

به نام آن‌که جان را فکرت آموخت



نشریه داخلی صنعت سیم و کابل
انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران
شماره هفتاد و نهم - تابستان ۱۳۹۹

طرح روی جلد: شهلا احمدیان

سخن سردبیر ۲

مقالات

• بررسی پارامترهای مؤثر در امپدانس و تضعیف کابل‌های هم محور (کواکسیال) ۴
حمید اوجاق فقیهی

• آزمون‌های عملکردی کابل OPGW ۱۲
محمدعلی مساواتی

• مقایسهٔ مس و آلومینیوم به عنوان مواد هادی در کابل‌های LV و MV ۱۹
محمدباقر پورعبداله

• اخلاق حرفه‌ای ۲۶

یادداشت

• تاریخچه مختصری از سیر تکاملی کابل‌های قدرت ۲۹
مسعود آسا

• به مناسبت تودیع دبیر انجمن ۳۱

دانستنی‌ها

• برگزیده از برگزیدگان ۳۲

• مسابقه شماره ۱ (سئوالات چند گزینه‌ای با عنوان؛ عوامل مؤثر بر مقاومت سیم) ۳۳
زهرا سعیدی

• شفاف اندیشیدن ۳۶

• تأثیرگذارترین صاحبان کسب و کار از ابتدا تاکنون ۳۷

سرگرمی

..... ۴۱

اخبار و اطلاعیه‌ها

..... ۴۳

صاحب امتیاز: انجمن صنفی کارفرمایی
تولیدکنندگان سیم و کابل ایران

مدیر مسئول: نسترن کسرای

سردبیر و مدیر اجرایی: حمید مرادی

زیر نظر شورای نویسندگان: حمید مرادی،

محمدباقر پورعبداله، محمدعلی مساواتی،

غلامرضا فلاح نژاد

حروفچینی و صفحه آرایی: شهلا احمدیان

لیتوگرافی و چاپ: نامی نقش

تلفن: ۳۳۱۱۴۳۶۲

نظارت فنی: سامان شاه محمد

نشانی انجمن: تهران، خیابان مفتاح جنوبی، بعد

از مترو طالقانی، خیابان سمیه، کوچه شهید جلیل

مژده‌ی، پلاک ۴، طبقه اول، واحد ۲

کدپستی: ۱۵۸۱۷۵۶۴۱۳

تلفن: ۸۸۳۲۶۰۶۹ - ۸۸۳۲۴۲۶۳ نامبر: ۸۸۳۴۱۰۴۶

- صنعت سیم و کابل در ویرایش و اصلاح
مطالب آزاد است.

- مسئولیت مطالب بر عهده نویسندگان است.

- استفاده از مطالب مجله با ذکر نام، شماره و
تاریخ انتشار مجاز است.

www.IWCMA.com

info@iwcma.com

سخن سردیر

تحولات اخیر در حوزه‌های اقتصادی چالش‌های زیادی را برای کشور و به تبع آن شرکت‌های تولیدی ایجاد نموده است. وابستگی اقتصاد ایران به نفت و فرآورده‌های نفتی، شکنندگی و بی‌ثباتی درآمدهای ارزی را در پی داشته است. همچنین رشد افسارگسیخته نرخ ارز در دو سال اخیر باعث رشد نقدینگی در کشور شده و متأسفانه وجود بازارهای مالی به ظاهر جذاب نظیر؛ خرید و فروش ارز، سکه، خودرو و ... باعث شده که این حجم زیاد نقدینگی به جای هدایت به سمت تولید، در بازارهای واسطه به افزایش نرخ تورم دامن زند. هم‌زمان، رکود تورمی موجود در بازار در سال‌های اخیر نیز همواره جریان تولید را تحت تأثیر قرار داده است. در کنار مصائب موجود، استفاده از دکرین تشدید حداکثری تحریم‌ها در جنگ نابرابر و ظالمانه اقتصادی علیه ایران، مراودات و ارتباطات تجاری شرکت‌های تولیدی داخل با بازارهای مالی، مواد اولیه و مصرف بین‌المللی را دچار چالش‌های بزرگی نموده و همسو با این عوامل، آسیب‌های گزنده و جدی متأثر از ویروس کرونا بر اقتصاد دنیا، اقتصاد ایران را هم بی‌نصیب نگذاشته است.

تمام این عوامل، به مثابه آتشفشانی ویرانگر است که جریان تولید و فعالان این عرصه را با تهدید جدی مواجه نموده و تاکنون نیز اثرات زیانباری به همراه داشته است.

در طی این سال‌ها همواره اندیشمندان، صاحب نظران و کارشناسان اقتصاد سیاسی در خصوص ریشه‌یابی، عوامل بروز و راهکارهای برون رفت از این بحران اقتصادی، نظریه‌های گوناگونی را مطرح نموده‌اند. این که نظریه‌های ارائه شده چقدر با واقعیات موجود تطابق داشته و سیاست‌گذاران و دولتمردان تا چه مقدار این نظریه‌ها را اجرایی نموده و یا اجرای آن‌ها تا چه حد به تغییر شرایط کمک نموده، نیازمند بررسی‌های دقیق و جامع است. آنچه مسلم است تأثیر ویرانگر بحران پیش‌رو مستقیماً بر فضای کسب و کار جامعه بوده و همانند آتشی است که در خرمن تولید افتاده، به گونه‌ای که در این فضای ناسالم اقتصادی تولیدکنندگان صنایع پایین‌دستی همواره تلاششان برای بقا است نه برای توسعه و پیشرفت، زیرا چالش‌های موجود، مشکلات بزرگی را گریبانگیر صنایع پایین‌دستی، خصوصاً صنایع تولیدی سیم و کابل نموده است.

در یک تقسیم‌بندی کارشناسی، مشکلات ایجاد شده آنقدر گوناگون است که طرح همه آن‌ها در این نوشتار ممکن نیست. به عنوان نمونه یکی از بزرگترین آن‌ها برای صنعت سیم و کابل تهیه مواد اولیه و ماشین‌آلات تولیدی مورد نیاز این بخش است که به اختصار به آن پرداخته خواهد شد.

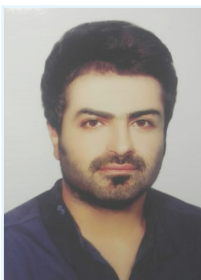
افزایش شتابان بهای نهاده‌های تولیدی این صنعت و چندبرابر شدن قیمت آن‌ها در چند سال اخیر تولیدکنندگان سیم و کابل را دچار مشکلات جدی در تأمین مواد اولیه این صنعت از بازار داخل نموده است. افزایش چندبرابری نرخ مواد اولیه باعث افزایش چندبرابری بهای تمام شده تولید سیم و کابل که محصول تولیدی این صنعت می‌باشد، گردیده، همچنین باعث ایجاد هیجانات کاذب در تهیه مواد اولیه و کمبود آن‌ها در بازار شده و با ادامه این

شرایط، پیامد منفی توقف خطوط تولید و تعطیلی واحدهای صنعتی را شاهد خواهیم بود. افزایش قیمت محصول تولیدی صنعت سیم و کابل در کنار رکود تورمی موجود در بازار مصرف، باعث کاهش توان خرید صناعی نظیر؛ توانیر، ساختمان سازی، خودروسازی، پروژههای نفت، گاز، پتروشیمی و... که خریدار اصلی محصولات سیم و کابل هستند، شده و دو نتیجه بسیار زیانبار را در پی داشته است. اولین نتیجه کاهش فروش این محصولات و به تبع آن کاهش ظرفیت تولیدی واحدهای سیم و کابل که در صورت ادامه وضع موجود باعث تعطیلی واحدهای این صنف ریشه‌دار در کشور خواهد شد. دومین نتیجه شکل‌گیری و توسعه پدیده شوم تولید سیم و کابل غیراستاندارد است، که آفت این صنعت می‌باشد. موضوع تولید و عرضه سیم و کابل غیراستاندارد یکی از اصلی‌ترین دغدغه‌های هیئت مدیره انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان سیم و کابل ایران می‌باشد که با جدیت در حال پیگیری است و تاکنون نتایج خوبی نیز حاصل شده است. این موضوع آنقدر وسیع، مهم و استراتژیک است که در نوشتاری دیگر به تفصیل به آن پرداخته خواهد شد. همین قدر بسنده می‌شود که عرضه محصولات غیراستاندارد سیم و کابل مخاطرات زیادی را به همراه داشته و آسیب‌های جدی را بر سلامت افراد جامعه وارد می‌نماید و باعث حوادث مرگباری می‌شود.

نکته دیگری که حائز اهمیت بوده و یکی از معضلات و مشکلات بزرگ این صنعت است، واردات برخی از مواد اولیه خاص مورد نیاز این صنعت و ماشین‌آلات روز دنیا به منظور تولید محصولات جدید، افزایش کمی و کیفی تولیدات موجود، کاهش ضایعات و افزایش بهره‌وری واحدهای صنعتی سیم و کابل است. وجود ممنوعیت خرید از شرکت‌های معتبر بین‌المللی، چالش‌های پیش روی حوالجات ارزی و پرداخت‌های بین‌المللی و در کنار همه این‌ها قوانین و مقررات دست‌وپاگیر بانک مرکزی و گمرک جمهوری اسلامی ایران نظیر؛ قانون رفع تعهدات ارزی، زمان بر بودن ترخیص کالا و ... ، همه و همه موانع اصلی بهبود فضای کسب و کار صنایع سیم و کابل و توسعه این صنعت است.

نبود ثبات در بخشنامه‌های بانک مرکزی و تغییرات مداوم این بخشنامه‌ها در بازه‌های زمانی کوتاه و برخی از تصمیمات غیر کارشناسی از سوی متولیان امر واردات در سازمان‌های دولتی ذیربط نیز همانند نمکی است که هر از چندگاهی بر زخم‌های عمیق این صنعت پاشیده می‌شود.

در این شرایط خطر و بس دشوار تنها راه باقیمانده برای صاحبان صنعت سیم و کابل کشور به عنوان یکی از قدیمی‌ترین صنایع کشور، حضور فعال‌تر در تشکلهای و انجمن‌های صنفی مرتبط است. چرا که با ایجاد همگرایی و هم‌دلی بیشتر در تشکلهای صنفی، می‌توان از این شرایط طوفانی و مسیر پر مخاطره با تحمل خسارت کمتری عبور نمود. زیرا برون رفت از وضعیت موجود نیازمند تشریک مساعی بیشتر، همصدایی و یک‌صدایی در مطالبه‌گری‌های این صنف بسیار محترم می‌باشد.



بررسی پارامترهای مؤثر در امپدانس و تضعیف کابل‌های هم‌محور (کواکسیال)

گردآوری: حمید اوجاق فقیهی
(کارشناس ارشد مهندسی برق - قدرت)

مقدمه

کابل هم‌محور یا کابل کواکسیال کابلی است دارای یک رسانای داخلی که توسط یک عایق قابل انعطاف محصور شده است و روی این لایه عایق نیز یک رسانای نازک برای انعطاف کابل، به هم بافته شده است. همه این اجزا، در داخل روکش قرار می‌گیرند. این نوع کابل امروزه به عنوان بیشترین کابل استفاده شده در شبکه‌ها به شمار می‌آید و دلایل زیادی برای استفاده وسیع از آن وجود دارد. کابل کواکسیال تقریباً گران، سبک، انعطاف‌پذیر و برای کار کردن بسیار آسان بوده و به عنوان یک استاندارد محبوب در آمده است. هسته کابل کواکسیال حامل سیگنال‌های الکتریکی می‌باشد که در واقع همان اطلاعات ما را تشکیل می‌دهند. این هسته سیمی می‌تواند تک رشته‌ای یا به صورت چند رشته‌ای باشد. اگر به صورت تک رشته‌ای باشد معمولاً جنس آن از مس است. شیلد یا بافت روی عایق به عنوان زمین مدار می‌باشد و سیگنال‌های الکترونیکی گذرا از هسته را در مقابل نویز و crosstalk محافظت می‌نماید. crosstalk عبارت است از سیگنالی که به علت عبور جریان از سیم‌های اطراف در هسته ایجاد می‌شود. همواره هسته و شیلد باید توسط عایق از یکدیگر جدا گردند، در صورتی که در نقطه‌ای از سیم همدیگر را لمس کنند کابل اتصال کوتاه شده و نویز به درون سیم مسی هسته راه پیدا می‌کند که این باعث تخریب اطلاعات می‌گردد. کل این مجموعه توسط یک روکش بیرونی که معمولاً از پلاستیک یا تفلون ساخته می‌شود، پوشیده شده است. کابل کواکسیال مقاومت بیشتری در مقابل افت سیگنال نسبت به کابل‌های twisted-pair دارد. به دلیل مقاومت کابل کواکسیال این کابل انتخاب خوبی برای فاصله‌های دورتر و سرعت‌های بالاتر انتقال اطلاعات توسط دستگاه‌های ارتباطی می‌باشد.

معایب کابل کواکسیال

- مخارج بالای نصب
- نصب مشکل‌تر نسبت به کابل‌های دیگر
- افت سیگنال در فواصل زیاد
- نیاز به استفاده از عناصر خاص برای انشعابات

مزایای کابل کواکسیال

- پهنای باند نسبتاً وسیع مورد نیاز اکثر سرویس‌های مخابراتی و انتقال مناسب تصویر
- ظرفیت بالای انتقال
- حداکثر پهنای باند ۳۰۰ مگاهرتز
- دوام و پایداری خوب
- پایین بودن مخارج نگهداری



مفهوم امپدانس^۱

امپدانس مشخصه خط انتقال یک کابل، عبارت است از نسبت اندازه ولتاژ به جریان موج جاری در کابل. در حالت کلی وقتی موج به انتهای خط می‌رسد بازتاب موج در جهت معکوس باز می‌گردد. وقتی این موج به منبع می‌رسد دو موج با هم جمع می‌شوند. در این حالت نسبت ولتاژ به جریان در سر ورودی خط دیگر نشان دهنده امپدانس مشخصه نخواهد بود، این نسبت جدید را امپدانس ورودی گویند. امپدانس ورودی یک خط نامحدود برابر با امپدانس مشخصه آن خط است چون موج منتقل شده بازتاب نمی‌شود. می‌توان گفت: امپدانس مشخصه یک خط انتقال برابر با امپدانس است که اگر در انتهای خط قرار گیرد امپدانس ورودی با آن برابر می‌شود، همچنین خط انتقال سیگنال با طول نامحدود فرض می‌شود چون همه اجزاء در واحد طول داده شده‌اند، بنابراین امپدانس مشخصه مستقل از طول خط است. با استفاده از مدل خط انتقال بر مبنای معادلات تلگرافچی، رابطه کلی امپدانس مشخصه خط انتقال عبارت است از:

$$Z_0 = \sqrt{\frac{R + j\omega L}{G + j\omega C}}$$

که در آن :

R: مقاومت در واحد طول

L: اندوکتانس در واحد طول

G: کنداکتانس دی‌الکتریک در واحد طول

C: کاپاسیتانس در واحد طول

I: واحد موهومی

W: بسامد زاویه‌ای

بنا بر آنچه گفته شد، امپدانس مشخصه کل برای یک کابل هم‌محور بر اساس استاندارد OCT.2002 1311-0-1 ISISRI از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$Z = \frac{60}{\sqrt{\epsilon}} \times \ln \frac{D2}{D1}$$

D1 قطر مفتول مرکزی و D2 قطر مؤثر بیرونی عایق که از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$D2 = Df + 1.5d$$

همچنین خط انتقال سیگنال با طول نامحدود فرض می‌شود، چون همه اجزاء در واحد طول داده شده‌اند بنابراین امپدانس مشخصه مستقل از طول خط است.

تضعیف ناشی از عایق:

$$\alpha_2 = 9.1 \times \sqrt{\epsilon \times \tan \delta} \times f$$

که در آن $\tan \delta$ ضریب تلفات عایق و مطابق جدول ۲ است.

جدول ۲. ضریب تلفات عایق برای انواع PE

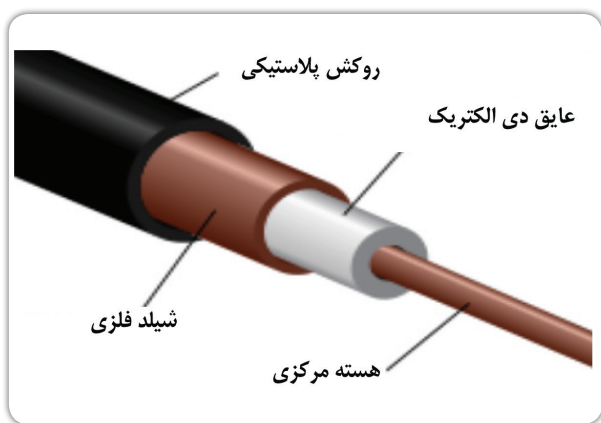
نوع مواد	PE یکپارچه	PE متخلخل
ضریب تلفات عایق	۰/۰۰۰۲۵	۰/۰۰۰۰۶

تضعیف ناشی از هادی بیرونی:

$$\alpha_3 = \frac{4.58 \times K_3 \times K_4}{D_2 \times \ln \frac{D_2}{D_1}} \times \frac{\sqrt{\epsilon \times f}}{X_2}$$

بررسی پارامترهای تأثیرگذار در امپدانس و تضعیف کابل کوکسیال

قسمتهای اصلی تشکیل دهنده کابل کوکسیال در شکل ۱ آمده است. برای بررسی تأثیرگذاری پارامترها در میزان امپدانس و تضعیف کابل کوکسیال، یک کابل کوکسیال ۲۷-۴/۵C مورد بررسی و آزمون قرار گرفته و نتایج بررسی و محاسبات ارایه شده است.



شکل ۱. قسمت‌های اصلی تشکیل دهنده کابل کوکسیال

کابل مورد آزمون یک کابل هم محور ۲۷-۴/۵C می باشد که مشخصات ساختمانی و پارامترهای الکتریکی آن به صورت جدول ۳ است.

مفهوم تضعیف ۲

به کاهش توانایی سیگنال وقتی در حال عبور از کابل می باشد attenuation گفته می شود. هر چه کابل ضخیم تر باشد، مقدار کاهش توان سیگنال در آن کمتر است در نتیجه می توان در کابل هایی با قطر بیشتر سیگنال را در مسافت دورتری انتقال داد. با توجه به اینکه سیگنال ها در هنگام عبور در طول کابل تضعیف می شوند و توان آنها کاهش می یابد، همواره برای انتقال داده ها در مسیرهای بلندتر از تجهیزاتی به نام repeater استفاده می شود. این دستگاه یک سیستم الکترونیکی است که سیگنالی را دریافت کرده و آن را با سطح دامنه بالاتر، انرژی بیشتر یا به سمت دیگر ارسال می کند. به این ترتیب می توان سیگنال را بدون کاستی به فواصل دورتری فرستاد تا مناطق بیشتری را پوشش دهد. این وسیله حداکثر فاصله ای را که یک کابل کوکسیال می تواند گسترده شود افزایش می دهد. تضعیف کل بر واحد طول بر اساس استاندارد ISISRI 1311-0-1 OCT.2002 از رابطه زیر محاسبه می شود و واحد آن db/m می باشد:

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$$

که در آن $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ ، به ترتیب مؤلفه های تضعیف ناشی از هادی درونی، عایق و هادی بیرونی است. رابطه کلی تضعیف هر قسمت به روش زیر محاسبه می گردد (این روابط برای فرکانسهای ۱۰ مگاهرتز و بالاتر کاربرد دارد).

تضعیف ناشی از هادی درونی:

$$\alpha_1 = \frac{4.58 \times K_1 \times K_2}{D_1 \times \ln \frac{D_2}{D_1}} \times \frac{\sqrt{\epsilon \times f}}{X_1}$$

که در آن K_1 و K_2 ضرایب تضعیف هادی یکپارچه تک مفتولی مسی می باشد. (برابر با یک است). D_1 قطرمفتول مرکزی، X_1 هدایت ویژه در دمای ۲۰ درجه سلسیوس، D_2 قطر مؤثر بیرونی عایق که از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$D_2 = D_f + 1.5d$$

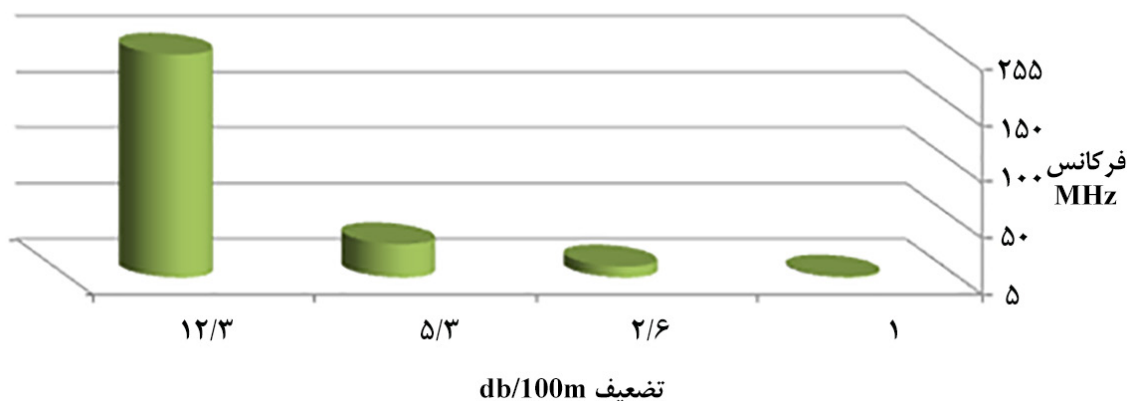
که در آن D_f قطر عایق دی الکتریک و d قطر مفتول شیلد یا بافت می باشد. ϵ ضریب نفوذپذیری عایق می باشد که بر اساس جنس و نوع اختلال مواد متفاوت است و مقادیر آن برای مواد مختلف به صورت جدول ۱ است:

جدول ۱. مقادیر ضریب نفوذپذیری برای مواد مختلف

نوع مواد	PE یکپارچه	PE متخلخل	PTFE	FEP	ETFE
ضریب نفوذ پذیری	۲/۲۸	۱/۱۵	۲/۱	۲/۱	۲/۶

جدول ۳. مقادیر تضعیف در فرکانسهای مختلف

فرکانس MHz	میزان تضعیف در ۲۰ درجه سانتیگراد dB/100m
۱	۱/۰
۱۰	۲/۶
۳۰	۵/۳
۲۰۰	۱۲/۳



نمودار ۱. نمودار تضعیف در فرکانسهای مختلف

جدول ۴. امپدانس و ظرفیت خازنی

۷۵±۳	امپدانس (ohm)
۵۴±۴	ظرفیت خازنی (PF/m)

در مرحله اول با فرکانس ثابت ۲۰۰ مگا هرتز با استفاده از سه طراحی برای ابعاد هسته مرکزی با فرض تثبیت سایر پارامترها برای تضعیف و امپدانس نتایج بدست آمده را بررسی خواهیم کرد. با فرض اینکه هسته مرکزی از جنس مس و به صورت مفتول یکپارچه انتخاب شده است. با افزایش قطر هسته مرکزی در طراحی کابل کواکسیال به ازای تثبیت سایر پارامترها و فرکانس معین ۲۰۰ مگا هرتز برای پارامتر تضعیف به این نتایج می‌رسیم.

همانطور که از جدول ۳ و نمودار ۱ (میزان تضعیف کابل در فرکانسهای مختلف) پیداست با افزایش فرکانس، میزان تضعیف سیگنال نیز در کابل افزایش پیدا می‌کند.

هسته مرکزی

جدول ۵ مقادیر پارامترهای مؤثر در میزان تضعیف و امپدانس مشخصه کابل کواکسیال ۲۷-۴/۵C مورد آزمون را نشان می‌دهد.

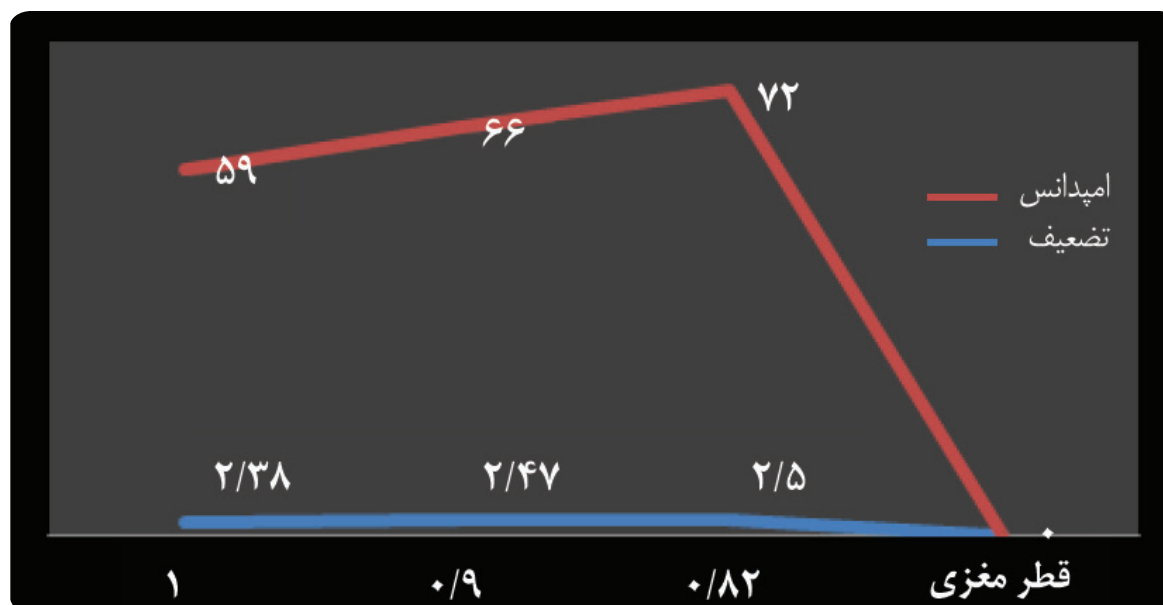
جدول ۵. میزان تضعیف با افزایش قطر هسته مرکزی در طراحی کابل کوکسیال به ازای تثبیت سایر پارامترها و فرکانس معین ۲۰۰ مگا هرتز

قطر هادی مرکزی (mm)	فرکانس (MHZ)	نفوذ پذیری عایق	قطر عایق (mm)	قطر مفتول شیلد (mm)	α_1	α_1	α_3	$\alpha T(db)$
۰/۸۲	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۲۰	۰/۱۱	۱/۲۲	۰/۶۸	۰/۶۴	۲/۵
۰/۹	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۲۰	۰/۱۱	۱/۱۷	۰/۶۸	۰/۶۰	۲/۴۷
۱/۰	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۲۰	۰/۱۱	۱/۱۳	۰/۶۸	۰/۵۶	۲/۳۸

و برای امپدانس مشخصه داریم (جدول ۶).

جدول ۶. میزان امپدانس با افزایش قطر هسته مرکزی در طراحی کابل کوکسیال به ازای تثبیت سایر پارامترها و فرکانس معین ۲۰۰ مگا هرتز

قطر هادی مرکزی (mm)	فرکانس (MHZ)	نفوذ پذیری عایق	قطر عایق (mm)	قطر مفتول شیلد (mm)	Z (اهم)
۰/۸۲	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۲۰	۰/۱۱	۷۲/۰
۰/۹	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۲۰	۰/۱۱	۶۶/۰
۱/۰	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۲۰	۰/۱۱	۵۹/۰



نمودار ۲. نمودار تضعیف و امپدانس مشخصه مربوط به جداول شماره ۵ و ۶

می‌شود و یا واکنش تجزیه، مقداری آب در عایق فوم به وجود می‌آورد و باعث بالا بردن میزان تضعیف کابل می‌گردد. در روش فیزیکی از گازهایی نظیر دی اکسید کربن، بوتان، نیتروژن و... به عنوان عامل فوم زای فیزیکی استفاده می‌گردد و همچنین ساختار فوم حاصله بسیار ریزتر از فوم‌های تولید شده به روش شیمیایی است. ریزتر شدن سلول‌ها تأثیر قابل توجهی بر میزان افت کابل و خواص فیزیکی و الکتریکی کابل دارد. فوم‌های ریزسلولی با ایجاد افت فشار بالا قابل دست یافتن می‌باشند. هرچه میزان افت فشار اعمال شده بالاتر باشد، فوم حاصله ریزساختارتر و دارای انبساط بیشتر می‌باشد.

کابل‌های هم محور تولید شده به روش فیزیکی دارای خواص الکتریکی و هدایتی بسیار بهتری نسبت به کابل‌ها شیمیایی می‌باشند چراکه آب باقی مانده که حاصل از واکنش شیمیایی می‌باشد، تأثیر بسیار نامطلوبی بر هدایت الکتریکی خواهد داشت. در مرحله دوم با فرکانس ثابت ۲۰۰ مگا هرتز با استفاده از عایق دی‌الکتریک پلی‌اتیلن که ضریب نفوذپذیری آن در جدول مشخص می‌باشد با سه مورد طراحی برای ابعاد عایق کابل هم محور به نتایج (جداول ۷ و ۸ و نمودار ۳).

همانطور که از نمودار ۲ می‌توان دریافت افزایش قطر هسته مرکزی با امپدانس مشخصه کابل و میزان تضعیف نسبت معکوس دارد، به عبارت دیگر هرچه در طراحی هسته مرکزی کابل کواکسیال از سطح مقطع بزرگتری استفاده شود (با رعایت حداکثر مقاومت الکتریکی مجاز برای هسته مرکزی) میزان تضعیف سیگنال کمتر و به دنبال آن امپدانس مشخصه کمتری خواهیم داشت.

عایق دی الکتریک

تعیین دقیق مشخصات ماده دی‌الکتریک اهمیت بالایی دارد، زیرا چگالی میدان الکتریکی با گذردهی الکتریکی و چگالی میدان مغناطیسی با نفوذپذیری مغناطیسی ماده‌ای که در میدان قرار می‌گیرد، رابطه مستقیم دارد. انتشار موج از طریق بسترهای مواد و تعیین مشخصات این بستر، عاملی مهم در انتخاب و طراحی بسترهای با سرعت بالا می‌باشد. ظرفیت یک خازن، تلفات یک عایق، امپدانس یک لایه، فرکانس یک تشدیدگر دی‌الکتریک همگی به خواص دی‌الکتریک تشکیل‌دهنده بستگی دارند.

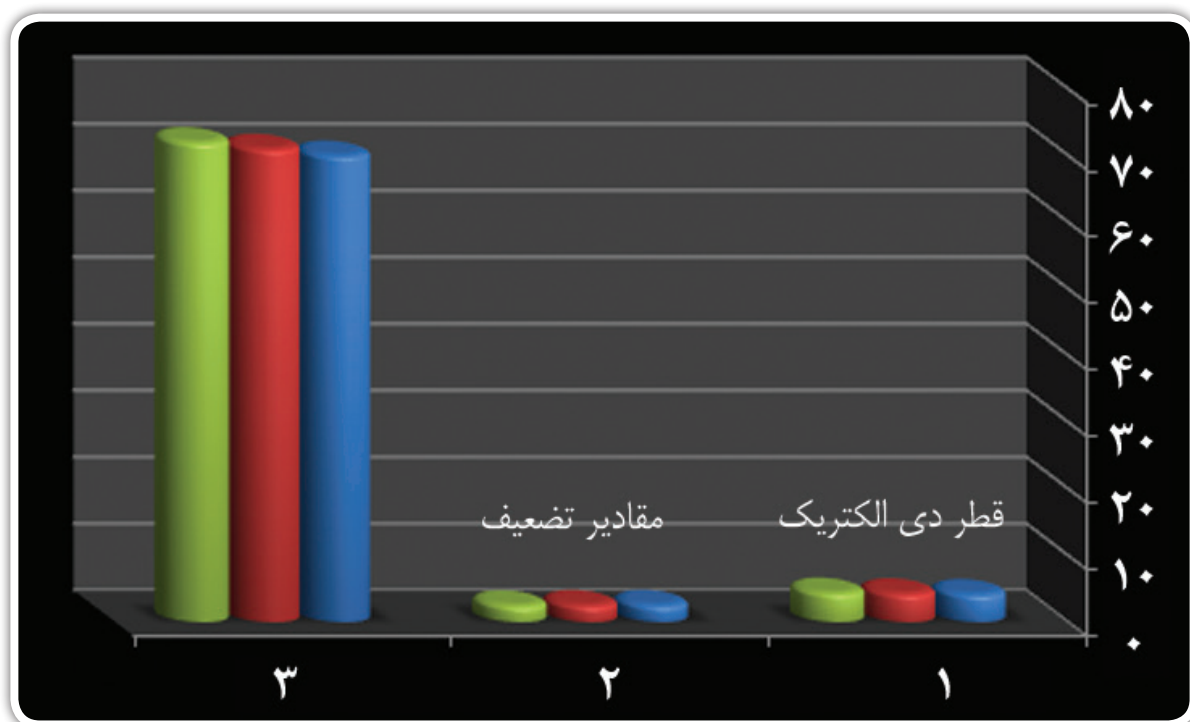
کابل‌های کواکسیال سنتی با استفاده از عوامل پف‌زا به روش شیمیایی تولید می‌شوند. گاهی عامل پف‌زای شیمیایی به صورت کامل تجزیه نمی‌گردد که این امر باعث افزایش افت در کابل

جدول ۷. میزان تغییرات تضعیف در کابل با توجه به ابعاد عایق در فرکانس ۲۰۰ مگا هرتز و نفوذپذیری معین

قطر هادی مرکزی (mm)	فرکانس (MHZ)	نفوذ پذیری عایق	قطر عایق (mm)	قطر مفتول شیلد (mm)	α_1	α_1	α_3	$\alpha T(db)$
۰/۸۲	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۲۰	۰/۱۱	۱/۲۲	۰/۶۸۷	۰/۶۴۵	۲/۵۶
۰/۸۲	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۳۰	۰/۱۱	۱/۲۱	۰/۶۸۷	۰/۶۴۰	۲/۵۴
۰/۸۲	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۴۰	۰/۱۱	۱/۱۹	۰/۶۸۷	۰/۶۳۴	۲/۵۱

جدول ۸. میزان تغییرات امپدانس در کابل با توجه به ابعاد عایق در فرکانس ۲۰۰ مگا هرتز و نفوذپذیری معین

قطر هادی مرکزی (mm)	فرکانس (MHZ)	نفوذ پذیری عایق	قطر عایق (mm)	قطر مفتول شیلد (mm)	Z (اهم)
۰/۸۲	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۲۰	۰/۱۱	۷۰/۰
۰/۸۲	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۳۰	۰/۱۱	۷۱/۰
۰/۸۲	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۴۰	۰/۱۱	۷۲/۰



نمودار ۳. نمودار تضعیف و امپدانس مشخصه مربوط به جداول شماره ۷ و ۸

با توجه به نتایج بدست آمده با افزایش قطر عایق فوم میزان تضعیف کاهش یافته و امپدانس مشخصه کابل افزایش پیدا می کند. این در حالیکه فرکانس آزمون ۲۰۰ مگاهرتز می باشد. البته لازم به ذکر است که انتخاب نوع عایق و متخلخل بودن آن نیز جز آیتم های تأثیرگذار بر پارمترهای الکتریکی کابل کواکسیال است. در مرحله سوم با فرکانس ثابت ۲۰۰ مگا هرتز با استفاده از آیتم دی الکتریک و افزایش ضریب نفوذپذیری با دو مورد طراحی برای عایق کابل هم محور نتایج آزمون را بررسی می کنیم (جدول ۹).

جدول ۹. میزان نفوذپذیری عایق پلی اتیلن

نوع عایق	ضریب نفوذ پذیری
پلی اتیلن متخلخل	۱/۳
پلی اتیلن یکپارچه	۲/۲۸

جدول ۱۰. تغییرات تضعیف کابل با توجه به تغییرات دی الکتریک عایق

قطر هادی مرکزی (mm)	فرکانس (MHZ)	نفوذ پذیری عایق	قطر عایق (mm)	قطر مفتول شیلد (mm)	$\alpha 1$	$\alpha 1$	$\alpha 3$	$i(db)\alpha T$
۰/۸۲	۲۰۰	۱/۳	۴/۲۵	۰/۱۱	۱/۲۲۱	۰/۶۸۷	۰/۶۴۲	۱/۹۰
۰/۸۲	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۲۵	۰/۱۱	۰/۹۲۲	۰/۵۱۸	۱/۹۲۶	۲/۵۵

جدول ۱۱. تغییرات امپدانس کابل با توجه به تغییرات دی الکتریک

قطر هادی مرکزی (mm)	فرکانس (MHZ)	نفوذ پذیری عایق	قطر عایق (mm)	قطر مفتول شیلد (mm)	Z (اهم)
۰/۸۲	۲۰۰	۱/۳	۴/۲۰	۰/۱۱	۷۰/۰
۰/۸۲	۲۰۰	۲/۲۸	۴/۳۰	۰/۱۱	۷۲/۰

استفاده کابل‌های کواکسیال از جمله پارامترهای تأثیرگذار بر دو مؤلفه امپدانس و تضعیف سیگنال در این کابل‌ها می‌باشد.

پی‌نوشت:

- 1- Impedance
- 2- Attenuation

منابع و مأخذ:

- 1- St revision oct . 2002 -ISISRI 1311- 0-1
- 2- ISIRI 1311 -0-1 Radio frequency cables part o :Guide to the design of detailed specification
- 3- IEC 60096-0-1; Radio frequency cables

همانطور که از نتایج آزمون جداول ۱۰ و ۱۱ پیداست افزایش نفوذپذیری عایق با توجه به ساختمان دی‌الکتریکی آن عامل مهمی در نوع طراحی کابل‌های کواکسیال به شمار می‌رود نتایج این بررسی نشان می‌دهد که ساختمان دی الکتریک عایق تأثیر مستقیمی بر میزان تضعیف و امپدانس مشخصه کابل دارد. افزایش نفوذپذیری عایق باعث افزایش امپدانس مشخصه کابل هم محور و افزایش میزان تضعیف سیگنال‌ها در این کابل خواهد شد.

در این مقاله ساختار کابل‌های هم محور و پارامترهای تأثیرگذار بر میزان تضعیف سیگنال‌ها و امپدانس مشخصه آنها بررسی و نتایج آنها تحت آزمون‌های مختلف ارائه گردید. بر اساس نتایج حاصله ساختار عایق دی الکتریک و ضریب نفوذپذیری این ساختار و همچنین سطح مقطع آن قطر هسته مرکزی کابل و فرکانس مورد

بازرگانی فلزات غیر آهنی

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

تلفکس: ۲۲۰۲۳۵۸۱ - ۲۲۶۵۸۴۱۸ - ۲۲۶۵۸۳۸۰





آزمون‌های عملکردی کابل OPGW^۱

ترجمه: محمدعلی مساواتی

(کارشناس ارشد مهندسی صنایع / کارشناس مهندسی برق و الکترونیک)

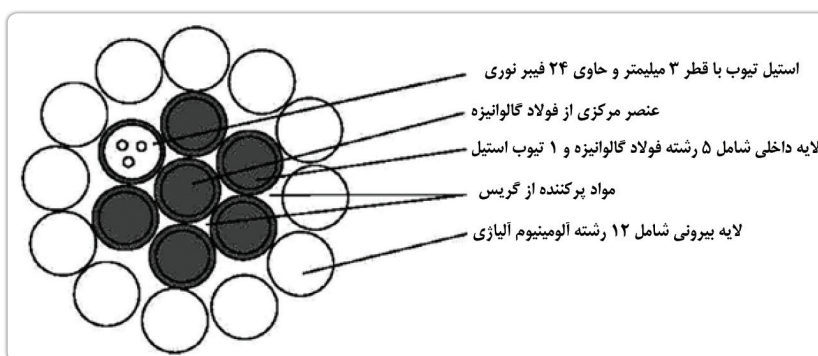
چکیده

در بررسی یک کابل سیم زمین با فیبرنوری (OPGW)، که از مواد متفاوت تشکیل شده، پیش از تحویل محصول به بازارهای مخابراتی و برقی، بایستی به این نکته توجه کرد که عملکرد ساختار کامپوزیت این کابل، با عملکرد متریال‌های تشکیل دهنده آن متفاوت است. از این رو، جهت اطمینان از این که آیا OPGW به کیفیت مورد نیاز دست یافته است یا خیر، آن را تحت چندین آزمایش شبیه‌سازی شده در شرایط کاری واقعی قرار می‌دهند تا رفتار ساختار کامپوزیت را تشخیص دهند. این آزمایش‌ها شامل آزمون‌های تنشی و کششی کابل فیبر، آزمون‌های لرزش آنولین و گالوپینگ، خزش^۲، اتصال کوتاه، چرخه دما و صاعقه، می‌باشند. در این مقاله رویکرد تجربی برای بررسی عملکرد و نتایج تجربی حاصل از انجام آزمایش‌های فوق را بر روی یک کابل OPGW نمونه مورد بررسی قرار می‌دهیم.

۱- مقدمه

اطمینان بودن خود در حفاظت از فیبرهای نوری در برابر فشارهای الکتریکی، مکانیکی و محیطی را ثابت کرده است. با افزایش تقاضا برای انتقال اطلاعات بیشتر، مانند استفاده گسترده از اینترنت در سال‌های اخیر، کابل OPGW با تعداد فیبر بسیار بیشتر مورد نیاز است. استفاده از لوله‌های فولادی ضدزنگ به جای لوله‌های آلومینیومی مرسوم، در یک OPGW با چند تیوب قبلاً مورد بررسی قرار گرفته و انجام شده است. کابل ترکیبی مورد نظر برای انجام آزمایش‌های مطرح در این مقاله، از یک لوله فولادی ضدزنگ حاوی فیبرها، شش سیم فولادی گالوانیزه و دوازده سیم آلومینیوم آلیاژی AA-6101 در لایه خارجی، تشکیل شده است. (شکل ۱)

امروزه، کابل OPGW بخش جدایی‌ناپذیری از شبکه انتقال همه شرکت‌های نیرو را تشکیل داده و جهت تضمین کارایی بهینه و محافظت از شبکه انتقال، استفاده می‌شود. این کابل به صورت یک کابل مرکب تعریف می‌شود که به عنوان یک سیم زمین هوایی مرسوم، همراه با مزیت تأمین مخابرات فیبرنوری، عمل می‌کند. این حامل مخابرات نوری می‌تواند کاملاً از خط انتقال نیرو جدا تلقی شود تا در حالی که کابل، هدف مرسوم خود یعنی هدایت جریان‌های اتصال کوتاه به زمین و حفاظت از هادی‌ها در برابر اصابت رعد و برق را دنبال می‌کند، یک جریان درآمدی اضافی را نیز شکل دهد. با ملاحظات مناسب طراحی، کابل OPGW، مورد



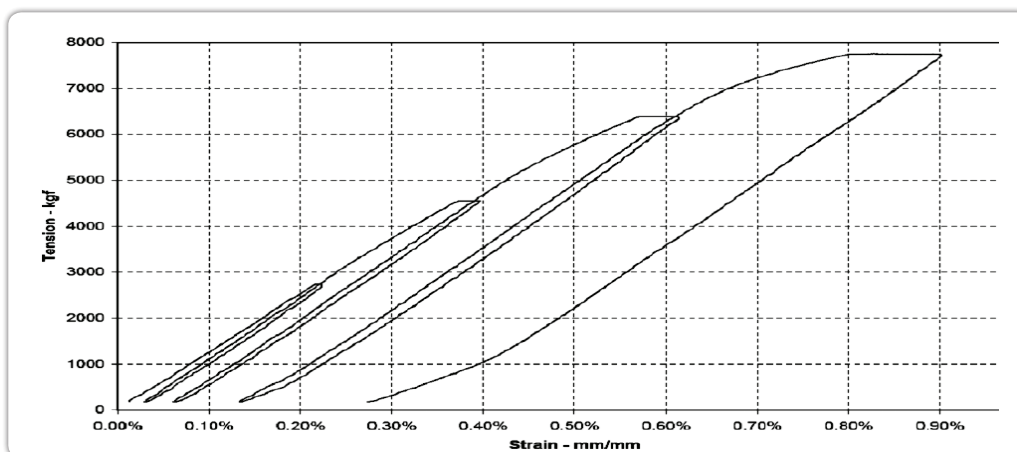
شکل ۱. مشخصات طراحی کابل OPGW

۲- مشخصات OPGW با تیوب فولادی

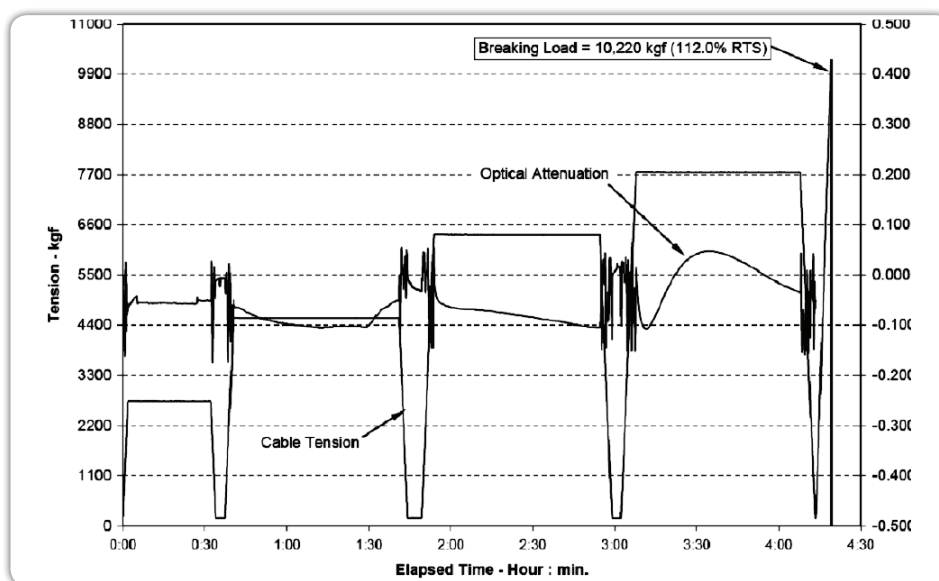
۱-۲ آزمایش فشار-کشش/فیبر-کشش

هدف از انجام این آزمایش، کنترل خواص نوری و تأیید خواص مکانیکی OPGW تحت آزمایش، تا حد نقطه شکست است. نمونه کابل OPGW در دستگاه آزمایش افقی و هیدرولیکی نصب شد. یک مبدل جابه‌جایی به کابل متصل شد تا افزایش طول کابل بیشتر از ۸ متر (طول گیج) را اندازه بگیرد. طول گیج برای اندازه‌گیری میرایی طول تحت کشش در نظر گرفته می‌شود. در این آزمون، اضافه طول کابل و سیگنال خروجی از دستگاه‌های توان‌سنج نوری و کشش کابل که توسط لودسل اندازه‌گیری شده، با استفاده از یک سیستم ثبت اطلاعات دیجیتال، کنترل می‌شوند.

پس از تکمیل آزمایش، نتایج مورد بررسی قرار می‌گیرد. اگر در افزایش طول کابل ۰/۴۵ درصد، افزایش طول فیبر بیشتر از ۰/۰۱ درصد باشد و اگر در ۷۲ درصد از RTS، افزایش تضعیف فیبر، در مقایسه با مقدار اندازه‌گیری شده قبل از آزمایش، بزرگ‌تر از ۱ dB/km باشد و یا بعد از انجام آزمون افزایش دائمی قابل اندازه‌گیری بزرگ‌تر از ۰/۰۲ dB/km در تضعیف فیبر وجود داشته باشد، آزمایش باید ناموفق در نظر گرفته شود. برخی از نتایج آزمایش‌های تکمیل شده در اشکال ۲ و ۳ ارائه شده‌اند. شکل ۲ اطلاعات بار (تنش کابل) برحسب کشش کابل را نشان می‌دهد. از طرفی، شکل ۳ تضعیف نوری و تنش کابل برحسب زمان را نشان می‌دهد.



شکل ۲. منحنی تغییر شکل نسبی نیرو - کرنش هادی



شکل ۳. تغییرات زمانی تضعیف فیبر نوری

۱- مقدمه

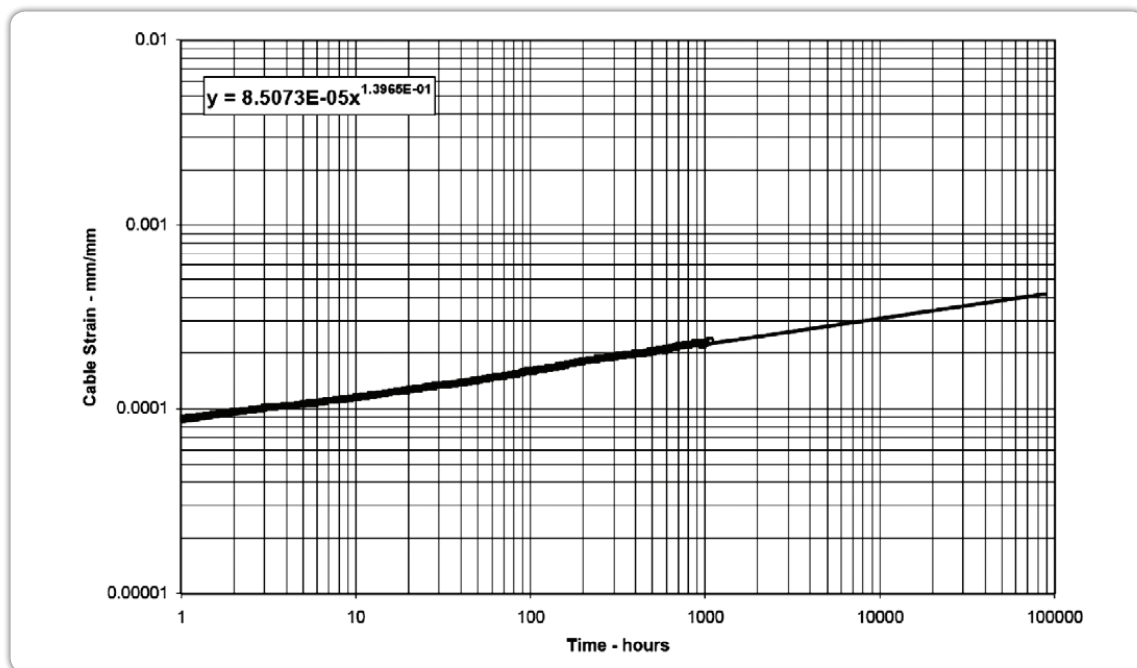
امروزه، کابل OPGW بخش جدایی‌ناپذیری از شبکه انتقال همه شرکت‌های نیرو را تشکیل داده و جهت تضمین کارایی بهینه و محافظت از شبکه انتقال، استفاده می‌شود. این کابل به صورت یک کابل مرکب تعریف می‌شود که به عنوان یک سیم زمین هوایی مرسوم، همراه با مزیت تأمین مخابرات فیبرنوری، عمل می‌کند. این حامل مخابرات نوری می‌تواند کاملاً از خط انتقال نیرو جدا تلقی شود تا در حالی که کابل، هدف مرسوم خود یعنی هدایت جریان‌های اتصال کوتاه به زمین و حفاظت از هادی‌ها در برابر اصابت رعد و برق را دنبال می‌کند، یک جریان درآمدی اضافی را نیز شکل دهد. با ملاحظات مناسب طراحی، کابل OPGW، مورد اطمینان بودن خود در حفاظت از فیبرهای نوری در برابر فشارهای الکتریکی، مکانیکی و محیطی را ثابت کرده است.

با افزایش تقاضا برای انتقال اطلاعات بیشتر، مانند استفاده گسترده از اینترنت در سال‌های اخیر، کابل OPGW با تعداد فیبر بسیار بیشتر مورد نیاز است. استفاده از لوله‌های فولادی ضدزنگ به جای لوله‌های آلومینیومی مرسوم، در یک OPGW با چند تیوب قبلاً مورد بررسی قرار گرفته و انجام شده است. کابل ترکیبی مورد نظر برای انجام آزمایش‌های مطرح در این مقاله، از یک لوله فولادی ضدزنگ حاوی فیبرها، شش سیم فولادی گالوانیزه و دوازده سیم آلومینیوم آلیاژی AA-6101 در لایه خارجی، تشکیل شده است.

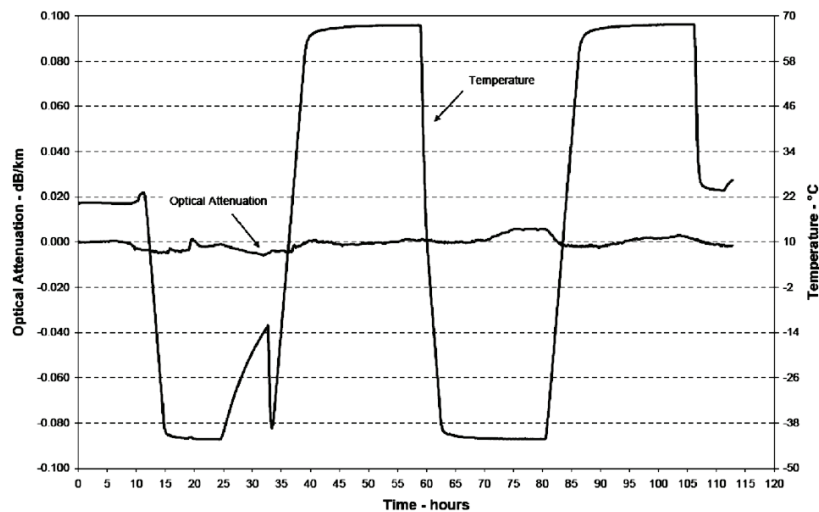
۲- مشخصات OPGW با تیوب فولادی

۲-۱- آزمایش فشار-کشش/فیبر-کشش

هدف از انجام این آزمایش، کنترل خواص نوری و تأیید خواص مکانیکی OPGW تحت آزمایش، تا حد نقطه شکست است. نمونه کابل OPGW در دستگاه آزمایش افقی و هیدرولیکی نصب شد. یک مبدل جابه‌جایی به کابل متصل شد تا افزایش طول کابل بیشتر از ۸ متر (طول گیج) را اندازه بگیرد. طول گیج برای اندازه‌گیری میرایی طول تحت کشش در نظر گرفته می‌شود. در این آزمون، اضافه طول کابل و سیگنال خروجی از دستگاه‌های توان سنج نوری و کشش کابل که توسط لودسل اندازه‌گیری شده، با استفاده از یک سیستم ثبت اطلاعات دیجیتال، کنترل می‌شوند. پس از تکمیل آزمایش، نتایج مورد بررسی قرار می‌گیرد. اگر در افزایش طول کابل ۰/۴۵ درصد، افزایش طول فیبر بیشتر از ۰/۱ درصد باشد و اگر در ۷۲ درصد از RTS، افزایش تضعیف فیبر، در مقایسه با مقدار اندازه‌گیری شده قبل از آزمایش، بزرگ‌تر از ۱ dB/km باشد و یا بعد از انجام آزمون افزایش دائمی قابل اندازه‌گیری بزرگ‌تر از ۰/۰۲ dB/km در تضعیف فیبر وجود داشته باشد، آزمایش باید ناموفق در نظر گرفته شود. برخی از نتایج آزمایش‌های تکمیل شده در اشکال ۳ و ۴ ارائه شده‌اند. شکل ۲ اطلاعات بار (تنش کابل) برحسب کشش کابل را نشان می‌دهد. از طرفی، شکل ۳ تضعیف نوری و تنش کابل برحسب زمان را نشان



شکل ۴. منحنی کرنش - زمان کابل



شکل ۵. اطلاعات آزمایش چرخه دمایی OPGW

۲-۴- آزمایش لرزش آئولین

هدف از آزمایش آئولین، سنجش عملکرد خستگی کابل OPGW و خصوصیات نوری فیبرهای تحت لرزش‌های معمول است که دارای نوسانات با فرکانس بالا و دامنه کم می‌باشند. آزمایش‌ها مطابق IEC 60794-1-2، متد E19 و IEC 60794-4-1 انجام می‌شوند. OPGW ابتدا تا ۱۷۹۵N تحت فشار قرار گرفته و تضعیف فیبر در این مرحله اندازه‌گیری شد. سپس کشش کابل OPGW تا ۲۰ درصد RTS کابل افزایش داده شد. برای کابل مورد آزمایش این مقدار ۱۷۹۰۳N بوده است. زاویه قرارگیری کابل با قسمت مهار آن، اندازه‌گیری گردید. برای این آزمایش، فرکانس لرزش هدف کابل ۵۴/۴ هرتز در نظر گرفته شد که فرکانس تولیدشده توسط باد با سرعت ۴/۵m/s است. (به طور مثال، فرکانس = ۸۳۰ تقسیم بر قطر OPGW برحسب میلی‌متر)

فرکانس حقیقی لرزش، نزدیکترین رزونانس سیستم به فرکانس مزبور بود و پایداری بهتری برای سیستم فراهم کرد. در این حال دامنه مورد نظر قله تا قله ۵/۰۸ میلی‌متر و یا یک سوم قطر OPGW بود. OPGW در معرض ۱۰ میلیون چرخه لرزش قرار گرفت. اندازه‌گیری‌های نوری تا دو ساعت پس از تکمیل چرخه‌های لرزش، ادامه داشت.

نمونه انتخاب شده ۳۰ متر بود و هر ۲۴ فیبر از قبل به هم جوش داده شده بودند تا طول کل ۷۲۰ متری فیبر (۲۴ × ۳۰ متر) را ایجاد کنند. نمونه آزمایشی فراتر از هر دو انتها محکم شدند تا فیبرهای نوری در زمان لرزش نسبت به OPGW حرکت نکنند. پس از تکمیل ده میلیون چرخه، تمامی المان‌های کابل از جمله

لوزتیوب فیبرنوری جدا شده و مورد آزمایش چشمی قرار گرفتند. هیچ اثر قابل مشاهده‌ای از شکستگی، ترک، خرابی یا تغییر رنگ در اجزای تجزیه شده OPGW وجود نداشت.

۲-۵- آزمایش گالوپینگ

هدف آزمایش گالوپینگ ارزیابی عملکرد خستگی فیبرنوری سیم زمین و خصوصیات نوری فیبرها تحت شرایط با نوسانات شدید می‌باشد. این نوسانات معمولاً دارای فرکانس کم و دامنه بزرگ می‌باشد. آزمایش مطابق با IEC 60794-4-1 انجام شد. برای این هدف، یک اندازه‌گیری نوری ابتدایی یک ساعت پیش از آزمایش، انجام گرفت. تفاوت میان سیگنال‌های منبع و آزمایش برای اندازه‌گیری ابتدایی، یک تفسیر پایه اولیه را فراهم می‌کند. تغییر در این تفاوت طی آزمایش، نشان دهنده تغییر در تضعیف فیبر آزمایش بود. کابل در معرض ۱۰۰۰۰۰ چرخه گالوپینگ قرار گرفت. دامنه قله تا قله در حد کمینه ۰/۸ متر یا یک بیست و پنجم فاصله بین دو انتهای کابل تحت آزمون (به طور مثال ۲۰ متر) انتخاب گردید. اندازه‌گیری‌های نوری تا دو ساعت پس از تکمیل آزمایش گالوپینگ انجام می‌شد. فرکانس گالوپینگ در ابتدا و در طول آزمایش ۱ هرتز و بدون هیچ گونه تغییری بود. دامنه در محدوده فعال در حد تقریبی ۰/۹ متر حفظ می‌شد.

کشش کابل در طول گالوپینگ بین ۵۲۹N و ۱۴۳۲N در نوسان بود. پس از تکمیل ۱۰۰۰۰۰ چرخه، تمامی المان‌های کابل از جمله لوزتیوب فیبرنوری جدا شده و مورد آزمایش چشمی قرار گرفتند.

هیچ اثر قابل مشاهده‌ای از شکستگی، ترک، خرابی یا تغییر رنگ در اجزای تجزیه شده OPGW وجود نداشت.

۲-۶- آزمایش اتصال کوتاه

هدف آزمایش اتصال کوتاه، تأیید این مطلب است که آیا OPGW می‌تواند در برابر اتصالات کوتاه مکرر، بدون تعریف الزامات اضافی نوری، فیزیکی یا دمایی، مقاومت کند یا خیر. آزمایش مطابق با IEC 60794-1-2، متد H1 انجام شد. کابل ابتدا در معرض دو مرتبه پالس کالیبراسیون سطح پایین و سپس ده مرتبه پالس جریان "رسمی" قرار گرفت.

هدف از اعمال پالس کالیبراسیون، اطمینان از صحت سطح جریان بود. برای موارد "رسمی"، مقادیر هدف برای پارامترهای الکتریکی به این صورت بود: مقدار انرژی مورد نظر $1.09/5 \text{ kA}^2\text{s}^{-1}$ ، کمینه جریان اتصال کوتاه $14/8$ کیلوآمپر در مدت زمان 0.5 ثانیه.

جهت اطمینان از ثابت بودن سیگنال‌های نوری، دستگاه‌های اندازه‌گیری توان نوری حداقل یک ساعت پیش از اعمال پالس اول، روشن شده و عمل می‌کردند. اندازه‌گیری‌های نوری پیش از اولین پالس رسمی، در صفر نرمال‌سازی شدند. کابل‌ها از لحاظ ظاهری برای بررسی بازشدگی هادی‌ها و یا صدمات احتمالی دیگر در طول آزمایش بررسی شدند. اطلاعات نوری و دمایی تا یک ساعت پس از اعمال پالس دهم، جمع‌آوری شدند. در این مدت، کابل در دمای 40 درجه سانتی‌گراد حفظ می‌شد.

ملاک‌های پذیرش محصول، تعیین شده توسط IEC 60794-1-2، متد H1، در زیر خلاصه شده است:

(الف) دما درون تیوب نوری، بلافاصله پس از پالس جریان، باید کمتر از 180 درجه سانتی‌گراد باشد. دمای درون تیوب نوری توسط ترموکوپل اندازه‌گیری شود.

(ب) افزایش تضعیف طی آزمایش‌ها باید کمتر از $1/0 \text{ dB/km}$ باشد. پس از سرد شدن کابل تا دمای 40 درجه، نباید تغییری در تضعیف وجود داشته باشد.

(ج) هیچ گونه birdcaging (بازشدگی هادی) غیرقابل برگشتی نباید وجود داشته باشد. کابل و سخت افزار باید پس از آزمایش تجزیه و تشریح شده و از نظر ظاهری برای صدمه در هر انتهای سیستم و نقطه میانی محدوده، بررسی شوند. هر بخش قابل تفکیک کابل باید بررسی شود. هیچ گونه اثری از birdcaging، ساییدگی بیش از حد، تغییر رنگ، تغییر شکل یا نشانه‌های دیگری از خرابی نباید وجود داشته باشد.

۲-۷- آزمایش های صاعقه

کاربرد اصلی OPGW در خطوط انتقال، حفاظت از هادی‌های هوایی در برابر اصابت صاعقه و کاربرد دوم آن، انتقال سیگنال‌های اطلاعات و مخابرات است. انرژی بیش از اندازه صاعقه عموماً در لایه خارجی رسانای OPGW جریان می‌یابد.

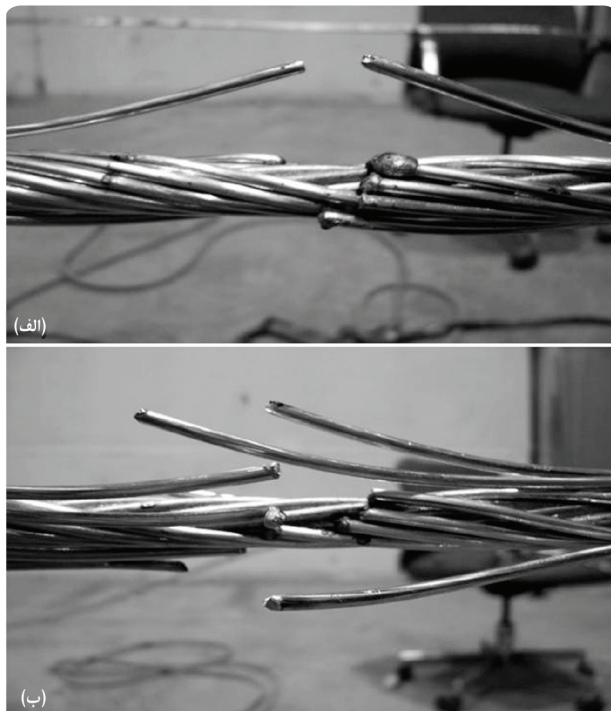
با این وجود، هنگامی که انرژی از ابرها به یک رسانای OPGW پرش می‌کند، قسمت کوچکی از لایه خارجی مستعد بیش از حد گرم شدن است. بنابراین، رسانایی متریال استفاده شده در یک رسانای OPGW، شامل هر دو رسانایی الکتریکی و گرمایی، باید تا جای ممکن بالا باشد. در غیر این صورت، همان طور که در شکل ۶ قسمت الف و ب دیده می‌شود، ذوب نقطه‌ای اتفاق افتاده و نهایتاً سیم‌ها شکسته می‌شوند. این اشکال به اولین آزمایش صاعقه اشاره دارند. در این آزمایش، نمونه‌های 2×10 متری OPGW، که به صورت موازی و جهت اندازه‌گیری تضعیف فیبرها و اثرات جریان بیش از حد متصل شده بودند، به علت اصابت یک صاعقه ناموفق بودند.

آزمایش در دامنۀ 200 A ، بار الکتریکی 100°C و در مدت زمان 50 ms انجام شد. اصلی‌ترین محدودیت پذیرش، نگه داشتن افزایش مقاومت، پایتتر از یک تغییر 20 درصدی است. این مشابه شکستن سه سیم در لایه خارجی است. اگرچه، در آزمایش اول ۹ تا ۱۰ سیم شکسته شده بودند.

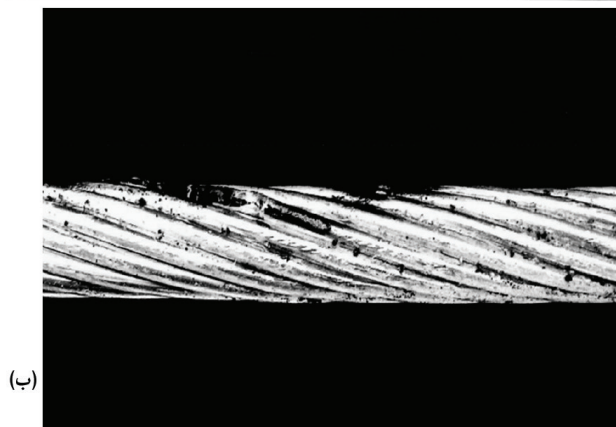
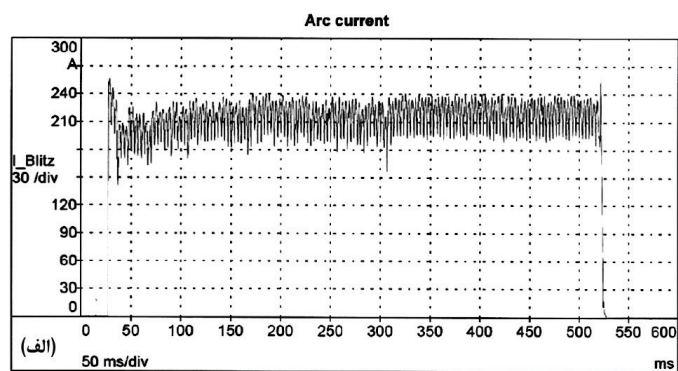
به این ترتیب، آلیاژ آلومینیوم AA-6101 در مرحله ریخته‌گری با AIB2 اصلاح شده و سپس رسانایی سیم‌ها از $52/5 \text{ IACS}$ به $57-58 \text{ IACS}$ افزایش یافت. بنابراین آزمایش دوم توسط سیم‌های تغییر یافته انجام شده و توسط یک طول کوتاه بسته می‌شود تا قوس بین سیم‌ها رفع شود. آزمایش دوم تمام انتظارات را به خوبی برآورده کرد. (شکل ۷ الف و ب)

۳- نتایج بدست آمده

پیش از آنکه یک محصول OPGW جدید، تهیه و با ترکیبی از مواد متفاوت، به بازار معرفی شود، می‌بایست در معرض چندین آزمایش قرار گیرد تا رفتار الکتریکی و مکانیکی آن در شرایط شبیه‌سازی شده مورد بررسی قرار گیرد. در اینجا، آزمایش‌های مهم مورد نیاز بر روی ساختار کامپوزیت OPGW انجام شدند. محصول مورد آزمون، بیشتر این آزمایش‌ها را به خوبی گذراند. اما آزمایش صاعقه باعث تخریب کامل آن گردید. بنابراین، ساختار طراحی و ساخت کامپوزیت می‌بایست تغییر یافته و یا مواد هادی تشکیل دهنده آن اصلاح شود.



شکل ۶. مذاب نقطه‌ای هادی آلومینیوم آلیاژی AA-6101 در نتیجه اصابت صاعقه



شکل ۷. (الف) منحنی صاعقه (ب) پس از برخورد صاعقه به OPGW بدون شکستگی سیم‌ها در لایه خارجی

ارایه شده است. این تحقیق همچنین نشان می‌دهد که اصابت صاعقه، دشوارترین آزمایش صورت گرفته بر روی کابل است. OPGW زمانی می‌تواند در برابر اصابت صاعقه مقاومت کند که سیم‌ها محکم بسته شده، طول تاب آن‌ها کاهش داده شده و همچنین رسانایی الکتریکی آن‌ها از طریق آغستن آلیاژ آلومینیوم با AIB2 در یک پروسه ریخته‌گری و در دمای 750°C ، افزایش داده شده باشد. آزمایش اتصال کوتاه انجام شده بر روی OPGW تنها روش تعیین عملکرد آن در هنگام پدیده صاعقه نیست.

پی‌نوشت:

1. Optical Ground Wire
2. Creep
3. Span
4. Sag
5. Galloping
6. Bird caging

منبع:

Materiali in tehnologije / Materials and technology 47
(2013) 1, 119–124

۴- بحث و بررسی

طرح و ساختار اولیه OPGW همه آزمایش‌های تعیین شده به غیر از آزمایش صاعقه را به خوبی گذراند. به عنوان راه حل، AIB و فازهای اصلی آلیاژ AIB2 به داخل مذاب آلیاژ AA-6101 (۳ کیلوگرم به ازای هر تن) اضافه شد. رسانایی سیم‌های AA-6101 از $52/5\%$ IACS به $57-58\%$ IACS افزایش یافت. افزایش در رسانایی الکتریکی همچنین سبب افزایش در رسانایی گرمایی می‌شود. پس از انجام تغییر بالا، خصوصیات دیگر از جمله استحکام کششی، افزایش طول، کشش در ۱ درصد افزایش طول و غیره، ثابت می‌مانند.

با اصلاح سیم‌ها و کاهش طول رسانا، یک نمونه آزمایشی جدید ساخته شد. سپس یک صاعقه اعمال گردید. این بار، نتایج مطابق با انتظارات و استانداردهای به کارگرفته شده در آزمایش بوده و محصول تمام آزمایش‌ها را به خوبی گذراند.

۵- نتیجه‌گیری

در این تحقیق، طراحی، ساخت و اصلاح یک رسانای OPGW هوایی با استفاده از مواد متفاوت و با بررسی رفتار آن تحت آزمایش‌های مختلف، پیش از معرفی به بازارهای انرژی و مخابرات،

ریاست محترم هیئت مدیره شرکت سیمکو جناب آقای مهندس شاکری

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

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

مدیریت محترم عامل کابل متال جناب آقای مهندس رضازاده

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

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

مقایسه مس و آلومینیوم به عنوان مواد هادی در کابل های LV و MV

ترجمه: محمد باقر پور عبدالله
(کارشناس مهندسی صنایع)



پیشگفتار:

مؤسسه مس اروپا (ECI) ^۱ از سازمان های DNV و KEMA که اکنون بخشی از DNVGL است، درخواست کرده است تا موقعیت مس را در مقابل کابل های آلومینیوم به عنوان هادی های LV و MV بررسی کند، خصوصاً این نگرش را در مدل تصمیم گیری کاربران برای چگونگی بکارگیری مس یا آلومینیوم مورد توجه قرار دهد. بررسی مقالات در این زمینه نشان می دهد، مکانیزم های نقص بیشتری در مورد هادی های آلومینیوم نسبت به مس وجود دارد.

این مدل تصمیم گیری نشان می دهد که قیمت، عامل اصلی غالب و اساسی در برتری آلومینیوم نسبت به مس است. از سویی دیگر عواملی با میزان اهمیت کمتر، نظیر مشکلات اتصال کمتر، سهولت نصب مفاصل و تعمیرات آسان تر از امتیازات مس به حساب می آید، همچنین چگالی کمتر و سازگاری با دیگر کابل ها را نیز از برتری های آلومینیوم لحاظ می کنند.

صنعت بهره برداری برق امروزه تمرکز زیادی بر هزینه های اولیه داشته و به حد کافی به منابع مس توجه نشان نمی دهد. تغییر مس به آلومینیوم، تأثیر زیادی بر عملکرد فنی شبکه های توزیع و همچنین هزینه کلی مالکیت دارد. جا دارد تأثیرات گزینش نوع هادی بر عملکرد فنی و مالی شبکه های توزیع به نحو شایسته ای شناخته شود.

مقدمه:

امروزه مباحث زیادی پیرامون انتخاب مس یا آلومینیوم به عنوان هادی های متداول در کابل های برق وجود دارد. [۱۳]، [۱۴]، [۱۵]. علاوه بر اختلاف قیمت، هر یک از این دو مواد هادی دارای ویژگی های مثبت و منفی خاصی هستند که در استفاده آنها در کاربردهای مختلف اثر می گذارد. ابتدا مس به عنوان تنها عنصر مورد کاربرد در هادی ها به کار گرفته می شد، بعدها آلومینیوم نیز به عنوان ماده قابل کاربرد دیگر در این خصوص معرفی گردید. در برخی از تأسیسات کاربرد مس مطلوب است و در برخی از تأسیسات دیگر به طور گسترده از آلومینیوم استفاده می شود، در برخی از کاربردها، ویژگی های خاصی از آلومینیوم باعث برتری آن نسبت به مس شده است.

مؤسسه مس اروپا (ECI)، از سازمان DNV و KEMA، که اکنون بخشی از DNVGL است، درخواست نموده که تحقیقاتی

انجام داده تا مشخص شود در چه زمینه هایی از تأسیسات توزیع تصمیم بر بکارگیری هادی های مس یا آلومینیوم در شبکه های کابلی LV و MV صورت گیرد.

در همین راستا پرسشنامه ای تهیه و به حدود ۱۰۰ تأسیسات توزیع در ۲۵ کشور ارسال گردید تا اطلاعات مکتوب دقیق و قابل اطمینانی به دست آید. این پرسشنامه شامل سه بخش بود که تنها بخش سوم آن مبنی بر مدل تصمیم گیری چگونگی انتخاب مس یا آلومینیوم، در این مقاله مورد بررسی قرار گرفته است. پس از ارائه اطلاعات مختصر در مورد خواص نوعی هادی های مسی و آلومینیوم و براساس نتایج برآمده از پرسشنامه ها اطلاعاتی در مورد مکانیزم های نقص مربوط به جنس هادی عرضه می شود. در پایان ارزیابی و نتیجه گیری صورت گرفته و پس از آن فهرستی از منابع و مراجع در اختیار شما قرار خواهد گرفت.

هادی‌های به کار رفته در شبکه‌های کابلی برق LV و MV

در صنعت بین‌المللی کابل، کابل‌هایی تولید می‌شود که در آنها هر دو نوع هادی تابیده مسی و یا هادی تابیده آلومینیومی اغلب به شکل گرد (شکل ۱) و همچنین به صورت ساختار قطاعی به کار می‌رود. برخی از تولیدکنندگان نیز تأمین‌کننده هادی‌های آلومینیومی تک مفتولی قطاعی (شکل ۲) می‌باشند.



شکل ۱. هادی‌های تابیده آلومینیومی و مسی در کابل‌های برق



شکل ۲. هادی تک مفتولی آلومینیومی قطاعی (سکتور)

به طور خاص در کابل‌های LV هادی‌های تابیده و تک مفتولی آلومینیومی و هادی‌های تابیده مسی به صورت ساختار گرد و قطاعی شکل تولید می‌شوند.

در [۱۰] سطوح مقاطع نامی، در محدوده ۵/۰ تا ۲۵۰۰ میلی‌متر مربع مشخص گردیده است. این هادی‌ها شامل هادی‌های مسی و آلومینیومی تک مفتولی و تابیده، گرد یا قطاعی شکل در کابل‌های نصب ثابت و همچنین هادی‌های مسی انعطاف پذیر می‌باشد.

تفاوت‌های نوعی بین مس و آلومینیوم

مس و آلومینیوم از جنبه‌های مختلفی [۳] و [۷] با هم متفاوتند. با توجه به اینکه چگالی آلومینیوم حدود یک سوم چگالی مس است، برای دستیابی به هدایت الکتریکی یکسان، وزن هادی آلومینیومی تقریباً نصف وزن هادی مسی خواهد بود. اما به دلیل هدایت الکتریکی پایین‌تر آلومینیوم، سطح مقطع این هادی نسبت به مس ۱/۶ برابر افزایش می‌یابد و این به معنی مصرف بیشتر مواد عایقی، مواد روکش و همچنین لایه‌های محافظ همانند زره کابل می‌باشد. به دلیل سطح مقطع کمتر کابل‌های دارای هادی مسی در مقایسه با کابل‌های هادی آلومینیومی امکان انبارش کابل‌های مسی با طول بلند به روی قرقره کابل یا در حالت کابل‌های زیردریایی روی کشتی حامل کابل وجود دارد و در نتیجه نیاز به مفصل‌بندی کمتر خواهد بود.

یادآوری این نکته حائز اهمیت است که هادی مسی شکل‌پذیرتر است و همچنین حساسیت کمتری در برابر تماس الکتریکی دارد. بنابراین حاشیه اطمینان بالاتری نسبت به کابل با هادی آلومینیومی از خود نشان می‌دهد. از طرفی کابل با هادی مسی به خاطر سطح مقطع کمتر آسانتر نصب می‌شود زیرا استحکام کابل به توان دوم سطح مقطع و در نتیجه به توان چهارم قطر آن وابسته است. همچنین تأمین کابل‌های مسی با هادی تابیده، امکان‌پذیر است، کابل با هادی آلومینیوم تابیده، فقط با سطوح مقاطع دست کم ۱۰ میلی‌متر مربع در دسترس است و حتی تک رشته‌های دارای سبیل معادل هادی مسی نیز قطر بالاتری دارند. از آنجا که برخی از پارامترهای فنی، اساساً به میزان ازدیاد طول هادی وابسته است، هادی‌های موسوم به «تابیده ریز ۲» یا «تابیده بسیار ریز ۳» می‌بایست فقط از جنس مس باشند.

موضوع مهم دیگری که باید در نظر گرفت این واقعیت است که کابل مسی کاربرد گسترده‌ای در اتصالات مزارع بادی ساحلی^۴ دارد. این بدان سبب است که کابل مورد استفاده در این زمینه باید به اندازه کافی استحکام داشته باشد تا ساختاری پایدار را در زیر خاک فراهم سازد. علاوه بر این همانگونه که پیش‌تر گفته شد، مس به خاطر انعطاف‌پذیری و کاربرد آسان‌تر، دارای برتری است.

مس و آلومینیوم هر دو قابل بازیافت و پس از بازیافت، مجدداً به صورت مواد هادی برق قابل کاربرد می‌باشند. به طور کلی هادی مسی دارای خلوص بالاتری نسبت به آلومینیوم است، حتی با فرض اینکه بدانیم هر دو مواد مذکور عناصر دیگری را به عنوان ناخالصی در خود جای می‌دهند. بر اساس چرخه فلز [۲] در خصوص مس، غالباً مواد قابل بازیابی بیشتری به دست می‌آید،

ولی در مورد بازیافت آلومینیوم تقریباً همهٔ عناصر دیگر را نمی‌توان به صورت اقتصادی و با صرفه بازیابی نمود. این موضوع باعث ایجاد مقدار زیادی مواد دورریز در فرآیند بازیافت آلومینیوم می‌شود و به همین دلیل فرآیند بازیافت مس در مقایسه با آلومینیوم از نظر اقتصادی بیشتر مورد توجه است.

ویژگی‌های مقایسه‌ای نوعی آلومینیوم نسبت به مس (بافرض مقدار ۱۰۰ برای مس) در جدول ۱ [۸] فهرست شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های مقایسه‌ای مواد مس و آلومینیوم به صورت خالص

ویژگی مواد	مقادیر مقایسه‌ای	
	مس	آلومینیوم
مقاومت الکتریکی	۱۰۰	۱۶۴
چگالی	۱۰۰	۳۰
واحد مقاومت/ وزن	۱۰۰	۵۳
واحد مقاومت/ قطر	۱۰۰	۱۲۹
مدول کشسانی	۱۰۰	۵۵
سختی	۱۰۰	۴۴

	مس	آلومینیوم
استحکام کششی نهایی	۱۰۰	۳۵
نقطه ذوب	۱۰۰	۶۱
حد تحمل تنش خستگی	۱۰۰	۶۲
مقاومت حرارتی	۱۰۰	۱۵۸
خوردگی	الف*	ب*
انبساط گرمایی	۱۰۰	۱۳۵

* الف) مس در برابر اکثر مواد معدنی مقاوم است

* ب) آلومینیوم ممکن است به سرعت دچار خوردگی شود

مکانیزم‌های نقص مربوط به هادی

مطالب کلی:

مکانیزم‌های کهنگی اثرگذار بر هادی‌های کابل عموماً با سرعت کمتری گسترش می‌یابد و احتمال رخ دادن آن در مقایسه با آسیب‌های عایقی که از اهمیت بالاتری برخوردار است، کمتر می‌باشد. نقص هادی در کابل‌های MV به ندرت اتفاق می‌افتد

زیرا سیم‌های هادی قطر زیادی دارند. در کابل‌های LV، هادی‌ها از نظر فیزیکی دارای سیم‌هایی با قطر کم‌ترند و می‌توانند گاهی در اثر خستگی ناشی از قرارگیری طولانی مدت در معرض ارتعاش و لرزش و با وارد شدن تنش بیش از حد در جابجایی‌ها و نصب یا سربندی دچار پارگی شوند [۶].

در کهنگی مفصل‌ها اتصالات نقش اساسی دارند. اتصالاتی که

نقص ترمودینامیکی به خاطر خواص مکانیکی آلومینیوم (به ویژه در هادی‌های آلومینیومی تک مفتولی) [۹]

ضریب انبساط طولی گرمایشی آلومینیوم ۳۶٪ بیش از ضریب مربوطه در مس است. در صورتی که اتصالات مسی به کار نرود، تنش مکانیکی زیادی در اثر افزایش دمای نایک‌نواخت بین هادی و اتصالات حین چرخه گرمایشی رخ می‌دهد.

در حالت هادی‌های تک مفتولی نیروهای مکانیکی زیادی در مفصل‌ها به خاطر بارهای وارده سنگین ایجاد می‌شود زیرا انبساط هادی تقریباً به طور کامل در راستای طولی بروز می‌کند. پدیده خزش، تغییر شکل پیوسته در اثر تنش، در مورد آلومینیوم بسیار فراتر از مس رخ می‌دهد. در صورتی که این واقعیت در فنون مربوط به نصب یا تجهیزات مربوط به سربندی نادیده گرفته شود، این امر می‌تواند باعث ایجاد پی‌آمدهای گرمایشی در اتصالات شود. این پی‌آمد را می‌توان با بکارگیری مجموعه آلیاژهای گوناگون (مثلاً آلیاژ ۱۳۷۰، آلومینیوم با خلوص ۹۹/۷ درصد یا آلیاژ ۱۳۵۰، آلومینیوم با خلوص ۹۹/۵ درصد) و روش‌های اتصال و بکارگیری مفصل‌های مناسب تقلیل داد. همانگونه که در [۹] تشریح شده است، آزمون‌های آزمایشگاهی و همچنین محاسبات تئوریک زیادی برای توضیح عیوب مکرر ایجاد شده در مفصل‌ها در اثر بارهای بالای چرخه‌ای صورت گرفته است.

پاسخ کاربران به پرسشنامه مربوط به هادی‌های کابل‌های LV و MV

مقدمه:

این گزارش مبتنی بر ۱۶ پرسشنامه تکمیل شده توسط کاربران شبکه توزیع در کشورهای زیر می‌باشد:

۱- بلژیک	۵- دانمارک	۹- آفریقای جنوبی	۱۳- تایلند
۲- برزیل	۶- آلمان	۱۰- آفریقای جنوبی	۱۴- ترکیه
۳- برزیل	۷- هلند	۱۱- اسپانیا	۱۵- هلند
۴- دانمارک	۸- لهستان	۱۲- سوئیس	۱۶- مکزیک

هادی‌ها را در یک مفصل به هم می‌پیوندند ممکن است در برابر کهنگی و مکانیزم‌های افت کیفی مانند ارتعاش، تنش مکانیکی و چرخه گرمایشی- مکانیکی آسیب‌پذیر باشند. این مکانیزم‌ها ممکن است منجر به خستگی در فلز هادی و یا ایجاد لقی در اتصالات شوند. نفوذ رطوبت به درون مفصل می‌تواند موجب بروز خوردگی و تشکیل اکسیدها در آن شود. این موضوع باعث افزایش مقاومت الکتریکی و افزایش گرما می‌شود.

مکانیزم‌های نقص مربوط به آلومینیوم

در ارتباط با کابل‌های دارای هادی آلومینیومی، سه موضوع اساسی جمع‌بندی شده است که باعث ایجاد نقص در آن می‌شود:

واکنش شیمیایی بین آب و آلومینیوم

[۱۱]. در صورت ورود آب به اتصالات یا مفصل‌ها و تماس آن با آلومینیوم واکنش شیمیایی رخ می‌دهد که حاصل آن گسترش گاز هیدروژن با فشار نسبتاً زیاد است، به حدی که غیرممکن است مفصل‌ها یا اتصالات تحمل چنین فشاری را داشته باشند. از آن گذشته واکنش تخلیه جزئی افزایش یافته (PD) به سبب تغییر شکل و خمیدگی در محل اتصال ممکن است رخ دهد. این امر ممکن است باعث تخلیه‌های سطحی (ترک برداشتن و عیوب ناشی از آن) شود.

لایه اکسید موجود بر روی آلومینیوم و خوردگی

آلومینیوم در صورت قرارگیری در معرض اکسیژن به سرعت اکسید شده و وضعیت پایداری از نظر ترمودینامیکی و شیمیایی فراهم می‌شود. این لایه اکسید عایقی بسیار نازک (در حد و اندازه نانومتر) است، با وجود این پیش از بکارگیری یک اتصال برای پیوستن سیم‌ها به هم، به سادگی از سطح هادی جدا نمی‌شود و در نتیجه مقاومت بالاتری در آن ایجاد می‌شود که باعث افزایش دما خواهد شد. خوردگی گالوانیک در مورد آلومینیوم هنگام تماس آن با یک الکترولیت و در مجاورت فلزی با خاصیت کاتدی بالاتر مانند آهن، نیکل، سرب، آنتیوان، مس و غیره در اتصالات اهمیت بیشتری پیدا می‌کند و قابلیت خوردگی در آن افزایش می‌یابد [۴].

مس با توجه به ترتیب پتانسیل الکتروشیمیایی ارزش بسیار بالاتری نسبت به آلومینیوم دارد و بنابراین تنها در تماس با فلزات گرانبه‌ها نظیر نیکل، نقره و پلاتین دچار خوردگی می‌شود. در نتایج [۱۲] مربوط به ویژگی‌های کابل‌های اکستروده شده MV دارای هادی آلومینیومی دچار خوردگی و کهنه شده تحت شرایط شبیه سازی شده مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. این نتایج نشان می‌دهد که وجود آب و آلومینیوم خورده شده در رشته‌های هادی باعث تضعیف عملکرد کابل می‌شود.

- سهولت تعمیرات
- هزینه تعمیرات اصلاحی (تعمیر پس از ایجاد عیب)
- رعایت استاندارد شرکت یا روش‌های اجرایی شرکت
- سازگاری با کابل موجود در شبکه
- عوامل محیطی (تلفات)
- مشکلات مورد انتظار در خصوص اتصالات
- سایر عوامل

در پرسشنامه برای هر عامل دو ستون در نظر گرفته شده است، یک ستون برای شبکه‌های LV و ستون دیگر برای شبکه‌های MV. از شرکت‌کنندگان در پرسشنامه درخواست شده تا برای هر عامل مورد نظر مواد ترجیحی هادی یعنی مس یا آلومینیوم را مشخص کنند. علاوه بر ۱۱ عامل تعیین شده در انتها ردیفی قرار داده شده که شرکت‌کنندگان می‌توانستند عامل جدیدی که احتمالاً در نظر گرفته نشده بود را در آن وارد کنند، ولی در این سطر عامل جدیدی اضافه نگردید.

در جدول ۲ و ۳ امتیازات مربوط به هر عامل برای همه تأسیسات شرکت‌کننده جمع‌آوری و در نتیجه کل امتیاز برای هر عامل ثبت گردید.

هر چند تعداد پرسشنامه‌های تکمیل شده قدری کم به نظر می‌رسد ولی گستره جغرافیایی کشورهای پاسخ‌دهنده مناسب است: ۹ پاسخ‌دهنده از اروپا، دو پاسخ‌دهنده از آفریقا، دو پاسخ‌دهنده از آسیا و دو پاسخ‌دهنده از آمریکا می‌باشند.

گزینش هادی:

این بخش از پرسشنامه (بخش ۳ پرسشنامه) شامل اطلاعاتی در مورد چگونگی تصمیم‌گیری در خصوص انتخاب نوع هادی است:

مس یا آلومینیوم.

عوامل مشخص شده در زیر انتخاب شدند تا در مورد شرایط هم‌گزینش در پرسشنامه لحاظ شوند:

- قیمت هر متر کابل
- قطر کابل
- وزن واحد طول کابل
- ویژگی‌های مکانیکی
- سهولت نصب ملحقات

جدول ۲. کابل‌های LV، ترتیب امتیازات هر عامل از زیاد به کم

مس		آلومینیوم	
۱- استاندارد شرکتی	۲۶	قیمت	۴۴
۲- خواص مکانیکی	۲۶	استاندارد شرکتی	۲۶
۳- اتصالات	۲۵	سازگاری	۲۲
۴- سازگاری	۲۴	وزن	۲۱
۵- عوامل محیطی	۲۴	خواص مکانیکی	۱۸
۶- تعمیرات	۲۳	عوامل محیطی	۱۸
۷- تعمیرات اصلاحی	۲۲	نصب ملحقات	۱۳
۸- نصب ملحقات	۲۲	اتصالات	۱۱
۹- قطر کابل	۱۸	تعمیرات اصلاحی	۱۱
۱۰- قیمت	۱۸	تعمیرات	۱۱
۱۱- وزن	۱۲	قطر کابل	۱۰

جدول ۳. کابل‌های MV، ترتیب امتیازات هر عامل از زیاد به کم

مس	آلومینیوم
۱- خواص مکانیکی	۲۴
۲- اتصالات	۲۴
۳- قطر کابل	۲۳
۴- تعمیرات	۲۳
۵- نصب ملحقات	۲۲
۶- سازگاری	۲۲
۷- عوامل محیطی	۲۱
۸- استاندارد شرکتی	۲۰
۹- تعمیرات اصلاحی	۱۹
۱۰- قیمت	۱۴
۱۱- وزن	۱۴
۱- قیمت	۴۸
استاندارد شرکتی	۲۶
سازگاری	۲۲
خواص مکانیکی	۲۴
وزن	۱۸
نصب ملحقات	۱۸
عوامل محیطی	۱۸
اتصالات	۱۸
تعمیرات اصلاحی	۱۶
تعمیرات	۱۱
قطر کابل	۱۰

ارزیابی نتایج

اختلاف در تصمیم‌گیری انتخاب مس در برابر آلومینیوم با توجه به جداول ۲ و ۳ قابل توجه است. در مورد آلومینیوم برای هر دو نوع کابل LV و MV عامل تعیین کننده قیمت است (امتیاز ۴۴ برای کابل‌های LV و امتیاز ۴۸ برای کابل‌های MV). سایر عوامل برای امتیاز آلومینیوم از نظر عددی اهمیت کمتری دارند. برای مس چنین عامل تعیین کننده‌ای وجود ندارد ولی در عوض ترکیبی از عوامل دیگر در تصمیم‌گیری برای بکارگیری آن نقش دارند. نکته قابل توجه دیگر این است که تشابه زیادی در مدل تصمیم‌گیری کابل‌های دارای هادی آلومینیومی LV و MV وجود دارد. ترتیب عوامل تصمیم‌گیری برای کابل‌های LV و MV تقریباً یکسان است، در حالی که برای کابل‌های دارای هادی مسی اختلافاتی به چشم می‌خورد. یافتن توضیح منطقی برای این موضوع دشوار است. اما می‌توان مطرح کرد که در مورد آلومینیوم نسبت به مس مدل تصمیم‌گیری از نظام‌مندی بیشتری برخوردار بوده و شرکت‌ها کنترل بیشتری بر آن دارند. با تمرکز بر دلایل فنی برای انتخاب مس در برابر آلومینیوم نکات زیر را می‌توان ارائه نمود:

- خواص مکانیکی بهتر آن مورد نظر است.

- مشکلات کمتر مربوط به اتصالات در جمع‌بندی نسبت به هادی‌های آلومینیومی به نظر می‌رسد یکی از امتیازات هادی‌های مسی به شمار رود.
- نصب ملحقات و تعمیرات نیز به نظر می‌رسد جزء امتیازات اصلی هادی‌های مسی در نظر گرفته شود.
- قطر کمتر هادی‌های مسی نیز به عنوان یک برتری منظور می‌شود.
- در هنگام در نظر گرفتن دلایل فنی برای انتخاب آلومینیوم در برابر مس، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- چگالی کمتر هادی آلومینیومی.
- سازگاری آلومینیوم با شبکه موجود.

مقوله عوامل محیطی هم برای مس و هم برای آلومینیوم دارای امتیاز بالایی نبوده است. هرچند که مس در مقایسه با آلومینیوم از هدایت الکتریکی بالاتری برخوردار است، اما عملاً هادی‌های هر دو نوع مذکور به دلیل اینکه با سطح مقطع‌های مختلف در نظر گرفته می‌شوند از نظر هدایت الکتریکی و در نتیجه تلفات یکسان می‌باشند.

مراجع و منابع

- [1] R. Bartnikas, K. Srivastava, 2000, "Power and Communication Cables: Theory and Applications", IEEE Press, John Wiley & Sons Inc. Publication, ISBN 0-7803-1196-5, 2000.
- [2] Metal Recycling Opportunities, Limits, Infrastructure, UNEP Report 2013
- [3] R. Coombs, Bateman, 2010, "Comparison of Aluminium vs Copper Power Cables for Use in Industrial Applications", Installations and Contractors, July 2010.
- [4] A. Mak, 2002, Senior Field Applications Engineer, "Corrosion of Steel, Aluminium and Copper in Electrical Applications", Alcan Cable, 2002.
- [5] J.B. Dixon, D. T. Rooney, N. T. Castello, 1992, "Metal Migration Failures in a Hybrid Device: Interaction of Package Materials, Process residuals and Ambient Gases", Oneida Research Services, Inc., ISHM Proceedings, San Francisco, CA, 1992
- [6] M. Villaran, R. Lofaro, 2012, "Essential Elements of an Electric Cable Condition Monitoring Program", United States Nuclear Regulatory Commission (U.S.NRC), NUREG/GR-7000, BNL-NUREG-90318-2009, January 2012.
- [7] L. Pryor, R. Schlobohm, B. Brownell, "A Comparison of Aluminium vs. Copper as Used in Electrical Equipment", Sr. Specification Engineers, GE Consumer & Industrial
- [8] G. F. Moore, 1997, "Electric Cables Handbook", 3rd Edition, BICC Cables, Blackwell Science Ltd., ISBN 0-632-04075 Selecting the optimized conductor for design, Jicable 2011 B.10.1
- [9] R. Bodega, eo, 2011, Selecting the optimized conductor for design, Jicable 2011, B.10.1
- [10] IEC 60228 Conductors of insulated cables
- [11] G.J. Luzzi, 1982, Gas pressure build up in Aluminium conductor cable, IEEE Trans.on PAS, Vol,PAS-101, No 6 June 1982
- [12] S. Plissou, J. Cote, eo., 2003, Influence of corroded conductors on the performance of MV extruded cables, Jicable, 03
- [13] R. Coombs, 2010 Comparison of Aluminium vs Copper power cables for use in industrial installations, July 2010, Vector
- [14] L. Pryor eo., 2010, A comparison of Aluminium vs Copper as used in electrical equipment, GE Industrial solutions 2010
- [15] Aluminium Wire, WIKEDIA September 2010

نتیجه گیری

در این گزارش مدل تصمیم‌گیری مس در مقابل آلومینیوم مورد توجه قرار گرفته است. چندین مکانیزم نقص خصوصاً در مورد آلومینیوم قابل شناسایی است در حالی که در مورد مس مکانیزم نقص مشخصی یافت نمی‌شود. در زیر به برخی از این موارد اشاره می‌شود:

- واکنش شیمیایی بین آلومینیوم و آب منجر به تولید هیدروژن پرفشار می‌گردد که می‌تواند به مفصل‌ها آسیب برساند.
- واکنش شیمیایی بین آلومینیوم و اکسیژن منجر به افزایش مقاومت گذار در اتصالات مفصل‌ها و در نتیجه ایجاد نقص در مفصل می‌شود.
- رفتار ترمودینامیکی آلومینیوم به خاطر ضریب انبساط طولی بسیار بالاتر آن موجب آسیب‌های مکانیکی می‌شود.
- تحقیق در مورد مدل تصمیم‌گیری درباره چگونگی انتخاب مس یا آلومینیوم نشان می‌دهد که تنها یک عامل یعنی قیمت بسیار پایین‌تر آلومینیوم نقش اساسی در فرآیند تصمیم‌گیری دارد. عوامل دیگر که باعث انتخاب مس به عنوان فلز برتر می‌شود عبارتند از:
- مشکلات مربوط به اتصالات در کابل‌های دارای هادی آلومینیومی
- سهولت نصب مفصل‌ها و تعمیرات
- ویژگی‌های مکانیکی
- قطر کابل
- در مورد کابل‌های دارای هادی آلومینیوم به نظر می‌رسد موضوعات زیر از امتیاز بالاتری برخوردار باشند:
- وزن کمتر واحد طول کابل
- سازگاری با کابل‌های موجود
- صنایع بهره‌برداری برقی امروزه تمرکز زیادی بر هزینه‌های اولیه داشته و به حد کافی به مزایای مس توجه ندارند. در تغییر از بکارگیری مس به آلومینیوم امکان اثرگذاری بر عملکرد فنی شبکه‌های توزیع و همچنین هزینه کلی مالکیت کاملاً وجود دارد. جا دارد تأثیرات گزینش نوع هادی بر عملکرد فنی و مالی شبکه‌های توزیع به نحو شایسته‌ای شناخته شود.

پی‌نوشت‌ها:

1. European Copper Institute
2. Finely Stranded
3. Extra Finely Stranded

اخلاق حرفه‌ای

برگرفته از کتاب اخلاق حرفه‌ای

مقدمه:

هر فردی بر حسب انگاره و تصور خود از اخلاقی بودن، سعی در بهینه‌سازی رفتار دارد. معمولاً مدیران متناسب با درک خود از اخلاق حرفه‌ای بر آن تأکید داشته و همواره ادعای اخلاقی بودن بنگاه خود را مطرح می‌کنند. اما تحلیل دقیق نشان می‌دهد، این ادعا تا چه اندازه گزاف بوده و بر تصور ناقص و انگاره وارونه از اخلاق حرفه‌ای مبتنی است.

تصوراتی که سازمان‌ها از ماهیت اخلاق حرفه‌ای دارند، عملکرد اخلاقی آنها را تعیین می‌کند، بنابراین اگر تصورسازی ناقص از اخلاق حرفه‌ای وجود داشته باشد، آسیب‌های فراوانی به بار می‌آورد. بررسی‌ها نشان می‌دهد، بنگاه‌هایی که مدیران آن، اخلاق حرفه‌ای را منحصرراً مسئولیت‌های اخلاقی افراد نسبت به گروه بدانند و بر اساس آن به تدوین منشور اخلاقی بنگاه بپردازند و نسبت به تحقق منشور و مرامنامه خود اقدام کنند، این بنگاه هرگز اخلاقی نخواهد شد، زیرا اولاً؛ مرامنامه اخلاقی، همه مسئولیت‌های اخلاقی بنگاه را نمی‌پوشاند و دغدغه اخلاقی بودن بنگاه نسبت به محیط به طور کلی مورد توجه قرار نخواهد گرفت و ثانیاً؛ افراد در مقابل چنین مرامنامه‌ای مقاومت خواهند کرد و آن را از جان و دل به رسمیت نخواهند شناخت. زیرا افراد، اولین سئوالی که خواهند پرسید این است که مسئولیت گروه نسبت به ما چیست؟

بنابراین به دلیل ماهیت اخلاق حرفه‌ای در سازمان، طرح پرسش‌های زیر اهمیت می‌یابد:

- اخلاق حرفه‌ای چیست؟
- چه تمایزی با اخلاق شخصی دارد؟
- آیا مدیران و سیاستگذاران بنگاه، تصور دقیق، روشن و کاملی از اخلاق حرفه‌ای دارند؟

اخلاق چیست؟

واژه اخلاق همانند دو واژه Moral و Ethics دو کاربرد متمایز دارد؛ گاهی اخلاق به معنای خلق و خوی، رفتار عادت شده و مزاج به کار می‌رود. همانگونه که دو واژه یاد شده گاهی به معنای عادت، سبیه و custom به کار می‌روند. معنای دیگر واژه اخلاق، دانشی است که از حسن و قبح و خوبی و بدی رفتار بحث می‌کند. اخلاق حرفه‌ای نیز به دو معنا اطلاق می‌شود؛ خلق و خوی حرفه‌ای و دانشی که از مسایل اخلاق حرفه‌ای در کسب و کار بحث می‌کند. یکی از مهمترین تفاوت‌های میان انسان و سایر موجودات، مسئولیت‌پذیری و رفتار اخلاقی است. انسان موجودی خودآگاه، مختار و مسئول است و به دلیل همین خودآگاهی و اختیار نسبت

به افعال اختیاری خویش مستحق سرزنش یا ستایش می‌باشد. مسئولیت‌پذیری آدمی نوعی الزام و تعهد آور است، تعهدی که منافات با اختیار و تصمیم آدمی ندارد. این الزامات گاهی به صورت مکتوب و مدون درآمده و به تصویب رسمی می‌رسد، به گونه‌ای که در این تصویب، سرپیچی از آن، جرم، بزهکاری و خلاف تلقی می‌شود و برای سرپیچی کننده متناسب با نوع الزام و تعهد، مجازات و عقوبتی پیش‌بینی می‌گردد. چنین مسئولیت‌هایی را غالباً مسئولیت حقوقی و کیفری می‌نامیم. گاهی الزامات به طور کامل و به زبان دقیق تدوین نشده‌اند و یا برای سرپیچی کننده عقوبت‌های معینی تصویب نشده است و لذا متخلف پیگرد قانونی نمی‌شود. اگر چه عقوبت، تعیین نشده است ولی همه به

اخلاق شغلی از طرفی مانند اخلاق فردی بر مسئولیت افراد به عنوان شخص حقیقی تأکید دارد، از طرف دیگر بر خلاف اخلاق فردی، عنوان برخاسته از شغل را نیز در مسئولیت‌های اخلاقی لحاظ می‌کند. به عبارت دیگر می‌توان اخلاق فردی را به دو دسته اخلاق فردی - شخصی و اخلاق فردی - شغلی تقسیم نمود.

هر شغلی به اقتضای حرفه‌ای، مسئولیت‌های اخلاقی خاصی می‌آفریند. افراد در شغل‌های مختلف با مسایل گوناگون اخلاقی مواجه هستند. اخلاقیات کارمندان بانک با اخلاقیات کارمندان بیمارستان یکسان نیست. مشاغل در بخش خدمات، اخلاقیات خاصی دارند و در بخش صنعت اخلاقیات دیگری می‌یابند و در بخش خدمات بر حسب اینکه موضوع خدمات چه چیزی است، اخلاقیات خاصی باید رعایت گردد.

تنوع‌پذیری و تخصص‌گرایی یکی از مهم‌ترین تفاوت‌های اخلاق فردی و اخلاق شغلی است. اخلاق در این مفهوم "شغل وابسته" است که برحسب تنوع مشاغل، محتاج اخلاقیات خاص هستیم. مانند، اخلاق معلمان، اخلاق پزشکان، اخلاق مدیران، اخلاق بازرگانان و ... البته شغل وابسته بودن به معنای نسبی بودن اخلاق نیست.

اخلاق حرفه‌ای^۳ در گذشته

«اخلاق حرفه‌ای»^۳ در مفاهیم اولیه به معنای اخلاق کار و اخلاق مشاغل به کار می‌رفت و امروزه نیز برخی از نویسندگان اخلاق حرفه‌ای را به معنای فوق تعریف می‌نمایند. نمونه‌هایی از این تعاریف اخلاقی در ذیل آورده شده است:

• اخلاق حرفه‌ای شیوه‌های رفتاری متداول در میان اهل یک حرفه

مدد وجدان فردی درمی‌یابیم که چنین نباید کرد، حتی اگر به دلیل منافع زودگذر مرتکب چنان عملی شده باشیم. چنین احساس و موضعی اخلاقی است.

تمایز مسئولیت‌های اخلاقی از مسئولیت‌های حقوقی و کیفری اهمیت فراوان دارد، به طور خلاصه مسئولیت‌های اخلاقی بر سه قسم هستند:

(الف) مسئولیت‌های فردی - شخصی

(ب) مسئولیت‌های فردی - شغلی

(ج) مسئولیت‌های سازمانی

در ادامه درباره هر یک به اختصار توضیح داده خواهد شد.

۱. اخلاق فردی

هر فردی، صرف‌نظر از اینکه شاغل هست یا نه، نسبت به رفتارهای خود دارای مسئولیت است. فرد در زندگی شخصی خود خانواده، شهروندان و تمام کسانی که با آنها در ارتباط و یا تعامل است، مسئولیت اخلاقی دارد. رعایت این مسئولیت ملاک فضیلت‌آمیز بودن رفتار وی در زندگی شخصی است و عدم رعایت آنها دلیل ردیلت‌آمیز بودن است. این مسئولیت بر اصول معینی استوار است. این اصول در مجموع، «اخلاق فردی» را می‌آفرینند. اخلاق فردی فراتر از شغل افراد است. انسان‌ها در مشاغل خود باید اخلاقی باشند اما در اخلاق‌ورزی لزوماً محتاج شغل و عنوان نیستند.

۲. اخلاق شغلی

مراد از «اخلاق شغلی» مسئولیت اخلاقی افراد از حیث شغل است.



است.

• اخلاق حرفه‌ای مدیریت رفتار و کردار آدمی هنگام انجام کارهای حرفه‌ای است.

• اخلاق حرفه‌ای رشته‌ای از دانش اخلاق است که روابط شغلی را مورد مطالعه قرار می‌دهد.

در همه تعاریف ذکر شده، نگرش اصالت فرد یا فردگرایی^۴ وجود دارد. فردگرایی و اخلاق حرفه‌ای به مسئولیت‌ها و الزامات اخلاقی فرد در شغل محدود شده است. به همین دلیل تعریف اخلاق حرفه‌ای به اخلاق کار یا مشاغل، تقلیل دادن اخلاق حرفه‌ای است، زیرا هویت جمعی و سازمانی در نهادهای شاغل در کسب و کار بسی فراتر و پیچیده‌تر از شغل فردی اشخاص است.

اخلاق بنگاه

بنگاه‌ها دو نوع مسئولیت دارند. مسئولیت‌های حقوقی و کیفری که در قوانین تجارت و سایر قوانین مربوط بیان شده است و مسئولیت‌های اخلاقی که در چهارچوب منشور اخلاقی سازمان تدوین می‌شوند.

یک بنگاه و یا سازمان، به عنوان شخصیت حقوقی و برخوردار از حیات مؤثر اجتماعی در قبال افراد زیادی مسئولیت دارد، کارکنان و مدیران در محیط داخلی، سهامداران، مشتریان، ذینفعان و ذریطها، جامعه و محیط زیست. مسئولیت‌های اخلاقی بنگاه بسیار پیچیده‌تر از مسئولیت‌های اخلاقی فردی- شخصی و فردی- شغلی است. به عنوان مثال، حفظ اسرار مشتری فراتر از عملکرد کارکنان، به ساختار و فن‌آوری اطلاعات مؤسسه نیز بستگی دارد.

بنابراین اخلاق حرفه‌ای را به مسئولیت‌های اخلاقی بنگاه و سازمان^۵ تعریف می‌کنیم. این تعریف فراگیرتر و جامع‌تر از تعریف سنتی است. زیرا مسئولیت‌های اخلاقی بنگاه (CER) شامل همه اضلاع و ابعاد سازمان می‌شود و اخلاقیات شغلی را نیز در بر می‌گیرد.

پی‌نوشت‌ها:

1. Personal Ethics
2. Work Ethics
3. Professional Ethics
4. Individualism
5. Corporate Ethical Responsibility

منبع:

کتاب اخلاق حرفه‌ای، دکتر احد فرامرز قراملکی (دانشیار دانشگاه تهران)

در حالیکه اخلاق شغلی به دلیل تأکید بر وظایف اخلاقی اعضای گروه، مسئولیت‌های اخلاقی خود گروه و سازمان را شامل نمی‌شود. بنابراین تأکید بر مسئولیت اخلاقی سازمان، اولاً؛ بر نگرش کل‌گرایانه و سیستمی استوار است. ثانیاً؛ تعریف جامع و فراگیری از اخلاق حرفه‌ای به دست می‌دهد، لذا باید گفت:

" اخلاق حرفه‌ای، مسئولیت‌های اخلاقی سازمان و بنگاه در قبال محیط مستقیم و غیرمستقیم است."

نتیجه‌گیری

بر اساس چنین نگاهی شرکت‌ها و سازمان‌ها با انبوهی از مسایل اخلاقی مواجه هستند. مسایلی در ارتباط با محیط زیست، بهداشت محصولات، سلامت کارکنان، بیماری‌های عفونی مانند ایدز و کرونا در محیط کار، استعمال دخانیات، باران‌های اسیدی، دفن زباله‌ها، شیوه تجارت در خارج، جاسوسی، اقدامات منجر به بلعیدن شرکت‌ها، تعارض منافع، تجاوز به حریم شخصی کارکنان، هدایای نامعقول، مالیات‌گریزی، داشتن دو دفتر مالی و ...

موج جدیدی از مسایل اخلاقی مربوط به بنگاه‌ها را به وجود آورده است. امروزه بسیاری از شرکت‌ها در جهان صنعتی به این بلوغ رسیده‌اند که بی‌اعتنایی به مسایل اخلاقی و فرار از مسئولیت‌ها و تعهدات اجتماعی به از بین رفتن بنگاه می‌انجامد. به همین دلیل بسیاری از شرکت‌های موفق نسبت به تدوین استراتژی اخلاقی احساس نیاز کرده‌اند و به این باور رسیده‌اند که در سازمان باید یک فرهنگ مبتنی بر اخلاق رسوخ کند. بسیاری از بنگاه‌های برتر بر مرامنامه اخلاقی خود تأکید می‌کنند و برخی از آن‌ها بخش مدیریت اخلاق تأسیس کرده‌اند تا به ترویج اخلاق در فرهنگ سازمانی و ممیزی اخلاقی در همه تصمیم‌ها و اقدام‌های بنگاه بپردازند.

تاریخچه مختصری از سیر تکاملی کابل های قدرت

مسعود آسا

(کارشناس ارشد مهندسی برق)



K.V ۶۶ را بسازد. در دهه ۳۰ قرن بیستم، قبل از شروع جنگ جهانی دوم، کامپوند PVC، به صنعت کابل سازی وارد شد و اولین کابل های ولتاژ پایین با عایق و روکش PVC، توسط شرکت زیمنس siemens AG، به نام تجاری protodur به بازار عرضه شدند. ولی عایق کابل های فشار قوی همچنان عایق کاغذ روغنی (بدون فشار یا تحت فشار) بود. یکی از مشکلات عمده کابل های فوق، لزوم نگهداری و مراقبت دائمی از آنها در طول بهره برداری است. اگر چه به سادگی مواردی نظیر نشت روغن از سرکابل ها به علت های مختلف از جمله اختلاف سطح دوسر کابل (نصب کابل در منطقه های شیب دار) یا ایجاد سوراخ در غلاف (به علت آسیب های مکانیکی پس از نصب) و نشت تدریجی روغن، باعث ایجاد شکست عایقی کابل می شد. در سال ۱۹۴۹ به جای بکارگیری روغن های سیال برای اولین بار از کاغذهای آغشته به روغن (اشباع شده در روغن های ویسکوز Mass-Impregnated) در کابل های فشارقوی استفاده شد. به این ترتیب، کابل های فشار قوی تا سطح ولتاژ K.V ۲۷۵، در سال ۱۹۵۴، ساخته و در سال ۱۹۵۹ برای اولین بار در شبکه برق آلمان مورد استفاده عملی قرار گرفت.

تا دهه ۵۰ قرن گذشته، مصرف آلومینیوم در صنعت کابل سازی عمدتاً منحصر به خطوط هوایی بود. ولی در این دهه آلومینیوم، هم به عنوان رسانا و هم به صورت غلاف کابل های فشار قوی به طور گسترده ای مورد استفاده قرار گرفت. در سال ۱۹۶۱ انگلستان برای اولین بار از طریق یک کابل DC دریایی با ولتاژ K.V ۱۰۰ به فرانسه وصل شد. اولین کابل K.V ۴۰۰ با عایق کاغذ روغنی Mass-Impregnated در سال ۱۹۶۵ ساخته و در سال ۱۹۶۹ برق دار شد. در دهه ۷۰ قرن بیستم با افزایش دانش بشر و گسترش استفاده از پلیمرهای مهندسی شده، روش های کراس لینک کردن پلی اتیلن و انواع لاستیک های Butyl, EPR, EPDM متداول شد. همان طوری که ذکر شد، از مدتها قبل این مواد به عنوان عایق کابل های فشار ضعیف و فشار قوی به کار می رفت، ولی نقطه ضعف این مواد که همانا گرمانرم (Thermo Plastic) بودن آنها بود، کاربری این مواد را محدود می کرد. با

هم زمان با اختراع دینام و تولید انرژی برق (دهه ۸۰ قرن نوزده)، نیاز به کابل به عنوان ارتباطی بین تولیدکننده و مصرف کننده احساس می شد. کابل های اولیه دارای ساختمان بسیار ساده و ابتدایی بوده اند. این کابل ها متشکل از سیم های عایق شده، عمدتاً توسط نوعی کائوچو طبیعی (Gutta Percha) بود، که به یکدیگر تابیده می شدند. به تدریج الیاف بافته شده بر روی سیم که با رزین آغشته می شدند، جایگزین این عایق ها شد. بعدها ولکانیزه کردن کائوچو (Rubber)، در صنعت متداول و عایق های لاستیک ولکانیزه شده، به عنوان عایق مطمئن تر در کابل ها به کار گرفته شد. اولین کابل با ولتاژ K.V ۱۰، در ۱۸۹۰ ساخته شد. عایق این نوع کابل نوارهای کاغذ پیچیده شده روی رسانا بود که در غلافی پر از روغن قرار داشتند (عایق کاغذ روغن). در حقیقت، در این کابل ها عایق اصلی همان روغن است پیچیدن لایه های مختلف کاغذ، بر روی رسانا دو نقش مهم دارد. اول: موقعیت مکانی رسانا کابل را در وسط غلاف که عمدتاً فلزی (سربی) است، تثبیت می کند و فاصله آن را از هر طرف با غلاف که به زمین اتصال دارد، حفظ می کند. دوم: قرار گرفتن لایه های مختلف کاغذ، بین رسانا و غلاف (ارت) ولتاژ شکست عایق که همان روغن باشد را بالا می برد. این آزمایشی بود که در آن زمان شخصی به نام فرانتی (Ferranti)، انجام داد و به همین خاطر، او را مبتکر کابل با عایق کاغذ روغنی می شناسند. در ادامه ابتکار فرانتی (Ferranti)، در سال ۱۹۱۴، شخصی دیگری به نام هوخ اشتادر (Hochstadter)، با به کارگیری یک لایه فویل آلومینیوم بر روی لایه بیرونی کاغذها، باعث اسکرین شدن عایق کابل و در نتیجه خطی شدن میدان های الکتریکی داخل عایق شد. این امر کمکی بود که ولتاژ کابل ها افزایش یابد و کابل K.V ۳۳، ساخته شود.

کابل های فشار قوی با عایق کاغذ روغنی به علت سادگی در روش ساخت، سریعاً فراگیر شدند و برای تولید کابل های با ولتاژ بالاتر تلاش هایی صورت گرفت. در سال ۱۹۲۶، فردی به نام امانول (Emanueil)، با تحت فشار قرار دادن روغن داخل غلاف کابل، توانست نقطه شکست عایق را افزایش و کابل های

روغنی برای کابل با ولتاژ بالاتر از ۵۰۰ K.V یا کابل ولتاژ بالای DC مثل کابل‌های دریایی هنوز مورد استفاده قرار می‌گیرند. در دو دهه آخر قرن بیستم تحقیقات گسترده‌ای در جهت ساخت سوپر کاندکتیوها (Supper Conductive) انجام گرفت. در نهایت دانش بشری به نوعی سوپر کاندکتیو گرم در درجه حرارت ۱۷۰- درجه سانتیگراد دست یافت. شرکت‌های پیشرو در صنعت کابل‌سازی نظیر Nexans در اوایل قرن بیست و یکم یعنی سال ۲۰۰۱ اولین کابل فشار متوسط با رسانای سوپر کاندکتیو را ساختند. متأسفانه کابل‌ها با رسانای سوپر کاندکتیو فقط در طول‌های کوتاه و محیط‌های کنترل شده قابل استفاده‌اند. امکانات لازم برای سرد نگهداشتن رسانای کابل در ۱۷۰- درجه سانتیگراد برای طول‌های بلند (چندین کیلومتر) و در شرایط محیطی مختلف نه امکان‌پذیر است و نه اقتصادی. بنابراین حداکثر طول کابل با رسانای سوپر کاندکتیو نصب شده تا به امروز یک کیلومتر بوده که در تأسیسات شهری Essen آلمان در سال ۲۰۱۳ نصب و در سال ۲۰۱۴ برق‌دار شده. این کابل توسط شرکت LIPA CABLE در سال ۲۰۰۸ ساخته شده.

ابداع روش‌های کراس‌لینک، مواد فوق و تبدیل آنها به مواد گرماسخت (Thermo Set)، محدودیت‌ها کم‌تر شد. دیگر گرم شدن رسانایی کابل بر اثر بارهای لحظه‌ای یا پیک بار آسیب نمی‌دیدند. کاربری این مواد به خصوص پلی‌اتیلن کراس‌لینک شده XLPE، در کابل‌های فشار قوی و سپس فشار ضعیف به سرعت گسترش یافت و خطوط تولید برای کراس کردن هم زمان در اروپا نصب شدند. اولین خطوط کراس لینک در آلمان و در کارخانه AEG KABEL در سال ۱۹۷۰ راه اندازی شد. در ابتدا عایق XLPE تا ولتاژ ۶۶ K.V به کار گرفته می‌شد. زیرا برای ولتاژهای بالاتر قابل اطمینان نبود. همچنان برای کابل‌هایی با ولتاژ بالاتر از عایق کاغذ روغن استفاده می‌شد. در دهه پایانی قرن گذشته با پیشرفت در ساخت مواد عایقی بسیار تمیز (Supper Clean) و تخصصی‌تر امکان تولید کابل‌های فشار قوی با عایق XLPE تا سطح ولتاژ ۵۰۰ K.V فراهم شد. به جرأت می‌توان گفت که عایق XLPE امروزه به یکی از بهترین و بی‌رقیب‌ترین مواد عایقی در کابل‌های فشار ضعیف L.V و فشار قوی H.V حتی فوق فشار قوی E.H.V تبدیل شده در کابل‌های DC تا ولتاژ ۵۰۰ K.V امروزه از نوعی مواد XLPE مهندسی شده استفاده می‌شود. امروزه عایق کاغذ

نظرخواهی

اعضای هیئت تحریریه به منظور ارتقاء سطح کیفی مطالب مندرج در نشریه از نظرات و پیشنهادهای مخاطبین محترم استقبال می‌نمایند.

خواهشمند است با ارائه نقطه نظرات، پیشنهادهای و انتقادهای خود، ما را در این زمینه یاری فرمائید.

دریافت پیشنهادها کتبی، راهگشای ما در تدوین مطالب مورد نظر شما در شماره‌های آینده نشریه خواهد بود.

به مناسبت تودیع دبیر انجمن

مروری بر زندگی و کارنامه شغلی جناب آقای حسین حق بیان

دبیر انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان سیم و کابل ایران به قلم خود ایشان

به حل مشکل اقدام و گاهاً که حل مشکلات پیچیده می‌شد با تقاضای تشکیل جلسات ستاد تنظیم بازار موضوع حل و فصل می‌گردید. لازم به ذکر است که چند سالی از طرف وزارت صمت عضو ستاد تنظیم بازار بودم. به عنوان حکم نیز خوشبختانه مسائل مالی فی مابین اعضا و یا شرکت‌های غیر عضو را تا این لحظه با کدخدانمشی حل نمودم که تعداد آن‌ها کم نبود.

- در خصوص فعالیت‌های فرهنگی می‌توان به فصلنامه‌های انجمن اشاره کرد که سردبیری آن را بر عهده داشتم و همواره سعی بر نوآوری و انتشار اطلاعات فنی صنعت سیم و کابل در راستای ارتقاء سطح دانش کلیه دست‌اندرکاران واحدها معمول گردید. علیرغم مشکلات مالی، نشریه به صورت رایگان در اختیار صنعتگران قرار می‌گیرد و جا دارد از همکاری که در انتشار این فصلنامه مرا یاری کرده‌اند، تشکر نمایم.

- همچنین با کمک بی‌شائبه یکی از مدیران برجسته صنعت، کتاب دو جلدی واژه‌نامه صنعت سیم و کابل در اختیار متقاضیان آن قرار گرفت.

- کتاب بانک اطلاعاتی صنعت سیم و کابل با همکاری متخصصین در دو نوبت و به دو زبان فارسی و لاتین منتشر و بسیار مورد استقبال قرار گرفت.

- ویژه‌نامه دوسلدورف نیز به زبان انگلیسی تهیه و در نمایشگاه آلمان توزیع شد. در جهت ارتقاء دانش فنی و اطلاعات اعضا اقدام به طراحی سایت انجمن، کانال تلگرام، گروه واتس‌آپ و اینستاگرام و برگزاری دوره‌های آموزشی مرتبط با صنعت به صورت ماهیانه و رایگان نمودم.

- بخشی از فعالیت انجمن را به تهیه آمار و معاملات مس، PVC و آلومینیوم در بورس کالا، اختصاص دادم که در اکثر جلسات تخصصی این آمارها مورد استفاده قرار گرفت.

اکنون که پس از سالیان دراز از سمت دبیری و سردبیری‌ام در فصلنامه انجمن می‌گذرد، سکان این کشتی را به دستان قدرتمند دیگری می‌سپارم و اطمینان دارم که موفقیت از آن اوست.

با آرزوی سربلندی صنعتگران سیم و کابل از خداوند متعال، بهروزی همه دست‌اندرکاران را خواستارم.

به مناسبت نکوداشت دبیر انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان سیم و کابل ایران گزارش اجمالی از کارنامه شغلی جناب آقای حق بیان که به قلم خود ایشان نگارش شده، از نظرتان می‌گذرد؛

اینجانب حسین حق‌بیان متولد اسفند ۱۳۲۶ می‌باشم و از سال ۱۳۷۳ وارد صنعت سیم و کابل شدم و با همکاری چند تن از مدیران صنعت مبادرت به راه‌اندازی شرکت گرانول‌سازی در ورامین نمودیم و در سال ۱۳۷۴ انجمن در وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی توسط هیئت مؤسس به ثبت رسید. یکی از مصوبات در جلسات هیئت مدیره آن زمان انتخاب اینجانب به عنوان دبیر انجمن بود که مراتب طی نامه‌ای به وزارتخانه مذکور اعلام شد. چون مکانی برای انجمن وجود نداشت مقرر شد محل انجمن در شرکت سیمیا باشد و پس از آن عضوگیری شروع شد. پس از عضوگیری محلی را در میدان نیلوفر خریداری کردیم اما متعاقباً به فکر محل بهتری بودیم که با همکاری شرکت‌های عضو بالاحص شرکت شهید قندی محلی مستقل در سیدخندان خریداری شد اما از آنجا که محل خریداری شده مسکونی بود از طرف شهرداری برای تغییر کاربری تحت فشار بودیم و نهایتاً با فروش آن، ملک فعلی که دارای ۲ واحد اداری می‌باشد در خیابان سمیه خریداری شد.

در طی این دو دهه سعی کردم انجمن را از جهات مختلف به پیشرفت لازم برسانم از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- به دنبال درخواست وزارت کار برای معرفی نماینده جهت حضور در اجلاس سازمان بین‌المللی کار در ژنو، هیئت مدیره بنده را معرفی نمودند و به مدت ۱۱ سال عهده‌دار نمایندگی برای مسائل حوزه کارفرمایی و کارگری بودم که با تشکیل جلسات سه جانبه (دولت، کارفرما، کارگر) موضوعات مورد بحث و بررسی قرار گرفته و نتیجه‌گیری می‌شد.

- با توجه به استقبال شرکت‌های عضو انجمن، در خصوص بازدیدهای داخلی و خارجی، شرکت در نمایشگاه‌های سیم و کابل دوسلدورف، مسکو، تایلند، شانگهای و ... در دستور کار قرار گرفت و همچنین بازدید از شرکت‌های داخلی و تولیدکنندگان مرتبط با صنعت سیم و کابل نیز به صورت مستمر انجام شد.

- مشکلات صنعت بیشتر حول محور مواد اولیه که اهم آن مفتول مس، پودر PVC و آلومینیوم بود. نسبت به تهیه آنها پیگیری می‌شد و با تشکیل جلسات با مقامات و مراجعه حضوری و ... نسبت

برگزیده از برگزیدگان عناوین و جملات برگزیده در حوزه «استراتژی»

در این شماره از فصلنامه جملات کوتاه و نغز از بزرگان عرصه تکنولوژی، مدیریت و کسب و کار در حوزه استراتژی آورده شده است.

عنوان: بی استراتژی

نویسنده: مایکل پورتر (Michael Porter)، اقتصاددان اهل آمریکا و ملقب به پیامبر برنامه‌ریزان استراتژیک
متن فارسی: شرکتی که استراتژی ندارد مایل به انجام هر گونه کار و فعالیتی است.
متن انگلیسی: The company without a strategy is willing to try anything

عنوان: بی استراتژی چگونه گوش می‌دهید؟

نویسنده: استفان کاوی (Stephen Richards Covey)، نویسنده، تاجر و سخنران آمریکایی و مؤلف کتاب هفت عادت مردمان مؤثر
متن فارسی: افراد با هدف فهمیدن گوش نمی‌دهند، بلکه گوش می‌دهند تا پاسخی برای طرف مقابل جور کنند.
متن انگلیسی: Most people do not listen with the intent to understand; they listen with the intent to reply

عنوان: اعتماد و شفافیت

نویسنده: جک ولش (Jack Welch)، یکی از مدیران سرشناس شرکت جنرال الکتریک آمریکا
متن فارسی: اعتماد زمانی به وجود می‌آید که رهبران سازمان شفاف عمل کنند.
متن انگلیسی: Trust happens when leaders are transparent

عنوان: خودروی کسب و کار

نویسنده: وارن بافت (Warren Buffett)، سرمایه‌گذار، اقتصاددان، نیکوکار و جزو ۱۰ ثروتمند برتر جهان
متن فارسی: در دنیای کسب و کار، آئینه عقب همواره شفاف‌تر از شیشه جلوست.
متن انگلیسی: In the business world, the rearview mirror is always clearer than the windshield

عنوان: مدیریت و انگیزش

نویسنده: لی یاکوکا (Lee Iacocca)، مدیر عالی خودروسازی در آمریکا و پدر فورد موستانگ
متن فارسی: مدیریت چیزی بیش از ایجاد انگیزه در دیگران نیست.
متن انگلیسی: Management is nothing more than motivating other people



مسابقه شماره ۱

ترجمه: زهرا سعیدی

(کارشناس ارشد مهندسی برق - قدرت)

در راستای افزایش دانش فنی کارشناسان محترم صنعت سیم و کابل مسابقه‌ای حاوی سؤالات چند گزینه‌ای با عنوان؛ عوامل مؤثر بر مقاومت سیم ترجمه گردیده است. به برندگان این مسابقه جوایزی اهداء شده و شرکت متبوع آنان از امتیاز ۱ صفحه کامل آگهی در شماره بعدی فصلنامه برخوردار خواهد شد. ضمناً نتایج مسابقه و اسامی برندگان در کانال‌های ارتباطی انجمن و شماره بعدی فصلنامه درج می‌گردد.

علاقمندان جهت شرکت در مسابقه به موارد زیر توجه فرمایند:

- پاسخ‌نامه مسابقه در ذیل همین برگه می‌باشد. لازم است پاسخ‌های صحیح با علامت ضربدر در محل مربوطه درج گردد. هر سؤال صرفاً یک گزینه صحیح دارد. بدیهی است در صورت درج ضربدر در دو گزینه یا بیشتر پاسخ حذف خواهد شد. در صورت اشتباه در انتخاب گزینه‌ها، سؤالات مسابقه نمره منفی ندارد.
- برای شرکت در مسابقه ابتدا می‌بایست این برگه را از محل خط چین مشخص شده جدا و سپس ابتدا اطلاعات خواسته شده را به صورت خوانا در محل تعیین شده تکمیل و پس از پاسخگویی به سؤالات و در نهایت ممهور شدن به مهر شرکت متبوع به یکی از روش‌های زیر به دبیرخانه انجمن ارسال گردد.

الف) پست الکترونیک انجمن به نشانی Info@iwcma.com (ب) نمابر به شماره: ۰۲۱-۸۸۳۴۱۰۴۶

ج) پیام رسان تلگرام یا واتس‌آپ به شماره: ۰۹۳۶۳۸۹۵۸۶۱

- سهمیه حضور در مسابقه برای هر شرکت صرفاً یک نفر می‌باشد.

• آخرین مهلت ارسال پاسخ مسابقه حداکثر تا پایان وقت اداری روز چهارشنبه مورخ ۹۹/۸/۲۸ می‌باشد.

توجه: علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر می‌توانند با تلفن‌های: ۸۸۳۲۴۲۶۳، ۸۸۳۲۶۰۶۹، ۸۸۳۱۶۰۷۴ تماس حاصل فرمایند.

سردبیر محترم نشریه صنعت سیم و کابل / با سلام

احتراماً اینجانب به شماره ملی فرزند از شرکت با سمت درخواست شرکت در مسابقه شماره ۱ (فصلنامه تابستان) را دارم. احتراماً گواهی می‌شود جناب آقای / سرکار خانم به شماره ملی از پرسنل این شرکت می‌باشند و جهت شرکت در مسابقه شماره ۱ معرفی می‌گردد.

شرکت

مهر / امضا / تاریخ

سؤال ۱	الف	ب	ج	د	سؤال ۵	الف	ب	ج	د	سؤال ۹	الف	ب	ج	د	سؤال ۱۳	الف	ب	ج	د
سؤال ۲	الف	ب	ج	د	سؤال ۶	الف	ب	ج	د	سؤال ۱۰	الف	ب	ج	د	سؤال ۱۴	الف	ب	ج	د
سؤال ۳	الف	ب	ج	د	سؤال ۷	الف	ب	ج	د	سؤال ۱۱	الف	ب	ج	د	سؤال ۱۵	الف	ب	ج	د
سؤال ۴	الف	ب	ج	د	سؤال ۸	الف	ب	ج	د	سؤال ۱۲	الف	ب	ج	د	سؤال ۱۶	الف	ب	ج	د

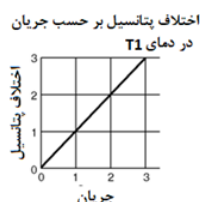
۶. یک سیم مس یکنواخت دارای مقاومت ۱۰۰ اهم است. اگر این سیم به ۱۰ بخش مساوی تقسیم شود، مقاومت هر قطعه برابر چند است؟
(الف) ۱ اهم (ب) ۱۰ اهم (ج) ۱۰۰ اهم (د) ۱۰۰۰ اهم

۷. پس از اینکه یک لامپ رشته‌ای روشن می‌شود، دمای فیلامن آن به سرعت از دمای اتاق به دمای بهره‌برداری آن افزایش می‌یابد. وقتی دمای رشته افزایش می‌یابد، مقاومت و جریان عبوری از فیلامن چگونه تغییر می‌کند؟
(الف) مقاومت افزایش و جریان کاهش می‌یابد.
(ب) مقاومت و جریان هر دو افزایش می‌یابد.
(ج) مقاومت و جریان هر دو کاهش می‌یابد.
(د) مقاومت کاهش و جریان افزایش می‌یابد.

۸. مداری شامل یک مقاومت و یک باتری است. با افزایش ولتاژ باتری در صورتی که دمای مدار ثابت باشد منجر به افزایش کدام مورد می‌شود؟
(الف) جریان (ب) مقاومت
(ج) جریان و مقاومت (د) نه مقاومت و نه جریان

۹. یک لامپ نوری رشته‌ای با یک منبع ولتاژ ۱۲۰ ولتی تغذیه می‌شود. وقتی رشته لامپ گرم می‌شود، مقاومت آن چگونه تغییر می‌کند؟
(الف) افزایش و جریان عبوری کاهش می‌یابد.
(ب) افزایش و جریان عبوری نیز افزایش می‌یابد.
(ج) کاهش و جریان عبوری نیز کاهش می‌یابد.
(د) کاهش و جریان عبوری افزایش می‌یابد.

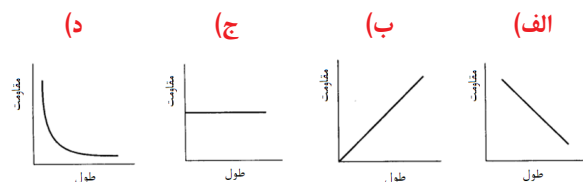
۱۰. گراف زیر ارتباط بین اختلاف پتانسیل یک هادی فلزی و جریان الکتریکی عبوری از هادی را در دمای ثابت T_1 نشان می‌دهد.



۱. یک سیم مسی با طول L و سطح مقطع A دارای مقاومت R است. سیم مسی دیگری در همان دما، دارای طول $2L$ و سطح مقطع $1/2A$ است. سیم مسی دوم دارای چه مقاومتی است؟
(الف) R (ب) $2R$ (ج) $1/2R$ (د) $4R$

۲. تولیدکننده‌ای توصیه می‌کند هر چه طول کابل انعطاف‌پذیر فنری شکل روی یک دریل برقی طولانی‌تر باشد باید سائز کابل را بیشتر در نظر گرفت. این توصیه به این دلیل انجام شده است که مقاومت سیم به صورت زیر تغییر می‌کند:
(الف) به طور مستقیم با طول و به طور معکوس با سطح مقطع
(ب) به طور معکوس با طول و به طور مستقیم با سطح مقطع
(ج) به طور مستقیم با طول و سطح مقطع
(د) به طور معکوس با طول و سطح مقطع

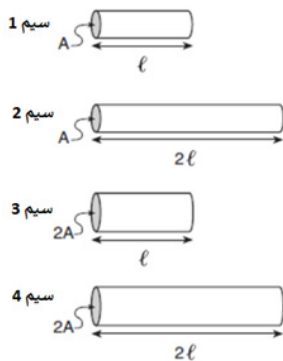
۳. یک سیم مسی بخشی از یک مدار کامل شارش جریان است. کدام گراف بهتر ارتباط بین طول سیم و مقاومت را نشان می‌دهد؟



۴. اگر طول یک سیم مسی به نصف کاهش یابد، مقاومت آن چگونه خواهد شد؟
(الف) نصف می‌شود.
(ب) دو برابر می‌شود.
(ج) یک چهارم می‌شود.
(د) چهار برابر می‌شود.

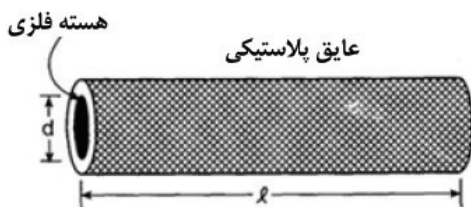
۵. یک قطعه سیمی دارای مقاومت ۸ اهم است. قطعه دیگری از همان جنس و با همان قطر و در همان دما اما با طول نصف سیم اولیه دارای چه مقاومتی است؟
(الف) ۸ اهم (ب) ۲ اهم (ج) ۱۶ اهم (د) ۴ اهم

۱۴. شکل زیر نشان دهنده ۴ قطعه سیم مسی در دمای ۲۰ درجه است. برای هر یک از قطعات، I بیانگر واحد طول و A نیز سطح مقطع سیم است. بیشترین مقاومت مربوط به کدام قطعه است؟



الف) سیم ۱ ب) سیم ۲ ج) سیم ۳ د) سیم ۴

۱۵. عایق پلاستیکی یک سیم با قطر d و طول l را به صورت نشان داده شده در زیر احاطه می‌کند.

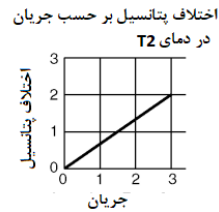


کاهش در مقاومت سیم سبب ایجاد افزایش در کدام مورد می‌شود؟
الف) ضخامت عایق پلاستیکی ب) طول سیم
ج) دمای سیم د) قطر سیم

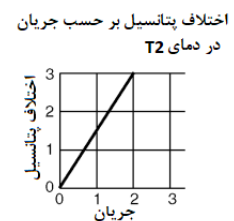
۱۶. اگر سیمی با سطح مقطع A دارای مقاومت R باشد، سیم دیگری از همان جنس و دارای سطح مقطع $2A$ دارای چه مقاومتی است؟

الف) R ب) $2R$ ج) $R/2$ د) $R/4$

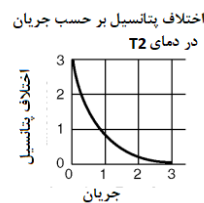
کدام گراف، ارتباط بین اختلاف پتانسیل و جریان را برای همان هادی در یک دمای ثابت بالاتر نظیر T_2 بهتر نمایش می‌دهد؟



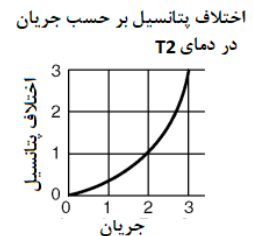
ب)



الف)



د)



ج)

۱۱. مقاومت یک سیم مسی در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد برابر ۴ اهم اندازه‌گیری شده است. اگر این سیم را تا ۳۰ درجه سانتیگراد حرارت دهیم، مقاومت آن چند می‌شود؟
الف) صفر ب) کمتر از ۴ اهم ج) بیش از ۴ اهم د) ۴ اهم

۱۲. یک هادی فلزی در یک مدار الکتریکی استفاده می‌شود. مقاومت الکتریکی ارائه شده توسط هادی می‌تواند افزایش یابد یا:
الف) کاهش طول هادی ب) کاهش ولتاژ اعمال شده به مدار
ج) افزایش دمای هادی د) افزایش سطح مقطع هادی

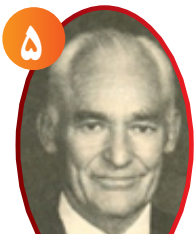
۱۳. برای کاهش مقاومت یک هادی فلزی باید:
الف) هادی خنک شود و به یک دمای پایین‌تر برسد.
ب) هادی گرم شود تا به دمایی بالاتر برسد.
ج) هادی با یک عایق پوشانده شود.
د) هادی به صورت سری با یک مقاومت قرار گیرد.

شماره ۷۹ - تابستان ۱۳۹۹

تأثیر گذارترین صاحبان کسب و کار از ابتدا تا کنون

مقدمه

در میان صاحبان کسب و کار همواره این سؤال وجود داشته که موفق ترین افراد این حوزه چه کسانی هستند. نشریه فوربز در گزارشی ۱۰ نفر از صاحبان موفق کسب و کار در طول تاریخ را رتبه بندی کرده و اسامی آنان را اعلام نموده است. گزارشی که در ادامه آمده است از این نشریه انتخاب شده است.



سم والتون



اندرو کارنگی



جان دی راکفلر



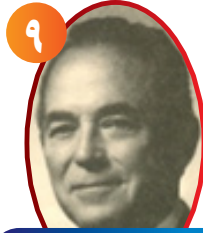
جی. پی. مورگان



هنری فورد



آلفرد نوبل



ری کراک

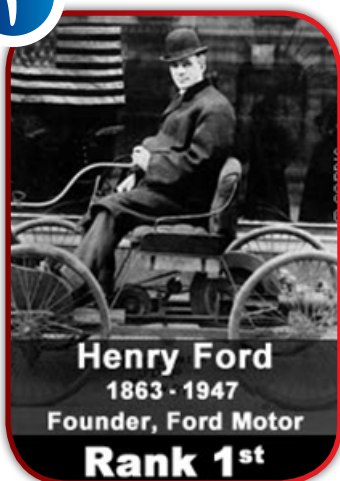


والت دیزنی



توماس واتسون

۱



رتبه ۱: هنری فورد

"مدل تی" ارزان قیمت و یک شکل، زندگی روزمره را تغییر داد، چهره شهرهای آمریکا را دگرگون کرد و کسب و کار را منقلب ساخت. خط مونتاژ به هنری فورد این اجازه را داد تا بتواند به صورت مکرر قیمت "مدل تی" را کاهش داده و از طریق افزایش حجم فروش، سودهای بیشتری کسب کند. خروجی زیاد، قطعات استاندارد شده و تولید انبوه که از اجزای مکتب فورد (فوردیسم) می باشند، سبک جدیدی را به صنعت جهانی معرفی نمود. سیستم مدرن بزرگراهی میان ایالت های آمریکا، مدیون اختراع فورد می باشد. اتومبیل های ارزان قیمت به مردم آمریکا این اجازه را داد تا از خیابان های اصلی شهر فاصله گرفته و در فروشگاه هایی مانند "وال مارت" به خرید بپردازند. گرچه خط مونتاژ فورد، مبتنی بر ماشین سازی کارگران بود، اما دستمزد انقلابی روزی ۵ دلار وی به کارگران این امکان را می داد تا از امکانات رفاهی مانند امکان تحصیل برای فرزندان بهره مند شوند که این خود به پیشرفت اقتصادی کمک نمود.

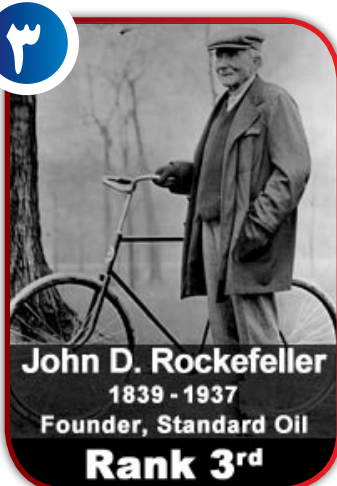
۲

رتبه ۲: جی پی مورگان

جی پی مورگان به دلیل درستکاری، مدیریت صحیح امکانات و منابع بی پایان در اختیارش، شاید مهمترین بانکداری است که تاکنون زیسته است. مورگان با خرید دارایی‌های ارزان قیمت و بکارگیری مدیران شایسته، به صنعت ریلی کمک فراوانی نمود. وی در شکل‌گیری شرکت‌های صنعتی مهم از جمله "یواس استیل"، "جنرال الکتریک"، "ای تی اند دی" و "اینترنشنال هاروستر" نقش داشت. در زمان‌های بحران، شخص مورگان به عنوان یک بانک غیر رسمی عمل می‌کرد و از این طریق از وقوع بحران اقتصادی جلوگیری نمود. تاریخ نویسن "جان استیل گوردون" بیان می‌دارد که تأثیر مورگان آن چنان عظیم بود که سیاست‌مداران آمریکا را متقاعد ساخت که نمی‌توانند تنها به یک فرد اتکا داشته و به یک بانک مرکزی نیاز دارند. "فدرال ریزرو" ایالات متحده یک سال پس از مرگ مورگان تأسیس گشت.



۳



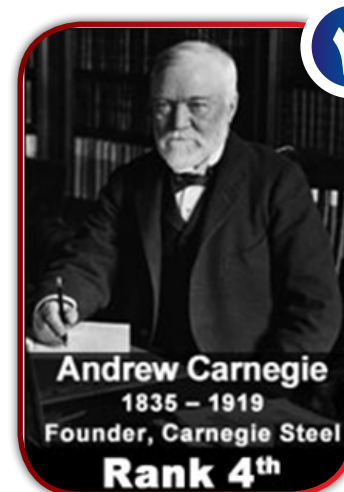
رتبه ۳: جان دی راکفلر

جان دی راکفلر، گربه وحشی صنعت نفت را رام کرد و آن را با صنعت آرام (و شاید مبهم و شیطانی) نفت جهانی جایگزین نمود. از وی نقل شده است که: "روزهای ادغام و ترکیب فرا رسیده و باقی خواهد ماند. فردگرایی رفته است و هیچ وقت باز نمی‌گردد" راکفلر شرکت "استاندارد اویل" را از طریق تزریق مبالغ زیاد به ادغامات و کاهش بی‌رحمانه هزینه‌ها ایجاد کرد. آن طور که تاریخ‌نویس، "جرالد گاندرسون" نوشته است، پالایشگاه‌ها در مکان‌های بزرگ‌تر و بهینه‌تر با هم یکی شده و به خط لوله‌های جدید متصل گشتند. راکفلر همچنین با مالکان اصلی خطوط راه‌آهن تباری نمود تا محصولات وی را ارزانتر از محصولات رقبایش جابجا کنند. در نهایت شرکت "استاندارد اویل" به هدف شماره یک حرکت ضد انتحاری در دولت آمریکا تبدیل شد و سرانجام در سال ۱۹۱۱، دادگاه عالی ایالات متحده این شرکت را به ۳۴ قسمت تبدیل کرد. این تصمیم پیش‌زمینه تبدیل قوانین ضد انتحاری به یک عامل تعیین کننده در آمریکا و سراسر جهان را فراهم آورد.

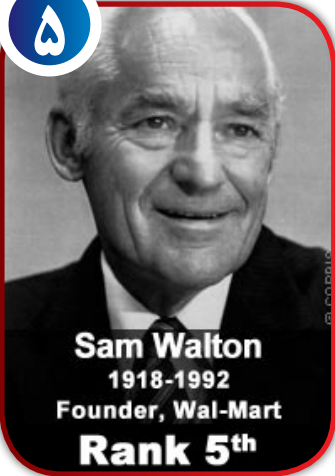
دانستنی‌ها

رتبه ۴: اندرو کارنگی

تاریخ نویسن "دیوید سردام"، اندرو کارنگی را به عنوان شخصیت اصلی در پشت جریان تبدیل آمریکا از یک کشور روستایی مبتنی بر کشاورزی به یک قدرت صنعتی معرفی می‌کند. او به ایالات متحده کمک نمود تا به کشوری پیشرو در زمینه تولید فولاد در جهان تبدیل شود. کارنگی با اکثر کارکنان خود بدرفتاری می‌کرد، اما در نتیجه دستمزدهای اندک آنان بود که فولاد، ارزان بوده و کشور آمریکا می‌توانست به ساختن زیرساخت‌های خود بپردازد. همچنین با استخدام هزاران مدیر میانی و همچنین افراد حرفه‌ای مانند کارمندان دفتری و شیمی‌دان‌ها که حقوقشان چندین برابر کارگران کارخانه بود، کارنگی طبقه میانی جامعه آمریکا را به شدت گسترش داد. در سال ۱۹۰۱، "جی پی مورگان" مبلغ ۴۸۰ میلیون دلار برای شرکت "کارنگی استیل" پرداخت کرد و مؤسس آن را به ثروتمندترین فرد جهان تبدیل نمود. کارنگی در نهایت تقریباً تمام ثروت خود را بخش اعظم این ثروت به آنچه امروزه به عنوان کتابخانه‌های کارنگی شناخته می‌شود اختصاص یافت.



۵



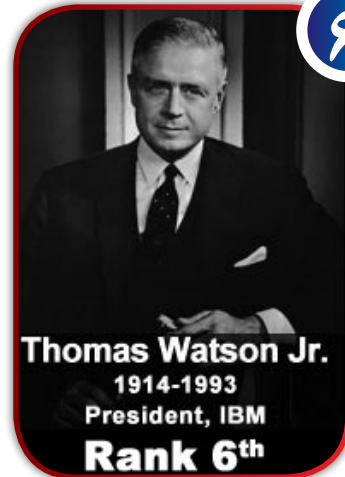
رتبه ۵: سم والتون

سم والتون ایده فروشگاه‌هایی که همیشه کالاهای خود را با تخفیف ارائه می‌دهند را اختراع نکرد. او فقط این ایده را به درجه کمال رساند. بهره‌گیری والتون از فناوری اطلاعات و مدیریت زنجیره تأمین به او این امکان را داد تا رقبایش را از میان بردارد و این به مدلی برای آمیختن اقتصادهای قدیمی و جدید تبدیل شد. در فروشگاه‌های "وال مارت"، صندوق‌ها به صورت الکترونیکی به دفتر مرکزی و تأمین‌کنندگان متصل هستند. این فروشگاه زنجیره‌ای که با فاصله زیادی، بزرگترین خرده فروش در سطح جهانی محسوب می‌گردد، به دلیل از بین بردن فروشگاه‌های سنتی به طور وسیع مورد انتقاد است. اما شاید در سطح وسیع‌تر، "وال مارت" باعث شده است که پول بیشتری در جیب خریداران باقی مانده و به پیشرفت اقتصادی که به میزان ۶۶ درصد وابسته به پول‌های خرج شده توسط مصرف‌کنندگان است، کمک فراوانی نموده است. "وال مارت" با استخدام بیش از ۱/۳ میلیون نفر، دارای بیشترین پرسنل در میان شرکت‌های آمریکاست. اگر والتون زنده بود، ثروت شخصی وی با فاصله زیادی از "بیل گیتس" بیشتر می‌بود.

رتبه ۶: توماس واتسون

در اوایل دهه ۱۹۶۰، توماس واتسون پسر، آینده شرکتی که پدرش به خوبی ساخته بود (اینترنشنال بیزینس ماشینز) را وارد یک بازی برد و باخت کرده و آن را با احتمال موفقیت استفاده از کامپیوترها در محل کار، که در آن زمان ایده‌ای انقلابی محسوب می‌شد، گره زد. وی مبلغ ۵ میلیارد دلار را برای ایجاد "آی بی ام سیستم ۳۶۰" سرمایه‌گذاری کرد. این سیستم متشکل از خانواده‌ای از کامپیوترها بود که به مشتری این امکان را می‌داد تا از سیستمی کوچک شروع کرده و با افزایش نیازها، آن را به کامپیوتری بزرگ‌تر گسترش دهند. در سال ۱۹۶۹، "آی بی ام" شروع به فروش سخت‌افزار، خدمات و نرم‌افزار به صورت جداگانه (به جای فروش به صورت پکیج) کرده و باعث به وجود آمدن صنایع نرم‌افزاری و خدماتی چندین میلیارد دلاری گشت. گرچه "آی بی ام" به طور آشکار از انقلاب کامپیوترهای شخصی در اوایل دهه ۱۹۸۰ عقب ماند، اما حضور فراگیر امروزه کامپیوترها در محل کار، ریشه در بازی برد و باخت واتسون دارد.

۶



رتبه ۷: میر آمشل روتسچایلد

میر آمشل روتسچایلد با معرفی مفاهیمی از جمله تنوع بخشی، ارتباطات سریع، حفظ محرمانگی و حجم انبوه، به اختراع بانکداری نوین کمک نمود. او که یک بانکدار محتاط در حوزه ارزهای خارجی بود، خود نیز از همان ابتدا با فروش اجناس آنتیک و اعطای وام، تنوع بخشی را در دستور کار داشت. به طور عمده روتسچایلد تمایل داشت تا از سود شخص خود بکاهد تا آینده کسب و کار را تضمین نماید. او زودتر از هر شخص دیگر متوجه شد که زمان و اطلاعات مانند پول است، لذا تمام موانع را از سر راه خود برداشت تا بتواند با متحدین خود در سراسر اروپا ارتباط مستمر داشته باشد. این شبکه ارتباطی زمانی به کار آمد که او به تأمین مالی انگلیس در جریان جنگ‌های ناپلئونی پرداخت. روتسچایلد بانک خود را با اراده‌ای بلند مدت بنیان نهاد که همین اراده، ادامه کسب و کار را تضمین نمود. روتسچایلد را به عنوان پدر سرمایه‌گذاری بین‌المللی می‌شناسند. بانک او تا زمان مرگش و البته با کمک پنج پسر وی تا لندن، پاریس، وین و ناپل گسترش یافته بود.

۷



رتبه ۸: والت دیزنی

والت دیزنی با بهره‌گیری از فضای بکر بازار کودکان، اولین مجموعه شرکت‌های رسانه‌ای مدرن جهان را تأسیس کرد. مانند امروزه که استفاده از آخرین انیمیشن‌های کامپیوتری برای فروش یک فیلم از اهمیت بیشتری نسبت به داستان برخوردار است، دیزنی نیز با انجام ریسک‌های بسیار بزرگ سعی می‌کرد تا دستاوردهای تکنولوژیک تأثیرگذاری به هر فیلم خود اضافه کند. مانند "استیم بوت ویلی" که "میکي موس" را به آمریکا معرفی کرد. دیزنی همچنین در استفاده از صدا و رنگ در تصاویر متحرک پیشرو بود. اصطبل کاراکترهای خیالی او که "میکي" و "مینی موس" و "داندل داک" را شامل می‌شد، با ظاهر شدن در تبلیغات، کتاب‌ها و کالاهای تجاری، توانستند سودهای بیشتری را بدست آورند. پس از آن دیزنی به تلویزیون راه یافت و این به موتور سودآور جدیدی برای وی تبدیل شد. در سال ۱۹۵۵ او "دیزنی لند" را به عنوان نخستین پارک موضوعی راه‌اندازی کرد. در سال ۱۹۷۱ نیز "والت دیزنی ورلد" تأسیس شد. این پارک‌های موضوعی ایده‌هایی بسیار زیرکانه بودند. زیرا که علاوه بر افزایش سود و بهبود برند به مکانی برای ترویج سایر رسانه‌ها تبدیل شدند.



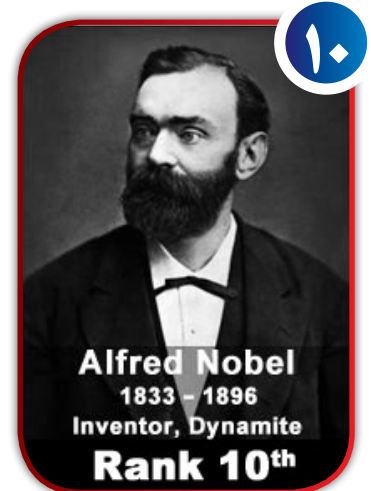
رتبه ۹: ری کراک

مؤسس "مک دونالد" نحوه تغذیه جهانیان را متحول کرد. ری کراک با تولید محصولاتی یک شکل، ارزان، با زمان تولیدی کم و البته خوشمزه، راز موفقیت "هنری فورد" را به آشپزخانه آورد. او در جایی نوشته است: "سبب زمینی سرخ شده به یک چیز تقریباً مقدس برای من تبدیل خواهد شد که نحوه تهیه آن باید مانند یک آیین و با دقت زیاد رعایت شود". کراک ایده رستوران‌های زنجیره‌ای را به حد کمال رساند. مشتریان می‌توانند منوی یکسان، فضای تمیز و کلاه‌های کاغذی یکسانی را در رستوران‌های مک دونالد شرق تا غرب آمریکا مشاهده کنند. غذا خوردن در بیرون از منزل، به یک تجربه عادی، مکرر و مناسب برای زمانبندی فشرده مردم آمریکا پس از جنگ تبدیل شد. گفته می‌شود که یک چهارم مردم آمریکا روزانه فست فود می‌خورند. اما تغذیه راحت تبعاتی نیز دارد. "مک دونالد" حداقل مسئول بخشی از چاقی مردم آمریکا است.



رتبه ۱۰: آلفرد نوبل

آلفرد نوبل فقط دینامیت را اختراع نکرد، بلکه با تأسیس ۱۶ کارخانه تجهیزات انفجاری در ۱۴ کشور بر روی ایده خود نیز سرمایه‌گذاری نمود. پس از آنکه رقابت میان این کارخانه‌ها بالا گرفت، او آنها را ادغام کرد. در نتیجه این ادغامات دو شرکت هولدینگ (که اولین‌ها در نوع خود بودند) به وجود آمد که همه چیز از تولید گرفته تا فروش را هماهنگ می‌کردند. تاریخ نویس "راگنیهیلد لاندستروم"، ائتلاف مبتکرانه نوبل در میان کسب و کارهایش را به عنوان مدلی برای سازمان‌دهی یک امپراطوری جهانی معرفی می‌کند. دینامیت تأثیر بزرگی، هم از جنبه خوب (تسهیل ساخت تونل‌ها، خطوط آهن و کانال‌ها) و هم از جنبه بد (افزایش شدید آمار کشتار جنگ‌ها در اثر استفاده از پرتابه‌های انفجاری) بر جهان گذاشت. اما شاید بزرگترین میراث نوبل جایزه‌ای باشد که سالانه به نام او و برای صلح، فیزیک، ادبیات، شیمی، اقتصاد و پزشکی اعطا می‌شود.





تفاوت مدیران اونور دنیا با اینور دنیا

• **اینور دنیا:** اگر کسی از کار برکنار شود، طی مراسم باشکوهی از او تقدیر می‌شود و پست مدیریت جدید می‌گیرد.

• **اونور دنیا:** مدیران به صورت مستقل استخدام و برکنار می‌شوند، ولی به صورت گروهی و هماهنگ کار می‌کنند.

• **اینور دنیا:** مدیران به صورت مستقل و غیرهماهنگ کار می‌کنند، ولی به صورت گروهی استخدام و برکنار می‌شوند.

• **اونور دنیا:** برای استخدام مدیر، در روزنامه آگهی می‌دهند و با برخی مصاحبه می‌کنند.

• **اینور دنیا:** برای استخدام مدیر، به فرد مورد نظر تلفن می‌کنند.

• **اونور دنیا:** زمان پایان کار یک مدیر و شروع کار مدیر بعدی از قبل مشخص است.

• **اینور دنیا:** مدیران در همان روز حکم مدیریت یا برکناریشان را می‌گیرند.

• **اونور دنیا:** همه می‌دانند درآمد قانونی یک مدیر زیاد است.

• **اینور دنیا:** مدیران انسان‌های ساده زیستی هستند که درآمدشان به کسی ربطی ندارد.

• **اونور دنیا:** برای مدیریت، سابقه کار مفید و لیاقت لازم است.

• **اینور دنیا:** برای مدیریت، مورد اعتماد بودن کفایت می‌کند.

• **اونور دنیا:** مدیر فعال‌ترین فرد سازمان است با مشغله فراوان.

• **اینور دنیا:** مدیر کم‌کارترین فرد سازمان است با مشاغل فراوان.

• **اونور دنیا:** موفقیت مدیر بر اساس پیشرفت مجموعه تحت مدیریتش سنجیده می‌شود.

• **اینور دنیا:** موفقیت مدیر سنجیده نمی‌شود، خود مدیر بودن نشانه موفقیت است.

• **اونور دنیا:** مدیران بعضی وقت‌ها استعفا می‌دهند.

• **اینور دنیا:** عشق به خدمت مانع از استعفا می‌شود.

• **اونور دنیا:** افراد از مشاغل پایین شروع می‌کنند و به تدریج ممکن است مدیر شوند.

• **اینور دنیا:** افراد مادرزادی مدیر هستند و اولین شغلشان در بیست سالگی مدیریت بزرگترین‌های کشور است.

• **اونور دنیا:** برای یک پست مدیریت، دنبال مدیر می‌گردند.

• **اینور دنیا:** برای یک فرد، دنبال پست مدیریت می‌گردند و در صورت لزوم این پست ساخته می‌شود.

• **اونور دنیا:** یک کارمند ساده ممکن است سه سال بعد مدیر شود.

• **اینور دنیا:** یک کارمند ساده، سه سال بعد همان کارمند ساده است، در حالیکه مدیرش سه بار عوض شده.

• **اونور دنیا:** اگر بخواهند از دانش و تجربه کسی حداکثر استفاده را بکنند، او را مشاور مدیریت می‌کنند.

• **اینور دنیا:** اگر بخواهند از کسی هیچ استفاده‌ای نکنند، او را مشاور مدیریت می‌کنند.

• **اونور دنیا:** اگر کسی از کار برکنار شود، عذرخواهی می‌کند و حتی ممکن است محاکمه شود.

شکر خند

تصمیم‌گیری

در یکی از خیابان‌های اصلی شهری چاله‌ای بود که باعث بروز حوادث متعدد برای شهروندان می‌شد. مدیران شهر طی جلسه‌های متعددی بر آن شدند که مشکلات را حل کنند. مدیر اول گفت: باید آمبولانسی همیشه در کنار چاله آماده باشد تا مصدومین را به بیمارستان برساند. مدیر بالاتر گفت: نه وقت تلف می‌شود، بهتر است بیمارستانی در کنار چاله احداث کنیم. مدیر ارشد گفت: نه، بهترین کار آن است که این چاله را پر کنیم و چاله‌ی مشابهی در نزدیکی بیمارستان احداث کنیم.

کارمند دولت

سه تا پسر درباره پدرهایشان لاف می‌زدند. اولی گفت: پدر من سریعترین دهنده است. اون می‌تونه یک تیر رو با تیر کمون پرتاب کنه و بعد از شروع به دویدن، از تیر جلو بزنه. دومی گفت: «تو به این میگی سرعت؟ پدر من شکارچیه. اون شلیک میکنه و زودتر از گلوله به شکار می‌رسه. سومی سرشو تکیون داد و گفت: شما دو تا هیچی راجع به سریع بودن نمی‌دونید. پدر من کارمند دولت است. اون کارشو ساعت ۴:۳۰ تعطیل میکنه و ۳:۴۵ تو خونه است!

چگونه جای مناسب برای کارمند جدید را تشخیص دهیم؟

برای جابجایی کارکنان جدید، مراحل زیر را اجرا کنید:

- ۱- ۴۰۰ آجر را در اتاقی بسته بگذارید. ۲- کارمندان جدید را در اتاق بگذارید و در را ببندید. ۳- آن‌ها را ترک کنید و بعد از ۶ ساعت برگردید. ۴- سپس موقعیت‌ها را تجزیه تحلیل کنید:
- الف. اگر آن‌ها در حال شمردن آجرها هستند، آن‌ها را در بخش حسابداری بگذارید.
- ب. اگر آن‌ها برای دومین بار در حال شمردن آجرها هستند، آن‌ها را در بخش ممیزی بگذارید.
- ت. اگر آن‌ها همه اتاق را با آجرها آشفته کرده‌اند (گند زده‌اند)، آن‌ها را در بخش مهندسی بگذارید.
- ث. اگر آن‌ها آجرها را به طرز فوق‌العاده‌ای مرتب کرده‌اند، آن‌ها را در بخش برنامه‌ریزی بگذارید.
- ج. اگر آن‌ها آجرها را به سمت یکدیگر پرتاب می‌کنند، آن‌ها را در بخش اداری بگذارید.
- ح. اگر خواب هستند، آن‌ها را در بخش حراست بگذارید.
- خ. اگر آن‌ها آجرها را تکه‌تکه کرده‌اند، آن‌ها را در قسمت فناوری اطلاعات بگذارید.
- د. اگر آن‌ها بیکار نشسته‌اند، آن‌ها را در قسمت نیروی انسانی بگذارید.
- ذ. اگر آن‌ها سعی می‌کنند با آجرها ترکیب‌های مختلفی ایجاد کنند و مدام جستجوی بیشتری می‌کنند ولی هنوز یک آجر را هم تکان نداده‌اند، آن‌ها را در قسمت حقوق و دستمزد بگذارید.
- ر. اگر آن‌ها اتاق را ترک کرده‌اند آن‌ها را در قسمت بازاریابی بگذارید.
- ز. اگر آن‌ها به بیرون پنجره خیره شده‌اند، آن‌ها را در قسمت برنامه‌ریزی استراتژیک بگذارید.
- س. اگر آن‌ها با یکدیگر در حال حرف زدن هستند، بدون هیچ نشانه‌ای از تکان خوردن آجرها، به آن‌ها تبریک بگویید و آن‌ها را در قسمت مدیریت ارشد قرار بدهید!

اخبار انجمن

۱- برگزاری مراسم تکریم (تودیع) جناب آقای حق بیان

به منظور تقدیر از خدمات جناب آقای حق بیان و ارج نهادن به مقام دبیر محترم انجمن مراسم تکریم و تودیع ایشان در روز دوشنبه مورخ ۹۹/۰۶/۰۳ برگزار شد. این مراسم با شکوه به همت و تلاش هیئت مدیره محترم انجمن و کوشش هیئت اجرایی و با حمایت مالی شرکت محترم گیل راد شمال برگزار شد. به دلیل رعایت پروتکل‌های بهداشتی متأثر از ویروس کرونا و اعمال محدودیت مدعوین، برنامه‌ریزی‌ها جهت پخش زنده مراسم برای صاحبان صنعت سیم و کابل در کانال اینستاگرام نیز انجمن انجام گردید. در روز مراسم هم حدود ۴۰ نفر از پیشکسوتان صنعت و همچنین دوستان ایشان حضور داشتند.

در این مراسم ابتدا جناب آقای مهندس شکر ریز، ریاست محترم هیئت مدیره انجمن به بیان اقدامات انجام شده توسط جناب آقای حق بیان در دوران مسئولیتشان به عنوان دبیر پرداخت. وی خاطرنشان کرد که زحمات انجام شده توسط ایشان بر کسی پوشیده نیست و انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان سیم و کابل ایران همواره قدردان زحمات ایشان خواهد بود.

سپس جناب آقای مهندس معتمد رسا، نایب رئیس هیئت مدیره انجمن نیز به بیان خاطرات بیش از دو دهه خود در انجمن و چگونگی شکل‌گیری این نهاد پرداخت و ضمن قدردانی از زحمات بنیانگذاران این تشکل به نقش بی‌بدیل جناب آقای حق بیان در همگرایی اعضای انجمن در طول این سال‌ها پرداخت.

جناب آقای شیرانی نیز به عنوان یکی از دوستان قدیمی ایشان به مرور خاطرات خود در انجمن و زحماتی که طی این سال‌ها دبیر محترم متحمل شده‌اند، پرداخت.

در ادامه نیز اعضای محترم هیئت مدیره لوح سپاس انجمن را به پاس تودیع به ایشان اعطاء نمودند. همچنین هریک از اعضای هیئت مدیره و برخی از مدیران شرکت‌های تولیدی هدایای نفیسی نیز به ایشان اهداء نمودند.

پایان مراسم نیز به همراه پذیرایی از میهمانان و عکس یادگاری با ایشان بود.





۲- برگزاری جلسات تخصصی به منظور طراحی دوره‌های جدید مورد نیاز صنعت سیم و کابل در شهر یور ماه

در راستای اجرایی شدن مصوبات هیئت مدیره در خصوص ارتقاء کیفی کلاس‌های آموزشی انجمن و طراحی دوره‌های جدید آموزشی، و هم زمان با حضور دبیر جدید، جلسات و نشست‌های تخصصی در شهر یور ماه با مدرسین این صنعت برگزار گردید. در این جلسات که با حضور جناب آقایان مهندسین؛ پورعبداله، افتخاردوست، معتمدی، ساسان، کافی و سرکار خانم فرهادی برگزار شد، مباحث کارشناسی پیرامون موضوع آموزش در انجمن مطرح گردید. برخی از تصاویر جلسات در ادامه آمده است. به منظور اطلاع صاحبان صنعت سیم و کابل، گزارش کامل این جلسات در کانال‌های اطلاع رسانی انجمن نیز درج شده است.



۳- تولیدات محتوای جدید برای نشریه



به منظور بهره‌گیری از توانمندی‌های خبرگان صنعت سیم و کابل و همکاری در ارتقاء نشریه انجمن، جلسه‌ای در روز شنبه مورخ ۹۹/۰۶/۲۹ از ساعت ۱۷:۳۰ الی ۱۹:۰۰ با جناب آقای مهندس مسعود آسا در دفتر انجمن برگزار گردید. گزارش تفصیلی این جلسه در کانال‌های ارتباطی انجمن آمده است.

۴- گزارش بازدیدهای دوره‌ای از صنایع تولیدی سیم و کابل و وابسته

بر اساس مصوبات اخیر هیئت مدیره انجمن صنفی کارفرمایان تولیدکنندگان سیم و کابل ایران به دبیر انجمن مأموریت داده شد، تا از شرکت‌های تولیدی این صنعت بازدید نموده و گزارش آن را به هیئت مدیره ارائه نماید. اهداف هیئت مدیره انجمن از برگزاری این بازدیدها و نشست‌های حضوری در کارخانجات محترم عبارتند از:

۱- ایجاد همگرایی و همدلی بیشتر میان واحدهای تولیدی به منظور حل و فصل نمودن مشکلات احتمالی پیش روی صنعت سیم و کابل کشور

۲- کمک به تقویت همکاری‌های بین بخشی به منظور افزایش بهره‌وری کارخانجات تولیدی

۳- گسترش تعاملات فیما بین واحدها جهت ارتقاء دانش و آگاهی فعالین این صنعت

۴- مشارکت هر چه بیشتر اعضا در تصمیم‌گیری و برنامه‌های آینده انجمن از طریق گفتگوی مستقیم

در راستای اجرایی شدن این مصوبه مهم اولین بازدید از شرکت محترم گیل‌راد شمال در روز چهارشنبه مورخ ۹۹/۰۶/۱۹ انجام شد. در این بازدید نشست‌های کارشناسی با مسئولین محترم بخش‌های مختلف تولید، تضمین کیفیت، R&D و ... برگزار گردید.

دومین بازدید هم از شرکت‌های محترم سیمیا، دیبا پلیمر و رسانا کابل در روز یکشنبه مورخ ۹۹/۰۶/۳۰ انجام شد. در این روز ضمن بازدید از بخش‌های مختلف کارخانجات فوق و گفتگو با مسئولین و مدیران واحدهای مختلف، جلسات کارشناسی نیز برگزار گردید. مشروح کامل این خبر در کانال‌های اطلاع رسانی انجمن درج شده است.



۵- برگزاری مجدد دوره‌های آموزشی

به دلیل محدودیت‌های ناشی از ویروس کرونا، از اسفند ماه سال گذشته دوره‌های آموزشی انجمن تعطیل گردید. در جلسات هیئت مدیره انجمن، موضوع برگزاری مجدد دوره‌های آموزشی و چالش‌های پیش رو مطرح و پس از بحث و بررسی کلیه اعضای جلسه به اتفاق آراء برگزاری مجدد دوره‌های آموزشی با رعایت پروتکل‌های بهداشتی را مورد تصویب قرار دادند.

در همین راستا اولین سمینار آموزشی با عنوان «آشنایی با مقررات گمرک ایران در حوزه واردات مواد اولیه و ماشین‌آلات (به همراه پرسش و پاسخ)» در روز چهارشنبه مورخ ۹۹/۷/۲ از ساعت ۹:۰۰ الی ۱۲:۰۰ برگزار گردید. گزارش کامل این رویداد، جهت اطلاع علاقمندان در کانال‌های رسمی ارتباطی انجمن قابل دسترسی می‌باشد.



تاریخ جدید نمایشگاه سیم و کابل دوسلدورف اعلام شد

تاریخ برگزاری نمایشگاه سیم و کابل دوسلدورف به عنوان بزرگترین نمایشگاه صنعت سیم و کابل جهان که به دلیل ویروس کرونا به حال تعلیق درآمده بود، به ۷ تا ۱۱ دسامبر سال ۲۰۲۰ موکول شد.
بنا بر اطلاعیه رسمی Wolfram N. Diener مدیرعامل نمایشگاه‌های دوسلدورف زمان برگزاری این نمایشگاه از ۷ تا ۱۱ دسامبر ۲۰۲۰ (۱۷ الی ۲۱ آذرماه ۱۳۹۹) می باشد.
براساس همین اطلاعیه؛ علاقمندان جهت کسب اطلاعات بیشتر به نشانی اینترنتی: www.wire.de و www.tube.de مراجعه فرمایند.



قابل توجه کلیه اساتید، کارشناسان، مهندسين و نخبگانی که توانایی تدریس و آموزش دوره های خاص غیر کلاسیک در زمینه های مختلف صنعت سیم و کابل و یا تولید محتوای فصلنامه انجمن را دارند

انجمن صنفی کارفرمایی تولیدکنندگان سیم و کابل ایران از کلیه عزیزان علاقه‌مند به تدریس و آموزش دوره‌های مورد نیاز شاغلین این صنعت در تمامی رده‌ها و رشته‌ها و همچنین علاقمندان به تولید محتوا در نشریه دعوت به همکاری می‌نماید.

جهت کسب اطلاعات بیشتر و سایر هماهنگی‌ها با شماره تلفن‌های :

۸۸۳۱۶۰۷۴ - ۸۸۳۲۶۰۶۹ - ۸۸۳۳۴۲۶۳ پست الکترونیک: info@iwcm.com و شماره واتس آپ و یا تلگرام : ۰۹۳۶۳۸۹۵۸۶۱ ارتباط برقرار نمایید.