مراتب بهتری است؛ بخصوص با توجه به این که علاوه بر حفظ زیبایی محیط های شهری، از درجه ایمنی و قابلیت اعتماد بیشتری برخوردار بوده و در مقابل حوادث طبیعی کمتر آسیب پذیر است. همچنین به علت مشخصه الکتریکی کابل های مسی (راکتانس سری کمتر)، افت ولتاژ - بخصوص در هنگام پیک بار - در شبکه زمینی کمتر است. همچنین رشد روز افزون صنایع و مراکز صنعتی و پتروشیمی ها و ... در سال های اخیر، و نیاز این مراکز به کابل های مسی با سطوح ولتاژی بالا سبب شده تا روند افزایش قیمت کابل های مسی فوق، تولید را به علت نیازمندی به حجم نقدینگی بالا دچار بحران جدی کند. در نمودار ۱ افزایش سالانه مصرف برق تا سال ۱۳۹۵ شمسی مشاهده می شود:

مس کاتد

مس کاتد از پالایش و تصفیه الکتریکی مس آند به دست می‌آید و عیار آن به حدود ۹۹/۹۹۸٪ می‌رسد.

جدول ۳. میزان تولید مس کاتد از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۰

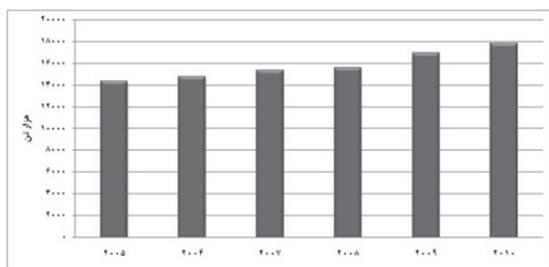
سال	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
واحد: هزارتن	۲۰۶	۲۱۰	۲۲۱	۲۳۵

جدول ۴. تولید مس کاتد را طی برنامه‌های توسعه‌ای

برنامه تولید	برنامه سوم (۲۰۰۴)	برنامه چهارم (۲۰۰۹)	برنامه پنجم (۲۰۱۴)	چشم انداز (۲۰۲۵)
تولید در سال پایانی برنامه	۱۴۵,۰۰۰ تن	۲۲۵,۰۰۰ تن	۷۰۰,۰۰۰ تن	۱,۲۰۰,۰۰۰ تن

جدول ۵. تولید جهانی مس در سالهای ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰

سال	۲۰۰۵	۲۰۰۶	۲۰۰۷	۲۰۰۸	۲۰۰۹	۲۰۱۰
هزارتن	۱۴۳۹۲	۱۴۸۱۲	۱۵۳۸۰	۱۵۶۳۸	۱۶۹۷۴	۱۷۸۸۹



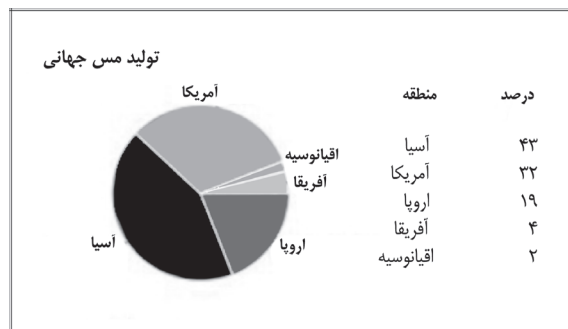
نمودار ۴. تولید جهانی مس در سالهای ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰

کشور ایران در حدود ۱/۲٪ از تولید جهانی مس کاتد را به خود اختصاص داده است که براین اساس در تولید مس کاتد رتبه اول خاورمیانه، رتبه هفتم آسیا و بیست و دوم جهان، و در تولید مس آند در رتبه هفتم آسیا و یازدهم دنیا قرار گرفته است.

جدول ۶. طرحهای مهم در دست اجرای تولید کنسانتره و مس کاتد کشور

ردیف	نام شرکت	کاتد (هزارتن)	کنسانتره (هزارتن)	وضعیت پیشرفت فیزیکی (%)
۱	مس طارم	۱۰		۵۵
۲	خرس سفید شمال		۸	۳۵
۳	مس تخت گنبد		۹۰	۱۱
۴	شرکت ملی مس ایران (۶ طرح)	۴۶۱		
۵	شرکت ملی مس ایران (۱۴ طرح)		۲,۶۸۳	

در حال حاضر طرحهای در دست اجرای مقاطع مسی (مانند



نمودار ۳. تولید مس جهانی

امروزه کابل سازان صاحب نام دنیا نیز جهت دسترسی به قابلیت تولید اقتصادی کابل مسی در توسعه معادن مس دنیا مشارکت و سرمایه گذاری می‌کنند، راه حلی که با بررسی وضعیت مس کشور به شرح ذیل می‌توان تحلیل کرد:

سنگ مس ایران با ذخیره احتمالی حدود ۳ میلیارد تن با مس محتوی بیش از ۱۸ میلیون تن در رتبه نهم جهانی قرار دارد که با توجه به عملیات اکتشافی صورت گرفته طی یکسال اخیر این مقدار به حدود ۴ میلیارد تن با عیار ۴۹٪/۰ یعنی مس حاوی حدود ۲۱ میلیون تن افزایش یافت و رتبه جهانی از نهم به هفتم ارتقا یافت. ایران در حال حاضر حدود ۴٪ از ذخایر جهانی مس را در اختیار دارد و این میزان رو به افزایش است، زیرا کشور ما بر روی کمربند جهانی مس قرار گرفته و این محدوده از شمال غربی کشور آغاز و به جنوب شرقی ختم می‌شود و در حال حاضر حدود ۱۲ هزار کیلومتر مربع جهت شناسایی ذخایر مس در حال بررسی است. سنگ مس به دو روش پیرومتالورژی و هیدرومتالورژی فرآوری شده و عیار آن به حدود ۲۸٪ می‌رسد. کنسانتره مس نیز ماده اولیه مس آندی است

جدول ۱. میزان تولید کنسانتره مس از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۰

سال	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
واحد: هزارتن	۸۳۵	۸۸۰/۸۲	۸۸۳/۱	۹۰۱

مس آند

مس آند از ذوب و تصفیه حرارتی کنسانتره مس به دست می‌آید و عیار آن به حدود ۹۹/۶٪ می‌رسد. البته در روش هیدرومتالورژی این فرآیند حذف می‌شود.

جدول ۲. میزان تولید مس آند از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۰

سال	۱۳۸۷	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰
واحد: هزارتن	۲۵۱	۲۶۱	۲۸۲	۲۶۸

در صنعت، نیز شامل دو روش عمده پیرومتالورژی و هیدرومتالورژی است.

جدول ۷. میزان ذخایر قطعی و احتمالی معادن عمده مس کشور

نام معدن	ذخیره قطعی و احتمالی (میلیون تن)	عبار متوسط (درصد)
چیزه (اکسیدی)	۱۲	۱/۵
تخت گنبد	۵۵	۰/۵۶
سرچشمه	۱۵۳۸	۰/۵۸
شهربابک	۱۷۶	۰/۶۱
سونگون	۸۴۶	۰/۰۶
چهل کوره	۵/۶	۱/۲۷
درآلو	۱۸۶/۱	۰/۳۶
چاه فیروزه	۱۴۹/۱	۰/۴۱
ایجو	۷۳/۸۶	۰/۳
چاه مسی	۰/۸۹	۱/۱
دره زار	۱۴۲/۳	۰/۴۲
تفت	۱۳۰	۰/۴
نوچون	۵۲۷	۰/۳۶
مسجد داغی	۲۰۴/۸۵	۰/۳
کهنک	۳۸/۷۴	۰/۵۹
هفت چشمه	۱۵۵	۰/۳۲

روش پیرومتالورژی شامل مراحل استخراج کانسنگ، پرعیار کردن، ذوب و ریخته گری آند و در نهایت پالایش الکترولیزی و دستیابی به مس خالص است. روش هیدرومتالورژی شامل مراحل استخراج کانسنگ، خردایش/آگلومراسیون، انحلال و پالایش است. امروزه جهت گیری و رویکرد صنعت تولید مس به سوی روش‌های هیدرومتالورژی است. این امر با توجه به هزینه‌های سنگین مواد اولیه، سرمایه‌گذاری بالا، نیروی انسانی و وجود مشکلاتی نظیر آلودگی‌های زیست محیطی، مصرف زیاد انرژی و عدم امکان استفاده مجدد از مواد مصرفی، روز به روز از اهمیت بیشتری برخوردار می‌شود. تحولات و پیشرفت این رشته در صنعت متالورژی استخراجی، ناشی از سازگاری بیشتر این روش با محیط زیست و مصرف کمتر انرژی است که گسترش آن مرهون کشف و ساخت حلال‌ها و رزینهای آلی انتخابی و کاربرد میکروارگانیسم‌ها بوده است. آمار و اطلاعات گزارش شده نشان می‌دهد که با پیشرفت و توسعه فرآیندهای هیدرومتالورژی در سالهای اخیر، روند افزایش تولید مس و سایر فلزات پایه از این روش افزایش چشمگیری داشته است، به طوری که سهم تولید مس به کمک روش هیدرومتالورژی، از ۱۵ درصد در سال ۱۹۹۸ به ۲۷ درصد در سال ۲۰۱۰ افزایش یافته

مفتول) که پیشرفت فیزیکی آنها بالای ۲۰٪ است شامل ۱۷ طرح با ظرفیت ۲۱۷,۰۰۰ تن است که اگر این طرح‌ها به ظرفیت واحدهای فعال محصولات پایین دستی مس اضافه شوند، قریب به ۷۰۰,۰۰۰ تن پتانسیل تولید مقاطع مسی در کشور خواهیم داشت. این موضوع بیانگر عدم توازن بین حلقه‌های زنجیره مس در کشور است. تحقیقات صورت گرفته نشان می‌دهد، بخشهایی از کشور از لحاظ ذخایر معدنی بر روی کمربند مس جهان قرار گرفته است که از شمال غربی ایران شروع و تا جنوب شرقی ادامه دارد. معادن زیر از مهم‌ترین معادن مس کشورند:

۱. سرچشمه: مجتمع مس سرچشمه در ۱۶۰ کیلومتری جنوب غرب کرمان و ۵۰ کیلومتری جنوب رفسنجان قرار دارد. ارتفاع این ناحیه از سطح دریا به طور متوسط ۲۶۰۰ متر و بلندترین نقطه آن ۳۰۰۰ متر است. با توجه به آخرین ارزیابی‌های زمین شناسی و بر اساس عیار حد ۰/۱۵ درصد، مجموع ذخایر قطعی و احتمالی این معدن برابر با ۱,۵۳۹ میلیون تن با عیار ۰/۵۸ درصد است.

۲. میدوک: مجتمع مس میدوک در فاصله ۴۲ کیلومتری شمال شرق شهر بابک و ۱۳۲ کیلومتری معدن مس سرچشمه در استان کرمان واقع شده است. مجموع ذخایر قطعی و احتمالی این معدن با عیار حد ۰/۱۵ درصد برابر با ۱۷۶ میلیون تن با عیار ۰/۶۱ درصد است.

۳. سونگون: این مجتمع در استان آذربایجان شرقی در ۱۳۰ کیلومتری شمال تبریز و ۳۰ کیلومتری شهرستان ورزقان در یک ناحیه کوهستانی واقع شده است. مجموع ذخایر قطعی و احتمالی این معدن با عیار حد ۰/۱۵ درصد برابر با ۸۴۶ میلیون تن با عیار ۰/۶۱ درصد است.

۴. شهر بابک: این مجتمع در استان کرمان و در ۴۲ کیلومتری شمال شرقی شهر بابک و ۱۳۲ کیلومتری شمال غرب معدن مس سرچشمه قرار دارد. در حال حاضر این مجتمع دارای واحدهای فعال نظیر معدن و کارخانه تغلیظ مس میدوک و کارخانه ذوب مس خاتون آباد است

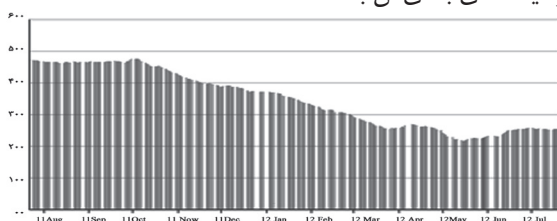
با توجه به وجود منابع غنی سنگ مس در کشور، وجود نیروی انسانی متخصص، نزدیکی به بازار مصرف، محصولات جانبی با ارزش که در حین فرایند تولید مس خالص به دست می‌آیند، سرمایه‌گذاری در صنعت مس ایران از توجیه اقتصادی بالایی برخوردار است به نحوی که در شرایط مطلوب تولید و فروش، نرخ بازده داخلی (IRR) به عدد ۳۰٪ میل می‌کند که در صنایع مادر عدد قابل توجهی است. فناوری روشهای تولید مس از سنگ معدن

طور مستقیم تحت تأثیر قرار می‌دهد. افزایش هزینه‌های حمل و نقل که یکی از عوامل اساسی در بازار کالا و فلزات پایه است، از پیامدهای افزایش قیمت نفت است. بنابراین قیمت‌های جهانی نفت با قیمت مس همبستگی مثبت داشته و معمولاً تغییرات این دو، هم جهت هستند.

۳. واردات چین به عنوان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده مس مستقیماً بر نرخ LME تأثیر گذار است. افزایش واردات فلز مس توسط کشور چین به مفهوم رشد تقاضای مصرف جهانی است که منجر به قیمت‌های بالاتر فلز مس می‌شود. برعکس کاهش واردات مس توسط چین نیز به کاهش قیمت این فلز در سطح جهانی می‌انجامد.

۴. تغییرات موجودی‌ها در بورس لندن مستقیماً بر نرخ LME تأثیرگذار است. با افزایش موجودی انبارها، قیمت مس در بازارهای جهانی کاهش و در صورت کاهش موجودی‌ها، قیمت جهانی افزایش می‌یابد. نمودار ۴ موجودی مس کاتد بورس لندن را در بازه یک ساله نشان می‌دهد:

۵. چشم انداز آینده اقتصاد جهانی رشد اقتصاد جهانی اصلی‌ترین عامل به وجود آورنده تقاضای مس است. این تقاضا ناشی از افزایش استفاده محصولات سنتی و همچنین محصولات جدید ساخته شده از آلیاژهای مس است. عمده‌ترین دلیل افزایش تقاضای مس، ناشی از توسعه سریع اقتصاد کشورها است. به عبارت دیگر رشد اقتصادی کشورهای بزرگ جهان نظیر چین، ایالات متحده پس از طوفان سهمگین و ژاپن پس از سونامی به دلیل افزایش ساخت و ساز و افزایش تولید محصولات فلزی می‌تواند یکی از عوامل تعیین‌کننده تقاضای مس و قیمت‌های بالای آن باشد.



نمودار ۵. موجودی مس کاتد بورس لندن در بازه یک ساله

شایان ذکر است امروزه تنها اشتیاق سرمایه‌گذاران خارجی در کشور، با وجود تمامی مشکلات سیاسی و اقتصادی ناشی از تحریم‌های بین‌المللی، مشارکت و سرمایه‌گذاری فقط در حوزه معادن بخصوص معادن مس است و این نکته قابل تأمل است.

است و بررسی‌ها و پیش‌بینی‌های انجام شده توسط سازمانهای معتبر بین‌المللی حاکی از استمرار روند صعودی تولید هیدرومتالورژی و کاهش تولید به روش پیرومتالورژی در سال‌های آینده است.

جدول ۸. عوارض صادرات و تعرفه واردات مراحل مختلف محصولات مسی

ردیف	محصول	عوارض صادرات	تعرفه واردات
۱	سنگ مس	٪۱۰۰	٪۴
۲	کنسانتره	٪۱۰۰	٪۴
۴	مس کاتد	٪۱۰۰	٪۴
۵	قرضه مس	٪۱۰۰	٪۴
۶	مقاطع مسی	٪۲۵	٪۱۰
۷	مفتول مسی	٪۹۰	٪۱۰

نتیجه گیری :

وجود منابع غنی سنگ مس در کشور، وجود نیروی انسانی متخصص، نزدیکی به بازار مصرف، محصولات جانبی با ارزش که در حین فرآیند تولید مس خالص از معدن به دست می‌آیند، باعث شده سرمایه‌گذاری در معادن مس ایران از توجیه اقتصادی بسیاری برخوردار باشد، به نحوی که در شرایط مطلوب تولید و فروش، نرخ بازده داخلی (IRR) به عدد ۳۰٪ میل می‌کند که در صنایع مادر عدد قابل توجهی است. تولیدکنندگان کابل مسی با توجه به اینکه مصرف ۵۰ درصدی کاتد تولیدی به این صنعت تعلق دارد، باید جهت بقا در بازار، تولید اقتصادی در آینده خود و مدیریت نقدینگی مورد نیاز تامین مس، نگاه استراتژیک جهت مشارکت و سرمایه‌گذاری در معادن مس کشور (حتی توسعه معادن کوچک مس) داشته باشند. به عنوان مثال جذابیت مشارکت و سرمایه‌گذاری در صنایع بالادستی مس جهت توسعه پایدار و ثبات اقتصادی تولید پایین دستی باعث شده، تولیدکنندگان مطرح کابل مسی حوزه خلیج فارس (عربستان، امارات و قطر) فرسنگ‌ها دورتر در معادن مس، آفریقا و اندونزی مشارکت و سرمایه‌گذاری کنند. در پایان عوامل کلی تأثیرگذار بر قیمت مس به شرح زیر است:

۱. با افزایش ارزش دلار نسبت به ریال ایران، خود به خود افزایش قیمت مس در داخل کشور روند صعودی خواهد داشت، به طوری که شرکت ملی مس برای عرضه در بورس، عملاً قیمت ارز در بازار آزاد را در نظر خواهند گرفت.
۲. قیمت جهانی نفت (مستقیماً بر نرخ LME تأثیر گذار است). افزایش قیمت نفت، هزینه انرژی را در واحدهای تولیدی مس به

اهم دلایل ضرورت بکارگیری کابل خودنگهدار ۵ سیمه و عدم استفاده از کابل خودنگهدار ۶ سیمه در شبکه‌های فشار ضعیف هوایی ایران

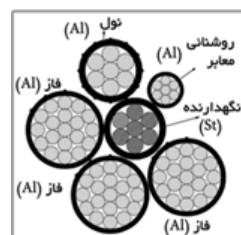
کمیته تدوین پیش‌نویس مجموعه استانداردهای شبکه‌های توزیع برق روکش‌دار و عایق شده،
مستقر در دانشگاه تبریز

جدول ۱. کابل‌های خودنگهدار معادل با

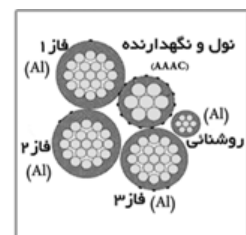
سطح مقطع فاز مساوی (mm²)

ردیف	نگهدارنده+نول (معاير) ۳× (فاز) ۳×	نول/نگهدارنده+ (معاير) ۳× (فاز) ۳×
۱	۳×۳۵+۱۶+۲۵+۲۵	۳×۳۵+۱۶+۵۰
۲	۳×۵۰+۱۶+۳۵+۲۵	۳×۵۰+۱۶+۵۰
۳	۳×۷۰+۱۶+۵۰+۲۵	۳×۷۰+۱۶+۷۰
۴	۳×۹۵+۲۵+۷۰+۲۵	۳×۹۵+۲۵+۷۰

توضیحات عمومی



ب) ۶ سیمه



الف) ۵ سیمه

شکل ۱. ساختار کابل خود نگهدار (فولاد St، آلومینیوم Al،

آلومینیوم آلیاژی AAAC)

جدول ۲. مشخصات مقایسه‌ای کابل‌های خودنگهدار معادل

ردیف	مقطع فاز mm ²	وزن تقریبی Kg/km		حداکثر مقاومت سیم نول در ۲۰ درجه سانتیگراد Ω/km		حداقل استحکام سیم نگهدارنده (N)	
		۶ سیمه	۵ سیمه	۶ سیمه	۵ سیمه	۶ سیمه	۵ سیمه
۱	۳۵	۷۲۹	۶۸۴	۱/۲	۰/۶۳	۳۳۸۰۰	۱۵۳۰۰
۲	۵۰	۹۰۵	۸۰۳	۰/۸۶۸	۰/۶۳	۳۳۸۰۰	۱۵۳۰۰
۳	۷۰	۱۱۵۷	۱۰۸۳	۰/۶۴۱	۰/۵	۳۳۸۰۰	۲۰۰۰۰
۴	۹۵	۱۵۲۹	۱۳۶۲	۰/۴۴۳	۰/۵	۳۳۸۰۰	۲۰۰۰۰

- اعداد فوق بر اساس مقادیر مندرج در پیش‌نویس استاندارد شبکه‌های توزیع برق روکش‌دار و عایق شده قسمت ۲-۱: کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف، برای کابل خودنگهدار ۵ سیمه و بر اساس دستورالعمل آزمایشی شماره ۱۱/۴۸۵۷ مورخ ۸۷/۱۲/۲۴ برای کابل خودنگهدار ۶ سیمه ذکر شده‌اند.

۱- تلفات اهمی

با فرض جریانهای مساوی در سیم فاز و نول، تلفات هر دو کابل خودنگهدار در هادیهای فاز مساوی، اما در سیم نول متناسب با مقاومت واحد طول نول است.

$$P_N = R_N I_N^2$$

P_N : تلفات سیم نول، I_N : جریان سیم نول، R_N : مقاومت سیم نول

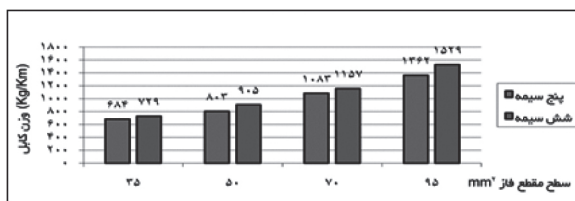
به دست می‌آید. در این رابطه:

W : وزن واحد طول کابل (kg/m); S : اسپن (m); H : کشش افقی کابل (N)

به فرض H و S یکسان برای هر دو کابل خودنگهدار:

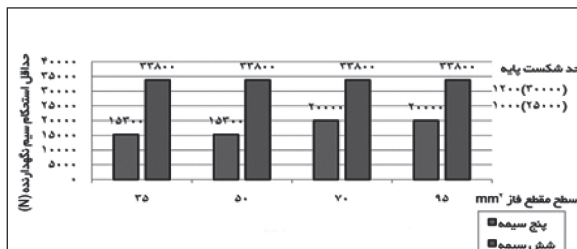
$$F \propto W$$

با توجه به وزن بیشتر کابل خودنگهدار ۶ سیمه با مقادیر معادل ۵ سیمه (مطابق جدول ۲) مشخص می‌شود که خودنگهدار ۶ سیمه برای S و H یکسان فلش (شکم) بیشتری نسبت به خودنگهدار ۵ سیمه دارد، در حالی که مطابق عقیده مورد قبول عموم، فلش کمتر زیبایی بیشتری برای شبکه ایجاد می‌کند.



شکل ۳. مقایسه وزن

وزن بیشتر خودنگهدار ۶ سیمه، شرایط دشوارتر نصب را نیز ایجاد می‌کند.



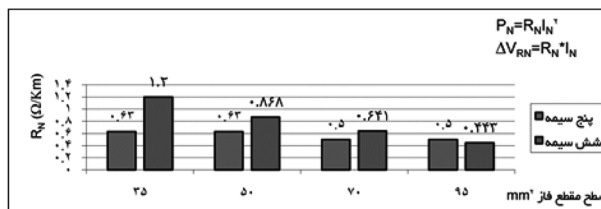
شکل ۴. مقایسه نیروی وارد بر پایه

۴- نیروی وارده بر پایه‌ها در حد شکست

در صورت کشیده شدن کابل خودنگهدار تا حد پارگی، خودنگهدار ۶ سیمه قبل از پاره شدن پایه‌ها را می‌شکند اما نیروی پارگی خودنگهدار ۵ سیمه بر اساس اصول مهندسی بوده و کمتر از حد شکست پایه‌ها است. در شکل ۵ استحکام پایه‌های ۸۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۲۰۰ کیلوگرم نیرو مطابق استاندارد با ضریب اطمینان ۲/۵ قبل از شکست به صورت خطوط افقی خط چین نشان داده شده است. مثال: $1200 \text{ (kgf)} \times 2/5 \times 10 = 30000 \text{ (N)}$

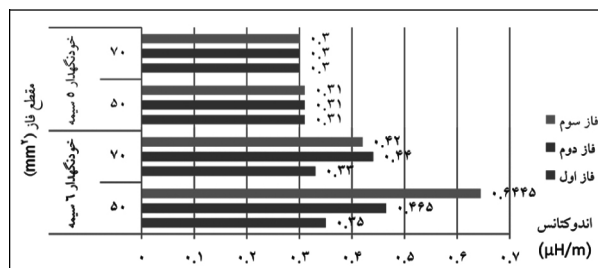
۲- افت ولتاژ

ناشی از مقاومت اهمی و راکتانس سلفی است. مقایسه مقاومت اهمی در بند ۱ و شکل ۲ انجام شده است.



شکل ۲. مقایسه تلفات و افت ولتاژ اهمی ΔV_{RN}

کابل خودنگهدار ۶ سیمه به دلیل استفاده از فولاد دارای اندوکتانس سلفی بسیار بیشتر نسبت به خودنگهدار ۵ سیمه بوده و افت ولتاژ سلفی آن نیز بیشتر است. نفوذپذیری نسبی فولاد ۲۰۰۰ تا ۵۰۰۰ است در حالی که نفوذپذیری آلومینیوم آلیاژی فقط ۱/۰۰۰۲ است.



شکل ۳. مقایسه اندوکتانس

شکل ۳ نتایج اندازه‌گیری اندوکتانس (ظرفیت القاء مغناطیسی) را نشان می‌دهد. مطابق شکل، اندوکتانس خودنگهدار ۶ سیمه نه فقط بیشتر از نوع ۵ سیمه معادل است بلکه نامتعادلی قابل توجهی در اندوکتانس فازهای نوع ۶ سیمه به دلیل عدم یکنواختی فاصله فازها از نول مشاهده می‌شود. خودنگهدار ۶ سیمه عامل افت بیشتر و نامتعادل بودن ولتاژ است. برای یک فیدر ۵۰۰ متری با جریان ۱۵۰ آمپر، کابل خودنگهدار ۷۰، ۶ سیمه نامتعادل بودن ولتاژ بین فاز به ۳/۵ ولت می‌رسد.

۳- زیبایی شهری

فلش (شکم) (F) کابل بر حسب متر از رابطه زیر:

$$F = \frac{w s^2}{\Delta H}$$

۵- گستره استفاده

کابل خودنگهدار ۶ سیمه فقط در بعضی از شرکت‌های توزیع ایران رایج است و در هیچ جای دیگر دنیا کاربرد ندارد.

۶- مشخصه‌های استاندارد

کابل خودنگهدار ۶ سیمه فاقد هر گونه استاندارد ملی و بین‌المللی بوده و هنوز هم بر اساس دستورالعمل سال ۱۳۸۷ تولید می‌شود. در حالی که خودنگهدار ۵ سیمه باید بر اساس استاندارد جدید سال ۱۳۹۱ تولید شود. جدول ۳ تفاوت‌های موجود در تولید کابل‌های مذکور را نشان می‌دهد.

۷- امکان تولید

امکان تولید کابل خودنگهدار ۶ سیمه در اکثر کارخانجات تولیدی مرتبط وجود دارد. امکان تولید خودنگهدار ۵ سیمه به دلیل نیاز به AAAC هم اکنون در پنج کارخانه با مجموع ظرفیت ۵۰۰۰ تن در سال وجود دارد. با توجه به بازار مناسب داخلی، ۵۹۰۰۰ تن در سال نیز توسط بخش خصوصی تا انتهای سال ۱۳۹۱ به تولید خواهد رسید. این در حالی است که پیش‌بینی می‌شود کل مصرف ایران به



شکل ۶. گستره استفاده در دنیا

شرط تأمین منابع مالی کمتر از ۱۵۰۰۰ کیلومتر در سال باشد که نیازمند حدود ۲۰۰۰ تن هادی آلومینیوم آلیاژی در سال است.

۸- قیمت

قیمت‌های اخذ شده در مرداد ماه ۱۳۹۱ از سه تولیدکننده به شرح جدول ۴ است. به تفاوت‌های کیفی مذکور در جدول ۳ و عدم وجود بازار رقابتی برای تولیدکنندگان AAAC در مقطع زمانی فعلی توجه شود.

جدول ۳. مقایسه مشخصه‌های استاندارد با دستورالعمل

ردیف	مشخصه	۵ سیمه	۶ سیمه
۱	فشرده بودن هادی	لازم است	لازم نیست
۲	نوع عایق	TIX-۵	TIX-۴
۳	حداقل استحکام کششی عایق قبل از پیر سازی MPa	۱۴/۵	۱۲/۵
۴	دمای پیر سازی عایق (درجه سانتیگراد)	۱۵۰	۱۳۵
۵	زمان پیر سازی عایق (ساعت)	۲۴۰	۱۶۸
۶	حداکثر تغییر طول عایق %	۱۰۰	۱۷۵
۷	آزمون مقاومت عایق در محیط	الزامی	فاقد الزام
۸	چسبندگی عایق رشته	الزامی	فاقد الزام
۹	آزمون ایستادگی ولتاژ ضربه بر روی رشته‌ها	الزامی	فاقد الزام
۱۰	ظرفیت سوراخ شدگی عایق	الزامی	فاقد الزام
۱۱	تنش مکانیکی گرمایی نول نگهدارنده	الزامی	فاقد الزام

جدول ۴. مقایسه قیمت ریال / متر

ردیف	مقطع فاز mm ²	تولید کننده ۱		تولید کننده ۲		تولید کننده ۳	
		۵ سیمه	۶ سیمه	۵ سیمه	۶ سیمه	۵ سیمه	۶ سیمه
۱	۳۵	۴۶۵۰۰	۵۰۰۰۰	۵۲۰۰۰	۴۴۰۰۰	۵۲۰۰۰	۴۸۶۰۰
۲	۵۰	۵۶۰۰۰	۶۲۰۰۰	۵۷۰۰۰	۵۴۰۰۰	۵۹۷۰۰	۵۷۰۰۰
۳	۷۰	۷۲۵۰۰	۷۸۰۰۰	۷۵۰۰۰	۶۶۰۰۰	۸۱۰۰۰	۷۵۴۰۰
۴	۹۵	۹۳۵۰۰	۱۰۴۰۰۰	۹۴۰۰۰	۹۰۰۰۰	۹۷۶۰۰	۱۰۰۸۰۰

جدول ۵. مقایسه قیمت بر اساس هزینه مواد ورودی کارخانه

ردیف	مقطع فاز mm ²	محیط کل هادیها mm		حداقل ضخامت عایق mm		حداکثر ضخامت عایق mm		قیمت (ریال بر متر) بدون عایق	
		۶ سیمه	۵ سیمه	۶ سیمه	۵ سیمه	۶ سیمه	۵ سیمه	۶ سیمه	۵ سیمه
۱	۳۵	۱۱۲	۱۰۲	۱/۰۷	۱/۶	۱/۶	۲	۲۱۴۴۷	۲۳۱۵۶
۲	۵۰	۱۲۵	۱۱۴	۱/۲۵	۱/۶	۱/۸	۲	۲۷۱۶۹	۲۷۷۶۷
۳	۷۰	۱۴۶	۱۳۳	۱/۲۵	۱/۸	۲	۲/۲	۳۶۲۶۳	۳۷۷۰۴
۴	۹۵	۱۷۲	۱۵۱	۱/۴۳	۱/۸	۲	۲	۴۹۶۷۰	۴۸۵۹۲

توسط معاونت هماهنگی توزیع، دفتر پشتیبانی توزیع تهیه و صرفاً جهت ایجاد وحدت رویه در انتخاب و خرید کابل‌های مذکور بود، تنها سند مرتبط با این نوع از کابل‌ها است که به مدت یک سال به صورت آزمایشی ابلاغ شده است. جالب اینکه در صفحه اول دستورالعمل مذکور توصیه شده است که در صورت امکان تأمین هادی آلومینیوم آلیاژی از کابل خودنگهدار پنج سیمه استفاده شود.

بکارگیری کابل خودنگهدار پنج سیمه مورد تأیید مراجع به شرح زیر بوده است:



۱- سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

سازمان مذکور چهار جلد استاندارد ملی ایران با شماره‌های ۱-۱۳۲۲۱ الی ۴-۱۳۲۲۱ بر اساس کابل خودنگهدار پنج سیمه با نول و نگهدارنده آلیاژی به تصویب رسانیده و کاربرد آن را الزامی نموده است.

۲- استاندارد وزارت نیرو - سال ۱۳۷۵

جلد دوم استاندارد کابل‌های فشار ضعیف توزیع صنعت برق ایران در صفحه ۵۱، جنس سیم نگهدارنده را به صورت آلیاژ آلومینیوم الزامی نموده است.

۳- دانشگاه تبریز

دانشگاه مذکور طی قرارداد شماره ۲۲۹۷-۸۸-ت و با استفاده از نظرات متخصصین کشور، لزوم بکارگیری کابل خودنگهدار ۵ سیمه را مورد تأکید قرار داده و استاندارد پراکلات و روش‌های نصب و بهره‌برداری را نیز بر همین اساس تدوین و جهت بررسی کلیه شرکت‌های توزیع کشور و اعلام نظر به شرکت توانیر به عنوان کارفرما ارسال کرده است.

۴- مدیریت عامل محترم شرکت توانیر



ابلاغیه مدیریت محترم عامل شرکت توانیر طی نامه شماره ۱۱/۲۶۲۰ مورخ ۹۰/۵/۲۷ بکارگیری کابل خودنگهدار ۵ سیمه را الزامی کرده است.

جدول ۵ مقایسه قیمت در کابل خودنگهدار را صرفاً بر اساس قیمت مواد (بدون در نظر گرفتن شرایط بازار فروش) نشان می‌دهد. در این جداول قیمت شمش آلومینیوم ۴۲۷۰۰ بر کیلوگرم، سیم تابیده شده آلومینیوم آلیاژی ۶۸۰۰۰ ریال بر کیلوگرم و سیم تابیده شده فولادی ۳۴۵۰۰ ریال به کیلوگرم و بر اساس قیمت‌های اخذ شده در مورخ ۹۱/۵/۱۴ است. قیمت‌ها در مقطع فعلی شدیداً تحت تأثیر قیمت زیاد آلومینیوم آلیاژی است.

مجموع محیط هادیها در دو نوع کابل ملاکی برای مقدار موادبری XLPE تحت شرایط یکسان است که در تمام موارد برای شش سیمه بیشتر از پنج سیمه است. ضخامت بیشتر XLPE مطابق استاندارد برای نوع پنج سیمه نشانگر کیفیت و طول عمر بیشتر آن است.

۹- احتمال قطع نول

جنس سیم نول در کابل خودنگهدار ۶ سیمه آلومینیومی و در خودنگهدار ۵ سیمه آلومینیوم آلیاژی است. سطحی سختی آلومینیوم آلیاژی ۱/۴ برابر آلومینیوم است، بنابراین در صورت استفاده از کلمپ‌های انشعاب زیاد (و غیر استاندارد) احتمال قطع شدگی نول در خودنگهدار ۶ سیمه بیشتر است. از نظر نیروی پارگی اعمالی به سیم نگهدارنده لازم است رژیم‌های بارگذاری و محاسبات مکانیکی انجام شده و مقادیر فلش و کشش حین نصب رعایت شود. با این وجود به عنوان حساب سر انگشتی با توجه به شکل ۵ مشاهده می‌شود که با استفاده از کابل خودنگهدار ۵ سیمه با کمترین اندازه سیم نگهدارنده (با استحکام کششی ۱۵۳۰۰ نیوتن) و به شرط بارگذاری حداکثر برای یک پایه کششی ۱۲۰۰ (معادل ۱۲۰۰۰ نیوتن نیز فقط ۷۸٪ بارگذاری سیم نول انجام شه و به ۱/۲۵ حاصل می‌شود. این محاسبه برای کابل خودنگهدار ۶ سیمه ضریب اطمینان ۲/۸ را حاصل می‌کند.

۱۰- تأیید مراجع ذیصلاح

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای کابل‌های خودنگهدار فشار ضعیف شش سیمه که در دی ماه ۱۳۸۷

قالب‌های نانو - قالب‌های الماسه بزرگی که بهتر و ارزان‌تر کار می‌کنند

گردآورنده: مهندس سهیل توسلی
کارشناس ارشد متالورژی

اولیه دارای ساختار پلی کریستال (مانند دانه‌های ریز مواد PCD) است، اما لایه‌های بعدی تشکیل یک پوشش با ساختار الماس تک کریستال با کریستال‌های منحصر به فرد در محدوده نانومتری می‌دهند. ساختار تک کریستال مقاومت و سختی بسیار خوب و سختی بیشتر از مواد PCD فراهم می‌کند. ساختار کریستالی بسیار ریز همچنین کیفیت سطح بسیار خوب را نتیجه می‌دهد.

مطالبی در مورد نانو قالبها

۱- نانو قالبها سطح صاف‌تری دارند

بخش چپ شکل ۱، سطح کاری یک قالب PCD با دانه بندی ریز است و بخش راست آن سطح کاری یک نانو قالب را نشان می‌دهد که دلیل به دست آمدن سطح بهتر سیم و کابل یا لوله کاملاً مشهود است. یک سطح کاری صاف‌تر به معنی اصطکاک کمتر بوده و این به معنی یک فرآیند با تنش کمتر است. این ممکن است به معنی آسیب کمتر به میکروساختار فلز کشیده شده یا فشرده شده باشد که به معنی آسیب کمتر به خواص مواد مانند مقاومت الکتریکی است.

۲- نانو قالبها بسیار خنک‌تر از قالبهای PCD کار می‌کنند. (به دلیل اصطکاک کمتر)

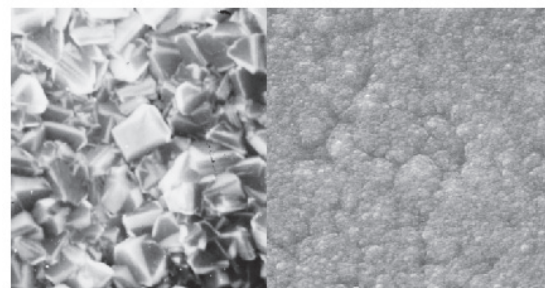
یکی از شرکت‌های اصلی کابل‌سازی در مالزی یک نانو قالب برای فشرده کردن آلومینیوم و مس سفارش داد. آنها قبلاً از قالب‌های PCD در این کاربرد استفاده می‌کردند، بنابراین آنها دقیقاً با قطر سوراخ یکسان به عنوان قالب فشرده سازی نهایی سفارش دادند. سپس آنها یک آزمایش ساده با استفاده از دماسنج مادون قرمز روی کابل خروجی از قالب نهایی اجرا کردند. نتایج به شرح زیر بود.

قالب PCD: ۴۶ درجه سانتیگراد و قالب نانو: ۴۰ درجه سانتیگراد
آنها یک تنظیم کوچک در طراحی کابل‌ها ایجاد کردند و هم اکنون ۲٪ و بیشتر از مس و آلومینیوم مورد نیاز خود را صرفه‌جویی

نوع جدیدی از قالبهای کشش ساخته شده‌اند که مقدار زیادی صرفه‌جویی در هزینه و مشکلات تولید سیم و لوله به عمل می‌آورند. این قالبها که نانو قالب یا کامپوزیت نانو کریستالی الماسه نامیده می‌شوند. محدوده قطر کشش ۱/۲ میلی‌متر تا ۱۷ میلی‌متر برای سیم و راد و قطر ۳ تا ۵۰ میلی‌متر برای کاربردهای لوله است. هزینه این قالبها بسیار کمتر از قالبهای PCD معادل است که در حقیقت در حدود ۳ تا ۶ برابر کمتر است. وقتی صحبت از قالبهای بالاتر از ۳۰ میلی‌متر است قالبهای نانو ارجحیت بیشتری پیدا می‌کنند و در موارد خاص در قیاس با قالبهای PCD می‌توانند دوام بیشتری در محدوده تولرانس تعریف شده داشته باشند. ساختار تک کریستالی قالبهای نانو دلیلی در پشت سر گذاشتن عمر قالبهای PCD است (عمر بیشتر قالبهای نانو نسبت به قالبهای PCD). فرآیندهای ساخت نانو قالبها چنان است که ۳/۵ تا ۴ برابر سطوح سخت تر نسبت به دیگر روشها به دست می‌آید.

خلاصه فرآیند تولید

۲ یا ۳ لایه از پوشش نانو کریستالی الماس بر روی سطح قالب تنگستن کارباید در خلاء و حرارت بالا به طور کامل اعمال می‌گردد. این فرآیند دمای بالا به عنوان روش CVD شناخته می‌شود. لایه



شکل ۱. مقایسه تفاوت بین سطح قالب PCD (چپ) و قالب نانو (راست)
بزرگنمایی: ۴۰۰۰ برابر

ب) مقایسه با قالبهای PCD

قالبهای PCD تا قطر ۲۹ میلی متر موجود هستند. قالبهای نانو تا قطر ۱۷ میلی متر برای کاربردهای کشش سیم و ۵۰ میلی متر برای کشش لوله موجود هستند. در اشکال دایره‌ای نانو قالبها هزینه‌ای در حدود ۳ تا ۶ بار کمتر از قالبهای PCD با قطر یکسان دارند. نانو قالبها دارای دوام بیشتری در نگهداری تولرانس تعریف شده به علت سختی بیشتر سطحی به دلیل دارا بودن ساختار تک کریستالی هستند.

۱) مقایسه با قالبهای مورد استفاده در پوشش‌های سطحی دیگر سختی ترکیب نانو کریستالی الماس ۳/۵ تا ۴ برابر بهتر از هر قالب با مواد پوشش دیگر است.

۲) یک آزمایش اخیر روی نانو قالب با قطر ۶/۳۵ میلی متر برای کشش لوله فولاد زنگ نزن برای ۳۰۰ کیلومتر نشان از سایش صفر روی قالب داشته است.

محفظه‌های استاندارد

این موضوع به دلیل فرآیند ساخت نانو قالبها مهم است. محفظه‌های استاندارد برای قالبهای نانو طبق جدول ۱ است. محفظه‌های بزرگ‌تر یا کوچک‌تر از استانداردهای تعیین شده باعث بروز مشکل در فرآیند ساخت نانو کریستال و یا تحمیل هزینه بیشتر روی آن می‌شود.

نکاتی برای استفاده نانو قالبها در کاربردهای کشش سیم و لوله

۱. انجام بازرسی چشمی که NCDC درون پوشش در شرایط خوبی قبل از استفاده باشد.
۲. قرار دادن قالب در نگه دارنده قالب و هدایت سیم به داخل آن
۳. توجه ویژه:
- ۱-۳ اجتناب از بکار بردن چکش یا دیگر وسایل سخت، برای جا زدن قالب یا بیرون آوردن قالب از نگه دارنده آن که باعث صدمه دیدن سطح قالب خواهد شد.
- ۲-۳ برای بهبود عمر قالب، راهنمای سیم‌ها باید به اندازه کافی آنبیل شده و لبه‌های تیز گرد شوند.
۴. نکات ویژه در کشش سیم آلومینیومی
- ۱-۴ استفاده از قالبهای دارای ناحیه کاهنده مناسب به منظور اجتناب از هر گونه احتمال جدا شدن آلومینیوم از سطح سیم و چسبیدن به سطح کار قالب.

می‌کنند. این نتایج به راحتی با استفاده از نانو قالبها به دست آمد. ضمناً در نظر داشته باشد نانو قالبها هزینه‌ای ۳ تا ۶ برابر کمتر از قالبهای PCD دارند که تا سائزهای ۶۰ میلی متر موجود است.

کاربردهای خاص:

- کشش سیم فولاد زنگ نزن
- کشش سیم فولادی کم کربن
- کشش سیم آلومینیومی و آلومینیوم آلیاژی
- کشش و عملیات نهایی مفتول جوشکاری
- کشش لوله فولادی کم کربن
- سیم‌های مسی، برنجی و آلومینیومی و کشش لوله، بدون Plug آزمایش‌های بیشتری بر روی مواد دیگر در حال انجام است که این مقاله تلاشهای جاری در این زمینه را منعکس می‌کند.

دلایل:

بهبود سطح نهایی

اولین دلیل برای استفاده از نانو قالبها جهت عملیات کشش سیم و لوله صرفه‌جویی در هزینه یا عمر قالب یا کیفیت سطح بهتر محصول نهایی تولید شده است.

صرفه‌جویی در انرژی

مدیر یک کارخانه، صرفه‌جویی قابل توجهی را در مصرف انرژی، از زمان تعویض با نانو قالبها گزارش کرده است. سطح نانو قالبها بسیار صاف‌تر است و اصطکاک کمتر ایجاد می‌کند. از این رو نیروی کمتری برای کشش محصولات کارخانه مورد نیاز است و این به طور مستقیم به معنی انرژی کمتر است.

نگاهی به جزئیات مقایسه

الف) مقایسه با قالبهای تنگستن کارباید

۱) در اشکال گرد، نانو قالبها هزینه‌ای تقریباً ۳ تا ۵ برابر بیشتر از قالبهای تنگستن کارباید معادل دارند و آنها تولرانس را ۱۰ تا ۲۰ برابر بیشتر از قالبهای تنگستن کارباید در فرآیندهای کشش نگهداری می‌کنند. وقتی که از نانو قالب استفاده می‌گردد سطح نهایی به دست آمده روی سیم یا لوله به طور قابل توجهی بهتر است.

۲) در موارد خاص این واقعیت که با استفاده از قالبهای نانو سطح عاری از روانکار به دست می‌آید باعث حذف مرحله شستشوی بعدی می‌شود.

جدول ۱. مقایسهٔ محفظه‌های استاندارد برای قالبهای نانو

محفظه‌های بزرگ‌تر با ۱۵٪ هزینه بیشتر		محفظه‌های بزرگ‌تر با ۱۰٪ هزینه بیشتر		حداقل سایز محفظه		محفظه استاندارد		محدوده قطر mm (d)
ارتفاع	قطر	ارتفاع	قطر	ارتفاع	قطر	ارتفاع	قطر	
$37/5 < H < 62/5$	$60 < D < 100$	$30 < H < 37/5$	$48 < D < 60$	۲۵	۴۰	$25+5$	$40+8$	$3 < d < 10$
$45 < H < 75$	$75 < D < 125$	$36 < H < 45$	$60 < D < 75$	۳۰	۵۰	$30+6$	$50+10$	$10 < d < 15$
$52/5 < H < 87/5$	$90 < D < 150$	$42 < H < 52/5$	$72 < D < 90$	۳۵	۶۰	$35+7$	$60+12$	$15 < d < 25$
$60 < H < 100$	$105 < D < 175$	$48 < H < 60$	$84 < D < 105$	۴۰	۷۰	$40+8$	$70+14$	$25 < d < 30$
$60 < H < 100$	$112/5 < D < 187/5$	$48 < H < 60$	$90 < D < 112/5$	۴۰	۷۵	$40+8$	$75+15$	$30 < d < 40$

تعیین قالبهای نانو:

۱. شش پارامتر برای تعیین وجود دارد.
۱. حتماً نوع ماده تحت کشش را تعیین کنید.
۲. تعیین سوراخ قالب
۳. تعیین ابعاد محفظه مورد نیاز (قطر و ارتفاع)
۴. تعیین سیم ورودی یا قطر لوله
۵. اگر هم هندسه قالب در حال استفاده معلوم است، این اطلاعات را به عنوان یک معیار فراهم کنید.
۶. برای کشش لوله، ضخامت جداره ورودی و ضخامت جداره نهایی و قطر لوله خروجی را مشخص کنید.

منابع:

1. Wire Journal International / February 2012
2. www.nano-die.com

۲-۴ اگر قالب برای کشش هر دو سیم مس و آلومینیوم در نظر گرفته شود، بهترین نتایج زمانی است که ابتدا قالب برای مس سپس برای آلومینیوم مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۴ آلومینیوم‌های چسبیده روی سطح کار قالب با استفاده از روانکارهایی با پایه‌های الکل یا روغن قابل حذف خواهند بود. لازم است با استفاده از ماشین تراش، سپس با استفاده از کاغذ سمباده خیلی ریز و پودر الماس برای برداشت تکه‌های چسبیده و پولیش سطح قالب استفاده گردد.

۵) اگر لایه پوشش داخل قالب پدیدار شود نشانه‌ای بین رفتن قالب است و باید با یک قالب NCDC جدید جایگزین شود. (اما قالب مستهلک ممکن است هنوز به عنوان یک قالب TC معمولی استفاده شود)

همکار گرامی جناب آقای بانکیان

ضایعه درگذشت خواهران گرامیتان را تسلیت عرض نموده از خداوند متعال برای آنان علودرجات و برای بازماندگان صبر و شکیبایی مسئلت داریم.

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

بریده جراید

مشکلات صنف سیم و کابل از نگاه
تولیدکنندگان / مواد اولیه و اعتبارات
اسنادی گران

گروه بورس کالا - سحر نمایشی:
مشکلات صنعت سیم و کابل این روزها و با توجه به نوسانات شدید قیمت مواد اولیه و مس به بروز برخی نامالیقات در عرصه تولید منجر شده است. اعضای هیأت مدیره انجمن سیم و کابل ایران و تولیدکنندگان این حوزه روز سه شنبه گذشته طی جلسه‌ای با هدف ارائه پیشنهادات تازه و حل مشکلات به وجود آمده در این صنف گرد هم آمده بودند. در این جلسه ابتدا حسین حق بیان، رئیس انجمن صنفی تولید کنندگان سیم و کابل ایران، به همراه اعضای هیأت مدیره این انجمن در مورد آمار تولیدات و کیفیت محصولات ارائه شده در یک سال گذشته بحث و تبادل نظر کردند و سپس از تولیدکنندگان سیم و کابل و صنعت‌گران، خواستار بیان مشکلات خود در یک سال گذشته شدند. البته نا گفته نماند که در ۵ سال گذشته صدای اعتراضی از این صنف شنیده نشده بود. آخرین اعتراضات این انجمن در مورد واردات محصولات مشابه تولید داخل مرتبط با فعالیت این اعضا بود که مشکلاتی را برای تولیدکنندگان این حوزه ایجاد کرده بود، چرا که سیم و کابل نامرغوبی که وارد کشور می‌شد، بازار تولیدات داخل را با اشکالات اساسی مواجه کرده بود. البته مشکلات دیگری نیز همچون قیمت بالای مواد اولیه وارداتی، کمبود نقدینگی و سرمایه و قاچاق کالا در زمینه تولید وجود داشت که درد مشترک بسیاری از تولیدکنندگان کشور است.

اکنون نیز پس از چند سال سابقه به رغم آنکه یک صنعت استراتژیک و زیربنایی است و وزارت صنایع آن را تایید کرده، صنعت سیم و کابل ایران گرفتار مشکلات بسیار زیادی شده است.

افزایش نرخ ارز و محدودیت‌های بین المللی و از طرفی ممنوعیت صادرات برخی کالاها مشکلاتی برای این صنف به وجود آورده است. البته تولیدکنندگان سیم و کابل ایران معتقدند که با توجه به توانایی و تخصص بالای فعالان در این بخش، نیاز به واردات این محصولات نمی‌باشد، چرا که اکنون ۱۶۸ شرکت تولید کننده سیم و کابل در ایران فعالیت می‌کنند و تولیداتشان در سطح جهانی و کاملاً استاندارد است. همچنین ۲۰ درصد از تولیدات سیم و کابل به بخش صادرات اختصاص دارد و با توجه به روند روبه رشد قیمت مواد خام، دستمزد و سایر هزینه‌های تولید، بیم افزایش قیمت تمام شده وجود دارد که به اعتقاد تولیدکنندگان در این صورت نمی‌توانند در عرصه بازار جهانی رقابتی برابر داشته باشند، به طوری که هم اکنون ترکیه رقیب سختی برای ایران محسوب می‌شود. به طوریکه به گفته مهدی اقدم، مدیرعامل پیام افشان پیرانشهر، عراقی‌ها استقبالی از سیم و کابل‌های ایرانی نمی‌کنند، در حالی که کالای ترکیه‌ای در این کشور متقاضیان بیشتری دارد.

البته بر عکس این امر نیز مشهود است چرا که به گفته حسین محمدیان، مدیرعامل شرکت افلاک الکتریک

خراسان، خریداران افغان از کالاهای ایرانی به خوبی استقبال می‌کنند. وی معتقد است تنها مشکل به وجود آمده برای صادرات کالاها به این کشور ممنوعیت صادراتی است که به تازگی از سوی سازمان حمایت ابلاغ شده است. از سوی دیگر گروهی از تولیدکنندگان نیز از نا مشخص بودن نرخ ارز مبادله‌ای گلایه داشتند و اظهار داشتند با ادامه این روند ممکن است حتی با تعطیلی کارخانه‌ها رو به رو شوند. حسین حق بیان در پاسخ به این سؤال تولید کنندگان بیان کرد که در این زمینه نگران نباشند، چرا که از سوی وزارت صنایع به زودی مس در بورس کالا با نرخ مبادله‌ای عرضه خواهد شد که می‌تواند تا حدی روند افزایش قیمت‌ها را کنترل کند.

در این بین علیقلی فرداد، مدیرعامل صنایع کابل کرمان نیز با توجه به گرانی مواد اولیه و هزینه‌های سنگین تولید خواستار تقاضای هیأت مدیره از بانک‌ها برای کاهش ۳۰٪ مبلغ LC در زمان گشایش اعتبار شد. در آخر نیز بعد از اتمام مشکلات تولیدکنندگان این صنف اعضای هیأت مدیره به همراه رئیس اعضا به تک تک سؤالات پاسخ دادند و ضمن تشکر از تولیدکنندگان که از شهرهای مختلف کشور برای تشکیل این مجمع آمده بودند، آینده‌ای بهتر و تولیدات با کیفیت تر را برای این صنف خواستار شدند.

دنیای اقتصاد / یکشنبه ۱۳۹۱/۸/۲۱

خبرهایی از انجمن

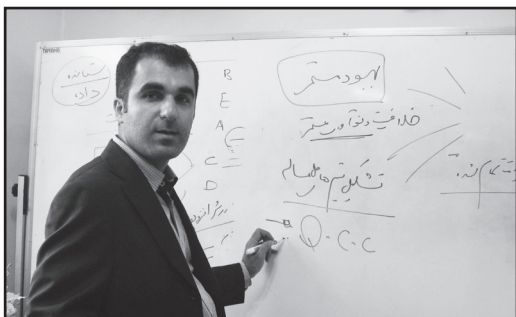
مدیران عامل، فروش، کارخانه، تولید، مسئولین آزمایشگاه و کنترل کیفیت در کلاس حضور داشتند و با توجه به نظرسنجی به عمل آمده، حاضرین کلاس آموزشی را از نظر محتوای جزوه و کلاس، تسلط استاد بر مطالب درسی و انتقال آن و کاربردی بودن موضوع بسیار مفید ارزیابی کردند.

جهت بازدید از نمایشگاه سیم، کابل و تیوب شانگهای، از زیرمجموعه‌های نمایشگاه دوسلدورف آلمان هیأتی مرکب از افراد زیر در تاریخ ۱۳۹۱/۶/۳۱ به کشور چین عزیمت کردند:

- ۱- حسین حق بیان دبیر انجمن
- ۲- نصراله معتمدی عضو هیئت مدیره
- ۳- محمد حسین بزرگیان مدیر عامل شرکت کابل افشان ایران
- ۴- حسن محمودی مدیر عامل شرکت جوشکاب یزد
- ۵- بهزاد بهروزی مدیر فروش شرکت جوشکاب یزد
- ۶- محمد جواد حسین پور از شرکت جوشکاب یزد
- ۷- محسن محمدیان مدیر تولید شرکت افلاک الکتریک خراسان

دوره آموزشی با عنوان «روش کاهش قیمت تمام شده و ارتقاء بهره‌وری» در تاریخ ۱۳۹۱/۷/۲۵ توسط جناب آقای سید مجید احمدی از مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران برگزار گردید. در این دوره روشهای مختلف مدیریت و ارکان هزینه و تکنیک‌ها و ابزار آن، چگونگی حذف اتلاف وقت روشهای محاسبه ارزش افزوده، شاخص‌های بهره‌وری تحلیل و برنامه ریزی در بهبود بهره‌وری،

دوره آموزشی با عنوان «طراحی قالب‌های اکسترودر» در تاریخ ۱۳۹۱/۶/۲۹ توسط جناب آقای مهندس پورعبداله برگزار شد. در این دوره روشهای مختلف اکسترودر مواد در کلگی، موارد بکارگیری دای و نیپل فیلری، مزایا و ضعف فرآیند اکسترودر به روش فشاری، محاسبات ابعاد تیپ و دای فیلری، انقباض مواد در هنگام خنک شدن، موارد بکارگیری دای و نیپل شیلنگی، مزایا و ضعف و محاسبات ابعاد تیپ و دای شیلنگی، موارد بکارگیری دای و نیپل نیمه شیلنگی و محاسبات ابعاد تیپ و دای نیمه شیلنگی مورد آموزش و بررسی قرار گرفت. بالغ بر ۴۲ نفر از اعضاء، شامل



در بین آنها می‌توان به شرکت‌های آروین الکتریک پارس (سیمند کابل ابهر)، آلفا صنعت، آلوم کابل کاوه، الماس کاران فناور، پارسان کابل، تهران سیمین فر، سیم و کابل آرین ابهر، سیم و کابل ابهر، سیم و کابل پیشرو، سیم و کابل رسا و رسا خطوط شهرکرد، سیم و کابل شهاب جم، سیم و کابل قزوین، سیم و کابل لیا قزوین (لوشان)، سیم و کابل مازندران، سیم و کابل مغان، سیم و کابل همدان، سیم و کابل یزد، سیمباف، سیمکات، سیمکو، کابل البرز، کابل متال، کابل مسین، کابل و هادی کاج، کابلسازی ایران بایکا، ماشین سازی ایران تکنیک که عضو انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران هستند اشاره کرد. این دوره از نمایشگاه در حوزه‌های پیمانکاران، مشاوران، کارفرمایان، تولیدکنندگان تجهیزات برقی، تابلوسازان، کابل سازان، دکل سازان، فیوز، بلاست، اتوماسیون، آزمایشگاهی، ابزار دقیق، ترانسفورماتورهای توزیع و قدرت، یراق آلات، لامپ سازان و صنایع روشنائی برگزار شد.

بر اساس آگهی دعوت مندرج در روزنامه دنیای اقتصاد مورخ ۱۳۹۱/۷/۱۵ و دعوتنامه شماره ۵۲۹-۱۰۳ مورخ ۱۳۹۱/۷/۱۷، جلسه مجمع عمومی عادی (مرحله اول) ساعت ۱۱ روز سه شنبه مورخ ۱۳۹۱/۸/۱۶ با حضور ۶۹ نفر از اعضا و یا نمایندگان آنان از ۱۲۹ شرکت عضو انجمن، تشکیل و پس از اعلام رسمیت جلسه توسط دبیر انجمن آقای مهندس حسین حق بیان اعضای هیئت رئیسه مجمع عمومی به شرح زیر و با اکثریت مطلق آرای حاضران انتخاب شدند:

- رئیس: فرج اله خدابخشی از شرکت کابل افشان اردستان
- نایب رئیس: محمد رضا معتمد رسا از شرکت دیبا پلیمر
- منشی: آقای علی معتضدی
- ناظر اول: آقای محمد رضا پیله ور از شرکت سیمکو
- ناظر دوم: آقای حسین باباپور از شرکت سپهر سیم خراسان
- ناظر سوم: آقای سلمان ملا سلمانی از شرکت کاوه تک
- به دنبال آن، دستور جلسه قرائت و موارد زیر به ترتیب اجرا گردید:
- گزارش عملکرد هیئت مدیره توسط جناب آقای مهندس شکرریز نایب رئیس هیئت مدیره انجمن سیم و کابل ایران
- گزارش صورت مالی منتهی به ۱۳۹۰/۱۲/۲۹ توسط مدیر مالی انجمن جناب آقای داوود عباسخواه



مورد آموزش و بررسی قرار گرفت. بالغ بر ۳۳ نفر از اعضاء، شامل مدیران عامل، فروش، کارخانه، تولید، مسئولین آزمایشگاه و کنترل کیفیت در کلاس حضور داشتند و با توجه به نظر سنجی به عمل آمده، حاضرین کلاس آموزشی را از نظر محتوای جزوه و کلاس، تسلط استاد بر مطالب درسی و انتقال آن و کاربردی بودن موضوع بسیار مفید و سودمند ارزیابی کردند.



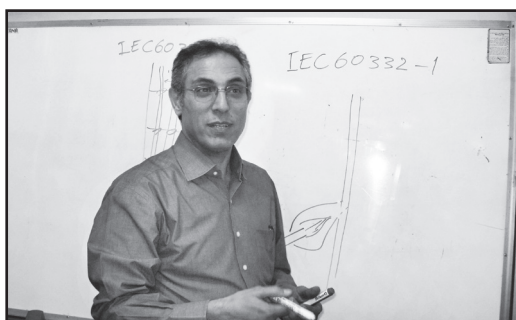
دوازدهمین نمایشگاه بین‌المللی صنعت برق ایران از ۱۳۹۱/۸/۴ به مدت چهار روز در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران با حضور آقای علی ذبیحی قائم مقام وزیر نیرو، آقای مجید صالحی مدیرعامل سازمان توسعه برق ایران و مدیران عامل شرکت‌های برق منطقه‌ای تهران و توزیع تهران بزرگ آغاز به کار کرد. در این نمایشگاه، بیش از ۳۵۰ شرکت داخلی و خارجی از جمله کشورهای فرانسه، ایتالیا، آلمان، چین، ترکیه، کره جنوبی و ... حضور داشتند که

موجود در پیش روی تولید را برشمردند که پاسخ‌های لازم توسط هیئت مدیره و دبیر انجمن ارایه گردید و در انتها موارد زیر جهت پیگیری در دستور کار انجمن قرار گرفت:

- ۱- قیمت مفتول مس بر پایه دلار مبادله‌ای محاسبه شود.
- ۲- قراردادهای قبلی با واحدهای دولتی با توجه به افزایش قیمت مواد اولیه تحت عنوان فورس ماژور انجام شود.
- ۳- جلوگیری و مقابله با تولید و عرضه سیم و کابل غیر استاندارد.
- ۴- کاهش مبلغ ۳۰٪ در زمان گشایش LC.
- ۵- عدم اعتبار LC های گشایش شده با ارز مرجع.

سیزدهمین نمایشگاه بین‌المللی صنایع مخابراتی و اطلاع رسانی ایران از ۱۳۹۱/۸/۲۴ به مدت چهار روز در محل دائمی نمایشگاه‌های بین‌المللی تهران با حضور آقای تقی پور وزیر ارتباطات و فناوری، افتتاح شده و آغاز بکار کرد. در این نمایشگاه، بیش از ۲۲۵ شرکت داخلی و خارجی حضور داشتند که در بین آنها می‌توان به شرکت‌های تهران سیمین‌فر، کابل‌های مخابراتی شهید قندی و مجتمع صنعتی رفسنجان که از اعضای انجمن صنفی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران می‌باشند، اشاره کرد. در این دوره نمایشگاه تلکام در سالن‌های ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۳ و ۲۷ و فضای باز نمایشگاه بین‌المللی در فضایی به مساحت ۲۶ هزار و ۵۰۰ متر مربع برگزار شد.

دوره آموزشی با عنوان «کابل‌های بدون هالوژن، کم دود و مقاوم در برابر آتش» در تاریخ ۱۳۹۱/۸/۳۰ توسط استاد گرانقدر جناب آقای مهندس بهرام شمس برگزار شد. در این دوره پس از شرح و تفسیر مواد بدون هالوژن (Halogen Free)، علت استفاده از مواد هالوژن‌دار در پلاستیک‌ها، اهمیت بدون هالوژن بودن، جایگاه سیم و کابل‌های بدون هالوژن در حال حاضر و آینده، مشخصات مواد عایقی و روکشی بدون هالوژن، ساختار سیم و کابل بدون هالوژن، آشنایی با استانداردهای مربوطه، آشنایی مختصر با تجهیزات آزمون



- گزارش بازرس انجمن جناب آقای مهندس سعید قاسمی و تصویب صورت مالی سال ۱۳۹۰
- رأی‌گیری و انتخاب بازرسان: بر اساس رأی موجود آقای مهندس سعید قاسمی از شرکت مروارید سیرجان با ۵۰ رأی به عنوان بازرس اصلی و آقای مهندس علی صالحی زاده از شرکت کابل کمان با ۱۸ رأی به عنوان بازرس علی‌البدل انتخاب شدند.
- روزنامه دنیای اقتصاد نیز به عنوان روزنامه کثیرالانتشار برای درج اخبار انجمن انتخاب شد.

در تاریخ ۱۳۹۱/۸/۱۶ پس از پایان مراسم مجمع عمومی سالیانه، جلسه هم‌اندیشی با حضور اعضای انجمن و هیئت مدیره در رابطه با مسایل و مشکلات صنعت برگزار شد. در این نشست هر یک از نمایندگان شرکت‌های حاضر مشکلات



جلسه‌ای در تاریخ ۱۳۹۱/۹/۱۳ ساعت ۱۰ صبح روز دوشنبه با حضور دبیر انجمن و سرکار خانم مهندس ایازی از سازمان ملی استاندارد ایران و تعدادی از آزمایشگاه‌های همکار استاندارد به



منظور تعیین تعرفه‌های آزمون سیم و کابل در محل انجمن برگزار و با هماهنگی شرکت‌کنندگان تعرفه‌ها تعیین شد تا پس از تأیید، قیمت‌های نهایی در سایت استاندارد منظور شود.



مواد بدون هالوژن و آشنایی مختصر با آزمون‌های ویژه مواد بدون هالوژن، مورد آموزش و بررسی قرار گرفت. بالغ بر ۴۷ نفر از اعضا، شامل مدیران فروش، کارخانه، برنامه‌ریزی و تولید، مسئولین آزمایشگاه و کنترل کیفیت در کلاس حضور داشتند و با توجه به نظر سنجی به عمل آمده، حاضرین کلاس آموزشی را از نظر محتوای جزوه و کلاس، تسلط استاد بر مطالب درسی و انتقال آن و کاربردی بودن موضوع بسیار مفید و سودمند ارزیابی کردند.

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

می‌شوند:

ردیف	نام شرکت	مدیریت	گواهینامه	لوح افتخار
۱	کابل افق البرز	عبداله هاشمی		دریافت لوح افتخار و تندیس صادرکننده نمونه ملی در سال ۱۳۹۱ از سوی وزیر صنعت، معدن و تجارت
۲	سیمیا	علیرضا معتمد رسا	اولین دارنده تأییدیه کابل خودنگهدار ۵ سیمه از شرکت توزیع برق تهران بزرگ	
۳	رسانا کابل	محسن بشیری		واحد نمونه استاندارد برای چهارمین سال متوالی در سال ۱۳۹۱

(سهامی خاص)

الماس کاران فن آور

تولید کننده حدیده های کشش از نوع الماس
طبیعی و مصنوعی همگام با پیشرفته ترین
روشها و استانداردهای جهانی تولید



تولید کننده :

- * قالبهای کشش، قابل مصرف در ماشین آلات کشش راد - مدیوم - فاین - سوپر فاین
- * قالبهای کامپکت
- * قالبهای سکتور
- * انواع قالبهای روکش سیم و کابل
- * تمامی ماشین آلات بازسازی قالبهای کشش (دای شاپ)
- (احیاء و بازسازی قالبهای فرسوده)



تهران - آریاشهر - بلوار فردوس - بین ابراهیمی و ستاری - ساختمان البرز - واحد ۳۰۵

Tel : 021 - 44000328

www.almaskaran-co.com

021 - 44002646

almas.karan@yahoo.com

Telefax : 021 - 44049644

Mobile : 09121453481